

VYSOKÉ TATRY



SÚBOR PREDNÁŠOK

z celoslovenského
seminára rádioamatérov
zväzarmu

1986

KMITOČTOVÝ SYNTETIZÉR 2 M

Hodnotenie každého transceivra je dané niekoľkými faktormi. Stálosť a presnosť kmitočtu, presnosť naladenia sú jednými z hlavných. Oscilátory riadené kryštálmi sú samozrejme najdostupnejšie, ale zháňanie potrebných výbrusov a hlavne ich cena, v mnohých prípadoch zhatí plány postaviť kvalitné zariadenie.

Použitie kmitočtového syntetizéru, ktoré je však zložitejšie, pri lepšej dostupnosti a cenách logických integrovaných obvodov TTL ponúka schodnejšiu cestu. Integrované obvody CMOS nie sú ani v čase konštruovania tohto zariadenia na trhu úplne dostupné. Preto je syntetizér postavený na obvodoch TTL. Spotreba je pri napájaní 5V oca 350 mA.

Koncepcia zapojenia syntetizéra bola zvolená s jedným pomocným kryštálom s frekvenciou 100 kHz. VCO sa logikou prepína na prevádzku RX a TX. Frekvencia VCO sa rovná jednej šestnástine výstupného výsledného kmitočtu. Pre fázové zavesenie syntetizéra je použitý normálny kmitočet 1562,5 Hz, ktorý je získaný vydelením 100 kHz signálu šestnásobným čítačom, t. j. číslom 64.

Navrhnutý syntetizér má 12 kanálov s krokom po 25 kHz a prekrýva kanály S20 až S23 ako aj prevádzačové kanály R0 až R7. Posunutím kryštálu 100 kHz vyššie umožní posunutie výsledného kmitočtu o plus 12,5 kHz a teda prácu na kanáloch -X. Syntetizér môže takto pracovať celkovo na 24 kanáloch v pásme 2m FM. Je tu tiež zabudovaná možnosť prijímať v kanáloch R0 až R7 na tzv. direkt, kedy je protistanica počúvaná bez prevádzača.

Syntetizér je postavený na obojstranne plátovanej doske tlačených spojov, o rozmeroch 165 x 152 mm. Táto doska obsahuje tiež VCO s oddelovacími stupňami a trojstupňový násobič pre RX. /RX sa myslí prijímač s medzifrekvenčným kmitočtom 20,7 MHz/. Blokové schéma syntetizéra je na obr. 1. Základný kryštálový oscilátor je vydelený na frekvenciu 1562,5 Hz a privedený do fázového závesu ako signál ϕ 1. Kmitočet VCO je pre danú funkciu /v tomto prípade sa jedná o štyri, a to: RX - príjem v rozsahu kanálov S 20 - S 23 a R 0 - R 7 vo frekvenčnom rozsahu 145,5 - 145,775 MHz, RX REL DIR - príjem

pre prevádzachový vstup vo frekvenčnom rozsahu 145,0 - 145,175 MHz, štvrtou funkciou je TX SIM - vysielanie pre pásmo frekvencií 145,5 - 145,575 MHz/ vydelený číslom o jednotku menším ako je vypočítané. Nie je tu zanedbateľný vplyv oneskorenia hradiel deličky. Po tomto základnom vydelení je otvorený programový delič, do ktorého bola pri predchádzajúcom základnom delení vložená informácia o čísle kanálu. /Informácia je tvorená binárnym slovom, teda: 1 - 12 na 0 - B/. Tento stav je odpočítaný do vyprázdnenia a programového deliča. Výsledný signál ϕ_2 je privedený do fázového závesu a porovnaný s normálovým signálom ϕ_1 . Impulzný výstup zo závesu je upravovaný korekčným členom na úroveň rovnosmerného napätia, ktorý je ovládaný VCO.

Kmitočtový plán a výber základného deliaceho pomeru je na obr. 2. Popis syntetizéra /logická časť/ je na obr. 3. Oscilátor 100 kHz je tvorený dvoma hradlami NAND /H/ v klasickom zapojení. Posun kmitočtu je daný vypnutím "Fetu" KF 521 t.j. odpojením + 10,5 V, od bodu 1' 12,5 kHz. Vtedy je kondenzátor 330 j a trimer 56 j v sérii s kryštálom. Tlmivka 30 uH zabraňuje rozkmitaniu obvodu v oblasti MHz. Integrovaný člen pred čítačom /R/ je na potlačenie rušivých prechodových javov, ktoré môžu nastať v predchádzajúcich hradlách /H/ pracujúcich ako lineárne zesilovače. Pre vydelenie 64-mi je nutné použiť 6 klopných obvodov. Štyri sa nachádzajú v elemente /R/ a dva v /Q/. Výsledný kmitočtet je možné zmerať na testovacom bode T1. Vstup z VCO je tvorený obvodmi /N/ a potom vpustený do čítačov /M/, /L/ a /K/. Pre najvyššiu váhu delenia je použitý jednoduchý flip-flop tvorený /J/. Impulz pre preklopenie dostáva cez derivačný člen C-10k a paralelné odpery 3k9 a 5k6 z poslednej váhy čítača /K/. Stav čítača je rozdelený podľa danej funkcie ostatnými obvodmi. Tu je kľúčovým obvodom /I/, ktorý sústreďuje jednak spoločné signály /pozri predchádzajúcu tabuľku na obr. 2/, ktorými sú váha 1 - vstup 2/I/, váha 2 - vstup 1/I/, váha 1024 - vstup 3/I/, váha 4096 - vstup 4/I/ a signál, ktorý je možné zvlečiť prepnutím, vstup 6/I/ od výstupu 2/E/. Hradlo /E/ je prepínač sekvencie RX alebo TX. RX sekvencia je uvoľnená vtedy, keď na vstupe 9/E/ je logická 1. Pre obidve druhy prevádzky RX

je spoločný signál váhy 4, ktorý je spracovaný v obvode /C/, spolu s vybraným signálom podľa druhu prevádzky, či sa jedná o RX alebo RX REL DIR. Možnosť priameho vstupu RX REL DIR je blokována pre kanály S20 - S23 obvodom /G/, pretože nemá zmysel, /binárne S20 - S23 na prepínači kanálov 0-3/. Pri blokovaní je na výstupe 8/A/ logická 0. Týmto stavom je umožnený vstup signálov z váhy 8 a váhy 256 zlučených obvodom /C/, výstup 11 ďalej 8/B/ a výstup 11/B/. V opačnom prípade pre druh prevádzky RX REL DIR je za predpokladu stavu prepínača kanálov R0 - R7 /binárne 4 - B/ a signálu REL DIR vstup 13/A/ log. 1, sa zmení postup signálov váh pre sekvenciu RX. Váhy cez obvod /D/, 16 - 1/D/, 32 - 4/D/ a 128 - 2/D/ sa prepnú cez výstup 3/B/. Pôvodný sled signálov sa cez stav log. 0 na vstupe 9/B/ odpojí. Prípady, pri ktorom je prevádzka prepnutá na RX REL DIR, je indikovaný LED diódou pripojením na výstup 11/A/ a napätie + 5V.

Sekvencia TX je daná stavom 13/E/ log. 1 a 9/E/ log. 0. Signály váh čítačov sa prenášajú cez 8/D/. Váhy 32 - 12/D/, 128 - 13/D/, 512 - 10/D/ sú spoločné. Rozdiel, či pripočítat váhy 8 a 16, teda stav TX pre kanály R0 - R7 rozhodne obvod /E/ výstup 6. Určenie či sa jedná o TX SIM vytvorí opäť hradlo /G/ výstup log. 1 na 8/G/. Ako je ďalej popísané, vyvedenými signálmi X a Y z hradla /G/ je možné ovládať doplnkový obvod indikácie zvoleného kanálu.

Hradlo /I/, keď má splnené podmienky /log. 1 na vstupoch/ svojim výstupom log. 0 8/I/, prehodí RS flip flop vstup 10/J/. Výstup RS 9/J/ nadobudne hodnotu log. 1. Tento signál vynuluje všetky čítače /M/, /L/, /K/ - poslednú váhu čítača vynuluje stavom log. 0 spoj 8/J/ na 1/J/. Úrovňou log. 1, ktorá nulovala čítače, sa otvorí hradlo /A/ vstup 4/A/ a prestane sa taktiež zasúvať informácia o zvolenom kanále /signály A, B, C, D/ do hradla /F/. Nastáva odčítanie impulzov filtrovaný č. hradlom /A/. Stav, kedy sa vynuluje čítač /F/ je daný úrovňou log. 0 na výstupe 13/F/. Tento impulz opäť preklopí obvod /J/ vstupom 1E/J/ a celý postup delenia sa opakuje. Zruší sa teda nulovanie čítačov, zablokuje sa vstup impulzov do čítača /F/, atď.

Signál z výstupu obvodu /J/ bod 9 je využívaný ako výstupný vydelený kmitočet VCO. Dá sa merať na testovacom bode T2. Fázový záves, tvorený dvoma D flip-flopmi, spolu s bradlami /O/ porovnáva obidva signály a striedavo zapínajú výstupy 6/O/ a 3/O/ na prevedenie korekcie. Obvod /O/ je typu MH 7403 s otvoreným výstupom a tak je možné ho pripojiť i na napätie vyššie ako + 5V. Integrovaný člen s hodnotami R1 2k7, R2 680j, C1 5M /len tantalový/ C2 M47 upravuje výstup na rovnosmernú úroveň v rozmedzí +4 a +7 V. Chybu závesu indikuje dióda LED pripojená medzi výstup 11/O/ a zem. Signál ERROR sa ďalej využíva pre blokovanie budiaceho stupňa TX na zamedzenie prevádzky pri chybách VCO.

Prepnutie prevádzky RX a TX sa nedá vykonať jednoduchým pripojením logických signálov do bradiel. Vplyvom nedokonalých kontaktov dochádza k nebezpečným stavom obvodov /E/ a /C/. Pre potvrdenie správnej funkcie sú tu preto dva tranzistory /KC 508 a BC 178/, ktoré túto neistotu odstraňujú. Pre prepnutie VCO z prevádzky RX na TX sa vytvára signál TX VCO z bradla 8/C/. Tento signál je nutné filtrovať integrovaným členom na zamedzenie vniknutia rušivých signálov malých amplitúd do samotného VCO.

Obvody VCO sú na zvláštnej doske - podrobné prevedenie je na obrázkoch 7, 8, 9. Doska je zapájovaná do krabičky z počítaného plechu hrúbky 1 mm. Ladené obvody sú navinuté na kostričkách zo stanice VXW a sú umiestnené vo svojich krytoch. Počty závitov, priemery drôtov atď. sú popísané v tabuľke na obr. 10. Ladenie VCO je prevedené štyrmi varíkapmi KB 105 cez odpor 33k. Kondenzátory v ladenom obvode oscilátora nie sú tepelne stabilizované. Tu vyhovie akákoľvek keramika. Prepnutie rozsahov je vykonané tranzistorom KSY 21, ktorý pri prítomnosti signálov TX VCO skratuje cievku L2. Výstupný signál z oscilátora je rozdelený do troch smerov. Podľa schémy na výstup pre syntetizér, výstup pre násobiče RX a na výstup pre fázový modulátor TX. Posledný výstup je vykonaný zatímením ladeným obvodom /naladeným na cca 9MHz/ aby následný fázový modulátor mohol byť umiestnený v ľubovoľnej vzdialenosti od syntetizéra. Výstup má impedanciu 75 ohm. Pripojenie dosky VCO

a syntetizéra je odizolovanými vodičmi o priemer 1 mm, na vyznačených bodoch. Aby sa zamedzila pohyblivosť súčiastok na doske VCO, majú čo najkratšie vývody.

Násobiče RX sú umiestnené na základnej doske syntetizéra. Prvý násobič násobí štyrikrát a jeho výstup je filtrovaný pásmovou priepustou s prúdovou väzbou. Druhý násobič násobí dvakrát, rovnako ako tretí násobič. Výstup je opäť opatrený pásmovou priepustou s výstupnou impedanciou 75 ohm. Kapacitu medzi obvodmi je nutné poskladať z dvoch sériovo zapojených kondenzátorov. Obvody násobičov sú napájané + 12V.

Mechanické prevedenie a stavba syntetizéra :

Po odvrtní otvorov / ϕ 1mm/ vložení a priletovaní všetkých súčiastok je zrejmé, že niekoľko otvorov ostáva voľných /okrem priestoru pre VCO/. Nakoľko nie je dostupná doska s prekovovenými otvormi, je nutné tieto nahradiť prepojením obidvoch strán dosky vodičom / ϕ 0,5 - 1mm/. Osadenú dosku pripojíme len na napätie + 5V. Spotreba je v rozsahu 320 až 380 miliampér.

Ďalej privedieme napätie + 10,5V na fázový záves a VCO. Pripojíme LED diódu na výstup ERROR INDIK a zem, napätie + 10,5 V na bod pre + 12,5 kHz a bod REL DIR spojíme so zemou. Podľa obr. 11 zapojíme prepínač a spojíme ho s bodmi A, B, C, D a zemou. Zapneme funkciu TX /spojením bodu TX so zemou/. Dióda LED nesmie svietiť v žiadnej polohe prepínača. Korekcia je možná ladením cievky L1 VCO. Po zrušení spojenia pre TX prevedieme kontrolu aj pre prevádzku RX. Korekcia sa vykoná ladením cievky L2 VCO. Výstupné frekvencie je možné smeriť hoci na výstupe pre fázový záves /tu sa dajú merať aj frekvencie pre RX, výstupný obvod je silne zatlmený/ a porovnať ich s tabuľkou na obr. 2 pre všetky funkcie.

Pre ladenie násobičov RX je nutné použiť vF sondu. Výstupné napätie pre zmiešavač RX je pomerne značné a môže vniešť nežiadúci šum. Je nutné ho zatažiť odporom /to je pri VIX 020 RX splnené/.

Po dohotovení a nastavení syntetizéra přikročíme k úpravě RX dílu z Pubovolnej stanice VXW 020. Náзорne to vidíme na obrázkoch 12, 13, 14. Najskôr celú dosku vyberieme, odpojíme anténne relé, koaxiál od zmiešavača a 6 privedných vodičov. Nakoľko je táto doska napájaná opačne ako syntetizér aj ako celý TCVR, je nutné odškabaním prerušiť plošné spoje vedúce k plochám pod upevňovacími skrutkami.

Vyberieme ladené obvody O 221, O 222, O 223, O 224, O 225, O 226 a kondenzátory C 222 a C 226. Kondenzátor C 225 vyberieme len v tom prípade, ak nemá hodnotu 100 j. Do dosky nasadíme nové kondenzátory C 222 - 47 j, C 226 - 120 j a v prípade potreby C 225 - 100j. Pretože je vypustený štvorobvodový filter na výstupe vF zosilovača a nahradený len jedným obvodom, je nutné zostávajúce 3 obvody preklenúť miniatúrnym koaxiálnym káblikom 50 + 75 ohm o dĺžke cca 30 mm, podľa obrázka. Pre obmedzenie šumu je vhodné vložiť do obvodu spätnej väzby nF koncového stupňa keramičný kondenzátor 3k3 na špičky 4,3 medulu M +9. Elektrolytický kondenzátor 50M/15V slúži na potlačenie prechodových javov pri regulácii umlčovaca šumu /squelch/. Pre indikáciu SQL slúži sériový obvod s diódou LED, zenerovou diódou 8V2 a ochranným odporom 180 ohm. Pripojenie na moduly dosky RX sú na obr. 12 a 13. Vybraté ladené obvody očistíme a pravíme podľa tabuľky na obr. 14 a vletujeme ich späť do dosky. Ďalšiu zenerovu diódu pre stabilný režim vF zosilovača a zmiešavača je možné vložiť podľa obr. 13, vopred pre ňu vyvrtáme dva otvory \varnothing 1mm. Tranzistor vo vF zosilovači je možné vymeniť za typ KF 173, avšak aj s pôvodným tranzistorom KF 525 je citlivosť dobrá a vždy lepšia ako 0,4 uV pre 10 dB pomer signál/šum. Pre pripojenie dosky RX k syntetizéru postupujeme podľa blokovej schémy na obr. 15. Anténu pripojíme bez relé a napätie +10,5V pre VCO, záves i RX môžeme použiť i 12V. Po zachytení stanice alebo prevádzača doladíme obvody O 221 až O 223 na najlepší signál.

Obvody modulátora a prvých dvoch násobičov TX.

Tieto sú umiestnené na malej doske viz obr. 16, 17, 18. Doštička svojimi rozmermi odpovedá voľnému miestu na doske RX z rádiostanice VXW 020 z predošlého popisu. Vf signál z oddeľovača VCO je fázovo modulovaný. Lineárny režim modulátora je dodržaný za predpokladu vhodného pracovného bodu tranzistora. Hodnotu odporu 20k2 získame zo sériovej kombinácie odporov

8k2 + 12k. Nf napätie je filtrované dolnou priepust'ou, hĺbka modulácie sa nastavuje odporovým trimrom 2k2. Mikrofónny zosilovač, kompresor a ďalšie podporné obvody ako tón 1750 Hz a pod. sú ponechané na voľbe staviteľa. Jednoduchý mikrofónny zosilovač je na obrázku celkovej schémy dolu. V pôvodnej verzii bol vstavaný priamo v mikrofónnej vložke. Fázovo modulo- vaný kmitočet je najskôr násobený štyrikrát a po vyfiltro- vaní pásmovou priepust'ou ďalej násobený dvakrát. Tento signál môžeme započuť na ľubovoľnom prijímači FM /cca 72,5 MHz/.

Koncový stupeň na obr. 19, 20 bol prevzatý z osvedčeného zapojenia FM TCRV MAZAK s drobnými úpravami. Tieto úpravy previedol Ing. P. Leško, OK3WBY. Stupeň PA je osadený na obojstrane plátovanej doske. Horná fólia je uzemnená a preto je potrebné pre súčiastky, ktoré nemajú spojenie so zemou, túto fóliu odvrátať. Pred osadením dosky je vhodné priletovať tieniaci box zhotovený z pocínovaného plechu cca 0,4 mm. Budiace napätie TX /72/ zvýši sa napätie na emitorech vyváženého násobiča na hodnotu asi 1,5 V. Na koncovom stupni môžeme použiť okrem tranzistora KFW 16 tiež KF 621 alebo 2N3866. Tento stupeň dodá do záťaže 50 ohm 1W vľ výkonu. Priestor, ktorý zostane voľný, použijeme pre anténne relé event. i pre malý výkonový zosilovač. Doska ďalej obsahuje obvody pre blokovanie tretieho násobiča a budiča PA v závislosti na signále ERROR. Tu je taktiež umiestnený stabilizátor 10,5 V pre VCO a fázový záves. Toto napätie sa môže meniť v závislosti od použitej Zenerov diódy /9,5 - 11 V/.

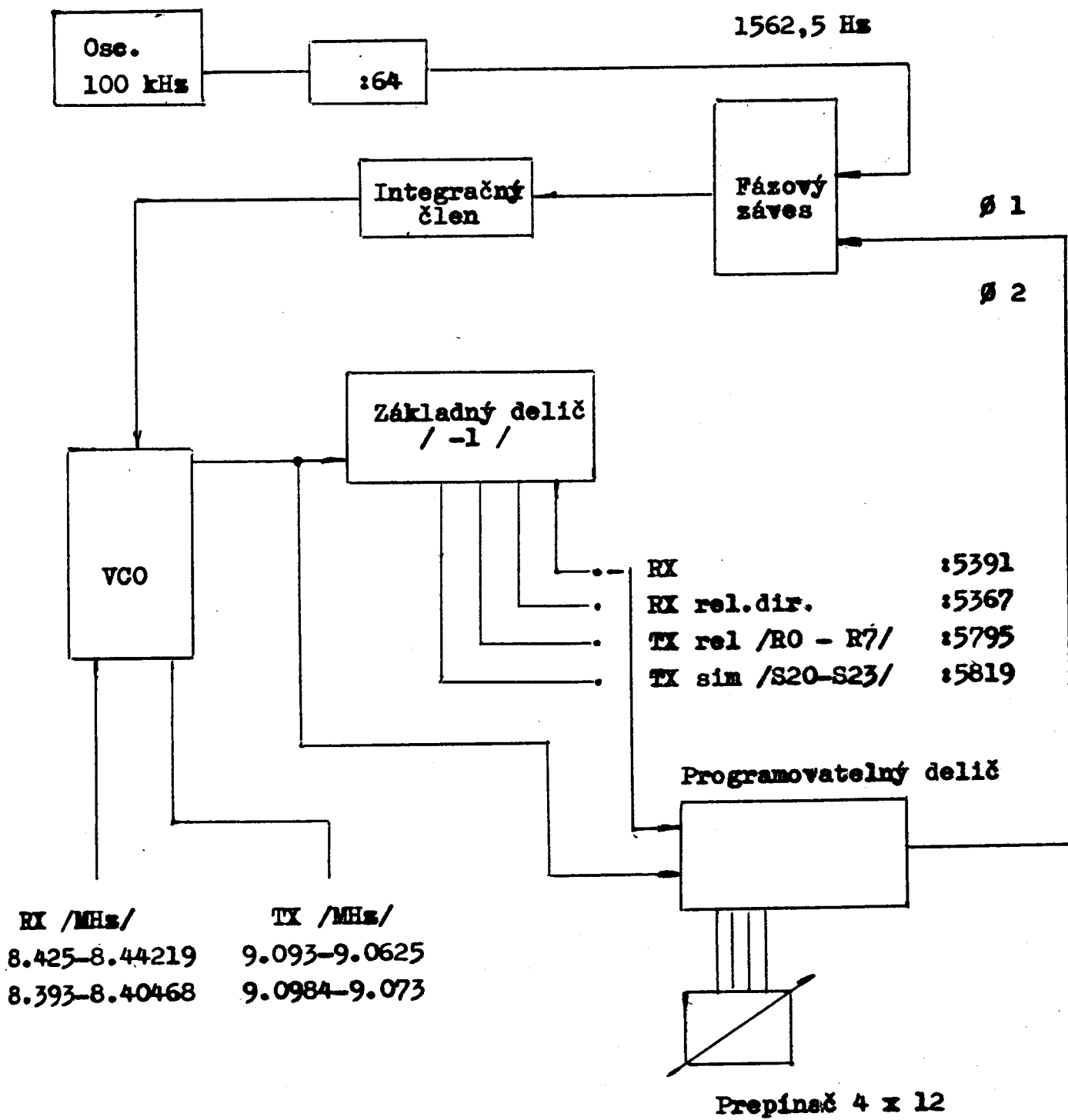
Na obr. 21 je zapojenie jednoduchkej indikácie zvoleného kanála. Prvý indikátor LQ 410 nám ukazuje S - kanály simplex alebo P - kanály prevádzačové, druhá číslovka udáva číslo kanála /v jednotkách/.

Mechanické prevedenie nie je uvedené, to závisí na individuálnych možnostiach. V pôvodnej verzii boli všetky dosky umiestnené za sebou.

Na záver treba povedať, že zariadenie svojou citlivosťou a odolnosťou proti rušeniu silnými stanicami kde-koho prekvapí. Je to dané použitím továrensky vyrobenej dosky prijímača. Sta-

bilitu kmitočtu, presnosť ladenia a hlavne jeho nastavenia binárnym kódom /prepínač kanálov, automatické prehľadávanie po zvolených kanáloch a pod./ uvítajú všetci, ktorí sa do stavby pustia.

Zdenek Makarius



Obr. 1 Bloková schéma syntetizéra

Kmitočtový plán syntetizéra

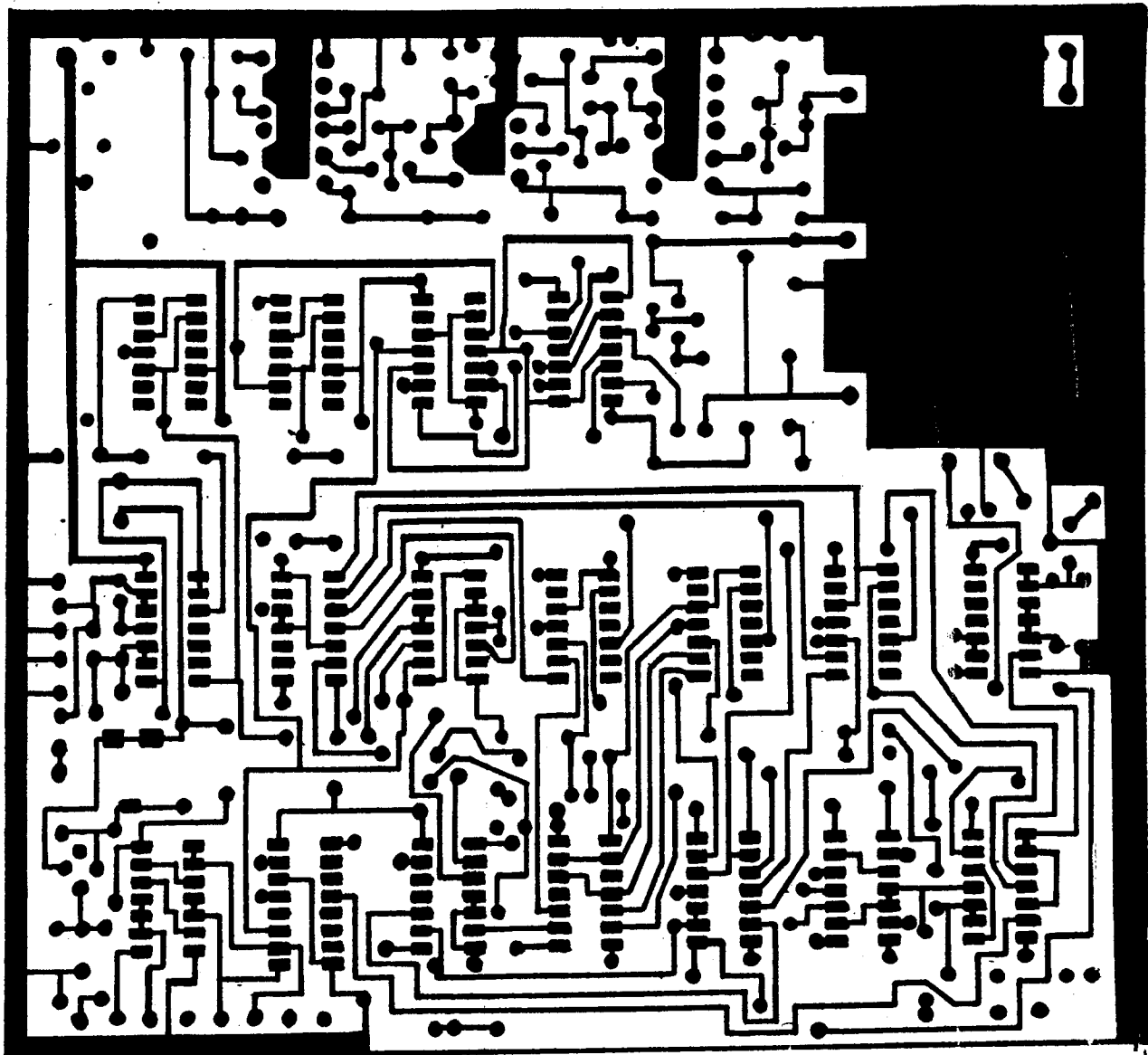
Adr.	RX		RX REL DIR		TX REL		TX SIM		kanál
0	134.8	8.425 5391					115.5	9.09375 5819	S20
1	134.825	8.42656 5392					115.525	9.09531 5820	S21
2	.850	8.42812 5393					115.550	9.09687 5822	S22
3	.875	8.42969 5394					115.575	9.09843 5822	S23
4	134.9	8.43125 5395	134.3	8.39375 5371	145.0	9.0625 5799			R0
5	.925	8.43281 5396	134.325	8.39531 5372	145.025	9.06406 5800			R1
6	.950	8.43437 5397	134.350	8.39687 5373	145.050	9.06562 5801			R2
7	.975	8.43594 5398	134.375	8.39843 5374	145.075	9.06718 5802			R3
8	135.0	8.4375 5399	134.400	8.4000 5375	145.1	9.06875 5803			R4
9	.025	8.43906 5400	134.425	8.40156 5376	145.125	9.07031 5804			R5
A	.050	8.44062 5401	134.450	8.40312 5377	145.150	9.07187 5805			R6
B	135.075	8.44219 5402	134.475	8.40468 5378	145.175	9.07343 5806			R7

$$\left[F \text{ (MHz)} \left| \frac{f \text{ (MHz)} \text{ VCO}}{\text{dělicí poměr}} \right. \right]$$

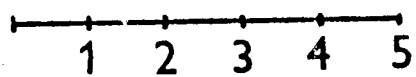
Obr. 2

	5096	2038	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1	dělicí poměr
RX	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	5391
RX REL DIR	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	5367
TX REL	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	5795
TX SIM	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	5819

Výber základního dělicího poměru

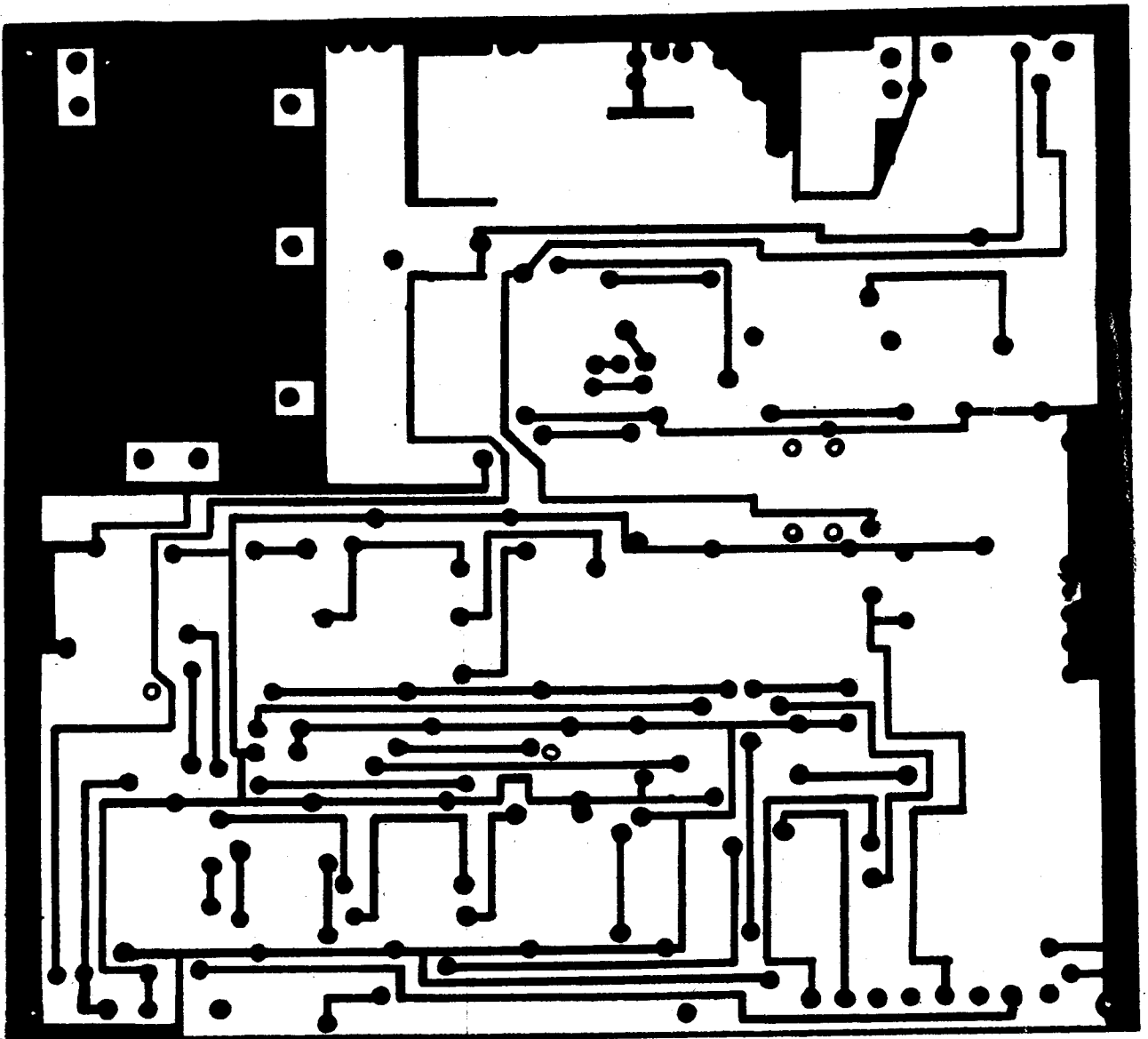


synt 0016

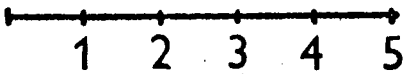


A

obr. 5

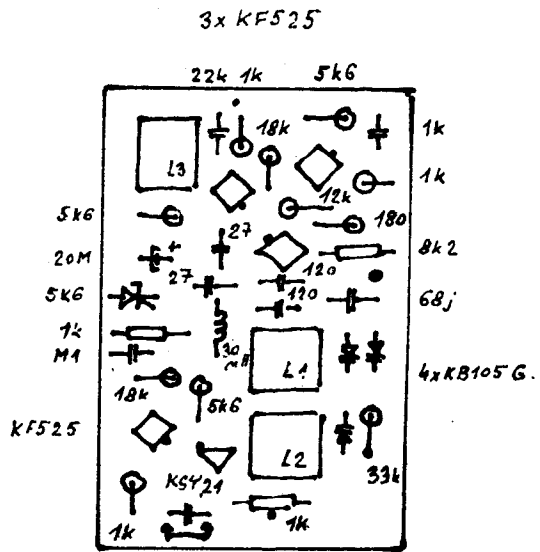


A

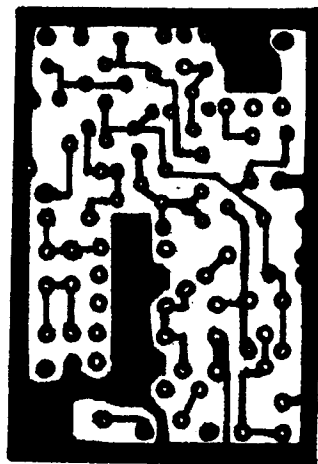
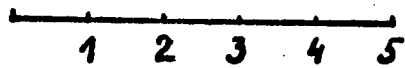


synt 001a

obr. 6



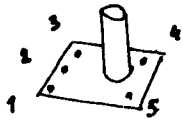
Obr 8 VCO



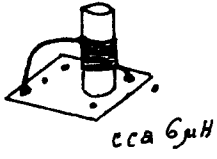
Obr. 9

Indukčnosti a ladené obvody.

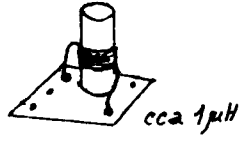
	Počet závitov	Priemer drôtu	Hmota jadra	Poznámka
L	50	0.1 CuS		vf. tlmivka
L1	40	0.15	N 02	vinuto záv. vedľa závitu
L2	15	0.3	N 02	"
L3	37	0.15	N 02	"
L3a	7	0.15		na studenom konci L3
L4	11	0.3	N 02 1	odb. na 5 záv. od studeného konca / tesno
L5	11	0.3	N 1	
L5a	1	0.3		cez stred L5
L6	6	0.5	N 01	medzery 0.5 odbočka 4 záv od stud. konca
L6a	1	0.3		cez stred L6
L7	4	0.5	N 01	medzery 0.5 odbočka 2 záv od stud. konca
L8	4	0.5	N 01	medzery 0.5
L8a	1/2	0.3		cez stred L8
L9	160	0.08		vf. tlmivka vinutá na činke z mf. trafa Dolly a pod.
L10	8	0.3	N 1	tesno, odb. na 6 záv. od stud. konca
L11	8	0.3	N 1	tesno
L11a	1	0.3		na studenom konci L11
L12	6	0.45	N 01	odb. na 4 záv. od stud. konca, tesno
L12a	1	0.3		cez stred L12



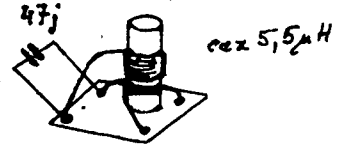
L1



L2



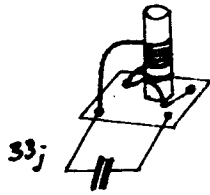
L3



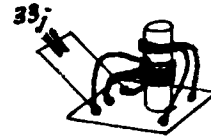
L4



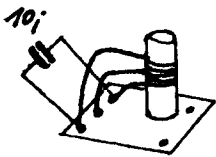
L5



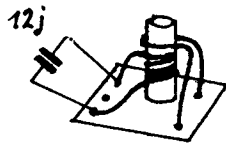
L6



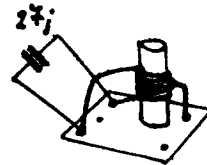
L7



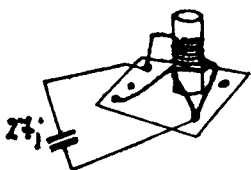
L8



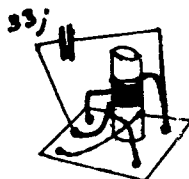
L10



L11

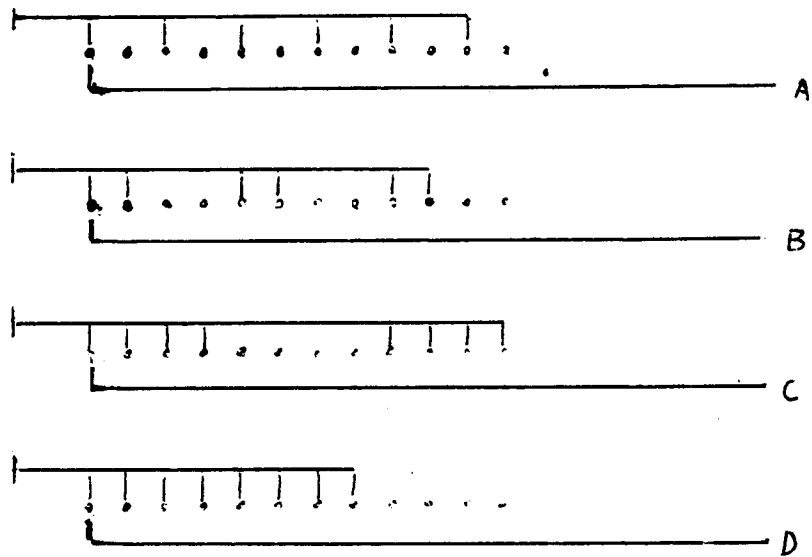


L12



L9, of R.

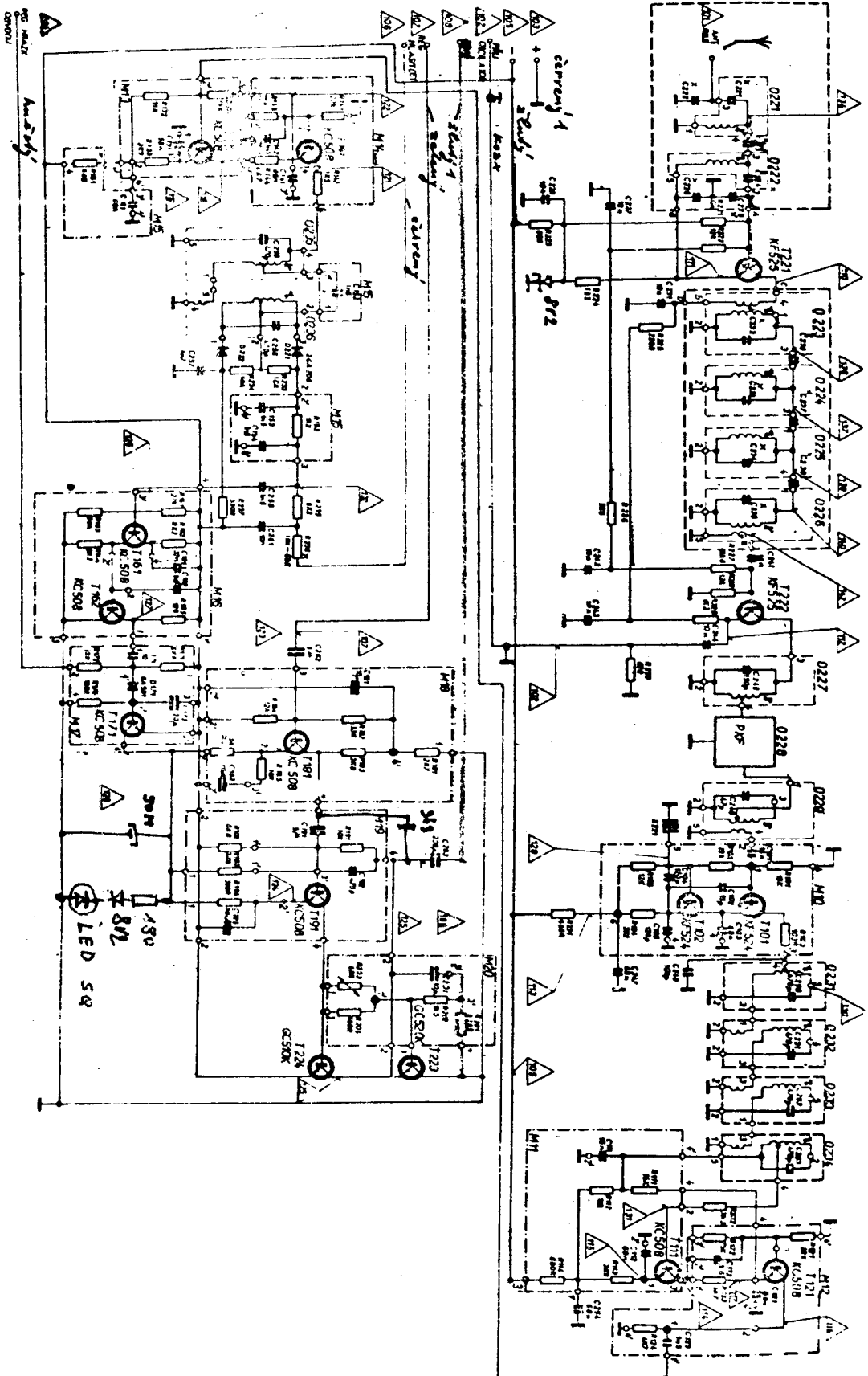




Obr. 11

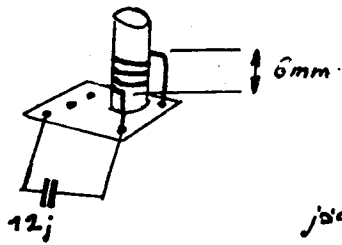
Zapojenie prepínača 4 x 12 polôh / volba kanála /

Tesla Jihlava WK 533 41 , WK 533 98



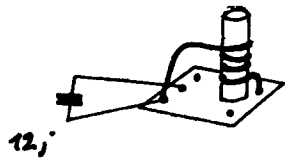
Obr. 12, původní schéma české RX

0221



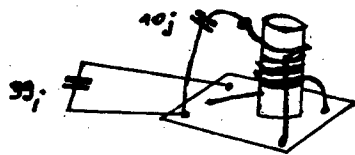
3,5 žir $\varnothing 0,45$ G.S
jadro N04 čišrené

0222

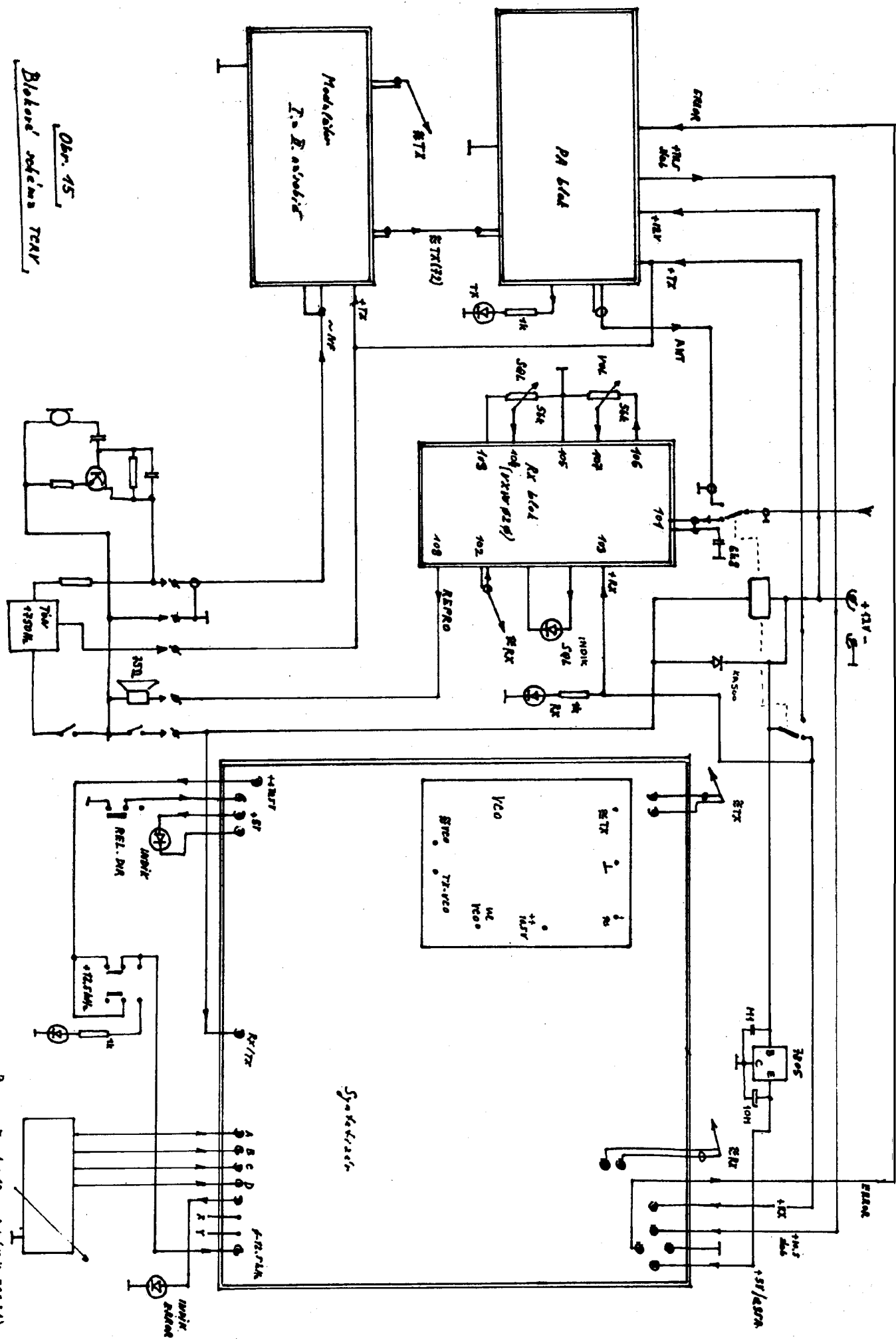


3,5 žir $\varnothing 0,45$ G.S
jadro N04 čišrené

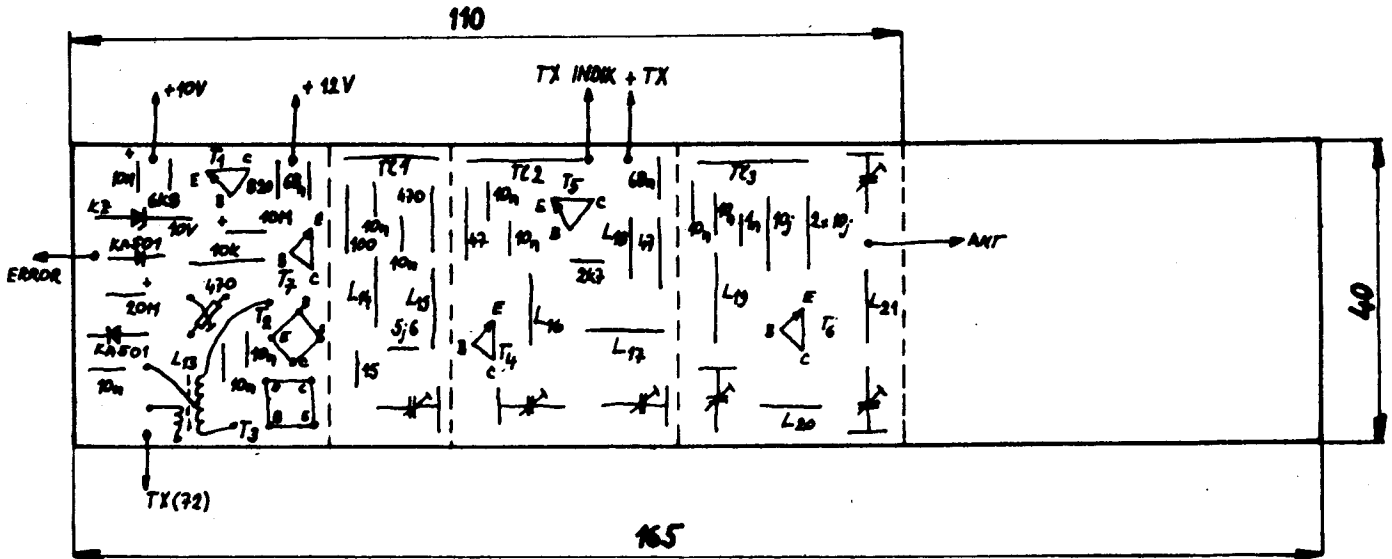
0223



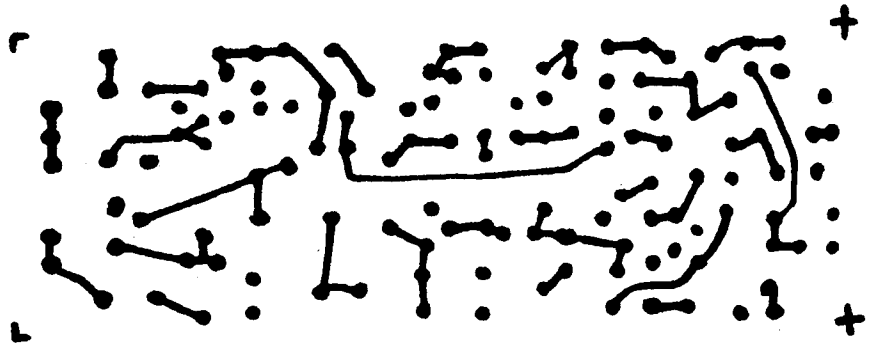
4 žir $\varnothing 0,45$ G.S žadla
2 žir $\varnothing 0,45$ G.S ruzebni
jadro N04 čišrené



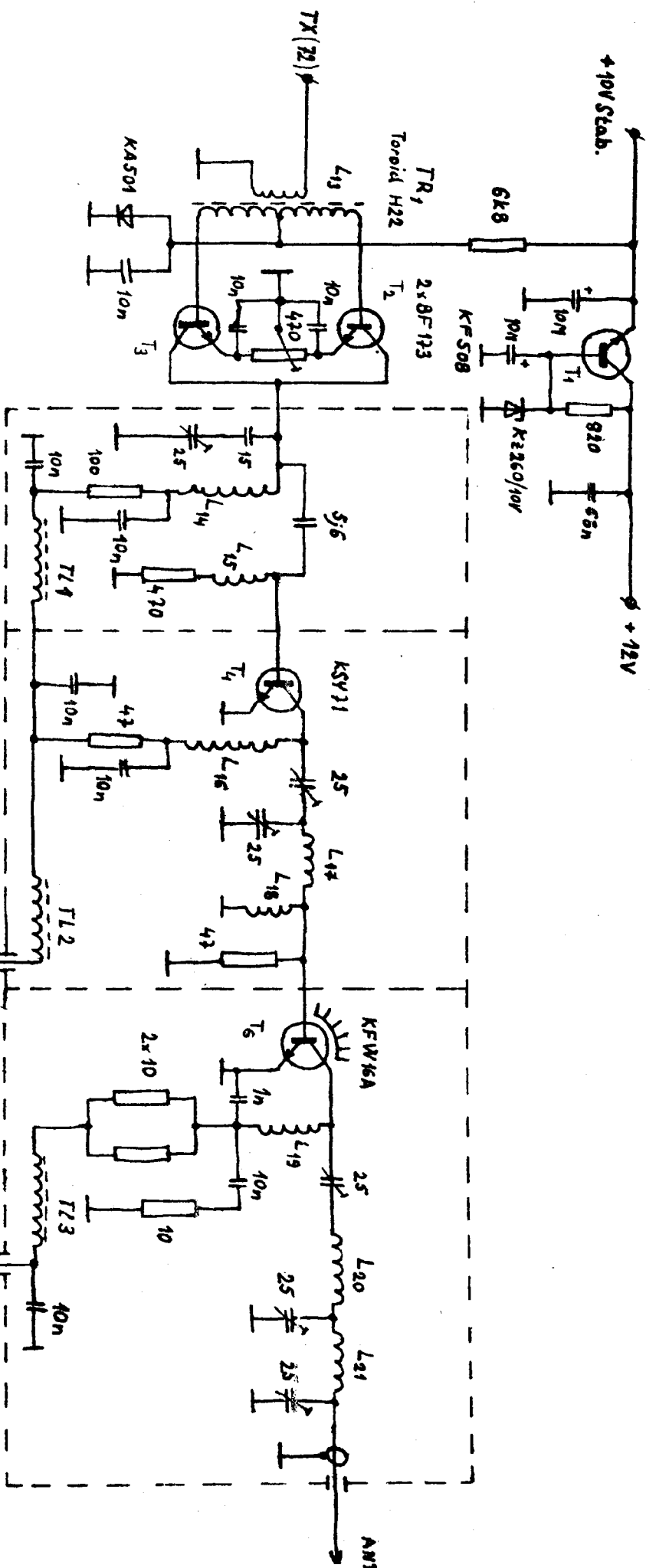
Repinac 4x42 polak (WK 533 41)
 dok. 529, 21, 22, 23, 48, 4, 2, 3, 4, 5, 6, 7
 bin. p 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 0



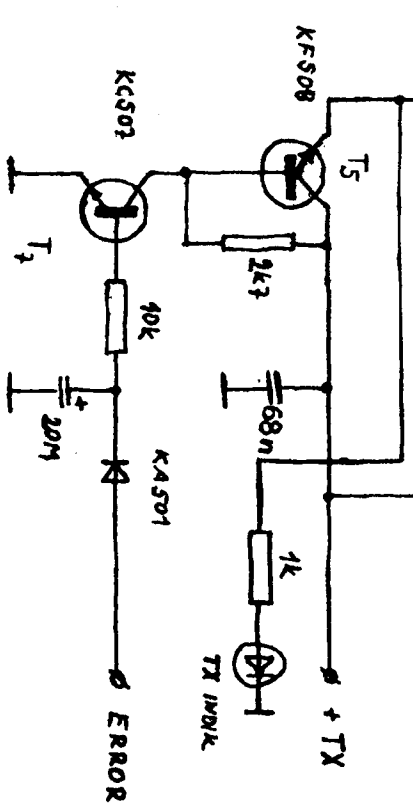
Obr. 19, ROZMIESTNENIE SÚČIASTOK KONCOVÉHO STUPŇA PA



Obr 19a PLOŠNY SPOJ KONCOVÉHO STUPŇA

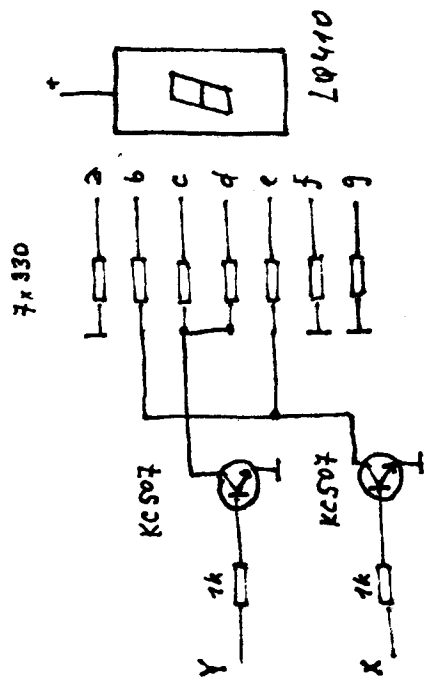
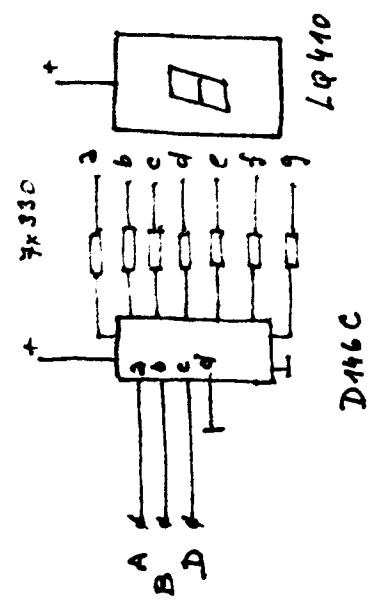


L	Pocet edvibov	Ø drátu	Ø cievy	dĺžka cievy	POZNAĽKA
L13	3 x 6z	0,25CuAlH	—	—	Toroid Ø6mm; H22, 1/2 f. sine Samostatne Na odpre TR151, 2H2 Samostatne — — — — — Feritová tyčička Ø2mm; H22
L14	5z	Ø1 CuAg	5mm	10mm	
L15	25z	Ø0,2CuL	—	—	
L16	6z	Ø1 CuAg	5mm	10mm	
L17	3z	Ø1 CuAg	5mm	10mm	
L18	15z	Ø0,4CuL	3mm	kerne	
L19	4z	Ø1 CuAg	6mm	12mm	
L20	3z	Ø1 CuAg	5mm	8mm	
L21	5z	Ø1 CuAg	5mm	10mm	
T1,2,3	40z	0,25CuL	—	—	



Obř. 20

ZAPOJENIE BLOKU PA



*Indikacia
civla kanita*

Obr. 21

SYNTETIZÉR - VCO - NÁSOBIČE RX

I, O.:

MH 7400 6x
 MH 7403 1x
 MH 7420 1x
 MH 7430 1x
 MH 7450 1x
 MH 7474 2x
 MH 7493 5x
 MH 74193 1x

Tranzistory:

KC 508 1x
 KF 517
 /BC 178/ 2x
 KF 521 1x
 KF 525 7x
 KSY 21 1x

Diódy:

KA 223 a pod. 2x
 KB 105 4x
 5V6 Zener. 1x

C :

keramika	elyt
1j2 2x	5M/15V tantal 1x
10j 1x	20M/15V 1x
12j 1x	G1/15V 1x
27j 2x	G5/15V 1x
33j 3x	
68j 1x	MP
120j 2x	M47/100V 1x
270j 1x	
470j 1x	slída
1k 1x	330j 1x
2k2 2x	
10k 2x	trimer
15k 5x	56j 1x
22k 7x	
M1 7x	

R :

miniatúrne	
10j 2x	
68j 3x	
120j 1x	
180j 3x	
390j 2x	
560j 1x	
680j 7x	
1k 5x	1k8 2x
2k2 2x	
2k7 1x	
3k3 4x	
3k9 1x	
5k6 4x	
8k2 1x	
12k 3x	
18k 1x	
33k 1x	
56k 4x	

RX

Tranzistory:		<u>C:</u>		
KF 173	1x	keramika		elyt
		10j	1x	50M/15V
Diódy:		12j	2x	
KA 223 a pod.	1x	39j	1x	
8V2 Zener.	1x	47j	2x	
		100j	1x	
<u>R:</u>		120j	1x	
180	1x	3k3	1x	

MODULÁTOR - NÁSOBIČE TX

Tranzistory :		Diódy :	
KF 525	3x	KA 223 a pod.	2x
KC 508	1x	8V2 Zener.	1x

<u>R:</u>		<u>C:</u>		
33j	2x	keramika		elyt
330j	1x	3j3	1x	10M/15V
680j	2x	27j	2x	20M/6V
2k2	2x	33j	1x	20M/15V
3k9	1x	100j	2x	
4k7	1x	220j	1x	
6k8	3x	2k2	3x	
8k2	1x	10k	1x	
10k	2x	15k	2x	
12k	1x	22k	3x	

trimer
2k2

Program a schéma styku na pripojenie
ďalekopisného stroja k ZX Spectru cez výstup EAR.

/Marian PANÁČEK - OK3TFC/

Majiteľov mikropočítačov v radoch rádioamatérov stále pribúda. Najrozšírenejším počítačom u nás vzhľadom na výborné vlastnosti a cenu je bezosporu ZX Spectrum. Veľmi málo je však tých šťastlivcov, ktorí vlastnia aj tlačiareň k svojmu počítaču. Tá je totiž momentálne niekoľkokrát drahšia. Pritom je tlačiareň pri vážnejšej práci s počítačom nevyhnutná /výpisy programov, tlač textov z textových editorov, výpisy návodov k systémovým programom,.../. V núdzi je možno na tento účel využiť vyradený ďalekopisný stroj, ktorých je v našich kluboch hodne.

Pred rokom bol v tatranskom súbore prednášok uverejnený obvod styku k ďalekopisnému stroju s USARTom MHB 8251, ktorý sa pripájal priamo na zbernicu mikropočítača mnohopólovým konektorom. Zohnať tento konektor nie je ľahké a okrem toho obvod styku možno pripájať k zbernici len pri vypnutom ZX Spectre.

Môj príspevok komplexne rieši pripojenie ďalekopisu s rýchlosťou 50 baud k ZX Spectru /prenosová rýchlosť nemožno meniť - využívam v programe impulzy vstavaného generátora 20 ms/. Schéma, klišé jednostranného plošného spoja a rozloženie súčiastok na ňom sú na sprievodných obrázkoch.

Výhody takéhoto pripojenia:

- nižšia obstarávacia cena súčiastok,
- nie je potrebný viacpólový konektor na pripojenie k zbernici,
- ďalekopisný stroj možno pripojiť a odpojiť kedykoľvek aj počas prevádzky počítača /podobne ako magnetofón/.

Program na spoluprácu ZX Spectra s ďalekopisným strojom je v strojovom kóde /LPRINTcode/ a má 660 Bytes. Jeho výpis je uvedený v tabuľke od adresy 60000. V tejto základnej forme bude dps poslúchať štandardné príkazy LPRINT, LLIST, TAB, pričom na jeden riadok vypíše ž 64 znakov a po každých 44 riadkoch urobí novú stránku.

Basicovský program /TELEXPRT/, ktorý je uvedený ako prvý /riadok 1 až 1390/, dokáže upravovať a relokovať strojový program LPRINTcode na hociktoré vhodné miesto v pamäti počítača. Upravovať možno súbor znakov podľa Vášho dps, počet znakov na riadok, počet riadkov na stránku prípadne stránkovanie úplne zrušiť.

Program TELEXPRT včítane strojového programu LPRINTcode možno získať samozrejme nahratý aj na páske, stačí požiadať kolegov rádioamatérov napr.: OK3YCM, OK3TEG, OK3AU,...

Pretože mnoho zanietencov pre výpočtovú techniku a programovanie z radov rádioamatérov sa pokúša naučiť programovať v strojovom kóde, ale takmer všetci narážajú na nedostatok literatúry a najmä konkrétnych programov v jazyku symbolických adres včítane poznámok, uvádzam pre nich kompletný zdrojový program LPRINTcode aj s príslušným prekladom do strojového kódu.

Na záver ešte stručná zmienka pre budúci rok. Pripravujem program pre ZX Spectrum na príjem a vysielanie morzeových značiek pre účely spojenia na VKV, édrázom od meteorických stóp, ktorý sa bude pri prijme automaticky prispôsobovať rýchlostiam 0 až 1500 PARIS. Bude ho samozrejme možno používať aj na KV.

OK3TFC

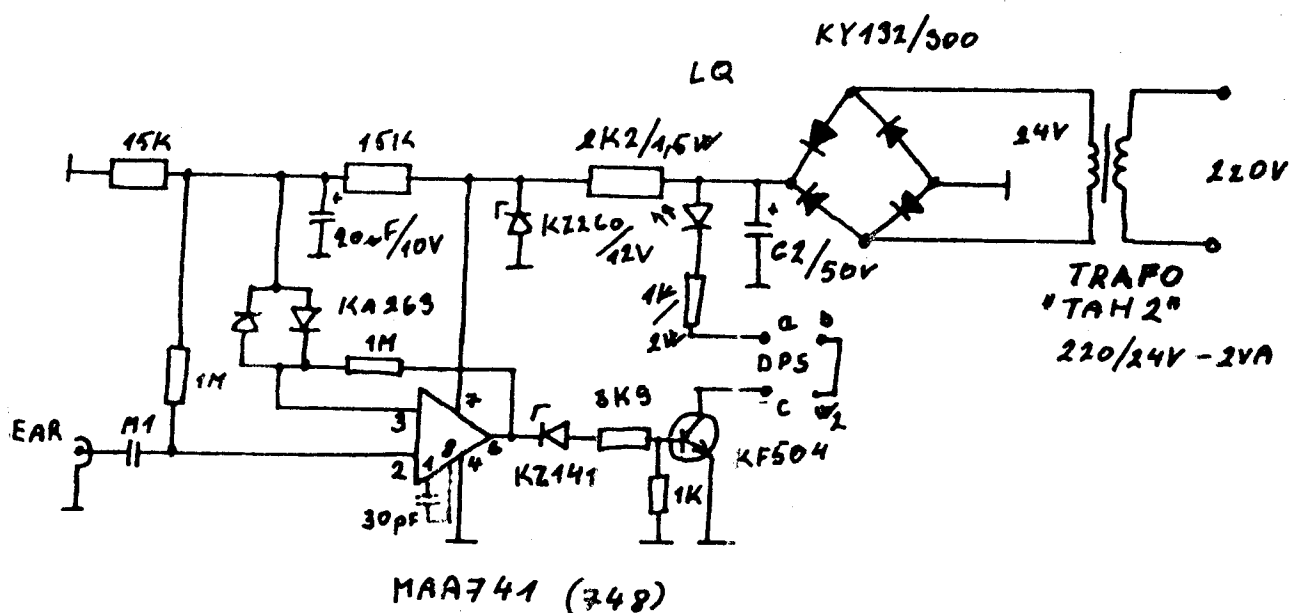


Schéma stykového obvodu ZX Spectrum - ďalekopis.

```

1 REM Sem treba vlozit 25 riadkov lubovolnych znakov pre vytvorenie
  priestoru pre strojovy program. Po natiiahnutí BASICu prihrat
  strojovy program prikazom LOAD ""CODE 23760.
5 CLS
10 LET start=PEEK 23635+256*PEEK 23636+5
20 LET len=660
35 PRINT
40 PRINT : PRINT "PARAMETRE:" : PRINT
50 PRINT "Pocet znakov na riadok: 64"
55 PRINT
60 PRINT "Strankovanie:          zapnute"
65 PRINT
70 PRINT "Poset riadkov na stranku:44"
80 PRINT #1;"Chces program modifikovat? (A/N)"
90 LET a$=INKEY$
100 IF a$="a" OR a$="A" THEN GO TO 200
102 IF a$="n" OR a$="N" THEN GO TO 300
105 GO TO 90.
200 REM modifikacia
210 INPUT "Pocet znakov na riadok (Max 64):" ;a
220 IF a>64 THEN BEEP .1,1: GO TO 210
225 LET a=INT a
230 PRINT AT 8,25;"  " : PRINT AT 8,25; BRIGHT 1;a
240 POKE start+188,a
245 POKE start+421,(a-1)
250 PRINT #1;"Strankovanie: Z=zapnute          V=vypnute"
260 LET a$=INKEY$
270 IF a$="z" OR a$="Z" THEN GO TO 280
273 IF a$="v" OR a$="V" THEN GO TO 290
275 GO TO 260
280 PRINT AT 10,25; BRIGHT 1;"zapnute"
282 INPUT "Pocet riadkov na stranku?:" ;a
284 LET a=INT a: PRINT AT 12,25;"  " : PRINT AT 12,25; BRIGHT 1;a
285 POKE start+402,(a-1)
286 GO TO 296
290 PRINT AT 10,25; BRIGHT 1;"vypnute"
292 PRINT AT 12,0;"
294 POKE start+398,201
296 PAUSE 100: GO SUB 1000
300 SAVE "LPRINTcode"CODE start,len
400 CLS
405 PRINT AT 0,11;"PROGRAM"''
410 PRINT "sa nahrava:  LOAD """" CODE XXXXX"
420 PRINT : PRINT "inicializuje:RANDOMIZE USR XXXXX"
425 PRINT : PRINT "poslucha:  LPRIT,LLIST,TABelator"
430 PRINT : PRINT : PRINT "Vystup:          Cez zdierku EAR"
440 PRINT AT 20,10;"♦1986 OK3TFC"
500 STOP
1000 CLS : PRINT "Subor znakov (cislicova zmena)"
1010 PRINT : PRINT "Kod dialnopisu          ASCII"
1015 PRINT
1020 FOR k=1 TO 31
1025 PRINT TAB 7;k;
1030 IF k=2 THEN PRINT TAB 18;"Posuv riadku": GO TO 1200
1031 IF k=4 THEN PRINT TAB 18;"medzera": GO TO 1200
1032 IF k=8 THEN PRINT TAB 18;"navrat valca": GO TO 1200
1033 IF k=27 THEN PRINT TAB 17;"cislicova zmena": GO TO 1200
1034 IF k=31 THEN PRINT TAB 17;"pismenova zmena": GO TO 1200
1036 IF k=9 THEN LET a=PEEK (start+140+k): IF a(<>)0 THEN
  PRINT TAB 20;CHR$ a: GO TO 1200
1040 IF k=9 THEN PRINT TAB 15;"spustenie volacky": GO TO 1200

```

```

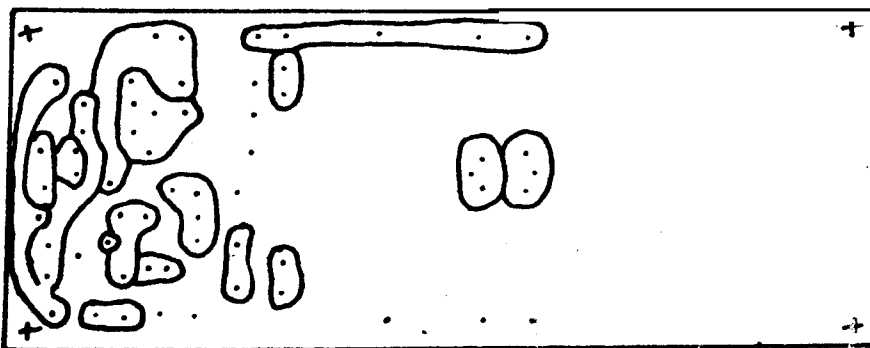
1100 PRINT TAB 20;CHR$(PEEK (start+140+k))
1200 NEXT k
1300 PRINT #0;"Znovu listing? (A/N)"
1310 LET a$=INKEY$: IF a$="" THEN GO TO 1310
1320 IF a$="a" OR a$="A" THEN GO TO 1000
1330 PRINT #0;"Chces previest zmenu? (A/N)"
1340 LET a$=INKEY$: IF a$<>"" THEN GO TO 1340
1345 LET a$=INKEY$: IF a$="" THEN GO TO 1345
1350 IF a$="a" OR a$="A" THEN GO TO 1360
1355 RETURN
1360 INPUT "Zadaj dialnopisny kod (1-31)";a
1362 LET a=INT a: IF a>31 THEN BEEP 1,1: GO TO 1360
1363 IF a=2 OR a=4 OR a=8 OR a=27 OR a=31 THEN PRINT #0;"Nemozes menit":
      BEEP 1,1: PAUSE 50: GO TO 1000
1370 INPUT "Zadaj znak pre tento kod";a$
1380 IF LEN a$>1 THEN BEEP 1,1: GO TO 1370
1390 POKE (start+140+a),CODE a$: GO TO 1000

```

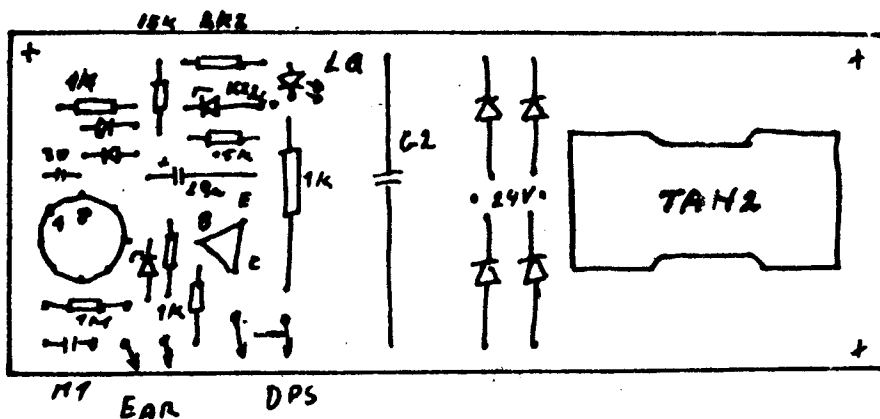
Bytes: LPRINTcode Start: 60000 Dlzka: 660

ADRESA:	CODE:	KONTROL. SUMA:									
60000:	33 43 2 9 94 35 86 35 122 179	638									
60010:	40 17 235 9 213 229 94 35 86 235	1193									
60020:	9 235 225 115 35 114 225 24 231 42	1255									
60030:	79 92 17 15 0 25 17 77 1 115	438									
60040:	35 114 62 195 33 0 0 119 33 29	620									
60050:	0 34 1 0 175 50 154 1 205 1	621									
60060:	22 205 110 13 175 17 77 0 205 10	834									
60070:	12 251 6 100 118 16 253 201 84 101	1142									
60080:	108 101 120 112 114 105 110 116 32 32	950									
60090:	32 32 32 32 32 32 32 32 127 49	432									
60100:	57 56 54 32 79 75 51 84 70 195	753									
60110:	101 10 97 32 115 105 117 8 100 114	799									
60120:	106 110 102 99 107 116 122 108 119 104	1093									
60130:	121 112 113 111 98 103 0 109 120 118	1005									
60140:	0 51 10 45 32 34 56 55 8 0	291									
60150:	52 59 44 94 58 40 53 43 41 50	534									
60160:	62 54 48 49 57 36 60 0 46 47	459									
60170:	61 0 0 0 50 172 0 205 84 31	603									
60180:	56 2 207 12 58 76 1 254 64 32	762									
60190:	11 58 172 0 245 205 122 1 241 50	1105									
60200:	172 0 33 140 0 1 32 0 58 172	608									
60210:	0 254 32 40 31 203 239 237 181 121	1342									
60220:	183 6 31 32 27 33 171 0 1 32	516									
60230:	0 58 172 0 237 185 121 183 6 27	989									
60240:	32 10 14 28 24 6 14 4 58 173	363									
60250:	0 71 205 7 1 58 76 1 60 50	529									
60260:	76 1 201 58 173 0 184 40 10 120	863									
60270:	50 173 0 197 72 205 23 1 193 121	1035									
60280:	203 39 246 192 6 7 7 7 7 7	721									
60290:	47 79 58 72 92 230 56 15 15 15	679									
60300:	203 231 87 121 246 7 162 251 118 211	1637									
60310:	254 203 9 121 246 7 162 16 245 14	1277									

60320:	13	6	255	62	0	16	252	13	32	247	896
60330:	201	0	0	245	58	75	1	167	194	236	1177
60340:	1	241	254	32	210	30	2	254	13	40	1077
60350:	27	254	6	40	103	254	23	202	230	1	1140
60360:	254	22	40	122	56	1	201	254	16	48	1014
60370:	1	201	62	1	50	75	1	201	62	0	654
60380:	50	76	1	62	8	205	174	0	62	10	648
60390:	205	174	0	62	0	50	76	1	58	154	780
60400:	1	254	43	40	6	60	50	154	1	201	610
60410:	0	175	50	154	1	62	10	205	174	0	831
60420:	6	63	197	62	45	205	174	0	193	16	961
60430:	247	175	50	76	1	62	8	205	174	0	998
60440:	62	10	205	174	0	62	10	205	174	0	902
60450:	175	50	76	1	50	154	1	201	58	76	842
60460:	1	95	230	48	254	48	40	166	123	230	1235
60470:	15	47	230	15	60	71	62	32	197	205	934
60480:	174	0	193	16	247	201	62	2	50	75	1020
60490:	1	201	203	63	50	75	1	56	33	241	924
60500:	254	64	56	5	245	205	122	1	241	230	1423
60510:	63	79	58	76	1	71	121	144	71	56	740
60520:	13	200	62	32	197	205	174	0	193	16	1092
60530:	247	201	241	201	197	205	122	1	193	121	1729
60540:	24	223	254	165	48	3	195	174	0	214	1300
60550:	165	205	16	12	201	37	0	45	0	49	730
60560:	0	52	0	56	0	66	0	175	0	185	534
60570:	0	192	0	196	0	200	0	203	0	209	1000
60580:	0	226	0	232	0	249	0	253	0	0	960
60590:	1	4	1	8	1	15	1	20	1	79	131
60600:	1	83	1	89	1	102	1	119	1	125	523
60610:	1	130	1	135	1	140	1	143	1	151	704
60620:	1	157	1	162	1	170	1	177	1	182	853
60630:	1	187	1	192	1	196	1	199	1	203	982
60640:	1	224	1	233	1	239	1	250	1	1	952
60650:	2	14	2	24	2	35	2	0	0	2	83
60660:											0



Klišé ploš-
ného spoja
a rozloženie
súčiastok.



```

0000      00010
0000      00020 ;*****
0000      00030 ;zdrojovy program TELEXPRINT
0000      00040 ;      (LPRINTcode)
0000      00050 ;      (C) OKTEC 1985
0000      00060 ;      rychlost 50 B0
0000      00070 ;*****
0000      00080
0000      00090
0000 212B02 00100 relok  ld  hl,reltab
0003 09     00110      add hl,bc
0004 5E     00120 konec? ld  e,(hl)
0005 23     00130      inc hl
0006 56     00140      ld  d,(hl)
0007 23     00150      inc hl
0008 7A     00160      ld  a,d
0009 B3     00170      or  e
000A 2811   00180      jr  zvinit
000C        00190 ;-----
000C EB     00200      ex  de,hl
000D 09     00210      add hl,bc
000E D5     00220      push de
000F E5     00230      push hl
0010 5E     00240      ld  e,(hl)
0011 23     00250      inc hl
0012 56     00260      ld  d,(hl)
0013        00270 ;-----
0013 EB     00280      ex  de,hl
0014 09     00290      add hl,bc
0015 EB     00300      ex  de,hl
0016        00310 ;-----
0016 E1     00320      pop hl
0017 73     00330      ld  (hl),e
0018 23     00340      inc hl
0019 72     00350      ld  (hl),d
001A E1     00360      pop hl
001B 18E7   00370      jr  konec?
001D        00380 ;-----
001D        00390
001D        00400 ;PODPROGRAM NA UYSLANIE ZNAKU
001D        00410 ;      NA DPS
001D        00420
001D        00430 ;Prevodna tabulka ASCII/MTA2
001D        00440
001D        00450 ;MTA2      L TABUL1 TABUL2 ASCII
001D        00460 ;-----
001D        00470 ; 1          e          3          3
001D        00480 ; 2      POSUV RIAIKU          0f#
001D        00490 ; 3          a          -          -
001D        00500 ; 4      MEDZERA          ,          ~
001D        00510 ; 5          s          ,          ~
001D        00520 ; 6          i          8          8,
001D        00530 ; 7          u          7          7'
001D        00540 ; 8      NAVRAT VALCA          08#
001D        00550 ; 9          d      krizik      *
001D        00560 ; 10         r          4          4
001D        00570 ; 11         J      zvonec      ;
001D        00580 ; 12         n          ,          ,
001D        00590 ; 13         f      stvorec      ^
001D        00600 ; 14         c          :          :

```

```

001D      00610 ; 15      k      (      (
001D      00620 ; 16      t      5      5
001D      00630 ; 17      z      +      +
001D      00640 ; 18      l      )      )
001D      00650 ; 19      w      2      2
001D      00660 ; 20      h      stvorec )
001D      00670 ; 21      y      6      6
001D      00680 ; 22      p      0      0
001D      00690 ; 23      q      i      i
001D      00700 ; 24      o      9      9
001D      00710 ; 25      b      ?      $
001D      00720 ; 26      g      stvorec (
001D      00730 ; 27      CISLICOVA ZMENA
001D      00740 ; 28      m      .      .
001D      00750 ; 29      x      /      /
001D      00760 ; 30      v      =      =
001D      00770 ; 31      FISMENOVA ZMENA
001D      00780
001D      00790 ;*****
001D      00800
001D      00810
001D 2A4F5C 00820 init   LD    HL,(CHANS);kanal
0020 110F00 00830      LD    DE,15
0023 19      00840      ADD   HL,DE
0024 114D01 00850 R0     LD    DE,START
0027 73      00860      LD    (HL),E
0028 23      00870      INC   HL
0029 72      00880      LD    (HL),D
002A 3EC3    00890      ld    a,0c3h;skok
002C 210000 00900 r000   ld    hl,relok
002F 77      00910      ld    (hl),a
0030 211D00 00920 r001   ld    hl,init
0033 220100 00930 r002   ld    (relok+1),hl
0036 AF      00940      xor   a
0037 329A01 00950 r003   ld    (riadky),a
003A CD0116 00960      call 1601h;chan open
003D CD6E0D 00970      call 0d6eh;cls lower
0040 AF      00980      xor   a
0041 114D00 00990 r0031  ld    de,message-1
0044 CD0A0C 01000      call 0c0ah;po-message
0047 FB      01010      ei
0048 0664    01020      ld    b,100
004A 76      01030 sec2   halt
004B 10FD    01040      djnz sec2
004D C9      01050      RET
004E      01060
004E      01070
004E 54656C65 01080 message defm 'Telexprin
0052 78707269      t
0056 6E742020
005A 20202020
005E 20202020 01090      defm '      ♦1986
0062 7F313938      OK3TF'
0066 36204F4B
006A 335446
006D C3      01100      defb 0c3h
006E      01110 ;-----
006E 65      01120 TABUL1 DEFM 'e'
006F 0A      01130      DEFb 0AH

```

```

0070 61207369 01140      DEFM 'a s10'
0074 75
0075 08          01150      DEFB 08H
0076 64726A6E 01160      DEFM 'drjnfcktz
007A 66636B74          lwhypqobg'
007E 7A6C7768
0082 7970716F
0086 6267
0088 00          01170      DEFB 00H
0089 6D7876      01180      DEFM 'mxv'
008C 00          01190      DEFB 00H
008D          01200
008D 33          01210 TABUL2 DEFM '3'
008E 0A          01220      DEFB 0AH
008F 2D202238 01230      DEFM '- "07'
0093 37
0094 08          01240      DEFB 08H
0095 2A          01250      DEFB '*'
0096 343B2C5E 01260      DEFM '4; ^: (5+)
009A 3A28352B          2>6019$<'
009E 29323E36
00A2 30313924
00A6 3C
00A7 00          01270      DEFB 00H
00A8 2E2F3D      01280      DEFM './='
00AB 00          01290      DEFB 00H
00AC          01300
00AC          01310 ; -----
00AC          01320 ; ZAPISNIK
00AC          01330
00AC          01340 ZNAK  DEFS 1  ;tu je ulozeny
00AD          01350 ; znak pre tlac
00AD          01360
00AD          01370
00AD          01380 ZMENA  DEFS 1 ;pismena/cisla
00AE          01390
00AE          01400
5C4F          01410 CHANS  EQU  23631
00AE          01420
1F54          01430 BRKTST EQU  1F54H
00AE          01440
00AE          01450
00AE          01460 ; -----
00AE          01470
00AE          01480 ;   USR = VYSIELANIE ZNAKU
00AE          01490 ;   Znak v A
00AE 32AC00      01500 USR   LD   (ZNAK),A
00B1 CD541F      01510      CALL BRKTST
00B4 3802        01520      JR   C,USR1
00B6 CF          01530      RST  08H
00B7 0C          01540      DEFB 0CH;BREAK CONT repet
00B8          01550
00B8 3A4C01      01560 USR1  LD   A,(TABCON)
00BB FE40        01570      CP   64
00BD 200B        01580      JR   NZ,USR2
00BF 3AAC00      01590 R01   LD   A,(ZNAK)
00C2 F5          01600      PUSH AF
00C3 CD7A01      01610 R1   CALL ENTER
00C6 F1          01620      POP  AF
00C7 32AC00      01630 R1A  LD   (ZNAK),A
00CA          01640
00CA          01650

```

```

00CA          01660
00CA 218C00   01670 usr2  LD   HL,TABUL1+30
00CD 012000   01680          LD   BC,32;dlzka tab+1
00D0 3AAC00   01690 R1E    LD   A,(ZNAK)
00D3 FE20     01700          cp   20h;medzera
00D5 281F     01710          jr   z;medzer
00D7 CBEF     01720          set  5;a;len male pismena
00D9 EDB9     01730          CPDR
00DB 79       01740          LD   A,C
00DC B7       01750          OR   A;bol najdeny znak ?
00DD 061F     01760          LD   B,31;pism zmena
00DF 201B     01770          JR   NZ,VYSZ;skac ak ano
00E1          01780
00E1          01790 ;   PREHLADANIE TABUL2-----
00E1 21AB00   01800 R1E    LD   HL,TABUL2+30
00E4 012000   01810          LD   BC,32;dlzka tab+1
00E7 3AAC00   01820 R1F    LD   A,(ZNAK)
00EA EDB9     01830          CPDR
00EC 79       01840          LD   A,C
00ED B7       01850          OR   A;bol najdeny znak ?
00EE 061B     01860          LD   B,27;cisl. zmena
00F0 200A     01870          JR   NZ,VYSZ;skac ak ano
00F2          01880
00F2          01890 ;   ZNAK NEBOL NAJDENY-----
00F2 0E1C     01900          LD   C,28
00F4 1806     01910          JR   VYSZ;napis bodku
00F6          01920
00F6 0E04     01930 medzer ld   c,4
00F8 3AAD00   01940 rif1  ld   a,(zmena)
00FB 47       01950          ld   b,a
00FC          01960 ;-----
00FC          01970 ;   VYSIALANIE PISMEN_
00FC          01980 ;MTA2 kod vysielaneho znku v C-1
00FC          01990 ;Zmena v B   27=islicova
00FC          02000 ;           31=pismenova
00FC          02010 ;
00FC          02020
00FC CD0701   02030 VYSZ  CALL VYSZ1
00FF 3A4C01   02040 R1G    LD   A,(TABCON);poz vozik
0102 3C       02050          INC  A
0103 324C01   02060 R1H    LD   (TABCON),A;Nova poz
0106 C9       02070          RET  ;EXIT
0107          02080
0107 3AAD00   02090 VYSZ1  LD   A,(ZMENA)
010A BB       02100          CP   B;suhlasl zmena ?
010B 280A     02110          JR   Z,VYS;vysielaj znak
010D 78       02120          LD   A,B
010E 32AD00   02130 R1I    LD   (ZMENA),A;zapis novu
0111 C5       02140          PUSH BC
0112 48       02150          LD   C,B
0113 CD1701   02160 R2    CALL VYS;vysielaj zmenu
0116 C1       02170          POP  BC;obnov znak v C
0117          02180
0117 79       02190 vys   ld   a,c
0118 CB27     02200          sla  a
011A F6C0     02210          or   11000000b;stop bity
011C 0607     02220          ld   b,7
011E 07       02230          rlca ;pociatok na bit 4
011F 07       02240          rlca
0120 07       02250          rlca

```



```

0121 07      02260      rlca
0122 2F      02270      cpl
0123 4F      02280      ld   c,a;v C=prerotovany
0124 3A485C  02290      ld   a,(23624);BORDCR
0127 E638    02300      and  38h
0129 0F      02310      rrca
012A 0F      02320      rrca
012B 0F      02330      rrca
012C CBE7    02340      set  4,a
012E 57      02350      ld   d,a;v D=border+ear
012F 79      02360      ld   a,c
0130 F607    02370      or   7
0132 A2      02380      and  d
0133 FB      02390      ei
0134 76      02400      outb halt
0135 D3FE    02410      out  (0feh),a
0137 CB09    02420      rrc  c
0139 79      02430      ld   a,c
013A F607    02440      or   7
013C A2      02450      and  d
013D 10F5    02460      djnz outb
013F 0E0D    02470      ld   c,13
0141 06FF    02480      pol  ld   b,255;1/2 stopimpulz
0143 3E00    02490      polst ld  a,0
0145 10FC    02500      djnz polst
0147 0D      02510      dec  c
0148 20F7    02520      jr   nz,pol
014A C9      02530      RET
014B        02540      ;
014B        02550
014B        02560 ;=====
014B        02570
014B        02580 ; LPRINT/LLIST
014B        02590 ;
014B        02600 ;Program pre pripojenie DPS stro
014B        02610 ;ja ako tlaciarne pre ZX Spectru
014B        02620 ;m. Adresu pre rutinu na obslu
014B        02630 ;hu tlaciarne (je v CHANS) je
014B        02640 ;treba pri inicializacii zmenit
014B        02650 ;na adresu START tohoto programu
014B        02660 ;potom pri standardnych prika-
014B        02670 ;zoch LPRINT LLIST pobezi tato
014B        02680 ;rutina.
014B        02690 ;
014B        02700 ;-----
014B        02710
014B        02720 ;Zapisnik:
014B        02730
014B 00      02740 TABFL  DEFB 00H
014C        02750 ;AK bol prijaty cod 22, alebo 23
014C        02760 ;zapise sa 00000010 = dalsie 2
014C        02770 ;znaky budu riadiace (netlac).
014C        02780 ;00000001 = dalsi 1 znak je
014C        02790 ;riadiaci (netlac).
014C        02800
014C 00      02810 TABCON  DEFB 00H
014D        02820
014D        02830 ;USR=VYSLANIE ZNAKU
014D        02840
014D        02850 ;-----
014D        02860

```

```

014D      02870 ;      START
014D      02880 ;
014D      02890 ;Tlaceny znak je v A
014D      02900
014D F5    02910 START  PUSH AF
014E 3A4B01 02920 R31  LD  A,(TABFL)
0151 A7     02930      AND  A,A;Nastavit priznak
0152 C2EC01 02940 r32  Jp  NZ,TAB1;Skac ak je
0155       02950 ;      znak riadiac
0155 F1     02960      POP  AF ;Znak znovu do A
0156 FE20   02970      CP   32 ;Su to znaky ?
0158 D21E02 02980 R4   JP  NC,CHAR ;JP ak ano
015B FE0D   02990      CP   13 ;je to ENTER ?
015D 281B   03000      JR  Z,ENTER ;JP ak ano
015F FE06   03010      CP   6 ;PRINT po , ?
0161 2867   03020      JR  Z,PRTCOM ;JP ak ano
0163 FE17   03030      CP   23 ;Je to TAB ?
0165 CAE601 03040 r40  Jp  Z,SETTFL ;JP ak ano
0168 FE16   03050      CP   22 ;Je to AT ?
016A 287A   03060      JR  Z,SETTFL
016C 3801   03070      JR  C,COMP ;INK,PAPER..?
016E C9     03080      RET  ;EXIT
016F FE10   03090 COMP  CP   16 ;INK,PAPER.?
0171 3001   03100      JR  NC,IGN1 ;JP ak ano
0173 C9     03110      RET  ;EXIT
0174 3E01   03120 IGN1  LD  A,1
0176 324B01 03130 R41  LD  (TABFL),A;IGNORUJ 1
0179 C9     03140      RET  ;EXIT
017A       03150
017A       03160 ; -----
017A       03170
017A 3E00   03180 ENTER  LD  A,00H
017C 324C01 03190 R42  LD  (TABCON),A
017F 3E0B   03200      LD  A,8 ;Navrat valca
0181 CDAE00 03210 R5   CALL USR;Vykonaj
0184 3E0A   03220      LD  A,10 ;Posuv riadku
0186 CDAE00 03230 R6   CALL USR
0189 3E00   03240      LD  A,00H;Vynuluuj
018B 324C01 03250 R71  LD  (TABCON),A
018E 3A9A01 03260 r72  ld  a,(riadky)
0191 FE2B   03270      cp   43
0193 2806   03280      jr  z,page
0195 3C     03290      inc  a
0196 329A01 03300 r74  ld  (riadky),a
0199 C9     03310      RET  ;EXIT
019A       03320 ; -----
019A       03330
019A 00     03340 riadky defb 00
019B       03350
019B       03360 ; -----
019B AF     03370 page  xor  a
019C 329A01 03380 r75  ld  (riadky),a
019F 3E0A   03390      ld  a,10
01A1 CDAE00 03400 r76  call usr
01A4 063F   03410      ld  b,63;63 x ciara
01A6 C5     03420 ciara  push bc
01A7 3E2D   03430      ld  a,45;-----
01A9 CDAE00 03440 r77  call usr
01AC C1     03450      pop  bc
01AD 10F7   03460      djnz ciara
01AF AF     03470      xor  a

```

```

01B0 324C01 03480 r79 ld (tabcon),a
01B3 3E08 03490 ld a,r8
01B5 CDAE00 03500 r791 call usr
01B8 3E0A 03510 ld a,r10
01BA CDAE00 03520 r792 call usr
01BD 3E0A 03530 ld a,r10
01BF CDAE00 03540 r793 call usr
01C2 AF 03550 xor a
01C3 324C01 03560 r794 ld (tabcon),a
01C6 329A01 03570 r795 ld (riadky),a
01C9 C9 03580 ret
01CA 03590 ;-----
01CA 03600
01CA 03610 ; PRINT po ciarke
01CA 03620
01CA 3A4C01 03630 PRTCOM LD A,(TABCON);Poz vozik
01CD 5F 03640 LD E,A
01CE E630 03650 AND 00110000B;Pozicia
01D0 FE30 03660 CP 00110000B
01D2 28A6 03670 JR Z,ENTER;JP na konci
01D4 7B 03680 LD A,E;TABCON do A
01D5 E60F 03690 AND 00001111B;o kolko
01D7 2F 03700 CPL
01D8 E60F 03710 AND 00001111B
01DA 3C 03720 INC A
01DB 47 03730 LD B,A;Pcet cyklov do B
01DC 3E20 03740 OPAK LD A,20H ;Medzera do A
01DE C5 03750 PUSH BC
01DF CDAE00 03760 R8 CALL USR
01E2 C1 03770 POP BC
01E3 10F7 03780 DJNZ OPAK
01E5 C9 03790 RET ;EXIT
01E6 03800
01E6 03810 ;-----
01E6 03820
01E6 03830 ; NASLEDUJUCE 2 ZNAKY-RIADIACE
01E6 03840
01E6 3E02 03850 SETTFL LD A,2
01E8 324B01 03860 R81 LD (TABFL),A
01EB C9 03870 RET
01EC 03880
01EC 03890 ;-----
01EC 03900
01EC 03910 ;Znak po tabelatori=riadiaci v A
01EC 03920
01EC CB3F 03930 TAB1 SRL A;Posuv vpravo do C
01EE 324B01 03940 R82 LD (TABFL),A
01F1 3821 03950 JR C,TAB2 ;JP ak je to
01F3 03960 ; druhy znak
01F3 03970 ;-----
01F3 03980
01F3 03990 ;Rutina pre tabelator.
01F3 04000
01F3 F1 04010 RUTTAB POP AF ;Prijata TAB do A
01F4 FE40 04020 CP 64;Je vacsia ako 63?
01F6 3805 04030 JR C,TAB3 ;JP ak nie
01F8 F5 04040 PUSH AF
01F9 CD7A01 04050 R9 CALL ENTER ina novy riado
01FC F1 04060 POP AF
01FD 04070
01FD E63F 04080 TAB3 AND 00111111B;Len 63

```

01FF 4F	04090	LD	C,A ;SAVE
0200 3A4C01	04100 R91	LD	A,(TABCON)
0203 47	04110	LD	B,A
0204 79	04120	LD	A,C;TAB do A
0205 90	04130	SUB	B;TAB-Pozicia
0206 47	04140	LD	B,A;Rozdiel do B
0207 380D	04150	JR	C,TAB4;JP ak Poz>TAB
0209 C8	04160	RET	Z
020A 3E20	04170 TAB5	LD	A,20H;medzera do A
020C C5	04180	PUSH	BC
020D CDAE00	04190 R10	CALL	USR
0210 C1	04200	POP	BC
0211 10F7	04210	DJNZ	TAB5;AZ TAB=POZ
0213 C9	04220	RET	;EXIT
0214	04230		
0214 F1	04240 TAB2	POP	AF;obnovit polohu SP
0215 C9	04250	RET	;EXIT
0216	04260		
0216 C5	04270 TAB4	PUSH	BC;
0217 CD7A01	04280 R11	CALL	ENTER;na novy riadok
021A C1	04290	POP	BC
021B 79	04300	LD	A,C
021C 18DF	04310	JR	TAB3
021E	04320 ;		-----
021E	04330		
021E	04340 ;CHAR ak je to znak - vytlac		
021E	04350 ; ak je to prikaz volaj RDM		
021E	04360		
021E FEAS	04370 CHAR CP	165;	je to znak?
0220 3003	04380	JR	NC,PRIKAZ;JP ak nie
0222 C3AE00	04390 R12	JP	USR ;vytlac
0225	04400		
0225	04410		
0225	04420 ;		-----
0225	04430		
0225 D6A5	04440 PRIKAZ SUB	0ASH ;	
0227 CD100C	04450	CALL	0C10H ; PO-TOKENS
022A C9	04460	RET	;EXIT
022B	04470 ;		-----
022B	04480		
022B	04490		
022B	04500 ;		-----
022B 2500	04510 reltab	defw	R0+1
022D 2D00	04520	defw	r000+1
022F 3100	04530	defw	r001+1
0231 3400	04540	defw	r002+1
0233 3800	04550	defw	r003+1
0235 4200	04560	defw	r0031+1
0237 AF00	04570	defw	usr+1
0239 B900	04580	defw	usr1+1
023B C000	04590	defw	r01+1
023D C400	04600	defw	R1+1
023F C800	04610	defw	r1a+1
0241 CB00	04620	defw	usr2+1
0243 D100	04630	defw	rid+1
0245 E200	04640	defw	r1e+1
0247 E800	04650	defw	r1f+1
0249 F900	04660	defw	r1f1+1
024B FD00	04670	defw	vysz+1
024D 0001	04680	defw	r1g+1
024F 0401	04690	defw	r1h+1

0251	0801	04700	defw	vysz1+1
0253	0F01	04710	defw	r11+1
0255	1401	04720	defw	r2+1
0257	4F01	04730	defw	r31+1
0259	5301	04740	defw	r32+1
025B	5901	04750	defw	r4+1
025D	6601	04760	defw	r40+1
025F	7701	04770	defw	r41+1
0261	7D01	04780	defw	r42+1
0263	8201	04790	defw	r5+1
0265	8701	04800	defw	r6+1
0267	8C01	04810	defw	r71+1
0269	8F01	04820	defw	r72+1
026B	9701	04830	defw	r74+1
026D	9D01	04840	defw	r75+1
026F	A201	04850	defw	r76+1
0271	AA01	04860	defw	r77+1
0273	B101	04870	defw	r79+1
0275	B601	04880	defw	r791+1
0277	BB01	04890	defw	r792+1
0279	C001	04900	defw	r793+1
027B	C401	04910	defw	r794+1
027D	C701	04920	defw	r795+1
027F	CB01	04930	defw	prtc0m+1
0281	E001	04940	defw	r8+1
0283	E901	04950	defw	r81+1
0285	EF01	04960	defw	r82+1
0287	FA01	04970	defw	r9+1
0289	0102	04980	defw	r91+1
028B	0E02	04990	defw	r10+1
028D	1802	05000	defw	r11+1
028F	2302	05010	defw	r12+1
0291	0000	05020	defw	0
0293		05030	end	end

00000 TOTAL ERRORS

BRKTST	1F54
CHANS	5C4F
CHAR	021E
CIARA	01A6
COMP	016F
END	0293
ENTER	017A
IGN1	0174
INIT	001D
KONEC?	0004
MEDZER	00F6
MESSAGE	004E
OPAK	01DC
OUTB	0134
PAGE	019B
POL	0141
POLST	0143
PRIKAZ	0225
PRTCOM	01CA
R0	0024
R000	002C
R001	0030

R002	0033
R003	0037
R0031	0041
R01	00BF
R1	00C3
R10	020D
R11	0217
R12	0222
R1A	00C7
R1D	00D0
R1E	00E1
R1F	00E7
R1F1	00F8
R1G	00FF
R1H	0103
R1I	010E
R2	0113
R31	014E
R32	0152
R4	0158
R40	0165
R41	0176
R42	017C
R5	0181
R6	0186
R71	018B
R72	018E
R74	0196
R75	019C
R76	01A1
R77	01A9
R79	01B0
R791	01B5
R792	01BA
R793	01BF
R794	01C3
R795	01C6
R8	01DF
R81	01E8
R82	01EE
R9	01F9
R91	0200
RELOK	0000
RELTAB	022B
RIADKY	019A
RUTTAB	01F3
SEC2	004A
SETTFL	01E6
START	014D
TAB1	01EC
TAB2	0214
TAB3	01FD
TAB4	0216
TAB5	020A
TABCON	014C
TABFL	014B
TABUL1	006E
TABUL2	00BD
USR	00AE
USR1	00B8

VÝPOČET PRAVDEPODOBNOTI MS-QSO.

Pomocou uvedeného programu je možné zvýšiť účinnosť plánovania času pri spojeniach odrazom od meteorických stôp. Program je určený pre PMD 85-1 a tlačiareň. Výsledkom výpočtu je pravdepodobnosť spojenia v štyroch hlavných smeroch a pre jednu konkrétnu stanicu na celých 24 hodín. Počítač vypočíta ešte vzdialenosť protistanice a optimálny azimut a eleváciu našej antény. V tabuľke ešte zistí azimut a eleváciu radiantu roja pre vizuálne pozorovanie.

Obsluha programu.

Po spustení RUN volíme prácu s tlačiarňou alebo bez. Keď zvolíme ANO a nemáme pripojenú tlačiareň program zostane stáť. Riadky 25 a 26 sú potrebné len u PMD 85-1 na zvýšenie presnosti výpočtu. U PMD 85-2 tieto riadky z programu vypustíme. Ďalej zadáme dátum v tvare DEŇ, MESIAC, ROK potom rektascenziu a deklináciu roja. Tieto údaje zistíme z hvezdárskej ročenky alebo z DUBUS-a. Nakoniec zadáme lokátor vlastný a protistanice. Program pracuje i so starým EU lokátorom i s novým WW. Po zadaní týchto údajov počítač vypíše, či vytlačí tabuľku, kde je lokátor oboch staníc so zemepisnými súradnicami, potom vzdialenosť staníc a optimálny azimut a eleváciu antény. Ďalej vypíše pre každú hodinu GMT polohu radiantu a pravdepodobnosť v štyroch hlavných smeroch a pre jednu konkrétnu stanicu.

Pri vyberaní času na sked volíme čas, keď je pre daný smer najväčšia pravdepodobnosť spojenia.

AZ/EL program pre mesiac na PMD 85-1

Pomocou tohto programu je možné vypočítať polohu mesiaca v každom čase. Výsledkom výpočtu je tabuľka, ktorá udáva azimut a eleváciu na mesiac každých 15 minút po celý deň.

Obsluha programu.

Po nahraní programu zmeníme v riadkoch 170 a 180 zemepisné súradnice svojho QTH. Po spustení RUN zvolíme opäť prácu s tlačiarňou alebo bez, zadáme dátum v tvare ROK, MESIAC, DEŇ a počítač nám vypíše či vytlačí tabuľku AZ/EL pre štvrt hodinové intervaly na celých 24 hodín. Riadky 90 a 95 sú potrebné len pre PMD 85-1.

```

10 GCLEAR
20 PRINT" *****
30 PRINT" * AZ/EL PROGRAM PRE MESIAC *
40 PRINT" * PMD 85-1+TLACIAREN *
50 PRINT" * PODLA RT OK3LU SEPT.1986 *
60 PRINT" *****
65 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
70 CONTROL 4,3,160,13
80 DISP"CHCES TLACIT? (ANO/NIE)":INPUT AX
85 IF AX="ANO" THEN ZZ=1
90 DFx="2118153EDB2C3D77233E0F77C9"
95 CODE DFx
100 DEF FNC B(X)=(X-INT(X))*Y9:W0=.822513
110 W1=.0362916457:W2=.995766:W3=.00273777852
115 W4=.974271:W5=.0338631922
120 W6=.0312525:W7=.0367481957:W8=.751213
125 W9=.036601102:X0=.0114842665
130 X1=.109763757:X2=.0222354947:X3=.00324631241
135 X4=.0037350046:X5=.00198967535
140 X6=.00102974426:X7=.000994837673
145 X8=.0897797367:X9=.0115069558
150 Y0=.108739248:Y1=.022005881:Y2=.00254818071
155 Y3=.397821:Y4=.917463
160 Y5=.065709822:Y6=24.065712:Y7=6.646055
165 Y8=4*ATN(1):Y9=2*Y8:Z0=360/Y9
170 F=17.0417/Z0:REM ZEM.DLZKA
180 G=48.4375/Z0:REM ZEM.SIRKA
190 H=COS(G):G=SIN(G)
200 DISP"AKY JE ROK,MESIAC,DEN? ":INPUT AA,BB,CC
205 PRINT"DATUM :";AA;BB;CC
206 GOTO 400
209 A=AA:B=BB:C=CC
210 J=A-1900:IF B<3 THEN B=B+12:J=J-1
220 J=365*J+30*B+C+INT(J/4)-32.5
230 IF B>7 THEN B=B-5:J=J+3:GOTO 230
240 J=J+INT(B/2):K=D/24:L=J+K:M=FNCB(W0+W1*L)
245 N=FNCB(W2+W3*L)
250 P=2*FNCB(W4+W5*L):Q=FNCB(W6+W7*L)
255 R=SIN(P):S=SIN(M):T=SIN(M-P)
260 L=FNCB(W8+W9*L)+X0*R+X1*S-X2*T-X3*SIN(N)
265 L=L+X4*SIN(2*M)-X5*SIN(2*Q)
270 L=L-X6*SIN(2*M-P)-X7*SIN(M+N-P)
275 M=X8*SIN(Q+X9*R+Y0*S-Y1*T)-Y2*SIN(Q-P)
280 N=COS(M):M=SIN(M):P=N*SIN(L):Q=P*Y3+I4*Y4
285 Q=ATN(Q/SQR(1-Q*Q)):R=COS(Q)
290 S=SIN(Q):T=N*COS(L)/R:L=ATN((P*Y4-M*Y3)/R/T)
295 M=Y5*J
300 M=M+Y6*K+Y7-INT(M/24)*24:IF T<0 THEN L=L+Y8:
GOTO 320
310 IF L<0 THEN L=L+Y9
320 K=Y9*(M-INT(M/24)*24)/24-L
325 IF K<0 THEN K=K+Y9:GOTO340
330 IF K>Y9 THEN K=K-Y9
340 L=-F-K:M=H*COS(L)*R+S*G:N=SQR(1-M*N)
345 M=ATN(M/N):P=(S-G*SIN(M))/H/COS(M)
350 L=ATN(SIN(L)*R/N/P)
355 IF P<0 THEN L=L+Y8:GOTO 365

```



```

360 IF L<0 THEN L=L+Y9
365 RETURN
400 PRINT"MESIAIC ",AA,BB,CC:PRINT
405 IF ZZ=1 THEN OUTPUT 403;"MESIAIC NA ",AA,BB,C
  C
406 IF ZZ=1 THEN OUTPUT 403;
408 IF ZZ=0 THEN PRINT"      +0 MIN      +15 MIN
      +30 MIN      +45 MIN "
409 IF ZZ=0 THEN PRINT
410 IF ZZ=1 THEN OUTPUT 403;"      +0 MIN      +15
      MIN      +30 MIN      +45 MIN "
411 IF ZZ=1 THEN OUTPUT 403;
420 IF ZZ=0 THEN PRINT"GMT  AZ  EL  AZ  EL
      AZ  EL  AZ  EL "
425 IF ZZ=0 THEN PRINT
430 IF ZZ=1 THEN OUTPUT 403;"GMT  AZ  EL  AZ
      EL  AZ  EL  AZ  EL "
435 IF ZZ=1 THEN OUTPUT 403;
440 FOR YY=0 TO 24 STEP 1
460 IF ZZ=0 THEN PRINT YY;
470 IF ZZ=1 THEN OUTPUT 403;YY;
480 FOR XX=1 TO 4 STEP 1
490 D=YY+(XX-1)/4
500 GOSUB 209
510 IF ZZ=0 THEN PRINT TAB((XX-1)*10+5)INT(L*Z0+
  .5);
515 IF ZZ=0 THEN PRINT TAB((XX-1)*10+10)INT(M*Z0
  +.5);
530 IF ZZ=1 THEN OUTPUT 403;TAB((XX-1)*10+5)INT(
  L*Z0+.5);
535 IF ZZ=1 THEN OUTPUT 403;TAB((XX-1)*10+10)INT
  (M*Z0+.5);
537 NEXT XX
538 IF ZZ=0 THEN PRINT
539 IF ZZ=1 THEN OUTPUT 403;
540 NEXT YY
545 IF ZZ=0 THEN PRINT
546 IF ZZ=0 THEN PRINT
547 IF ZZ=1 THEN OUTPUT 403;
548 IF ZZ=1 THEN OUTPUT 403;
549 IF ZZ=1 THEN OUTPUT 403;
550 GOTO 200

```

MESIAC NA 1986 11 21

GMT	+0 MIN		+15 MIN		+30 MIN		+45 MIN	
	AZ	EL	AZ	EL	AZ	EL	AZ	EL
0	118	57	122	59	127	61	133	63
1	139	65	146	66	154	67	162	68
2	170	69	179	69	188	69	197	68
3	205	67	212	66	219	65	226	63
4	231	61	237	59	241	57	246	55
5	249	53	253	51	257	48	260	46
6	263	43	266	41	269	39	271	36
7	274	34	276	31	279	29	281	27
8	284	24	286	22	289	20	291	17
9	294	15	296	13	298	11	301	9
10	303	7	306	5	309	3	311	1
11	314	-1	317	-3	320	-4	322	-6
12	325	-7	328	-9	331	-10	335	-11
13	338	-12	341	-13	344	-14	347	-14
14	351	-15	354	-15	357	-15	1	-15
15	4	-15	8	-15	11	-15	14	-14
16	17	-14	21	-13	24	-12	27	-11
17	30	-10	33	-9	36	-7	39	-6
18	42	-4	45	-3	48	-1	50	1
19	53	3	56	5	58	7	61	9
20	63	11	66	13	68	15	71	18
21	73	20	76	22	78	24	81	27
22	83	29	86	32	89	34	91	36
23	94	39	97	41	100	43	104	46
24	107	48	111	50	115	53	119	55

MESIIAC NA 1986 11 22

GMT	+0 MIN		+15 MIN		+30 MIN		+45 MIN	
	AZ	EL	AZ	EL	AZ	EL	AZ	EL
0	107	48	111	50	115	53	119	55
1	123	57	128	59	134	60	140	62
2	146	63	153	65	161	66	169	66
3	177	66	185	66	193	66	201	65
4	208	64	215	63	221	61	227	60
5	232	58	237	56	242	54	246	52
6	249	49	253	47	256	45	259	42
7	262	40	265	38	268	35	271	33
8	273	30	276	28	279	25	281	23
9	284	21	286	18	289	16	291	14
10	293	11	296	9	299	7	301	5
11	304	3	306	1	309	-1	312	-3
12	315	-5	317	-6	320	-8	323	-10
13	326	-11	330	-12	333	-13	336	-15
14	339	-15	343	-16	346	-17	350	-18
15	353	-18	357	-18	360	-18	4	-18
16	7	-18	11	-18	14	-17	17	-17
17	21	-16	24	-15	27	-14	31	-13
18	34	-12	37	-10	40	-9	43	-7
19	46	-6	49	-4	52	-2	54	0
20	57	2	60	4	62	6	65	8
21	68	10	70	13	73	15	75	17
22	78	19	80	22	83	24	86	26
23	88	29	91	31	94	34	97	36
24	100	38	103	41	106	43	110	45

```

1 REM *****
2 REM *
3 REM * VYPOČET PRAVDEPODOBNOTI MS-QSO *
4 REM *
5 REM *****
6 REM
8 CONTROL 4,3,160,13
9 GCLEAR
10 DIM A(40):PI=4*ATN(1):K1=180/PI:K2=PI/180:H=1
    00
11 DISP"CHCES TLACIT ? (ANO/NIE) "
12 INPUT XXx
25 DFx="2118153EDB2C3D77233E0F77C9"
26 CODE DFx
30 FOR I=1 TO 40:READ A(I):NEXT I
40 DISP"AKY JE DATUM? (DD,MM,RRRR) ":INPUT D,M,J
45 PRINT"DATUM :";D,M,J
46 IF XXx="ANO" THEN YY=1
47 IF YY=1 THEN OUTPUT 403;"DATUM : ";D,M,J
50 DISP"AKA JE R.A.? (V STUPNOCH) ":INPUT RA
55 PRINT"R.A. :";RA
57 IF YY=1 THEN OUTPUT 403;"R.A. : ";RA
60 DISP"AKA JE DEC.? (V STUPNOCH) ":INPUT DE
65 PRINT"DEC. :";DE
67 IF YY=1 THEN OUTPUT 403;"DEC. : ";DE
68 DE=DE*K2
70 PRINT:IF YY=1 THEN OUTPUT403;
79 DISP"VLASTNY LOC":INPUT Ax
80 PRINT "VLASTNY LOC :";Ax
81 IF YY=1 THEN OUTPUT403;"VLASTNY LOC :";Ax
82 GOSUB 98:LE=LG:BE=BG
83 PRINT:IF YY=1 THEN OUTPUT403;
84 DISP"LOC PROTISTANICE ":INPUT Ax
85 PRINT"LOC PROTISTANICE :";Ax
87 IF YY=1 THEN OUTPUT 403;"LOC PROTISTANICE :
    ,Ax
88 GOSUB 98:GOTO 210
98 IF LEN(Ax)=6 THEN GOTO 180
99 IF LEN(Ax)<>5 THEN GOTO 70
100 FOR I=1 TO 5:Ax(I)=MIDx(Ax,I,1):NEXT I
110 O=ASC(Ax(1))-65:P=ASC(Ax(2))-64
120 Q=VAL(Ax(3)):R=VAL(Ax(4)):S=ASC(Ax(5))-64:IF
    O>21 THEN LET O=O-26
130 IF P>23 THEN LET P=P-26
140 IF R=0 THEN LET R=10:Q=Q-1
150 LG=((2*O)+(R/5)+(A(S+20)/15)-1/6)
160 BG=K2*(40+P-(Q/8)-(A(S+30)/24)-1/48)
170 RETURN
180 FOR I=1 TO 6:Ax(I)=MIDx(Ax,I,1):NEXT I
190 LG=(ASC(Ax(1))-65)*20-180+VAL(Ax(3))*2+(ASC(
    Ax(5))-65)/12+1/24
200 BG=K2*((ASC(Ax(2))-65)*10-90+VAL(Ax(4)))+(ASC
    (Ax(6))-65)/24+1/48)

```

```

205 IF YY=0 THEN PRINT "ZEM.DLZKA ="LG;" ZEM.SI
RKA ="BG/K2
206 IF YY=1 THEN OUTPUT403;"ZEM.DLZKA ="LG;" ZE
M.SIRKA ="BG/K2
207 RETURN
210 DX=COS((LG-LE)*K2)*COS(BG)*COS(BE)+SIN(BG)*S
IN(BE)
220 DX=-ATN(DX/SQR(1-DX^2))+PI/2:DX=DX*6371
230 BN=SIN((LG-LE)*K2)
240 CN=TAN(BG)*COS(BE)-SIN(BE)*COS((LG-LE)*K2)
250 AN=ATN(BN/CN)
260 IF CN=<0 THEN LET AN=AN+PI
270 IF CN>0 AND AN<0 THEN LET AN=AN+2*PI
280 EL=ATN(2*H/DX)*K1-(0.001*DX)^2:IF EL<0 THEN
LET EL=0
290 DX=INT(DX+.5):AZ=INT(AN*K1+.5):EL=INT (EL+.5
)
300 PRINT:PRINT"QRB=";DX;" QTF=";AZ;" EL=";E
L
303 IF YY=1 THEN OUTPUT403;
305 IF YY=1 THEN OUTPUT 403;"QRB=";DX;" QTF=";A
Z;" EL=";EL
307 PRINT
308 IF YY=1 THEN OUTPUT403;
310 IF YY=0 THEN PRINT"GMT AZ EL NE/SW E/W N
W/SE N/S ";AX
315 IF YY=1 THEN OUTPUT403;"GMT AZ EL NE/SW
E/W NW/SE N/S ";AX
330 D=A(M)+D
340 IF J/4<>INT(J/4) THEN GOTO 380
350 IF J/400=INT(J/400) THEN GOTO 370
360 IF J/100=INT(J/100) THEN GOTO 380
370 IF M>=3 THEN LET D=D+1
380 X=(J-1982)/4:Y=(X-INT(X))*4
390 X=INT(X)*0.002052
400 C=A(Y+13)+X
410 FOR T=0 TO 24 STEP 1
420 B=BE:L=LE:GOSUB 540
430 IF YY=0 THEN PRINT T;TAB(4)INT(AZ*K1+.5);TAB
(9)INT(EL*K1+.5);
435 IF YY=1 THEN OUTPUT 403;T;TAB(4)INT(AZ*K1+.5
);TAB(9)INT(EL*K1+.5);
440 E=SIN(EL)*COS(EL)
450 FOR N=17 TO 21
460 IF N<21 THEN LET NA=A(N)*K2:GOTO 480
470 L=LE+(LG-LE)/2:B=BE+(BG-BE)/2:NA=AN:GOSUB 54
0
480 IF FE<0 THEN LET EF=E*ABS(COS(NA-AZ)):GOTO 5
00
490 EF=E*ABS(SIN(NA-AZ))

```

```

500 IF YY=0 THEN PRINT TAB((N-16)*5+10)INT(EF*20
    0+.5);
505 IF YY=1 THEN OUTPUT 403;TAB((N-16)*5+10)INT(
    EF*200+.5);
510 NEXT N
511 IF YY=0 THEN PRINT
515 IF YY=1 THEN OUTPUT 403;
520 NEXT T
530 GOTO 40
540 SZ=C+1.0027379*T+0.06570982*D+L/15
550 IF SZ>24 THEN LET SZ=SZ-24:GOTO 550
560 SW=SZ*15-RA:SW=SW*K2
570 EL=SIN(B)*SIN(DE)+COS(B)*COS(DE)*COS(SW)
580 EL=ATN(EL/SQR(1-EL^2))
590 SA=COS(DE)*SIN(SW)/COS(EL)
600 CA=(SIN(B)*COS(DE)*COS(SW)-COS(B)*SIN(DE))/C
    OS(EL)
610 AZ=ATN(SA/CA)
620 IF AZ<0 THEN LET AZ=AZ+PI
630 IF SA>0 THEN LET AZ=AZ+PI
640 RETURN
650 DATA 0,31,59,90,120,151,181,212,243,273,304,
    334
660 DATA 6.622408,6.606493,6.590579,6.640374
670 DATA 45,90,135,180
680 DATA 1,2,2,2,1,0,0,0,1,1,0,0,1,2,2,2,1,0,1,1
685 REM *****
690 REM * PODLA DUBUS 1/86 UPRAVIL *
695 REM *      OK3LU SEPT.1986      *
700 REM *****

```

DATUM : 22 11 1986
R.A. : 157
DEC. : 42

VLASTNY LOC : JN88MK
ZEM.DLZKA = 17.0417 ZEM.SIRKA = 48.4375

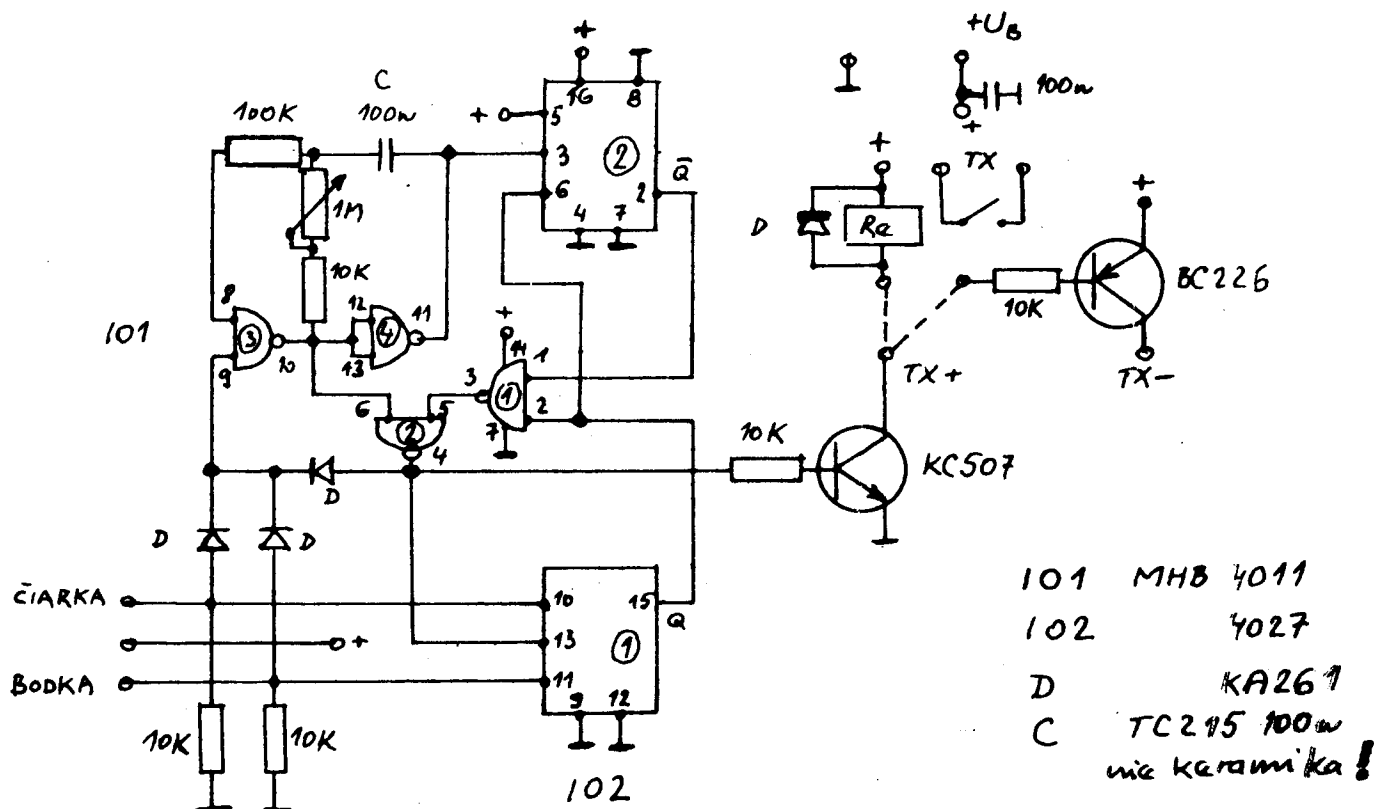
LOC PROTISTANICE : JN41IW
ZEM.DLZKA = 8.70833 ZEM.SIRKA = 41.9375

QRB= 973 QTF= 225 EL= 11

GMT	AZ	EL	NE/SW	E/W	NW/SE	N/S	JN41IW
0	65	36	33	40	90	87	26
1	73	46	47	29	88	96	37
2	82	55	56	13	75	93	47
3	92	65	56	3	52	76	46
4	109	75	44	16	22	47	36
5	155	83	23	22	8	10	23
6	234	80	6	20	34	28	9
7	260	71	36	11	51	62	41
8	273	61	63	4	57	85	67
9	282	51	82	21	53	96	84
10	291	41	90	35	41	93	91
11	299	32	87	43	25	79	86
12	307	24	73	45	10	59	73
13	316	16	54	39	1	38	54
14	325	10	34	28	6	20	34
15	336	5	17	16	6	7	17
16	346	2	6	6	3	2	6
17	357	0	1	2	1	0	1
18	8	1	2	3	3	1	2
19	19	3	5	11	11	4	6
20	30	8	7	23	25	13	8
21	40	13	4	34	44	28	7
22	49	20	4	43	65	49	0
23	57	28	18	45	81	70	12
24	66	37	34	40	90	87	27

Jednoduchý CMOS elbug.

Tento elbug obsahuje len dva integrované obvody, ale jeho vlastnosti sú veľmi dobré. Umožňuje sgveeze prevádzku, má malý odber, je malý a spoľahlivý. Je vhodný na zabudovanie priamo do vysielacieho zariadenia. Má však jednu chybu. Nedodržiava presne pomer 1:1 pri bodkách. Je to spôsobené jednoduchým generátorom (hradlá 3,4 4011). Táto záhada by sa dala odstrániť zaradením dvojkového deliča medzi generátor a hodinový vstup nasledujúceho stupňa (pin 3 4027). Odchýlky od presného pomeru 1:1 sú tak malé, že to v praxi vôbec nevadí. Bug pracuje s napájacím napätím $U_B = 15V$ a má malý odber. Vysielač môže byť kľučovaný priamo tranzistorom alebo cez relé. Rôzne možnosti kľučovania sú označené čiarkovane.



SKRUTKOVICOVÁ SMEROVÁ ANTÉNA PRE PÁSMO 435 MHz.

ZMŠ Ondrej Oravec, OK3AU

1. Úvod.

Jednou z dobre známych smerových antén s kruhovou polarizáciou je skrutkovicová anténa. História jej vzniku siaha do začiatok 40-tych rokov, keď sa táto objavuje v spojitosti s vtedy začínajúcou rádiolokačnou technikou. Jej vlastnosť - kruhová polarizácia, bola s výhodou využívaná najmä v rádiolokácii na mori. Tu však nenašla plné uplatnenie a bola nahradená inými výkonnejšími anténovými sústavami, pozdejšie parabolickou anténou s dipólovým žiaričom, ktorý rotoval, alebo žiaričom typu X. Pozemné rádiokomunikácie na VKV neboli v tom čase ešte dostatočne rozvinuté a kruhová polarizácia väčšinou nebola ani nutná. Tak sa stalo, že skrutkovicová smerová anténa nenašla širšieho uplatnenia. Pokiaľ vôbec bola používaná, tak v rádioastronómii, kde boli používané rozmerné anténové sústavy zložené zo skrutkovicových antén. Až rozvoj rádiotechniky v oblasti kozmického výskumu a družicových spojov ju dal na miesto, ktoré jej medzi účinnými smerovými anténami pre VKV či UKV pásma nesporne patrí. Obdobne, aj v rádioamatérskych kruhoch bola dobre známa už začiatkom 50-tych rokov. Jej konštrukcia bola u nás popísaná napr. [1] či v známej príručke: Amatérska rádiotechnika [2]. Ale pri práci na VKV či UKV sa používala predovšetkým lineárna horizontálna polarizácia a prednosť bola daná predovšetkým anténam typu Yagí-Uda. Skrutkovicová smerová anténa sa v rádioamatérskej praxi používala len veľmi ojedinele. Zmena nastala v súvislosti s vypustením rádioamatérskej družice AMSAT-OSCAR 6 (1972) a prípravy na vypustenie ďalšej družice AMSAT-OSCAR 7 podnietili rádioamatérov zaviesť túto anténu do širšieho použitia. V rádioamatérskej literatúre sa objavilo viacero príspevkov poukazujúcich na potrebu kruhovej polarizácie v prípade kozmických spojov [6] a [7], ktoré súčasne poukázali na prednosti skrutkovicových antén [3]. Prípravy na komunikáciu prostredníctvom družíc III. generácie (Phase 3) na vysokej eliptickej dráhe a štart družice AMSAT -

- OSCAR 10, podnikli rádiomatérov využiť takto konštruované antény v širšom rozsahu. Obdobie po úspešnom štarte družice AMSAT-OSCAR 10 znamenalo pre uvedenú anténu skutočnú renezanciu v rádiomatórskej technike.

2. Všeobecne o skrutkovicovej anténe.

Skrutkovicová smerová anténa je tvorená žiaričom v tvare cievky realizovanej z vodiča upevneného na nosnom ráhne (resp. na ráhnoch) pomocou podporných stĺpikov z izolantu. Takto vytvorený skrutkovicový prvok je v podstate niekoľkozávitová cievka, ktorej dĺžka jedného závitú je rovná približne dĺžke vlny. Stúpanie závitú je blízke štvrtine vlnovej dĺžky ($0,2$ až $0,3 \lambda$) pre ktorú je anténa konštruovaná. Elektromagnetické pole sa sústreďuje v osi skrutkovice. K získaniu jednosmerového vyžarovania je skrutkovicový prvok umiestnený pred reflektorovou stenou vo vzdialenosti asi $0,12\lambda$. Reflektor je tvorený doskou alebo mrežovým pletivom či sústavou vodičov kruhového, alebo štvorcového tvaru, priemeru kruhu alebo dĺžke strany štvorca približne $0,6$ až $0,9\lambda$. Vzhľadom k tomu, že tieto antény sa nevyznačujú vysokým ČZP, je vhodné zväčšiť rozmery reflektoru až na hodnotu vlnovej dĺžky λ . Umiestnením skrutkovicového žiariča pred reflektorovú stenu je stanovený zmysel vyžarovania. Zmysel polarizácie vyžarovaného, približne kruhove polarizovaného elektromagnetického vlnenia, je daný zmyslom vinutia skrutkovicového prvku. Skrutkovicová anténa má v bode napájania málo premennú impedanciu okolo 130Ω . Pre prispôsobenie k bežne používaným koaxiálnym napájačom slúži štvrtvlnový transformátor, ktorý tvorí súčasť zostavy celého anténového systému.

Zisk antény narastá s počtom závitov a proti izotropickému žiariču s kruhovou polarizáciou je približne: $G_{10} = 3,33.n$, kde n je počet závitov prvku. Optimálny priemer skrutkovice je $0,28$ až $0,37.\lambda$, čo znamená dĺžku jedného závitú $0,88$ až $1,16\lambda$, ale ako bolo dokázané praktickými skúsenosťami, zisk antény závisí aj od priemeru skrutkovicového prvku a u priemeru $0,37.\lambda$ je vyšší ako u priemeru $0,28.\lambda$.

3. Vlastnosti skrutkovicových antén a vzťahy používané pre ich výpočet.

Skrutkovicové smerové antény sa vyznačujú týmito vlastnosťami:

1. značná širokopásmovosť (takmer 1:2)
2. priaznivý a takmer stály vstupný odpor v širokom pásme
3. dobrý zisk v zhladom k ich mechanickým rozmerom
4. jednoduché centrálné napájanie koaxiálnym vedením
5. konštrukčná jednoduchosť a malé priečne rozmery

Vychádzajúc z pôvodných prameňov [2], [3] a [5] sa v praxi používajú pre výpočet mechanických rozmerov prvkov skrutkovicovej antény tieto empirické vzťahy:

D - priemer skrutkovice	$D = \frac{9300}{f}$	[cm; MHz]
s - stúpanie závitov prvku	$s \approx 0,2$ až $0,3 \lambda$	
l_z - dĺžka jedného závit	$l_z = \pi \cdot D$ resp. $l_z = 0,97 \cdot \lambda$	
G_{10} - zisk antény (n - počet závitov)	$G_{10} = 3,33 \cdot n$	
R_v - vstupný odpor	$R_v = 140 \frac{\pi \cdot D}{\lambda}$	[Ω; cm, cm]
d - priemer reflektóru	$d = 0,7 \cdot \lambda$	[cm; cm]

4. Niektoré nové poznatky z konštrukcie skrutkovicových smerových antén.

Ako už bolo skôr spomenuté, zisk antény je závislý - stúpa s počtom závitov skrutkovicového prvku, ale na základe skúseností a údajov publikovaných v [9] a [10] je možné zisk skrutkovicovej antény zvýšiť zväčšením priemeru skrutkovicového prvku bez pridania ďalšieho závit. Prírastok je síce pomerne malý, ale tiež neprináša ďalšie zvýšenie nákladov na stavbu antény. Rozdiely v zisku antény v závislosti od počtu závitov skrutkovicového prvku sú zrejmé z Tab. I, ktorá je na nasledujúcej strane. Obdobne, na nasledujúcej strane je tabuľka Tab. II, ktorá udáva rozdiely medzi anténami s rozdielnym priemerom skrutkovice.

Tab. I Rozdiely zisku antény v závislosti od počtu závitov skrutkovicového prvku:

počet záv. n	šírka vyž. zväzku	zisk G_{10} [dB]	energetický prínos
7	33,6 ⁰	13,6	22,9 x
8	32,0	14,2	26,36
9	30,2	14,7	29,65
10	28,6	15,2	32,98
11	23,4	16,9	49,45

Tab. II Rozdiely zisku antén u ktorých bol zisk zvýšený zväčšením priemeru prvku:

počet záv. n	zisk G_0 [dB]	
	$l_z = \lambda$	$l_z = 1,16 \cdot \lambda$
10	13,89	15,18
15	15,65	16,94

Pre výpočet niektorých elektrických (predpokladaných) parametrov skrutkovicovej antény boli použité nasledujúce empirické vzťahy:

$$\alpha - \text{šírka vyžarovaného zväzku} \quad \alpha = \frac{52 \cdot \lambda}{l_z \sqrt{n \cdot s / \lambda}} \quad \text{kde } l_z = \pi \cdot D$$

$$G_0 - \text{zisk proti 1 závitu} \quad G_0 = 10 \cdot \log(15(l_z / \lambda)^2 \cdot n(s / \lambda)) - 1,76$$

$$G_p - \text{výkonový zisk, energetický prínos v násobkoch} \quad G_p = \text{num.log}(G_0 / 10)$$

Ako je zrejmé z Tab. II, zväčšením priemeru skrutkovicovej resp. zväčšením obvodu 1 závit u $l_z = \lambda$ na $l_z = 1,16 \lambda$ došlo k zvýšeniu energetického prínosu z 24,5x na 32,9x u 10 závitovej antény a z 36,7x na 49,4x. Argument, ktorý nepotrebuje ďalšie dokazovanie zlepšenia činnosti skrutkovicovej smerovej antény.

SKRUTKOVICOVÁ ANTÉNA OK3AU PRE PÁSMO 435 MHz.

V ďalšom bude popísaná skrutkovicová smerová anténa, ktorá bola navrhnutá a realizovaná autorom tohoto príspevku na základe skúseností získaných pri konštrukcii antény popísanej v [4] (RZ 4/76), rešpektujúc pritom poznatky W7US a N1DM publikované v [9] a [10].

Anténa je konštruovaná pre pásmo 435 MHz a asymetrické napájanie koaxiálnym napájačom o impedancii 75 Ω .

stredná frekvencia: $f = 436 \text{ MHz}$

t.j. vlnová dĺžka: $\lambda = 0,688 \text{ m (t.j. 688 mm)}$

Jednotlivé rozmery mechanických častí antény boli vypočítané podľa nasledujúcich empirických vzťahov:

dĺžka obvodu 1 závit: $l_z = 1,16 \cdot \lambda = 798 \text{ mm}$

priemer skrutkovicového prvku: $D = l_z \sqrt{\pi} = 254 \text{ mm}$

stúpanie závitov: $e = 0,245 \cdot \lambda = 166 \text{ mm}$

priemer reflektoru: $d_r = 0,8 \cdot \lambda = 550 \text{ mm}$

Vzhľadom na mechanickú stabilitu bol zvolený počet závitov skrutkovicového prvku $n = 10$.

Podľa skôr uvedených vzťahov boli vypočítané elektrické parametre antény:

šírka vyžarovaného zväzku:	$\alpha = 28,6^\circ$
relatívny činiteľ smerovosti:	$S_d = 49,4$
zisk voči izotrop. žiariču:	$G_{i0} = 16,9 \text{ dBi}$
relatívny zisk voči 1 závit:	$G_o = 15,2 \text{ dB}$
energetický prínos:	$G_p = 32,9 \text{ nás.}$
vstupný odpor žiariča:	$R_v = 150 \Omega$
impedancia napájača:	$Z_o = 75 \Omega$
impedancia vedenia prisp. transf.:	$Z_p = 106 \Omega$

Meraním boli elektrické parametre doplnené o nasledujúce hodnoty:

činiteľ stojatých vln:	$\text{ČSV} \approx 1,4$
činiteľ spätného príjmu:	$\text{ČZP} \approx 15 \text{ dB}$
šírka vyžarovaného zväzku :	$\alpha \approx \pm 16^\circ$
prvé "nulové" minimum :	$\beta \approx \pm 32^\circ$

Vychádzajúc z nameranej hodnoty šírky vyžarovaného zväzku $\alpha = 32^\circ$ je možno konštatovať, že skutočná hodnota zisku antény bude o niečo nižšia ako predpokladaná, vypočítaná. Tejto hodnote zodpovedá hodnota zisku $G_0 = 14,2$ dB. V našich podmienkach bolo dosť problematické presne stanoviť pokles intenzity signálu o 3 dB, teda uvedené stanovenie šírky zväzku môže byť nepresné, ale v danom prípade uvedená hodnota je v dobrej zhode s hodnotou vypočítanou a smerovú anténu je možné považovať za dobrú.

MECHANICKÁ KONŠTRUKCIA ANTÉNY:

A. Nosné ráhno a podporné stĺpiky:

Nosné ráhno je zhotovené z duralového profilu "jack1" rozmerov 20x20 mm, hrúbky stien 2 mm a je dlhé najmenej 2012 mm. Doporučujem pridať na celkovej dĺžke tak, aby bolo možné upevniť na ráhno za miesto upevnenia na nosné rameno vyvažovacie závažie. V ráhne sú vyvrtané otvory podľa obr. 2, v ktorých sú umiestnené podporné stĺpiky a upevňovacie skrutky pre upevnenie reflektora.

Podporné stĺpiky boli v mojom prípade realizované zo sklotextítu, ale môžu byť vyhotovené z ľubovoľného izolačného materiálu, ktorý je schopný odolávať poveternostným vplyvom, najmä slnečnému žiaru a mrazu. Stĺpiky sú dlhé 144 mm a majú priemer 10 až 12 mm. Náčrt na ich vyhotovenie a spôsob uchytenia na ráhne je zrejmý z obr. 3. Vodič skrutkovicového prvku (časť 2) je prevlečený cez otvor $\varnothing 7$ mm v podpornom stĺpiku.

B. Skrutkovicový prvok - žiarič:

Skrutkovicový prvok bol vyhotovený z vodiča jednej žily odrezku elektrovodného kábla AYKY 4x35 mm². Vodič je hliníkový a má priemer $\varnothing 6,7$ mm. Je možné použiť aj iný vodič priemeru $\varnothing 6$ až 7 mm, najlepšie hliníkový.

Skrutkovica bola vytvorená na trni $\varnothing 210$ mm upnutom v hlave sústruha. Jednotlivé závitov boli ukladané vedľa seba cez drevený prietah upnutý v suporte sústruhu a navíjané malými obrátkami. Po navinutí cca 12 závitov boli z trňa stiahnuté a vlastnou pružnosťou sa rozťahli približne na požadovaný priemer. Presné dotvarovanie "na mieru" bolo urobené ručne vždy po nasadení na

podporný stĺpik. Pri výrobe skrutkovicového žiariča je potrebné dať pozor na správny zmysel natáčania. Keď chceme realizovať anténu s pravotočivou kruhovou polarizáciou, aká sa na severnej pologuli väčšinou používa, musíme navinúť skrutkovicu s pravotočivým závitom. Celková dĺžka vodiča potrebného na zhotovenie skrutkovice je asi 10 m, takže oba konce, obvykle deformované, môžeme odrezat'. Na jednej strane, približne 6 mm od konca vyvrtáme otvor \varnothing 3,2 mm; tento nám bude slúžiť pre pripojenie na vnútorný vodič štvrtvlnového prispôsobovacieho transformátora (závit M3, upevniť maticami M3 a kruhovými podložkami \varnothing 3,1 mm). Spôsob pripojenia je zrejmý z obr. 6.

C. Reflektor:

Je zhotovený z tvrdého hliníkového plechu hrúbky 2 mm tvaru kruhu \varnothing 550 mm, alebo tvaru nepravidelného mnohouholníka blízkeho kruhovému tvaru. Otvory pre uchytenie na ráhno pomocou príchytiek, ako i otvory pre upevnenie prispôsobovacieho transformátora je vidieť na obr. 4. Do reflektora sú vyvrtané otvory pre uchytenie spevňovacích výztuh. Otvory pre upevnenie transformátora ako aj otvory pre upevnenie výztuh je vhodné realizovať ako "zapustené" a použiť zapustených skrutiek M4. Do reflektora je žiadúce vyraziť resp. vyrezať otvory pre zníženie odporu voči vetru. Tieto nemajú byť väčšie ako $\lambda/12$ t.j. maximálne 58 mm.

Reflektor je na ráhne upevnený pomocou 4 ks uholníkových príchytiek (časť 6) vyhotovených z profilu L 15x15x2,5 mm (tvrdý hliník). Ich rozmery ako aj údaje pre vrtanie dier sú na obr. 5. Pevná poloha reflektora na ráhne je zabezpečená pomocou 3 ks výztuh vyhotovených z profilu U 20x20x2 mm (viď. obr 4a). Na reflektore je upevnený tiež prispôsobovací transformátor pomocou 4 ks zapustených skrutiek M 4x10 mm.

D. Prispôsobovací štvrtvlnový transformátor:

Prispôsobuje impedanciu koaxiálneho napájača 75 Ω k vstupnému odporu skrutkovicového žiariča (v našom prípade cca 150 Ω). Pre výpočet vlnovej impedancie prispôsobovacieho úseku transformátora bol použitý známy vzťah pre výpočet prispôsobovacieho

vedenia: $Z_p = \sqrt{Z_{vst} \cdot Z_{výst.}}$; pre náš prípad $Z_p = 106 \Omega$. Ako vyplýva z grafu v [14] je potrebný pomer priemeru stredového vodiča k vnútornému priemeru trubky tvoriacej vonkajší vodič vedenia $d/D \approx 0,167$ (v našom prípade 3:18 mm). Toto koaxiálne vedenie tvoriace prispôsobovací transformátor je realizované časťou 7a (trubka \varnothing 20/18 mm) a časťou 7b (stredový vodič \varnothing 3 mm). V prípade požiadavky použiť pre napájanie koaxiálny napájač vlnovej impedancie $Z_0 = 50 \Omega$ môžeme tento požiadavok splniť malou zmenou v konštrukcii transformátora: použijeme stredový vodič priemeru \varnothing 4 mm.

Jednotlivé časti ako aj zostavu transformátora je vidieť na obr. 6. Vzhľadom na povetnostné vplyvy, bolo by vhodné vyrobiť transformátor z hliníka alebo jeho zliatín, ale problém spájkovania či zvárania hliníka odsunul v našom prípade túto možnosť a u popisovaného vzorku boli jednotlivé kovové časti vyrobené z mosadze a pospájané tvrdou pájkou. V prípade použitia hliníka sa naskýta možnosť zlepíť jednotlivé časti špeciálnym lepidlom.

Celý transformátor je vo vodotesnom prevedení. Dištančný medziokrúžok (časť 7h) je z teflónu a nachádza sa v trubke (časť 7a) zaliaty vhodným dvojjzložkovým lepidlom (napr. Epoxy-Rapid). Pripomínam, že jednotlivé časti transformátora, najmä tie, ktoré tvoria koaxiálne vedenie (časť 7a a 7b) je potrebné najprv mechanicky očistiť a potom chemicky vyleštiť do vysokého lesku. Rozmery časti 7e ako i spôsob uchytenia konektoru i spôsob pripojenia dutinky k stredovému vodiču budú závisieť od použitého typu konektora a prispôbujú si ich každý konštruktér sám. V našom prípade bol použitý konektor typu CP-75 (prod. ZSSR), ale ešte vhodnejší sa javí konektor typu "N". Prispôsobovací transformátor je upevnený na doske reflektora časťou 7c pomocou 4 ks skrutiek M4x10.

E. Celková zostava antény:

Pri zostavovaní antény postupujeme nasledovne: najprv na ráhno upevníme reflektor (časť 4) pomocou uholníkových príchytiek (časť 6) a skrutiek M4 s kruhovými podložkami. Potom upevníme vhodným spôsobom nosné ráhno pripravovanej antény

napr. uchytením do zveráku na pracovnom stole a pokračujeme upevnením prispôsobovacieho transformátora na dosku reflektora. Do ráhna upevníme prvé 4 podporné stípičky (najbližšie k reflektoru), cez ktoré prevlečieme skrutkovicový prvok. Tento necháme voľne visieť navlečený na ráhne a postupne kus za kusom nasúvame a provizórne upevňujeme ďalšie podporné stípičky. Upevňovacie skrutky M5x20 mm zatiaľ nedotahujeme. Po nasadení všetkých (15 kusov) podporných stípičiek vytvarujeme správny tvar skrutkovice a urobíme konečné úpravy stúpania závitov skrutkovicového elementu, tak aby medzi jednotlivými stípičkami neboli badateľné rozdiely a aby stípičky stali rovne. Pritom kontrolujeme vzdialenosti páskovým meradlom. Zvýšenú pozornosť treba venovať pri nasadzovaní konca žiariča na stredový vodič prispôsobovacieho transformátora. Musíme vylúčiť pnutie medzi stredovým vodičom transformátora a žiaričom. Po konečnej montáži, keď sme si istý, že už ničím hýbať nebudeme, môžeme dotiahnuť upevňovacie skrutky podporných stípičiek a fixovať upevnenie skrutkovice v stípičkách vhodným lepidlom, ale obvykle to ani nie je potrebné.

Vhodné je tiež poistiť matice upevňujúce spojenie medzi stredovým vodičom transformátora a skrutkovicovým prvkom ako aj ostatné skrutky vhodným lakom či lepidlom, napr. Chemoprénom, ktorý bude chrániť skrutky pred koróziou ale bude tiež zabezpečovať tieto proti uvoľneniu spojov pri vibráciách spôsobených vetrom.

F. Spôsob upevnenia antény na nosný stožiar:

Anténa je obvykle upevnená ráhnom o nosné rameno alebo stožiar za reflektorom pomocou upevňovacích strmeňov (časť 8). O tomto probléme sa nebudem ďalej rozširovať, tento problém s iste vyrieši každý konštruktér sám. Ako už bolo skôr spomenuté, je vhodné vyvážiť anténu protizávažím nasadeným na koniec ráhna za miestom upevnenia k nosnému ramenu.

Praktické skúsenosti a využitie v prevádzke:

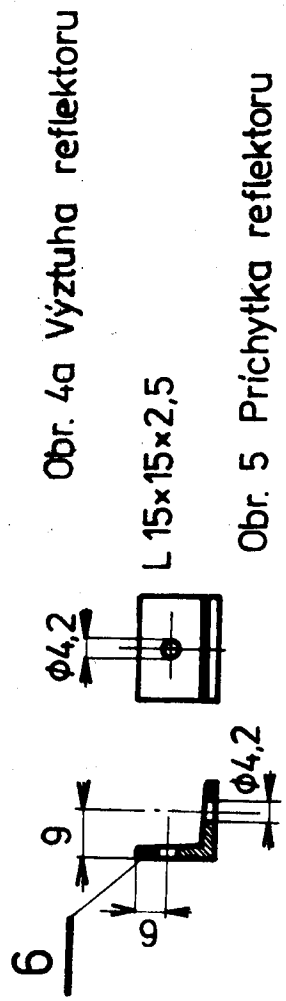
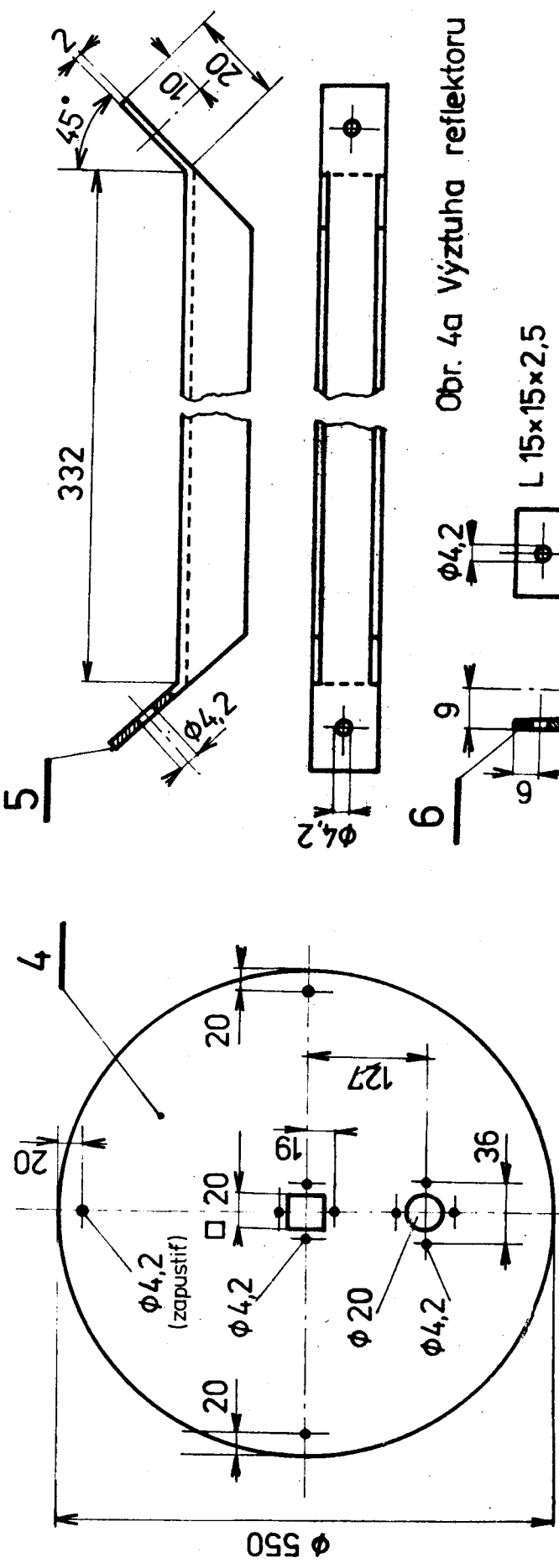
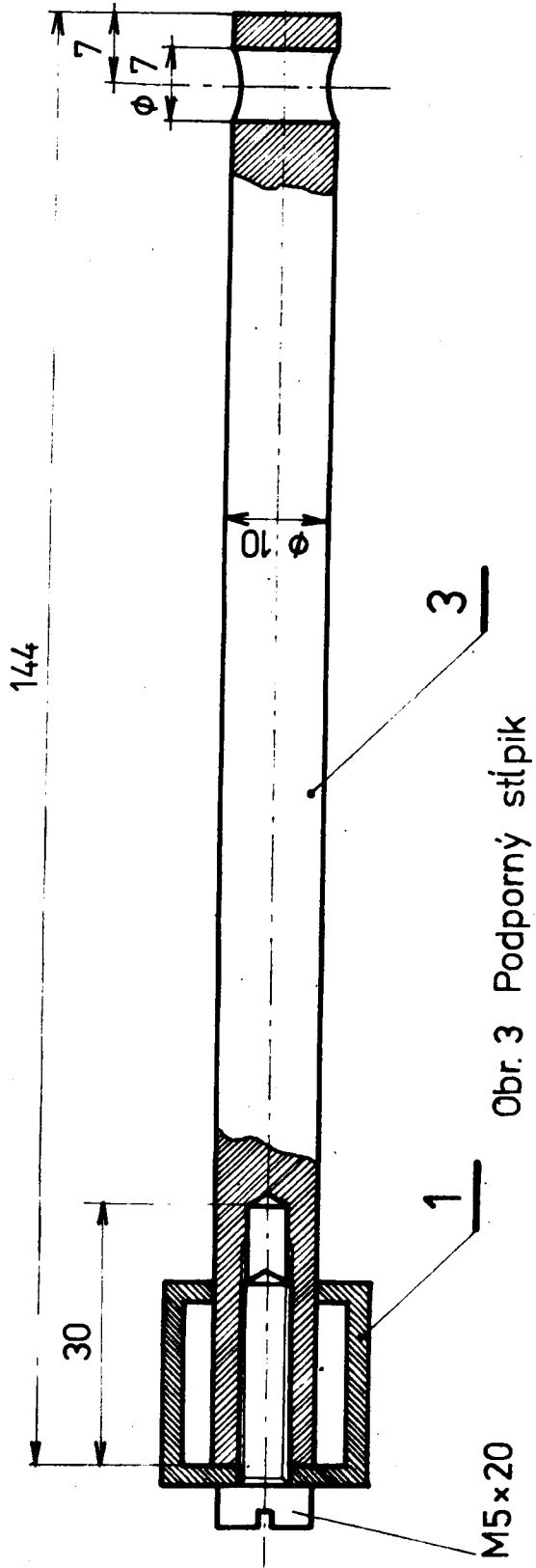
Uvedená anténa je používaná na stanici OK3AU ku komunikácii na móde B družice AMSAT-OSCAR 10, kde s výhodou je využitá jej pravotočivá kruhová polarizácia. Anténa je upevnená na otáčnom systéme, ktorý umožňuje smerovať anténu v azimute i v elevácii. Ako vyplýva z elektrických parametrov, zisk takejto antény je približne $16,9 \text{ dBi}_0$. Buďme však skromný a počítajme s istou nedokonalosťou antény a so stratami v prispôsobení i v napajači, uvažujme teda so ziskom cca 15 dBi_0 , čo znamená energetický prínos asi 31 násobný. Pre prácu cez uvedenú družicu no móde B je potrebný výkon vyžiarený anténou pozemskej stanice smerom na družicu 27 dBw t.z. 500 W EIRP . Tento výkon môžeme zabezpečiť pomocou takejto antény a výkonom vysielača približne 16 W . V porovnaní s anténou typu Yagi-Uda 21 el., napr. systémom F9FT/21, ktorá je dlhá viac ako 4 m , sa dostaneme k rozdielu asi 1 dB v prospech skrutkovicovej 10 závitovej smerovky. Navyše odpadajú nám starosti so spinovou moduláciou, ktorá vzniká v prípade použitia lineárnej polarizácie následkom rotácie družice. Navyše, ako už bolo skôr spomenuté, skrutkovicové antény sú extrémne širokopásmové a znesú bez újmy na zisku aj rozladenie napr. vodnými časticami či ľahkou námrazou. U antény typu Yagi-Uda by tieto vplyvy znamenali negatívne dôsledky - rozladenie celého systému a stratu zisku.

Anténa bola skúšaná aj na príjem TV signálu v IV. páse na kanále 26. (Tokaj, II. program MTV) a vykazovala v istých prípadoch lepšie vlastnosti ako 21 elementová komerčná anténa Yagi pre uvedený kanál. TV vysielač uvedeného programu je z miesta príjmu vzdialený asi 85 km a pri prijme, najmä v letných a jesenných mesiacoch, dochádza často k únikom a zníženiu kvality signálu. Pri súčasnom sledovaní na dvoch TVP vykazoval TVP so skrutkovicovou anténou kvalitnejší obraz. To potvrdzuje overený názor, že za istých podmienok je použitie antény s kruhovou polarizáciou výhodnejšie [15] i v takom prípade, keď je na protistanici použitá lineárne polarizovaná anténa. Najmä pri DX spojeniach troposférickým šírením či ionosférickým rozptylom sa signál prejaví ďaleko stabilnejší ako v prípade použitia lineárne polarizovaných antén na oboch stranách.

Takéto antény je možné grupovať, t.j. vytvoriť systém "dvojča", či "štvorča". V prípade spojenia dvoch antén s rozdielnou polarizáciou sfázovaných do dvojčata, dostávame lineárnu polarizáciu. Keď sú antény umiestnené nad sebou pôjde o vertikálnu lineárnu polarizáciu, ak sú vedľa seba v horizontálnej rovine, pôjde o lineárnu polarizáciu horizontálnu.

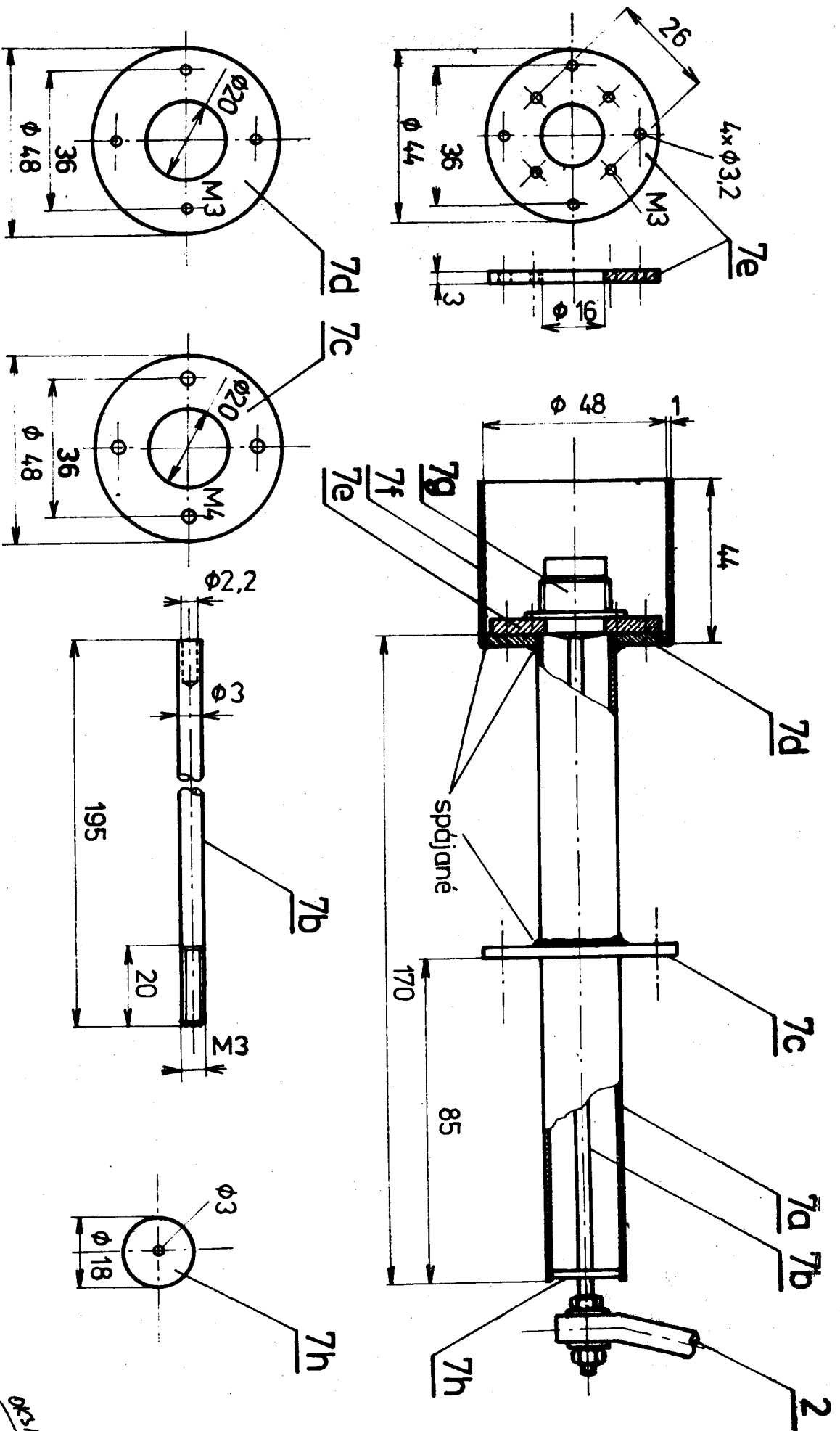
ROZPISKA MATERIÁLU:

časť	počet	materiál	celk.množstvo
1	1	profil "jack1" 20x20x2 mm	viac ako 2,1 m
2	1	hliníkový vodič Ø 6,7 mm	10 m
3	15	tyč Ø 10 mm, sklotextit a pod.	2,3 m
4	1	plech \neq 2 mm, tvrdý hliník	0,6x0,6 m
5	3	profil U 20x20x2 mm, tvrdý hliník	1,1 m
6	4	profil L 15x15x2,5 mm, hliník, dural	0,1 m
7a	1	trubka Me Ø 20/18 mm	0,18 m
7b	1	tyč Ø 3 mm, mosadz	0,2 m
7c	1	plech \neq 3 mm, mosadz	
7d	1	plech \neq 3 mm, mosadz	
7e	1	plech \neq 2 až 3 mm, mosadz	
7f	1	trubka Ø 50/48 mm, mosadz	
7g	1	konektor UHF, napr. CP-75, "N" a pod.	
7h	1	teflón, sklotextit, \neq 2 mm	
15		skrutka M5x20	
7		skrutka kadm., M4x10	
11		skrutka kadm., M4x10, zapust.hlava	
4		skrutka kadm., M3x5, pologuľ.hlava	
4		skrutka kadm., M3x10, zapust.hlava	
7		matica M4, kadm.	
2		matica M3, mosadzná	
11		podložka kruhová \neq 0,5 mm Ø 4,1	
3		podložka Ø 4,2, perová	
2		podložka Ø 3,1, \neq 0,4 mm mosadzná	



L 15x15x2,5

025.11.1
Gyud



Obr. 6 Časti a zostava štvrtílnového transformátora.

Handwritten signature and date: *Agur* 05.11.14

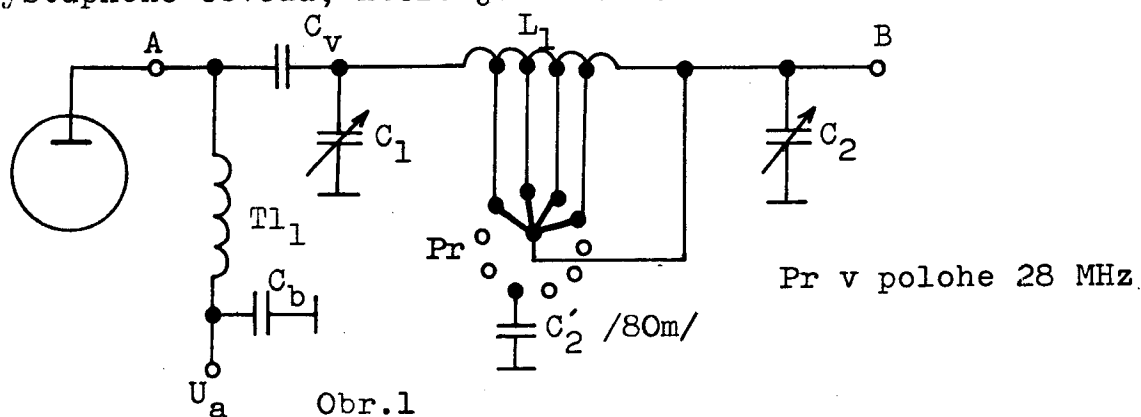
LITERATÚRA:

- [1] Deutsch, J.: Šroubová směrovka, AR 4/1953
- [2] Sedláček a kol.: Amatérská radiotechnika, NV Praha 1953
- [3] Stich, W., OE1GHB: A Helical Antenna for 70 cm, VHF Communication, 3/1974
- [4] Oravec, O., OK3CDI: Skrutkovicová smerová anténa - Helical pre pásmo 433 MHz, RZ 4/76 str. 7-12
- [5] Rothamel, K., DM2ABK: Antennabuch, Militärverlag DDR 1974
- [6] Hock, Dr.A.,: Theory, Advantages and Types of Antennas for Circular polarization at UHF, VHF Comm., 5/1973
- [7] Bittan, T., DJØBQ/G3JVL: Circular Polarization on 2 Meters, VHF Communication, 5/1974
- [8] Jansson, D., WD4FAB: 70 cm Satellite Antenna Techniques, ORBIT Magazine, March 1980, pg. 12-15
- [9] Allen, B., W7US: A 435 MHz Helix for Phase III, ORBIT Magazine, 11/1982, pg. 8-9
- [10] Mallazzi, D., N1DM: Helix Review, ORBIT Magazine, 12/1983
- [11] Jansson, D., WD4FAB: A Q and A Helical Antennas, ORBIT Magazine, 10/1982, pg. 8-9
- [12] Allen, B., W7US: A Mode J Helix, AMSAT Newsletter, June 1979, pg. 30-31
- [13] Miller, J., G3RUH: Helical antennas for 435 MHz, Electronics and Wirelesworld, June 1985, pg. 43-45
- [14] Graf impedance koaxiálního a symetrického vedení, RZ 7-8/1070 atr. 8-9
- [15] Sdělovací technika, 5/1975, str. 180
- [16] Bieńkowski, Z., Lipiński, E.,: Anteny KF i UKF, Teoria i praktyka, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1978

Nastavovanie výstupného obvodu koncového stupňa na KV

Robert Hnátek - OK3YX

Prednáška nadväzuje na článok „Návrh Pí článku koncového stupňa pre vysieláče KV“, uverejnený v AR-A č.3/86, str. 111. Pre osvieženie pamäti si zopakujeme základné zapojenie výstupného obvodu, ktoré je na obr.1.



Popis prvkov a základné požiadavky na ne kladené z hľadiska parametrov, prevedenia a bezpečnosti:

C_v - väzbový kondenzátor s kapacitou cca 1000-1500 pF a na prevádzkové napätie minimálne $3 \cdot U_a$

C_b - filtračný kondenzátor s kapacitou $5-10 \cdot C_{2max}$!!! dimenzovaný na prevádzkové napätie U_a

C_1 - anódový ladiaci kondenzátor s minimálnou počiatočnou kapacitou, s maximálnou kapacitou podľa výpočtu /1/, vzduchové medzery medzi statorom a rotorom min. $1,5 \cdot U_a$ /mm;kV/

C_2 - výstupný kondenzátor Pí článku, hodnoty podľa výpočtu /1/, vzduchové medzery podľa výkonu /pre výkon 500 W vyhovujú medzery 0,5 mm/

L_1 - cievka Pí článku, hodnoty podľa výpočtu /1/. Prevedenie: čo najhrubší vodič /veľké Q_o /, pre pásmo 21-28 MHz medený pás alebo rúrka, minimálne parazitné indukčnosti privodov k prepínaču a ku kondenzátorom C_1 a C_2 .

Tl_1 - anódová tlmivka. Jej vlastnosti a vyhotovenie je veľmi kritické, spolu s prepínačom Pr sú vo väčšine prípadov príčinou špatnej funkcie koncového stupňa aspoň na niektorom pásme. Najviac sú postihnuté pásma 14-28 MHz. Čo je príčinou? Tlmivka sa v priestore koncového stupňa chová ako špirálový rezonátor, ktorého ladiaca kapacita je tvorená medzizávitovými kapacitami s kapacitou proti kostre. Podľa vyhotovenia a veľkosti tlmivky sa v pásme 3,5-28 MHz vyskytne niekoľko nežiadúcich rezonancií typu $\lambda/4$, $3\lambda/4$, $5\lambda/4$ atď. Ak táto rezonancia padne do blízkosti prenášaného pásma, prejaví sa jej malý sériový odpor v rezonancii a pôsobí ako malý zatažovací odpor elektrónky R_a , Pi článok nie je možné prispôbiť k R_a a takmer celý dosiahnutý výkon na malom R_a „tečie tlmivkou do zeme“ a tlmivka horí. Z praktických skúseností sa stanovujú parametre tlmivky takto:

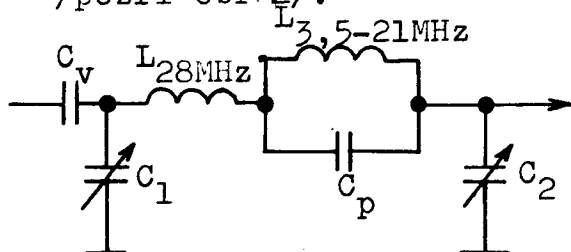
a/ indukčnosť $L_{Tl_1} = 10 \cdot L_{lmax}$ /10% cirkulačných prúdov tečie tlmivkou/

b/ dĺžka drôtu navinutého na tlmivku musí byť kratšia ako $\lambda/4$ najvyššieho pásma.

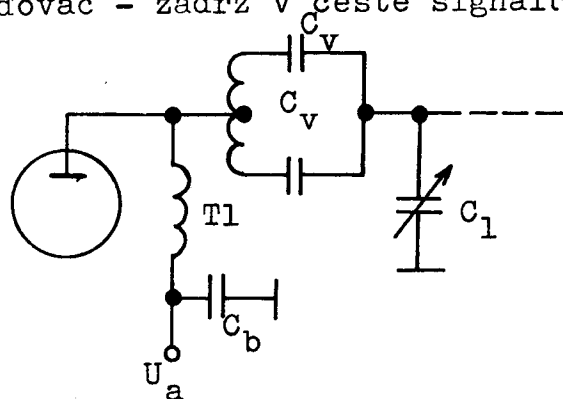
Takto navrhnutá tlmivka nemá nežiadúce rezonancie v celom pásme f_{min}/L_{lmax} až f_{max} . Pre koncový stupeň v pásme 3,5-28 MHz je druhá z podmienok nespĺniteľná. Preto je potrebné navrhnuť tlmivku tak, aby tieto rezonancie padli medzi amatérske pásma. A toto je potrebné merať a skontrolovať, čo bude objasnené ďalej. Vinutie tlmivky je najlepšie valcové z VF lanka alebo drôtu opleteného hodváhom. Kostrička tlmivky je zásadne keramická /z 15-50 W odporníku/. Prierez vodiča musí odpovedať nielen anódovému prúdu, ale aj cirkulačným VF prúdom /viď podmienku a/. Minimálna vzdialenosť vinutia od ostatných vodivých častí musí byť 1 cm/kV.

Pr - prepínač pásiem. Najlepší prepínač v obvode Pí článku je bezpochyby žiadny prepínač, čiže výmenné cievky. Kladom takejto koncepcie je optimálne vyhotovenie cievok, minimálne parazitné indukčnosti prívodov, vysoké Q_0 , neprítomnosť parazitných ladených obvodov. Nevýhodou je požiadavka na bezpečnosť pri výmene cievky a relatívne dlhý čas potrebný na výmenu. Na obr.1 je nakreslený na prvý pohľad trochu podivný prepínač - - všetky odbočky na nižšie pásma sú skratované na C_2 . To je veľmi dôležité, najmä pre pásma 21 a 28 MHz. Pokiaľ bude použitý prepínač s jedným prepínacím kontaktom, bude zostávajúca časť cievky skratovaná naraz. Takto skrátaná cievka má aj medzizávitové kapacity, kapacitu voči kostre, skrat má parazitnú indukčnosť. Z takto skratovanej cievky vznikne parazitný rezonančný obvod, ktorý robí odlaďovač - zádrž v ceste signálu

/pozri obr. 2/.



Obr.2



Obr.3

Ak padne rezonančný kmitočet do blízkosti prenášaného pásma, znamená to opäť veľké zníženie výstupného výkonu a odrazený výkon sa musí vyžiarit' na anóde elektrónky ako teplo. Podobné problémy prináša aj použitie plynule laditeľnej cievky - elevátora, kde je tiež len jeden zberač a zo skratovanej časti cievky vznikne odlaďovač. Z praxe možno konštatovať, že vzniknutý odlaďovač sa vždy nachádza v pásme 20 až 35 MHz a vždy aspoň čiastočne postihne pásmo 21 alebo 28 MHz.

Skôr ako pristúpime k vlastnému meraniu, je potrebné upo-

zorniť na ďalšie prvky, ktoré pri nevhodnom použití vytvárajú parazitné rezonančné obvody a ktoré sa veľmi ťažko hľadajú aj s použitím kvalitnej meracej techniky.

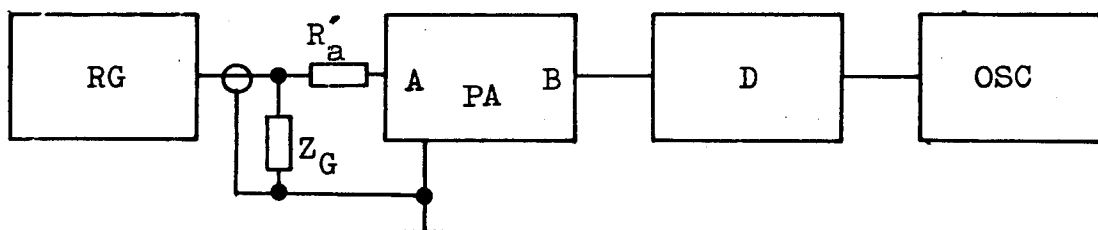
Prvý z nich je kondenzátor C_v . Odporúčam zásadne použiť len jeden kondenzátor vhodnej kapacity na patričné prevádzkové napätie. Príklad z praxe: ako C_v boli použité 2 ks kondenzátora 1000 pF/5 kV, ktoré boli na strane anódy prepojené pásiikom 0,5x12 mm dlhým asi 12 cm, na druhej strane priamo na kondenzátor C_1 . Tak vznikol veľmi kvalitný paralelný rezonančný obvod - odlaďovač práve v pásme 28 MHz /viď obr.3/.

Podobné ťažkosti zapríčinil aj kondenzátor C_b , ktorý bol zložený z niekoľkých kusov kondenzátorov, rovnakých ako v predošlom prípade. Jeden z nich bol iba uzemnený rovnakým pásiikom dlhým asi 6 cm, druhý koniec nebol na nič pripojený. Bol vzdialený cca 20 cm od Pí článku, ale iba 5 cm od elektrónky. Napriek tomu, že nebol nikam pripojený, vzniknutý sériový rezonančný obvod odsával energiu práve v pásme 28 MHz /kapacita kondenzátora a indukčnosť zemniaceho prívodu/. Podobný jav spôsobuje aj tlmivka Tl_1 umiestnená v blízkosti anódového obvodu, kde obvykle býva, ktorá nie je na nič pripojená. Tu sú pri meraní vidieť všetky jej rezonancie.

Hore uvedené príklady dokumentujú, ako každá nevhodne použitá súčiastka v tak jednoduchom zapojení, ako je výstupný obvod koncové stupňa, dokáže vaše úsilie zmariť, najmä ak sa niekoľko nežiadúcich javov prejaví súčasne. Potom sa obviňuje elektrónka, že má na vyšších frekvenciách malú účinnosť, že elektrónky nie je možné radiť paralelne a pod.

Všetky hore uvedené javy je možné merať a vidieť na vlastné oči. K meraniu je potrebný polyskop alebo rozmieta-

ný generátor s osciloskopom. Meria sa pri vypnutom napájaní koncového stupňa, elektrónka je zapojená, anténové relé je mechanicky prepnuté do polohy vysielanie. Zapojenie prístrojov na meranie prenosu P_i článku je na obr.4.



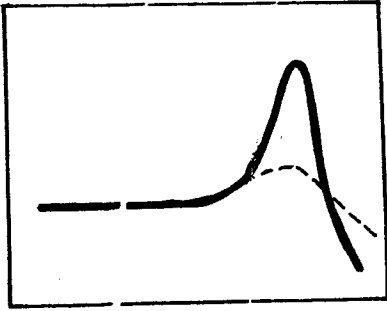
Obr.4

Koaxiálny kábel pripojený na RG zakončíme menovitou impedanciou $RG / 50$ alebo 75Ω , opletenie koaxiálneho kábla pripojiť na kostru, živý vodič pripojiť cez odporník o hodnote 2 až 4K na anódu elektrónky. Na výstupný konektor pripojiť detektor 50 alebo 75Ω a osciloskop. Prepínač pásiem do polohy 3,5 MHz. Pomocou kondenzátorov C_1 a C_2 naladiť P_i článok do pásma pri max. výchylke lúča na obrazovke. Takto nastaviť každé pásmo. Pásmo, kde je výchylka najvyššia, má najlepší prenos a k nemu budeme porovnávať ostatné pásma. Maximálnu výchylku označiť /zapamätať si linku rastra/. Pomocou tlmiacej dekády a interpoláciou odčítať eventuálny pokles prenosu na jednotlivých pásmach. Z poklesu prenosu sa dá vypočítať účinnosť prenosu.

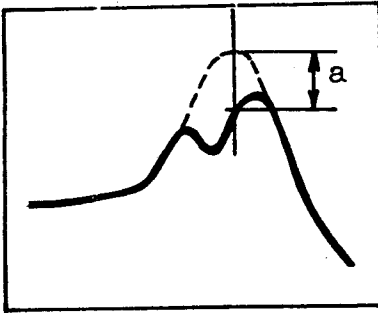
$$\text{tlmenie } a_{dB} = 10 \cdot \log \frac{P_1}{P_2} \quad \Rightarrow \quad \eta \% = \frac{100 \cdot P_2}{P_1} = \frac{100}{10^{a/10}}$$

Kolko % výkonu sa neprenesie na výstup /ktoré sa musí vyžiarit ako teplo/ v závislosti na tlení vo výstupnom obvode, ukazuje tabuľka.

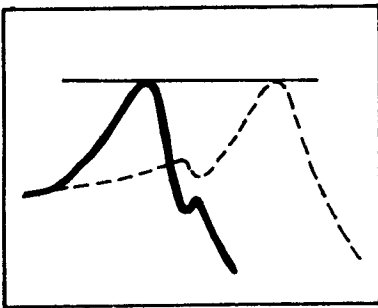
a /dB/	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1	1,5	2	3
%	2,3	4,5	6,7	11,9	15	21	29	37	50



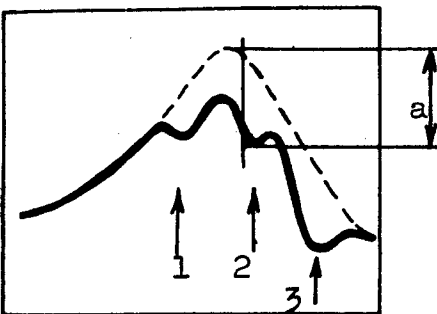
Obr.5 znázorňuje prenos Pí článku s veľkým Q_p /plná krivka/ a malým Q_p /čiarkovaná krivka/.



Obr.6 znázorňuje prenos Pí článku, keď je rezonancia tlmivky blízko rezonančnej frekvencie Pí článku, rozdiel a /dB/ je tlmenie prenosu.



Obr.7 znázorňuje prenos na dvoch susedných pásmach, medzi ktorými sa nachádza rezonancia tlmivky.



Obr.8 znázorňuje prenos na frekvencii 29MHz, ktorá je postihnutá:

- 1/ rezonanciou tlmivky /26,5 MHz/
- 2/ parazitne vytvoreným odlaďovačom z dvoch paralelne radených kondenzátorov C_v
- 3/ parazitne vytvoreným odlaďovačom zo skratovanej časti cievky

Pozn.:

Čiarkovane je teoretický priebeh.

$L_{3,5}$ -21MHz s rezonanciou v okolí 32 MHz