

Mezinárodní setkání radioamatérů

Holice 4. - 6. 10. 1991

Sborník příspěvků

HOLICE 91 HOLICE 91 HOLICE 91 HOLICE 91
HOLICE 91 HOLICE 91 HOLICE 91



RADIOKLUB OK 1 KHL HOLICE

S l o v o ú v o d e m

Dr OMs !

Rok se s rokem sešel a opět se setkáváme v Holicích. Povzbuzeni loňskou účastí a zájmem a s vědomím loňských nedostatků jsme letošní setkání připravovali už od jara. Jak se však zdá, i tato doba byla na amatérskou přípravu takovéto akce málo. Ale radioamatéři jsou tolerantní a organizátorům něco prominou.

Snažili jsme se udělat setkání především jako setkání přátel. Víme, že většina radioamatérů si na pásmech popovídá, někteří se znají jen ze závodů, ale nejlépe se zkušenosti vyměňují při osobním setkání. Naší snahou je zajistit dostatek prostoru k posezení u stolku po dvou či po čtyřech, nebo ve větších skupinách. Zajistili jsme různým zájmovým klubům a skupinám klubovny na pobesedování. Připravili jsme i tolik žádaný společenský večer.

Podstatně více problémů bylo s obstaráním vhodných článků do tohoto sborníku. Příslibů bylo hodně, skutečnost však byla podstatně menší. Je možné, že někteří z vás by příspěvkem mohli obohatit náš sborník a podělit se s dalšími o své zkušenosti, my jsme však o vás bohužel nevěděli. Máte-li opravdu možnost přispět do příštího sborníku, zdělte nám to prosím. Rádi vaše poznatky a zkušenosti rozšíříme mezi amatéry.

Snad si přes jistou příspěvkovou krizi najdete v letošním sborníku alespoň něco z toho, co jste očekávali.

Sveta, OK1VEY

O b s a h

Slovo ČSRK	Ing. Tono Mráz, OK3LU.....	5
Pohled z druhé strany	Tomáš Vik OK2PFS.....	6
Diplomová služba	Ing. Miloš Prostecký OK1MP.....	11
Aktuální přehled radioamatérských družic	Ing. Miroslav Kasal, OK2AQK.....	13
Nízkošumový VCO pro pásmo 433 MHz	Ing. Pavel Zaněk, OK1DNZ.....	19
Vysílač pro pásmo 430 MHz	Ing. Vít Krčmář.....	27
4 elementová HB9CV	Jano Habovčík OK3VEC, Jaro Kubiček OK3CRA.....	35
Měření, nastavení a zhodnocení anteny HB9CV	Ing. Jaromír Závodský, OK1ZN.....	39
Zvolte si správný π článek	Ing. Jaromír Závodský, OK1ZN.....	43
Reflektometr pro KV - 50 Ohm	Ing. J.Závodský, OK1ZN, S.Myslivec, OK1VEM.....	50
Filtr TVI KV	Ing. Jaromír Závodský, OK1ZN.....	52
PACKET RADIO - Amatérská počítačová síť	Ing. Iztok Saje YU3FK, Ing. Michal Majce OK1LUKE.....	53
Převaděče	Svetozar Majce, OK1VEY.....	59
Y U 3 * T N C - M V	Ing. Michal Majce OK1LUKE, Petr Kras OK1UCI.....	65
Koaxiální kabely	Ing. Jaromír Závodský, OK1ZN.....	78
Inzerce		

Neprošlo jazykovou úpravou.
Za původnost a obsah článků odpovídají autoři.

S l o v o Č S R K

Vážení priatelia rádioamatéri,

pri príležitosti konania I. medzinárodného stretnutia rádioamatérov v Holiciach mi dovoľte, aby som Vás čo najsrdečnejšie pozdravil vo svojom mene i v mene prezídia československého rádioklubu.

Snahy usporiadať stretnutia rádioamatérov z celej republiky sú staré ako rádioamatérstvo u nás vôbec. V povojnovej histórii sú už dnes legendou rádioamatérske stretnutia v Zlíne a v Olomouci. V posledných rokoch tieto veľké stretnutia strácali na význame, hoci v 60. a 70. rokoch mali jednoznačne veľký vplyv na rozvoj rádioamatérstva u nás. V 80. rokoch získali prevahu regionálne stretnutia v Čechách a celoslovenské stretnutia vo Vysokých Tatrách.

Pretože sa celoštátne stretnutie nekonalo už zopár rokov, podujali sa aktívni rádioamatéri z rádioklubu Holice zorganizovať medzinárodné stretnutie podľa vzoru zahraničných rádioamatérskych výstav. Čiže do hry vstupuje ďalší subjekt a to obchodníci s rádioamatérskym alebo elektronickým tovarom, ktorí sa môžu relatívne jednoducho prezentovať pred širokým publikom. Samozrejme, na takýchto výstavách dostávajú široký priestor i domáci výrobcovia a veľká rádioamatérska burza -blší trh- býva veľkým ťahákom. Ostatný program bude dúfajme problémovo orientovaný, t.j. každý si nájde prednášku, ktorá ho zaujíma, či posedenie s amatérmi podobných záujmov.

Otázky politické, čiže vznik jedného rádioamatérskeho združenia nechajme na rádioamatérsky zjazd, ktorý bude v januári v Brne. Časopis Československého rádioklubu AMA prinesie v poslednom tohoročnom čísle návrh na fungujúce rádioamatérske združenie, ktorý bude predložený na zjazde.

Súkromne povedané, neverím, že 5000 rádioamatérov bude mať rovnaký názor, ale k dohode nás musia viesť pragmatické dôvody, aby sme si udržali a vylepšili dobré meno, ktoré máme v Európe aj vo svete a aby sme mali schopnú, vlastnú organizáciu. Ostatné je už vecou vývoja, ktorý môžeme ovplyvňovať v záujme veci.

Na záver Vám prajem príjemný pobyt, veľa zaujímavých stretnutí a teším sa dovidenia na ďalších rádioamatérskych podujatiach.

73 Váš Tono Mráz OK3LU
prezident ČSRK

Pohled z druhé strany

Tomáš VIK, OK 2 PFS
Inspektorát radiokomunikací Praha

V následujícím krátkém článku se budu zabývat některými vztahy mezi radioamatéry (zejména amatéry-vysílači) a Inspektorátem radiokomunikací Praha (IR) z pohledu pracovníka IR.

IR Praha, prozatím jeden ze specializovaných závodů Správy radiokomunikací Praha, ve vztahu k amatérům v ČR představuje prakticky státní výkonnou moc, a to v oblasti legislativní i technické kontroly.

Vzhledem k tomu, že odpovídající zákonné předpisy (počínaje základním zákonem o telekomunikacích 110/64 Sb. a konče Povolovacími podmínkami) jsou zastaralé a budou v krátkém čase novelizovány, budu se dále zabývat některými technickými otázkami (osobně jsou mi značně bližší).

Jedna z nejdůležitějších činností IR je dohled a dozor nad využíváním radiového spektra, na které se již i u nás začíná pohlížet jako na druh omezeného národního přírodního bohatství.

I když amatérská pásma zabírají poměrně malý úsek v kmit. spektru, z technického hlediska jim musíme věnovat stejnou pozornost a chránit je před rušením provozem ostatních zařízení (radiokomunikačních prostředků, spotřební výpočetní techniky, el. spotřebičů a pod.).

Běžný radioamatér přichází s technickými složkami IR Praha do styku v těchto případech:

- 1) Při namátkově prováděných kontrolách - v tomto případě se jedná o administrativně-technickou kontrolu amatérské radiové stanice (ARS), tedy kontrolu předepsaných písemností (koncese, deník).

Z hlediska technického se většinou hodnotí pouze možnost překročení povoleného příkonu PA vzhledem k operátorské třídě a hledisko bezpečnosti vzhledem k možnosti úrazu el. proudem. Tuto kontrolu většinou provádí pracovníci poboček IR-oddělení radiokomunikační ochrany.

- 2) V případech, kdy dochází ke stížnostem na rušení příjmu rozhlasu a televize provozem ARS a nebo naopak na rušení v amatérských pásmech cizími službami, případně provozem elektrických nebo elektronických zařízení.

Tento problém se obecně týká elektromagnetické slučitelnosti (kompatibility)-EMC, která hraje dominující roli při zabezpečení koexistence amatérských radiových stanic s ostatními elektronickými zařízeními, jejichž bouřlivý rozvoj se dá u nás v dohledné době předpokládat.

Problém rušení příjmu TV a R signálů provozem ARS lze zjednodušeně rozdělit do těchto skupin:

A. Rušení vyzařováním nežádoucích signálů:

V praxi se jedná převážně o vyzařování harmonických produktů, které spadají do TV nebo R pásem. V méně častých případech je rušení způsobeno vyzařováním neharmonických signálů - jsou to například nedostatečně potlačené produkty směšování, širokopásmové produkty zakmitávání tranzistorových PA a pod. Při hodnocení ARS z hlediska nežádoucího vyzařování je nutno prozatím vycházet z platných předpisů, které definují maximální hodnotu středního výkonu jakéhokoliv nežádoucího vyzařování, dodávaného do anténního napáječe.

U vysílačů s kmitočtem do 30 MHz - potlačení musí být větší než 40 dB (proti základnímu kmitočtu), zároveň stř. výkon nežádoucího vyzařování smí být max. 50 mW (u pohyblivých stanic 100 mW).

U vysílačů s kmitočtem 30-235 MHz

výkon do 25 W - potlačení musí být větší než 40 dB, max. však 25 uW

výkon nad 25 W - potlačení musí být větší než 60 dB, max. však 1 mW

Poznámka: uvažují se stř. hodnoty a nepříznivější podmínky.

Tyto požadavky jsou však při dnešním stavu techniky z hlediska EMC příliš nízké - profesionální výrobky je mnohdy převyšují až o 2 řády, takže je do budoucna nutno počítat se zpřísněním i u zařízení pro radioamatéry.

Do této kategorie rušení spadá i zabírání velké šířky pásma vlivem nekvalitních klíčovacích obvodů a postupů, při používání nevhodné komprese SSB signálů a v poslední době i vysílání postranního šumu a diskretních složek spektra vlivem tvorby nosného kmitočtu nekvalitní syntézou jako produkty smyček PLL. Výše uvedené problémy se sice týkají prakticky pouze amatérských konstrukcí a projevují se rušením v amatérských pásmech, je však třeba na ně brát stejná kritéria i když neruší profesionální vysílání nebo služby.

Poměrně nepříjemná je situace, kdy nežádoucí harmonické produkty vznikají mimo vlastní vysílač vybuzením nějakého nelineárního prvku v obvodu - např. zkorodované spoje u hromosvodů, anténních stožárů, okapů a pod.

Stejný jev např. vzniká v případě použití antiparalelně zapojených ochranných diod na vstupech přijímačů.

Rušení nežádoucím vyzařováním patří z hlediska pohledu IR do té "lepší kategorie" a lze je technicky poměrně jednoduše řešit.

Po objektivním změření nežádoucího vyzařování vysílače se navrhuje postup k odstranění závady - většinou lze vystačit s kvalitními dodatečnými filtry (je nutno preferovat absorpční typy). Je však pravda, že někdy vlivem např. nevhodného kmit. plánu, ošizených filtrů za směšovači, v násobičích a pod. je nutno zařízení zcela předělat.

Při značném rozvoji radiových sítí, který lze brzy očekávat, bude zřejmě docházet k většímu rušení provozem amatérských stanic. Co nejkvalitnější signál i z hlediska čistoty spektra by měl proto být chápán z hlediska amatérů jako vizitka jejich technické dovednosti a ne jako zcela nedůležitá záležitost.

Z hlediska kontrol ze strany IR Praha bude na dodržování nežádoucího vyzařování kladen podstatně větší důraz.

B. Rušení vlivem malé odolnosti elektronických zařízení:

Toto rušení se týká prakticky pouze výrobků spotřební elektroniky, jako rozhlasových a televizních přijímačů, videomagnetofonů, gramofonů, nf zesilovačů, magnetofonů a pod.

Výrobky pro průmyslové využití jsou z hlediska odolnosti (tedy opět otázka EMC) zcela na výši - je to také jeden z nejdůležitějších parametrů v konkurenčním boji.

Obecně lze toto rušení (nebo ovlivňování) definovat tak, že vlivem silného vf signálu vysílače ARS (mimo přijímaný kmitočet) dojde k ovlivnění rušeného zařízení - projeví se křížová modulace, interference, intermodulační produkty, ztráta citlivosti, případně úplné znemožnění funkce.

Tento druh rušení je zcela určitě nejvíce nepříjemný z hlediska amatéra-vysílače vzhledem k tomu, že vlastně "za to nemůže".

Krátce popíši způsoby řešení takovéto situace:

a) V každém případě začnete (jako amatéři) jednat ihned po začátku první (nebo prvních) stížností. Pokud si nejste jisti, že váš vysílač nevyzařuje nežádoucí produkty, které by rušení způsobovaly, jedná se o ojedinělou jednotlivou stížnost a jste-li technicky zdatní, pokuste se např. zařazením externího filtru do ant. přívodu (těsně u ruš. přijímače) případně síťového přívodu (podle kmitočtu a způsobu průniku vf energie) odstranit rušení.

Zvláštní kapitola je ovlivňování širokopásmových zesilovačů nebo předzesilovačů pro příjem TV a R signálů u rodinných domků a malých STA. Zde téměř vždy pomůže kvalitní odladovač na vstupu zařízení (pozor na předzesilovače v ant. krabicích nebo u antén, zejména typu TAPT a ZKC. Díky zastaralým tranzistorům a minimální vstupní selektivitě jsou velice málo odolné). Nedoporučuji vám ve vašem zájmu zásah do vlastního rušeného zařízení - obyčejně se to v pozdější době obrátí proti vám.

Pokud jde o hromadné stížnosti, technicky se necítíte nebo soused je již příliš divoký, pak nastoupí další fáze, a to:

b) Obrátte se na příslušnou pobočku IR Praha. Věřte tomu, že si ušetříte mnoho starostí a potíží se zhoršujícími se mezilidskými vztahy. Znovu opakují, nepodceňujte časový faktor a udělejte tak co nejdříve. Rozumné řešení těchto stížností je totiž možné pouze v té fázi, kdy je ještě možno vzájemně komunikovat.

Z hlediska našeho postupu - pokud se jedná o stížnosti malé skupiny posluchačů, je možno realizovat technické řešení na přijímací straně.

V případě hromadných stížností je nutno přistoupit k omezení vyzářeného výkonu, vysílacích časů, příp. omezit vysílání pouze na některá amatérská pásma.

Je nutno si uvědomit, že za dnešní úrovně výrobků spotřební elektroniky z hlediska EMC není možno zajistit koexistenci vysílače s vyzářeným výkonem stovky W a např. STA se zcela neselektivními předzesilovači na vzdálenost řádově desítky metrů.

Specifické problémy mohou vzniknout při rušení televizních kabelových rozvodů (TKR) přímým vysílaným signálem vysílače na kmitočtu 145 MHz k rušení TKR na kanálech SR5 nebo SE6.

Při využití novější koncepce TKR s přenosem do 450 nebo 550 MHz může dojít i k rušení vysíláním v pásmu 430 MHz. Signály KV vysílačů zase mohou rušit zpětný přenos po TKR. Míra rušení je zde jednoznačně daná vysokofrekvenční těsností celého TKR (vlastní přijímací stanice TKR bývá kvalitní a odolná proti silným vf signálům).

c) Rušení přijímačů ARS:

V rámci objektivit je nutno se zabývat i těmito problémy. Dá se říci, že rušení v amatérských pásmech provozem cizích radiokomunikačních prostředků je vyjimečné.

Vzhledem k velké citlivosti jsou přijímače používané amatéry poměrně snadno napadnutelné (zejména KV rušením, vznikajícím provozem el. spotřebičů).

Z hlediska požadavků na EMC musí být přijímače ARS dostatečně odolné proti silným vf signálům - ať již pro umožnění funkce např. při závodech (více stanic na jedné kóťě), nebo při provozu v blízkosti radiokomunikačních středisek SR (TV a R vysílače), nebo objektů ČSA (vysílače, radiolokátory). V budoucnu se bude projevovat rušení počítači a jejich periferními zařízení, zejména lacinými výrobky z Asie, které jsou mnohdy schopny spolehlivě zarušit i pásmo 145 MHz.

Z hlediska amatérů je nepříjemné rušení amatérských FM převaděčů vzhledem k počtu uživatelů. V tomto případě se často jedná o rušení (i úmyslné) radioamatéry.

Ve všech těchto případech je možno se obrátit o pomoc na IR Praha.

Rušení v amatérských pásmech, dodržování povolovacích podmínek a provoz je kontrolován v rámci výkonné složky povolovacího orgánu, t.j. IR Praha na některých kontrolních střediscích IR.

Vzhledem k problémům při objektivním měření parametrů moderních přijímačů a vysílačů nabízí IR Praha radioamatérům konzultační a technickou pomoc.

V rámci možností lze dohodnout měření např. výkonu, nežádoucího vyzařování, kvality výstupního signálu a dalších parametrů přijímačů i vysílačů, zejména při různých setkáních radioamatérů. V rámci OK2 lze toto dohodnout přímo se mnou - tel.(05)528313.

Zvláštní kapitolou je vysílání občanských radiostanic v pásmu 27 MHz. Protože se tato problematika dotýká amatérů-vysílačů pouze okrajově, nebudu zde tento problém dále rozvádět. Chtěl bych na vás pouze apelovat (jistě jste často žádání o radu nebo technickou pomoc) - snažte se svým přátelům a známým vyvrátit myšlenku koupit si za účelem zvětšení dosahu občanské RDST do auta PA 100-200 W (za RDST). Dochází pak ke zbytečnému rušení a spolehlivé spojení na větší vzdálenosti stejně není zajištěno.

Vzhledem k poměrně nízké ceně a jednoduché legislativě jsou provozovány některé dispečerské sítě v pásmu 27 MHz a svými vyzářenými výkony způsobují rušení nejen v naší republice.

Závěrem mého článku bych chtěl ocenit, že ve většině případů je spolupráce radioamatérů s IR bezproblémová a vzhledem k technické úrovni ČS amatérů lze úspěšně spolupracovat při řešení případů rušení, pouze vyjimečně je nutno postupovat striktně z pozice kontrolního orgánu.

V dnešní době, kdy všeobecně pokleslo právní vědomí u části našich občanů, pro které již neplatí ani "co není zakázáno, je dovoleno", ale spíše "dovoleno je vše" vás žádám z pohledu pracovníka IR, abyste nepodporovali vytváření a provozování amatérského televizního a rozhlasového vysílání. Mnozí jistě budete žádání o konzultaci nebo technickou pomoc v této oblasti. Uvědomte si, že i když nedojde k přímému rušení dalších služeb nebo radiových sítí tímto vysíláním, nelze si takto vysvětlovat demokracii.

Diplomová služba

Ing. Miloš Prostecký, OK1MP

V současné době se množí dotazy na podmínky diplomů, které vydává Československý radioklub. Také není všem jasné, jak postupovat při podávání žádostí. Této problematice bude věnován tento příspěvek.

Diplomy vydávané pro radioamatéry vysílače:

- OK-SSB Award - vydává se za spojení se 100 různými československými stanicemi výhradně SSB provozem. Spojení musí být navázána po 1.1.1969. Za spojení s 500 různými stanicemi se vydává doplňovací známka.
- S6S - vydává se za spojení s jednou stanicí na každém kontinentě jedním druhem provozu. Platí spojení po 1.1.1950. Za spojení na jednotlivých pásmech je možno získat doplňovací známky.
- 100-OK - za spojení se 100 různými československými stanicemi v pásmu 160 m po 1.1.1954. Doplňovací známky se vydává za spojení s 100, 200, 300, 400 a 500 různými stanicemi.
- P75P - za spojení se stanicemi v 50-ti různých zónách podle rozdělení ITU. Diplom se vydává bez ohledu na druh provozu a pásma za spojení po 1.1.1960. Doplňovací známky se vydávají za spojení s 60 a 70 různými zónami. Seznam zemí podle zon lze si objednat u diplomové služby za poplatek 15 Kčs.
- Československo - vydává se za spojení od 1.1.1985 na libovolných pásmech za spojení se 75 okresy ČSFR a to výhradně telegrafním provozem. Za spojení se všemi okresy se vydává doplňovací známka. Tato spojení mohou být navázána libovolným druhem provozu. Spojení navázaná pomocí převaděčů neplatí. Za spojení navázaná se zařízením QRP do 1 W bude též vydána doplňovací známka. Žádosti musí být na zvláštním formuláři, který obsahuje seznam všech okresů.

VKV 100 OK - vydává se za spojení se 100 různými československými stanicemi v pásmu 144 MHz. Doplnovací známky se vydávají za spojení s 200, 300, 400, 500, 750 a 1000 různými československými stanicemi. Pro získání doplňovacích známek nelze započítat QSL za spojení přes převaděče. Obdobný diplom lze získat i za spojení na jiném VKV pásmu.

Diplomy pro posluchače:

- P 100 OK - diplom se vydává za stejných podmínek jako 100 OK.
- P75P - diplom se vydává za stejných podmínek i pro posluchače.
- Československo - diplom se vydává za stejných podmínek i pro posluchače.
- RP OK DX - diplom je vydáván ve třech třídách:
III. třída - potvrzený poslech československých stanic z 25 okresů a stanic z 30 zemí DXCC,
II. třída - potvrzený poslech československých stanic z 50 okresů a stanic z 75 zemí DXCC,
I. třída - potvrzený poslech československých stanic z 75 okresů a stanic z 125 zemí DXCC.

Tyto podmínky platí pro československé stanice a posluchače. Pro zahraniční stanice mohou být rozdílné, nebo se diplom nemusí vůbec vydávat.

Spolu se žádostí o diplom je třeba zaslat útržek složenky, potvrzující zaplacení poplatku 50.- Kčs za vydání diplomu, případně 10.- Kčs za doplňovací známku.

Žádosti se zasílají na adresu:

Československý radioklub,
diplomová služba,
poštovní schránka 69,
113 27 Praha 1.

Poplatky se poukazují na konto QSL služby a složenku je si možno vyžádat na výše uvedené adrese.

Diplomová služba potvrzuje i žádosti o diplomy do zahraničí, neboť v některých případech musí být potvrzení od národní organizace. Za ověření se vybírá poplatek 20.- Kčs za každých započatých 200 QSL. Žádosti o diplomy si každý radioamatér musí do zahraničí odeslat sám.

Ve výše uvedených poplatcích je zahrnuto poštovné za vrácení QSL, případně za zaslání diplomu.

Pokud se týče diplomů vydávaných časopisem CQ, pak na základě soukromých dohod sloužím jako "check point". Podobnou dohodu mám i pokud se týče DX diplomů DARC.

Aktuální přehled radioamatérských družic

Miroslav Kasal, OK2AOK

Družicové módy

Označení	uplink [MHz]	downlink [MHz]
A	145	29
B	435	145
J	145	435
JL	145 a 1269	435
K	21	29
KA	21 a 145	29
KT	21	29 a 145
L	1269	435
S	435	2400
T	21	145

AMSAT-OSCAR 10

General Beacon 145.809 MHz (Nemodulovaná nosná)
Engineering Beacon 145.987 MHz (Vypnut)
Mode B Uplink 435.030 - 435.180 MHz (SSB,CW)
Mode B Downlink 145.825 - 145.975 MHz (SSB,CW,invertuje)

Dráha : eliptická, $e=.6042$, $i=25.75^\circ$, $h_p=3952$ km, $h_a=35943$ km,
anom. per.=699.4 min.

UoSAT-OSCAR 11

Beacon 145.826 MHz (AFSK/FM)
Beacon 435.025 MHz (AFSK/FM)
Beacon 2401.500 MHz (AFSK/FM)

Dráha : kruhová, $i=97.90^\circ$, $h=670$ km, anom. per.=98.1 min.

Radio Sputnik 10

Beacon/ROBOT 29.357 MHz (CW)
Beacon/ROBOT 29.403 MHz (CW)
Mode A Uplink 145.860 - 145.900 MHz (SSB,CW)
Mode A Downlink 29.360 - 29.400 MHz (SSB,CW)
ROBOT A Uplink 145.820 MHz (CW)
ROBOT A Downlink 29.357 or 29.403 MHz (CW)

Beacon/ROBOT 29.357 MHz (CW)
Beacon/ROBOT 29.403 MHz (CW)
Mode K Uplink 21.160 - 21.200 MHz (SSB,CW)
Mode K Downlink 29.360 - 29.400 MHz (SSB,CW)
ROBOT K Uplink 21.120 MHz (CW)
ROBOT K Downlink 29.357 or 29.403 MHz (CW)

Beacon/ROBOT	145.857 MHz (CW)
Beacon/ROBOT	145.903 MHz (CW)
Mode T Uplink	21.160 - 21.200 MHz (SSB,CW)
Mode T Downlink	145.860 - 145.900 MHz (SSB,CW)
ROBOT T Uplink	21.120 MHz (CW)
ROBOT T Downlink	145.857 or 145.903 MHz (CW)

Radio Sputnik 11

Beacon/ROBOT	29.407 MHz (CW)
Beacon/ROBOT	29.453 MHz (CW)
Mode A Uplink	145.910 - 145.950 MHz (SSB,CW)
Mode A Downlink	29.410 - 29.450 MHz (SSB,CW)
ROBOT A Uplink	145.830 MHz (CW)
ROBOT A Downlink	29.407 or 29.453 MHz (CW)

Beacon/ROBOT	29.407 MHz (CW)
Beacon/ROBOT	29.453 MHz (CW)
Mode K Uplink	21.210 - 21.250 MHz (SSB,CW)
Mode K Downlink	29.410 - 29.450 MHz (SSB,CW)
ROBOT K Uplink	21.130 MHz (CW)
ROBOT K Downlink	29.407 or 29.453 MHz (CW)

Beacon/ROBOT	145.907 MHz (CW)
Beacon/ROBOT	145.953 MHz (CW)
Mode T Uplink	21.210 - 21.250 MHz (SSB,CW)
Mode T Downlink	145.910 - 145.950 MHz (SSB,CW)
ROBOT T Uplink	21.130 MHz (CW)
ROBOT T Downlink	145.907 or 145.953 MHz (CW)

Dráha : kruhová, $i=82.92^\circ$, $h=992$ km, anom. per.=104.9 min.

AMSAT-OSCAR 13

General Beacon	145.812 MHz (PSK,CW,RTTY)
Engineering Beacon	145.985 MHz (PSK,CW,RTTY)
Mode B Uplink	435.423 - 435.573 MHz (SSB,CW)
Mode B Downlink	145.825 - 145.975 MHz (SSB,CW,invertuje)

General Beacon	435.651 MHz (PSK,RTTY)
Engineering Beacon	435.677 MHz (PSK,RTTY)
Mode L Uplink	1269.351 - 1269.641 MHz (SSB,CW)
Mode L Downlink	435.715 - 436.005 MHz (SSB,CW,invertuje)

Mode J Uplink	144.423 - 144.473 MHz (SSB,CW)
Mode J Downlink	435.940 - 435.990 MHz (SSB,CW,invertuje)

Beacon	2400.325 MHz (PSK,RTTY)
Beacon	2400.664 MHz (PSK,RTTY)
Mode S Uplink	435.603 - 435.639 MHz (SSB,CW,FM)
Mode S Downlink	2400.711 - 2400.747 MHz (SSB,CW,FM)

RUDAK Uplink	1269.710 MHz (Nefunguje)
RUDAK Downlink	435.677 MHz (Nefunguje)

Dráha : eliptická, $e=.7205$, $i=56.74^\circ$, $h_p=828$ km, $h_a=37981$ km, anom. per.=686.7 min.

UoSAT-OSCAR 14

Uplink 145.975 MHz (FSK/FM)
Downlink 1 435.070 MHz (FSK/FM)
Downlink 2 435.070 MHz (AFSK/FM)

Dráha : kruhová, $i=98.67^\circ$, $h=795$ km, anom. per.=100.8 min.

AMSAT-OSCAR 16

Uplinks 145.900, 145.920, 145.940, 145.960 MHz (AFSK/FM)
Downlink (PSK) 437.02625 MHz (BPSK/SSB)
Downlink (RC) 437.05130 MHz (BPSK/SSB)
Downlink S 2401.1428 MHz (BPSK/SSB)

Dráha : kruhová, $i=98.67^\circ$, $h=794$ km, anom. per.=100.8 min.

DOVE-OSCAR 17

Beacon 1 145.82516 MHz (AFSK/FM,Hlas. synt./FM)
Beacon 2 145.82438 MHz (AFSK/FM,Hlas. synt./FM)
Beacon S 2401.2205 MHz (BPSK/SSB)

Dráha : kruhová, $i=98.67^\circ$, $h=794$ km, anom. per.=100.7 min.

WEBERSAT-OSCAR 18

Downlink (PSK) 437.0751 MHz (BPSK/SSB)
Downlink (RC) 437.1020 MHz (BPSK/SSB)
Uplink ATV (NTSC) 1265.000 MHz (TV/AM)

Dráha : kruhová, $i=98.67^\circ$, $h=794$ km, anom. per.=100.7 min.

LUSAT-OSCAR 19

Uplinks 145.840, 145.860, 145.880, 145.900 MHz (AFSK/FM)
Downlink (PSK) 437.15355 MHz (BPSK/SSB)
Downlink (RC) 437.12580 MHz (BPSK/SSB)
CW Beacon 437.125 MHz (CW)

Dráha : kruhová, $i=98.67^\circ$, $h=794$ km, anom. per.=100.7 min

FUJI-OSCAR 20

Beacon 435.795 MHz (CW)
Mode JA Uplink 145.900 - 146.000 MHz (SSB,CW)
Mode JA Downlink 435.800 - 435.900 MHz (SSB,CW,invertuje)
Mode JD Uplinks 145.850, 145.870, 145.890, 145.910 MHz (AFSK/FM)
Mode JD Downlink 435.910 MHz (BPSK/SSB)

Dráha : eliptická, $e=.0540$, $i=99.03^\circ$, $h_p=913$ km, $h_a=1745$ km,
anom. per.=112.2 min.

AMSAT-OSCAR 21

Beacon	145.822 MHz (CW)
Beacon	145.952 MHz (BPSK/FM)
Beacon	145.983 MHz (BPSK/SSB)
Mode B Uplink 1	435.022 - 435.102 MHz (SSB,CW)
Mode B Downlink 1	145.852 - 145.932 MHz (SSB,CW,invertuje)
RUDAK 2 Uplink 1	435.016 MHz (AFSK/FM)
RUDAK 2 Uplink 2	435.155 MHz (BPSK/FM)
RUDAK 2 Uplink 3	435.193 MHz (BPSK/FM)
RUDAK 2 Uplink 4	435.041 MHz (Variabilní)
RUDAK 2 Downlink	145.983 MHz (Variabilní)

Beacon	145.948 MHz (CW)
Beacon	145.838 MHz (BPSK/FM)
Beacon	145.800 MHz (BPSK/FM)
Mode B Uplink 2	435.043 - 435.123 MHz (SSB,CW)
Mode B Downlink 2	145.866 - 145.946 MHz (SSB,CW,invertuje)

Dráha : kruhová, $i=82.94^\circ$, $h=984$ km, anom. per.=104.8 min.

Radio Sputnik 12

Beacon/ROBOT	29.408 MHz (CW)
Beacon/ROBOT	29.454 MHz (CW)
Mode A Uplink	145.910 - 145.950 MHz (SSB,CW)
Mode A Downlink	29.410 - 29.450 MHz (SSB,CW)
ROBOT A Uplink	145.831 MHz (CW)
ROBOT A Downlink	29.408 or 29.454 MHz (CW)

Beacon/ROBOT	29.408 MHz (CW)
Beacon/ROBOT	29.454 MHz (CW)
Mode K Uplink	21.210 - 21.250 MHz (SSB,CW)
Mode K Downlink	29.410 - 29.450 MHz (SSB,CW)
ROBOT K Uplink	21.129 MHz (CW)
ROBOT K Downlink	29.408 or 29.454 MHz (CW)

Beacon/ROBOT	145.912 MHz (CW)
Beacon/ROBOT	145.959 MHz (CW)
Mode T Uplink	21.210 - 21.250 MHz (SSB,CW)
Mode T Downlink	145.910 - 145.950 MHz (SSB,CW)
ROBOT T Uplink	21.129 MHz (CW)
ROBOT T Downlink	145.912 or 145.959 MHz (CW)

Radio Sputnik 13

Beacon/ROBOT	29.458 MHz (CW)
Beacon/ROBOT	29.504 MHz (CW)
Mode A Uplink	145.960 - 146.000 MHz (SSB,CW)
Mode A Downlink	29.460 - 29.500 MHz (SSB,CW)
ROBOT A Uplink	145.840 MHz (CW)
ROBOT A Downlink	29.458 or 29.504 MHz (CW)

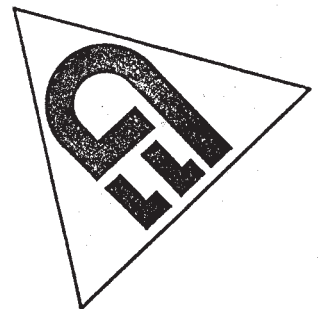
Beacon/ROBOT	29.458 MHz (CW)
Beacon/ROBOT	29.504 MHz (CW)
Mode K Uplink	21.260 - 21.300 MHz (SSB,CW)
Mode K Downlink	29.460 - 29.500 MHz (SSB,CW)
ROBOT K Uplink	21.138 MHz (CW)
ROBOT K Downlink	29.458 or 29.504 MHz (CW)

Beacon/ROBOT	145.862 MHz (CW)
Beacon/ROBOT	145.908 MHz (CW)
Mode T Uplink	21.260 - 21.300 MHz (SSB,CW)
Mode T Downlink	145.960 - 146.000 MHz (SSB,CW)
ROBOT T Uplink	21.138 MHz (CW)
ROBOT T Downlink	145.862 or 145.908 MHz (CW)

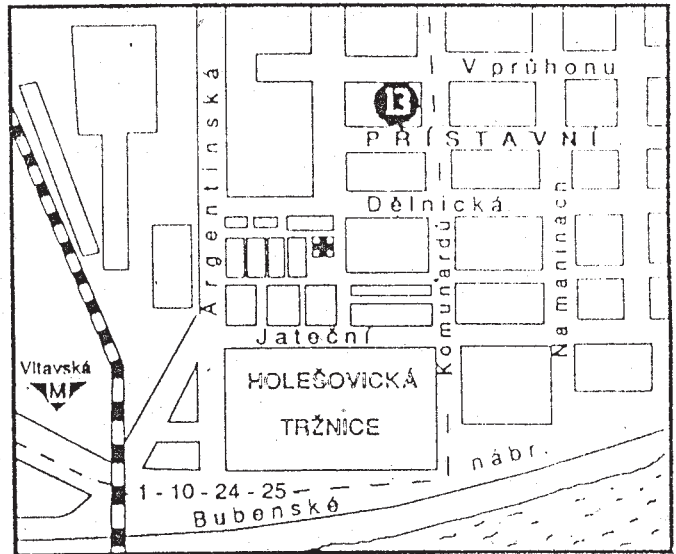
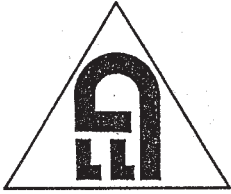
Dráha : kruhová, $i=82.92^\circ$, $h=986$ km, anom. per.=104.8 min.

Ref. : PAODLO, *The AMSAT Journal* 13 č.5, 1990

ELECTRONIC
AMSAT



A ELECTRONIC
amat



A ELECTRONIC
amat



* Po předložení tohoto ústředí žku *
* obdržíte při nákupu za hotové v prodejně *
* e l e c t r o n i c *
* s. s. r. o. - Přístavní 13 *
* Praha 7 - HOLEŠOVICE *
* S I E V U *
* 5 % *

Nízkošumový VCO pro pásmo 433 MHz

Ing. Pavel ZANĚK OK1DNZ

Popisovaný VCO je samostatná jednotka, která je součástí systému PLL. V transceiveru lze použít tento VCO pro vysílací část a druhý stejný VCO pro přijímací část ($f_{VCO} = f_{mf} + f_{RX}$ kde f_{mf} = jednotky MHz až asi 30 MHz). Návrh oscilátoru byl zaměřen na vysokou spektrální čistotu při zachování jednoduchosti konstrukce. Šumový mechanismus, uplatňující se v LC oscilátorech zde není popisován a ani návrhová pravidla, vedoucí k šumové optimalizaci návrhu. Tato problematika pro svoji značnou rozsáhlost se vyhýbá rámci tohoto příspěvku. Zájemce o tuto problematiku odkazují na literaturu (2). Příspěvek je zpracován z hlediska praktické konstrukce a snadné reprodukovatelnosti s naměřenými parametry, dosaženými na tomto VCO. Součástí VCO je i oddělovací stupeň s minimalizovaným zpětným přenosem.

Popis zapojení :

Oddělovací stupeň

Oddělovací stupeň musí dokonale vyloučit vliv změn zatěžovací impedance na parametry oscilátoru. Toho lze nejjednodušeji dosáhnout volbou aktivního prvku T2 s minimálním zpětným přenosem ($|y_{12}| > 0$, $|s_{12}| > 0$). Těmto požadavkům nejlépe vyhovuje dvoubázový tranzistor typu MOSFET v zapojení SS. V drainu T2 je zapojen širokopásmový linkový transformátor, transformující vstupní impedanci zhruba na 50 Ohmů. Výstupní výkon je asi 2,6 dBm na 50 Ohmech. Pracovní bod je volen s $U_{G1S} = 0$ V, aby se dosáhlo vyššího proudu $I_D = 9,3$ mA. Takto zapojený oddělovací stupeň je naprosto stabilní i v klimatických podmínkách v rozsahu teplot -25°C až $+55^{\circ}\text{C}$, pouze zisk oddělovače kolísá +1dB (-25°C), -1dB ($+55^{\circ}\text{C}$).

V C O

Jedná se o klasické zapojení Colpittova oscilátoru s paralelním rezonančním obvodem. Použitý tranzistor T1 je J-FET Motorola J 310. ($U_{DSm} = 25$ V, $|y_{21}| = 8 - 12$ mS, $|y_{22}| = 0,2$ mS, $G = 16$ dB, $C_{GD} = 2,5$ pF, $F = 1,5$ dB při $f = 150$ MHz, pouzdro TO 92). Výhodnější typ od téhož výrobce by byl U 310 ($U_{DSm} = 25$ V, $|y_{21}| = 10 - 18$ mS, $|y_{22}| = 0,15$ mS, $G = 11$ dB, $C_{GD} = 2,5$ pF, $F = 3$ dB při $f = 450$ MHz, pouzdro TO 52). Tlumivka T1 2, která se chová na kmitočtu jako sériové spojení kondenzátoru 4,7 pF a odporu 470 Ohmů zajišťuje $U_G = -1,79$ V. Tlumivku s vyšším Q nelze použít, protože potom VCO se rozkmitá na parazitním kmitočtu. Kondenzátor C6 slouží k dokonalému vf blokování. Tlumivky T1 1 a T1 3 mají již vyšší Q, i když pracují za vlastním rezonančním kmitočtem, tedy v kapacitním charakteru. Důležité je, aby jejich reálná složka byla minimální a nemohl se tak uplatňovat ekvivalentní termický šum U_s^2 na reálné zátěži.

Nastavení oscilátoru je velmi jednoduché. Pouze se nastaví kmitočtový rozsah dle přílohy č. 1 - ladící křivky Colpittzova VCO. Požadované přeladění se nastaví změnou stoupání oscilační cívky, která je bez krytu (dosažení vyššího Q a menší mikrofoničnosti. Toto nastavení se provádí na úplně zakrytovaném vzorku. Potom vinutí cívky L fixujeme ke kostříčce roztokem polystyrenu, rozpuštěném v acetonu.

Poznámky ke konstrukci :

Součástí návrhu je i jednostranný plošný spoj, který vůbec nedoporučuji měnit. Součástky jsou uzemněny téměř do jednoho bodu, jehož velikost je dána počtem přípojných míst. Rušivé vysokofrekvenční proudy po zemi se tedy vůbec neprojeví. Geometrické rozmístění induktivních prvků zaručuje kmitání oscilátoru pouze na pracovním kmitočtu. Všechny keramické kondenzátory jsou zapojeny s minimální délkou přívodů, tedy dosedají až k plošnému spoji. Tranzistor T1 má délku přívodů 3mm od kraje plošného spoje k pouzdru. Plošný spoj je umístěn v ohrádce z pocínovaného plechu tl. 0,6 - 0,8 mm a je připájen po celém obvodu. Uprostřed mezi oddělovačem je přepážka, která odděluje VCO od oddělovače a zlepšuje stabilitu konstrukce vůči mikrofoničnosti oscilátoru. Slabší plech z tohoto důvodu nelze použít. Ze spodu i ze shora jsou nasunuty víčka stejného provedení jako u TV tunerů - ohnutý plech po obvodu nastříhán a napružen. Horní víčko obsahuje i otvor pro doladění VCO cívkou L. Po pečlivém nastavení jsou víčka v několika bodech připájená. Napájecí napětí 10 V a ladící napětí U jsou přivedena přes průchodkové kondenzátory. Uvnitř krabičky jsou vývody těchto kondenzátorů co nejkratší, opět z hlediska minimální mikrofoničnosti. Výstupní vf energie je vyvedena přes průchodku krátkým pocínovaným vodičem 0 0,8mm.

Dosažené parametry :

Přeladění oscilátoru cívkou a varikapem: viz grafická příloha č.1
Strmost přeladění varikapem asi 1 MHz/V.

Amplitudové charakteristiky: viz příloha č.2.

Výstupní výkon: 2,6 dBm + 2,1 dB, -1,24 dB

Parazitní strmost v napájení VCO: viz příloha č.3, 0,85MHz/V

(lze využít k zavedení úzkopásmové i klasické frekvenční modulace)

Parazitní kmitočtový zdvih - FM, měřený v šíři pásma 300 Hz - 20 kHz : 11,2 Hz. (špičkový zdvih)

Parazitní kmitočtový zdvih - FM, měřený přes CCITT: 3,5 Hz (špičkový zdvih)

Potlačení fázového šumu (měřeno heterodynní metodou) ve vzdálenosti od nosné (volně běžící VCO : $U_L = 4,5$ V):

±15 kHz	- 121 dB/Hz
±20 kHz	- 123 dB/Hz
±25 kHz	- 125 dB/Hz

Poznámka :

Naměřené hodnoty platí pro vlnoběžící oscilátor, napájený z " čistého zdroje " s minimální rušivou superponovanou složkou rušivého napětí. Rušivá složka o špičkové hodnotě 22,5 uV přítomná v ladicím napětí způsobí degradaci parazitního zdvihu o 6 dB. Stejně tak rušivá složka o špičkové hodnotě 26,4 uV v napájecím napětí způsobí tutéž degradaci pozadí. Z těchto důvodů je například zdroj RS 525 absolutně nevhodný. Dalším problémem je začlenění VCO do kmitočtové ústředny. Se správně navrženým smyčkovým filtrem lze dosáhnout hodnoty téměř stejné jako na volně běžícím VCO. Též je nutné vyvarovat se pronikání poděleného kmitočtu z děliče do výstupního spektra, popřípadě učinit opatření, vedoucí k účinnému potlačení nežádoucího spektra.

Rozpiska součástí :

Odpory TR 191 R₁ 22K/K
R_{2,6} 220R/K
R_{3,4} 6K8/K
R₅ 39K/K

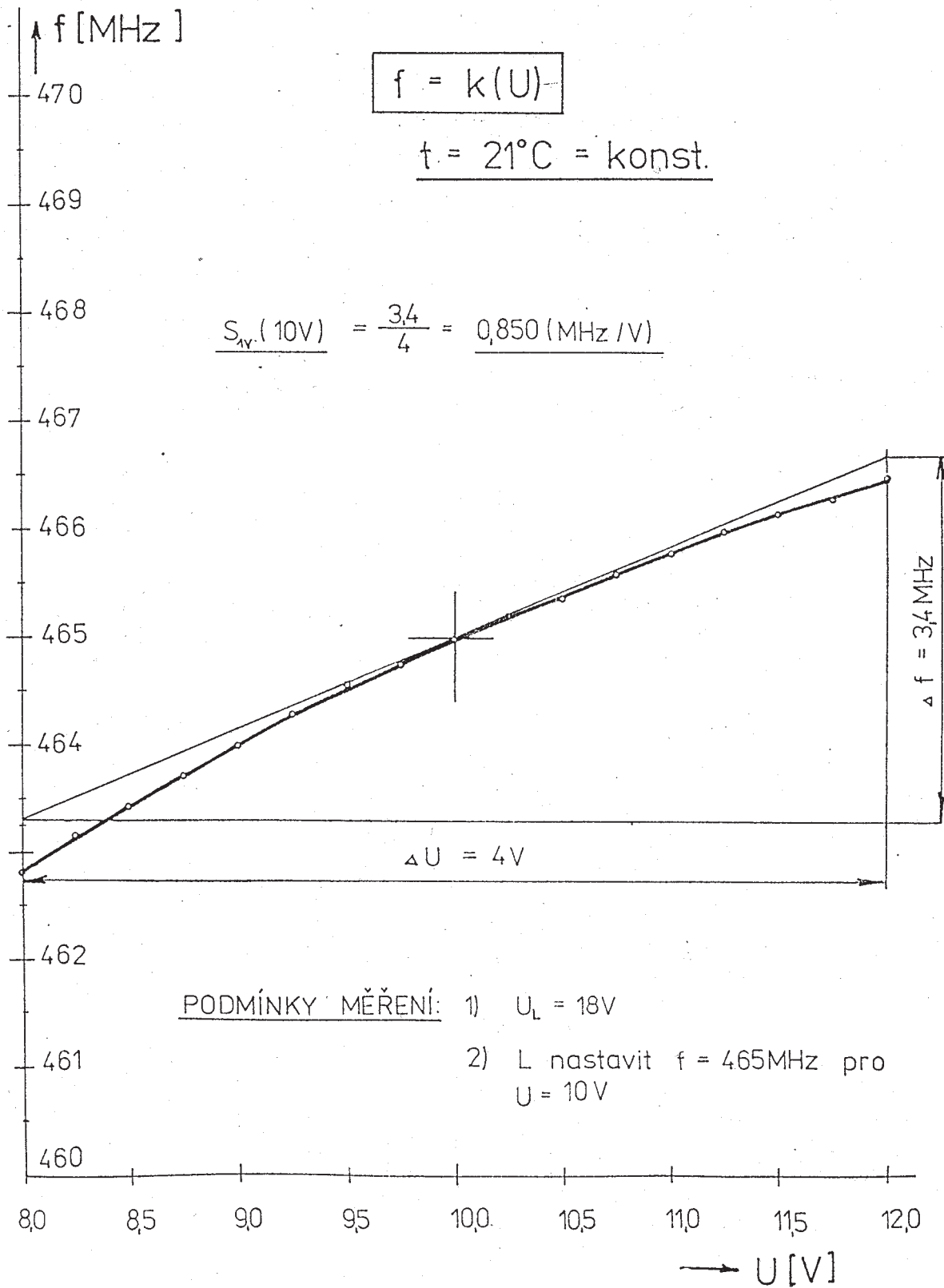
Kondenzátory keramické C_{1,7,9-13} 1nF TK 724/S
C_{2,8} 1pF TK 754/D
C₃ 3,3pF TK 754/D
C₅ 4,7pF TK 754/D
C₆ 10pF TK 754/K
C_{14,15} 1nF TK 564/Z
C₄ 2,2pF TK 754/D

Ostatní T₁ J 310
T₂ KF 907
D KB 205 B
Tl_{1,3} 30 závitů vodičem 0 0,1mm LCUA - 1 na odporu TR 191 M 27
Tl_{2,4} 3 závity vodičem 0 0,2 LCUA - 1 na feritové trubičce H 18, číslo JK 205515 306705 :
0 2,7 / 1,3 x 3,7
FP feritová trubička číslo JK 205515 306714 :
0 2,75/1 x 3, H 18
L 1 3/4 závitů na kostře o vnějším 0 4,2mm (rozteč nožiček 5mm) drátem 0 0,5mm CuAg, jádro měděné postříbřené
P vysokofrekvenční průchodka WF 415 30
Tr linkový transformátor zhotovený z bílé dvojlinky, používané na symetrizaci u TV - 150 Ohmů délky 33 mm (bez holých přívodů), Tr ve formě kruhového závitu.

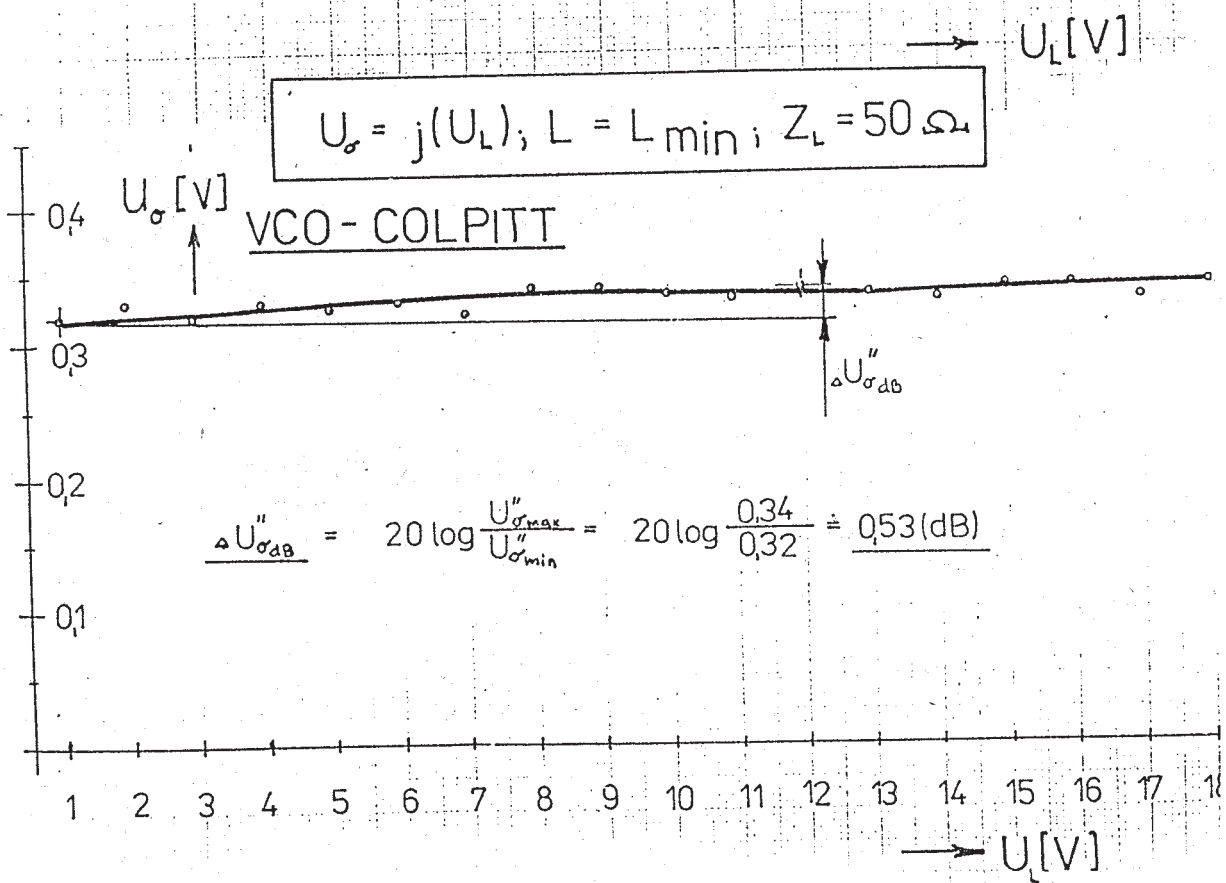
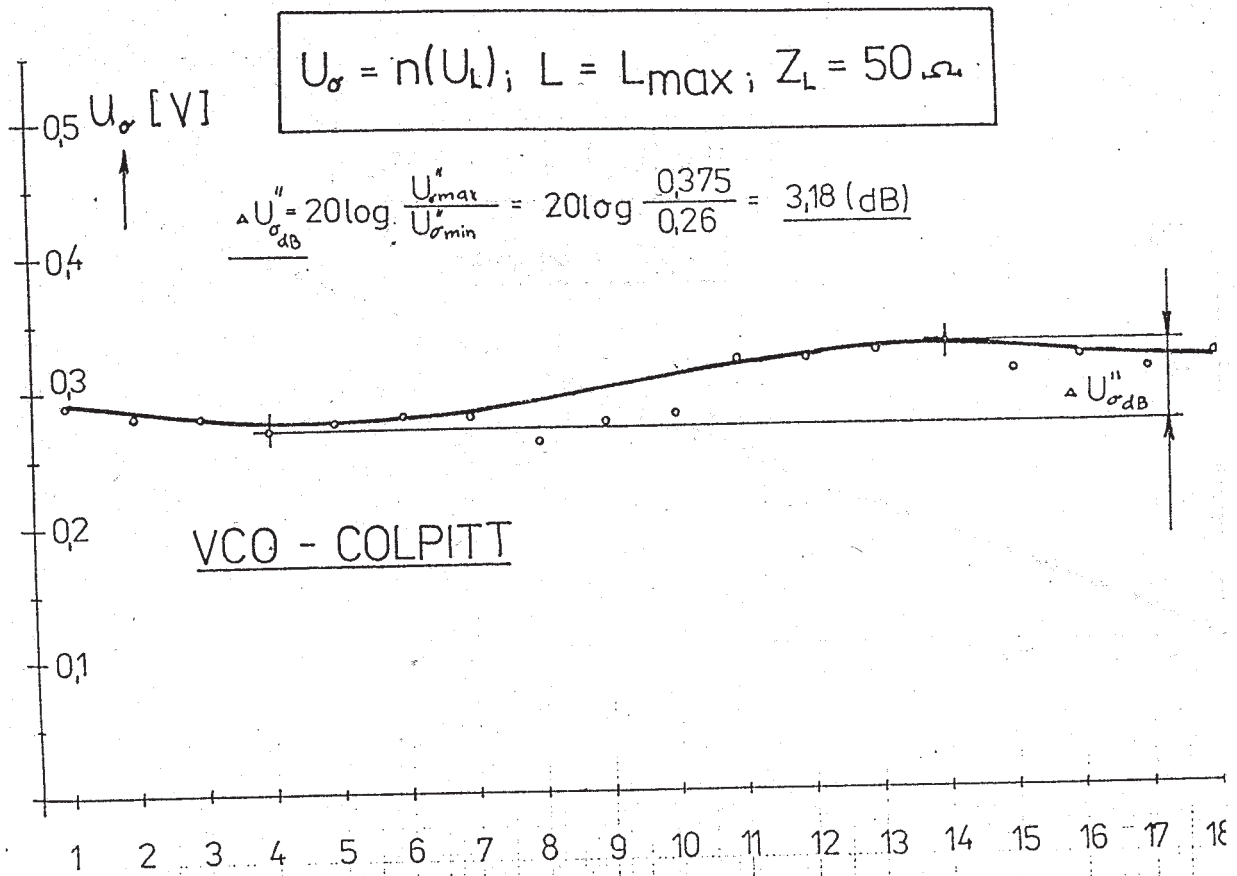
Literatura :

- 1) Pavel Zaněk: Napětím řízený oscilátor, diplomová práce 1989, ČVUT fakulta elektrotechnická
- 2) V.L.Rohde: Digital PLL Frequency Synthesizers heory and Design, Prentice - Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 1983.

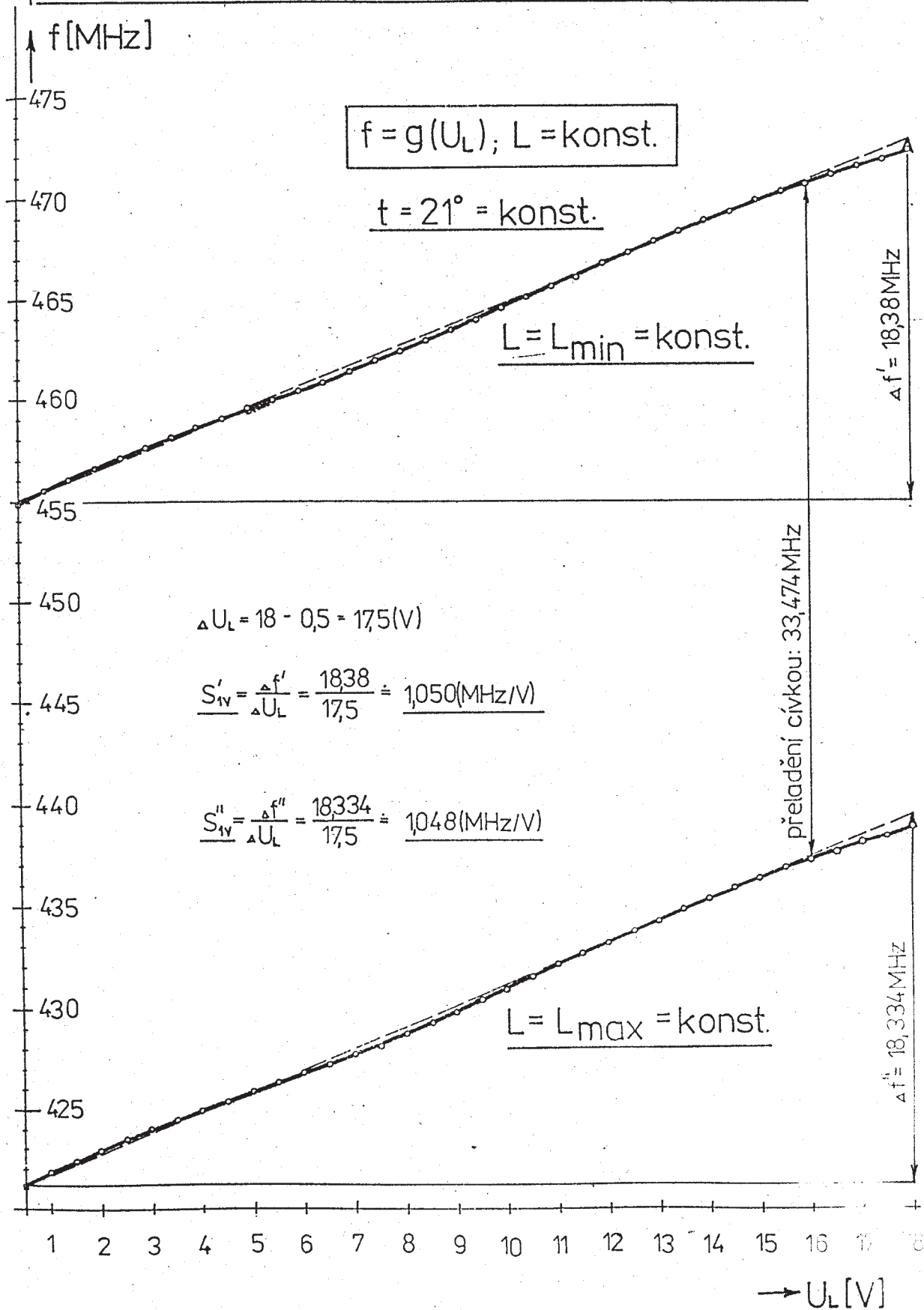
příloha č. 3 – KMITOČTOVÁ ZÁVISLOST COLPITTOVA VCO NA NAPÁJENÍ

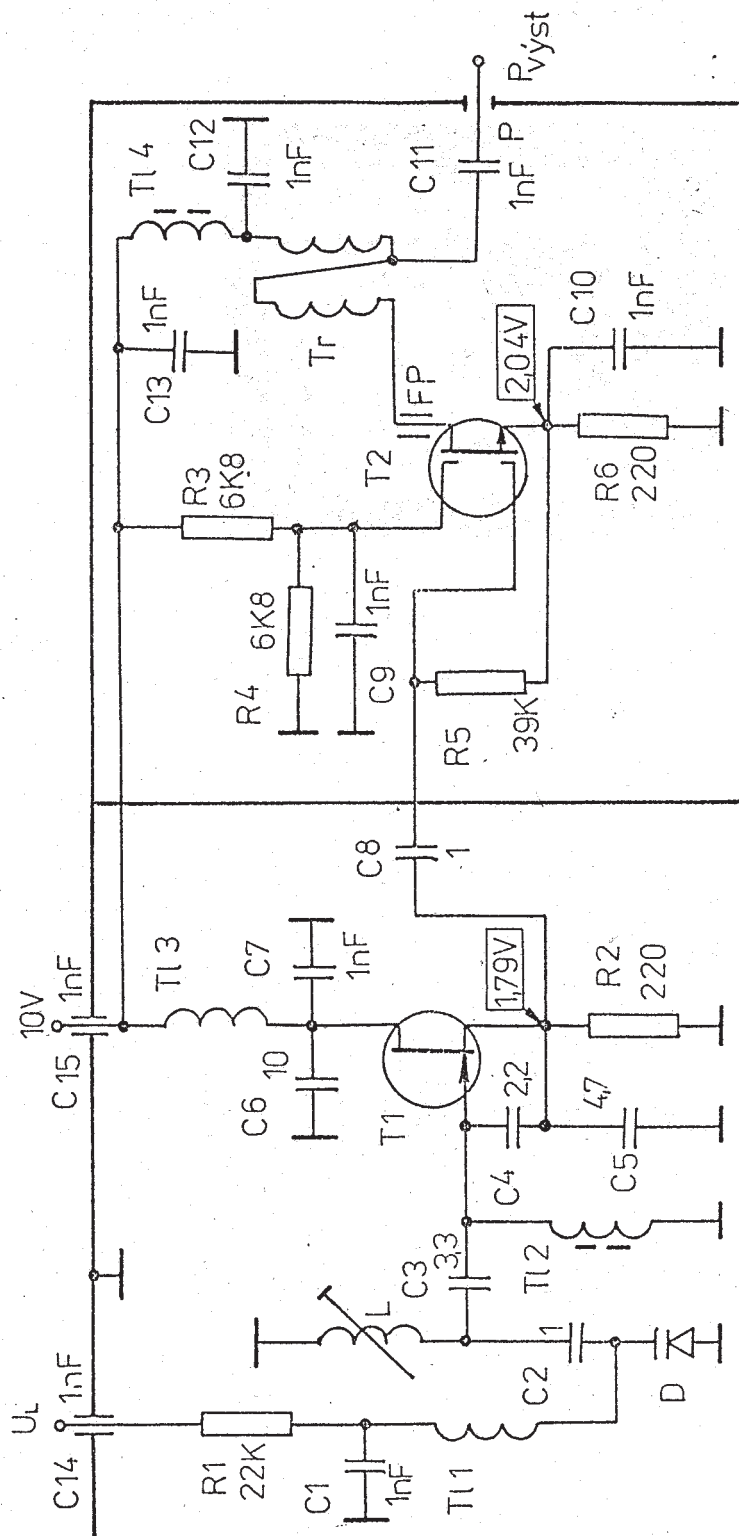


příloha č. 2 - AMPLITUDOVÉ CHARAKTERISTIKY



příloha č. 1 - LADICÍ KŘIVKY COLPITTOVA VCO





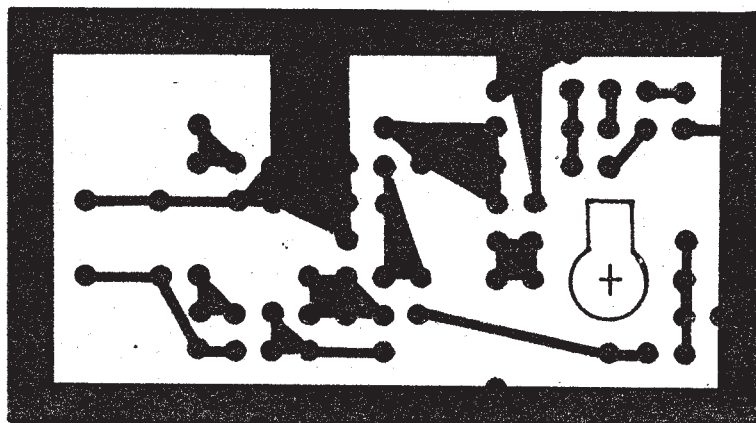
KB 205B J310

KF 907

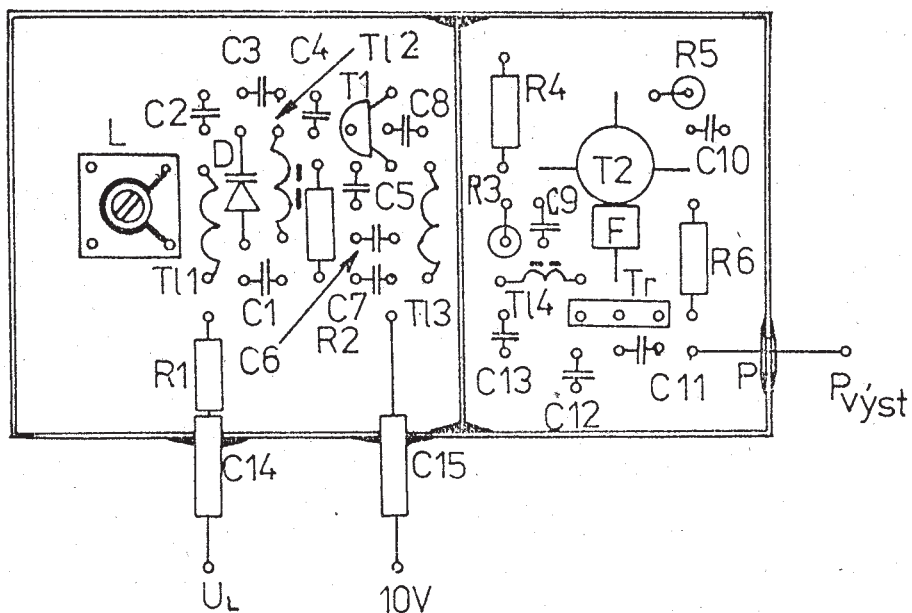
příloha č. 4 - SCHEMA COLPITTOVA VCO

Příloha č. 5 - Plošný spoj

Klišé plošného spoje 50 x 27,5 mm (obrazec je zvětšen 2x)
materiál : modrý sklotextit - jednostranný



Osazení plošného spoje (zvětšeno v měřítku 2 : 1)
Osazení - viz poznámky ke konstrukci.



Vysílač pro pásmo 430 MHz

Ing. Vít Krčmář

V článku je popsán vysílač pro mobilní transceiver napájený ze zdroje o napětí 13V. Uvedená konstrukce využívá soufázové můstkové zapojení koncového stupně. Toto řešení umožňuje využití tranzistorů středního výkonu. ($P_{max} = 7W$) a dosažení i dobré účinnosti (45-50%). Účelem této konstrukce je nabídnout též možnost regulace výkonu v rozsahu až 20dB, tedy přibližně od 0.1 do 10W.

K realizaci vysílače je použito součástek pro technologii SMD. Má to svůj význam, jestliže chceme, aby vypočtené hodnoty součástek odpovídaly realizaci.

Parametry vysílače

Napájecí napětí	12-15V
Výstupní výkon (50 Ω)	10W
Úroveň buzení (50 Ω)	50mW
Rozsah regulace výkonu	20dB
Účinnost	45%
Odběr 13V	max. 2A
Odběr 10V	max. 100mA
Kmitočtové pásmo	420-440MHz

Vysílač je řešen jako třístupňový, kde poslední stupeň je tvořen soufázovým můstkovým zapojením tranzistorů. Nezbytnou teorii nalezne zájemce v (1). Protože amatérská zařízení se často řeší modulovaným oscilátorem a násobičem je na vstupu vysílače zařazena pásmová propust (L_1, C_1, C_2, L_2, C_3). Její význam si vysvětlíme na konci příspěvku při měření vysílače dynamickým rozmitáním za použití spektrálního analyzátoru. Celkové schema zesilovače je na obr.1.

První regulační stupeň je osazen tranzistorem KT610A. Zisk tohoto stupně je asi 6dB při jmenovitém napájecím napětí. Závislost výstupního výkonu na napájecím napětí je v relaci s následujícím vztahem

$$P = \frac{U_C^2}{2R_Z} \quad (1)$$

kde U_C označuje účinné kolektorové napětí. Potřebné další vztahy jsou uvedené např. v (2).

Za pozornost stojí se zmínit o řešení přizpůsobovacích obvodů. Dosáhnout potřebné transformace lze sice různými obměnami jejich zapojení, ale použité typy přispívají k filtraci nízkých kmitočtů. Navíc mají pro druhou harmonickou základního kmitočtu indukční charakter, čímž přispívají k lepší účinnosti (2).

Další stupeň je osazen tranzistorem BLU 97. Výkon tohoto stupně je přibližně 2-3W. Tato úroveň se rozděluje rozbočovacím členem do následujícího soufázového můstkového stupně. Rozbočovací člen (známý též jako Wilkinsonův hybrid (3)) můžeme řešit jako dva články PI nebo pomocí vedení. Další možností, která přichází v úvahu pro amatérské konstrukce je použití vf. transformátorů. Tento rozbočovač je celkem snadno realizovatelný na teflonovém kroužku.

Provedení rozbočovače je patrné z obr.5b. Nejprve si stočíme lanko z 5 vodičů (0.1mm, 2.5 zkrutu na 10mm délky) dlouhé asi 100mm. Dále je v půli přestřihneme a opět stočíme. Na teflonový kroužek navine dva závity. Konce vinutí rozdělíme a změříme ohmmetrem. Není-li mezi vinutími zkrat pak je můžeme zpevnit lakem. Parametry, které má mít jsou uvedeny na obr.5b. Z grafu je patrné, že ve vyváženém stavu jsou tranzistory odděleny izolačním útlumem 18 dB. Tentýž hybridní obvod použijeme pro združení výkonu.

Na konci vysílače je zařazen reflektometr, který měří přímou a odraženou vlnu. Použitá anténa by měla mít PSV 1.2 a stabilní protiváhu aby nedocházelo ke snižování výkonu. Reflektometr je totiž velmi citlivý na zakončovací impedanci.

K regulaci výkonu se používá monolitického stabilizátoru MAA723. Jeho vnitřní reference zaručuje vysokou stabilitu výkonu. Vstupy rozdílového zesilovače jsou zapojeny do můstku, aby bylo možno dosáhnout tak velkého rozsahu regulace. Tímto způsobem je omezen prahový jev stabilizátoru. Totéž zapojení je použito v konstrukci napájecího zdroje, který pracuje téměř od nuly (30-50 mV, AR-B3 78). Regulační odchylkou je ovládán výkonový tranzistor KD 136 zapojený v napájení prvního stupně.

Konstrukce vysílače není náročná, ale vyžaduje pečlivou práci. Deska plošného spoje je na obr.3. Může být i bez prokovených otvorů (ty propojíme licnou a zapájíme), je však vhodné ji předem pocínovat. Součástky SMD přilepíme lepidlem (vyhovují disperzní typy - Herkules apod.) a po zaschnutí zapájíme mikropájkou. Dále osadíme zbylé součástky kromě výkonových tranzistorů. Na desku připojíme napájecí napětí a zkontrolujeme napětí na ploškách pro připájení bází tranzistorů (max. 0.45V). Teprve potom osadíme první dva tranzistory. Nastavení není nijak problematické, pokud máme k dispozici wobler s výstupním výkonem 50mW. Do bodu X1 zapojíme wattmetr, připojíme buzení a zapneme napájení. Není-li někde zásadní chyba, pak stačí doladit cívkami L3 a L6 tyto stupně tak, aby výstupní výkon v pásmu byl okolo 3W. Po tomto nastavení osadíme můstkový stupeň a do bodů X2, X3 zapojíme ampérmetry (rozsah 1A). Měřicí bod X1 propojíme kapkou cínu a na výstup vysílače připojíme wattmetr (15W). Při ladění nejprve cívkami L12, L13 vyrovnáme proudy koncových tranzistorů na stejnou hodnotu a pak cívkou L10 nastavíme maximální vybuzení. Cívkami L19, L20, L21 vyladíme přizpůsobovací obvod na maximální účinnost. Po naladění vysílače stáhneme výkon na 10W trimrem P1. Pokud křivka nebude rovná, lze ji opravit roztažením závitů cívky L22.

Při mechanické konstrukci vysílače musíme vzít na vědomí ztrátový výkon, který je přibližně 13W a podle něj dimenzovat mohutnost chladiče. K vysílači je třeba ještě připojit výstupní filtr pro potlačení harmonických kmitočtů. Celková sestava vysílače je na obr.2. Pod tranzistory je třeba dát distanční podložky, potřené před montáží silikonovou vazelinou. Desku plošného spoje upevněte přes distanční sloupky z vodivého materiálu. Pod tranzistor T1 patří slídová podložka a kovový distanční sloupek pro dobrý odvod tepla.

Měření vysílače dynamickým rozmitáním je sice přístrojově náročné ale zato nám dává přehled o kvalitě zařízení. Blokové schéma zapojení měřícího pracoviště je na obr.4a. V pasívním združovači s útlumem 6dB se budicí signál sloučí se signálem pomocného generátoru G_s , který bývá součástí spektrálního analyzátoru. V kvalitním zesilovači se zesílí na budicí úroveň. Úrovně obou signálů jsou vyznačeny v obr.4b. čárkovaně.

Z výsledku měření je patrné, že zesilovač je stabilní, a v daném kmitočtovém pásmu nemá parazitní oscilace. (V opačném případě by byly v grafu patrné další spektrální čáry nebo i celé hřebínky) Funkce pásmové propusti je z grafu také zřejmá. Zamezí vybuzení zesilovače na kmitočtech do 200MHz, kde mají tranzistory velmi velký zisk. (Berte v úvahu jak velké spektrum signálů je produkováno počítačem při provozu packet radio a co všechno vznikne jejich kombinacemi). Výkonovou křivku pod úrovní -10 dBm by bylo možno ještě odstraněním předpětí udělat užší asi o 50MHz. Musíme však smířit s tím, že se zmenší rozsah regulace výkonu.

Použití tohoto zesilovače je všestranné. Přímou jako vysílač nebo budič pro další PA. Pro ty, kteří se odhodlají k realizaci, mám následující dodatek. Při konstrukci zjistíte, že zesilovač dává 18-20W. Je to ale nepřijatelný stav z hlediska tepelného přetížení. Při takovém přetížení dochází k migraci částic PN přechodu tranzistoru a stanete se svědky postupného poklesu zisku až úplného zničení tranzistoru.

Seznam součástek

R1,R3,R13	47R	typ CDF	1206
R2,R4,R15,R17,R19	10R	-"-	
R14,R16,R18	220R	-"-	
R5,R6,R12	1K	-"-	
R8,R11	18K	-"-	
R7,R10	56K	-"-	
C24,C25	1p	0805	50V
C26,C27	4p7	-"-	-"-
C22,C23	5p6	-"-	-"-
C2,C7	6p8	-"-	-"-
C1,C3	8p2	-"-	-"-
C9,C17,C20,C21	12p	-"-	-"-
C6,C12,C11	15p	-"-	-"-
C16,C18	18p	-"-	-"-
C4,C8,C13,C14	22p	-"-	-"-
C5,C10,C15,C19,C35	100p	-"-	-"-
C28,C29,C30,C31,C32	10n	1206	-"-
C33,C34	3u3	1210	16V

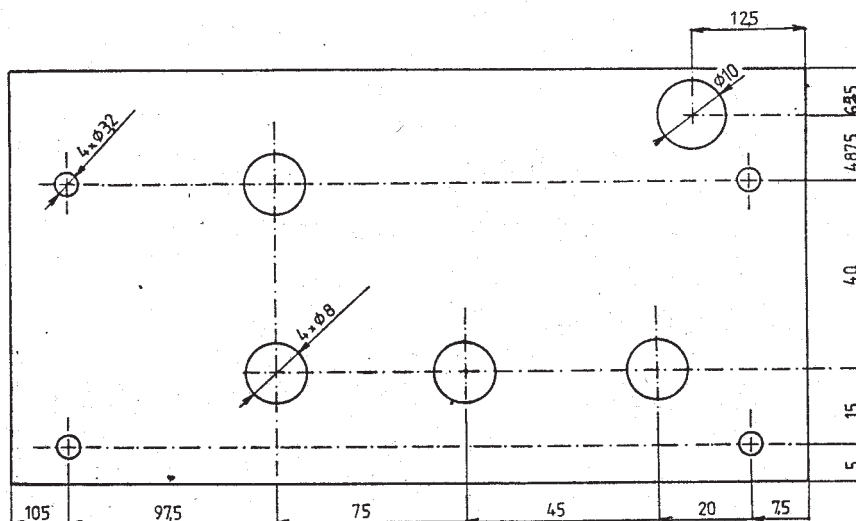
Cívky jsou navinuty z lakovaného drátu 0.5mm na daný průměr. Délka vývodů je 10mm měřena od osy cívky.

L1,L2,L3,L6,L11,L12,L19,L20	0.5z na o 2mm
L4,L7,L13,L14	2z na feritovém toroidu 4*1.5mm H22
L8,L15,L23,L18	5z na feritovém toroidu 10*3mm H22
L5	2.5z na o 3mm
L9,L16,L17	1.5z na 5mm
L10,L11	0.5z na o 4mm
L22	2.5z na o 3mm
D1,D2	KAS34
T1	KD136
T2	KT610A
T3,T4,T5	BLU97
IO1	MAA723
Z1,Z2	viz. popis v textu

Na desku plošného spoje je třeba použít kvalitního materiálu, Trolitax a pod.

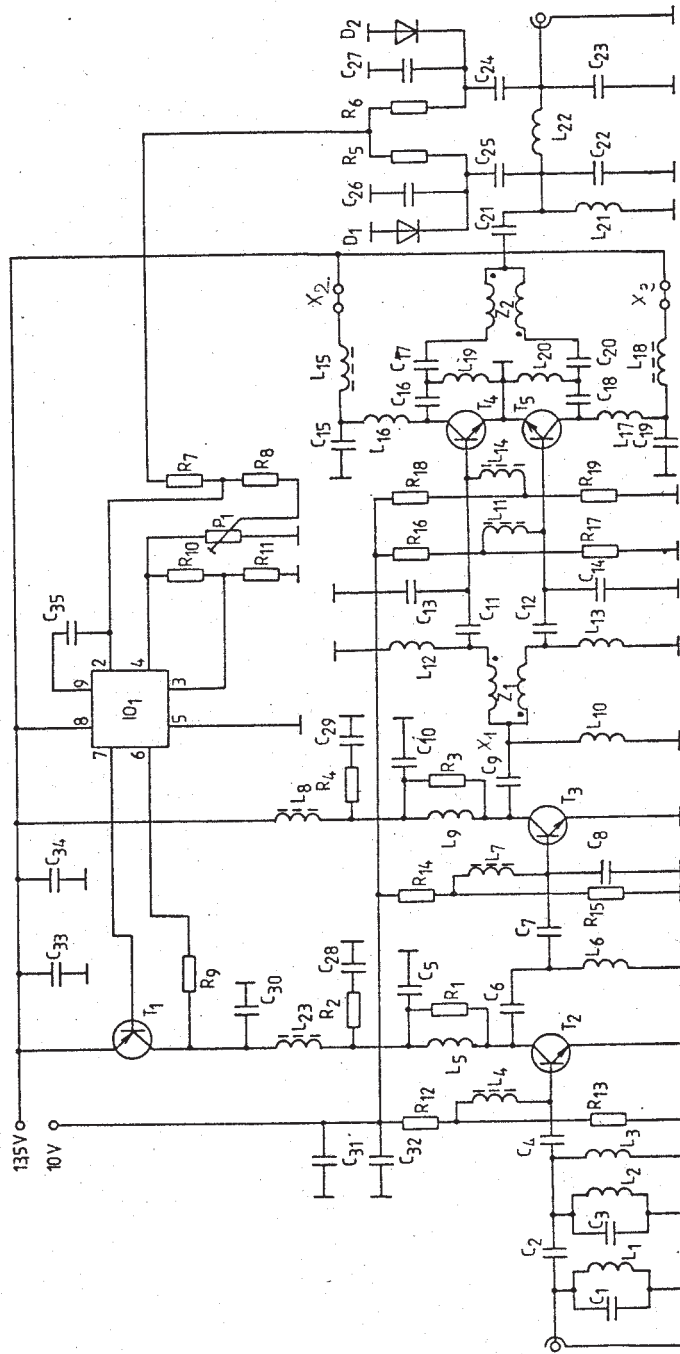
Související literatura:

- (1) Blagoveščenskij M. a kol. Radioelektronické vysielacie zariadenia. 1 vydání, ALFA Bratislava
- (2) Fibich Z. a kol. Křemíkové vysokofrekvenční tranzistory. 1 vydání SNTL Praha 1984
- (3) Wilkinsonovi hibridi, Radio-amater 9/88, YU

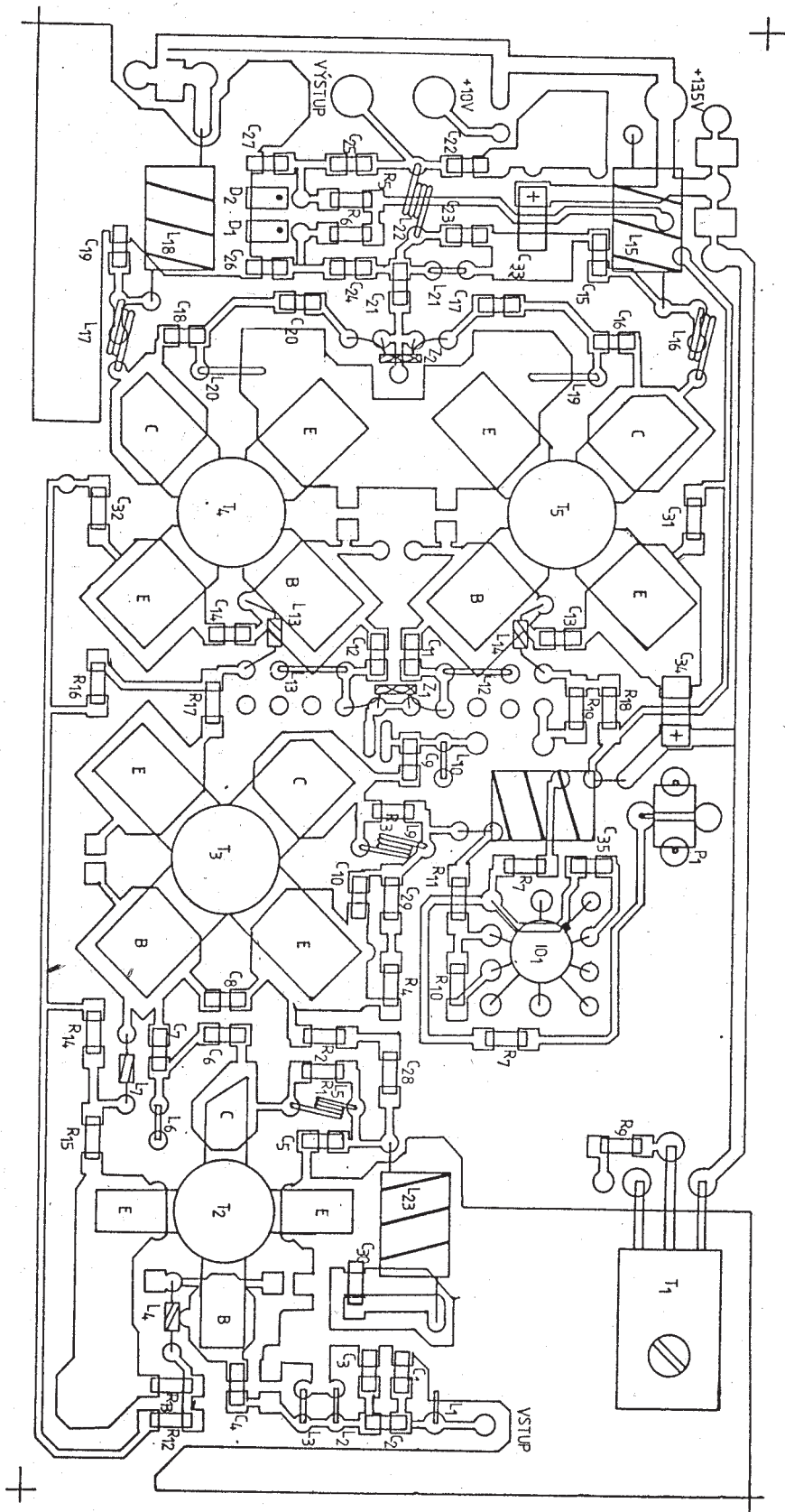


Obr.3d Vrtací výkres:

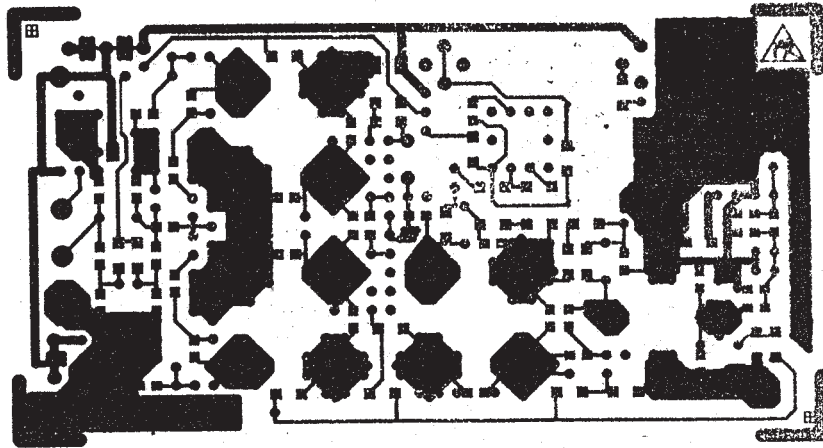
V provedení dle náčrtu - výkres pro tranzistory v plošném spoji.
Pro vrtání chladiče zaměňte průměr 8 za 4 mm, průměr 10 za M3.



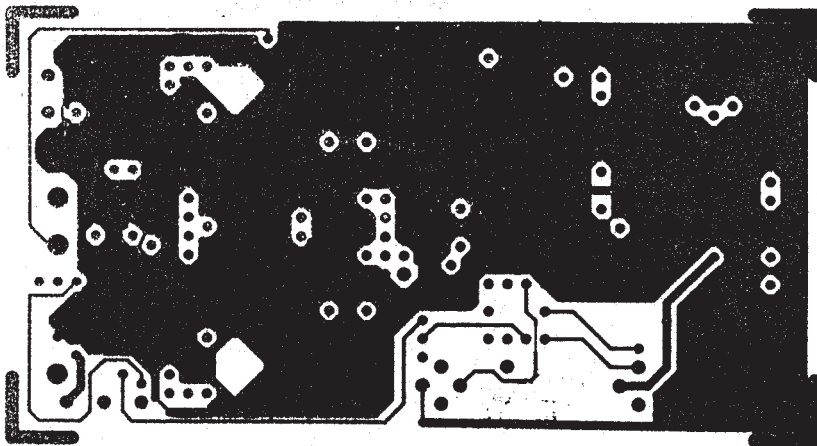
Obr.1 Schema zapojení vysílače pro pásmo 430 MHz.



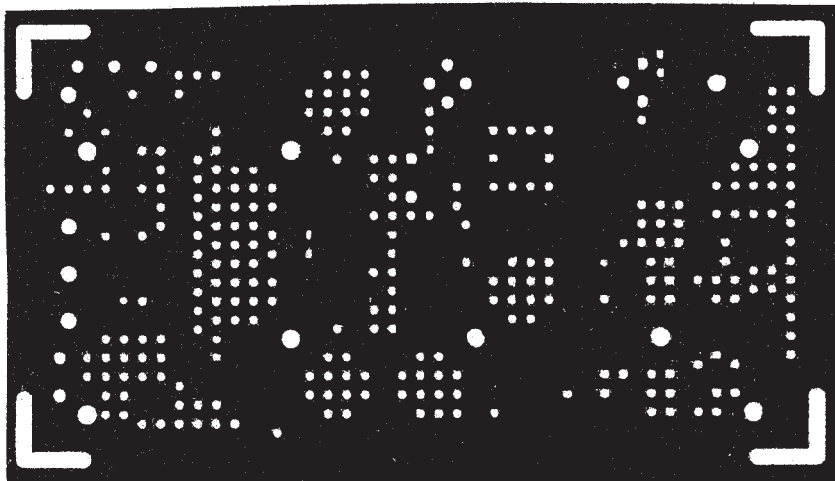
Obr.2 Rozložení součástek na desce plošného spoje (2:1).



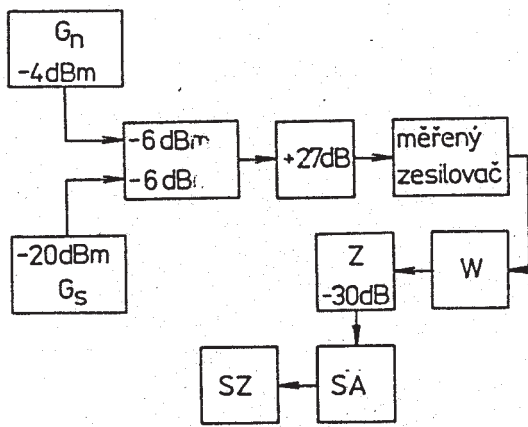
Obr.3a Plošný spoj vysílače - strana součástek.



Obr.3b Plošný spoj vysílače - strana spojů.

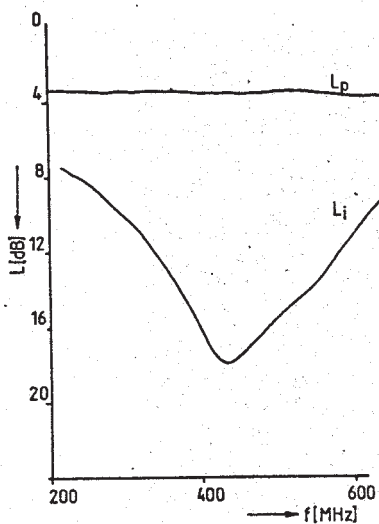
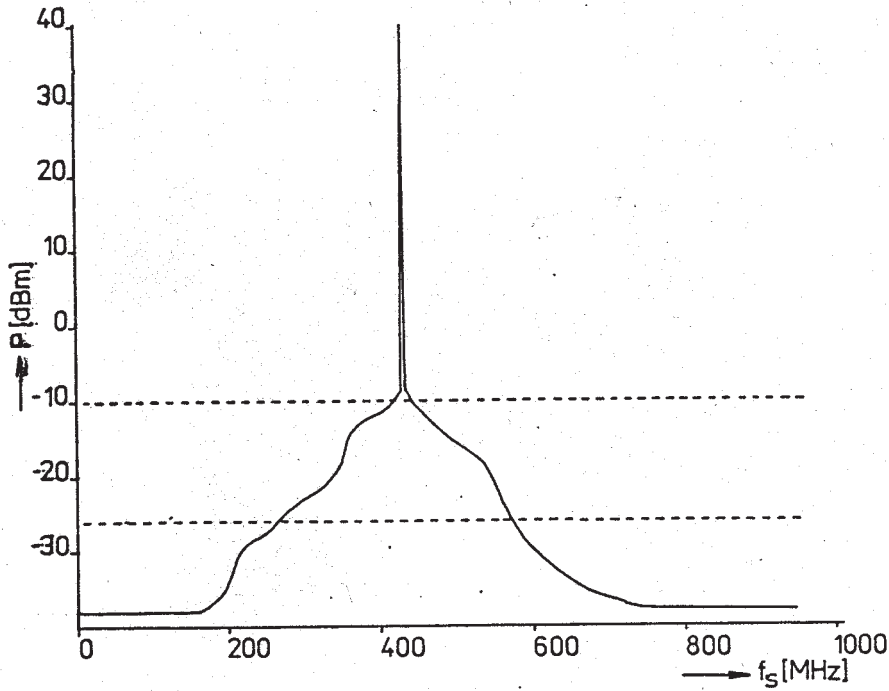


Obr.3c Plošný spoj vysílače - vrtací výkres.



Obr. 4

- a) Blokové schéma zapojení pro měření vysílače dynamickým rozbitáním
- b) Naměřená charakteristika vysílače



Obr. 5

- a) Parametry rozbočovacího členu
- b) Provedení rozbočovacího členu



4 elementová HB9CV,

alebo za málo peňazí viacej muziky.
Jano Habovčík, OK3VEC, Jaro Kubíček, OK3CRA

V dnešnom pretechnizovanom svete je veľa technicky veľmi dobrých a zdatných konštrukcií, ktoré nepotrebujú reklamu. Preto aj my chceme prispieť troškou k informovanosti o anténe, na ktorej sa dá čo to ešte vylepšiť.

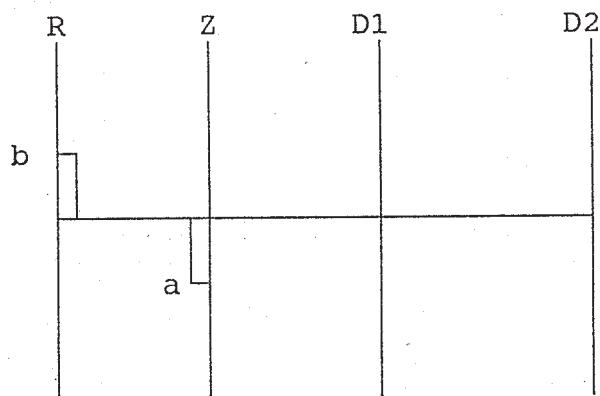
Od Milana OK2BHV sme dostali typ na 4 el. HB9CV, ktorú si on nevedel vynachváliť. Podľa jeho vzoru sme anténu vyzkúšali a trochu vylepšili. Tato anténa vykazuje veľmi dobré výsledky, čo nám potvrdil nielen Milan, ale aj ďalšie stanice, s ktorými sme potom pracovali. Keď se trochu potrápíte a navrhnete slušnú konštrukciu, aby neboli problémy pri nastavovaní dĺžky prvkov, anténa sa vám dobre odvdáči.

Fázovacie vedenie je pravdepodobne kameňom úrazu pre väčšinu amatérov, ktorí sa pustili do stavby tejto antény. Podľa základných podkladov pre stavbu sa uvádza, že fázovacie vedenie má byť vzdialené $\lambda/200$ od prvkov a tiež od boomu. V prípade, že bola anténa takto zrealizovaná, nemohla mať dobré výsledky, lebo anténa nebola impedančne prispôsobená a ČSV bolo zle. Prvým krokom úspechu bolo, že sme fázovacie vedenie pritlačili na boom. V tom momente anténa ožila a začala sa správať slušnejšie. Toto prevedenie malo tiež svoje muchy. Riziko prerazenia pri väčšom výkone a počasie tiež negatívne vplývalo na ČSV. Vyriešili sme to klasickým koaxialným káblom, ktorý splňa danú impeanciu 75 Ohmov. Počasie už nemá žiadny vplyv a prenášaný výkon je daný použitým koaxiálnym káblom. Týmto sa vyriešil aj problém možných strát na fázovacom vedení tejto antény. Koaxiálny kábel (premeraný a dobrý) ustrihneme na elektrickú dĺžku $\lambda/8$ a nezabudneme na zkracovací činiteľ. Jeho konce zalejeme nejakou hmotou (napr. DENTAKRYL), čím zabránime znehodnoteniu kábla. Opletie na oboch koncoch kábla musí byť dobre uzemnené na boom. Zo živého vedie potom vodič priamo na prvok. Materiál môže byť trubka, tyčka, drôt, ale pozor na spájanie dvoch kovov. Neblahé účinky sa prejavia obyčajne vtej najneočakavanejšej chvíli. Pre napajenie antény doporučujeme použiť násobky $\lambda/2$ - opakovač impedancie. Anténa by fungovala s ľubovoľnou dĺžkou kábla, ale pri nastavovaní antény by ste namerali "pravdu". Takto zrealizovaná anténa vám bude dobrou záťažou pre váš PA a navyiac obmedzíte rušenie TVI a BCI vo svojom okolí.

Nastavovanie antény sme robili dvoma spôsobmi - pomocou ČSV-metra a druhý krát na impedančnom moste BM 538. Druhý spôsob je komfortnejší a teda aj presnejší. Každý radioamatér má však k dispozícii ČSV-meter, preto popisujeme nastavenie antény pomocou neho.

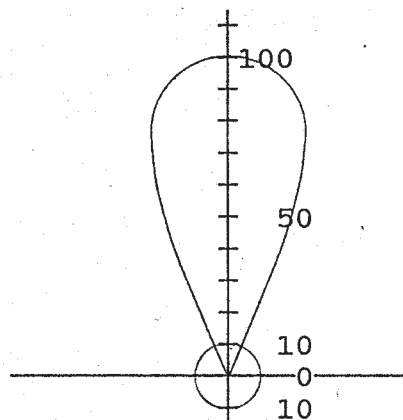
Anténa bola nastavovaná na streche vo výške cca 3 metre. Pred aj za antenu sme dali amatérsky zhotovené sondy. ČSV-meter - meráciu hlavicu sme umiestnili priamo v napájacom bode antény. Najprv sme zhotovili iba 2 prvkovou anténu a nastavili na ČSV temer 1. Zároveň sme sledovali VF sondy, ktoré nam ukazovali približný činiteľ spätného vyžarovania, môže byť dĺžka prvkov žiariča a reflektora rozdielna až o 10 percent a javila sa širokopásmovejšia. V prípade nastavenia antény na rozdiel žiariča a reflektora na 4 percenta nám vychádzalo, že anténa ma väčší zisk, horší činiteľ spätného vyžarovania a je úzkopásmovejšia (kompletná 4 prvková antena na 28 MHz bola do ČSV lepšie ako 1,5 široká 500 kHz, čo je podľa nás snom každého amatéra). Potom sme pridali 3. prvok a nastavovali na čo najlepšie ČSV. Museli sme tiež mierne doladiť aj žiarič a reflektor. Pridaním 4. prvku sa anténa opäť rozladila, preto sme opakovali celý postup znovu. Počas nastavovania sme sledovali ako ČSV, tak aj sondu pred a za anténou. Je zaujímavé sledovať, ako sa anténa chová pri zmene niektorého z prvkov. Vzhľadom na to, že anténa bude používaná na rôznych miestach, rôznych výškach a tým sa aj rozmery mierne menia, uvádzame iba základné vzorce pre výpočet jednotlivých prvkov antény.

R	-	1,038	x	lambda	/	2
Z	-	0,993	x	lambda	/	2
D1	-	0,886	x	lambda	/	2
D2	-	0,873	x	lambda	/	2
a	-	0,125	x	lambda	/	2
b	-	0,135	x	lambda	/	2
R-Z	-	0,125	x	lambda		
Z-D1	-	0,125	x	lambda		
D1-D2	-	0,160	x	lambda		



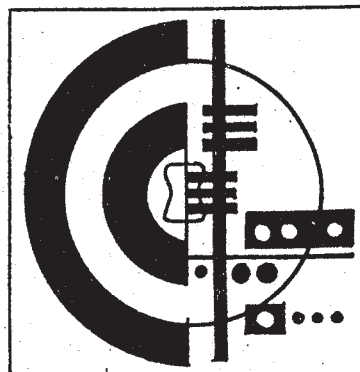
Anténu sme inštalovali na stožiar do výšky 18 metrov, kde sa anténa mierne odladila. Z toho vyplýva, že anténu treba nastavovať tam, kde bude vysielat'. Vzhľadom na jej širokopásmovosť nám to až tak neprekážalo a začali sme s praktickými skúškami. Prvé spojenia ukázali, že namerané výsledky sa potvrdili a anténa je na svoje rozmery výborná. Pokusy s JA a W stanicami potvrdili, že pri našom QTH v Bratislave-Petržalke, výkone 100 W je signál dostatečne silný a stabilný. Doteraz sme používali 3 el. YAGI a musíme priznať, že je to veľký rozdiel. Pri skúškach so stanicami OK3KFF (4 el. YAGI) a OK3EY (LONG-JOHN) boli výsledky tiež výborné. Dohodli sme sa s nimi, že antena plne nahradí LONG-JOHNa, ktorý bol lepší len v predbočnom pomere. V ostatných parametroch je s nim zhodná a konstrukčne menej náročná.

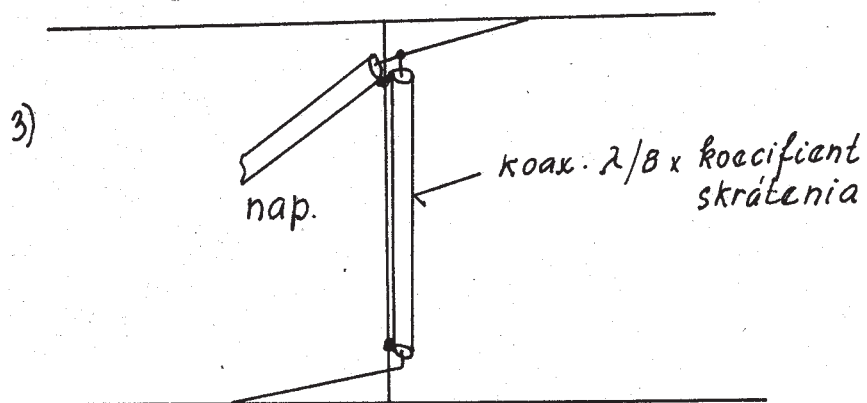
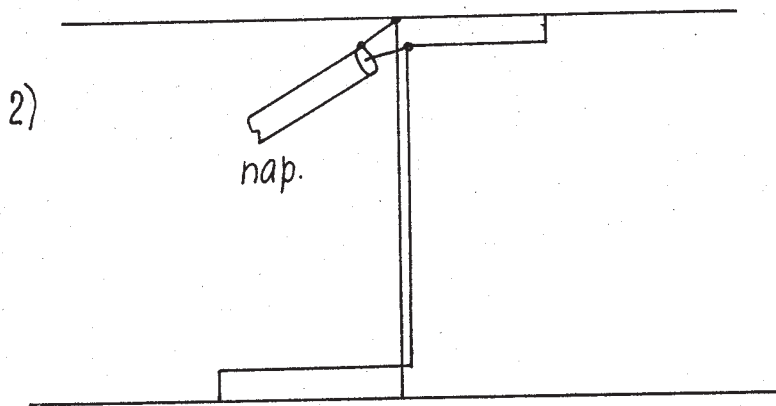
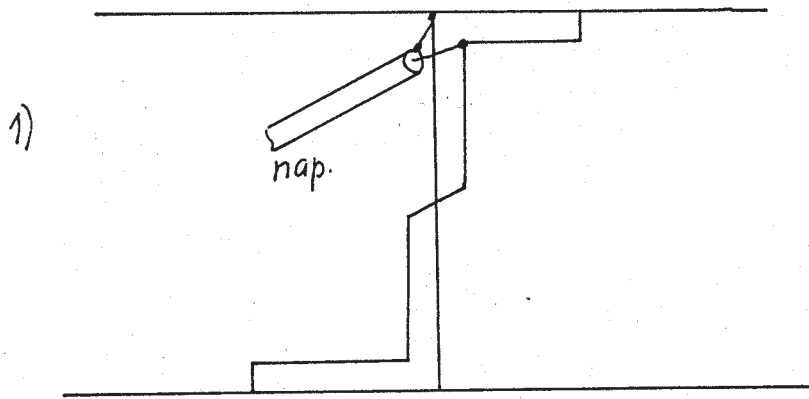
Po týchto skúsenostiach sme se dali merať vyžarovací diagram v našich amatérskych podmienkach. Umiestili sme merný dipól a sondu vo vzdialenosti cca 100m. Diagram sme vynášali podľa dielkov(0-100) na meračiku. Vzhľadom na to, že v oblasti minima(t.j. asi v oblasti 10-tich dielkov)sme nemöhli merať pre silné vf pole, obrátili sme se s prosbou na profesionálov.



Výhody antény:

- anténa má uzemnené všetky prvky, spĺňa ČSN,
- anténa je napájaná nesymetrickým napáječom,
- prenos výkonu podľa použitého koaxu,
- kratší boom o 30 percent a úspora 2 prvkov oproti LONG-JUHNu, pri zachovaní zhodných parametrov,
- svojou šírkou pokryje celé amatérske pásmo, čo u tak podobne ziskových antén nie je možné.





napájanie HB9CV

- 1) - pôvodné,
- 2) - upravené
- 3) - podľa OK3YEC a OK3CAV

Měření, nastavení a zhodnocení anteny HB 9 CV
+ 2 direktory - 28 MHz - OK 3 CAV

Ing. Jaromír Závodský OK 1 ZN

Klasická HB 9 CV antena má zisk 4,3 - 4,8 dBd podle toho jak se nastaví. Šířka svazku v E rovině je 70° . Předozadní poměr se dá nastavit větší než 30 dB. Přidáním 2 direktorů se dá samozřejmě zvýšit zisk, ale na úkor podstatné výhody originální HB 9 CV - totiž její délky. HB 9 CV patří mezi skupinu t.zv. superziskových anten - t.zn., že žádná jiná dvojice půlvlnných dipolů při srovnatelných roztečích nemá vyšší zisk než HB 9 CV, nebo její varianty (ZL antena a pod.)

V předešlém příspěvku popisovaná antena má prvky ve vzdálenostech, které nejsou optimální z hlediska zisku. Vzdálenost direktorů od vlastní HB 9 CV by měla být větší, ovšem na úkor rozměrů a tím i použitelnosti této anteny. OK 3 CAV má vzdálenost reflektor - druhý direktor $R-D_2=4,930$ m. Po nastavení vyzař. diagramů a impedance se dosáhl zisk 6,3-6,5 dBd. Při vzdálenostech $R-D_2=6,83$ m by se dosáhl optimální zisk 7,3 dBd. Tento zisk je srovnatelný s tříprvkovou Yagi antenou, s podstatně jednodušší konstrukcí. Je nutno však přiznat, že záření do zadní poloroviny je u anteny HB 9 CV+2 direktory menší.

Antena s rozměry udanými v předchozím článku má dobré přizpůsobení (viz. tab.),

kmitočty				
ČSV	28	28,1	28,5	29
	1,4	1,1	2,6	4,5

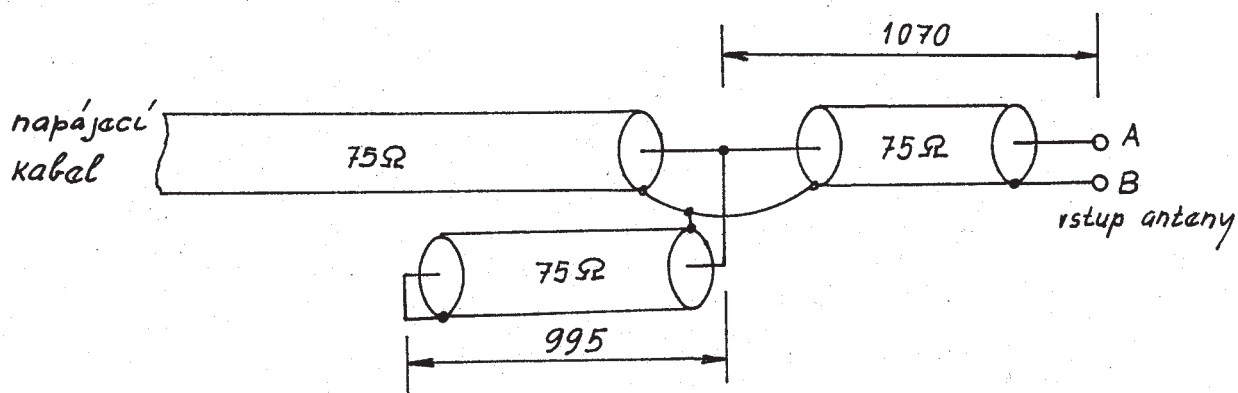
avšak vyzařovací diagram měl v pásmu 28-29 MHz předozadní poměr pouze 11,3 - 9,3 dB. Šířka svazku $57 - 59^\circ$. Proto bylo nutné upravit rozměry jak vlastní anteny HB 9 CV tak i přidavných direktorů. Po těchto úpravách má vyzař. diagram předozadní poměr viz. tab.

f	28 MHz	28,1MHz	28,5MHz	29MHz
dB	28	26	19,2	14,9

Šířka svazku $56,5^\circ - 59,5^\circ$. Vstupní impedance bez patřičných úprav je vyšší než 75 Ohm, vyjádřená v hodnotách ČSV viz. tab.

f	28 MHz	28,1MHz	28,5MHz	29MHz
ČSV	1,7	1,8	2,7	3,2

Protože přizpůsobování se nedá provádět prakticky úpravou žádného rozměru prvků anteny, bez vlivu na změnu vyzař. diagramu, bylo z časových důvodů provedeno přizpůsobení pomocí zkratovaného pahýlu vizobr.



Výsledná impedance vyjádřená v hodnotách ČSV viz. tab.

f	28MHz	28,1MHz	28,2MHz	28,5MHz	29MHz
ČSV	1,35	1,1	1,3	2,8	4

Rozměry anteny: (nastavené pro $f = 28,1$ MHz)

R	5700	Z - R	= 1340
Z	5280	Z - D ₁	= 1340
D ₁	4800	D ₁ - D ₂	= 2250
D ₂	4750		

Vyzařovací diagram je na obrázku.

190069

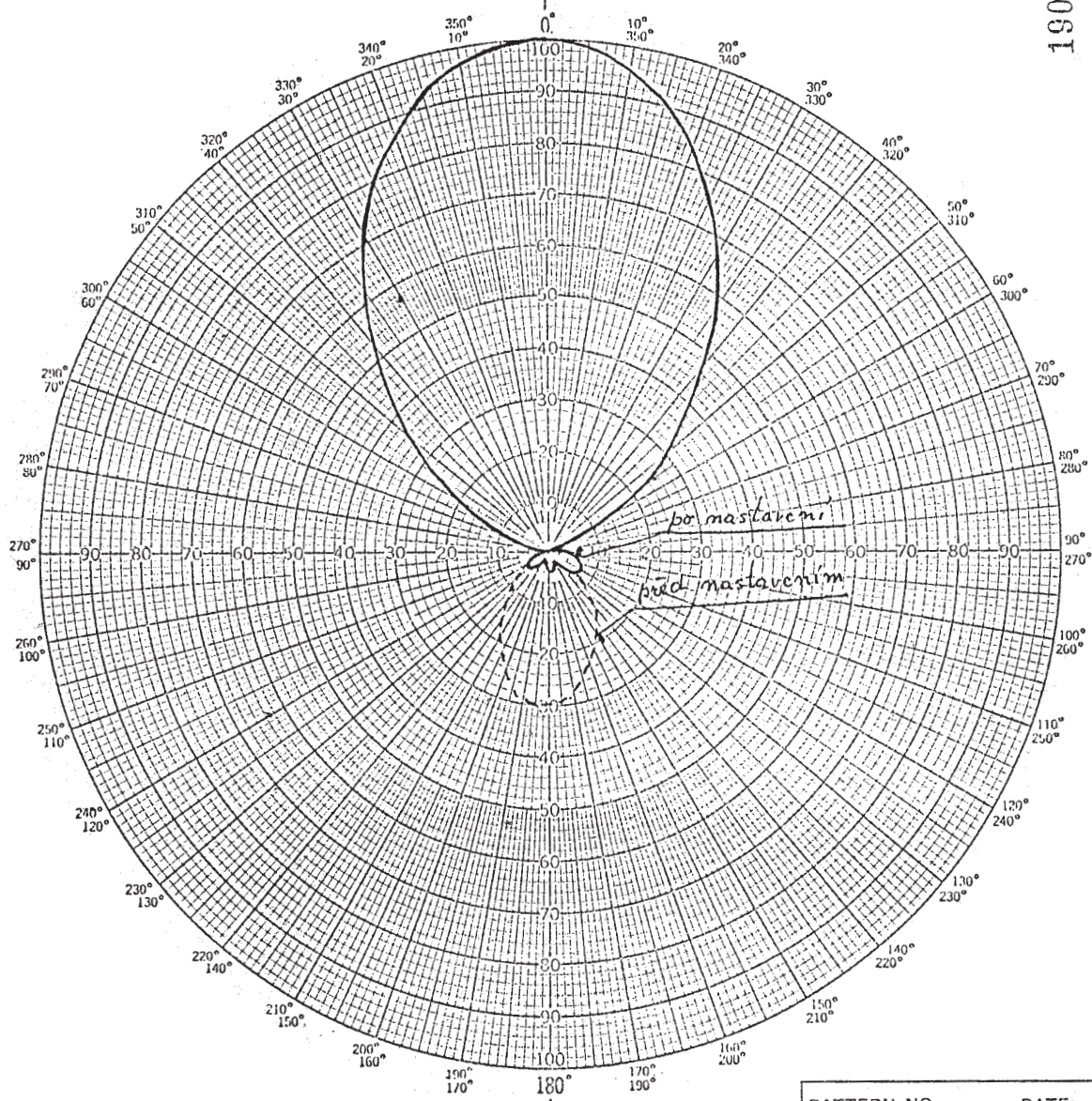


CHART NO. 230
SCIENTIFIC-ATLANTA, INC.
ATLANTA, GEORGIA

PATTERN NO.	DATE:
PROJECT ENGERS.	
REMARKS	

TESLA PARDUBICE

PŘENOSNÉ RADIOSTANICE

Přenosné radiostanice PR 41,42,43 a 44 jsou radiostanice nové řady "40", určené pro spojení mezi stanovišti na kratší vzdálenosti. Pracují v simplexním nebo duplexním provozu v pásmech od 40 MHz do 450 MHz s vř výkonem vysílače 0,1 W nebo 1 W. Radiostanice PR 43 a 44 mají pětímístnou selektivní volbu s tónovou řadou dle doporučení CCIR. Ta umožňuje provoz rdst v sítích TESLA RADIS a to hlavně v sítích střední složitosti. Radiostanice bez selektivní volby je vybavena signalizací stabilním tónem, který umožní částečné využití stanice i v provozu v sítích SELECTIC.

Dosah radiostanic je závislý na terénu, způsobu provozu, použité anténě a pohybuje se v průměru od 1 do 4 km pro radiostanice PR 42 a PR 44 a do 10 km pro radiostanice PR 41 a PR 43 při provozu z ruky a použití prutové antény. Dosah se snižuje při použití antény miniflex nebo při provozu s radiostanicí připevněnou na těle.

Radiostanice PR 41/44 je možno využít prakticky ve všech oborech, např. ve stavebnictví, dopravě, při montážích, v zemědělství apod. Radiostanice jsou osazeny tranzistory, integrovanými a hybridními obvody a jsou odolné proti mechanickým a povětrnostním vlivům. Provoz radiostanice zabezpečuje příslušenství dodávané v soupravě. Radiostanice mají vestavěný akustický měnič a jejich rozměry a hmotnost je předurčuje pro provoz z ruky. Lze je však použít připevněny na těle s ovládním pomocí odděleného akustického měniče. K tomuto účelu je v soupravě dodávána brašna s popruhy, umožňující připevnění radiostanice k pasu nebo k rameni.

Radiostanice PR 41/44 jsou napájeny z odnímatelného napájecího zdroje, vybaveného sadou těsných NiCd akumulátorů s celkovým napětím 12 V a kapacitou 500 mAh (sintrované provedení) pro PR 41 a PR 43, případně 225 mAh pro PR 42 a PR 44.

Stav napájecího zdroje je kontrolován svítivou diodou na čelní stěně radiostanice. Stejná kontrolka je umístěna i na akustickém měniči.

K radiostanicím PR 41/44 se dodává nabíječ typu PZ 40, umožňující současné nabíjení dvou sad akumulátorů s kapacitou 225 mAh nebo 500 mAh. Nabíječ je stolního provedení a umožňuje dobíjení zdrojů se současným provozem radiostanice. Dobíjení zdrojů se doporučuje v rozsahu teplot $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ÷ $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ při napětí sítě $220\text{ V} \pm 10\%$.

Dalším typem nabíječe je vícenásobný nabíječ PZ 41, který může nabíjet současně až 10 sad akumulátorů. Nabíjení probíhá v plně automatickém režimu.

Radiostanice PR 41 ÷ 44 jsou vybaveny následujícími ovládacími prvky:

- plynulým regulátorem hlasitosti
- vypínačem rdst
- přepínačem vř kanálů
- tlačítky "Příjem-vysílání" a "Signalizace", která jsou v případě použití vnějšího akustického měniče zdvojnásobena tlačítky na akustickém měniči.
- u rdst PR 41 a 42 je vypínač rdst kombinován s přepínačem vnitřního akustického měniče
- u rdst PR 43 a 44 je dále tlačítko "Ukončení relace" a vypínač rdst je kombinován s přepínačem dvou dispečerů

Souprava přenosné radiostanice řady "40" obsahuje:

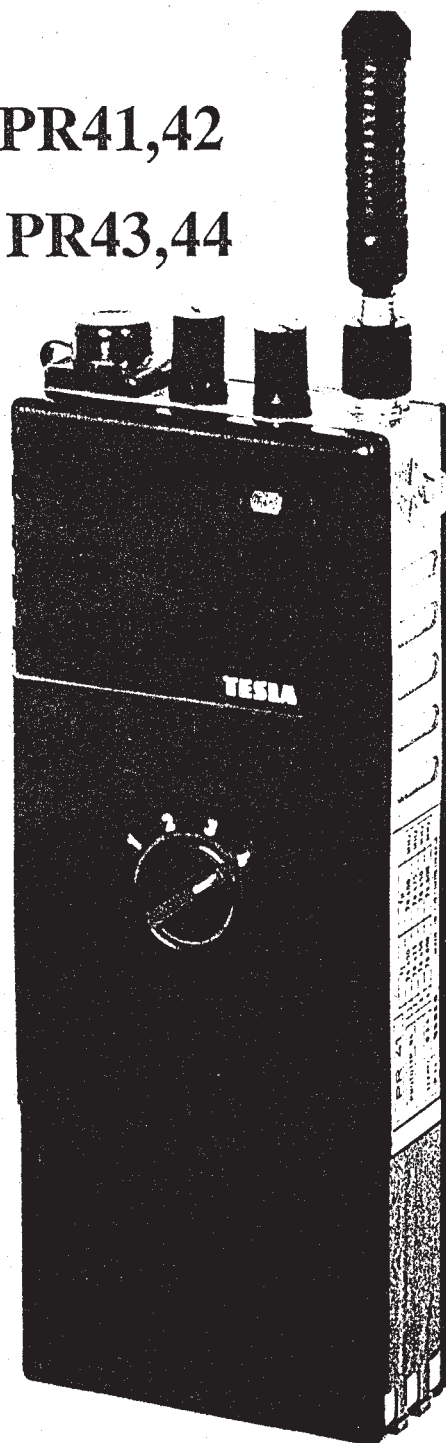
- radiostanici dle kmitočtového pásma a dle volby
- anténu miniflex (dle kmitočtového pásma)
- akumulátorovou baterii
- brašnu s řemeny
- návod k obsluze

Příslušenství dodávané na zvláštní požadavek:

- prutová anténa (dle kmitočtového pásma)
- akustický měnič PO 40
- nabíječ PZ 40 pro nabíjení dvou akumulátorů
- nabíječ PZ 41 pro nabíjení až deseti akumulátorů
- akumulátorová baterie

PR41,42

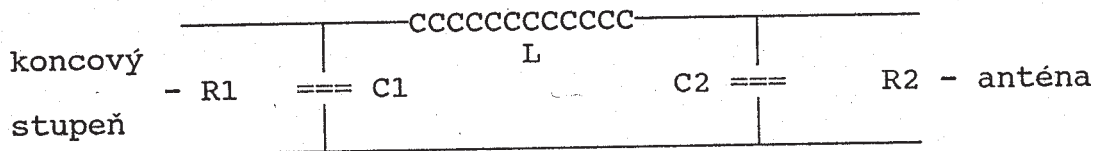
PR43,44



Zvolte si správný π článek pro přizpůsobení KV anteny

Ing. Jaromír Závodský, OK 1 ZN

Schema π článku:



π článek umožňuje splnit 3 podmínky:

- 1) bezeztrátovou transformaci odporu R2 na odpor R1
- 2) bezeztrátovou transformaci odporu R1 na odpor R2
- 3) transformaci provést se zvoleným činitelem jakosti Qz (zatížený)

Na co má vliv velikost činitele Qz? Čím vyšší Qz, tím vyšší ztráty vzniknou při přenosu výkonu:
Účinnost přenosu je dána

$$\mu = \left(1 - \frac{Qz}{Qo} \right) \times 100 \%$$

Je vidět, že účinnost bude tím vyšší, čím Qz bude nižší a Qo vyšší. Qo je činitel jakosti naprázdno - je dán konstrukčním zhotovením celého π článku (kondenzátory pokud možno vzduchové, s velmi dobrým kontaktem na rotor, cívka rozměrově co největší do objemu a zhotovená ze silného, dobře vodivého vodiče).
Např. pro Qo = 200 a Qz = 20

$$\mu = \left(1 - \frac{20}{200} \right) \times 100 \% = 90 \%$$

ztráty výkonu činí 10 %
Tentýž π článek pro Qz = 5 způsobí ztráty jen 0,5 % výkonu.
 π článek má však také filtrovat - omezovat velikost harmonických kmitočtů vysílače. Na obr. 1 až 3 jsou uvedeny příklady přenosových křivek kmitočtové závislosti u tří typů π článků. Je vidět, že čím vyšší Qz, tím větší filtrace vyšších harmonických.

Jako optimální se jeví volba Q_z v rozmezí $Q_z = 6 \div 15$ a pro tyto hodnoty jsou vypracovány tabulky.

Je důležité si uvědomit, že pro daný poměr odporů R_1/R_2 je nutné volit Q_z rovné, nebo vyšší než Q_z minimální.

$$Q_z \geq Q_z \text{ min} = \sqrt{\frac{R_1}{R_2}}$$

Čím větší poměr odporů, tím méně snadněji lze dosáhnout nízkého Q_z a větší účinnosti přenosu výkonu. Pro získání nízkého Q_z musíme zvolit přizpůsobovací π člunek složený ze tří kondenzátorů a dvou cívek, ale to je nad rámec tohoto článku.

Přibližný vztah pro výpočet R_1 u elektronkového zesilovače:

$$R_a = R_1 = \frac{U_a}{2 \times I_a}$$

Kdo má počítač, může si pro výpočet π člunku nahrát program podle následujících vztahů:

$$C_1 = \frac{Q}{\tau \times R_1}$$

$$C_2 = \frac{1}{\tau \times R_2} \times \sqrt{\frac{R_2 \times Q^2 + R_2 - R_1}{R_1}}$$

$$L = \frac{1}{\tau} \times \frac{Q \times R_1 + \sqrt{R_1 \times (R_2 \times Q^2 + R_2 - R_1)}}{Q^2 + 1}$$

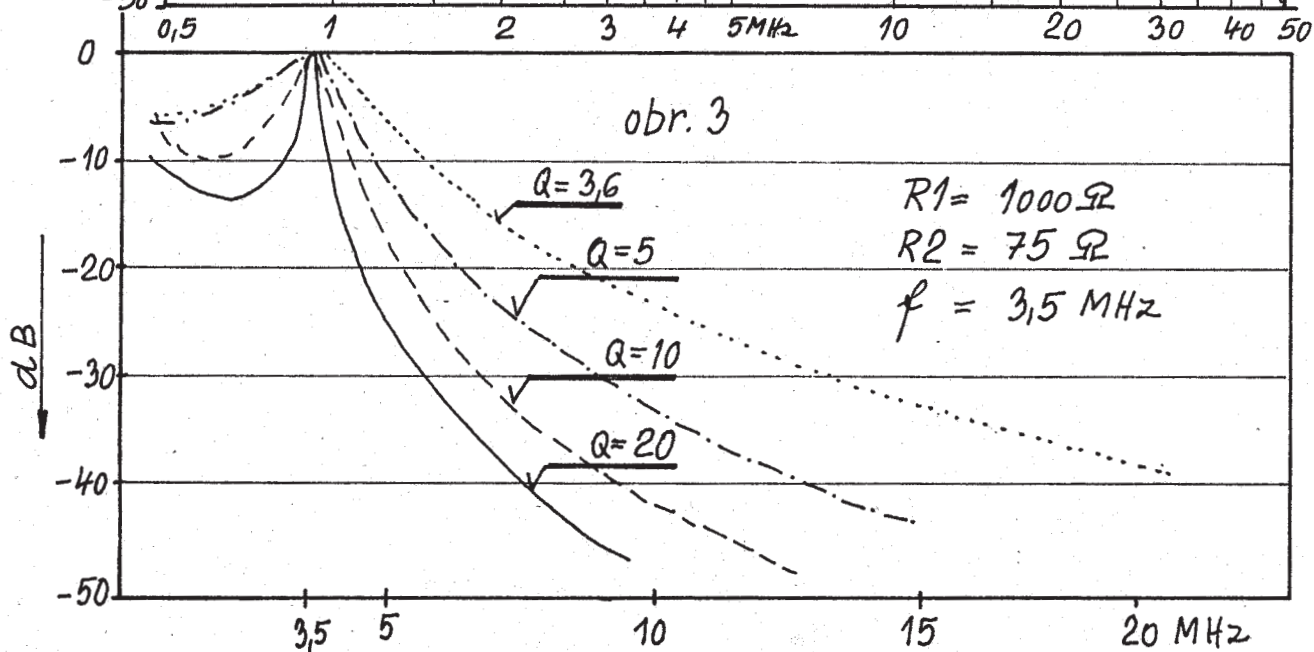
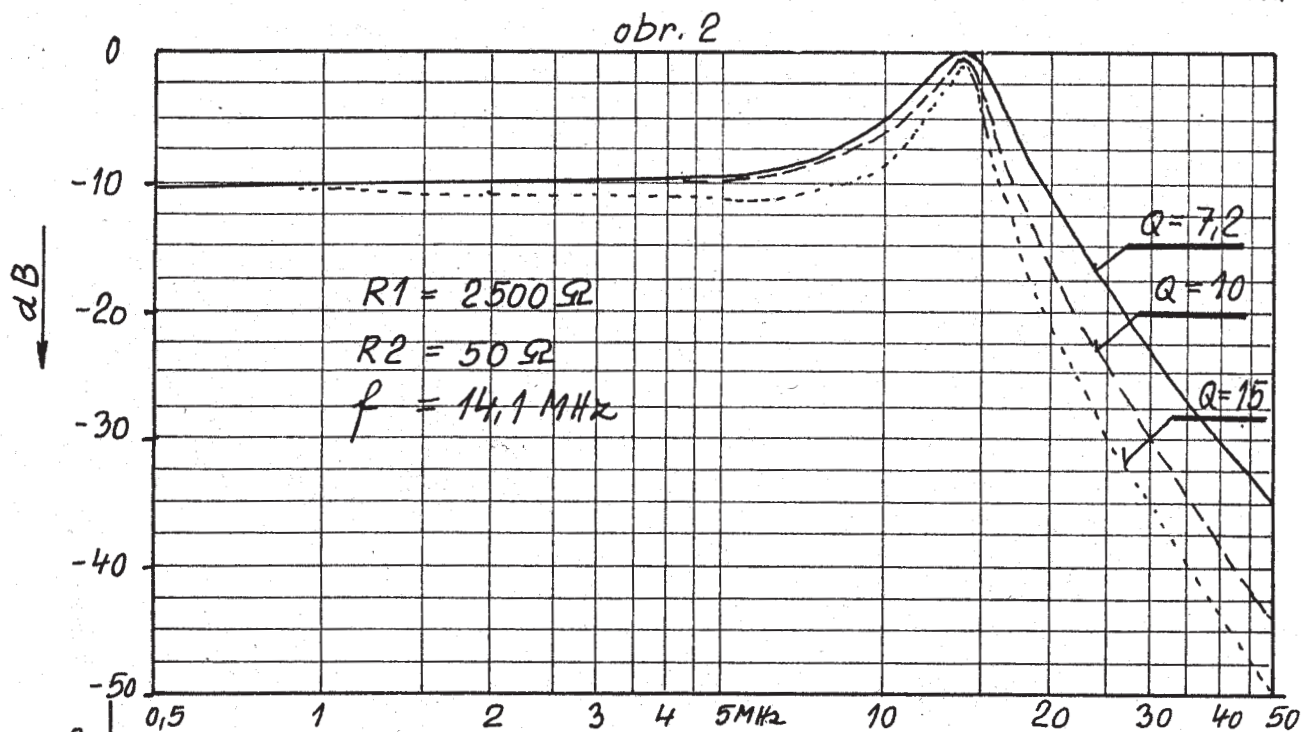
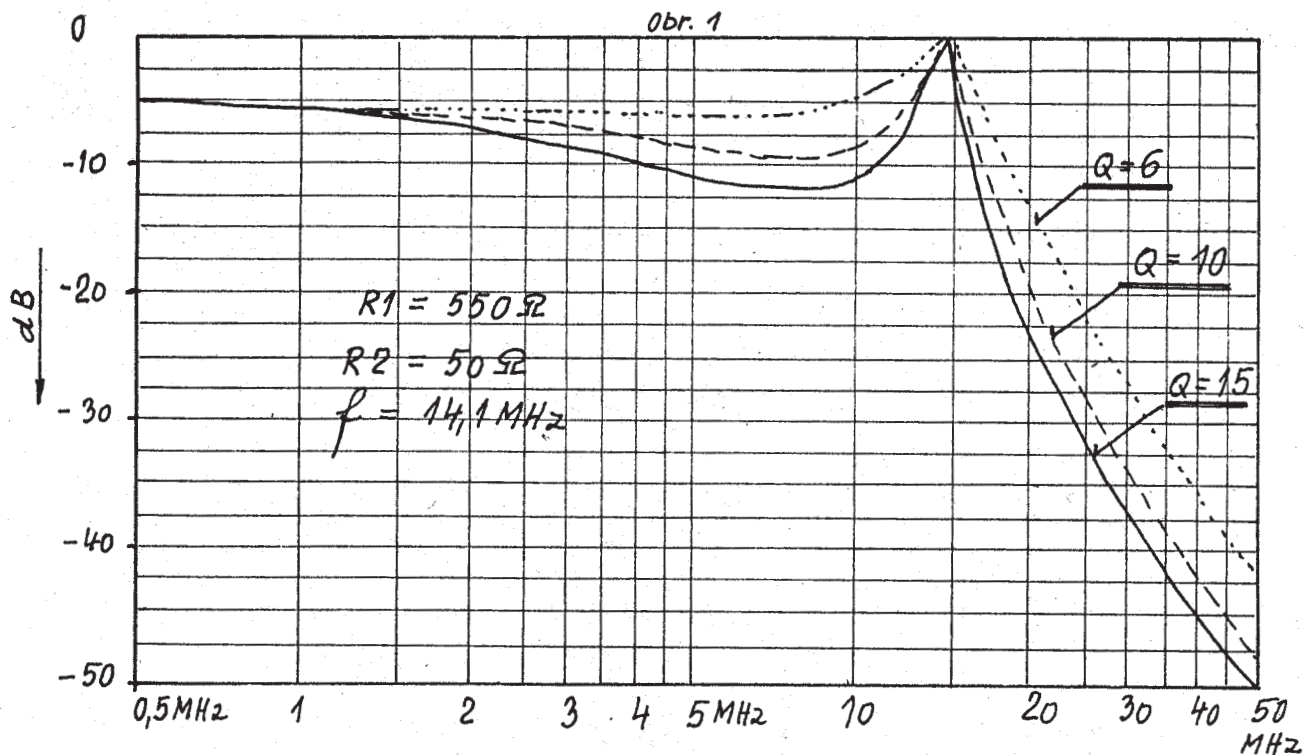
R 2 = 50 Ohm

R 1	550 Ohm			750 Ohm			1000 Ohm		
Q z	6	10	15	6	10	15	6	10	15
f (MHz)	1,83 MHz								
C1 pf	949	1580	2370	696	1160	1740	522	870	1300
C2 pF	2670	4980	7690	2110	4160	6520	1600	3500	5580
L uH	9,74	6,09	4,11	12,7	8,0	5,11	16,3	10,3	7,0
f (MHz)	3,5 MHz								
C1 pf	496	827	1240	364	606	909	273	455	682
C2 pf	1400	2600	4020	1100	2180	3410	838	1830	2920
L uH	5,09	3,18	2,15	6,65	4,19	2,83	8,50	5,91	3,66
f (MHz)	3,75 MHz								
C1 pf	463	722	1160	340	566	849	255	424	637
C2 pF	1300	2430	3750	1030	2030	3180	783	1710	2720
L uH	4,76	2,97	2,01	6,20	3,91	2,64	7,94	5,05	3,42
f (MHz)	7,05 MHz								
C1 pf	248	410	616	181	301	452	135	226	339
C2 pf	699	1290	2000	547	1080	1690	416	909	1450
L uH	2,55	1,58	1,07	3,30	2,08	1,40	4,22	2,68	1,82
f (MHz)	10,3 MHz								
C1 pf	169	281	421	124	206	309	93	155	232
C2 pF	475	884	1370	374	740	1160	285	622	922
L uH	1,73	1,08	0,73	2,26	1,42	0,96	2,89	1,84	1,24
f (MHz)	14,1 MHz								
C1 pf	123	205	308	90	151	226	68	113	169
C2 pf	347	646	998	273	541	847	208	454	725
L uH	1,26	0,79	0,53	1,65	1,04	0,70	2,11	1,34	0,91

f (MHz)	18 MHz								
C1 pf	96	161	241	71	118	177	53	88	133
C2 pF	272	506	782	214	423	663	163	356	568
L uH	0,99	0,62	0,42	1,29	0,81	0,55	1,65	1,05	0,71
f (MHz)	21,2 MHz								
C1 pf	82	136	205	60	100	150	45	75	113
C2 pF	231	429	664	182	360	563	138	302	482
L uH	0,84	0,53	0,36	1,10	0,69	0,47	1,40	0,89	0,61
f (MHz)	24 MHz								
C1 pf	72	121	181	53	88	133	40	66	100
C2 pf	204	379	586	161	318	497	122	267	426
L uH	0,74	0,46	0,31	0,97	0,61	0,41	1,24	0,79	0,53
f (MHz)	28,5 MHz								
C1 pf	61	102	152	45	75	112	33	56	84
C2 pF	172	319	494	135	267	419	103	225	358
L uH	0,63	0,39	0,26	0,82	0,51	0,35	1,04	0,66	0,45

R 1	1800 Ohm			2500 Ohm			3500 Ohm		
Q z	6,5	10	15	7,2	10	15	8,4	10	15
f (MHz)	1,83 MHz								
C1 pf	314	483	725	250	348	522	209	248	373
C2 pF	781	2430	4000	415	1760	3260	260	1160	2600
L uH	25,2	17,6	12,0	30,6	23,7	16,2	36,4	32,1	22,2
f (MHz)	3,5 MHz								
C1 pf	164	253	379	131	182	273	109	130	195
C2 pf	408	1220	2090	217	919	1710	136	605	1360
L uH	13,2	9,19	6,26	16,0	12,4	8,49	19,0	16,8	11,6
f (MHz)	3,75 MHz								
C1 pf	153	263	354	122	170	255	102	121	182
C2 pF	381	1140	1950	202	857	1590	127	565	1270
L uH	12,3	8,58	5,85	14,9	11,6	7,92	17,7	15,7	10,8
f (MHz)	7,05 MHz								
C1 pf	82	125	188	65	90	135	54	65	97
C2 pf	203	607	1040	108	457	847	67	300	674
L uH	6,53	4,56	3,11	7,94	6,15	4,20	9,44	8,34	5,77
f (MHz)	10,3 MHz								
C1 pf	56	86	129	45	62	93	37	44	66,2
C2 pF	139	415	710	74	312	580	46	206	461
L uH	4,47	3,12	2,13	5,44	4,21	2,88	6,46	5,71	3,95
f (MHz)	14,1 MHz								
C1 pf	41	63	94	33	45	68	27	32	48
C2 pf	101	303	519	54	228	424	34	150	337
L uH	3,26	2,28	1,56	3,97	3,08	2,11	4,72	4,17	2,88

f (MHz)	18 MHz								
C1 pf	32	49	74	26	35	53	21	25	38
C2 pF	79	238	406	42	179	332	26	118	264
L uH	2,56	1,79	1,22	3,11	2,41	1,65	3,70	3,27	2,26
f (MHz)	21,2 MHz								
C1 pf	27	42	63	22	30	45	18	21	32
C2 pF	67	202	345	36	152	282	22	100	224
L uH	2,17	1,52	1,03	2,64	2,05	1,40	3,14	2,77	1,92
f (MHz)	24 MHz								
C1 pf	24	37	55	19	27	40	16	19	28
C2 pf	60	178	305	32	134	249	20	88	198
L uH	1,92	1,34	0,91	2,33	1,81	1,24	2,77	2,45	1,69
f (MHz)	28,5 MHz								
C1 pf	20	31	47	16	22	34	13	16	24
C2 pF	50	150	257	27	113	210	17	74	167
L uH	1,61	1,13	0,77	1,97	1,52	1,04	2,34	2,06	1,43



Reflektometr pro KV - 50 Ohm
Ing. Závodský Jaromír OK 1 ZN, Myslivec Stanislav OK 1 VEM

Reflektometr byl zhotoven podle známého zapojení na schematu. Konstrukční řešení je zřejmé z připojených náčrtků. Vlastní toroid je z hmoty N 1 průměr 10 x 6. Vinutí 14 až 20 závitů průměr drátu 0,15 bifilárně.

Nastavování reflektometru se provádí na maximální směrovost kond. trimrem C a potenciometrickým trimrem P.

Naměřené výsledky:

Reflektometr má velice dobré širokopásmové vlastnosti. Z toho důvodu se hodí i pro jednoduché měření výkonu v celém pásmu KV. Ocejchuje se závislost ss. napětí na vývodu "postupná vlna" vzhledem k procházejícímu výkonu, který se měří ocejchovaným wattmetrem. Tyto výchyly jsou prakticky nezávislé na kmitočtu v pásmu 1,8 až 30 MHz, viz tabulka:

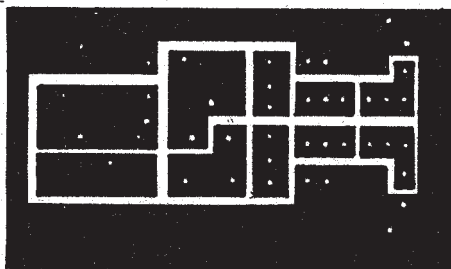
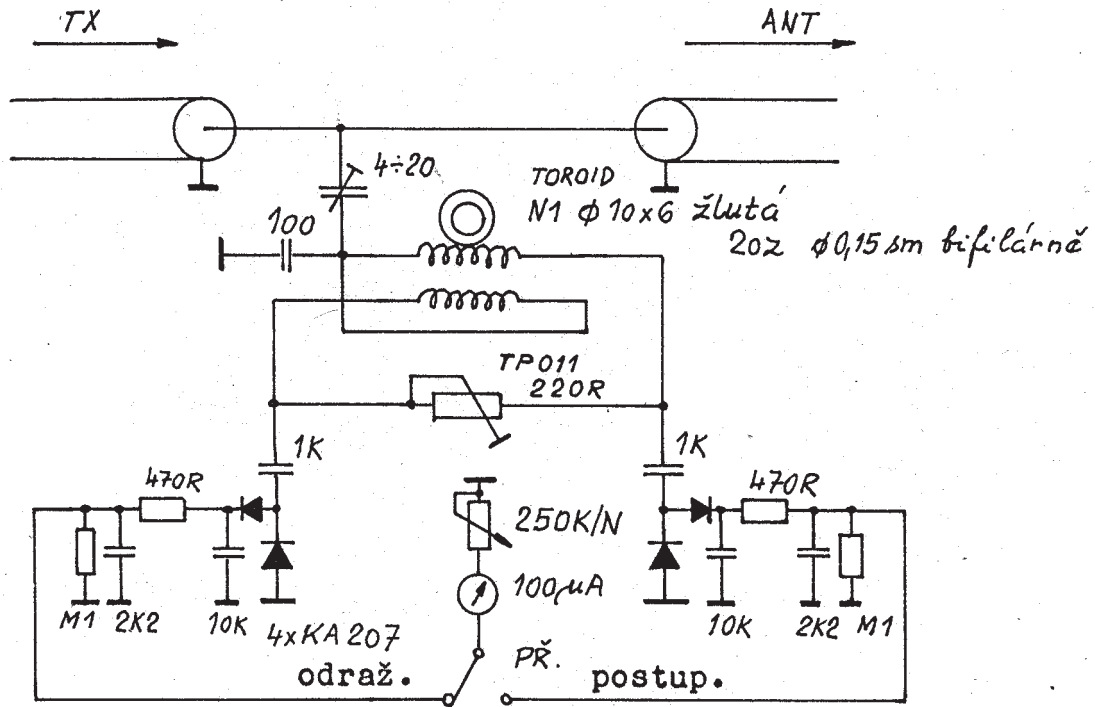
výkon	1,8 MHz		14 MHz		30 MHz	
	ref.1	ref.2	ref.1	ref.2	ref.1	ref.2
1 W	0,4V	0,35V	0,4V	0,35V	0,4V	0,35V
5 W	2,1V	1,8 V	2,0V	1,75V	2,0V	1,75V
15 W	4,3V	3,9V	4,3V	3,92V	4,3V	3,9V

Max. směrovost byla nastavována na kmitočtu 10 MHz. Při výchylce na odbočce "postupná vlna" odpovídající výkonu 15 W - 3,9 až 4,3 V se na odbočce "odražená vlna" naměřily následující úrovně:

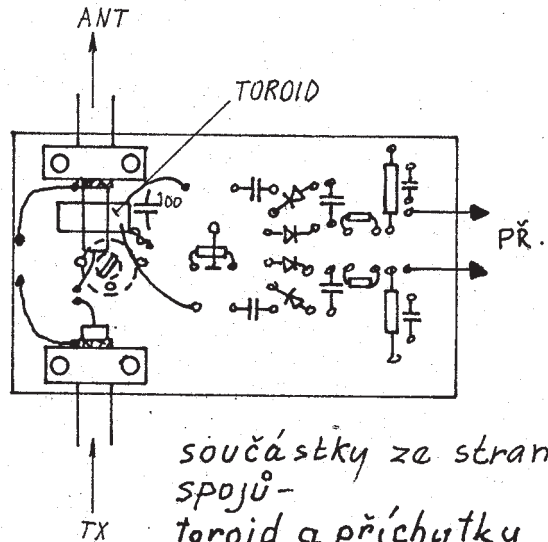
1,8MHz	ref.1	0 V	1	minimální ČSV kterou lze měřit
	ref.2	0 V	1	
14 MHz	ref.1	5mV	1,0	
	ref.2	15mV	1,008	
30 MHz	ref.1	500mV	1,26	
	ref.2	430mV	1,25	

Nastaví-li se max. směrovost na kmitočtu 30 MHz - dosáhne se snížení hodnoty ČSV, kterou lze měřit na kmitočtu 30 MHz, ale na úkor celého KV pásma. Je vidět, že konstrukce daného reflektometru je vhodná pro kmitočty < 30 MHz. Pro přesnější měření PSV by bylo vhodné ocejchovat nelinearity detekčních diod v závislosti na priváděném výkonu a navíc použít několikarozsahového voltmetru. (napětí z odboček přivést přes různé odpory k vlastnímu měřicímu přístroji)

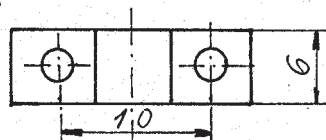
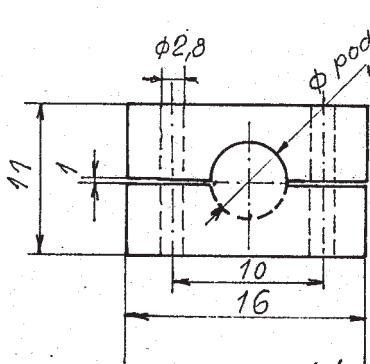
Reflektometr



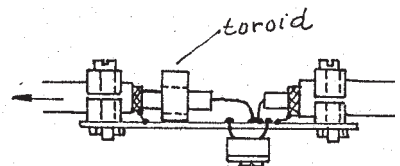
1:1



součástky ze strany spoju-
toroid a příchytka
zespodu



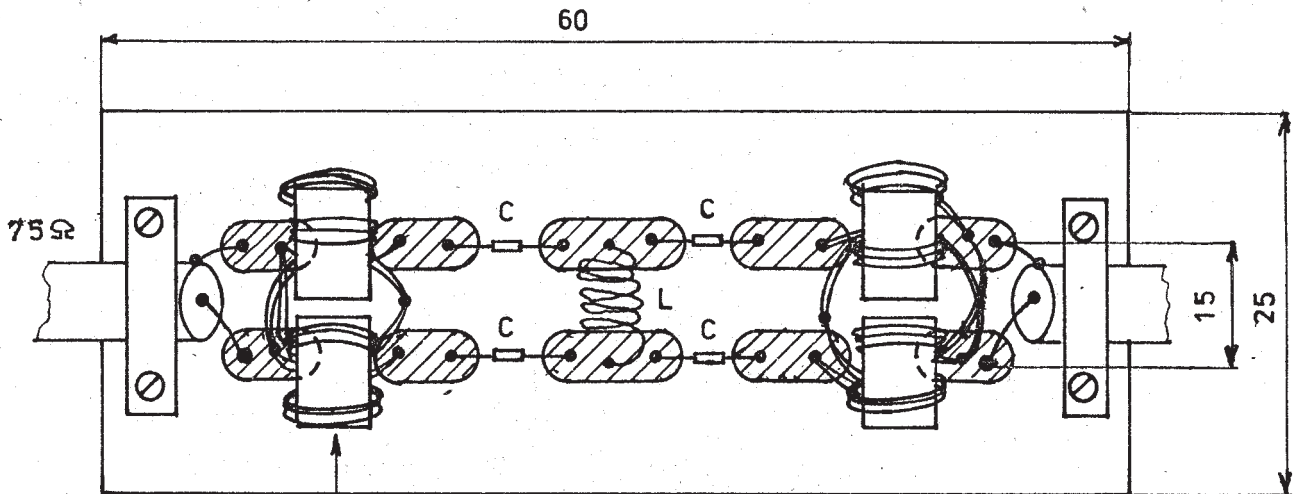
MĚŘÍTKO 1:2
MATERIAL AL-DURAL 4K5



Po vyvrtání otvoru dle kabelu a φ 2,8
příchytka rozříznout aevent. upravit
tak, aby kabel byl pevně sevřen.

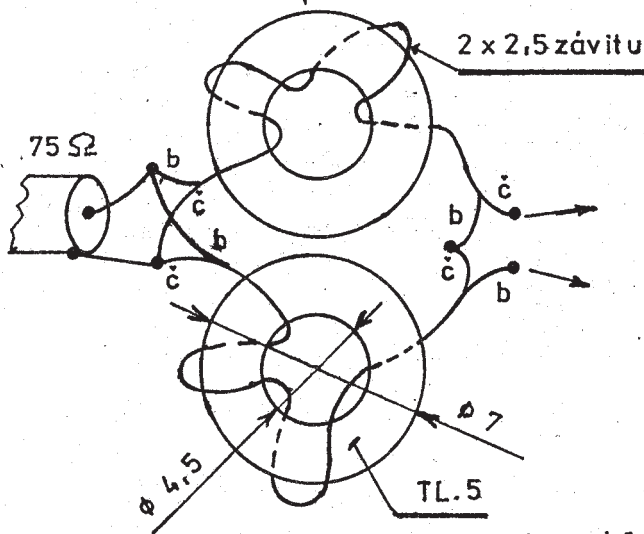
F I L T R T V I K V

(ing. Jaromír Závodský OK 1 ZN)

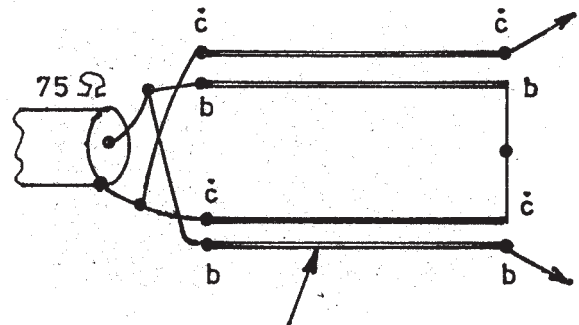


jednostranný plošný spoj

symetrizační trafo



schema:



dvoulinka z páskového vodiče PNLV 0,15 mm² (vnější \varnothing jednoho vodiče 1,6 mm)

toroid z polystyrenu, polyethylenu
7 x 4,5 x 5 mm
(je možné nařezat z koax. kabelu s polyethylenovou izolací a provrtat na \varnothing 4,5 mm)

$C = 3,9 \text{ pF}$

$L = 7$ závitů na \varnothing 4 mm z drátu \varnothing 0,5 mm, vzduchová, závitů těsně vedle sebe.

Tento TVI filtr má podstatně menší útlum na IV. a V. pásmu televize oproti feritovému oddělovacímu trafu. Účinně potlačuje rušení KV a pro VKV - 145 MHz má útlum cca 15 dB.

PACKET RADIO - AMATÉRSKÁ POČÍTAČOVÁ SÍŤ

Ing. Iztok Saje YU3FK, Ing. Michal Majce OK1UKE

PACKET RADIO se na amatérské kmitočty přestěhovalo z výpočetních středisek a profesionálních digitálních komunikací, proto je použita terminologie cizí navyklému rádioamatérovi. Nelekejte se, vždyť věci jsou podstatně jednodušší, než se na první pohled zdají.

Digitální komunikace jsou nyní nejzajímavější v oblasti telekomunikací, vždyť ani telefonovat nemůžeme více, aniž by se hovor nepřeměnil do digitální podoby a takto kódován putoval mezi telefonními ústřednami. My, radioamatéři, se stále zabýváme tím, co je v komunikacích zajímavé a tak se v posledních letech stále více uplatňuje PACKET RADIO jako počítačové sítě, digitální procesování signálů (DSP) a samozřejmě amatérské satelity.

Podstatné rozdíly mezi provozem PACKET RADIO a ostatními radioamatérskými provozy jsou následující:

- stanice PR vysílá krátké pakety (0,5 až 5 sec) a každý vybaví volacími znaky, takže na jednom kmitočtu může pracovat více stanic najednou,
- každá stanice může pracovat jako digitální převaděč,
- přenos je úplně bez chyb, pakliže se vyskytne chyba, stanice okamžitě požaduje opakování,
- operátor nepřepíná stanici příjem - vysílání (PTT) ale o to se stará počítač,
- PR vytvořen pro počítač a bez něho se neobejde.

Předkládáme zde přehled základní organizace tohoto spojení, která jistě všem pomůže lépe pochopit co je co a k čemu slouží.

Počítačová komunikace sdružuje počítačovou a komunikační techniku. V komunikacích je nutné, aby byly všechny systémy mezi sebou co nejvíce kompatibilní, proto mezinárodní organizace CCITT přijala standart, kterého se drží celý svět.

Počítače nejsou vzájemně příliš kompatibilní a proto dochází k těžkostem s komunikací. Staré standarty, jako třeba RS 232 vyhovovaly pro přenos bitů mezi dvěma koncovými stanicemi, ale standarty pro přenos informací v síti se velmi opozdili za rozvojem techniky.

ISO, mezinárodní organizace pro standardizaci vypracovala model protokolu pro spojení otevřených systémů OSI (Open System Interconnection). Tento model je založen na koncepci hierarchické struktury v sedmi úrovních. Úrovně jsou vybrány tak, aby byly na sobě pokud možno nezávislé, ale aby také každá plnila přesně danou úlohu pro vyšší úroveň s pomocí nižší úrovně. CCITT přijal tento model a na jeho základě vytvořil protokol X.25 pro spojení ve veřejných počítačových sítích, který pak použili amatéři jako základ protokolu AX.25.

Spodní čtyři úrovně umožňují přenos dat, horní pak spojování (vstup v dialog) a spolupráci aplikačních procesů (cílený tok dat).

1. Úroveň = Fyzická úroveň = The Physical Layer

Úkolem nejnižší úrovně je přenést samostatné bity mezi přijímačem a vysílačem v síti. Tato úroveň je čistě "elektrická", všechny ostatní úrovně pracují s programovou obsluhou. První úroveň obstarává rychlost přenosu, druh kódování, druh modulace, přenos dat podle přenosového média. Tedy hardware přenosu, neboli modem a stanice.

2. Úroveň = Linková úroveň = The Link Layer

Tato úroveň spojuje bity v rámy (frames) a stará se také o přenos tohoto rámu mezi přijímačem a vysílačem. Nejčastěji se používá pro přenos bitů protokol HDLC (High Level Data Link Control). Druhá úroveň se stará o:

- vytvoření a ukončení více linek (spojení)
- výměnu dat potřebnou k uskutečnění spojení
- identifikuje konečné body spojení
- pozná chyby první úrovně a zkouší je opravit

Je prakticky základem packet rádia. Standardem je od roku 1984 "AX.25 Amateur Packet Radio- Link Layer Protokol", kterým je definováno pořadí bitů a jejich význam v rámci. Tato úroveň se stará o přenos dat mezi dvěma přímo se slyšícími stanicemi nebo převaděči. Jestliže nedojde k potvrzení příjmu dat snaží se opravit chybu úrovně 1 opakováním přenosu.

3. Úroveň = Síťová úroveň = The Network Layer

Třetí úroveň se stará o přenos rámců (frames) v síti. Rámy složí do paketů (packet) ke kterým přidá informace potřebné pro to, aby pakety dorazily po síti na správnou adresu. Používá potřebná spojení druhé úrovně a snaží se opravit jejich chyby. Tuto úroveň prakticky realizují digipitry.

4. Úroveň = Transportní úroveň = The Transport Layer

Tato úroveň se stará, aby byly vzkazy doručeny k adresátovi nezávisle na topologii sítě. Jedná se o převaděče vyšší kvality např. francouzská síť ROSE.

5. Úroveň = Úroveň rozhovoru = The Session Layer

Pátá úroveň připraví data pro přenos, stará se o dialog, o synchronizaci přenosu dat a také o úschovu dat dokud nejsou úspěšně přenesena.

6. Úroveň = Přihlašovací úroveň = The Presentation Layer

Stará se o určení dat, změnu různých kódů, kódování a dekodování dat a podobně. Umožňuje, aby spolu komunikovaly zcela odlišné počítačové systémy. Například přenos 16 bitových programů pomocí 8 bitových TNC (YAPP).

7. Úroveň = Aplikační úroveň = The Application Layer

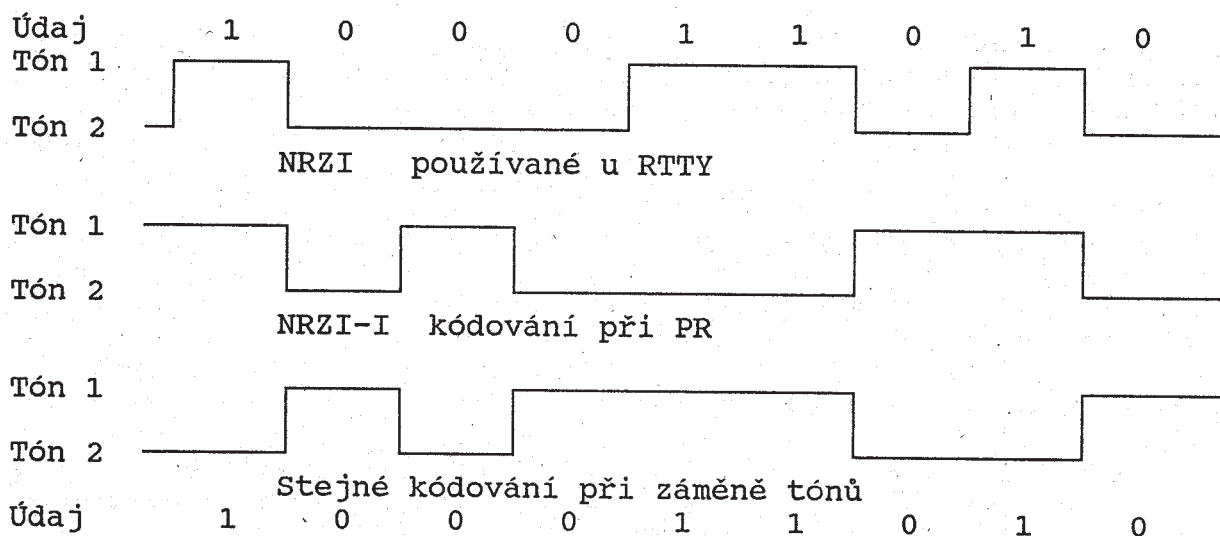
Je rozhraním mezi účastnickým procesem a OSI komunikačním prostředím. Prověřuje připravenost ke spojení, stará se o identifikaci, heslo a podobně. Například BBS a jejich automatická výměna zpráv.

V současné době jsou prakticky využívány pouze úrovně 1 a 2 pro spojení stanic, 1-4 pro spojení přes převaděče a 1-4 a 7 pro spojení BBS. Ostatní úrovně mohou být částečně obsaženy v některých obslužných programech, ale standart pro ně ještě nebyl určen.

Radioamatéři a první dvě OSI úrovně

Základ PR je na druhé úrovni. Standard, přijatý r. 1984 dostal název "AX.25 Amateur Packet Radio Link Layer Protokol" a popisuje, jak si dvě radioamatérské stanice mezi sebou vyměňují pakety (sestavené z jednoho nebo více rámců) Způsob přenosu paketů určuje první úroveň.

Radioamatéři používáme většinou FSK (Frequency Shift Keying) modulaci pro přenos digitálních údajů. Základní digitální informace "1" a "0" představují dva tóny. Rychlost přenosu je 50 bd u RTTY, 300 bd u PR na KV a 1200 bd PR na VKV. Rychlost v baudech stanoví, kolik bitů (1 nebo 0) můžeme přenést v jedné sekundě. U RTTY jsme zvyklí, že jeden tón znamená "1" a druhý "0". PR většinou používá tak zvané NRZI-I kódování. "1" je vysílána tak, že se tón nemění, "0" tak, že se tón změní. Důležitá je pouze změna tónu. Například :



Je zajímavé, že u SSB provozu je jedno, máme-li LSB nebo USB. Mimo FSK modulace, kde se informace přenáší změnou dvou tónů, radioamatéři používají též PSK modulaci, kde se informace přenáší změnou fáze nosného kmitočtu. Takové modulace jsou manchester, výhodná pro FM linky a PSK, která je běžná na amatérských satelitech.

Radioamatéry nejčastěji používaný modem pro FSK je integrovaný obvod AMD 7910, dobře však také, pracují PLL FSK dekodéry. Na krátkých vlnách je rychlost přenosu 300 bd, rozdíl mezi tóny je pak 200 Hz. Můžeme použít kterýkoliv tón, jen frekvenci musíme domluvit s protistanicí. Na VKV používáme Bell standard. Rychlost přenosu je 1200 bd, použité tóny pak 1200 a 2200 Hz.

Druhá úroveň, "Link layer", předepisuje, jak jsou bity organizovány a co obsahují. Bity jsou složeny do rámců (frame). V jednom paketu může být odvysíláno i více rámců. Základní tvar rámců je dán protokolem HDLC. AX.25 stanovuje obsah jednotlivých polí v rámci a průběh spojení mezi dvěma stanicemi. Případné chyby v přenosu bitů (prvá úroveň) opraví druhá úroveň tím, že požaduje opakování.

Přenos bitů při PR je synchronní, což znamená že jdou bity po řadě a že není start a stop bitů jako u RTTY. Přijímač musí sám rozpoznat, jak jsou bity složeny a musí se synchronizovat s vysílačem. Z důvodu synchronizace se nesmí objevit více "1" pohromadě (pro "1" není změna tónu). Platí úmluva, že je rámec ohraničen zvláštními znaky, které obsahují šest po sobě jdoucích jedniček, pojmenovaných prapory (flag 01111110). Když se kdekoli uvnitř rámce objeví více jak pět "1", vysílač automaticky po pěti "1" vsune "0". Přijímač automaticky zase tyto "0" vyřadí.

Každý rámec má kromě údajů a praporů také volací znaky uživatele a převaděčů, dále kontrolní znak (byte), který určuje druh rámce a kontrolní číslo (FCS). Kontrolní číslo je sestaveno ze 16ti bitů, které se spočítají z CRC algoritmem ze všech bitů v rámci. Toto kontrolní číslo zaručuje správnost přenosu rámce, protože je prakticky nemožné aby přijímač nezjistil, že je v rámci chyba.

Volací znak je sestaven ze šesti písmen nebo číslic a SSID (Secondary Station IDentification), t.j. dodatkovým číslem, které rozlišuje jednu z více stanic se stejným volacím znakem (např. OK0PB-2 je stanice v pásmu 2 m a OK0PB-7 je stanice v pásmu 70 cm).

Rámec je sestaven takto :

Prapor	Adresa	Kontrola	PID	Údaje	FCS	Prapor
01111110	viz níže	8. bitů	viz níže		16b	01111110

Adresa se skládá z obou volacích znaků korespondentů (celkem 14 znaků neboli 112 bitů) a nejvýše osm volacích znaků převaděčů ($8 \cdot 7 = 56$ znaků). Každý převaděč má ještě dodatek, zda rámec zprostředkoval ještě dále nebo ne.

Údaje mají nejvýše 256 bytů, což znamená 2048 bitů. Rámce, které přenášejí údaje, mají také znak PID (byt, 8 bitů), který přiřazují vyšší úrovně.

U rámců, které přenášejí údaje se přenáší také pořadové číslo od 0 do 7. Tak přijímač zjistí ztracený rámec a vyžaduje opakování. Proto může být na cestě (odeslaných a nepotvrzených) nejvýše 7 paketů.

Druhy rámců, které určuje kontrolní znak:

- I : informační rámec, který přenáší údaje
Kontrolní rámce, které řídí předávání I rámců :
- REJ : nepřijetí rámce, požadavek na opakování rámce
- RNR : přijímač nemůže přijímat, počkej na RR rámec
- RR : přijímač je připraven pro příjem; platí zároveň jako potvrzení I rámce a požadavek na další posílání I rámců.

Druhy rámců, které nepřenášejí číslo I rámce a které upravují průběh spojení (nepotvrzují se příjmem):

- SABM : požadavek na uskutečnění (navázání) spojení
- DISC : požadavek na přerušování spojení
- DM : odpověď na SABM, že je přijímač obsazen a spojení nelze uskutečnit
- UA : potvrzení příjmu rámce bez čísla
- FRMR : chyba v protokolu - došel opačný rámec
- UI : rámec, který přenáší informace, ale na něj nepřijde potvrzení (volání CQ, beacon, kruhové spojení).

Podrobněji je průběh spojení a popis rámců popsán ve standardu "AX.25". Název je odvozen od CCITT standardu X.25 pro amatérské využití. Byl podroben velkému množství změn, patří sice do rodiny protokolů HDLC, avšak samotnému X.25 už není podoben.

A jak rychle probíhá přenos na PR?

Například rámec s daty přenáší 40 znaků. K němu se přidají ještě volací znaky obou stanic a dostaneme délku:

$$1+14+14+1+1+40+2+1=74 \text{ bytů tj. } 528 \text{ bitů}$$

Tento rámec je na KV dlouhý dvě sekundy na VKV půl sekundy. Jedna relace nebo packet může obsahovat i více rámců, přenos však ve skutečnosti není tak rychlý, jak by se dalo soudit z 1200 bd.

S optimálním nastavením parametrů mohou dvě stanice s modemem 1200 bd, které se dobře slyší a jsou na frekvenci sami dosáhnout efektivní rychlosti 1000 bd (125 znaků za sekundu). V normálních podmínkách se však rychlost pohybuje mezi 400 a 600 bd. (50 bd dálnopisy přenášejí přibližně 6 znaků za sekundu.)

Rychlost přenosu se samozřejmě stále zvyšuje, proto radioamatéři používají 2400, 4800, 9600, 19200, a také 38400 pro rychlé linky, čímž se lze vyhnout velkému přetížení sítě.

Vyšší OSI úrovně nejsou standardizovány, proto je zde místo pro zkoušení různých přístupů. V Evropě jsou nejpopulárnější NET/ROM, ROSE, Flexnet a TCP/IP. NET/ROM a ROSE fungují na obyčejném TNC-2, Flexnet vyžaduje speciální RNNC počítač (Rhein-Main Network Controller), u TCP/IP je každá stanice zároveň uzlem a musí mít PC počítač.

Výhodná nabídka pro radioamatéry

METRA BLANSKO , a.s.

Nabízí radioamatérům za výhodné ceny elektrické měřicí přístroje a jejich díly, stavebnice měřicího přístroje PU 510, elektronické součásti z nadnormativních zásob.

Pište na následující jména nebo telefonujte :

- elektrické měřicí přístroje a jejich díly, stavebnice PU 510 :
Václav Kepřt, divize 25, telefon 0506 - 822, linka 379
- panelové a rozvaděčové přístroje :
ing. Zdeněk Oujeský, divize 23, telefon 0506 - 823, linka 4246
- elektronické součásti z nadnormativních zásob:
ing. Bohumír Zouhar, divize 17, tel. 0506 - 822, linka 400
- veškeré informace o výrobním sortimentu:
ing. Vladimír Zouhar, divize 17, tel. 0506 - 822, linka 229

Bližší informace obdržíte při Mezinárodním setkání radioamatérů ve dnech 4. až 6. 10. 1991 v Holicích.

Adresa: Metra Blansko, a.s.
Hybešova 53
678 23 Blansko

Převaděče

Svetozar MAJCE OK1VEY

Protože stále není dostatek dostupných informací o provozu PACKET RADIO, chci zde uvést některé poznatky s ním. Provoz systémem PACKET RADIO lze rozdělit na provoz na KV pásmech a na provoz na VKV. V Evropě je více rozšířen provoz na VKV, který však vyžaduje síť převaděčů. Snahou kolektivů i jedinců v OK je, tuto síť vytvořit. Těm, kteří mají možnost pracovat provozem PACKET RADIO na VKV jsou určeny následující informace, které sice nejsou zcela vyčerpávající, ale jsem přesvědčen, že další poznatky si při provozu sami vyzkouší. Předpokládají však základní vědomosti o PACKET RADIU.

NET/ROM je program který funguje na obyčejném TNC-2. Kromě spojení pomocí radiové stanice lze propojit více TNC pomocí seriového rozhraní RS232. Tento program napsal Ron WA8DED, bohužel ho však podle amerického zvyku začal prodávat. Němečtí amatéři združení v klubu NORD<>LINK originální program použili a dali k dispozici zdrojový text (v ASM a C). A tak se k NET/ROM připojil THENET, který je doplněnou kopií. Nyní existuje několik verzí tohoto programu, které se však liší jen nepatrně, většinou v doplňkových a pomocných funkcích.

Příkazy pro NODEM >TheNet< (uzlové převaděče packet radio)

Uzly - NODEMy s programovým vybavením TheNet, které se začaly v naší VKV síti používat se vyznačují jistou inteligencí a naučíme-li se využívat těch několika málo příkazů, kterými se ovládají, pak spojení s nimi a přes ně bude velmi zajímavé a rychlé.

Příkazy, které uzel - NODEM - zná jsou u verze 1.0 a 1.1 : CONNECT, CQ, IDENT, NODES, (PARMS), ROUTES a USERS. Lze použít i zkrácenou formu příkazů (C jako CONNECTED atd.). Příkaz PARMS je pro výpis nastavených parametrů a je určen pro SysOpa (zodpovědného operátora převaděče) a uživateli nic neřekne.

Mezi SysOpy v OK byla učiněna dohoda, že volací značky uzlů budou v souladu s platnými předpisy sestaveny následovně:

- základ - OKOP - uzel pro PACKET RADIO
- další - jedno písmeno - uzel hlavní sítě
 - dvě písmena - uzel doplňkový, nebo BBS
- číslice za pomlčkou - 2 (nebo 1 nebo 3) - pásmo 2m
 - 7 (nebo 8) - pásmo 70cm
 - 12 - pásmo 23cm

Uzly mají kromě vlastního volacího znaku > call (OK0PB-2)< také jméno >alias (BYST2)<. Mohou reagovat na volání "call" nebo na "alias".

V současné době jsou v OK provozovány tyto uzly:

BYST2:OK0PB-2
BYST7:OK0PB-7

KAMZ2:OK0PV-2
KAMZ7:OK0PV-7
KABBS:OK0PBA

KAM2:OK0PH-2
HOLBBS:OK0PHL

VÝZNAMY jednotlivých příkazů a příklady použití:

Všeobecně platí :

- uzel u příkazů a volacích znaků nerozlišuje malá a velká písmena.

- příkaz "C", který může uzel vysílat opakovaně a příkaz "CQ", který je v uzlu aktivní cca 15 min, lze přerušit dalším příkazem nebo prázdným paketem (ENTER)

CONNECTED call (zkráceně C call) = spoj!
příčemž call musí být značka stanice nebo uzlu. Uzel rozpozná nesmyslný call.

příklad:

cmd: C OK0PH-2

*** CONNECTED to OK0PH-2

C OK2XXX

KAMEN2:OK0PH-2 Connected to OK2XXX
atd.

příkaz vl. počítači = volání
odpověď
příkaz uzlu
odpověď (propojil na OK2XXX)

Lze též použít příkaz:

cmd:C OK0PB-7 via OK0PH-2 OK0PB-2

příčemž je OK0PB-7 uzlová stanice, na kterou chci spojit, OK0PH-2 uzlová stanice, která mne slyší, OK0PB-2 uzlová stanice, která slyší OK0PH-2 i OK0PB-7 a může dělat prostředníka. Rozdíl mezi převaděčovým provozem "CONNECTED" a zprostředkováním "VIA" bude popsán jindy.

CQ (nezkráceně) =výzva

Po odeslání tohoto příkazu jsme v seznamu USERS (uživatelé) s označením CQ zapsáni takto :

Uplink(OK1VEY)

<..>CQ(OK1VEY-15)

Tento příkaz zrušíme jakýmkoliv jiným příkazem. CQ je aktivní cca 15min od zadání. Naše volací značka je přidána automaticky.

IDENT (zkráceně I)= uzel vyšle svoje jméno a další informace
příklad:

BYST2:OK0PB-2

QTH BYSTRICE JN89DK

SYSOP OK2ZZ

Je-li před jménem # pak se jedná o skrytý uzel určený především pro dálkové spoje mezi uzly.

NODES (N)

Vypíše uzly s kterými má spojení (i nepřímé)

příklad:

```
BYST7:OK0PB-7> Nodes
```

```
OE3XWR-7
```

```
BYST7:OK0PB-2
```

```
KAMEN2:OK0PH-2
```

NODES * (N *)

Vypíše i skryté uzly

NODES call (N call)

Vypíše cestu do uzlu call - jestli ji zná:

```
BYST2:OK0PB-2> Routes to OE3BWR-7
```

```
> 0 6 1 OK0PB-7
```

nebo jestli ji nezná:

```
KAMEN2:OK0PH-2 No entry for: OE3XWR-7
```

ROUTES (R) = Vypíše cesty do sousedních uzlů.

příklad:

```
KAMEN2:OK0PH-2 Routes:
```

```
> 0 OK0PB-2      192  8
  0 OK0PHL-BBS   200  0
  1 OK0PH-7      240  1 !
```

> znamená že cesta je použitá

0 znamená radiové spojení

1 znamená spojení po vedení RS232 (druhý kanál tohoto uzlu)

0-255 kvalita cesty ; je-li menší než 70 uzlu ji nepoužívá

8 počet uzlů které touto cestou můžeme dosáhnout (kvalita>70)

! znamená že cestu zapsal SYSOP ručně

USERS (U) = Vypíše seznam aktuálních uživatelů , v tuto

chvíli přes převaděč pracujících

například:

```
BYST2:OK0PB-2>TheNet Version 1.1 (729)
```

```
Circuit(KAMEN2:OK0PH-2 OK1HDV) <-->Circuit(OE3XWR-7 OK1HDV)
```

```
Circuit(KAMEN2:OK0PH-2 OK1VEY) <..>CQ(OK1VEY-15)
```

```
Uplink(OK2BX) <-->Circuit(BYST7:OK0PB-7 OK2BX)
```

```
Uplink(OK2ZZ) <..>Downlink(OK2BX-15 OK2ZZ)
```

Význam jednotlivých řádků:

Uzel BYST2:OK0PB-2> pracuje s programem TheNet verze 1.1

(729) znamená okamžitý stav paměti(má význam jen pro SysOpa)

<--> = uskutečněné <..> = požadované spojení

Circuit(KAMEN2:OK0PH-2 OK1HDV) = spojení stanice OK1HDV na další uzlovou stanici - v tomto případě OE3XWR-7

Circuit(KAMEN2:OK0PH-2 OK1VEY) stanice OK1VEY přišla přes uzlu OK0PH-2 a volá CQ

Uplink(OK2BX) stanice OK2BX se spojila s tímto uzlem a je dále propojena na uzlu OK0PB-7

Downlink(OK2BX-15 OK2ZZ) = spojení OK2BX na účastnickou stanici OK2ZZ - v tomto případě ještě neuskutečněné. Číslo -15 (a nižší) přidružují uzly pro rozlišení.

Samozřejmě můžeme použít ještě příkaz

DISCONNECTED (D) !!! v comand režimu !!! kterým spojení zrušíme.Tento příkaz však dáváme své stanici - TheNet 1.0 a 1.1 ho nezná.

Dále zkusíme na uzlu OKOPH verze TheNet 1.16 a 2.06, které mají kromě již výše uvedených příkazů ještě některé další příkazy :

QUIT (Q), (1.16) BAY (B), (2.06) který znamená DISCONNECT pro tento uzel. Uzel se s vámi rozloučí " 73 de OKOPH-2 " a rozpojí spojení po předcházející uzel. Když jsme do tohoto uzlu přišli přes další podobný uzel, ohlásí se nám například "Reconected to OE3XBR-7" a můžeme mu dávat další příkazy, například navazovat spojení dalším směrem. Reconect funkce je výhodná při spojení přes větší počet uzlů, protože nám umožní zrušit pouze poslední krok a zachovat tedy převážnou část, mnohdy pracně budované cesty. Tuto funkci oceníme především při spojení se zahraničím.

HEARD LIST (H) (2.06) vypíše seznam stanic, které slyší, i když s ním nejsou ve spojení. Toto je výhodné zejména nyní, kdy stanic je málo a většinou o sobě nevědí.

V sousedních státech (OE, DB, HG) se používají ještě další programy, jako FLEX<NET, Bay com, KA-NODE a další. Příkazy pro ně jsou podobné. NODEM je vypíše na příkaz HELP (H), je většinou rozsáhlý a jeho přenášení tranzitní NODEMY velmi zatěžuje. HAM SPIRIT velí, nechávat si HELPy vypisovat v době slabého provozu a počítat s tím, že se nám nevejdou najednou na obrazovku (zastavit SCROLL, vytisknout ap.).

Příkazy pro NODEM Flex<Net

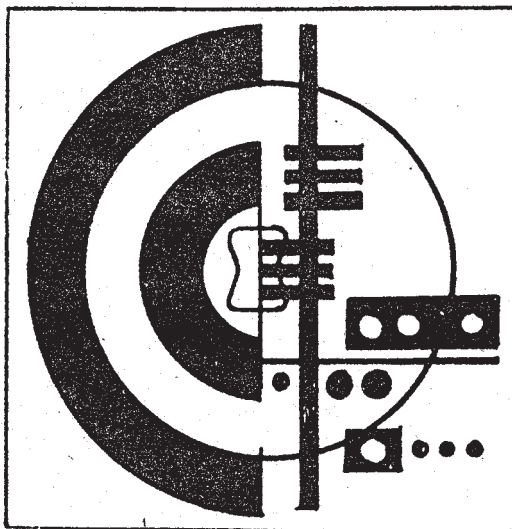
Pro jeden z velmi používaných programů FLEX<NET zde uvádím alespoň stručný výpis příkazů, jak je přeložili OL6BZR a OL6BZT.

A	-Vyvolá aktuální text
B	-Vyvolá text majáku
C	-Startuje konverzační modus
/w	-Vyvolá všechny uživatele konverzačního modu
/w n	-Vyvolá všechny uživatele konverzačního modu na kanále n
c	-Vyvolá číslo kanálu na kterém pracujete
/c n	-Změní konverz.kanál na kanál s číslem n
/s call text	-Pošle text pro určenou stanici
/q	-Ukončí práci v konverzačním modu
C call(DIGI)	-Konektuje stanici nebo další nod
D (call)	-Vypíše nody, pro které je v nodu nastavená cesta
F (call)	-Vypíše zda stanice pracuje na nodu
H	-Vyvolá Help flexnetu(tento text)
I	-Vyvolá informační text nodu
L	-Vypíše nody s kterými má nod přímé spojení
U	-Ukáže značku nodu a port na kterém pracuješ
P	-Ukáže parametry nodu
S	-Napíše číslo pro heslo(jen pro sysop)
Q	-Ukončit práci s nodem.
U (Kanal;"i")	-Ukáže stanice pracující s nodem

Programem FLEX-NET je vybaven například uzel OE3XBR, který se přihlásí tímto C-TEXTem (text, který vyšle uzel po nakonnectování:

```
RMNC/FlexNet V. 3.0a          Netzknoten OE3XBR
TROPFBERG JN88BF
<A>ktuel                    <C>onnect          <CONV>ers
<D>igis                     <F>ind            <H>ilfe
<I>nfo                      <L>inks          <Q>uit
=>
```

Mnoho úspěchů s používáním uzlových převaděčů
PACKET RADIO na VKV !





TESLA HRADEC KRÁLOVÉ

K&K spojení keramiky a krystalu

- krystalové jednotky, filtry, oscilátory
- keramické kondenzátory
- piezokeramika
- vysokofrekvenční keramika
- keramická pouzdra pro LSI obvody

Vážení zákazníci, dovolujeme si Vám nabídnout:

1/ Krystalové filtry, monolitické filtry, krystalové oscilátory OCXO, VCXO, TCXO a hybridní integrované obvody.

K okamžitému odebrání nabízíme krystaly různých kmitočtů a různého provedení v pásmech 10 kHz až 160 MHz.

Speciálně modelářům nabízíme krystaly pro provoz AM v pásmu 27 MHz, 35 MHz, 40 MHz a pro provoz FM v pásmu 35 MHz.

2/ Keramické kondenzátory

Diskové bezvývodové (250 V) TK 621, 661, 651, 671, 691

Diskové s vývody (500 V) TK 626, 666, 656, 676, 696

Miniaturní (40 V) 754, 774, 794

Miniaturní (250 V) 755, 775, 795

Diskové Supermit (12,5 V) TK 682

Diskové Supermit (40 V) TK 683

Diskové (50 V) TK 642, 643

Diskové (250 V) TK 643, 645

Vysokonapěťové SK 739 20, 734 23, 734 73, 734 41, 733 20, 733 21,
733 30, 725 60

Trimry SK 720 15, SK 720 10

Trapézové (vsazovací) TK 970 - 10 pF, TK 971 - 12 pF, 16 pF, 18 pF

Průchodkové SK 726 63/1n

3/ Piezokeramické výrobky

Výkonové měniče pro ultrazvukové sváření a čišění

Válečky pro jiskrové zdroje a sestavené jiskrové zdroje

Resonátory pro ultrazvukové sondy

Trubkové měniče

Biformní měniče

Sloupce pro mikroposuvy

Akustické měniče a sirény

4/ Vysokofrekvenční keramika

Keramické cívky různých rozměrů

TESLA Hradec Králové, a.s. Okružní 1144 500 80 Hradec Králové
telefon 049 - 491 telefax 400 89 telex 194 289

YU3*TNC2-MV

Ing. Michal Majce OK1UKE, Petr Kras OK1UCI

ÚVOD

Toto TNC je 100% kompatibilní se standardním TNC2 zkonstruovaným skupinou TAPR v Tucsonu v Arizoně, podle něhož jsou vyrobeny i všechny ostatní, více či méně podařené klony. Odstraňuje však nedokonalosti předcházejících konstrukcí. Přidán byl velmi účinný RESET, ochrana obsahu RAM, state-machine pro regeneraci přijímacího taktu a plně digitální DCD, který nepotřebuje skvelč. Kromě toho obsahuje i některé další drobné úpravy.

TNC2 MV se v podstatě skládá ze tří částí: digitální díl (mikropočítač), modem a napájecí díl. Modemy lze použít dva, buď Manchester na základní desce, který spolehlivě pracuje se standardními VKV FM stanicemi rychlostí 2400 bps (bit per second) a s širokopásmovými FM stanicemi až do 38400 bps, nebo na přídatné desce, která se nasune na špičky základní desky a pracuje rychlostí 1200 nebo 300 bps podle standardu BELL 202.

BELL-202 modem

Od počátků paket rádia se používají AFSK modemy 1200 bps. Na VKV se používá standard BELL-202 tedy tóny 1200 Hz a 2200 Hz a rychlost 1200 bps a standardní FM stanice. Na KV se používá standard BELL-103 odskok 200 Hz a rychlost 300 bps a SSB stanice. Převážná většina TNC používá dva druhy integrovaných obvodů realizujících tyto standardy, buď 2206/2211 nebo 7910. Pár 2206/2211 je dvojice analogových obvodů, které okolo sebe potřebuje řadu trimrů a přesných kondenzátorů a je tudíž pracný na nastavení. Proti tomu 7910 (nebo 7911) je ve své podstatě digitální a nevyžaduje žádné nastavování. Kromě toho také pracuje se vstupním odstupem signál šum o 10dB menším než dvojice 2206/2211. 7910 má jen jednu chybu, vestavěný obvod DCD reaguje na každý vstupní signál, tedy i šum a rušení. Protože toto TNC obsahuje vlastní obvod DCD není potřeba DCD z modemu.

Modem 7910 potřebuje napájecí napětí +/- 5V, záporné napětí se vytváří v tranzistorovém měniči. Cívka 330 uH je pracovní, ostatní 150 uH jsou odrušovací. Kromě měniče a modemu 7910 je součástí této desky také "watchdog". Tento "pes" hlídá, aby stanice nezůstala zaklíčovaná na vysílání, kdyby došlo k chybě programu nebo TNC. Časová konstanta je dána kondenzátorem 220 uF následovaným napětovým komparátorem, který spíná PTT rádia proti zemi.

Pro měnič nelze použít vysokofrekvenční indukčnosti.

V modemu lze použít jak 7910 tak 7911 rozdíl je jen v odporu mezi vývody CAP1 a CAP2 100 ohm pro 7910 a 1 kohm pro 7911.

DIGITÁLNÍ DÍL (MIKROPOČÍTAČ)

V digitální části je použito standardních hlavních obvodů stejně jako jiná TNC. IO Z80SIO-0 byl prvním obvodem pro synchronní práci s protokolem HDLC, který se používá také v amatérském PR. Proto potřebuje jistou venkovní logiku. Z80SIO-0 především neumí regenerovat přijímací takt a proto pro tuto funkci potřebuje venkovní obvody, většinou DPLL (digital PLL). Kromě toho Z80SIO-0 umí pracovat pouze s kódem NRZ, kde vysoká úroveň odpovídá logické 1 a nízká pak logické 0. V provozu PR se ale používá kód NRZI (diferenciální) tedy změna úrovně odpovídá logické 0, shodná úroveň logické 1.

NRZI neboli diferenciální kódování je u PR potřebné především proto, že se při příjmu dá z dat sejmut takt pomocí obvodu DPLL. Obvod pro DPLL a přeměnu z NRZI na NRZ a naopak jsou v nových obvodech jako třeba Z8530 nebo uPD72001. Ve starém Z80SIO-0, které bylo nutno použít kvůli úplné softwarové kompatibilitě, nejsou, a proto bylo potřeba dodělat je venku.

DPLL je postaven se čtyřmi obvody z rodiny 74LSxx: EX-OR hradlo 74LS86, elektronický přepínač 74LS157, synchronní čítač 74LS163 a čtyři D-FF 74LS175. DPLL pracuje s taktem, který je 32 násobkem taktu dat. Dokud se vstupní logická úroveň (RXD) nemění, se DPLL chová jako obyčejný dělič 32: kmitočet taktu napřed dělí 2. D-FF (1/4 74LS175), potom ještě 16 čítač 74LS163. Změnu logické úrovně (RXD) detekuje EX-OR hradlo připojené na dva D-FF (2/4 74LS175) a překlopí 74LS157 z klidového stavu. Při každé změně logické úrovně RXD obvody opraví obsah čítače o jednu nahoru nebo dolů. V nejhorším případě proto stačí 16 přechodů úrovně RXD na synchronizaci čítače se vstupním signálem.

Také obvod DCD sleduje změnu logické úrovně RXD, přesněji jejich polohu vzhledem k regenerovanému taktu z DPLL. Když se úroveň RXD mění na začátku nebo na konci intervalu vyhrazeného pro jeden bit, potom může znamenat použitelný signál na vstupu TNC. Když se ale změna úrovně odehraje v prostředku časového intervalu, je na vstupu TNC pouze šum. Přítomnost DCD spojení si nejprve zapamatuje D-FF který napájí dolní RC propust.

Je-li na vstupu TNC přítomen užitečný signál, tak se DPLL velmi rychle synchronizuje, všechny další změny úrovně RXD se již odehrají v předepsaném čase a kondenzátor v RC propusti se zcela vybije. Není-li na vstupu užitečný signál je zde šum (nutno vypnout skvelč!!) změna úrovně RXD je následující: polovina přechodů se přihodí v nesprávném čase a polovina ve správném, proto se kondenzátor nabije na polovinu napájecího napětí (okolo 2.5 V). Konečné rozhodnutí je přenecháno napětovému komparátoru LM339, práh překlopení DCD se nastavuje trimrem 10 Kohm. Časovou konstantu je samozřejmě potřeba přizpůsobit rychlosti přenosu dat. Na schématu jsou nakresleny hodnoty kondenzátorů pro rychlost 2400 bps.

Pro změnu z NRZI na NRZ jsou při příjmu potřebné dva D-FF (74LS74) a EX-OR hradlo. V opačném směru, pro změnu z NRZ na NRZI pro vysílání je potřeba jen dva FF (74LS109). Modem a radiostanice potřebují ještě signál pro přechod na vysílání

(PTT) a ten je k dispozici na výstupu RTSA integrovaného obvodu Z80SIO-0. Výstup RTSA je přímo spojen se vstupem CTSA, proto, že lze všechna zpoždění v modemu a radiostanici podstatně jednodušeji zahrnout do parametru TXDELAY a softwaru.

RS-232 rozhraní je velmi jednoduché, protože vše umí zařídit Z80SIO-0 samotné, kromě generování RS-232 úrovní. Protože ale většina RS-232 rozhraní (v počítačích a v terminálech) rozlišuje také TTL úrovně stačí pro jejich buzení obyčejný 74LS14. V opačném směru je třeba samozřejmě ochránit vstupy 74LS14 odpory především před negativním napětím standardního RS-232 výstupu. 74LS14 je potřebný nejen proto, že Z80SIO-0 má opačnou polaritu výstupních signálů než RS-232, ale protože 74LS14 jsou opatřeny na vstupu schmitovými KO odstraňují do jisté míry i rušení.

Sériová rozhraní potřebují tři rozdílné taktovací kmitočty: RxC*32 pro DPLL při příjmu, TxC*1 pro vysílání a RS232CLK*16 pro RS-232 rozhraní. Kromě toho potřebuje TNC ještě 600 Hz na vstupu SYNCB Z80SIO-0 pro všechny časové konstanty AX25 protokolu.

Všechny takty jsou vyděleny z krystalového oscilátoru 4.9152 MHz (nebo 9.8304 MHz pro 38400 bps). Krystalový oscilátor je postaven s jedním hradlem z 74HC00, další dvě stejná hradla pak tvarují signál z oscilátoru a budí taktovací vstupy Z80CPU, Z80SIO-0 a řetěz děličů. Řetěz děličů obsahuje obvody 74LS74 a 4040. Všech 12 vývodů 4040 je k dispozici na patičce s 16 kontakty, kde je propojkami spojíme se čtyřmi vstupy: RxC*32, TxC*1, RS232CLK*16 a SYNCB. Vzhledem k požadované plné softwarové kompatibilitě s ostatními variantami TNC jsou možné pouze malé změny při propojování mikroprocesoru Z80CPU a paměťových obvodů EPROM 27256 a RAM 43256 a sériovým obvodem Z80SIO-0. Jediný rozdíl je pouze dekódování signálů RD, WR a MREQ přes hradlo OR (74LS32), které dovoluje použít pomalejších EPROM také při vyšších taktovacích frekvencích proti standardnímu zapojení.

Signál RESET potřebují Z80CPU, Z80SIO-0 a obvod pro ochranu obsahu RAM. V ochranném obvodu je použit NPN tranzistor BC238 spolu s odpory 47k a 5k6, které nelze nahradit žádným druhem logických obvodů především proto, že jejich funkce není zaručena při všech možných napájecích napětí včetně žádného.

Funkce RESETu a ochranného obvodu se dá popsat takto: jakmile začne klesat napětí před stabilizátorem 7805 a poklesne pod úroveň asi 9V (závisí na hodnotě zener. diody 8V2), je aktivován signál RESET ("0"), ochranný obvod zablokuje Chip Select vstup RAM. Protože RESET zůstane v "0" i při vypnutém TNC, zůstává ochrana RAM aktivní. Po opětovném zapnutí zůstane RESET v "0" ještě určitý čas (časová konstanta R 1K2 a C 220u) a ochranný obvod zabrání tomu, aby v tomto okamžiku mikroprocesor "naboural" obsah RAM a to do té doby než je opět schopen bezchybné činnosti.

Výběr integrovaných obvodů pro takt procesoru 4.9152 MHz není kritický, pro takt 9.8304 MHz je potřeba dobře vybrat Z80CPU a Z80SIO-0. V obou případech je potřeba vybírat obvody

určené pro použitou frekvenci. Výrobky se obvykle rozlišují písmeny: A=4 MHz, B=6 MHz, H=8 MHz. A pracují dobře i na 4.9 MHz pro 9.8 MHz je zapotřebí B nebo raději H. V poslední době jsou k dispozici také CMOS varianty Z80 které jsou energeticky výhodnější a všechny 6 MHz čipy pracují i na 9.8 MHz.

POZOR! Integrovaný obvod Z80SIO je uvnitř obvod s 41 vývody, protože ale standardní pouzdro má 40 vývodů, tak se Z80SIO vyrábí ve třech variantách z nichž každá má vypuštěnou nějakou funkci. Programová podpora pro TNC je udělána pro Z80SIO-0 (Z8440). TNC2 proto nemůže pracovat s druhými dvěma variantami Z80SIO-1 (Z8441) a Z80SIO-2 (Z8442). Při nákupu tedy proveďte typ Z80SIO.

MANCHESTER MODEM

Už při prvních pokusech s paket-rádiem byl standard BELL-202, AFSK 1200 bps, myšlen jen jako dočasné řešení, dokud nebudou k dispozici lepší modemy a příslušné radiostanice pro větší rychlosti. O paketu na velkých rychlostech se pouze mluvilo, ale málo se dělalo. Američané dlouho slibovali 56000 bps modemy, ale dodnes nevydali schéma, které by doopravdy fungovalo. Jediný modem, který se dočkal světového úspěchu je G3RUH modem určen pro rychlosti do 9600 bps s mírně předělanými úzkopásmovými FM stanicemi.

Také, kdyby byly k dispozici modemy pro větší rychlosti než 9600 bps, nemá cenu je používat s úzkopásmovými FM stanicemi, dále pak rychlost systému omezují jiné vlivy, jako jsou mrtvé časy při přepnutí příjem-vysílání. Některé komplikované modemy (G3RUH) potřebují různé kompenzace v závislosti na použité stanici.

Jednoduší a účinnější je použití jednoduchých modemů spolu s širokopásmovými stanicemi. Mezi nejjednoduší kombinace patří Manchester modem připojený na FM stanici. Teoreticky umožňuje tato kombinace jen o 5 dB menší dosah od pravé PSK modulace s ideálními koherentními modemy. V praxi jsou Manchester modemy a FM stanice nejméně náročné na zhotovení a nastavení. Manchester modem se při přepnutí příjem/vysílání také velmi rychle synchronizuje.

Frekvenční spektrum Manchester signálu neobsahuje stejnosměrnou složku a tudíž může procházet normálními nízkofrekvenčními stupni neupravené FM stanice. Připojíme-li Manchester modem na mikrofoni a sluchátkový konektor neupravené standardní FM stanice, můžeme pracovat rychlostí 2400 bps. Spolu s přiměřeně širokopásmovou stanicí (200 kHz) se dá použít přes 38400 bps. Takovouto stanicí můžeme postavit i doma, vždyť do mezifrekvence stačí jen standardní keramické filtry z VKV radiových přijímačů.

U Manchester modemů kódujeme logickou "1" vysokou úrovní v první polovině doby trvání bitu a nízkou úrovní v druhé polovině časového intervalu přiděleného jednomu bitu. Opačně kódujeme logickou "0" nízkou úrovní v první polovině a vysokou úrovní v druhé polovině. Blokové schéma je na obrázku. V obou případech se signál násobí s taktem pravoúhlého tvaru, který

musí být přesně synchronizován se signálem, proto můžeme ty samé obvody použít pro demodulaci při příjmu i modulaci při vysílání.

Pro správnou funkci je samozřejmě potřeba ještě několik pomocných obvodů. Obvod DPLL vytváří při příjmu a při vysílání pravouhly takt který je přesně synchronizován se signálem. Kromě toho je potřeba při příjmu převést signál na TTL logické úrovně a demodulovaný signál očistit v dolní propusti (integrátoru).

Obvod DPLL v Manchester modemu neumí rozlišit mezi přechodem na začátku nebo uprostřed bitu, je fáze výstupního signálu buď 0 nebo 180 stupňů. Byl by proto potřeba ještě obvod pro přesné nastavení fáze taktu, ale tento obvod je pro provoz packet-radio zbytečný, neboť se používá dodatečné NRZI (diferenciální) kódování.

Veškeré přepínání příjem/vysílání se provádí elektronickým přepínačem 74LS157. Jako omezovač se používá LM339 a ještě jeden LM339 jako integrátor pro čištění výstupního signálu.

NASTAVENÍ RYCHLOSTI

Rychlost se nastavuje na patici A1 tak, že propojíme patričné dutinky podle následujících tabulek.

nožička označení význam kmitočet

1	MC modem clock	64 x rychlost přenosu
2	RxC RX clock	32 x rychlost přenosu
3	RxS RS232 clock	16 x rychlost na RS232
4	TxC TX clock	1 x rychlost přenosu
5	SYNCB	600 Hz

Pro modem FSK (AM 7910) je MC 2.4576 MHz.

Příklady pro různé rychlosti

300 bps FSK kmitočet krystalu 4.9152 MHz

J1 a J2 v FSK modemu propojit 2-1

nožička na J1 2-1

1	J1 nožička 3 !!!!	C13 390 nF
2	17	
3	13	
4	6	
5	7	

1200 bps FSK kmitočet krystalu 4.9152 MHz

J1 a J2 v FSK modemu propojit 2-3

nožička na J1 2-3

1	10	C13 150 nF
2	16	
3	14	
4	7	
5	6	

2400 bps Manchester kmitočet krystalu 4.9152 MHz

nožička	na	J1 2-3	
1	14		C 9 470nF
2	15		C10 22nF
3	14		C11 4.7nF
4	8		C12 470nF
5	6		C13 68nF

4800 bps Manchester kmitočet krystalu 4.9152 MHz

nožička	na	J1 2-3	
1	13		C 9 nF
2	14		C10 nF
3	14		C11 nF
4	9		C12 nF
5	6		C13 nF

9600 bps Manchester kmitočet krystalu 4.9152 MHz

nožička	na	J1 2-3	
1	12		C 9 nF
2	13		C10 nF
3	14		C11 nF
4	18		C12 nF
5	6		C13 nF

19200 bps Manchester kmitočet krystalu 4.9152 MHz

nožička	na	J1 2-3	
1	11		C 9 220nF
2	12		C10 10nF
3	14		C11 680pF
4	17		C12 220nF
5	6		C13 15nF

38400 bps Manchester: kmitočet krystalu musí být 9.8304 MHz

nožička	na	J1 2-1	
1	10		C 9 - 100 n
2	11		C10 - 3n3
3	14		C11 - 330 p
4	16		C12 - 100 n
5	6		C13 - 6n8

Pro tuto rychlost je potřeba Z80HCPU, Z80BSIO-0, dostatečně rychlá EPROM a RAM (do 150 ns). Procesor a SIO nejlépe v CMOSu. Návod na 38400 bps TNC bude vzhledem k technickým obtížím při jeho stavbě a bezpředmětnosti pro běžného uživatele publikován zvlášť.

PROPOJENÍ NA RS232

RS232 kabel který propojuje TNC a počítač je nestandardní? (nožička 2 na nožičku 2, 3-3, 4-4, 5-5, 7-7), má to výhodu v tom, že se k propojení používají prodlužovací kabely, a tak se mohou spojovat v delší. Při propojování dvou N/R TNC jde nožička 2 na nožičku 3, 3-2, 4-5, 5-4, 7-7.

TNC nemá standardní úroveň RS232, ale LSTTL, proto se u některých počítačů mohou objevit potíže s komunikací. Většinou postačí, když vyměníme 74LS14 (od jiného výrobce, ekvivalent atd.). Úroveň LSTTL se naopak využívá při propojování více TNC mezi sebou (převaděče). Například k propojení 4 TNC je možno použít místo složité diodové matice, EPROM s vhodným obsahem.

RS232 konektor není standardní.

PŘIPOJENÍ STANICE A NAPÁJENÍ

Stanici připojíme na konektor DB9 (podle schématu). Na tentýž konektor přivedeme i napájení (od 9 do 15 V). Napětí by nemělo být menší než 9 V, protože při nižším napětí se TNC resetuje.

Plošný spoj je nakreslen podle YU3*TNC2-MV s menšími úpravami a opravami, které si vyžádala technologie výroby, nové označení je TNC2-MV-UCI.

VÝMĚNA MODEMU

Při používání Manchester modemu, který je na základní desce musí být spojeny propojky J3, J4, J5, J6, J7, J8 a J9. Při výměně modemu (FSK) se vyjmenované propojky odstraní a uvolněné kontakty se nasune modem.

POZOR! propojka J2 na základní desce musí zůstat trvale rozpojena. Je určena pro zvláštní použití.

Seznam součástek pro desku FSK 1200

ODPORY			AKTIVNÍ PRVKY			
hodnota	kusů	pozice	typ	kusů	pozice	
100R (1k)	1	R6	AM7910	1	IC1	(AM7911)
330R	1	R2	LM311	1	IC2	(MAB311)
1k	1	R1	BC327	1	T2	(KC638)
5k6	1	R8	BC337	1	T2	(KC637)
10k	4	R5,R11,R12	1N4148	5	D1-D5	(KA261)
18k	1	R7	5V6 zener	1	D6	(KZ141)
100k	1	R3				
680k	1	R9				
1M2	1	R10				
ODPOROVÉ TRIMRY			OSTATNÍ MATERIÁL			
hodnota	kusů	pozice	typ	kusů	pozice	
10k	1	P1	patice DIL 28	1		
			patice DIL 8	1		
			konektor 3 piny	1		K1
			SH1C-7 0.63 mm samice			
			konektor 7 pinů	1		K2
			SH1C-7 0.63 mm samice			
			propojovací špičky	6		J1,J2
			jumper	2		
KONDENZÁTORY						
hodnota	kusů	pozice				
1n	1	C4				
2.2n	1	C9				
100n	2	C2,C7				
150n	1	C8				
10u/15V	4	C1,C3,C5,C6				
220u/15V	1	C10				
INDUKČNOSTI						
hodnota	kusů	pozice				
150uH	3	L1,L2,L4				
330uH	1	L3				

Seznam součástek pro základní desku

ODPORY			AKTIVNÍ PRVKY			
hodnota	kusů	pozice	typ	kusů	pozice	
330R	1	R34	Z80B CPU	1	IC1	
470R	4	R37,R38,R40,R42	(Z8400,Z84C00)			
1k	1	R4	Z80B SIO-0	1	IC2	
1k2	5	R12,R13,R14, R16,R17	(Z8410,Z84C10)			
1k5	3	R9,R21,R25	27256 EPROM	1	IC3	
2k2	1	R10	(27C256)			
2k7	2	R8,R36	62256 SRAM	1	IC4	
4k7	1	R41	(43256)			
5k6	8	R1,R5,R6,R7,R15, R18,R23,R29	74HC00	1	IC6	
10k	4	R28,R32,R33,R39	(nutno HC)			
22k	1	R22	74LS14	1	IC10	
27k	4	R26,R27,R30,R31	74LS32	1	IC5	
39k	1	R24	74LS74	2	IC7,IC19	
47k	2	R2,R11	74LS86	2	IC17,IC20	
180k	1	R35	74LS109	1	IC18	
470k	1	R3	74LS153	1	IC14	
680k	1	R19	74LS157	2	IC11,IC13	
1M5	1	R20	74LS163	2	IC15,IC22	
			74LS175	2	IC16,IC21	
			4040	1	IC8	
			7805	1	IC9	
			LM339	1	IC12	

ODPOROVÉ TRIMRY

hodnota	kusů	pozice
10k	2	P1,P2

KONDENZÁTORY

hodnota	kusů	pozice
91p	2	C2,C3
4.7n	1	C11
22n	1	C10
68n	1	C13
100n	6	C1,C5,C6,C14, C15,C16
470n	2	C9,C12
10u15V	2	C4,C17
220u/25V	2	C7,C8

INDUKČNOSTI

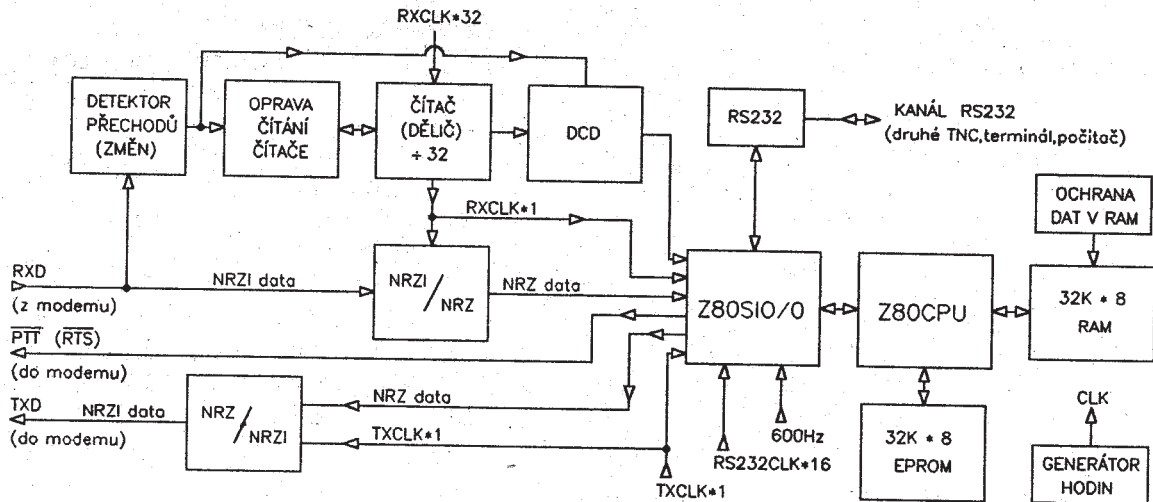
hodnota	kusů	pozice
100uH	1	L1

OSTATNÍ PRVKY

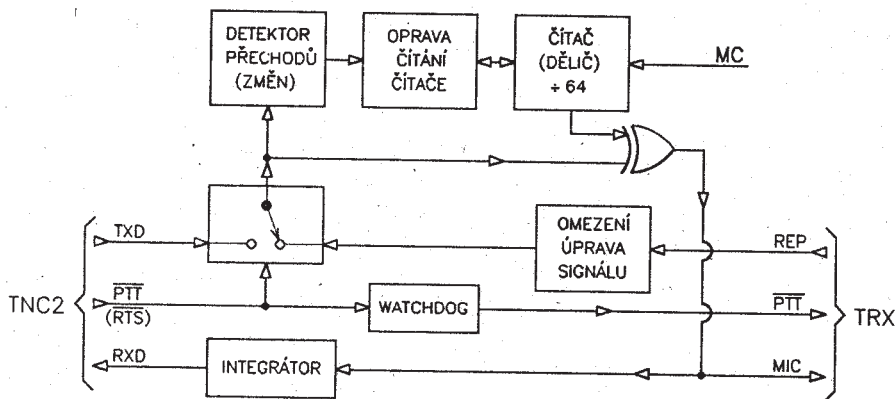
typ	ks	pozice
NiCd 3.6V 60mA	1	B1
Canon DB25	1	K1
Canon DB9	1	K2
XTAL 4.9152 MHz	1	X1
patice DIL 40	2	
patice DIL 28	2	
patice DIL 18P (kulaté otvory)	1	A1
patice DIL 14	2	
propojovací špičky	20	J1-J12
jumper	8	

AKTIVNÍ PRVKY

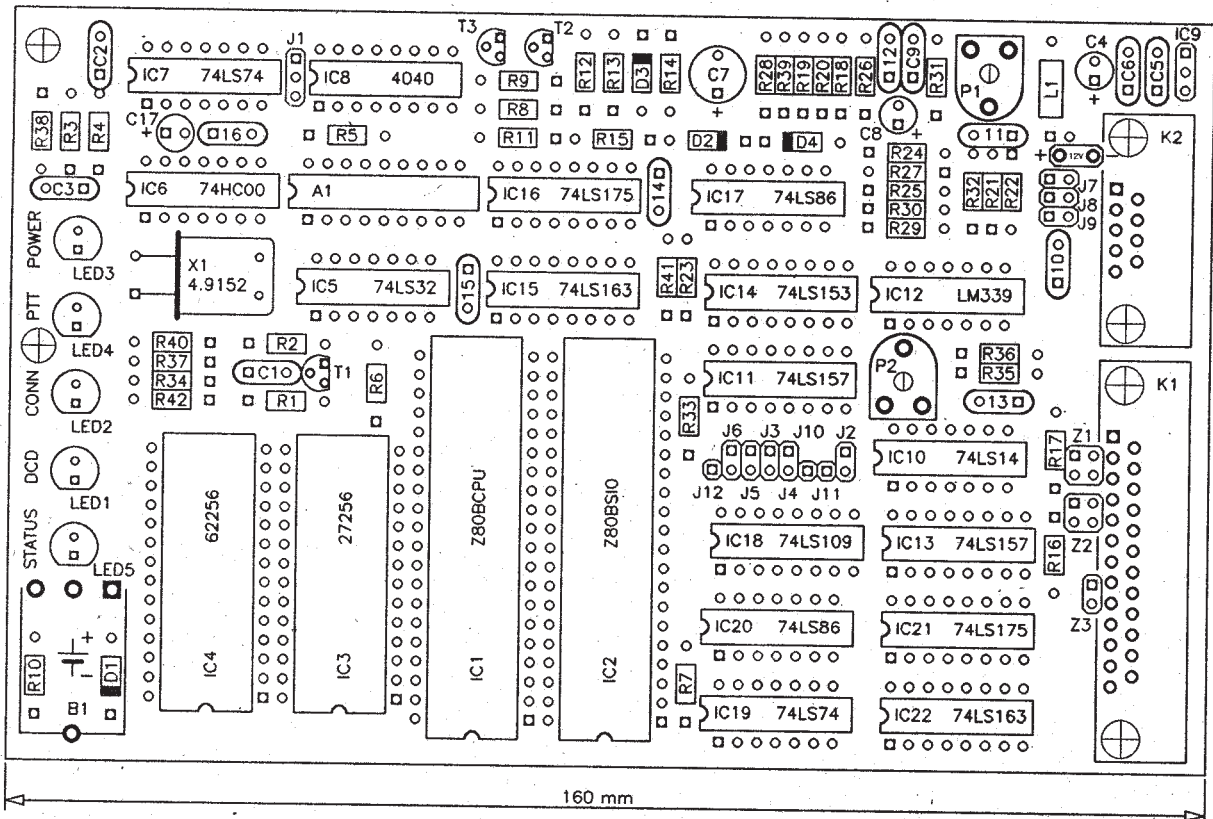
typ	kusů	pozice
BC238 (KC238)	3	T1,T2,T3
1N4148 (KA261)	2	D2,D4
1N5818 sch. (KAS21/40)	1	D1
8V2 zener (KZ241/8V2)	1	D3
LED 3mm žlu.	2	LED1,LED4
LED 3mm červ.	2	LED2,LED5
LED 3mm zel.	1	LED3



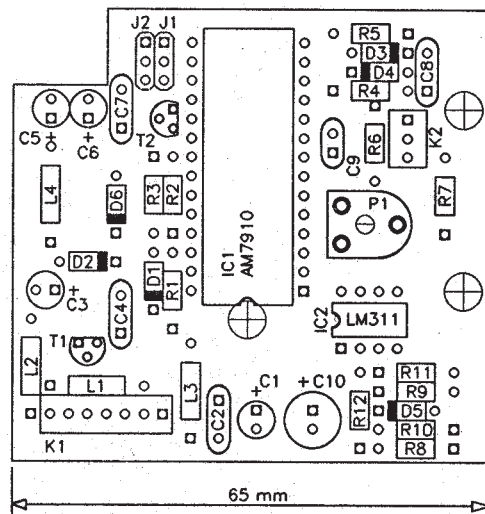
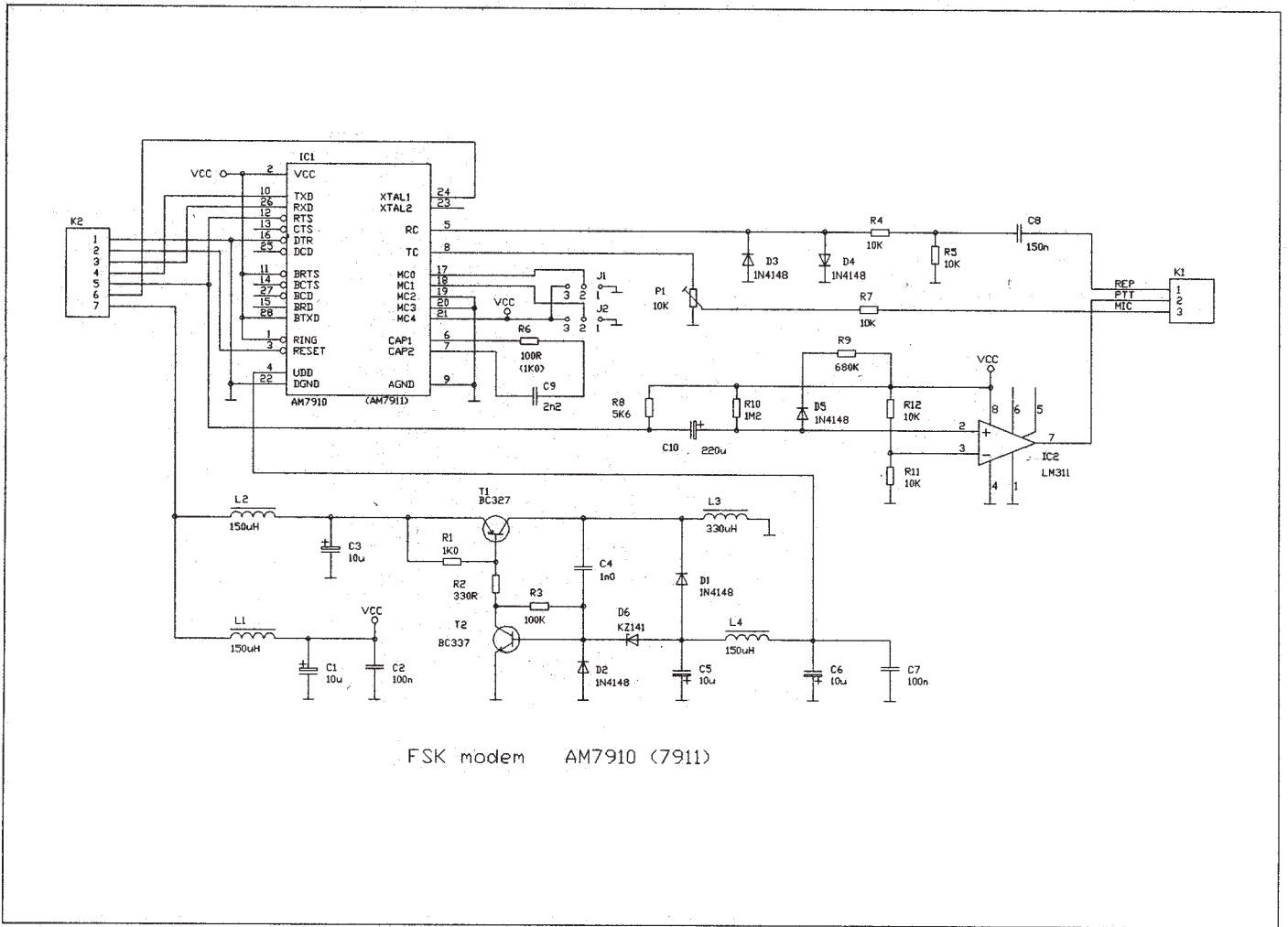
BLOKOVÉ SCHÉMA YU3+TNC2-MV



BLOKOVÉ SCHÉMA MANCHESTER MODEMU

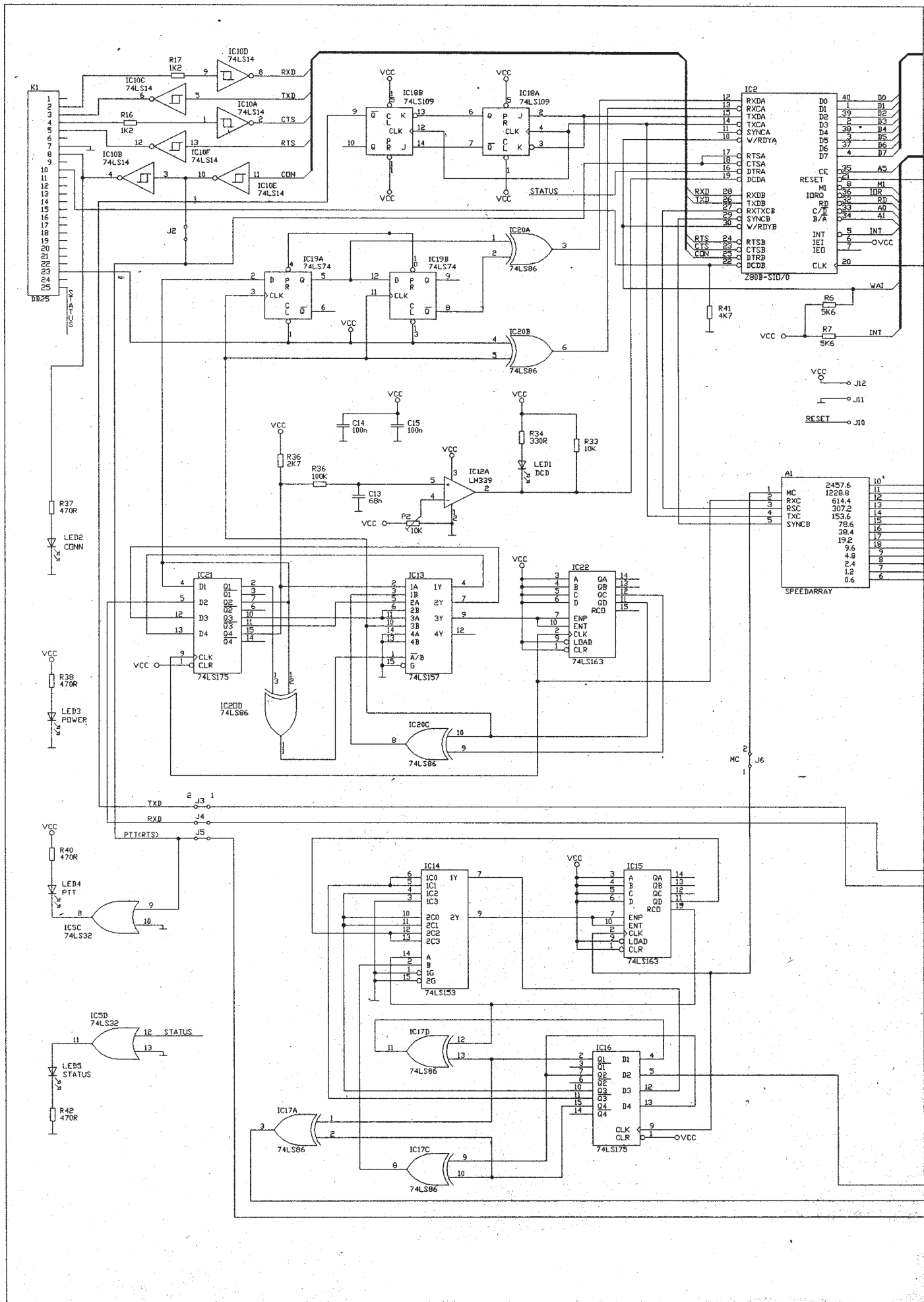


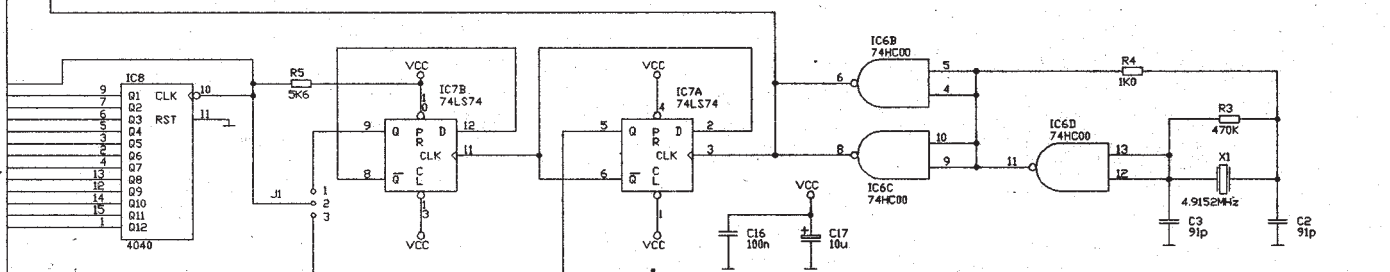
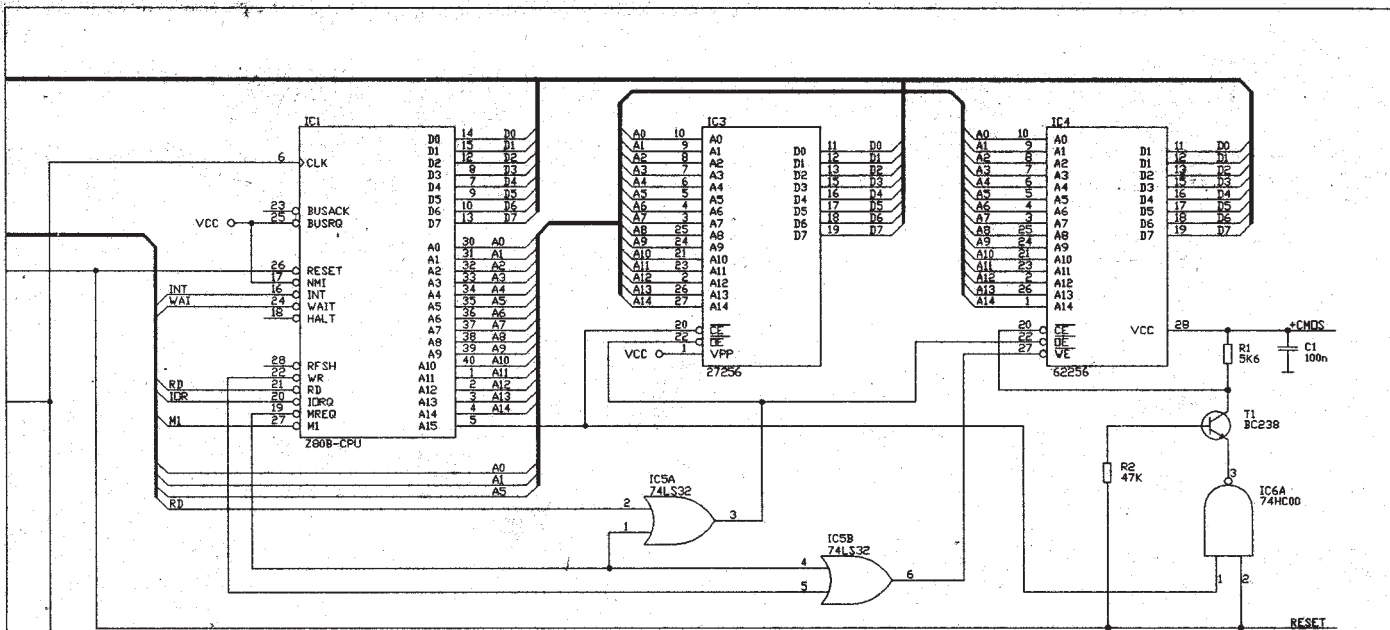
OSAŽOVACÍ VÝKRES YU3+TNC2-MV-UC1



OSAŽOVACÍ VÝKRES MODEMU FSK1200

U kondenzátorů
C5 a C6 otočit
polaritu.



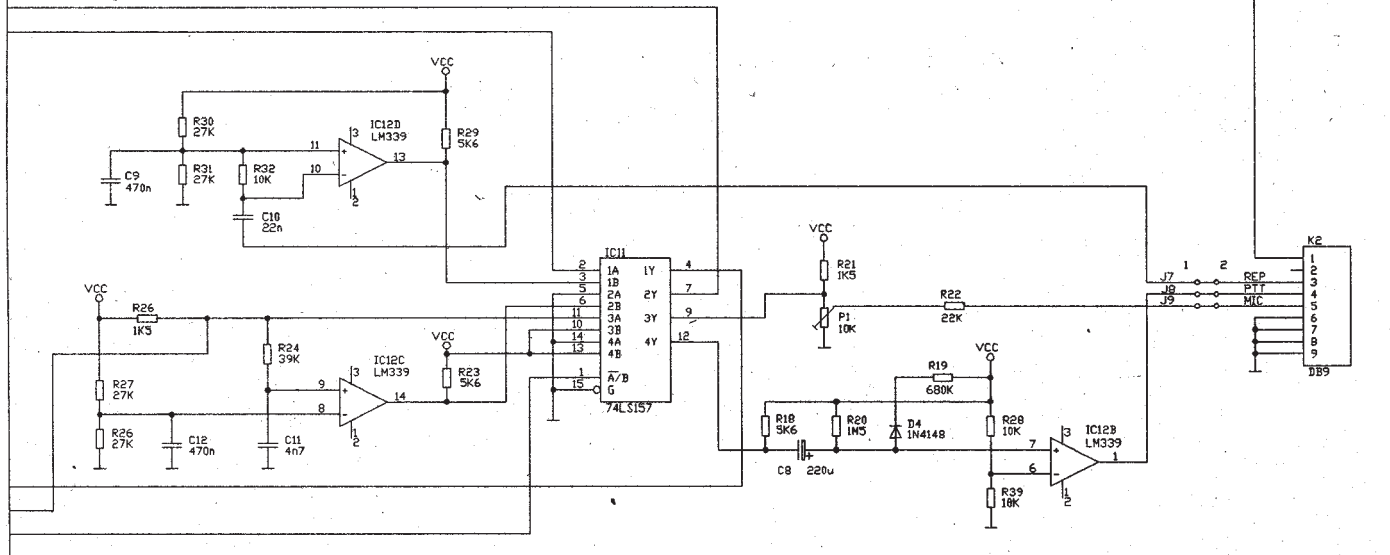
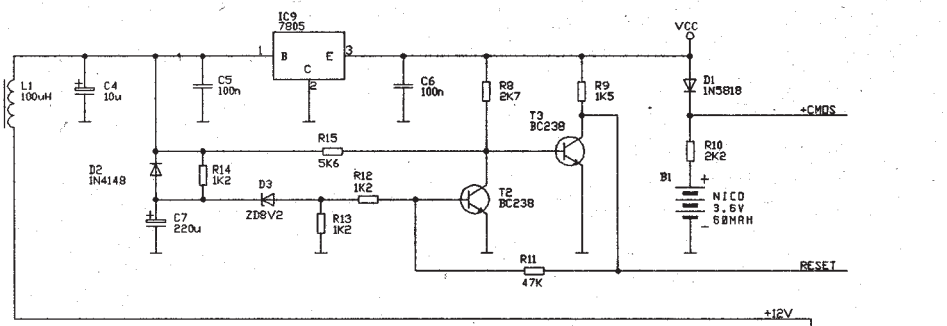


2400 bps

A1

pin	to
1	14
2	15
3	14
4	8
5	6

RS232 9600 bps



CO BYCHOM MĚLI VĚDĚT O KOAXIÁLNÍM KABELU

Ing. Jaromír Závodský OK1ZN

INDUKČNOST na jednotku délky:

$$L = 0,4605 \times \mu \times (\log D/d) \times 10^{-8} \quad [\text{H/cm}]$$

KAPACITA na jednotku délky:

$$C = \frac{0,241 \times \epsilon_r}{\log D/d} \times 10^{-12} \quad [\text{F/cm}]$$

nebo:

$$C = \frac{\epsilon_r}{18 \times 10^{-3} \times \ln D/d} = \frac{\sqrt{\epsilon_r} \times 60}{18 \times 10^{-3} \times Z_0} \quad [\text{pF/m}]$$

ODPOR na jednotku délky:

$$R = 2 \times \sqrt{\frac{f \times \mu \times \xi}{10^9}} \times \left(\frac{1}{D} + \frac{1}{d} \right) \quad [\Omega/\text{cm}]$$

[D, d, v cm]

$$\text{pro Cu } \xi = 17,7 \times 10^{-7} \Omega/\text{cm}$$

$$\text{pro Al } \xi = 27 \times 10^{-7} \Omega/\text{cm}$$

$$\text{pro Ag } \xi = 16 \times 10^{-7} \Omega/\text{cm}$$

$$\text{pro Fe } \xi = 500 \times 10^{-7} \Omega/\text{cm}$$

nebo pro měděné vodiče:

$$R = 8,28 \times 10^{-8} \times \sqrt{f} \times \left(\frac{1}{D} + \frac{1}{d} \right) \quad [\Omega/\text{cm}]$$

[D, d v cm; f v Hz]

VODIVOST .:

Lze ji zanedbat pro vzduchové a plynem plněné koaxiály.
Pro koaxiální kabely plněné dielektrickým materiálem platí:

$$G = \epsilon \times C \times \text{tg } \delta$$

(δ je ztrátový úhel toho dielektrického materiálu)

Charakteristická impedance bezeztrátového vedení:

$$Z = \sqrt{\frac{L}{C}} = 138 \times \sqrt{\frac{\mu_{\text{rel}}}{\epsilon_{\text{rel}}}} \times \log(D/d) = 60 \times \sqrt{\frac{\mu_{\text{rel}}}{\epsilon_{\text{rel}}}} \times \ln(D/d)$$

Charakteristická impedance ztrátového vedení:

$$Z = \sqrt{\frac{R + \tau \times \alpha \times L}{G + \tau \times \alpha \times C}}$$

KONSTANTA ŠÍŘENÍ:

$$\tau = \sqrt{(R + j \times \alpha \times L)} \times \sqrt{(G + j \times \alpha \times C)} = \alpha + j \times \beta$$

$$\beta = \frac{2\pi}{\lambda}$$

$$V_{\text{rel}} = \frac{\alpha}{\beta} = \frac{C}{\sqrt{\mu_{\text{rel}}} \times \sqrt{\epsilon_{\text{rel}}}}$$

$$\text{koeficient zkrácení} = \frac{1}{\sqrt{\mu_{\text{rel}}} \times \sqrt{\epsilon_{\text{rel}}}}$$

ZTRÁTY V KABELU:

Útlum je dán přibližně:

$$\alpha = \frac{R}{2 \times Z_0} + \frac{G}{2 \times Y_0} = \alpha_C + \alpha_D \quad [\text{Np/jednotka délky}]$$

a) Ztráty vodivostní:

$$\alpha_C = 27,2 \times \frac{\delta \times \mu}{\lambda} \left(1 + \frac{D}{d} \right) \times \frac{1}{D} \times \frac{\sqrt{\epsilon_{\text{rel}}}}{\ln(D/d)} \quad [\text{dB/cm}]$$

kde δ je hloubka vniku:

$$\delta = \frac{1}{\sqrt{\rho} \times \sqrt{f} \times \sqrt{\mu}} \quad [\text{cm; } \Omega/\text{cm, cm}]$$

[D, d, f, δ dosazovat v cm]

Pro měděné vodiče:

$$\alpha_C = 5,96 \times 10^{-9} \times \sqrt{f} \times \frac{1}{D} \times \left(1 + \frac{D}{d} \right) \times \frac{\sqrt{\epsilon_{\text{rel}}}}{\ln(D/d)} \quad [\text{dB/cm}]$$

[f dosazovat v Hz]

Útlum vodivostní vzrůstá s odmocninou kmitočtu a také s odmocninou měrného odporu vodiče. Pro minimální útlum vychází:

$$D/d = 3,6 \text{ z toho vyplývá } Z_0 = 76,7 \Omega$$

b) Ztráty v dielektriku:

$$\alpha_D = 27,3 \frac{\sqrt{\epsilon_{\text{rel}}}}{f} \text{ tg } \delta \quad [\text{ dB/cm }]$$

Zatímco vodivostní ztráty jsou úměrné odmocnině kmitočtu, jsou dielektrické ztráty úměrné přímo kmitočtu. Na vyšších kmitočtech jsou proto ztráty dielektrické podstatné.

Typické útlumy běžných koaxiálních kabelů - dB/100 m:

Z ₀	Dielektrikum	střední vodič	vnější průměr v mm	30 MHz	80 MHz	150 MHz	450 MHz
50 Ω	plný polyethylen PE	lanko	10,3	3,7 - 3,8	6,2	8,8	16,0
50 Ω	plný polyethylen PE	drát	10,3	3,2	5,5	8,0	14,0
50 Ω	plný polyethylen PE	lanko	5,0	8,1	14,2	19,5	37,0
50 Ω	pěnový polyethylen	lanko	10,3	3,1	5,2	6,8	13,0
50 Ω	pěnový polyethylen	lanko	5,0	6,6	11,0	15,0	27,0
50 Ω	polytetrafluor ethylen PTFE	lanko	10,0	3,2	5,3	7,5	14,0
50 Ω	polytetrafluor ethylen PTFE	lanko	5,0	7,4	12,0	17,0	30,0
75 Ω	plný polyethylen PE	lanko	10,3	3,7	5,8	8,5	15,0
75 Ω	plný polyethylen PE	drát	10,3	3,2	5,3	7,5	14,0
75 Ω	plný polyethylen PE	lanko	6,0	8,0	13,0	17,0	32,0
75 Ω	plný polyethylen PE	drát	6,0	6,5	10,5	15,0	25,0
75 Ω	pěnový polyethylen	drát	10,3	2,4	4,1	5,6	10,5

Zo	Dielektrikum	střední vodič	vnější průměr v mm	30 MHz	80 MHz	150 MHz	450 MHz
75 Ω	pěnový polyethylen	lanko	10,3	2,8	4,8	7,0	13,0
75 Ω	pěnový polyethylen	lanko	6,0	5,7	9,8	13,2	24,0
75 Ω	polytetrafluor ethylen	lanko	10,3	3,1	5,2	7,2	13,0
75 Ω	polytetrafluor ethylen	lanko	6,0	5,9	10,0	14,0	26,0
75 Ω	polytetrafluor ethylen	drát	6,0	5,3	9,0	13,0	23,0

Uvedené hodnoty útlumů jsou střední hodnoty naměřené na našich a zahraničních kabelech.

PŘESKOKOVÉ NAPĚTÍ V KOAXIÁLNÍM KABELU:

$$V = \frac{1}{2} E_m \times D \times \frac{\ln D/d}{D/d}$$

kde E_m je hraniční gradient - ve vzduchu cca 30 kV/cm.
Pro maximální přeskokové napětí je nejvýhodnější poměr $D/d = 2,718$ z toho vyplývá $Z_0 = 60 \Omega$ (ve vzduchu).

Dovolené maximální napětí pro běžné kabely:

	Vnější průměr kabelu				
	2,8	3,8	5,0 (6,0)	10,3	22,1
dielektrikum kabelu	Max. dovolené napětí v kVef				
PE 50 Ω	1,5		2,5	5,0	11,0
PE 75 Ω	1,3		(3,5)	5,0	11,0
PTFE 50 Ω	1,0		2,5	5,0	
PTFE 75 Ω	1,0			5,0	
pěnový PE 50 Ω	0,5		0,9	2,2	5,1
pěnový PE 75 Ω		0,7	(1,1)	2,0	4,8

Toto přesekové napětí je efektivní hodnota napětí, 50 Hz. Pro vf napětí násobíme uvedené hodnoty max. napětí koeficientem

$$x \frac{1}{\sqrt{\text{ČSV}}}$$

Pro ss napětí je možné dovolené hodnoty napětí násobit x 4. Pro pulsní špičkové napětí je dovoleno uvedené hodnoty násobit x 2.

Maximální přenášený výkon je dán vztahem:

$$P_{\text{max}} = \frac{E_m^2 \times D^2}{240} \times \frac{\ln D/d}{(D/d)^2}$$

a je největší pro poměr $D/d = 1,65$ z toho vyplývá $Z_0 = 30 \Omega$

Dovolené max. výkony přenášené v běžných kabelech:

	průměr v mm	K m i t o č e t v MHz				
		10	30	100	500	1000
		Přenášený výkon ve W				
50 Ω PE	5,0	800	450	250	120	78
	10,3	3.200	1.800	960	420	290
50 Ω pěnový PE	5,0	530	290	160	64	49
	10,3	1.600	890	480	210	140
75 Ω PE	6,0	950	560	300	130	92
	10,3	2.600	1.500	800	350	230
75 Ω pěnový PE	6,0	600	360	185	82	59
	10,3	1.100	650	350	150	110
50 Ω PTFE	5,0	6.500	3.800	2.000	880	600
	10,0	>20.000	15.000	6.200	2.500	1.700
75 Ω PTFE	6,0	7.100	4.100	2.200	950	680
	10,0	15.000	8.500	4.500	2.000	1.400

Výše uvedené hodnoty platí pro okolní teplotu 25° C.
Vnitřní vodič je z lanka - u drátového vodiče je možný výkon o 10 % vyšší.

Korekce pro výkon v závislosti na teplotě okolí:
(tímto koef. nutno násobit uvedené výkony v předešlé tabulce)

kabel	-40°	-20°	0°	25°	40°	50°	60°	70°	80°	100°
PE	2,8	2,25	1,7	1,0	0,65	0,4	0,2	0,05	--	--
PTFE	1,38	1,24	1,12	1,0	0,92	0,87	0,82	0,77	0,72	0,63

Vyšší mody v koaxiálním kabelu:

Aproximační vztah pro kritickou délku vlny vyššího řádu s přesností 8% je:

$$f_k = \pi \times (D/2 + d/2)$$

což je obvod kruhu z aritmetického průměru obou poloměrů.
Útlum pro kmitočty vyšší, než je kritický, je dán:

$$\alpha = \frac{54,6}{f_k} \times \sqrt{1 - \left(\frac{f_k}{f}\right)^2} \quad [\text{dB/jednotku délky}]$$

Impedance rezonančního koaxiálního vedení:

1) minimální impedance otevřeného vedení (sériový obvod)

$$Z = -j \times Z_0 \times \cotg \beta \times l = -j \times Z_0 \times \cotg \frac{2\pi}{f} \times l$$

pro $l = f/4$ je Z nulové, ale ve skutečnosti je:

$$Z = 60 \times \pi \times \frac{\delta}{f} \times \frac{2 \times l}{D} \times (1 + D/d)$$

$$(\delta = \text{hloubka vniku}) \Rightarrow \delta = \sqrt{\epsilon} \times \sqrt{f} \times \sqrt{\frac{1}{\mu}} \times \frac{1}{2\pi \times \sqrt{30}}$$

[cm; Ω/cm ; cm]

vstupní impedance bude tím nižší, čím bude nižší Z_0 .

2) maximální impedance zkratovaného vedení

$$Z = j \times Z_0 \times \tg \beta \times l = j \times Z_0 \times \tg \frac{2\pi}{f} \times l$$

ve skutečnosti je:

$$Z = \frac{120}{\pi} \times \frac{f}{\delta} \times \frac{D}{2 \times l} \times \frac{\ln^2 (D/d)}{1 + D/d}$$

(δ - hloubka vniku)

maximální impedance se dosáhne u vedení, kde:

$$D/d = 9,2 \Rightarrow Z_0 = 133 \Omega$$

Dovolené poloměry ohybu:

Pevná montáž \Rightarrow 5x vnější průměr = poloměr ohybu

Odpojovací montáž \Rightarrow 10x vnější průměr = poloměr ohybu

Mobilní montáž \Rightarrow 20x vnější průměr = poloměr ohybu