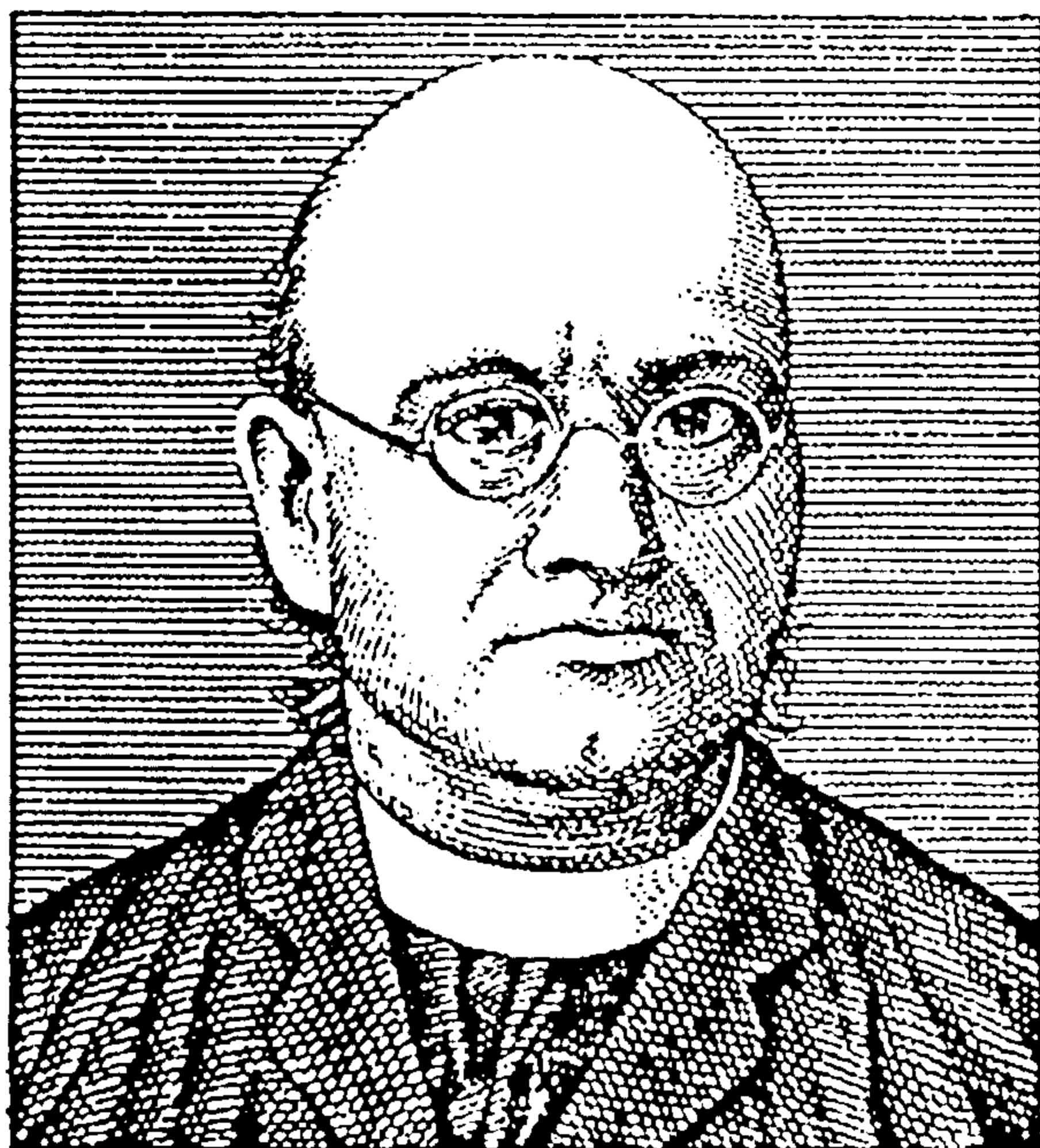


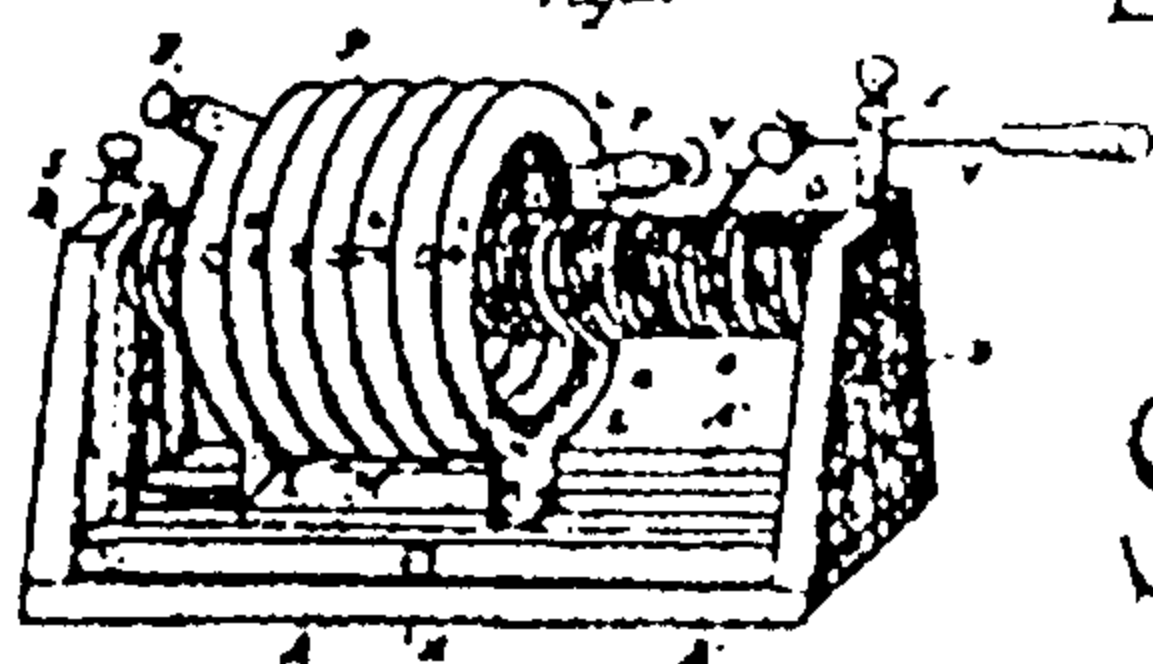
SLOVENSKO



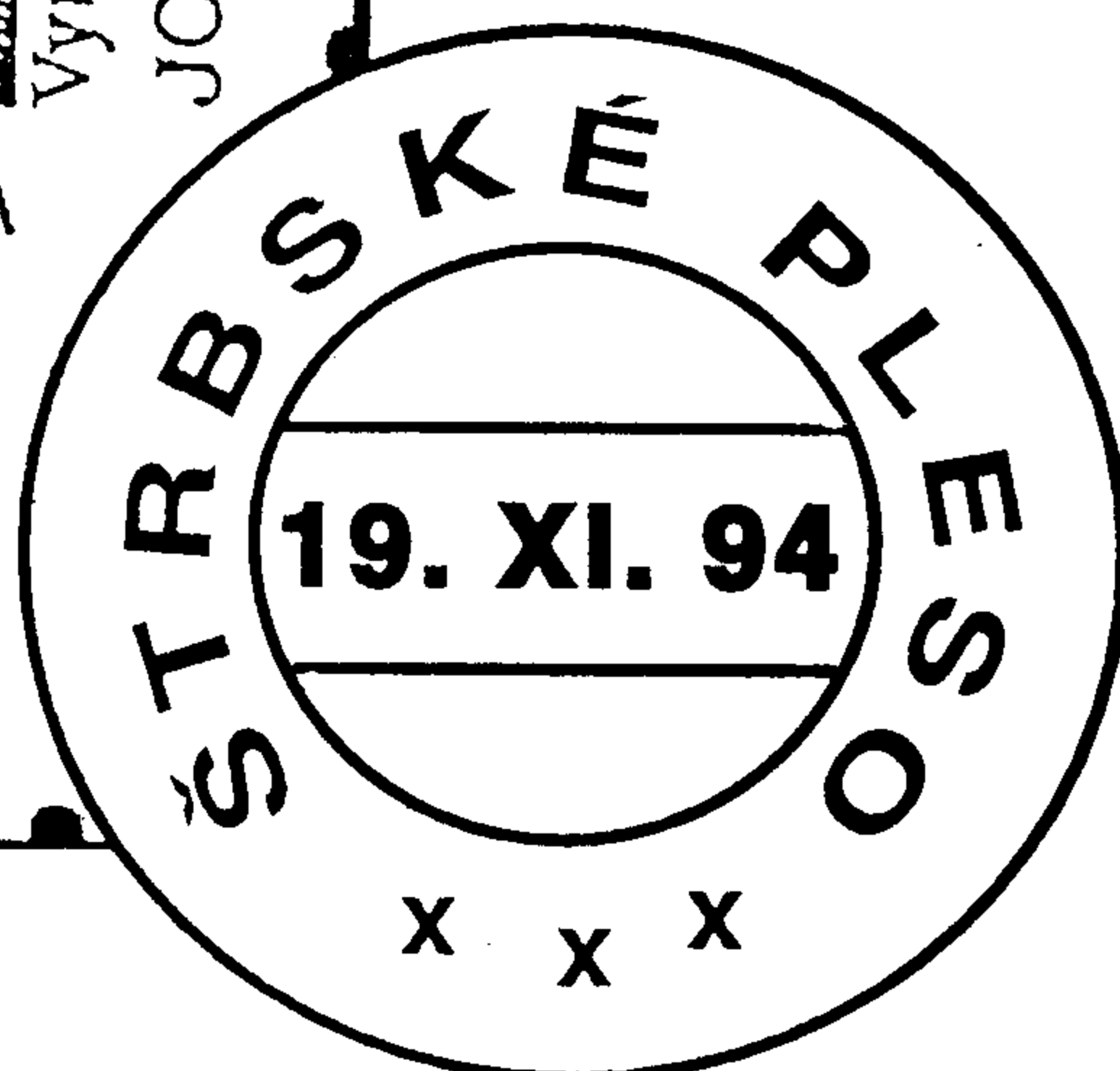
Vynálezca - prlekopník rádlolegrafie
JOZEF MURGAŠ 1864 - 1929

G. GREČNER 1994 M. ČINOVSKÝ

EUROPA



Sk 2



Zborník prednášok

STRETNUTIE

RÁDIOAMATÉROV

Jubilejný 20. ročník

Jozef MURGAŠ

Slovenský vynálezca, priekopník bezdrôtovej telegrafie. Narodil sa v Tajove pri Banskej Bystrici. Jozef Murgaš pochádzal z roľníckej rodiny a hoci ho záľuby skôr predurčovali na maliarstvo, dali ho študovať za kňaza. No mladý teológ sa neskôr predsa len dostal na vysokú školu výtvarného umenia v Budapešti a potom v Mníchove. Štúdiá však nedokončil, lebo ho odvolali do vlasti, aby si tu plnil kaplánske povinnosti. Zakrátko upadol do nemilosti svojich predstavených, lebo sa stal horlivým buditeľom ľudu. Keď sa roku 1896 doočul, že v slovenskej baníckej osade Wilkes-Barre v Pensylvánii potrebujú farára odšťahoval sa do Ameriky.

Murgaš v tom čase pozorne sledoval pokusy s rádiotelegrafiou, najmä pokusy talianskeho vynálezcu Marconiho, zriadil si na fare elektrotechnické laboratórium a sám experimentoval.

Čoskoro zistil, že doterajšie vysielanie za pomoci Morseho značiek je zdĺhavé a nepresné. Nahradil ho tónmi rozličnej výšky a v roku 1905 sa mu takýmto spôsobom podarilo telegrafovať z Wilkes-Barre do Scrantonu, na vzdialenosť 30 km, a neskôr do Brooklynu vzdialeného až 200 km. Vynálezca získal v rokoch 1903 - 1911 až 12 patentov v oblasti bezdrôtovej telegrafie. Jeho práce mali veľký význam pre rozvoj tohto nového vedného odboru. Keď sa Murgaš vrátil do vlasti, nenašiel tu pochopenie. Roku 1920 sa uchádzal o miesto profesora elektroniky na vysokej škole v Prahe, ale ho odmietli. Potom odišiel späť do USA.

Slovak inventor, the pioneer of wireless telegraphy. He was born in Tajov, not far from Banská Bystrica. Jozef Murgaš descend from a peasant family and even if his hobbies designate him for painting, he was sent to study for a priest. But the young theologian later really got at the University of the fine arts in Budapest and then in Munich. But he did not finish his studies because he was called to his country to fulfill his duties as a priest. In a short time he fall into disgrace with his principals because he started to lead the people. When he in 1896 heard that in a slovak miner settlement Wilkes-Barre in Pennsylvania people need a priest he moved to America. In that time Murgaš carefully observed the experiments with radio telegraphy, especially those from the italian inventor Marconi, he established a laboratory on his parsonage and experimentated himself. Soon he discovered that till then used transmission of Morse code is tedious and inaccurate. He replaced by the tones of different height and in 1905 he in this way succeeded to connect Wilkes-Barre and Scranton (30 km) and later Brooklyn, 200 km away. The inventor obtained in 1903 - 1911 twelve patents in wireless telegraphy. His work meant a lot for the development of this new branch of science.

When Murgaš came to his country he did not find the understanding. In 1920 he apply for a post of the profesor of electrotechnic at the University in Prague, but they refused him. He went back to the USA.

Obsah

	Strana
Úprava Zdroja SMEP 01, 02 na zdroj 13,5V/20 A	1
Digitálna stupnica	14
Rádioamatérske krátkovlnové digitálne módy	17
Double Bazooka a Hula Loop	32
Antény pre obmedzené podmienky	36
Lineárny zosilňovač s 4CX1000A	47
Portable prevádzka Packet Radio s prenosným osobným počítačom a TNC programom TFPCX	52

ÚPRAVA ZDROJA SMEP 01, 02 NA ZDROJ 13,5V/20A

Mojmír Jagoš, OM 3 CFT

Článok popisuje úpravu impulzne regulovaného zdroja SMEP 01, 02 na zdroj s napätím 13,5V s možnosťou odberu až 20A. Pre napájanie vysielacieho zariadenia bude potrebná ešte úprava výstupného filtra. Táto nie je popísaná, pretože nemám celotranzistorové zariadenie, na ktorom by som ju vyskúšal. Úprava nie je zložitá a je popísaná v [3] a [4].

Už podľa typového označenia je zrejmé, že zdroje boli použité v počítačoch SMEP, v najväčšej miere v SM 5211, SM 5212 ale i v mnohých ďalších. Dnes je možné kúpiť ich lacno v rôznych výpredajoch.

Zdroje SMEP 01, 02 sú zdroje 5V/60A, čísla 01, 02 označujú odlišnú orientáciu rebier chladiča voči čelnému panelu. Parametre zdrojov sú uvedené v technickej špecifikácii.

Pokračovaním radu sú zdroje SMEP 03 až 30, čo sú viachladinové zdroje so základnou hladinou 5V/30A a ďalšími hladinami od -5V do +24V. Tieto zdroje je tiež možné upraviť pre naše účely, pretože doska meniča je tá istá ako u zdroja 5V/60A. Úpravy sú však o niečo rozsiahlejšie.

Zdroje sa v prevádzke osvedčili, majú nízku poruchovosť a ich elektrické parametre sú stále náslušnej úrovni.

Pokiaľ máte možnosť, vyberte si pre úpravy funkčný zdroj. Ušetríte si námahu spojenú s oživením, čo si vyžaduje určité skúsenosti v tejto oblasti.

Nefunkčný zdroj je potrebné najprv oživiť a až potom začať s úpravami. Treba si uvedomiť, že impulzne regulovaný zdroj je obvodovo pomerne zložitý. Oživenie nefunkčného zdroja si vyžaduje aspoň základné znalosti činnosti obvodov. Tiež je nevyhnutné príslušné prístrojové vybavenie. Len s AVOMETom a šikovnými rukami nemôže byť vaše úsilie korunované úspechom.

Podrobný popis obvodového riešenia by zabral príliš veľa priestoru a preto sa obmedzím len na popis najdôležitejších obvodov. Detailný popis činnosti zdroja je v [1] alebo [2].

Pre oživenie sa predpokladá vybavenie oddeľovacím a regulačným transformátorom s výkonom asi 1 kVA, regulovateľnou záťažou na 13,5V do 20 až 25A, osciloskopom aspoň do 10MHz, regulovateľným zdrojom s elektronickou poistkou a číslicovým voltmetrom. Bez oddeľovacieho a regulačného transformátora sa dá obísť, aj keď (popri nedodržaní bezpečnosti práce) nebudete mať možnosť preskúšať správanie zdroja pri hraniciach tolerancie sieťového napätia.

Technická špecifikácia

vstupné striedavé napätie	187 až 242 V
frekvencia	47 až 63 Hz
vstupný prúd zo siete ef.hodnta	max. 4 A
špička pri zapnutí	max.30A
max. príkon zdroja	800 VA
výstupné napätie Un	5 V
výstupný prúd In	60 A (minimálna záťaž zdroja je 3 A)
nadprúdová ochrana nastavená na prúd nakrátko	105 až 130% In
regulácia:	10 až 30% In
statická	max. 0,2%
dynamická	pri zmene záťaže 55 +/- 45% a zmene siete 187 až 242 V max.+/- 10%, 2 ms čas ustálenia, zmena záťaže 50 až 100% a 100 až 50%, napätie siete 220V, zmena prúdu 1A/s
zvlnenie a šum	max. 2% šš,
šírka pásma	50 MHz
účinnosť	min. 60% pri napätí siete 220 V a In
prepäťová ochrana	125 +/-10% Un
tepelná ochrana	zablokovaním zdroja po prekročení teploty chladiča +85 +/-5 °C
indikácia:	
výstupné napätie	zelená LED
prepäťová ochrana	červená LED OVP
bezpečnosť podľa odrušenie	ČSN 34 9060
prevádzková poloha	R 02 podľa ČSN 34 2850
rozsah pracovných teplôt	ľubovoľná
nútené chladenie zdroja	+5 až +50 °C
mechanické rozmery	pri výkone viac ako 120W
hmotnosť	280 x 225 x 75 mm
	4,2 kg

Obsluha zdroja

Zdroj sa zapne privedením sieťového napätia na vstupné svorky s označením U, N, PE. Minimálna záťaž výstupu 5 V je 3 A.

Je potrebné, aby na zdroji boli prepojené vodiče diaľkovej detekcie odchýlky a to buď priamo na zdroji prepojením výstupov +; +S a -; -S, alebo privedením vodičov na výstupy +S, -S z miesta, kde chceme udržať správnu hodnotu výstupného napätia. Diaľková detekcia odchýlky výstupného napätia dokáže vykompenzovať úbytok na prírodných vodičoch k miestu záťaže max. 0,25 V na vodič. Správna činnosť výstupu

5 V je signalizovaná zelenou diódou LED na paneli. Zdroj má vstavanú ochranu proti preťaženiu a skratu na výstupe. Reakcia nadprúdovej ochrany sa prejaví poklesom výstupného napätia. Tento dej je vratný. Po odstránení preťaženia alebo skratu zdroj pracuje normálne. Proti preťaženiu a skratom v obvode siete je zdroj chránený tavnou poistkou. Zdroj má tiež vstavanú ochranu proti nežiadúcemu zvýšeniu napätia na výstupných svorkách. Po prekročení dovolenej hodnoty napätia sa skratujú výstupné svorky (zopne tyristor) a zároveň sa zablokuje menič. Tento stav je indikovaný červenou diódou OVP na prednom paneli. Zdroj v tomto stave zotrúva dovedy, kým nie je odpojený od napájacej siete. Po odstránení príčiny prepätia zdroj po opätovnom zapnutí bude pracovať normálne.

Výstupné napätie je možné nastaviť v rozmedzí $\pm 5\%$ odporovým trimrom, ktorý je prístupný cez otvor na prednom paneli zdroja.

Vstupy BL (blokovanie), S (synchronizácia) a RK (rozšírenie kontroly) nebudú pre naše účely využité a nie je ich potrebné nijako ošetriť.

Pri trvalom zaťažení zdroja väčšom ako 120 W je potrebné chladiť ho núteným obehom vzduchu.

Kontrola zdroja

Vizuálne skontrolujte zdroj. Napätím asi 20V z pomocného zdroja skontrolujte výstupné svorky, či nemajú skrat voči kostre zdroja.

Na výstup pripojte záťaž asi 10A. Pripojte zdroj k sieti a číslicovým voltmetrom skontrolujte napätie na výstupe 5V. Otáčaním potenciometrického trimra skontrolujte predstaviteľnosť výstupného napätia.

Ďalej skontrolujte funkciu nadprúdovej ochrany. Na záťaži postupne zvyšujte zaťažovací prúd. Pri hodnote 105 až 130% In dôjde k zníženiu výstupného napätia vplyvom činnosti nadprúdovej ochrany. Skratovaním výstupu cez ampérmeter je možné zmerať skratový prúd.

Statickú reguláciu je možné skontrolovať pri zaťažení výstupu prúdom 33A a hodnotách sieťového napätia 187V, 220V a 242V.

Meranie dynamickej regulácie si vyžaduje dve záťaže a pamäťový osciloskop a preto nie je popísaná.

Zvlnenie a šum výstupného napätia sa meria na výstupných svorkách zdroja pri nominálnej záťaži. Treba použiť sondu s čo najmenšou slučkou medzi zemou a živým vývodom.

Prepätňová ochrana sa nastavuje pri vypnutom zdroji. Na výstup zdroja pripojte regulovateľný zdroj s elektronickou poistkou. Prúdové obmedzenie nastavte na hodnotu max. 1A. Pomaly zvyšujte napätie. Keď napätie dosiahne hodnotu napätia

Zenerovej diódy D33, zopne tyristor Ty2, čím sa výstup zdroja skratuje.

Ak je zdroj funkčný, môžete preskočiť nasledujúce odstavce a začať s úpravami.

Princíp činnosti

Bloková schéma zdroja je na obr.2, obvodová schéma na obr.3.

Sieťové napätie sa do zdroja privádza cez poistku PO. Ďalej vstupuje do odrušovacieho filtra, ktorého úlohou je zabrániť prenikaniu rušenia zo zdroja do sieťového rozvodu. Striedavé napätie za odrušovacím filtrom je usmernené dvojcestným usmerňovačom a cez obvod tlmenia nábehu privedené na vstupné filtračné kondenzátory.

Obvod tlmenia nábehu znižuje prúdový náraz, ktorý vznikne pri zapnutí zdroja tým, že sa nabíjajú vstupné kondenzátory. Následný kondenzátorový delič napätia pri činnosti meniča delí napätie na filtračných kondenzátoroch na polovicu. Primárne vinutie transformátora meniča je pripojené medzi stred deliča a stred výkonového spínača. Transformátor má samostatné vinutia pre výstup +5 V, pomocné napájanie a ovládanie obvodu tlmenia nábehu zdroja. Usmernené napätia z transformátora sú vyhladzované LC filtrami. Riadiace obvody meniča sú napájané zo zdroja pomocného napätia U_p . Po zapnutí zdroja zabezpečuje napájanie riadenia malý sieťový transformátor.

Riadiaci obvod meniča obsahuje prevodník napätie - šírka impulzu, vstupy pre nadprúdovú ochranu a tiež obvod rozdeľujúci šírko modulované impulzy na oba tranzistory meniča. Konštantné napätie sa udržiava iba na výstupe +5 V, pričom veľkosť ostatných usmernených a vyhladených napätí kolíše podľa okamžitej hodnoty sieťového napätia a veľkosti záťaže na výstupe +5 V. Snímač prúdu je v podstate prúdový transformátor, ktorého napätie je priamo úmerné veľkosti pretekajúceho prúdu primárnym vinutím výkonového transformátora pracujúceho na kmitočte 22 kHz. Po prekročení dovolenej hodnoty prúdu riadenie meniča znižuje šírku impulzu. Prepäťová ochrana po prekročení dovolenej hodnoty výstupného napätia skratuje výstupné svorky a súčasne zablokuje menič.

Primárne vinutie transformátora TR2 je pripojené na spoločný bod tranzistorov T1, T2 a na stred kondenzátorového deliča C20, C21. Tranzistory spínajú striedavo. Týmto sa na primárnom vinutí transformátora objaví striedavé napätie. U tohoto meniča treba zaručiť, že nenastane ani krátkodobý jav, že budú súčasne otvorené obidva tranzistory. V tom prípade by došlo k priamemu skratu napájacieho napätia a k zničeniu tranzistorov. Odpor R11 a kondenzátor C26 tvoria RC člen obmedzujúci prechod napätia na primárnom vinutí transformátora. Diódy D22 a D23 sú ochranné diódy. Hlavným článkom riadiacich obvodov meniča je integrovaný obvod B 260D. Obvod je určený na riadenie jednočinných meničov. Pre jeho aplikáciu v tomto zapojení sú potrebné ďalšie obvody. Výstup 15 IO B 260D (otvorený kolektor) dostáva napätie cez odpor R31. Šírko modulované impulzy sa privádzajú na vstup 11 IO MZH 165 a cez odpor R29 na vstup Y (10) tohoto IO. Z výstupu 9 sú negované impulzy privedené na hodinový vstup IO MZJ 115, ktorý je zapojený ako delič

dvoma. Hradlá MZH 165 s výstupom 4 a 7 robia logický súčin impulzov z výstupov Q a Q neg. MZJ 115, so šírkoovo modulovanými impulzami z výstupu 9 MZH 165. Pretože výstupy Q a Q neg nikdy nemajú súčasne úroveň H alebo L, prenášajú sa šírkoovo modulované impulzy striedavo na výstup 4 a 7 MZH 165. Tieto výstupy ovládajú budiace tranzistory T3 a T4 cez odpory R18 a R20. Tieto tranzistory sú súčasťou budiaceho obvodu, ktorý pracuje ako proporcionálny budič, kde budiaci prúd do bázy tranzistorov T1 a T2 je úmerný prúdu cez primárne vinutie transformátora TR2. Celý tento cyklus zabezpečuje špeciálny transformátor TR4, ktorý má dva pracovné stavy:

1. ako napäťový transformátor, keď je budený z vinutia 1-2,
2. ako prúdový transformátor, keď je budený cez vinutie 7-8, ktorým preteká prúd transformátora TR2.

Keď je jeden z výstupov 4 alebo 7 IO MZH 115 otvorený, budiaci tranzistor T3 alebo T4 je zatvorený a cez jeden z odporov R17 alebo R19 tečie prúd cez vinutie 1-2 transformátora TR4. Napätie na vinutí 1-2 indukuje napätie v budiacich vinutiach 3-4 a 5-6. Napríklad, keď tranzistor T4 je zatvorený (výstup 7 IO MZH 115 je otvorený), tak cez odpor R19 sa privádza kladná úroveň na vývod 1 transformátora TR4. Vývod 3 transformátora TR4 bude tiež kladný a tranzistor T1 sa otvorí. Emitorový prúd T1 tečie cez vinutie 7-8 transformátora TR4, tento pôsobí ako prúdový transformátor a proporcionálne so záťažou narastá prúd do bázy tranzistora T1. Ukončenie tohoto stavu nastane keď výstup 7 IO MZH 115 sa zatvorí a spôsobí otvorenie tranzistora T4. Keď sú tranzistory T3 a T4 otvorené, transformátor TR4 má skratované primárne vinutie a tranzistor T1 sa zatvorí. Nahromadený náboj na kondenzátore C28 (úbytok napätia na diódach D25 a D26) je teraz pripojený ako zdroj opačného budiaceho prúdu cez veľmi nízku impedanciu, pretože transformátor TR4 je skratovaný. Ako sa tento opačný budiaci prúd znižuje, tranzistor T1 sa zatvára a jeho báza zostane opačne polarizovaná až do príchodu nového budiaceho impulzu. Podobne je to aj pri práci tranzistora T2.

Okrem jednoduchosti má takýto budiaci obvod aj ďalšie výhody:

- skratovaný primár budiaceho transformátora TR4 je odolný voči rušivým impulzom, ktoré by mohli spôsobiť falošné otvorenie výkonových tranzistorov,
- opačný budiaci prúd je odvodený z veľmi nízkej impedancie, nie je potrebné dodávať pre zatvorenie tranzistora viac ako 1,5 V a tým je zaistené krátke oneskorenie výkonových tranzistorov,
- z dôvodu proporcionálnosti budenia sa uvedený obvod dá použiť pre široký rozsah výstupných výkonov,
- proporcinálne budenie zabraňuje "prebudeniu" tranzistorov a čas oneskorenia výkonových tranzistorov je konštantný v rozsahu od nuly do plnej záťaže.

Ostatné obvody meniča (odrušovací filter, vstupný a výstupný usmerňovač a filter, obvod tlmenia nábehu, zdroj pomocného napájania, prepäťová a nadprúdová ochrana) sú vo všeobecnosti známe a nie je u nich použité žiadne zvláštne riešenie.

Oživenie zdroja

UPOZORNENIE !

Oživenie dosky prebieha pri sieťovom napätí! Pri práci je potrebné vo zvýšenej miere dodržiavať bezpečnostné ustanovenia pre prácu s elektrickým prúdom.

Na kondenzátor C27 privedte zo stabilizovaného zdroja napätie 18V. Zmerajte napätie na vývodoch 1 IO1 a 16 IO2, IO3. Veľkosť tohoto napätia má byť 14,5 až 16,5V. Osciloskopom sa pripojte na vývod 8 IO1 (generátor pily, obr.4). Potom skontrolujte priebeh napätia na vývode 15 IO1 (širokovo modulované impulzy, obr.4). Ďalej skontrolujte priebeh napätia na vývodoch 13 (hodiny) a 9 (výstup JK klopného obvodu) IO2 (obr.5). Ďalej skontrolujte priebeh napätia U_{ce} budiacich tranzistorov T5 a T6 (obr.6) a priebeh napätia U_{be} spínacích tranzistorov T2, T3 (obr 7).

Pripojte zdroj k sieti a kontrolujte priebeh kolektorového napätia tranzistorov T2 a T3, prípadne napätia na sekundárnom vinutí TR2.

Priebeh prúdu je možné kontrolovať pomocou jednoduchej prúdovej sondy. Na toroidné jadro z hmoty H 20 alebo H 22 o priemere 10 mm navíňte 100 závitov drôtu o priemere 0,1 mm a na vývody vinutia pripojte odpor 100R. Tieneným káblikom pripojte sondu k vstupu osciloskopu. V meranom mieste navlečte sondu na vodič.

Úprava na 13,5V/20A

Úpravy sa týkajú výstupnej časti zdroja:

- previnutie sekundárneho vinutia impulzného transformátora,
- výmena rýchlych usmerňovacích diód,
- výmena výstupných filtračných kondenzátorov,
- prestavenie deliča výstupného napätia,
- prestavenie prepäťovej ochrany,
- zmena odporu v obvode indikačnej LED.

Previnutie sekundárneho vinutia impulzného transformátora.

Vyletujte transformátor TR2 z dosky a vyberte kostričku s vinutím. Pravdepodobne sa to neobíde bez zničenia feritového jadra, ktoré je zlepené epoxidom. Preto je treba mať v zásobe dva kusy feritových jadier.

Odstráňte sekundárne vinutie z medenej pásoviny a navíňte dvakrát päť závitov drôtom 1,32mm tromi vodičmi paralelne. Koniec prvého vinutia spojte so začiatkom druhého vinutia - to je stred sekundáru, ktorý je spojený s filtračnou tlmivkou. Zvyšné dva konce sú pripojené na usmerňovacie diódy. Poskladajte transformátor. Vhodné je feritové jadrá zlepiť na bočnej ploche krajných stĺpikov tak, aby nevznikla vzduchová medzera v magnetickom obvode. Kto má možnosť, môže dať zostavený transformátor impregnovať.

Výmena rýchlych usmerňovacích diód.

Schottkyho diódy 75 HQ 45 (D18, D19) treba nahradiť diódami KYW 31/150 alebo KYW 77/150 prípadne ich ekvivalentom. Tieto diódy majú metrický závit, preto je potrebné vyrobiť nový duralový blok, v ktorom sú upevnené. Pred montážou je treba styčné plochy natrieť vazelínou, ktorá umožní prenos tepla na chladič. Pri montáži treba dať pozor, aby sa nepresekla izolačná podložka.

Výmena výstupných filtračných kondenzátorov.

Filtračné kondenzátory treba nahradiť piatimi kusmi kondenzátorov 4G7, TE 674 prípadne podobnými z radu TF. Existujú kondenzátory pre impulzne regulované zdroje, ktoré majú nižšiu sériovú indukčnosť a odpor. Vyrába ich napr. firma SIEMENS. Pokiaľ máte typ s dostatočnou kapacitou a vyhovujúcimi rozmermi, je výhodné použiť takéto kondenzátory.

Prestavenie deliča výstupného napätia.

Odpor R39 nahradte odporom 6k8, R40 odporom 2k7, R41 trimrom 680R.

Prestavenie prepäťovej ochrany výstupu.

Prestavenie spočíva vo výmene Zenerovej diódy D33. Z diód typu KZ 260/13 a KZ 260/15 treba vybrať diódu s napätím 15,0V až 15,5V.

Zmena odporu v obvode indikačnej LED.

Odpor R31 zameňte odporom s hodnotou 430R, ktorý znesie výkonové zaťaženie aspoň 0,5W, napr. TR 192.

Po ukončení týchto úprav zdroj opäť vizuálne skontrolujte. Ďalej postupujte podľa popisu kontroly zdroja. Profesionálne vysielacie zariadenie predstavuje pre bežného amatéra dosť veľkú investíciu, preto venujte nastaveniu a preskúšaniam zdroja dostatočnú pozornosť. Pokiaľ vám to prístrojové vybavenie dovolí, vyskúšajte činnosť zdroja pri minimálnej a nominálnej záťaži, pri spodnej a hornej hranici tolerancie siete, činnosť nadprúdovej ochrany pri preťažení a skrate na výstupe, činnosť prepäťovej ochrany. Nakoniec je dobré nechať zdroj zahorieť aspoň niekoľko hodín, najlepšie do nominálnej záťaže.

Nastavený a zahorený zdroj môžete pripojiť k zariadeniu. Podľa popisu v [4] bude pravdepodobne nutné upraviť výstupný filter. Pre zdroj totiž nastáva nepriaznivý stav pri prevádzke CW plným výkonom. Oneskorená odozva regulačnej slučky spôsobí prekmit napätia na výstupe zdroja a účinok prepäťovej ochrany. Tento jav je možné odstrániť zmenenou úpravou výstupného filtra, ktorá spočíva v jeho zdvojení, čiže pridaní ďalšej tlmivky a kondenzátorov.

V prípade potreby som ochotný poskytnúť vážnym záujemcom o prestavbu zdroja podrobnejšie informácie.

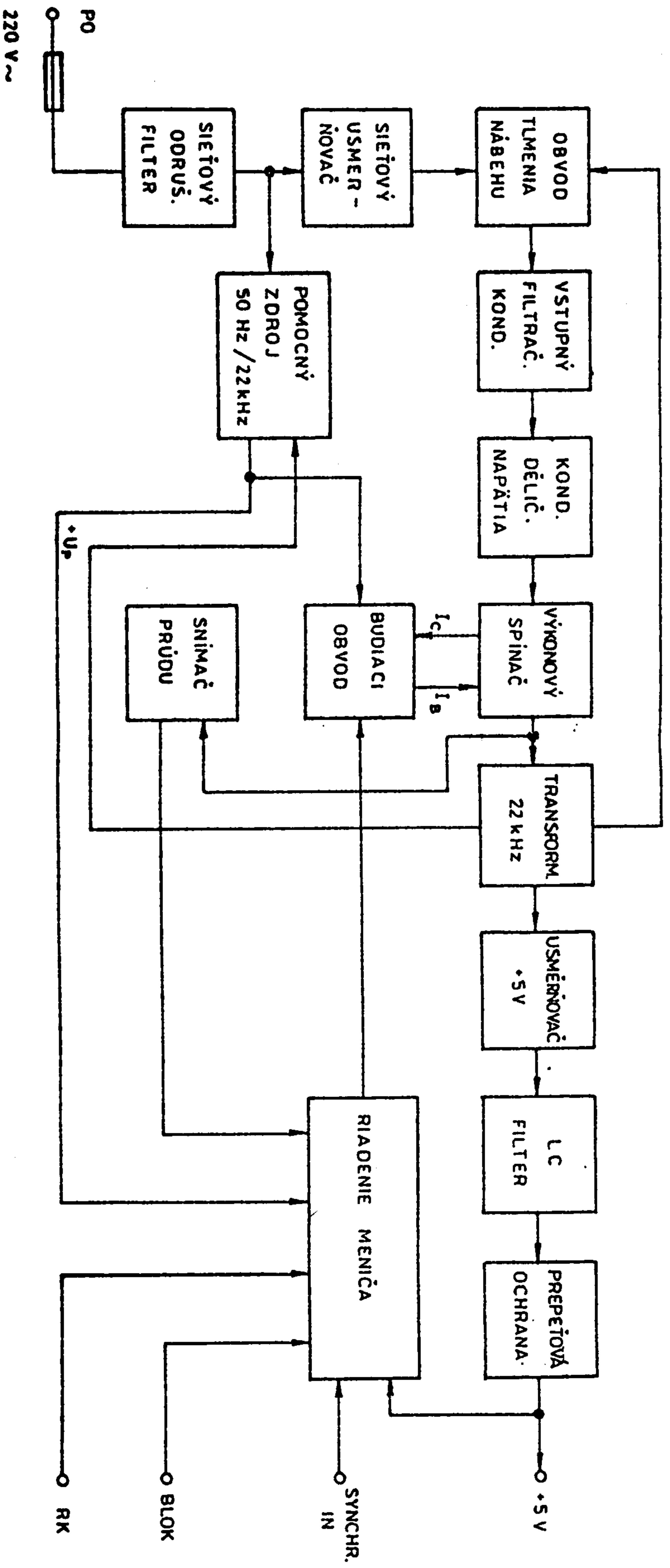
Na záver mi zostáva popriať mnoho úspechov všetkým, ktorí sa odhodlajú pustiť do úprav zdroja.

Použitá literatúra:

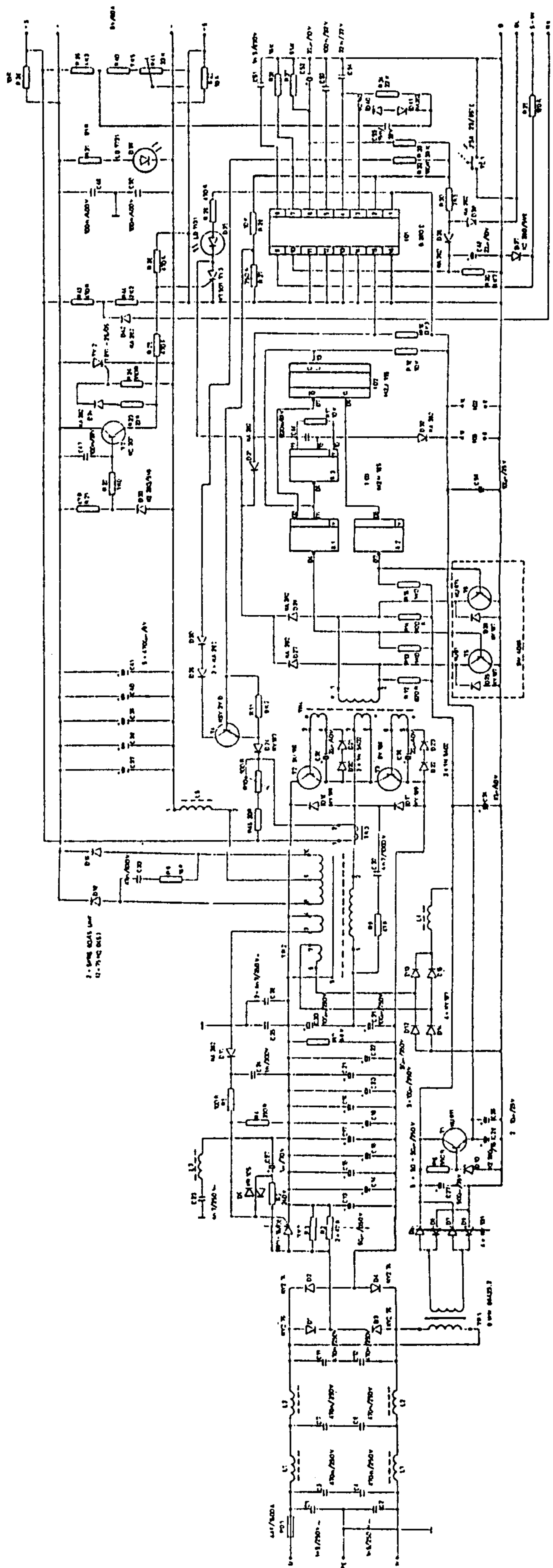
- [1] Konštrukčná dokumentácia zdrojov radu SMEP VUVT Žilina
- [2] Sprievodná dokumentácia, zdroje SMEP 01, 02, 09, 10 ZVT B. Bystrica, závod Námestovo
- [3] Chochola J.: Impulsně regulovaný zdroj pro napájení KV transceiveru, Kurs impulsně regulované zdroje, Děčín 1989
- [4] Chochola J.: Zdroj IZ 300, RZ 9,10,11-12/89, 1,2/90

Obrázky:

- 1. Varianty zdroja
- 2. Bloková schéma
- 3. Obvodová schéma
- 4. Priebek napätia na vývode 8 a 15 IO1 B 260 D
- 5. Priebek napätia na vývode 9 a 13 IO2 MZJ 115
- 6. Priebek napätia Uce tranzistorv T5, T6
- 7. Priebek napätia Ube tranzistora T2
- 8. Osadzovací výkres

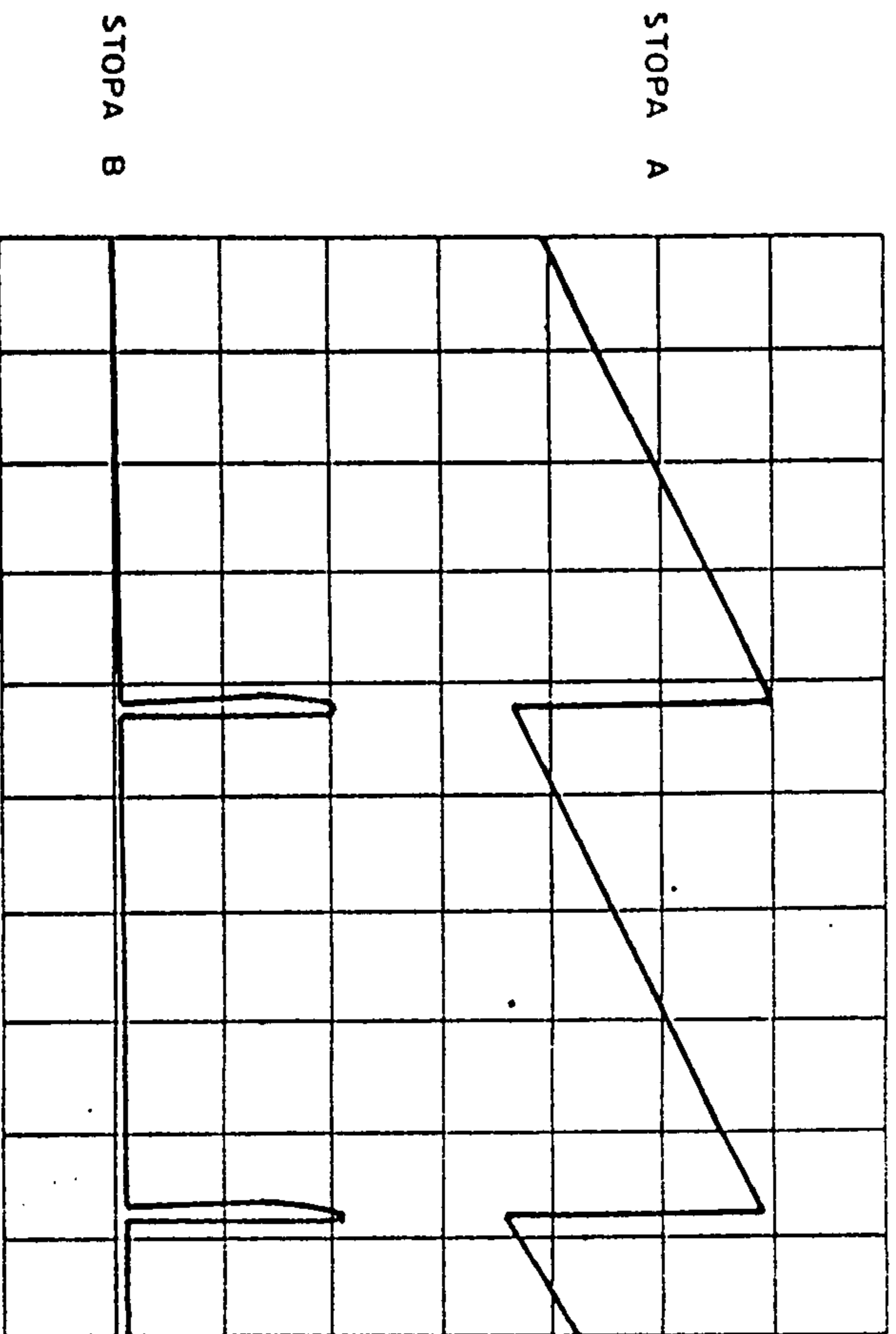


Obr. 2



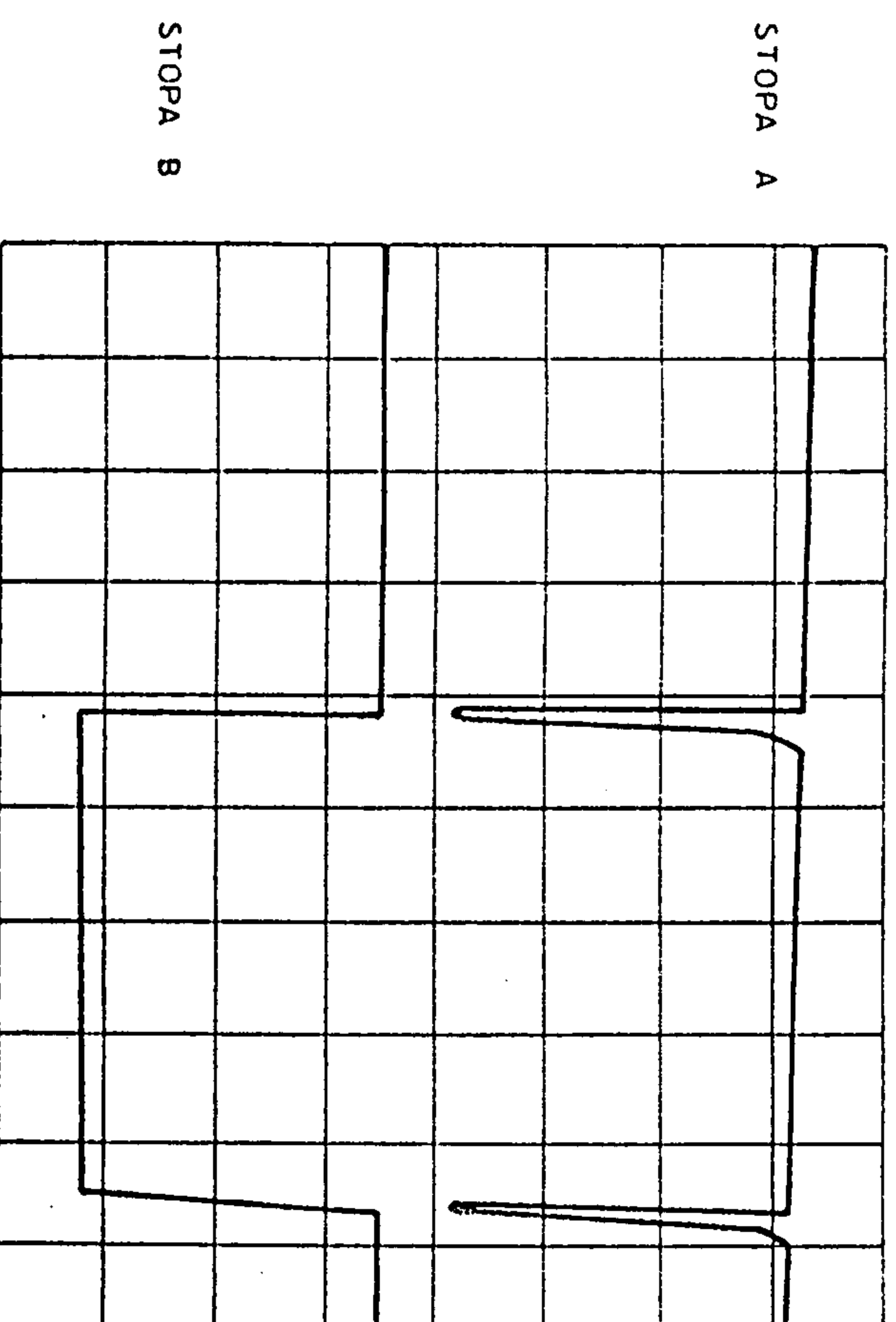
Обр. 3

Примечание:
 1. Указанные в схеме детали являются типовыми.
 2. В схеме указаны номиналы деталей, соответствующие ГОСТ 11.17.



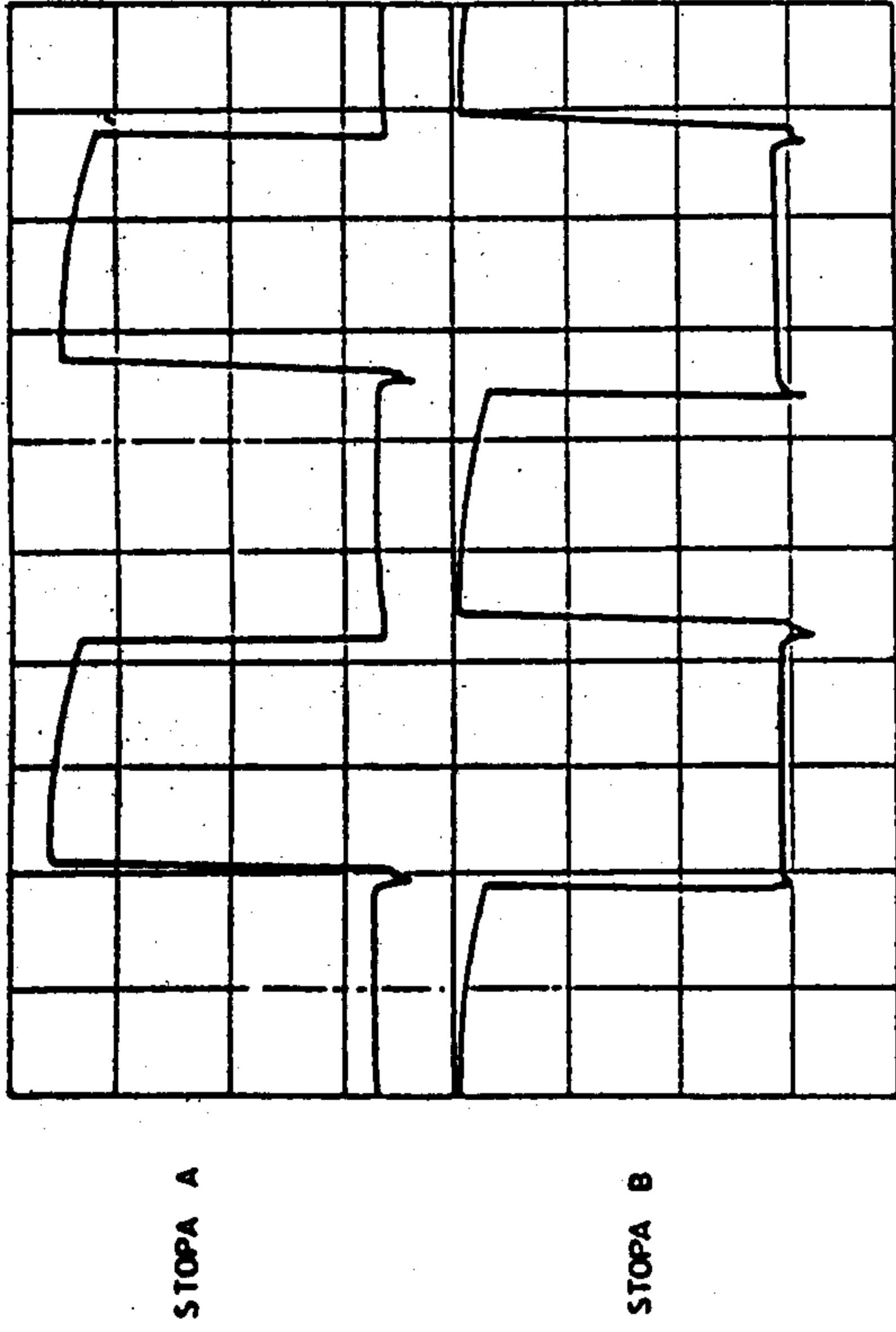
ČASOVÁ ZÁVISLOSŤ NAPÄTIA GENERÁTORA PÍLY -- VÝVOD č. 8 INTEGROVANÉHO
 OBVODU 101 - B 260 D
 STOPA A (VÝVOD 8) - 2V/DIEL
 STOPA B (VÝVOD 15) - 5V/DIEL
 ČASOVÁ ZÁKLADŇA - 5 μ s/DIEL

Obr. 4



OSCILLOGRAM PRIEBEHU NAPÄTÍ NA VÝVODE č. 13 (HODINY) A NA VÝVODE č. 9
 (VÝSTUP JK KLOPNÉHO OBVODU) INTEGROVANÉHO OBVODU 102 MZJ 115
 STOPA A (VÝVOD 13) - 5V/DIEL
 STOPA B (VÝVOD 9) - 5V/DIEL
 ČASOVÁ ZÁKLADŇA - 5 μ s/DIEL

Obr. 5



STOPA A

STOPA B

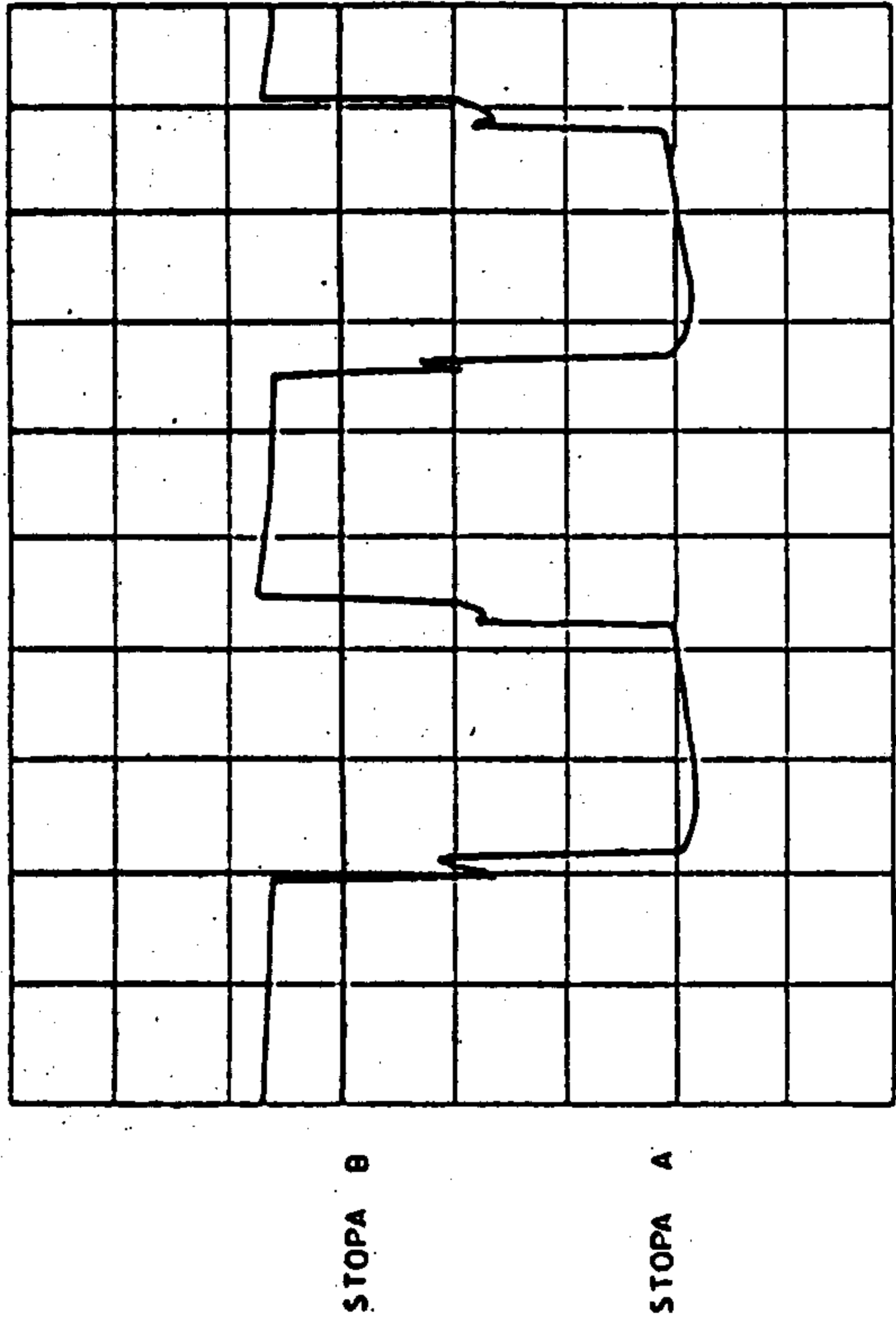
PRIEBEH NAPÄTIA U_{CE} NA TRANZISTOROCH T5, T6 - BUDIACE TRANZISTORY
VÝKONOVÉHO MENIČA (DOSKA SM 4089 A 1)

STOPA A (TRANZISTOR T5) - 2V/DIEL

STOPA B (TRANZISTOR T6) 2V/DIEL

ČASOVÁ ZÁKLADŇA - 10 μ s/DIEL

Obt. 6



STOPA B

STOPA A

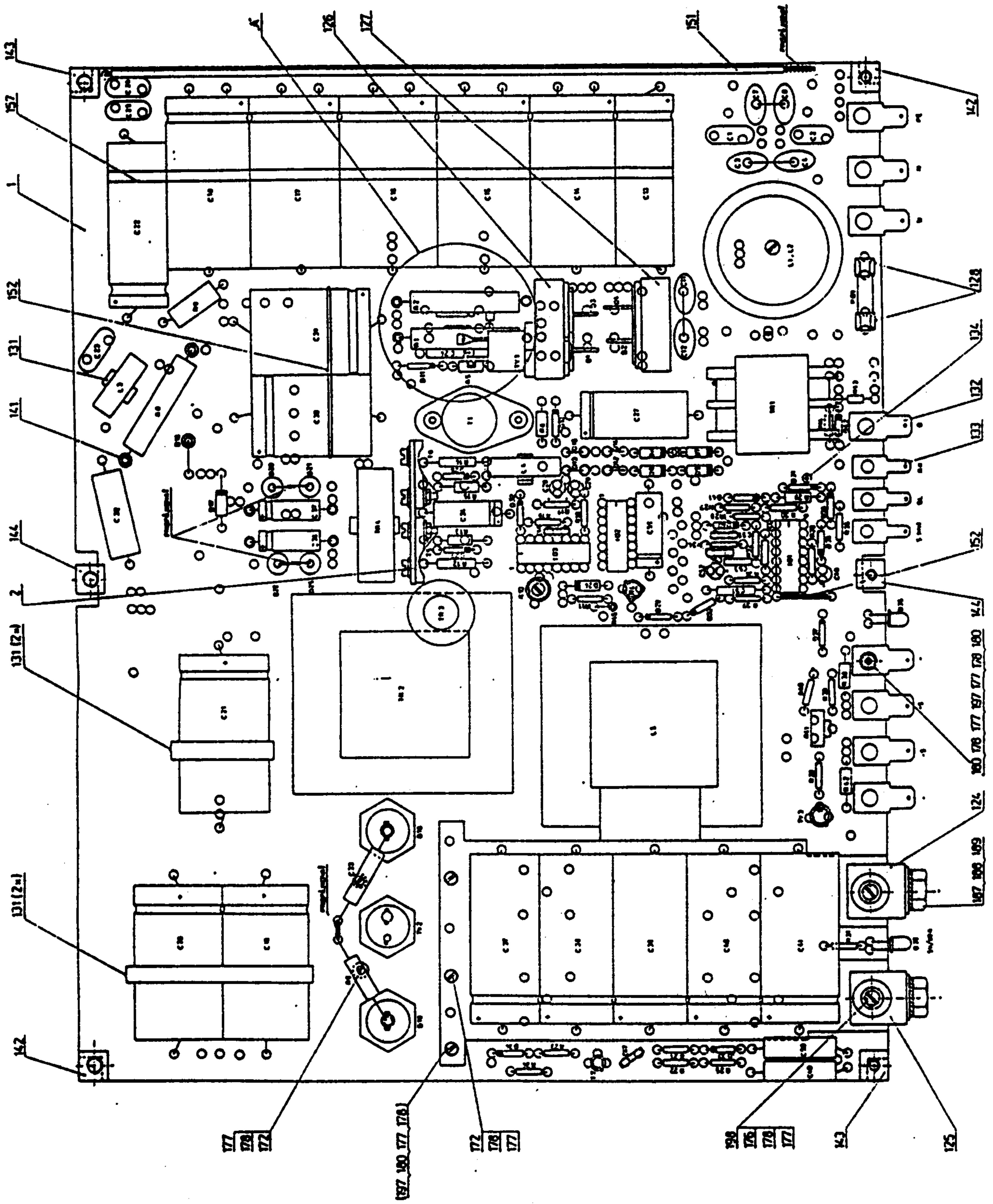
PRIEBEH NAPÄTIA U_{BE} NA SPÍNACOM TRANZISTORE T2 VÝKONOVÉHO MENIČA.

STOPA A - 1V/DIEL

STOPA B - URČUJE NULOVÚ ÚROVEŇ STOPY A

ČASOVÁ ZÁKLADŇA - 10 μ s/DIEL

Obt. 7



Obr. 8

DIGITÁLNA STUPNICA.

Ing. Peter LENDEL OM3TLP, Ing. Robert ČIERNY

V rôznych časopisoch bolo publikovaných veľké množstvo digitálnych stupníc. Každéj jednej chýbalo zobrazovanie ďalších dôležitých informácií. Ani jedna nezobrazuje napríklad čas. K môjmu veľkému prekvapeniu túto informáciu nezobrazujú ani bežne dostupné TCVR.

Pretože súčiastková základňa sa podstatne vylepšila rozhodol som sa postaviť digitálnu stupnicu, ktorá by zobrazovala nielen frekvenciu, ale aj dátum, čas, PSW/výkon a S-meter. Pričom odber stupnice nepresiahne 80mA aj s osvetlením. Nakoľko sa mi to podarilo musia rozhodnúť amatéri.

Stupnica je určená pre dvojpásmový TCVR. Vychádzal som z predstavy, že takýto TCVR je možné postaviť bez väčších problémov a vhodným rozdelením frekvencií (3,5MHz a 14MHz) si možno porobiť miestne spojenia aj DX spojenia.

Koncepcia spočíva vo využití moderných, ale aj dostupných súčiastok. Na zobrazenie údajov je použitý alfanumerický displej VK 2021. Displej zobrazuje 2x20 znakov. Týchto displejov je celá rada. Líšia sa veľkosťou, počtom znakov a cenou. Riadenie majú všetky rovnaké. V našom prípade je VK 2021 najvhodnejší vzhľadom na veľkosť znakov. Informácie spracúva mikroprocesor PCF 80C552. Výhodou tohto procesora je jeho schopnosť spracovať aj analógové signály. Táto vlastnosť sa používa na meranie sily poľa a výkonu/PSW. Okrem vyššie uvedených vlastností má digitálna stupnica jednu pamäť, kde si možno uložiť zaujímavú frekvenciu a kedykoľvek si ju prečítať. Dátum a čas je riešený kalendárovým obvodom PCF 8573. Tento obvod komunikuje s procesorom po linke I²C a je trvale napájaný z malých akumulátorov alebo alkalických článkov. Jeho odber je okolo 10 mikroampérov. Vzhľadom k tomu, že tento obvod pracuje autonómne musí mať vlastný kryštál. Je to bežný kryštál používaný v náramkových digitálnych hodinách s frekvenciou 32 768 Hz. Kalendárový obvod má výstup frekvencie s časovou periódou 1s a 1 minúta, ktoré možno tiež využiť na nejakú aplikáciu v TCVR. Procesor potrebuje kryštál 12,000 MHz. Ovládanie stupnice sa vykonáva pomocou 4 tlačidiel, z ktorých dve slúžia len na nastavovanie času a dátumu. Stlačením tlačidla MOD sa nad nastavovaným údajom zobrazí kurzor a druhým tlačidlom INKR sa pričítava čas alebo dátum. Tlačidlo PAM umožňuje zápis frekvencie do pamäti. Stlačením tlačidla na 3 sekundy sa údaj zapíše. Opätovným krátkym stlačením je možné tento údaj prečítať pričom sa za údajom zobrazí hviezdička aby bolo zrejmé, že nejde o meranú frekvenciu. Posledné tlačidlo slúži na voľbu zobrazovania dátumu alebo analógového údaja v mierke 0-100. Tento údaj je vhodný na meranie výkonu alebo PSW. Maximálne vstupné merané napätie je 5V jednosmerných. S-meter je umiestnený na jednom riadku s frekvenciou a má logaritmickú stupnicu 0-15. Pri zobrazení 0-9 sa jedná o normálny údaj S-metra. Ak je údaj 15 potom je sila signálu S9+36 dB. Tejto veľkosti zodpovedá vstupné napätia 5V.

Údaje zobrazené na stupnici:

3,765 MHz	9
01.09.94	14:32

Údaj frekvencie zobrazený z pamäti:

14,262 MHz*	9
64	14:32

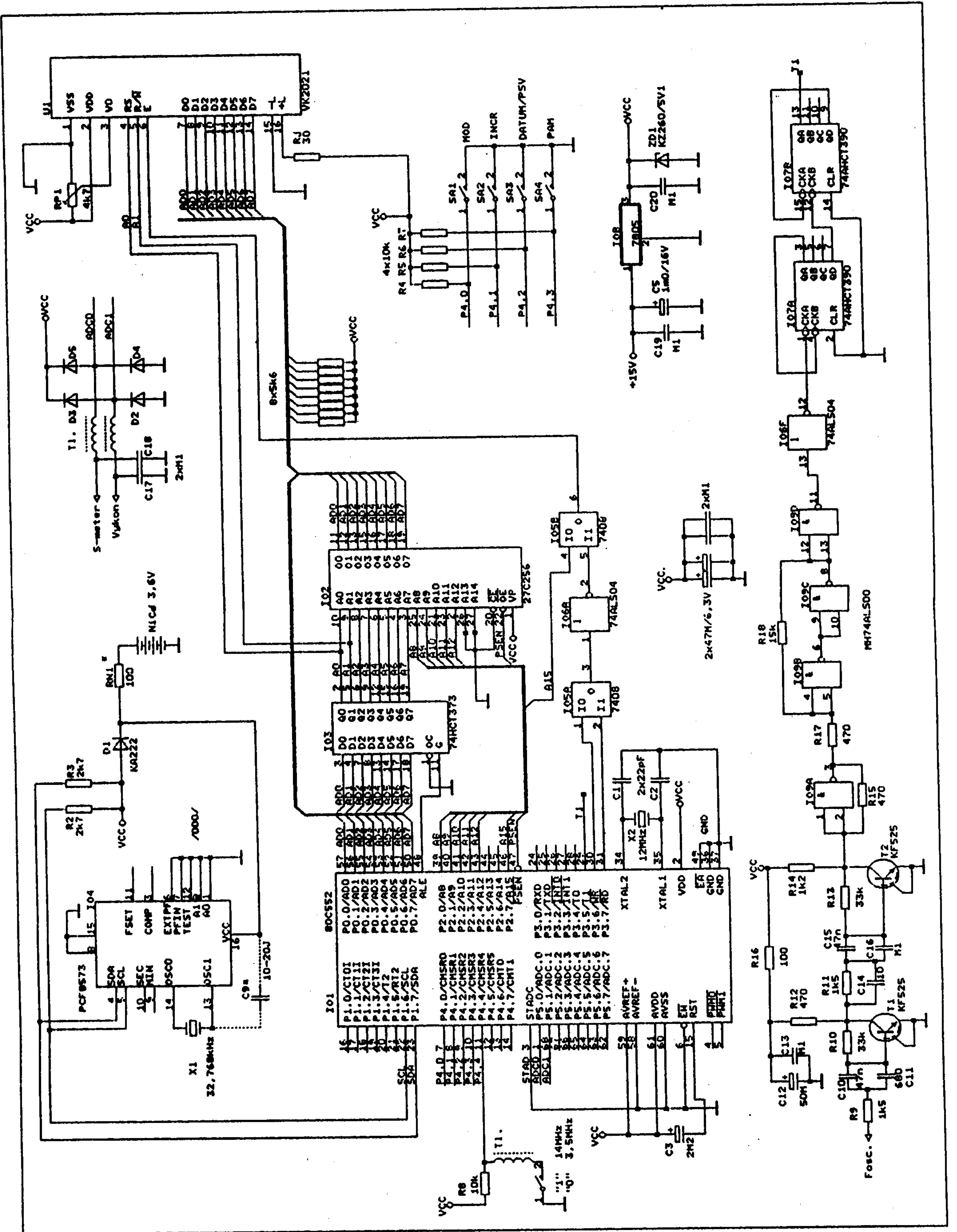
Na využívanie týchto analógových veličín si musíme samozrejme postaviť vhodné zosilňovače najlepšie s operačným zosilňovačom z dôvodu linearity. Obidve tieto analógové veličiny sú merané a pred zobrazením upravené programovo digitálnym filtrom. Vstupný zosilňovač aj s tvarovačom sú prebraté zo zborníka 1984 z TCVR ATLAS. Zosilňovač spracúva frekvenciu 5 - 5,5 MHz.

Čo sa týka nastavovania nie je vlastne čo nastavovať. Presnosť hodín nastavíme kapacitou C9. Kontrast displeja sa nastaví trimrom RP1 a jas displeja (podsvietenie) odporom Rj. Kalendárový obvod napájam z malých akumulátorov. Dobíjací prúd sa musí nastaviť odporom RN1 podľa kapacity akumulátora na veľkosť 0.05C (pri kapacite 100 mAh na 5 mA). Ak budú použité 3ks alkalických článkov potom vynecháme diodu D1. Stupnica pracuje od napájacieho napätia 8V. Pri vyššom napájanom napätí je nutné chladiť stabilizátor IO8.

Stupnica je v skrinke 120 x 100 x 50 mm. Skrinka musí byť kovová z dôvodu ochrany proti rušeniu. Na schéme nie sú vyčerpané všetky možnosti ochrany. V mojom prípade je rušenie veľmi malé a počujem ho len pri vytiahnutej anténe. Vstup z oscilátora sa môže oddeliť aj vf. trafom.

Najväčší problém výroby tejto stupnice vidím v programe. Program je dosť rozsiahly a predpokladám, že nikto nebude klepať do počítača 7 kb údajov. Podobne asi nie všetci budú používať frekvenciu 5,0 - 5,5 MHz a pásma 80 a 20m. Preto program nie je uvedený v tomto návrhu. Som ochotný prípadným záujemcom uvedený program nahráť do pamäti alebo na disketu ak si o to požiadajú. Podobne v dobe písania tohto článku nemám možnosť zabezpečiť plošný spoj (porucha linky), ale to by sa malo napraviť. Zručnejším amatérom nebude problém zapojenie nadržovať, alebo si navrhnuť vlastný plošný spoj.

Predpokladám, svoju účasť na stretnutí v Tatrách a ďalšie otázky je možné konzultovať aj tam. Záverom ďakujem ing. Robertovi Čiernemu za pomoc, pretože aj keď nie je amatér vytvoril program tejto stupnice. I keď cena súčiastok je dosť vysoká budem rád ak uvedená stupnica posluží ako inšpirácia k ďalším rádioamatérskym konštrukciám. Prajem všetkým konštruktérom čo najmenej problémov pri stavbe a oživovaní.



Rádioamatérske krátkovlnové digitálne módy

Ing. Juraj Bábek, OM3EW * Bratislava, aug.1994

Tento príspevok má v stručnosti ukázať časový vývoj digitálnych módov používaných rádioamatérmi (hlavne na KV) a krátko charakterizovať každý z nich. Zdrojom informácií boli články v časopisoch RADIO DIGITAL JOURNAL, CONNECT, CQ-DL (menovitý zoznam je na konci), ako aj bulletiny z PR-BBS, no a aj moje vlastné skúsenosti.

MORZEOVKA

Na prvý pohľad to asi bude znieť trochu ako preháňanie, ale - prísne vzaté - rádioamatéri vlastne už od samého začiatku používali digitálny mód, a to MORZEOVKU. Táto je vo svojej podstate totiž naozaj módom digitálnym, pretože na prenos info používa digitálny dvojstavový kód:

klúč "hore" = NULA = stav bez signálu (tón nepočuť, ticho)
klúč "dolu" = JEDNOTKA = stav so signálom (tón počuť)

Vzhľadom k úrovni techniky v "morzeovkových" časoch bol na jej vysielanie a príjem "použitý" namiesto počítača trénovaný človek, čím jej prípadné "digitálne" vlastnosti nemohli nijako výraznejšie vyniknúť - lepšie povedané, oni sa aj "zviditeľnili", ale inak, ako by (dnešný) človek od digitálneho módu čakal - ukázali, čoho všetkého je schopný ľudský mozog opatrený akustickým snímačom: uchom.

Okrem toho - VZNIKOL KLASICKÝ A PO URČITÝCH STRÁNKACH STÁLE EŠTE NAJLEPŠÍ RÁDIOAMATÉRSKY MÓD, ktorému určite neuškodí žiadna fónia ani pomalá či rýchla televízia alebo paketrádio. Napriek tomu, že sa od roku 1991 venujem hlavne digitálnym módom, SOM PEVNE PRESVEDČENÝ, ŽE SKUTOČNÝM RÁDIOAMATÉROM JE LEN A LEN TEN, KTO "VIE MORZEOVKU".

S.F.B.Morse

Ako výraz úcty ku autorovi morzeovky (Samuel F. B. Morse, USA, 1791-1872) by som rád máličko odbočiť a pripomenúť, že to, čo my dnes voláme "morzeovkou", v žiadnom prípade NIE JE tým kódom, ktorý pán Morse navrhol! Jeho kód bol značne odlišný, a to hlavne tým, že ako prvok stavby znaku mal nielen dnešnú bodku a čiarku (oddelené jednotnou medzerou o dĺžke trvania bodky), ale aj ešte ďalšiu extra MEDZERU (dlhšiu ako trvanie jednej bodky). Tento jeho originálny kód sa však pravdepodobne používal len v USA. Pamätám sa na jediný jeho znak, a to otáznik, ktorý bol: dve bodky, medzera, bodka (teda v dnešnej "morzeovke" vlastne "I E"). Najstarší US-HAMs totiž ešte občas použijú tento "starý" otáznik na známu rýchlu telegrafistickú otázku: "je frq voľná?". Kto z vás je zarytým telegrafistom (ako ja) a nebojí sa debaty v angličtine, skúste tento "morse-otáznik" niekedy spomenúť nejakému starému pánovi z USA a - ak to teda jemu samotnému bude niečo hovoriť, hi - môžete sa dočkať veľkého uznania a širokej debaty na tému "morse-code"..

RTTY

"Skutočným" digi-módom, ktorým začala moderná digitálna rádioamatérska éra, bol (rádio)ďalekopis, Radio TeleTYpe, RTTY. Vznikol v 40-tych rokoch, z "vojenskej" potreby prenosu dlhších textových či šifrových správ. Bolo zvolené BINÁRNE kódovanie, pretože má len dva možné stavy: NULA a JEDNA, ktoré sa veľmi dobre spracovávajú v elektrických obvodoch. Počet miest v jednom kódovom slove bol obmedzený na 5, čiže prenášaným znakom boli priradené kódové slová typu: 01001. Každé Miesto (impulz) tohoto kódu nesie jednotkovú, elementárnu informáciu (bit), a preto sa takýto kód označuje ako *päťbitový*.

V 5-miestnom binárnom kóde možno vyrobiť $2^5 = 32$ rôznych kombinácií, čo ale na prenos písmen (26), číslíc (10) a ešte pár doplnkových znakov nestačí. Preto je použitá nasledovná finta (ktorú, mimochodom, pozná každý, kto "už videl" písací stroj s jeho DVOMI znakmi na každej typovej páke.): až na pár výnimiek, sú každej kódovej kombinácii (kódovému slovu) priradené DVA znaky, a to spravidla tak, že jedným je PÍSMENO, kým tým druhým je buď ČÍSLICA alebo nejaké ZNAMENKO - plus, mínus, bodka, otáznik,... Ďalej, dve kódové slová sú určené na vykonávanie špeciálnych funkcií, nazvaných ZMENY, a to zmena PÍSMENOVÁ a ČÍSLICOVÁ. Prijímací stroj potom vyberie z tých možných DVOCH "vysvetlení" prijatej kombinácie to, ktoré patrí do skupiny POSLEDNE PRIJATEJ ZMENY. Príklad: prijaté bolo kódové slovo 11001. Prijímací stroj "vie", že to zodpovedá písmenu "B" a znaku "otáznik". Pokiaľ bola poslednou prijatou zmenou zmena PÍSMENOVÁ, stroj napíše "B". Pokiaľ to bola zmena ČÍSLICOVÁ, stroj napíše "?".

Treba si uvedomiť, že *úspora*, ktorú touto fintou dosiahneme (inak by sme totiž museli použiť nie päť, ale šesťmiestny kód, ktorý by pri nezmenených iných parametroch samozrejme spomalil prenos správ), *sa prejaví len vtedy, ak máme prenášať dokument, v ktorom sa "nie príliš často" striedajú znaky z "písmenovej" a "číslicovej" skupiny*. Inak by sme totiž tie zmeny museli používať tak často, že z "úspory" sa stane jej pravý opak..

Prenos RTTY-signálu je SÉRIOVÝ, jednotlivé "bity" sa teda prenášajú ZA SEBOU (z dôvodov jednoduchosti). Ak vezmeme obvyklých 20ms ako trvanie impulzu (z ktorých každý nesie elementárnu informáciu), tak rýchlosť presunu informácie je $1:0,02 = 50 \text{ bit/s (bps) = 50 Bd (Baudov)}$.

Rádiový prenos pravouhlých impulzov RRTTY-signálu sa realizuje frekvenčnou moduláciou, ktorá má podstatne robustnejšie vlastnosti ako AM. Ide konkrétne o FSK (Frequency Shift Keying), teda kľúčovanie frekvenčným posunom. Vysielaná frekvencia "poskakuje hore-dolu" (podľa toho, či je momentálne prenášaná NULA alebo JEDNOTKA) o hodnotu tzv. ZDVIHu, ktorý je na KV stanovený na 170-200 Hz. Na pásme zaberá takýto signál šírku B_6 (pre pokles úrovni o 6 dB), danú zhruba takto: $B_6 = \langle \text{zdvih [Hz]} \rangle + 1,5 \times \langle \text{rýchlosť [Bd]} \rangle$, teda pre zdvih 170 Hz a rýchlosť 50 Bd je to asi 245 Hz.

Prijímač tieto FSK-signály zdetekuje vo FM-detektore (najrôznejších typov) a na prijímací stroj podá zasa pravouhlé impulzy, ktorým tamten "rozumie".

Kľúčovou otázkou teraz je: *ako prijímací stroj vie, kde je ZAČIATOK daného kódového slova?* Keďže v čase vývoja RTTY nebolo možné predpokladať, že by sa našla metóda udržania autonómnej synchronizácie počas "rozumnej" doby spojenia, bolo rozhodnuté synchronizovať každý znak samostatne, a to tak, že sa PRED tú päťicu impulzov dal ŠTART-impulz (vždy NULA), a zasa na chvost kódového slova sa pripojil STOP-impulz (vždy JEDNA, a ešte aj predĺžený na poldruhanásobok iných impulzov). Toto je síce veľmi jednoduchá, ale zároveň (ako inak?..) málo efektívna metóda. Jednak vysielame s každou päticou "potrebných" impulzov aj dvaapol synchronizačných (= "nadbytočných"), čo spomaľuje prenos, a tiež je takýto druh synchronizácie zbytočne citlivý na rušenie v prenosovom kanále.

Prenosová rýchlosť HAM-RTTY (45,5 Bd) vychádza na asi 5 zn/s. To je síce vcelku dosť pre "keyboardistický pokec" na pásme, ale rozhodne to nie je dosť pre automatický prenos hotových textov.

Tento klasický Baudot-Murray RTTY mód má síce ešte aj dnes svojich používateľov, ale faktom je, že jeho príťažlivosť spočíva skôr v jeho jednoduchosti (prípadne v nostalgických sklonoch "starého" RTTY-istu), a nie v nejakej modernotechnickej kráse.

AMTOR

Koncom 60-tych rokov bol ako vylepšenie Baudot-Murray RTTY pre potreby spojenia pobrežných rádiostaníc s loďami vyvinutý TOR (Telex Over Radio). AMTOR je pre amatérske potreby upravený TOR (1979). Autorom úpravy (malej; AMTOR-ovským zariadením princípálne možno pracovať aj s lodnými stanicami) je Peter Martinez, G3PLX a názov je zo slov: Amateur Microcomputer TOR.

TOR či SITOR (Simplex TOR) sa od Baudot-RTTY líši tým, že:

- zvýšil *signálovú* rýchlosť z 50 na 100 Bd (50%-né zúženie impulzov)
- použil synchronný prenos dát (nemá ŠTART/STOP impulzy)
- využíva tzv. ARQ-systém = Automatic Repetition Request (detekcia chýb v prenose a následná žiadosť o zopakovanie vysielania)

Čo do rádiovkej stránky prenosu, zostala modulácia FSK a zdvih 170 Hz.

Vzhľadom k použitému princípu ARQ (viď ďalej), ktorý zaberá určitý čas vo vlastnom prenose správ, je výsledná rýchlosť toku informácií AMTORu zhruba rovnaká ako u Baudot-RTTY, teda v žiadnom prípade to nie je jej dvojnásobok, akoby sa zdalo z údajov, že AMTOR má dvojnásobnú rýchlosť (signálovú!) ako RTTY.

AMTORovský kontrolér vysielala znaky tak, že ich rozdelí do 3-miestnych skupín (trojblokov). Vyslanie jedného trojbloku trvá 210 ms, potom nasleduje pauza 240 ms, v ktorej ISS (Info Sending Stn = stanica VYSIELAJÚCA info) očakáva od IRS (Info Receiving Stn = stanica PRIJÍMAJÚCA info) kontrolný signál (CSx), ktorým IRS buď potvrdí dobrý príjem toho trojbloku, alebo si vyžiada jeho opakovanie (prípadne oznámi na ISS, že "otáča smer toku info", čím sa funkcie ISS a IRS prehodia). Toto je

teda základná myšlienka ARQ. Nasleduje samozrejme otázka: AKO IRS ROZPOZNÁ, ČI BOL TROJBLOK PRIJATÝ SPRÁVNE ALEBO NIE ?

Princíp detekcie chyby v AMTORovskom signále spočíva v tomto: je použitý 7-bitový kód "4 zo 7", čo znamená, že sa nevyužíva všetkých $2^7 = 128$ kombinácií 7-bitového kódu, ale len tie, ktoré majú 4 jednotky (a 3 nuly) - je ich 35. Na prijímacej strane teda "stačí" zistiť, či prijatý signál zodpovedá predpokladu zastúpenia jednotiek a núl v pomere 4:3. Ak áno, dá sa "so značnou pravdepodobnosťou" predpokladať, že prijatý trojblok dorazil bez skreslenia.

Zo štatistiky plynie, že: v šumovom signále je pravdepodobnosť splnenia daného predpokladu pre JEDEN znak: $35:128 = 0,273$, pre celý trojblok potom: $0,273^3 = 0,02$, takže len každý päťdesiaty trojblok by bol "fantómovo" označený za "dobrý". V prípade existencie rušenia impulzného charakteru je situácia samozrejme značne odlišná (horšia), ale aj tak je (AM)TOR výrazným zlepšením chybovosti prenosu oproti schopnostiam klasického Baudot-RTTY.

AMTOR, na rozdiel od klasického RTTY, je módom SYNCHRÓNNYM. Korešpondujúce stanice si na začiatku spojenia vytvoria určitý časový raster, v ktorom sa obidve (rovnako) orientujú, čiže vedú v každom okamžiku, v akej fáze sa prenášaný signál nachádza. Týmto odpadá potreba prenosu synchronizačných impulzov.

AMTOR - A (ARQ)

Nadviazanie spojenia v móde AMTOR-ARQ prebieha takto: volajúca stanica (MASTER; ona určuje synchronizáciu pre obe stanice) vysiela tzv. SELCAL, čo je štvorpísmenový volací kód volanej stanice. Odvádza sa spravidla od jeho volacej značky, a to tak, že sa jednak vypustia číslice, a počet písmen sa upraví na 4 (Z mojej značky je SELCAL: OMEW). SELCAL sa vysiela "na dvakrát", teda v dvoch trojblochoch. Keď volaná (SLAVE) stanica (v príslušnom režime - spravidla je to STANDBY) rozpozná takéto volanie a zistí, že adresátom je ona sama, prijme synchronizáciu od ISS a začne v príslušných odpovedacích "oknách" vysielať signál, potvrdzujúci nadviazanie spojenia. Keď ISS zachytí jej odpoveď (t.j. signál o nadviazaní spojenia, ktorý ZAPADÁ do ňou vytvoreného časového rastra), prejde z režimu "volanie" do režimu "spojenie nadviazané" a operátor (alebo program riadiaceho počítača) môže začať korešpondovať.

Obe stanice musia byť schopné udržiavať časovú synchronnosť s presnosťou lepšou ako 20 ppm, ináč sa spojenie rozpadne.

AMTOR - B (FEC)

AMTOR má ešte mód označovaný proste "B" alebo -technickejšie - "FEC" (Forward Error Correcting). Je to mód, ktorý bol pridaný preto, aby bolo možné vysielať "VŠETKÝM" (broadcasting), lebo ARQ-spojenie je záležitosťou len dvoch (korešpondujúcich) partnerov - žiadne "krúžky"!

Pozor, ja netvrdím, že ARQ nemožno odpočúvať! To samozrejme možno, ale v takom prípade sa úplne stráca idea, pre ktorú bol Baudot-RTTY opustený

a nahradený TOR-om, teda vlastný princíp ARQ. Pri púhom MONITOROVANÍ signálov ARQ totiž nie som to ja (monitorujúci), kto oznamuje na ISS, či daný trojblok bol alebo nebol dobre prijatý a nemám žiadnu možnosť vyžiadať si v prípade potreby jeho zopakovanie.

AMTORovský mód "FEC" dosahuje určitého stupňa bezchybovosti tým, že každý znak vysielala dvakrát, a to nie bezprostredne za sebou, ale s odstupom 5 znakov. Vhodnou logikou na prijímacej strane sa potom dosiahne toho, že znak je "prijatý" len v prípade, že splňa určité kritériá - vo všeobecnosti: že bol aspoň raz z tých dvoch vysielaní prijatý tak, že pomer jednotiek a núl v ňom zodpovedá číslu 4:3.

Packet Radio - Paket-rádio

Hneď úvodom treba povedať, že PR bol a je určený pre VKV-FM kanály, ktoré sa svojou kvalitou dajú porovnať s prenosovým prostredím, pre ktoré bol originálny paketový protokol (CCITT X.25) navrhnutý. KV pásma sa svojimi vlastnosťami pre PR absolútne nehodia, ani s tým ústupkom, že na KV sa voči VKV znižuje signálová rýchlosť na štvrtinu. *Stále totiž ZOSTÁVA OBJEKTÍVNYM FAKTOM, ŽE RÝCHLOSŤ 300 BD JE PRÍLIŠ VEĽKÁ AKO VZHLADOM NA VLASTNOSTI ŠÍRENIA KV; TAK NA AFSK-ZDVIH 200 HZ.* Prijateľné podmienky nastávajú len v striktne "jednodráhovom" (single-path) šírení (= tesne pod MUF).

PR prenáša 8-bitové ASCII-znaky "zbalené" do PAKETOV, ktoré môžu mať dĺžku až 255 bytov (znakov). V záhlaví paketu sú o.i.: adresa (volacie značky) odosielateľa, adresáta a aj prípadných medzistupňov (digipítrov). Na konci paketu je číslo CRC (o CRC viď v kapitole o Pactor), ktoré umožňuje detekciu chýb v prenášanom balíku. Uplatňuje sa teda aj tu princíp ARQ: prijímacia strana si v prípade chybného prijatia balíka vyžiada od vysielateľa jeho zopakovanie. PR umožňuje spolupoužívanie frekvencie (kanálu) inými účastníkmi, a to podľa princípu CSMA (Carrier Sense Multiple Access). Proste: môj kontrolér nepovolí vysielanie môjmu TXu dovtedy, kým počuje na kanále iný signál. Táto vlastnosť PR bola absolútne OK v jeho začiatkoch, ale pri dnešnej hustote staníc tohoto módu sa stáva prekážkou. Na KV stačia 3-4 stanice pracujúce na jednej frq, aby sa kanál stal takmer nepoužiteľným (na VKV sa situácia stáva kritickou pri asi 10 staniach, v prípade výskytu tzv. skrytého vysielateľa aj omnoho skôr).

VKV-normou pre PR je Bell 202 - rýchlosť 1200 Bd, zdvih 1000 Hz, tóny AFSK 1200/2200 Hz. Na KV je to Bell 103 - 300 Bd, 200 Hz, FSK.

Dnešné seriózne pramene informácií o KV digitálnych módoch sa zhodujú v názore, že KV-PAKET BOL PROSTE TECHNICKÝM OMYLOM. Je však ťažké presvedčiť tých KV-PR SysOp-ov, ktorí do veci vrazili kopu času a peňazí, aby teraz celý svoj projekt zavrhlí a presedlali trebárs na CLOVER alebo Pactor. Nehovoriac o časom vzniknutých emóciách (po slovensky: hádkach), v ktorých sú mnohí PRO-KV-paketisti už "až po uši" a teraz proste nechcú stratiť tvár a priznať, že prehrávajú.

Pactor

Meno PACTOR (latinsky: sprostredkovateľ) bolo vytvorené ako spojenie slov PACket a amTOR, pretože nový systém je skutočne zmesou výhodných vlastností tých dvoch módov.

Autormi Pactoru (1987) sú bavorskí "amatéri" (sú to samozrejme profici naslovovzatí) Hans-Peter Helfert, DL6MAA, a Ulrich Strate, DF4KV. Za úlohu si dali zlepšenie vlastností AMTORu, a to konkrétne:

- zvýšiť rýchlosť prenosu info (pri zachovaní šírky pásma 500 Hz)
- pridať adaptibilitu na momentálny stav kvality prenosového kanála (hlavne pre stav dobrých podmienok šírenia)
- zvýšiť odolnosť voči rušeniu (robustnosť systému)
- umožniť prenos binárnych súborov (= prenos 8-bitového ASCII, čo je absolútne mimo možností AMTORu)

Pactor používa "pakety" (bursty) o dĺžke cca 1 sekundy. Poistenie bezchybovosti realizuje (o.i.) pomocou CRC (Cyclic Redundancy Check) ako PR. Princíp CRC spočíva v tomto: paket, ktorý je pripravený na vyslanie, sa dá vyjadriť ako jedno binárne číslo (presnejšie povedané: polynóm). Toto "číslo" sa podrobí operácii DELENIA určitým pevne stanoveným číslom, pričom vznikne 16-bitový ZVYŠOK, ktorý sa "prilepí" na pripravený paket a vyšle sa ku prijímateľovi. Tam sa paket znovu podelí tým známym číslom a vzniknutý zvyšok sa porovná so "zvyškom", ktorý prišiel od odosielateľa. Ak sa tieto dve čísla rovnajú, je "veľmi veľká" pravdepodobnosť (o niekoľko rádov väčšia ako pri AMTORovskom teste na pomer Mark:Space = 4:3), že pactorovský paket bol prijatý správne.

K tej presnosti prenosu: v šumovom signále sa splnenie prepokladu rovnania sa zvyškov vyplní v jednom zo stotisíc "paketov", čiže takto chápaná odolnosť prenosu Pactoru je 2000x väčšia ako u AMTORu, kde príslušné kritérium spĺňal "už" každý päťdesiaty paket (burst).

Vďaka takto dosiahnutým systémovým kvalitám je možné u Pactoru zaviesť ďalšie prvky, ktoré ešte zlepšia vlastnosti systému:

- kompresiu dát "ON-LINE" (konkrétne: kódovanie typu Huffman)
- Memory-ARQ (M-ARQ)

Huffmanova metóda kompresie dát vychádza z toho istého princípu, aký použil pán Morse pri stanovovaní, aké DLHÉ budú znaky morzeovky pre jednotlivé písmená abecedy: čím sa dané písmeno vyskytuje v typickom otvorenom texte častejšie, tým kratšie kódové slovo je mu pridelené - tým sa pochopiteľne zrýchľuje prenos správ daným kódom. Z toho však tiež vyplýva, že východzie hodnoty takéhoto kódu SÚ ZÁVISLÉ NA KONKRÉTNE UVAŽOVANEJ REČI. Huffman bol "šitý" na nemčinu (a - ZHODOU OKOLNOSTŤOU, ako vpravieval súdruh "Biřag" - aj na angličtinu, lebo tie dve reči majú frekvenciu výskytu hlások veľmi podobnú), a tak sa jeho výhodnosť prejaví hlavne v prípade prenosu textov v týchto rečiach.

Štatistika hovorí, že:

- V huffmannovsky zakódovanom otvorenom nemeckom či anglickom texte je priemerný potrebný počet bitov na znak len 4,5 (teda nie 7, ako by bol v NEzakódovanom stave, ak berieme 7-bitový ASCII, ktorý je na prenos textu dostačujúci). Nevyužiť túto takmer 50-percentnú redundanciu by fakticky bolo "hriechom"..
- Kompresný faktor Huffman vers. 7-bitový ASCII-kód je vyše 1,5; teda asi takéto zrýchlenie prenosu je možné týmto kódovaním dosiahnuť.

Memory-ARQ: ak pri prenose určitého balíka informácií v móde, ktorý nemá M-ARQ, dôjde k poškodeniu takého počtu bitov, že prípadný opravovací kód ich opravu už nezvládne (a ten toho spravidla zvládne relatívne málo!), tak je celý burst prijímateľom braný ako zlý, je "odhodený", a od vysielateľa sa vyžaduje jeho kompletne zopakovanie. Toto iste nie je práve ekonomické a u systému s dlhšími burstmi môže veľmi rýchlo viesť ku úplnému prerušeniu spojenia. Robustný systém by si nemal dovoliť *odhodiť prijatý burst len kvôli tomu, že je tam pár bitov zlých*. Ďalej: pri horšej kvalite kanálu, o čo teraz vlastne ide, z detektora predsa "nelezie" jasná 0 či 1, ale nejaká napäťová hodnota "medzitým", samozrejme však majúca všeobecne úzky vzťah ku tomu, či daný bit bol vyslaný ako 0 alebo 1. Až za nejakým tým nasledujúcim tvarovačom signálu sa tieto rozdielnosti v prijatých impulzoch zmažú (nastavenými prahmi preklopenia) a vytvoria sa "jasné" (ale v horších podmienkach nie nutne byť správne!) signály 0-1.

Čo teda robí M-ARQ: signál spoza detektora sa digitalizuje (Pactor: 8-bitovým) A-D prevodníkom a uloží sa do pamäte. Ak prijímací stroj ohlásí: "CRC je zlé", tak sa od vysielateľa vyžiada opakovanie burstu. Zopakovaný burst sa tak isto spracuje a uloží. Ak ani u neho CRC "nesedí", tak sa vyrobí SUMA tých dvoch digitalizovaných burstov a NA NEJ sa vyskúša CRC. Ak je zasa zlé, opakuje sa krok s vyžiadanim si zopakovania burstu - a tak ďalej. Je jasné, že vo výslednej (n-násobnej) sume takouto metódou "čím ďalej tým viac" prevládajú "správne" hodnoty jednotlivých bitov a náhodné rušenia sa vytrácajú. Trvalé rušenie na kanále sa zasa potláča tak, že polarita zdvihu sa po každom burste otáča, takže "rovnaké" signály (t.j. práve to stále rušenie) sa v sumárnych burstoch navzájom rušia. Zisk takejto metódy sa dá za ideálnych podmienok vyjadriť ako $G \text{ [dB]} = 10 \times \log(n)$, kde "n" je počet opakovaní burstu.

M-ARQ je teda metódou, ktorá pomáha ako pri impulznom rušení, tak aj pri zlom S/N pomere (slabý signál). A aby bolo jasné, M-ARQ v žiadnom prípade nezvyšuje hornú hranicu rýchlosti prenosu informácií. Graf throughput vers. pomer s/š u Pactor-u vyzerá asi tak, že jasný prínos (analogového) M-ARQ je v oblasti -15 až +5 dB (s/š), ale pri lepšom odstupe s/š už M-ARQ nie je treba a throughput sa ustáli na 128 bps.

Okrem tohoto "pravého" = analogového M-ARQ sa vyskytuje v clonoch pactorovských kontrolérov ešte iné, zjednodušené, digitálne M-ARQ, ktoré vykonáva popísaný proces s tým rozdielom, že nenarába s digitalizovaným obrazom signálu hneď spoza detektora, ale s digitálnym signálom vzatým "z nejakého ďalšieho" stupňa. Suverénne vyhlasovať, či toto zjednodušenie má svoje oddôvodnenie alebo nie, to je

vec, ktorá prislúcha skôr reklamným článkom. Každý musí vidieť, že u digitálneho M-ARQ sa v žiadnom prípade neuchová toľko informácií, koľko u analógového spôsobu. Keďže výrobcami "tiež-Pactoru" sú väčšinou firmy z USA (= majstri reklamy), je jasné, že dokázali na sto spôsobov vysvetliť (hlúpemu HAMovi), že "analógové M-ARQ je vlastne zbytočné" a ich metóda "úplne stačí, ba dokonca má svoje výhody!".

Pactor vyhodnocuje kvalitu kanálu, a to podľa toho, či si protistanica žiada opakovanie burstov alebo, naopak, bursty prejdú na prvý krát. Podľa týchto kritérií (konkrétne prahy sú nastaviteľné operátorom) kontrolér prepína medzi rýchlosťami 100 Bd a 200 Bd. Deje sa tak bez potreby resynchronizácie medzi T- a R-stranou, a to tak, že sa mení hustota naplnenosti burstov.

Čo sa týka rádiovej stránky veci, je pri rýchlosti 200 Bd už nutný zdvih 200 Hz. Pactor preto používa stále tento zdvih. Šírka pásma zostáva v medziach Baudot-RTTY a AMTORu, teda do 500 Hz.

Na rozdiel od AMTORovských SELCALov, ktoré, súc len štvormiestne, sú nutne nejednoznačné, používa Pactor na adresovanie prijímateľa normálne rádioamatérske volacie značky.

Praktické zlepšenia Pactoru voči AMTORu:

Za dobrých podmienok je Pactor 4x ("niektorí" tvrdia, že až 5x) rýchlejší ako AMTOR. Robustnosť systému je tiež výrazne lepšia, až na konkrétne prípady, kedy sa (pri určitom druhu rušenia) krátkosť amtorovských burstov stáva rozhodujúcou vlastnosťou a starý systém môže prevážiť nad novým.

Pactor vie prenášať kompletný 8-bitový ASCII kód, čiže je ním možné prenášať aj binárne súbory. Tu je AMTOR totálne mimo hry.

Z praxe dodávam, že hoci Pactor už úspešne beží niekoľko rokov, je ešte mnoho HF-MBO, ktoré síce pactorovský mód k svojmu zariadeniu doplnili, ale AMTOR nezrušili - používajú oba systémy spoločne. To nasvedčuje tomu, že ani AMTOR ešte hneď netreba "hádzat na smetisko" digitálnych módov.

Clover

Koncom roku 1992 prišla americká skupina: Ray Petit, W7GHM (možno si ho niekto pamätá z článkov o "CCW = Coherent C.W." z časopisu QST v roku 1975), Bill Henry, K9GWT (prezident fy HAL) a Jim Tolar, W8KOB (HAL; ale to meno -nebol to syn/vnuk nejakého našinca??) s úplne novým digitálnym systémom určeným pre KV, ktorý nazvali CLOVERleaf = ďatelinový lístok, pretože určitý kontrolný obrazec na osciloskope mal podobu štvorlístka. Ďalší vývoj systému síce tento detail úplne zmenil, ale skrátene meno CLOVER sa ujalo..

HALovci "šli na vec" trochu inak ako Pactoráci. Analyzovali správanie sa KV-pásma z hľadiska prenosu digi-sigánalov a dospeli k záveru, že jedným z rozhodujúcich prvkov je skreslenie signálu tým, že sa na prijímaciu anténu dostanú

dva (aj viac) signály rôznymi (= rôzne dlhými) cestami (multipath wave propagation), čoho dôsledkom je časový posun impulzov (toho istého signálu, ale "prídených inou cestou"). Tento posun je spravidla v rámci 3-5 ms. Z toho plynie, že "dostatočne odolný" digi-mód by mal mať impulzy o šírke najmenej dvojnásobku (teda 10 ms, čo zodpovedá signálovej rýchlosti 100 Bd - to má práve AMTOR), aby ich spomínaný ionosférický rozptyl nemohol natoľko skresliť, že by boli pre detektor nečitateľné.

Clover používa super-odolnú šírku impulzu: 32ms. Keby však takéto impulzy využil takým jednoduchým spôsobom, ako sa deje pri FSK (každý impulz tam nesie len 1 bit), tak by jeho max.rýchlosť bola 31,25 bps, čo je iste veľmi málo. Aby pri takejto malej signálovej rýchlosti podstatne zvýšil rýchlosť prenosu informácií, využíva Clover štyri kváziparalelné impulzy so vzájomným odstupom 125 Hz, ktoré môžu byť modulované ako fázovo, tak amplitúdovo, takže na JEDNOM impulze môže byť "nalepených" až 6 bitov. Voľbu konkrétneho spôsobu prenosu (pozná 8 základných druhov!) vykoná systém automaticky - podľa výsledkov zhodnotenia kvality prenosového kanálu. Pri binárnom móde DPSK dosiahne CLOVER rýchlosť 125 bps (4 impulzy x 31,25 bps). Pri najrýchlejšom móde (musí byť skutočne perfektná kvalita kanálu!) to bude 750 bps (6 x 125) - tu musí byť prijímacia strana schopná rozlíšiť v prichádzajúcom signále 16 rôznych fázových stavov plus 4 rôzne amplitúdové úrovne! Takéto rozlišovanie je maximálne náročné a je zvládnuteľné len pomocou súčasného hitu digitálneho spracovania dát: DSP (Digital Signal Processor). V zásade sa jedná o zdigitalizovanie (analogového) signálu a jeho následné spracovanie výpočtovou technikou najmodernejšieho "civilného" stupňa. Použitie techniky DSP však (aspoň zatiaľ) nutne vedie k výraznému zvýšeniu ceny zariadenia. HALovský cloverovský modem PCI-4000 má dnes cenu len mierne pod 1000 USD (a to začínali na čísle 3000!!)

Clover tiež využíva princíp ARQ, ale predsa len sa viac spolieha na zabezpečenie presnosti prenosu a nemá žiadne tie typické krátke (= robustné) potvrdzovacie (alebo NEpotvrdzujúce) signály ako sú CSx u AMTORu a Pactoru. Jeho hláška o kvalite prijatého bloku je proste vysielaná v rámci normálneho burstu (pod názvom Clover Control Block), čo napr. autori Pactoru považujú za dosť závažnú systémovú nevýhodu.

Cloverovské bursty dosahujú dĺžku až 20 s. Aby sa vylúčil "príliš veľký" vplyv rušenia na tak dlhý burst, je v systéme aplikovaný chybyopravujúci kód typu Reed-Solomon. Jedná sa však o kód s pomerne obmedzenými možnosťami (čo je ale pochopiteľné z hľadiska "šetrenia miestom" v burstoch - každý chybyopravujúci kód so širším záberom by zároveň nutne výrazne zväčšil redundanciu) a pactorovská skupina polemizuje s cloverákmi smerom: "prečo neuplatnili systém M-ARQ", ktorý je údajne použitý vo všetkých moderných KV-digi módoch, či už "živých", alebo len "papierových". Trojdecibelový zisk cloverovského kódovania typu Reed-Solomon je totiž "vyrovnatel'ný" jedným jediným zopakovaním burstu u Pactoru (po patričnej hláške jeho ARQ).

Cloverovské impulzy sú vypracované náramne precízne z hľadiska šírky zaberaného spektra. Výsledkom je stesnanie spomenutých 4 impulzov do neuveriteľnej šírky pásma 500 Hz (pre pokles úrovni o 60 dB).

Clover je dnes využívaný hlavne na forwarding medzi KV-MBO. Existuje síce - a údajne veľmi pekný - program "EXPRESS", od Petra, TY1PS, ktorý počíta aj s využitím pre keyboardistov, ale zrejme hlavne cena PCI-4000 je zatiaľ odrádzajúca. Ale aj posudky, ktoré som ja počul od experimentátorov - používateľov CLOVERu, sú výrazne menej nadšené ako tie, čo prichádzali z USA, kde vysokoprofi-reklama vládne plebsu..

G-TOR (Golay - Telex Over Radio)

je "posledným výkrikom módy" v oblasti KV-digi módov a prišla s ním firma Kantronics (USA) na jar 1994. Jej prezident Phil Anderson, W0XI, uverejnil v niekoľkých HAM-časopisoch typicky americké bombastické reklamné články o tom, ako je G-TOR "najlepší na svete", a že ho firma dáva grátis ku svojmu kontroléru KAM+. Vzápätí prišla (a v dosť rozladenom tóne) odozva z SCS Mníchov (autori a výrobcovia Pactoru), kde bolo poukázané hlavne na to, že:

- celý G-TOR nie je nič iné ako pozmenený Pactor, z ktorého boli prebraté skoro všetky základné vlastnosti: štruktúra paketu, huffmannovská kompresia, princíp zmeny signálovej rýchlosti atď.
- údaj o štvornásobnom zvýšení rýchlosti prenosu G-TORu voči Pactoru je naprosto neseříznny - aby sa také niečo potvrdilo, museli by sa vytvoriť úplne zvláštne podmienky, ktoré by dali vyniknúť len G-TOR-u a naopak by potláčali možnosti Pactoru
- porovnanie s Pactorom bolo (samozrejme) vykonané na KAM+, čo je kantronicsácky multimódový kontrolér, kde je Pactor doplnený bez jednania s SCS a bez analógového M-ARQ, čiže porovnanie čohokoľvek s týmto "tiežpactorom" dopadá nutne pre skutočný Pactor nevýhodne.

Autori G-TORu vyšli teda z Pactoru, ktorému "vytýkajú", že nevyužíva poznatky z dielni tvorcov profi (aj vojenských) digitálnych KV-módov. Mimochodom, to isté vytýkajú Pactoráci tvorcom Cloveru, a keďže G-TOR sa v spornej veci (M-ARQ) od Cloveru nijako nelíši (tiež ju nemá), tak vlastne aj G-TORu..

KANTRONICSÁcka vývojová skupina si z oných "dielni" vybrala: využitie FEC-u (ale myslí sa FEC-kódovanie v ARQ-móde, nie snád' nejaké vylepšenia módov určených pre vysielanie "všetkým!") a tzv. preloženie dát (interleaving), t.j. rozprestrenie impulzov jednotlivých bytov po celej šírke daného dátového bloku. Ďalej doplnili ešte jeden stobaudový skok "hore" v signálovej rýchlosti (G-TOR môže pracovať rýchlosťou 100, 200 a 300 Bd) a zdvojnásobili dĺžku burstu. Voči CLOVERu však ponechali systému výhodu obyčajného FSK. No a huffmanovskú kódovaciu tabuľku upravili optimalizovali pre angličtinu (PacTor-ovská je "nemecká").

Použitý bol chybyopravujúci (FEC) kód GOLAY. Jedná sa o podobnú "vec" ako kód Reed-Solomon u CLOVERu. Ani jeden z tých systémov totiž nepoužíva M-ARQ, a preto sa musí "nejako inak" zabezpečovať proti nožnej vnesenej chybovosti. Kód GOLAY je schopný opraviť v 24-bitovom G-TORovskom dátovom bloku tri nesprávne prenesené bity (čo pactoráci považujú za niečo, čo "nestojí za to"). Dodávam ešte, že z

tých 24 bitov v bloku len 12 nesie informáciu, ostatných 12 si vyžaduje použitý Golay-kód.

Preložením dát (data interleaving) je metóda, ktorou sa systém bráni proti kompletnému zarušeniu znaku, resp. skupiny znakov. Princípom je to, že sa jednotlivé BITY, patriace určitému BYTU, nevysielajú "pokope", ako "normálne" z počítača do kontroléra prichádzajú, ale sa podľa určitého predpisu "rozptýlia" po celej šírke príslušného dátového bloku (paketu). Na prijímacej strane samozrejme prebehne presne opačný proces, ktorý "svoje bity" znovu dá dokopy. Ak sa počas prenosu takéhoto "bitovo-preloženého" signálu vyskytne rušenie impulzného charakteru, tak je väčšia šanca, že nebudú znečitateľné VŠETKY bity nejakého znaku, ale povedzme len ich (malá) časť, ktorú príslušný FEC-kód (tu: Golay) dokáže opraviť.

Pridaním možnosti zvýšenia signálovej rýchlosti až na 300 bps chcel G-TOR hlavne "ukázať PacTor-u", že má slabiny v oblasti väčších rýchlostí (za "dobrých" podmienok), čo je síce fakt, ale TOTO riešenie nie je v žiadnom prípade nasledovaniachodné, pretože sa dostáva nebezpečne blízko toho, čo je tvrdo vyčítané KV-paketrádiu, t.j. jednak zúženie impulzov (na 3,3 ms) hlboko pod hranicu 10 ms, ktorá sa všeobecne uznáva za krátkovlnové minimum (viď úvahy v kapitole o CLOVERi), a tiež prekračuje "dohodnutú" šírku pásma 500Hz.

Z uvedeného vyplýva, že G-TOR je pokusom o maximálne zužitkovanie doterajších relatívne lacných univerzálnych kontrolérov, a to metódou odkukania všetkých hlavných princípov od PacTor-u, a len dodaním pomerne málo dôležitých a v niektorých prípadoch veľmi diskutabilných novôt. Pri 300 Bd G-TOR nutne prekročí obligátnu 500Hz-ovú šírku pásma a pri zdvihu 200Hz je už nemožné optimálne dekódovanie takto "rýchleho" signálu. Rýchlosť 300 Bd bude tiež celkom iste trpieť rovnakými problémami ako KV-PaketRádio, ktoré dnes už málokto pokladá za životaschopné na dlhšiu dobu.

Očakávaný PACTOR II

Mníchovská firma SCS už fakticky dokončila vývoj PACTORu II, u ktorého ide o väčšiu adaptivitu na okamžité (hlavne DOBRÉ) podmienky na prenosovom kanále a o zlepšenie robustnosti systému pri slabých signáloch. Pôvodný Pactor totiž nevyužíval dosť efektívne situáciu, kedy kvalita prenosového kanálu dovoľuje aj značne väčší throughput ako jeho asi 15 zn/s. Bude tu už použitý DSP (ako u CLOVERu) a systém už bude natoľko zložitý, že bežné multimódové kontroléry nebudú mať šancu zahrnúť aj tento mód do svojho menu. Z doterajších meraní odhadujú SCS-áci, že pri slabých signáloch bude Pactor-II dosahovať až 7 dB zlepšenie voči "starému" Pactoru. Bude použitá kombinovaná diferenciálna fázová D-QPSK (4-PSK) a štvorúrovňová amplitúdová 4-ASK modulácia, kde informáciu nesie jednak veľkosť fázového posunu medzi za sebou idúcimi impulzmi, a tiež amplitúda tých impulzov. Impulzy budú - ako u CLOVERu - precízne tvarované, a tak sa do pásma 500 Hz zmestí dvakrát toľko informácií ako teraz. Bude použité jednak už známe analógové M-ARQ a moderné konvolučné kódovanie typu Viterbi, ktoré ďalej výrazne zlepší rýchlosť prenosu, ktorá má dosahovať 800 bps (pre š.p. 500 Hz pre -25dB), teda dokonca mierne vyššia ako CLOVERovské maximum: 750 bps. A použitím Huffmannovho kódu sa má

dosahovať efektívny throughput (rýchlosť prenosu info) až 1200 bps!!! SCS-áci sa doslova vyjadrujú, že sa nejedná o žiadneho "papierového tigra", ale o overené a reálne čísla.

Budúcnosť KV-digi módov

Logický záver "z tohoto všetkého" je asi taký, že budúcnosť KV-digi prevádzky bude zrejme patriť takým módom, ktoré dokážu za daného STATE-OF-ART čo najlepšie využiť ponúkané spektrum (ťažko to bude nad tých obligátnych 500 Hz), t.j. bude nutné používať zložitejšie druhy modulácie a kódovania, ktorých realizáciu zabezpečí zasa len zložitejšia (digitálna) technika - využitie DSP je isté. Smer k týmto métam nabral CLOVER a naberá ho aj Pactor-II, v žiadnom prípade však nie KV-PR ani G-TOR, nehovoriac o "veteránoch" ako Baudot-Murray RTTY a AMTOR (tie to ale ani nepotrebujú, ich čas je proste za nami..)

Z-TOR

Známy rypák , nervózák a "srandista" Dieter, VU2DPG, poslal svojho času do BBS-iek správu, že v USA vyvinuli ďalší digitálny mód Z-TOR, ktorý je jednak jednoduchý (a teda aj lacný) a zároveň má výborné vlastnosti: je "zároveň synchronný aj asynchronný", to kvôli tomu, aby boli možné aj "krúžky", priemerný throughput na KV je až 650 Bd, a pritom všetkom cena kontroléra je len 73 USD.

Posledná veta správy znela: *Zariadenie bude na trhu 1.apríla...*

Máličko odbočím (znovu, ale zato naposledy..)

Ľudia majú veľmi rozdielne názory na to, čo je sranda a čo "už nie je sranda", ale niečo iné: blbosť, drzosť, primitívnosť, trápnosť,... Ja napríklad som "švejkista" a "židovskoanekdotista" - to len aby som "vyšiel s kartou".. **Nič proti "srande" ako takej, práve naopak, ale do amatérskej BBS-ky podľa mňa proste nepatrí.**

Ale sú aj omnoho horšie prípady: svojho času som čítal v bratislavskej BBS-ke Murphyho zákony, t.j. pomerne rozsiahly súbor smiešností, ktoré si jednak môže každý záujemca zakúpiť v hociktorom kníhkupectve, a tiež zaberajú miesto (a čas) tomu, čo v BBS-kách naozaj má byť!! Na spomínaných "zákonoch" bolo však "najsmiešnejšie" (najtrápnejšie?) to, že boli napísané tak nehorázne znásilnenou slovenčinou, že som si pomyslel, že to mohol písať snáď len hotentot..

Na všetkých terajších aj potenciálnych používateľov rádioamatérskych BBS-iek chcem apelovať:

1. Nedávajte tam hlúposti! Dávajte tam len a len to, o čom ste plne presvedčení, že to môže byť na úžitok mnohým jej používateľom.
2. Dajte si trochu záležať aj na tom, aby váš príspevok "vyzeral k svetu". K tomu samozrejme patrí ak dodržiavanie určitých gramatických pravidiel a štylistických zvyklostí.

- Koniec odbočky -

Stručné porovnanie hlavných vlastností jednotlivých módov:

Pozor! V riadku "prenosová rýchlosť" nemusia byť nutne zohľadnené možné zvýšenia priepustnosti spôsobené kódovaním, ktoré berie do úvahy frekvenciu výskytu hlások v danej reči (napr. Huffmann). Také kódovanie môže priniesť až zdvojnásobenie prenosovej rýchlosti. Napr. u Pactoru sa za *priemerný* throughput pri slabých podmienkach berie 17 zn/s (t.j. maximum bude ešte viac!), hoci tabuľka udáva "maximum 13".

* * * * *	RTTY	AMTOR	KV-PR	Pactor	G-TOR	Clover	Pactor 2
signálová rýchlosť [Bd]	50	100	300	100/200	100-300	31,25	100
prenosová rýchlosť [zn/s]	6	max.6,7	max.20	max.13	max.23	max.70	asi 75
šírka zabraného pásma [Hz]	500	500	2000	500	650	500	500
rozpoznanie chýb [áno/nie]	nie	áno	áno	áno	áno	áno	áno
spôsob opravy chýb	nie	ARQ	ARQ	ARQ	ARQ+Gol.	ARQ+R-S	VtrbiARQ
druh použitej modulácie	FSK	FSK	FSK	FSK	FSK	zložité	zložité

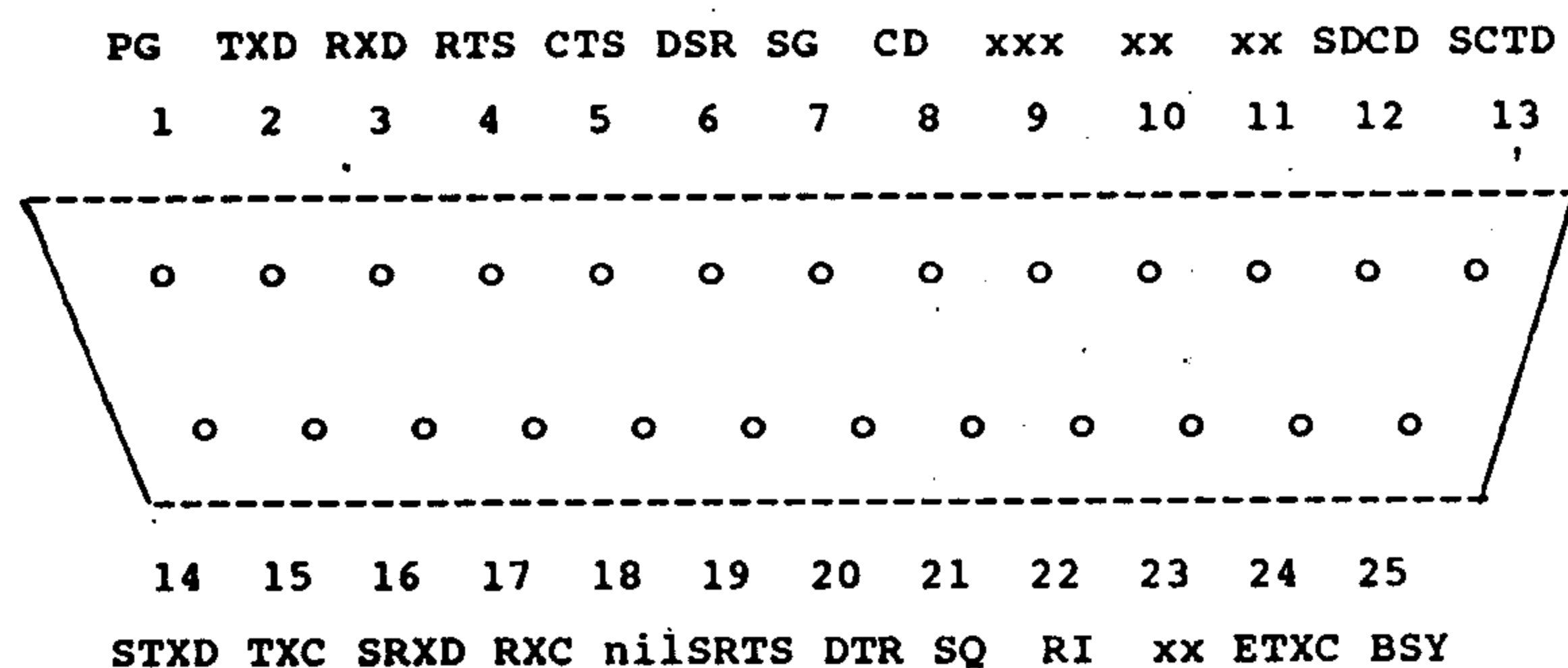
Pár dôležitých zapojení a názvov z digi/com techniky

Doporučené štandardné zapojenie konektora DIN-5/F na TNC2, slúžiaceho pre spojenie TNC2 a transceivra:

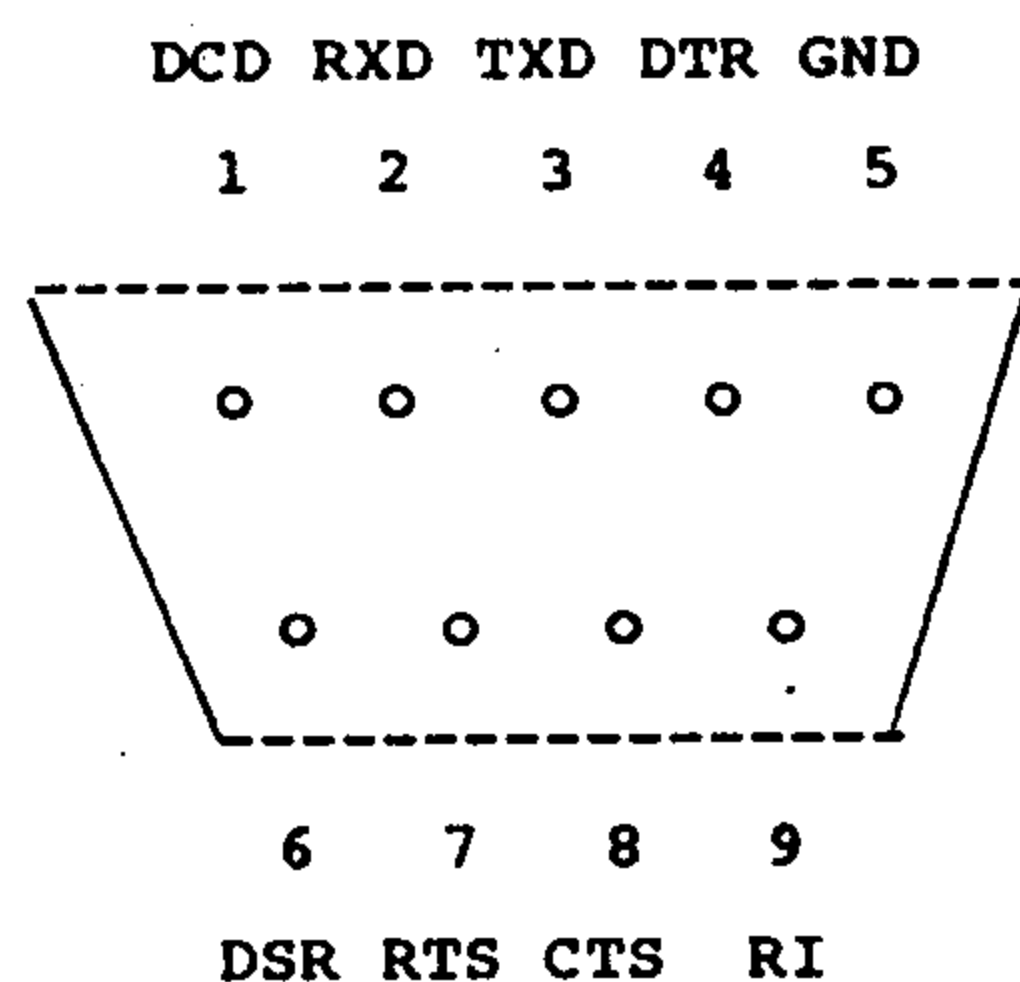
- 1 - modulácia do TX-u
- 2 - tienenie/uzemnenie
- 3 - Push-To-Talk
- 4 - nf signál z RX-u
- 5 - buď nič, alebo napájanie TNC2 z TRX-u

Sériové porty (COMx) na počítačoch a norma RS232C:

25-pólový konektor "Canon D25M", samec, pohľad na kolíky



9-pólový Canon D9M, dtto



Popis jednotlivých skratiek/názvov:

Ozna- čenie	anglický názov	EIA	CCITT	DIN	funkcia	smer	
		RS232	V.24	66020		DTE	DCE
PGND	Protective Ground	AA	101	E1	ochranná zem	----	
TxD	Transmitted Data	BA	103	D1	vysielané dáta	---->	
RxD	Received Data	BB	104	D2	prijímané dáta	<----	
RTS	Request To Send	CA	105	S2	zapnúť vysielanie	---->	
CTS	Clear To Send	CB	106	M2	vysielanie zapnuté	<----	
DSR	Data Set Ready	CC	107	M1	dáta pripravené	<----	
GND	GROUND	AB	102	E2	signálová zem	----	
DCD	Data Carrier Detect	CF	109	M5	prijímaný signál prítomný	<----	
Test+	Test Voltage (positive)				skúšobné napätie (+)	---->	
Test-	Test Voltage (negative)				skúšobné napätie (-)	---->	
STF	Set Transmitting Frequency	CK	126	S5	voľba vysiel.frekvencie	---->	
SDCD	Secondary DCD	SCF	122	HM5	DCD spätného kanála	<----	
SCTS	Secondary CTS	SCB	121	HM2	CTS " "	<----	
STxD	Secondary TXD	SBA	118	HD1	TxD " "	---->	
SCK	Transmitter signal timing	DB	114	T2	vysielací takt DCE	<----	
SRxD	Secondary RXD	SBB	119	HD2	RxD spätného kanála	<----	
RCK	Receiver signal timing	DD	115	T4	prijímací takt	<----	
SRTS	Secondary RTS	SCA	120	HS2	RTS spätného kanála	---->	
DTR	Data Terminal Ready	CD	108.2	S1.2	terminál pripravený	---->	
			108.1	S1.1		---->	
SQD	Signal Quality Detector	CG	110	M6	kvalita signálu	<----	
RI	Ring Indicator	CE	125	M3	prichádzajúce volanie	<----	
SEL	data signal rate SElector	CH	111	S4	prenosová rýchlosť	---->	
		CI	112	M4		<----	
TCK	Transmitter signal timing	DA	113	T1	vysielací takt DTE	---->	
BSY	BuSY				obsadené	<----	

DTE = Data Terminal Equipment (počítač)

DCE = Data Communicating Equipment (modem)

Použitá literatura:

1. PACTOR - Short system description. The WAA Group, Munich, 4/1991
2. CLOVER - Fast Data on HF Radio. Bill Henry, K9GWT and Ray Petit, W7GHM. CQ Magazine, May/1992
3. HF Radio Data Communication - CW to Clover. K9GWT and W7GHM. Communication Quarterly, Spring 1992
4. G-TOR - The New, Faster HF Digital Mode for the KAM Plus. Phil Anderson, W0XI, Michael Huslig, Glenn Prescott, WB0SKX, and Karl Medcalf, WK5M. RTTY Digital Journal, March 1994
5. HF ARQ Protocols. W0XI. RTTY Digital Journal, April 1994
6. Funkfernreiben im Wandel der Zeit, Ein Überblick. Hans-Peter Helfert, DL6MAA. CONNECT, 2.Quartal 1994
7. Clover - Eine neue Betriebsart. Stephan Walder, HB9DDO. CQ-DL 7/93
8. G-TOR - Eine neue digitale Betriebsart. Martin Nähring, DF8FE. CQ-DL 8/94
9. PACTOR. Dr. Thomas Rink, DL2FAK (General Manager, SCS, Hanau, Germany). Digital Journal, Aug/1994.

Niečo o napájaní, DOUBLE BAZOOKA a HULA LOOP

Pavol Horňák OM3MY

Výber anténnej témy do tohoročného zborníka ovplyvnili dve myšlienky:

- dobrých zariadení je na Slovensku čoraz viac (čomu som osobne rád)
- pripájanie rôznych "tiežantén", či doslova kusov drôtov znamená degradáciu týchto zariadení a pripomína mi to zapriahanie anglického plnokrvníka do gazdovského voza.

Práve v súvislosti so vzrastajúcim počtom moderných zariadení vystupuje do popredia otázka ich vhodného "ukončenia" dobrou anténou. A ruku na srdce, ani zosilňovač výkonu túto otázku nevyrieši. Neodlučiteľnou súčasťou antény je jej efektívny systém napájania.

Tu treba priznať, že možno v žiadnej inej oblasti rádiovysielania nejestvuje toľko nejasností, fikcií až povier, ako práve v mechanizme prenosu energie po napájači do antény. Najmä otázky okolo PSV dali vzniknúť mnohým článkom, ktoré neúmerne vyzdvihli ba ž sfetižizovali dôležitosť PSV. Ako je to s impedančným prispôbením, PSV, odrazeným výkonom, ladením antény pomocou napájača?

Na prakticky všetky položené otázky odpovedajú autori v troch dominantných (z hľadiska obsahu) článkoch, menovite: Goodman, V1DXX v [1], Woods v [2] a Maxwell, W2DU/W8KHK v [3]. Témou ladenia antény KV pomocou napájača sa zaoberal i Raymond, OK1VCW v [4], väčšej popularite asi zabránil príliš teoretický prístup autora (7 Smithových diagramov), vyžadujúci i dosť nedostupné meracie prístroje. Žiaľ, v Zborníku nie je dostatočný priestor na obsiahlejšie výňatky z uvedených článkov a preto uvediem iba tie myšlienky, ktoré danú tému najviac objasňujú.

Nízka hodnota PSV - cieľ alebo fetiš?

Nástupom koaxiálneho napájača po II.svetovej vojne HAM postupne "zabudol" na všetky dobré praktiky prispôsobovania, ladených napájačov a skoro celú svoju energiu venoval minimalizovaniu hodnoty PSV. Samozrejme, že sa našli rôzni "vykladači" teórií okolo PSV a prenosu energie po koaxiálnom kábli a nikdy nekončiace seriály článkov o PSV boli odštartované...

Ako je to teda s PSV? Odpoveď skúsme hľadať v [3] na nasledovnom príklade: Zemný systém VA, majúci 100 správne nainštalovaných radiálov má nepatrný stratový (zemný) odpor. Mnohé AM vysielateľ používajú 240 radiálov (FCC požaduje minimálne 120). S takýmto zemným systémom je vstupná impedancia priemerného 0,25 lambda vertikálu $36,5 + j22$ a asi 32 ohm, keď je skrátenej do rezonancie. Ak napájame uvedenú VA 50 ohm. napájačom, PSV na rezonančnej FREQ. bude cca 1,6. Vieme, že 15 radiálový zemný systém má stratový odpor asi 16 ohm. Ak teda postupne odoberáme radiály z nášho 100 rad.systému, vzrastajúci zemný odpor, pridaný k vyžarovaciemu odporu, zvyšuje výsledný vstupný odpor antény, čím sa

približuje impedancii nášho 50 ohm. napájača. Keď odoberaním radiálov dosiahneme hodnotu stratového odporu 18 ohm, vstupný napájací odpor antény bude 50 ohm a dostaneme 1:1 PSV! Ale pokiaľ išiel nadol PSV, išiel nadol i vyžiarený výkon, pretože sa rozdelil medzi 32 ohm vyžarovacieho odporu a 18 ohm stratového odporu. Účinnosť antény 64 % pri PSV = 1! Zemný systém, majúci 2 až 4 radiály môže mať stratový odpor 30 - 36 ohm. Kvôli zemným stratám "umelo" udržiavaná relatívne malá hodnota PSV indikuje dobré prispôsobenie, pritom ale polovica výkonu vyhrieva zem! Potiaľ voľná citácia z [3].

No dobre, poviete si, nemám však väčšie straty na napájači, ktorý má zhoršený, alebo priznajme rovno, vysoký PSV?

Straty na napájači.

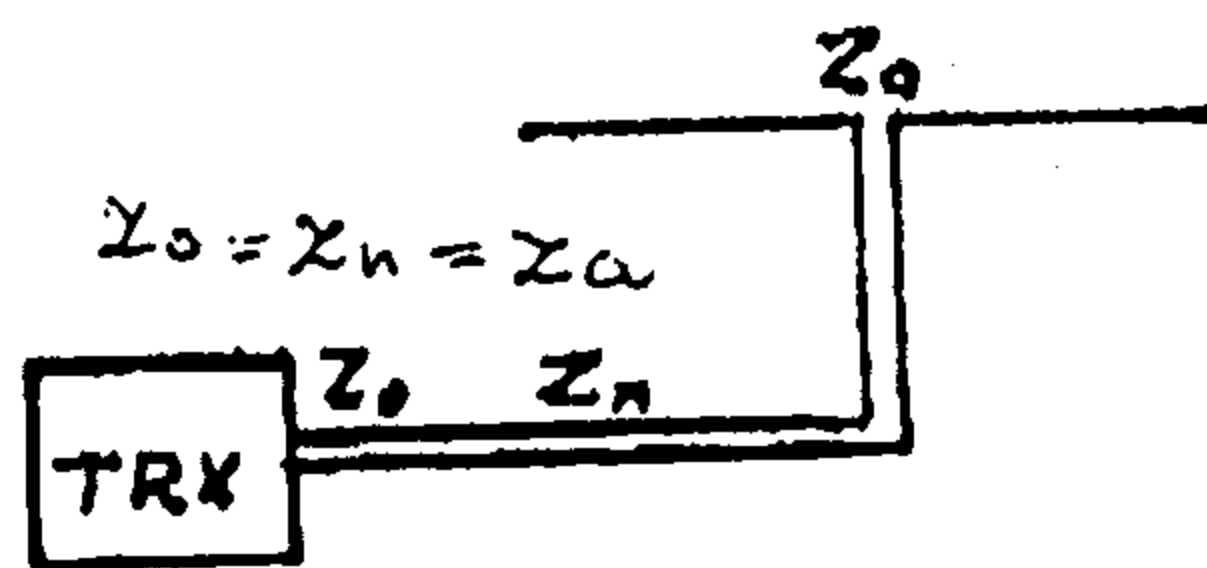
Materiál v [3] sa dotýka i tejto "chúlostivej" témy. Straty na napájači sú súčtom základného útlmu a prídavnej straty. Základný útlm má každé vedenie s pevným dielektrikom, je udávaný pre dĺžku 30,5 m (100 ft) alebo 100 m. Napríklad pre "tenký" koaxiál RG58A 50 ohm. pri 3 MHz 0,8 dB, 14 MHz 2,0 dB, 28 MHz 2,9 dB. "Hrubý" RG8 50 ohm. pri 3 MHz 0,3 dB, 14 MHz 0,7 dB a 28 MHz 1,0 dB, všetko na dĺžke 30,5 m a za predpokladu "hladkého" vedenia - PSV = 1. Prídavná strata (útlm) je spôsobená zhoršeným PSV. Podrobnosti udáva Tab.1 pre PSV = 1,5 až 20. Najprv si určíme straty vedenia, keď je prispôsobené. Hodnotu dostaneme zo základného útlmu pre použitý druh napájača, jeho dĺžku a FREQ. a nájdeme si ju na horizontálnej osi Tab.1, hodnotu prenášame vertikálne, až narazíme na krivku aktuálneho PSV. Korešpondujúcu hodnotu prídavnej straty odčítame na vertikálnej osi vľavo.

Zhrnutie: Na príklade VA vidíme, že "hladké" vedenie (PSV = 1) vôbec neznamena ideálne prispôsobenie na vstupe antény a vyžiarenie energie. Naproti tomu straty pri PSV = 1,6 (100 radiálov) na vedení z RG8 dlhom hoci 30,5 m budú cca 0,3 dB na 4 MHz (PSV = 1) + prídavné straty cca 0,04 dB, celkove 0,34 dB, to je skutočne skoro o ničom...

Dúfam, že predchádzajúce riadky pomohli dotvoriť náš vzťah k PSV. Pokiaľ kontrolujeme "pomery" na vedení, je pre nás PSV v podstate nezaujímavý, je to len jeden z údajov, utvárajúci celkový obraz o vedení.

Akú anténu postaviť?

Vráťme sa teraz späť k nášmu šťastnému majiteľovi nového zariadenia, hľadajúcemu odpoveď na uvedenú otázku. Musím priznať, že odpoveď nie je ľahká, ani jednoznačná. Voľba antény závisí od mnohých okolností, v prvom rade sú to priestorové možnosti, zameranie HAMA atď.



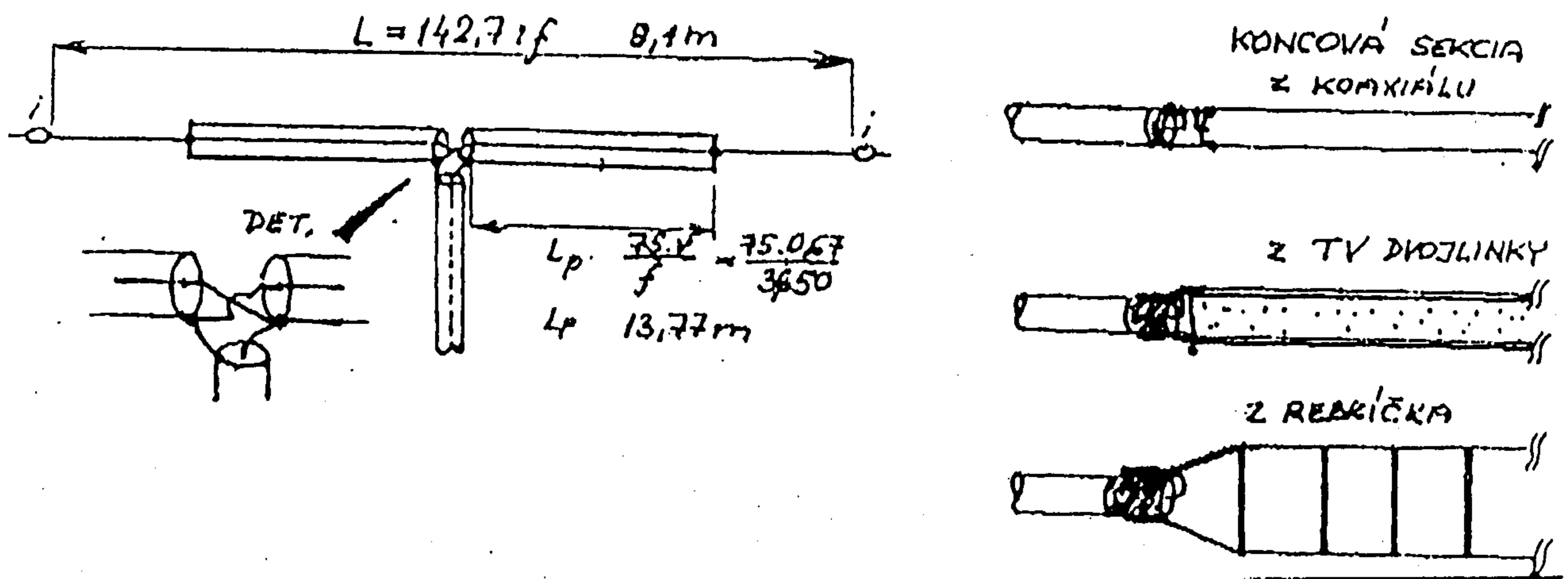
Obr. 1

Zostava na Obr.1 je zidealizovaný stav, ktorý platí na rezonančnej FREQ. antény. Nestálym článkom je tu vstupná impedancia antény Z_a , ktorá pri zmene FREQ. (od rezonančnej) nadobúda reaktančnú zložku - kapacitnú smerom k nižším a induktívnu smerom k vyšším FREQ. Dôsledkom je

postupná strata prispôsobenia a na našej dovedy "hladkej" linke sa objaví stojatá vlna. V rubrike "Antény" v RŽ 4/93 som písal, ako na to. Je tu však aj jedno elegantné riešenie, ktoré umožňuje pohyb po celom 80 M pásme bez nutnosti doladovania, alebo vyrábania "tlstých" žiaričov.

"DOUBLE BAZOOKA"

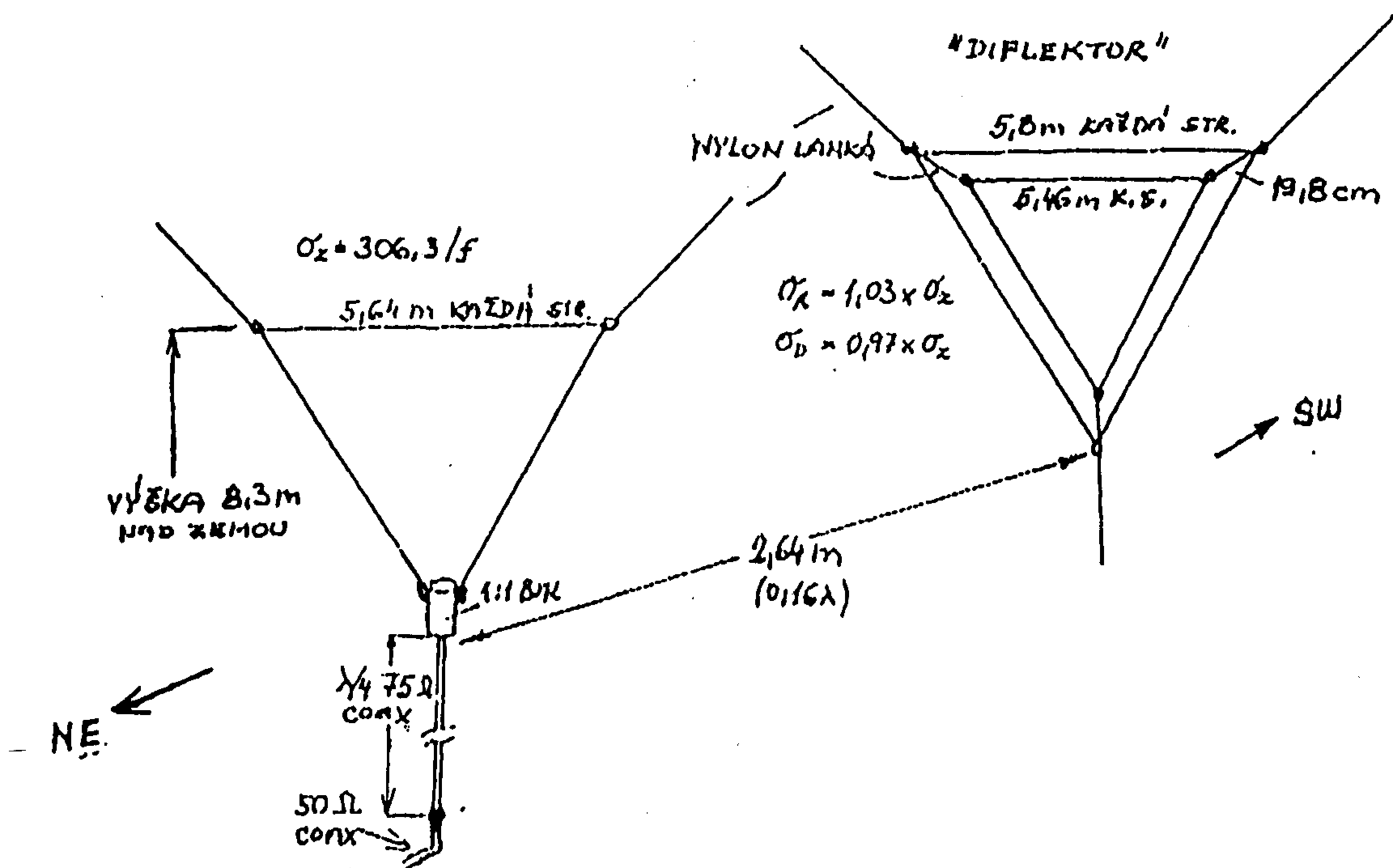
Bez zabiehania do teoretických podrobností, bazooke sa darí eliminovať priamo na anténnych svorkách narastanie reaktancie k okrajom pásma. Nie síce úplne, ale dostatočne na to, aby pri vhodnej konštrukcii a "strihnutí" antény do pásma PSV nepresahoval 1,5 na okrajoch pásma, čo je myslím plne akceptovateľné. Na obr.2 je riešenie Double Bazooky podľa K4KI. Niekoľko praktických rád: Na 0,25 lambda pahýle je nutné použiť koaxiálny kábel 50 ohm., s RG58 vystačíme bohato do 500 W. Koncové sekcie, ktoré dopĺňajú elektrickú dĺžku 0,25 lambda pahýľov na potrebnú rezonančnú dĺžku dipólu sa dajú vyriešiť viacerými na Obr.2 naznačenými spôsobmi, mali by však byť aspoň tak hrubé, ako koaxiál pahýľov. Umiestnenie antény v priestore je bežné, tak ako sme zvyknutí pri dipóle. Vzhľadom na väčšiu hmotnosť by som odporúčal stred zavesiť.



Obr. 2

"HULA LOOP"

Netradične postupoval pri navrhovaní svojej antény NH6XK v [5]. Pretože podmienky prostredia jeho QTH (Hawaii) mu bránili postaviť stožiar a otáčavú smerovku a napriek tomu chcel pracovať do dvoch preferovaných smerov - NE (W's) a SW (VK, ZL), rozhodol sa proti všetkým konvenciám umiestniť na jednu stranu od žiariča do seba reflektor a direktor. Anténa s elementami v tvare Delta Loop, ktorá takto vznikla, je zavesená na stromoch, žiarič je v smere na NE a v smere na SW je umiestnený jednak reflektor pre zisk na NE a zároveň direktor pre zisk na SW. Konštrukcia antény je na Obr.3., rozmery sú pre 18,1 MHz pásmo.



Obr.3

Odstavec s výsledkami sa oplatí odcitovať celý (vďaka za preklad patrí Milanovi OM3TBG): "Konečné usporiadanie prežilo skepticizmus mnohých mojich priateľov - rádioamatérov. Najprv však dovoľte uviesť, že pred postavením Hula Loopu najlepší report, ktorý som dostal z východného pobrežia Ameriky, bolo 56 s polvným vertikálom so ziskom 3 dBd, zatiaľ čo teraz sústavne dostávam reporty 59 a 59+. Do VK a ZL bol vertikál vždy lepší ako moja pôvodná jednoprvková anténa a prípadný 3 el Delta Loop, avšak teraz je to naopak, pričom rozdiel je až 2S. Po kratšej trase do Južnej Afriky cez Antarktídu som dostáva 53 na vertikál a 52 na konvenčný 2 el Delta Loop. Na Hula Loop dostávam 57 až 58. Do Európy, cez Severný pól to bolo obvykle 55, 56, na HL dostávam 58 - 59+ aj v prípade, že slnečný cyklus klesá". Treba dodať, že NH6XK pracoval v pásme 17M s výkonom 350 W.

73's Paľo OM3MY

Použitá literatúra:

- [1] My Feedline tunes My Antena, pôv.QST March 1956, znovu Apr.77
- [2] Power in Reflected Waves, HamRadio October 1971
- [3] Another Look at Reflections, prvá časť v QST April 1973
- [4] Ladění antény KV pomocí napáječe, RZ 7/8 1978

Antény pre obmedzené podmienky.

(Pospisoval OM3LU)

Nechcem sa miešať do anténnych záležitostí Paľa OM3MY, ktorý jasne popisuje problematiku jednotlivých antén v Rádiožurnáli, ale chcem uviesť zopár tipov, ako si postaviť anténu v reálnych podmienkach činžiakov, či v husto zastavaných oblastiach. Otázky smeroviek, vertikálov a beveragov nechám na špecialistov, ale musím pripomenúť jednu maličkosť. U nás končí otázka antén obyčajne pri dipóle alebo pri GP. Vybavenie zariadeniami je podstatne lepšie, ako vybavenie anténami. Priemerné vybavenie v Európe je smerovka 3 elementy na 3 pásma a dipól na spodné pásma. Ale to je asi otázka prístupu k prevádzke a otázka možností. Pre kategóriu amatérov, ktorá má obmedzené možnosti, alebo sa zdá, že vôbec vysielat' nemôže, mám zopár tipov.

Dlhý drôt LW.

Hlavne pre pásma 160 a 80 m je veľmi vhodná LW anténa o dĺžke $\lambda/4$. Túto anténu môžeme používať v rodinných domoch i v činžiakoch. Ako protiváhu musíme požívať vhodné uzemnenie, napr. bleškozvodnú sieť na činžiakoch. Vstupná impedancia antény je 40-60 ohmov, takže sa dá pripojiť na zariadenie i bez prisôsobenia. Nevýhoda antény je jej jednopásmovosť. Dlhšia verzia tejto antény má žiarič dlhý $5/8 \lambda$ a prispôsobenie na kábel je cez otočný kondenzátor asi 300 pF, ktorý má odizolovaný stator i rotor. Dĺžku žiariča vypočítame podľa vzorca:

$$L = (300/f) * k * D$$

kde k je skracovací činiteľ.. asi 0.95

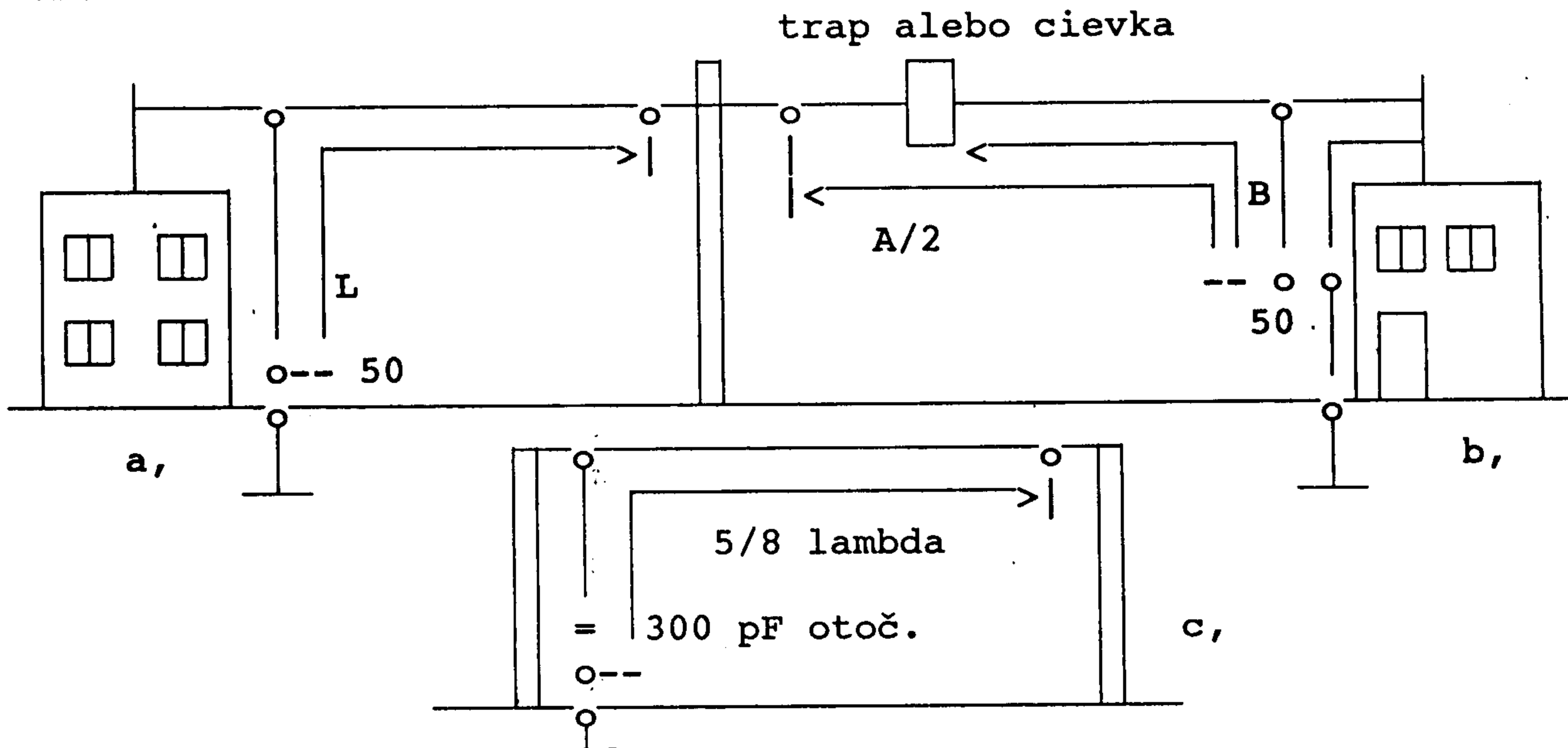
D je konštanta ... $1/4$ alebo $5/8$

S touto anténou bývajú lepšie výsledky v DX-práci ako s dipólom. Pozri obrázky 1. V určitej konfigurácii sa nazýva táto anténa polovičný sloper, ale nakoniec názov nie je dôležitý. Dôležité je, aby koniec antény, kde je maximálne VF napätie, bol dostatočne vzdialený od bytov, resp. od TV prijímačov a bytovej elektroniky. Pokiaľ si natianeme anténu tak, že ju ukotvíme na telefónnom stĺpe, musíme si uvedomiť možnosť rušenia aj tejto služby. Ďalej, dobrá zem nie je ani vodovodné, ani plynové, ani vykurovacie potrubie. Tieto potrubia nám VF energiu skôr prenesú k susedom, ako urobia dobré uzemnenie. Ďalšia možnosť dobrého uzemnenia je použitie protiváhy $\lambda/4$, ale to dostaneme fakticky dipól.

Od konca žiariča si privedieme k zariadeniu koaxiálny kábel 50 ohm. Pokiaľ nie je kábel dlhší ako 10 metrov, môže to byť aj kábel 75 ohmový. Anténa pracuje celkom slušne i na tretej harmonickej (3,5/10,1 MHz a 7/21 MHz).

Práca na dvoch susedných pásmach je možná pomocou trapu, ale o tom neskôr. Koaxiálny kábel môžeme zvieŕť do bytu aj cez vetráciu šachtu a tým dostaneme celkom neviditeľnú anténu.

Obr. 1



Táto anténa sa dá urobiť v rôznych variantách.

- z činžiaka na nejaký objekt a napájací bod je v blízkosti blesko-zvodu, na ktorý pripojíme tienenie koxiálneho kábla a kábel si privedieme do hamshacku. Napájací bod môže byť na streche alebo blízko balkóna, keď tade vedie bleskozvod. Tento objekt, napr. strom, telefónny stĺp, susedný dom si vyberieme tak, aby v blízkosti nebol TV alebo BC prijímač a môže byť i menší ako je výška druhej strany antény.
- v rodinnom dome, prípadne na prízemí činžiaka, môže ísť zvod antény rovno do okna, ale tam musíme priviesť i dobré uzemnenie.

Základná anténa $1/4$ lambda je na pásme 160 metrov dlhá menej ako 40 metrov, takže nie až taký problém si takúto anténu natiahnuť a pásmo 160m nebude u nás také opustené.

Podľa obrázku 1.b, si môžeme urobiť dvojpásmovú anténu s trapom. Celková dĺžka antény $A/2$ je 33,05 metra, vzdialenosť napájacieho bodu po trap je rovných 19 metrov, priemer drótu je 2-3 mm a trap pozostáva z cievky 17,94 uH a kondenzátora 100 pF. Anténa by mala rezonovať na 1,85 MHz a na 3.75 MHz.

Pre skalných telegrafistov budú rozmery antény nasledovné:

Rezonančné kmitočty 1.85 a 3.53 MHz, celková dĺžka antény je 32,9 metra, vzdialenosť trapu od stredu antény je 20,2 metra a drôt je opäť 2-3 mm silný. Kapacita trapu je 100 pF a indukčnosť 20,2 H.

Dipól.

O tomto type antény si nemusíme písať žiadne teórie, vieme že je dlhá $lambda/2$ a môžeme ju napájať priamo koaxiálnym káblom. Samozrejme, môžeme doporučiť symetrizáciu medzi anténou a napájačom.

Ale predstavme si tento prípad. Bývam v 8. poschodovom činžiaku na 1. poschodí, na strechu ma nepustia a dostanem sa len na vlastný balkón. Keď sa dostanem k vetracej šachte a na streche je miestnosť výťahu som na tom relatívne dobre. Za pomoci malého stožiarika, či palice natiahneme dipól, samozrejme čím vyššie nad strechou a koaxiálny kábel zvedieme cez vetráciu šachtu. Opäť doporučujem dať dobrý symetrizačný člen medzi anténu a kábel.

Horšie je, keď mám prístup len na ten balkón. Tu mi zostáva, len si nájsť dva úchytné body, napr. telefónne stĺpy, stožiare osvetlenia, stromy a pod. a natiahnuť si dipól vo forme šikmého invertovaného V z balkóna na úchytné body.

Aké výsledky môžeme od takejto antény čakať? Nie je to žiadna DX-anténa, ale po republike, či po strednej Európe sa dá používať. Na rezonančnej frekvencii má táto anténa impedanciu 25-40 ohmov, krivka PSV je dosť úzka, čiže musíme používať prispôsobovací člen - transmatch. V princípe môžeme anténu používať na viacerých pásmach, ale musím upozorniť, že z hľadiska TVI, BCI táto anténa nie je ideálnym riešením.

Ale náhoda nie je náš každodenný priateľ a keďže chcem pracovať napr. na 80 metrovom pásme, určite nájdem kotviace body vzdialené od stredu antény menej ako 19 metrov alebo vetracie šachty sú vzdialené od seba napr. 15 metrov. Ten istý problém mohol vzniknúť i pri predošlej LW anténe.

Najjednoduchšie riešenie je použiť predlžovaciu cievku. Táto cievka sa dá časom vylaborovať, ale dá sa i vypočítať. K tomu Vám predkladám malý program, napísaný v QBASIC-u, ktorý má operačný systém DOS 5 vo Vašom PC IBM, ale ktorý si môžete prepísať do hocijakého staršieho BASIC-ového počítača. Schéma tejto antény je na obrázku 2.

Po spustení programu zadáme celkovú dĺžku drótu, ktorú si môžeme dovoliť, vzdialenosť predlžovacej cievky od napájacieho bodu, priemer drótu a pracovný kmitočet antény. Program nám vypočíta indukčnosť predlžovacej cievky. Samozrejme, že na otázku kmitočet trapu napíšeme číslo nula. Pokiaľ chceme využiť situáciu a skúsime si vyrobiť dvojpásmovú anténu s trapmi, stačí zadať kmitočet trapu a program nám vypočíta hodnotu cievky a kondenzátora v trape. Po skúsenostiach navrhujem dodržať tento postup.

- určím si celkovú dĺžku antény (A)
- vyberiem si základné pásmo a pracovný rezonančný kmitočet F1
- vyberiem si druhé pásmo a jeho rezonančný kmitočet a vypočítam si dĺžku dipólu pre tento kmitočet ($F2, 2*B$)
- spustím program, zadám celkovú dĺžku antény, pracovný rezonančný kmitočet F1, vzdialenosť trapu od stredu antény dosadím polovicu dĺžky dipólu pre druhé pásmo B, zadám hrúbku drótu antény, kmitočet trapu a program mi vypočíta hodnoty kondenzátora a cievky.
- hotový trap naladím pomocou GDO a dĺžkou drótu medzi trapom a koncom antény jemne doladím požadovaný rezonančný kmitočet (ten nižší).

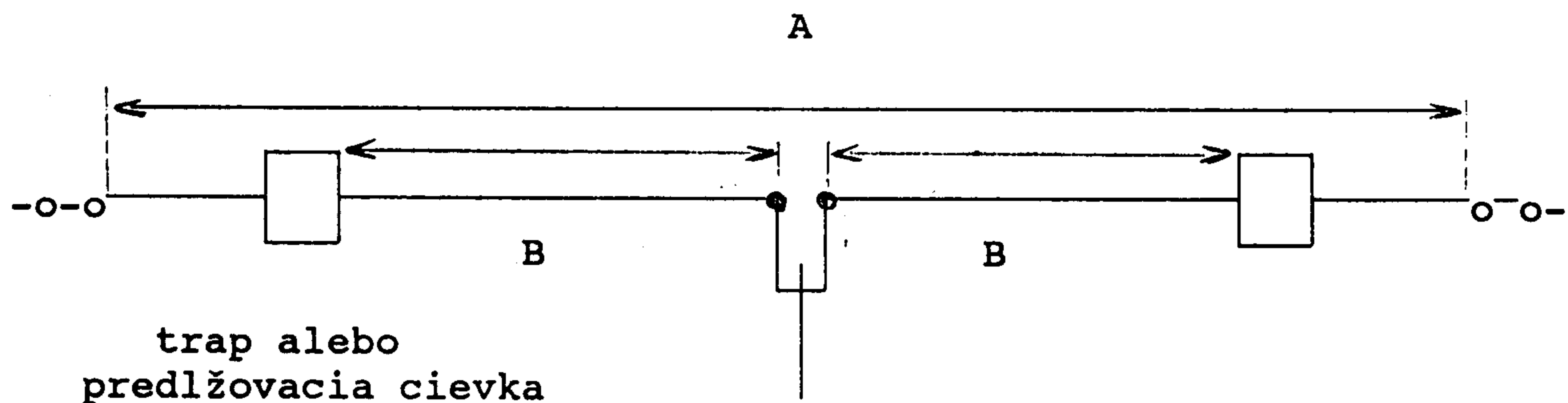
Uvediem viac príkladov:

Celková dĺžka antény = A, vzdialenosť trapu od stredu = B

- 1, A= 33m, B= 10m, f= 3530 kHz, priemer drótu 3mm
L= 16,25 H
- 2, A= 33m, B= 10m, f= 3750 kHz, priemer drótu 3mm L= 11 H
- 3, A= 60m, B= 20m, f= 1840 kHz, priemer drótu 3mm L= 51,6 H
- 4, A= 33m, B= 10,1m, f= 3530 kHz, $f_t = 7050$ kHz, priemer drótu 3mm
L= 12,41 H
C= 41,1 pF
- 5, A= 33m, B= 10,1m, f= 3750 kHz, $f_t = 7050$ kHz, priemer drótu 3mm
L= 8,04 H
C= 63,4 pF
- 6, A= 60m, B= 20,18m, f= 1840 kHz, $f_t = 3530$ kHz, priemer drótu 3mm
L= 38,4 H
C= 53 pF
- 7, A= 60m, B= 19m, f= 1840 kHz, $f_t = 3750$ kHz, priemer drótu 3mm
L= 34,9 H
C= 51,6 pF

Tento program sa dá použiť i v prípade LW antény, popísanej vyššie. Samozrejme, že celková dĺžka drótu bude A/2 a ostatné zostane, alebo použijeme len polovicu dipólu s predlžovacou cievkou, či s trapom. Takto dosiahneme dvojpásmovú prevádzku tejto jednoduchej antény.

Obr.2



sym. člen a koax 50

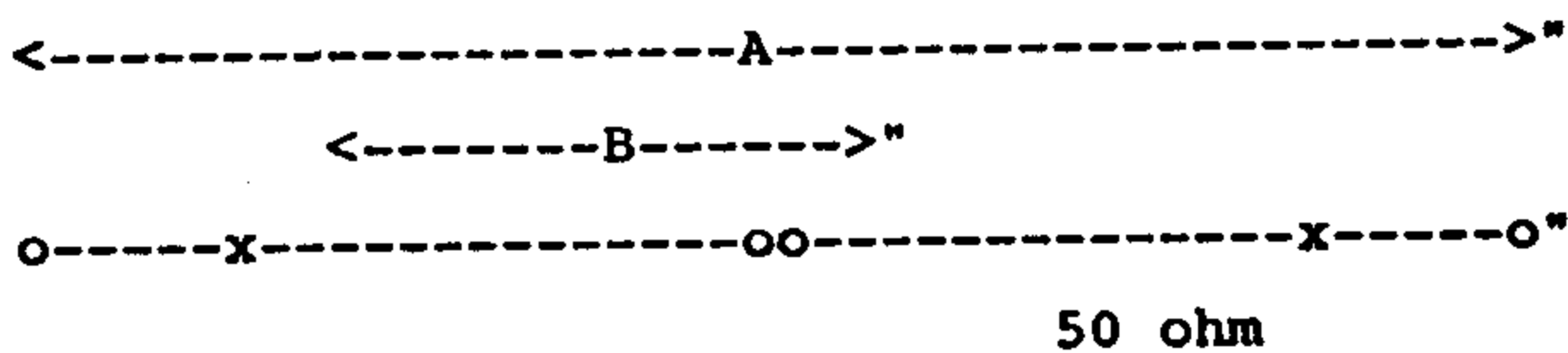
```

5 PRINT
10 PRINT "
15 PRINT
20 PRINT "
25 PRINT
26 PRINT "
27 PRINT "
28 PRINT "
29 PRINT "
30 PRINT
35 INPUT " Celkova dlzka dipolu (m) A="; A
40 PRINT "
45 PRINT "
50 INPUT " Vzdialenost cievky od stredu (m) B="; B
60 PRINT "
70 INPUT " Priemer drotu anteny (mm) D="; D
80 PRINT "
90 INPUT " Pracovny kmitocet anteny (MHz) F1="; F1
100 PRINT "
110 INPUT " Kmitocet trapu (MHz) F2="; F2
120 PRINT "
125 K = ((300 / F1) * .95) / 2
130 M = 1 / .3048
140 N = 1 / 25.4
150 U = LOG(24 * (234 / F1 - M * B) / (N * D)) - 1
160 V = (1 - M * F1 * B / 234) ^ 2 - 1
170 W = 234 / F1 - M * B
180 X = LOG(24 * M * (A / 2 - B) / (N * D)) - 1
190 Y = (F1 * M * (A / 2 - B) / 234) ^ 2 - 1
200 Z = M * (A / 2 - B)
210 L0 = 1000000 / (68 * 3.14159 * 3.14159 * F1 * F1) * (U * V / W - X * Y / Z)
211 IF L0 < 0 THEN GOTO 315
215 PRINT "
220 PRINT "
230 IF F2 = 0 THEN GOTO 300
240 L1 = L0 * (1 - F1 * F1 / (F2 * F2))
245 PRINT "
250 PRINT "
260 C1 = 1000000 / (4 * 3.14159 * 3.14159 * F2 * F2 * L1)
270 PRINT "
300 PRINT
310 PRINT "
311 GOTO 320
315 PRINT "
320 END

```

* * * * * SKRATENY DIPOL * * * * *

(c) OM3LU "



Program mám na diskete a je aj v BBS-ke OM0PBB ako "SDIPOL.BAS".

Smyčková anténa.

Keď máme možnosť natiahnuť si smyčku, štvorec, obdĺžnik, či trojuholník s obvodom asi 83 metrov získame anténu, ktorá síce potrebuje viac priestoru, ale má dobré vlastnosti pri vysielaní a v pomere k dipólu podstatne menej ruší televíziu, rozhlas a telefón. O tejto anténe bolo v Rádiožurnáli napísaného dosť, preto sa tu o tom nebudem šíriť. Najlepšie je napájať anténu rebríčkom a použiť ďalej popísaný transmatch, ale dá sa i priamo koaxiálnym káblom s použitím symetrizácie.

Symetrizačný člen je dôležitá súčasť antény, ale pokiaľ máte doma neznámy ferit, alebo ferit zo Šumperka, tak radšej napájajte anténu priamo koaxiálom. Tu sa dá s úspechom použiť len AMIDON T200 červenej farby a pod.

Pri dnešných cenách koaxiálnych káblov doporučujem zostať pri rebríčkoch a použiť symetrický transmatch z Rádiožurnálu alebo z obrázku 5.

Vertikálne orientovanú smyčkovú anténu nie je jednoduché urobiť, ale i horizontálne natiahnutá smyčková anténa pracuje veľmi dobre na viacerých pásmach.

Anténa Windom.

Viacpásmová verzia tejto antény bola popísaná veľakrát a jej profesionálna verzia FD4 od firmy Fritzell je veľmi populárna. Celý úspech závisí opäť od symetrizačného transformátora, resp. od jeho jadra. Pre zaujímavosť je na obrázku nakreslená jednoduchá verzia tejto antény pre pásma 80, 40, 20 a 10 metrov pri napájaní koaxiálnym káblom 75 ohmov. Transformačný pomer je 1:5 a pomer závitov transformátora si hneď vypočítame. Osempásmová verzia tejto antény má pridanú ešte jednu malú windomku paralelne a je na ďalšom obrázku.

Výpočet pomeru závitov:

$R_1 = 50 \text{ ohm}$ (impedancia koaxiálneho kábla)

$R_2 = 350 \text{ ohm}$ (impedancia antény)

$n = 14$ (počet závitov transformátora pri $n = 10$)

$K_n = 2 \cdot n \cdot \text{SQR}(R_1/R_2)$ (odbočka pre 50 ohm) (SQR je odmocnina)

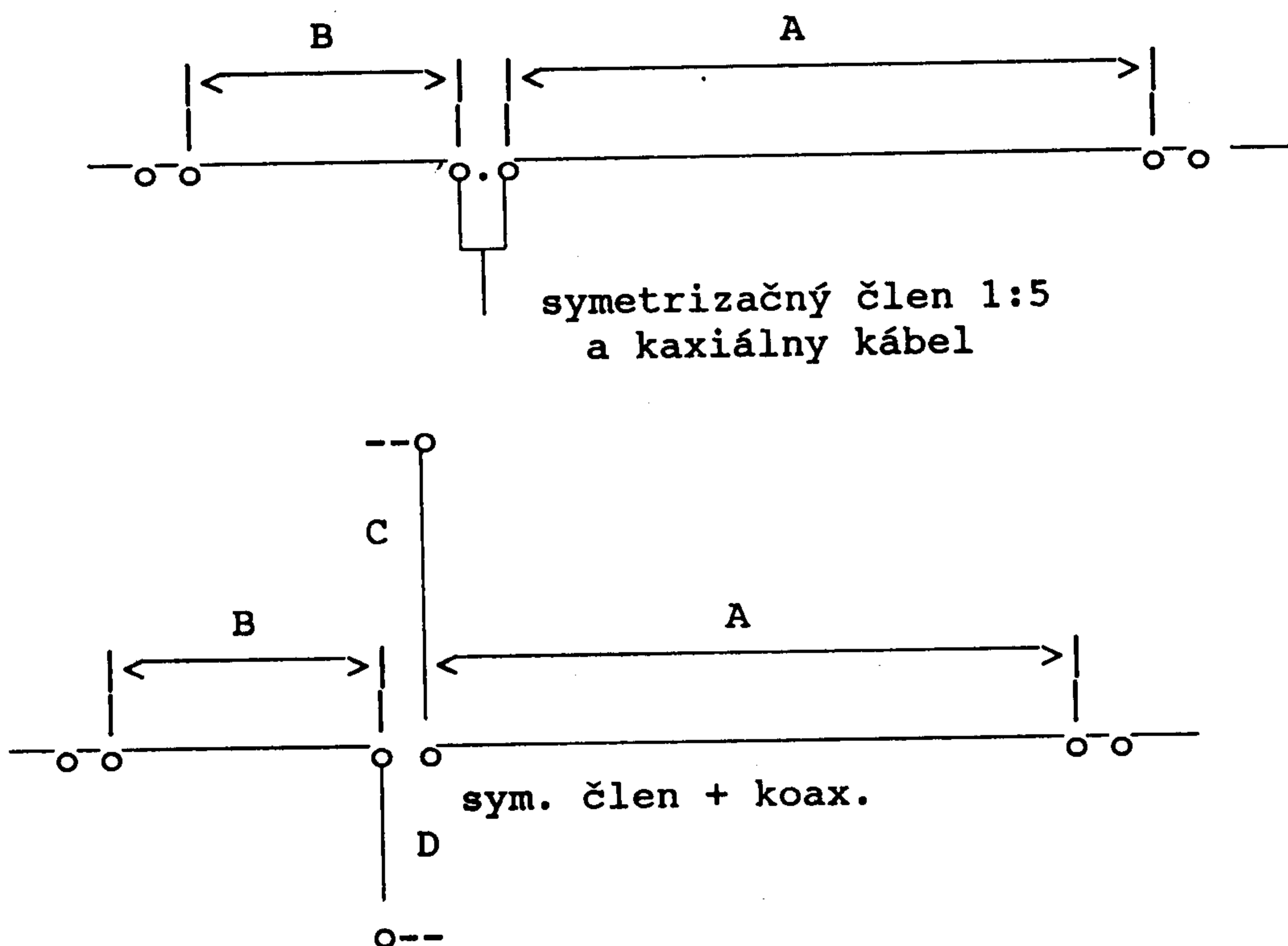
$K_n = 10,6$ závitu

Čiže pre 50 ohmový kábel je odbočka na 10,6 závitov a pre 75 ohmový kábel je odbočka na 13. závitov. Použitý jadro je opäť Amidon T200 červené.

Rozmery viacerých typov Windom antén:

	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)
5 pásmová 80-10 m	26,70	14,80		
8 pásmová 80-10 m	27,70	13,80	9,38	4,69
9 pásmová 160-10 m	51,80	25,90	9,40	4,70

Obr.3



Priestorová orientácia 8 alebo 9-pásmovej Windomky môže byť rôzna. Napr. úseky A a B sú natiiahnuté v rovine a úseky C a D sú natiiahnuté šikmo pod uhlom 20-30 stupňov k úsekom A,B. Samozrejme, že každý na opačnú stranu.

Vertikálne antény.

Pre tých, ktorí majú prístup na strechu, je ideálne riešenie pre horné pásma vertikálna anténa. Anténa zaberá málo miesta na streche, dá sa použiť pre DX-prevádzku a pracuje na viacerých pásmach bez prepínania.

Trojpásmová, trapovaná anténa bola popísaná voľakedy v Rádioamatérskom spravodaji, ale asi najobľúbenejšia vertikálna anténa je teraz HF6V, ktorú v Amatérskom Rádiu popísal Radek OK2ON. Anténa sa dala dokonca u nás za slušný peniaz kúpiť hotová. Konštrukcia antény je jasná z časopisu, problémom sú radiály, na ktoré sa často zabúda. Tvrdím, že vertikálna anténa pracuje tým lepšie, čím je vyššie nad zemou a potrebuje na každé pásmo minimálne štyri radiály. HF6V je na 80 metroch menej účinná a na tomto pásme stačí len jeden radiál. Na ostatné 4 pásma potrebujeme spolu 16 radiálov, alebo 4 multirezonančné radiály. Na výrobu takéhoto radiálu použijeme obyčajnú sieťovú trojlinku, alebo páskami zviažeme tri autokáble.

Tieto tri káble majú približnú dĺžku $\lambda/4$ na pásmach 40, 20 a 10 metrov.

Na 15 m pásme pracuje radiál zo 40 metrového pásma na tretej harmonickej. Presné nastavenie je jednoduché. Z dvoch kompletných radiálov si urobíme dipól, ktorý pomocou PSV metra nastavíme na všetkých pásmach do rezonancie postupným skracovaním vodičov, pozor na pásmo 20 m.

Radiály nemusia byť natiiahnuté vodorovne, môžu byť aj šikmé, ale musia byť vzdialené od strechy. V žiadnom prípade nesmia ležať na streche. Na konci radiálov je totiž plné VF napätie.

Anténa na všetky pásma.

Predčasom som potreboval novú anténu na všetky pásma a skúsil som si ju navrhnuť. Pri návrhu som si dal tieto podmienky.

- a, žiadne kompromisy
- b, všetky pásma 80-10 metrov, vrátane WARC
- c, malé náklady
- d, symetrická anténa
- e, maximálny zisk v kolmom smere na anténu na všetkých pásmach

Aby som dodržal malé náklady, navrhol som anténu napájanú s rebríčkom, lebo cena poriadneho koaxiálneho kábla je 30-50 Sk za meter. Tým bude anténa ľahšia a dlhšie vydrží. V podstate sa stane nezničiteľná. Základný tvar antény je dipól $2 \times \frac{5}{8}$ lambda pre pásmo 20 m, čo je asi 2×13 metrov. Na 40 metrovom pásme pracuje anténa ako dipól, pričom je trocha dlhšia. Na 80 metrovom pásme, za predpokladu dobrého prispôsobenia, bude pracovať anténa na nerozoznanie od dipólu. Na vyšších pásmach 18-28 MHz klesá zisk v priamom smere a tvoria sa postranné laloky. Pokiaľ nám to nevaďí, tak treba vyriešiť len napájanie. Mne to vadilo a vyrobil som izolačné úseky pre jednotlivé pásma, v mojom prípade pre pásma 21, 24 a 28 MHz a zisk v priamom smere na každom pásme zostal 3 dB. Tieto izolačné úseky sú umiestnené priestorovo okolo žiariča. Na spodu je úsek pre 15 m a úsek pre 10m pásmo je hore.

Voľba napájača je vec kompromisná. Musíme sa snažiť, aby sa k vysielacu nedostalo maximum VF. Ja som to skúsil s rebríčkom 600 ohm o dĺžke $\frac{9}{8}$ lambda na 20 metrov, čo je asi 22,6 metra. Kto má stred antény bližšie, môže skúsiť dĺžku napájača $\frac{5}{8}$ lambda, čo je asi 13 metrov.

Podstatná vec tejto antény je prispôbovací člen z nesymetrických 50 ohmov na symetrických 50-1000 ohmov. V Rádiožurnáli ste videli viac vhodných prispôbovacích členov, ale všetky boli dosť zložité. Napr. spomínaný Z-Match je vyrábaný i profesionálne, ale je zložitý. Mój prispôbovací člen, inak presne podľa článkov v RŽ, pozostáva z dvoch častí. Najprv si pomocou širokopásmového symetrizačného člena vyrobíme symetrických 50 ohm a potom ich pomocou symetrického L-článku, alebo symetrického PÍ-článku prispôbíme na anténu. Pokiaľ bude na konci napájača impedancia na všetkých pásmach väčšia ako 50 ohm, mal by stačiť symetrický L-článok. Pretože je prakticky náročnejšie vyrobiť transmatch s prepínačmi, navrhol som a vyskúšal transmatch s jednou premennou cievkou a jedným dvojnásobným otočným kondenzátorom, ktorý ale musel mať oddelené statory i rotory.

Pravdu povediac, ja som použil dva otočné kondenzátory z anténneho dielu RM31 a spojil so ich jednoduchým prevodom 1:1. Pozri obrázok 5. Šikovní

rádioamatér si môže na transmatch dorobiť automatiku a umiestniť ho napríklad na balkóne a prívod už bude len kúskom koaxiálneho kábla.

Postup ladenia prispôbovacieho článku je jednoduchý. Dobré je sledovať naladenie transmatchu starým trikom. Do oboch prívodov zaradíme žiarovky 12 V/15 Watt. Transmatch naladíme na dobré PSV a súčasne musí toto minimum PSV zodpovedať maximálnemu svitu žiaroviek. Obe žiarovky musia svietiť rovnako! Žiarovky potom vyradíme z činnosti, aby neodoberali výkon.

Táto anténa má na spodných pásmach účinnosť podobnú ako známe antény W3DZZ, G5RV, či WINDOM. Na horných pásmach je táto anténa jednoznačne lepšia, pokiaľ má zabudované izolačné úseky. V smere kolmom na anténu je zisk na týchto pásmach asi 3 dB a anténa nemá postranné laloky. Samozrejme, treba uvažovať i s vplyvom okolitých budov a objektov.

Pre vyznavačov pásma 160 metrov je možné túto anténu prepočítať tak, aby dĺžka drótu bola $2 \times 5/8$ lambda na pásme 40 metrov, čo dáva dĺžku asi 50,55 metra, s napájačom $5/8$ alebo $9/8$ lambda. Izolačné úseky treba urobiť pre pásma 18, 21, 24 a 28 MHz.

Symetrický transmatch.

Tento transmatch je urobený presne podľa filozofie z Rádiožurnálu. Feritový symetrizačný člen "len symetrizuje" 50 ohmov symetrických na 50 ohmov nesymetrických. Symetrický L-článok nám transformuje impedanciu na konci napájača vždy na symetrických 50 ohmov. Feritový symetrizátor je takto zaťažený len odporom 50 ohmov bez reaktančnej zložky na oboch stranách a len takto dokáže symetrizovať. Opačné zapojenie, najprv symetrizačné trafo a potom transmatch (smerom od antény) tak, ako sa to bežne vyrába, funguje len v niektorých prípadoch a je logicky nesprávne.

Na mieste feritového symetrizačného člena môžeme použiť i vzduchový symetrizačný člen. Konštrukcia je uvedená ďalej.

Najprv si vyrobíme symetrizačný transformátor. Všetko závisí od použitého feritu. Jadro firmy AMIDON červené má permeabilitu =10 a maximálne rozmery majú označenie T200, čo je vonkajší priemer 5,08 cm, vnútorný 3,18 cm a výška 1,4 cm. Podobné jadro firmy Indiana General má =40. Počet závitov pre =10 je 14 a pre =40 je 10, priemer drótu 2 milimetre. Takýto transformátor vraj prenesie 1 kW výkonu.

Som presvedčený, že miesto feritového transformátora môžeme použiť vzduchový symetrizačný transformátor. Ten je navinutý trifilárne na sklolaminátovú kostru priemeru 25 mm drôtom priemeru 2 mm. Počet závitov je 12.

Kvalitu transformátora si môžeme dosť presne vyskúšať. Potrebujeme k tomu dobrý PSV-meter a dobrú záťaž 50 . Zapojíme za sebou TX, trafo, PSV - meter a záťaž. PSV musí byť rovné 1 z zapamätáme si výchylku "vopred". Potom prehodíme PSV-meter medzi TX a trafo. PSV musí byť opäť malé a výkon "vopred" rovnaký ako v minulom prípade. Pomer výkonov dáva útlm v trafe.

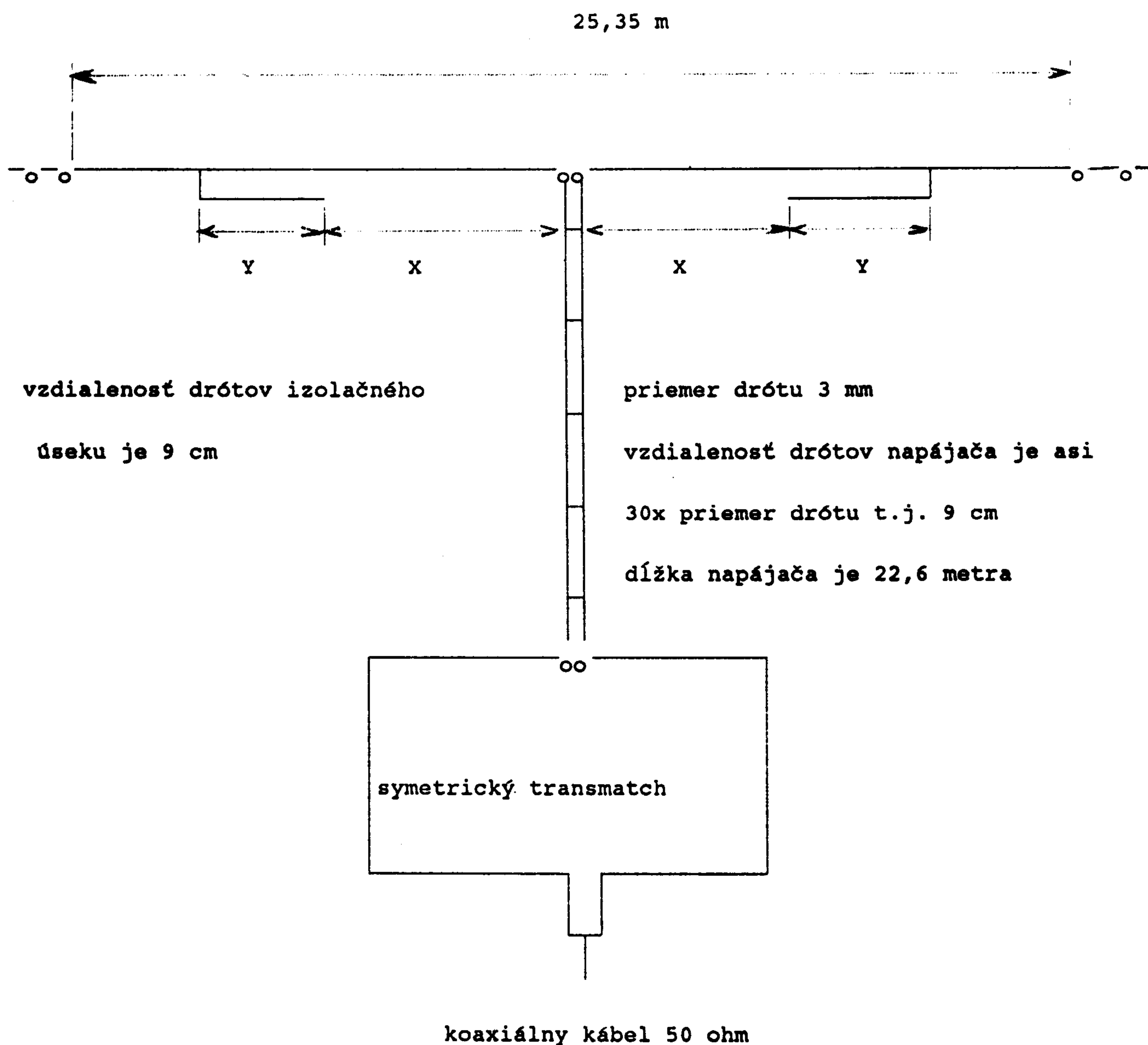
Pre Windomku si na základe týchto údajov a podľa príkladu vypočítame správnu odbočku na jednom vinutí.

Premenná indukčnosť nie je u nás vzácnosťou, napr. cievka z anténneho členu RM31 je použiteľná do výkonu niekoľko sto wattov. Problém je otočný kondenzátor, ale aj to sa dá vyriešiť napr. s dvomi kondenzátormi z toho istého anténneho dielu.

Môže sa stať, že pri určitej kombinácii nepôjde anténny člen nastaviť na úplné minimum PSV. Vtedy pomôže zaradiť do bodov X rovnaké kondenzátory vyrobené pre príslušný VF prúd, prípadne tam môžeme zaradiť otočný kondenzátor. Ale v princípe by to malo ísť s jedným otočným kondenzátorom.

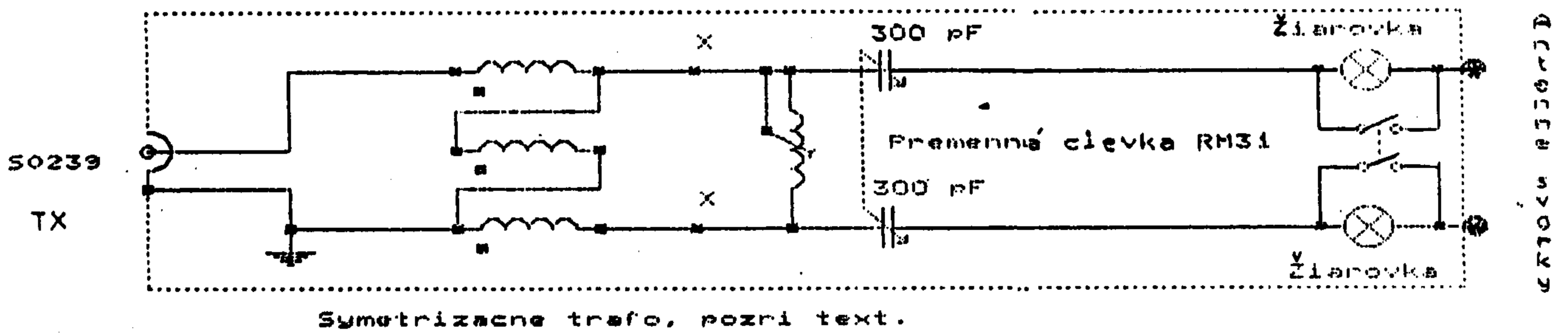
Kontrolu anténneho prúdu stačí urobiť jednoducho žiarovkami a musíme si pamätať, že na rôznych pásmach, pri rovnakom výkone nemusia žiarovky rovnako svietiť, alebo tam zapojíme dva termoampérmetre. Slúžia len na kontrolu naladenia maxima odobraného VF prúdu a približnej zhodnosti prúdu v oboch drótoch rebríčka. Maximum svitu žiaroviek sa musí zhodovať s minimom PSV medzi TX-om a transmatchom. Takto navrhnutý, zhotovený a premeraný symetrický transmatch bude pracovať optimálne k vašej spokojnosti.

Obr.4 Schéma všepásmovej antény 2x5/8 lambda MULTI-ZEPP OM3LU.

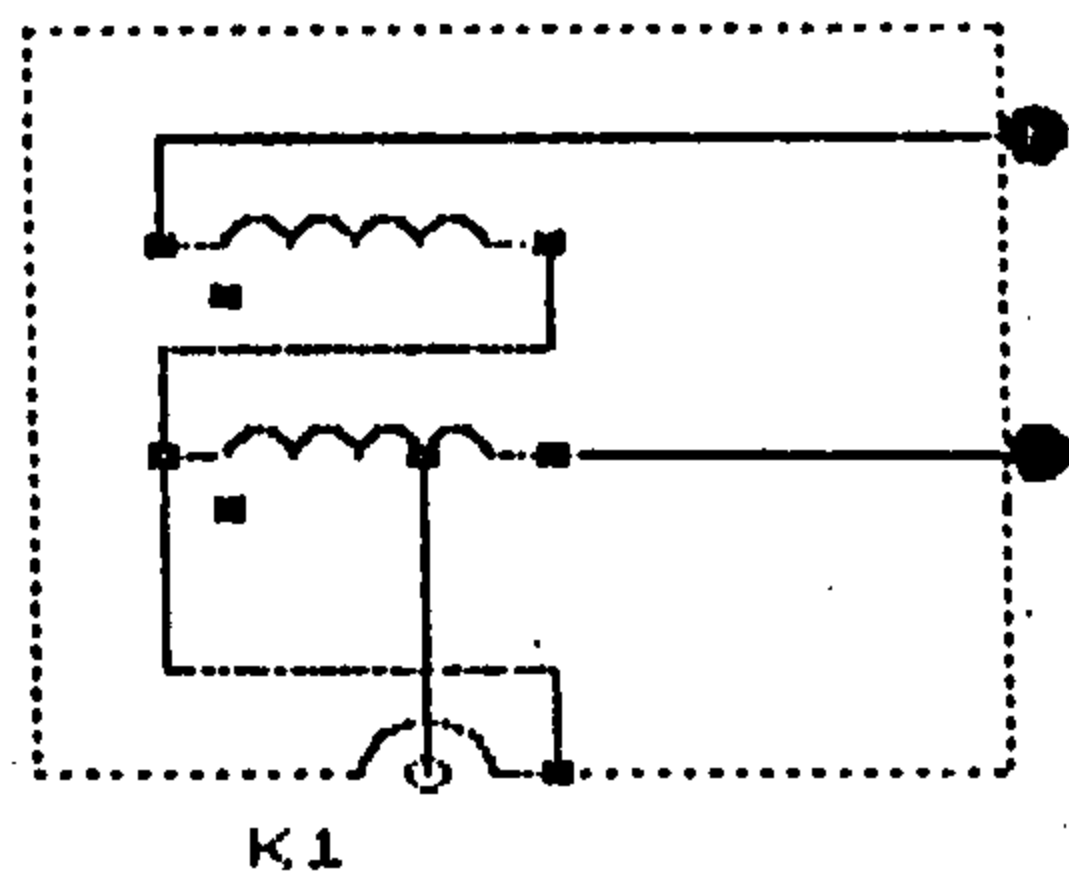


frq (MHz)	X (5/8 lambda)	Y (1/4 lambda)
28,600	6,56 m	2,49 m
24,940	7,52 m	2,86 m
21,200	8,85 m	3,36 m

Symetrický transmatch.

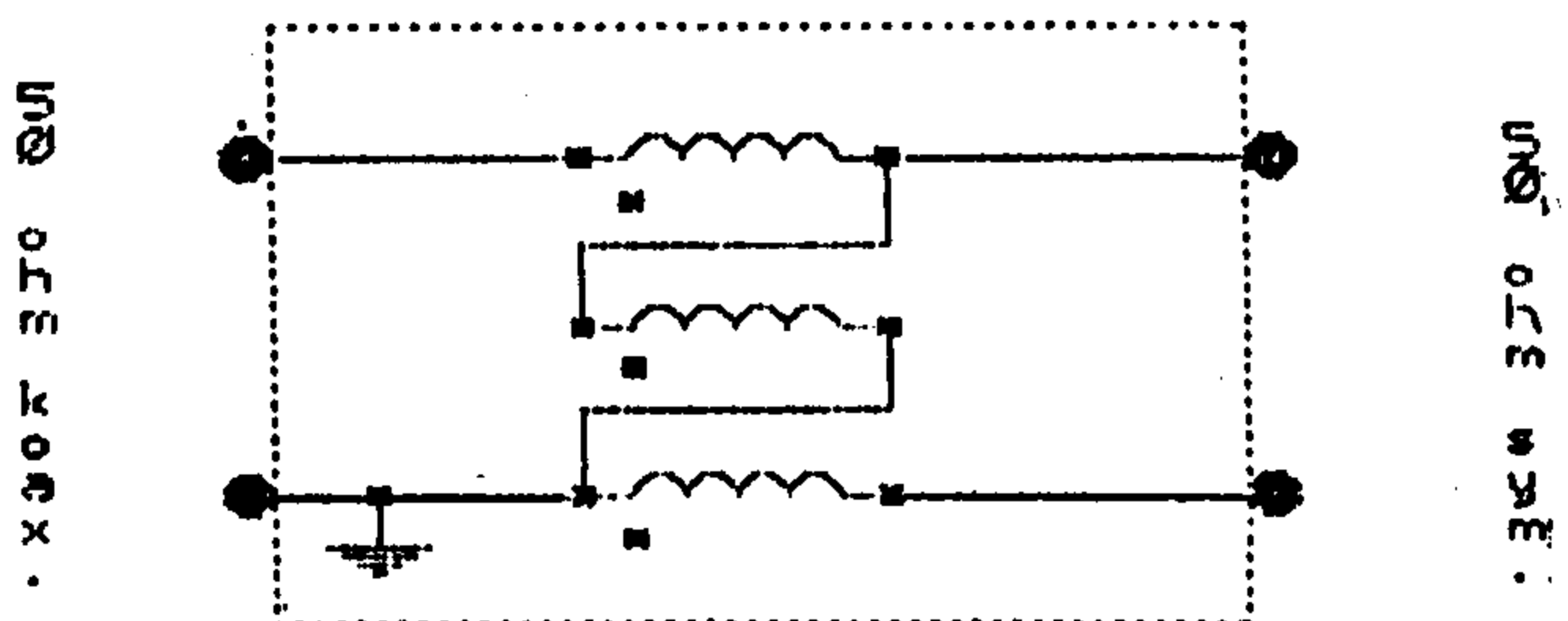


Symetrizačný člen pre anténu Windom.



Koaxialny kabel 50/75 ohm.

Symetrizačný člen 1:1



Lineárny zosilňovač s 4CX1000A.

Podľa ON4ADN

Pri svojich prvých pokusoch o stavbu lineárneho zosilňovača s elektrónkou 4CX100A som dospel k nasledujúcim záverom:

- 1, Našiel som len zapojenia s budením do prvej mriežky s budiacim výkonom do 30W (môj TCVR dáva 100W PEP).
- 2, Nemal som k dispozícii päťicu určenú pre lineárny zosilňovač s budením do mriežky, ktorá zabezpečí stabilitu aj v tomto zapojení. Päťica bežného typu Y-254A od EIMACu je pre toto zapojenie nevhodná.

Po tomto zistení som si vyžiadal od fy EIMAC principiálnu schému zapojenia tejto elektrónky s "uzemnenou mriežkou". Toto zapojenie umožňuje budenie výkonom 100W PEP. Toto zapojenie je vhodné aj pre elektrónky PL519, 4CX250, 4CX350 a podobne.

Pri priamom zapojení mriežok na zem tečie cez riadiacu elektródu príliš veľký prúd a životnosť elektrónky (najmä 4CX...) sa mimoriadne skracuje. Preto je potrebné mriežky napájať zo samostatného napäťového zdroja. Elektrónku 4CX1000A môžeme bez zmeny päťice nahradiť elektrónkou 4CX1000B, stačí len upraviť napätia mriežok podľa katalógových údajov.

Uvedené zapojenie má zabudované nasledujúce ochrany:

- 1, Obmedzenie žeraviaceho prúdu pri zapnutí.
- 2, Obmedzenie anódového prúdu pri zapnutí.
- 3, Ochrana druhej mriežky pred výkyvmi napájania (najmä výpadok anódového napätia)
- 4, Trojminútový časovací obvod umožňujúci dokonalý ohrev katódy ešte pred pripojením vysokého napätia.

Vynechal som ochranu na prekročenie anódového prúdu, pretože v tomto smere je elektrónka dosť odolná.

Katódový obvod.

Podľa EIMACu je vstupná impedancia elektrónky približne 70 ohm. Podľa mojich meraní je to okolo 100 ohm.

Katódový obvod je bežného zapojenie. Budiaci výkon sa privádza na katódu prostredníctvom PI článku s hodnotou $Q=1$. Pre niektoré pásma môžete zvoliť aj vyššiu hodnotu. Táto malá hodnota je daná tým, že jeden filter slúži pre pásmo

10-12 m, druhý pre pásmo 15m a tretí pre 17 až 20m (Tento prototyp bol postavený len pre tieto rozsahy).

Vstupné filtre doporučujem umiestniť do samostatnej skrinky, ktorú upevníte z vonkajšej strany koncového stupňa. Takto sa pri pokusoch vyhnete nebezpečeniu dotyku s vysokým napätím.

Ak je to možné použite na cievku L1 feritové jadro. Približné hodnoty indukčnosti a kapacít kondenzátorov pre jednotlivé pásma sú v tabuľke 1. Pre kondenzátor C1 vyberte hodnotu, ktorá sa najviac približuje hodnote uvedenej v tabuľke a ako kondenzátor C2 použite ladiaci kondenzátor. Ním potom naladíte najmenšie PSV medzi TCVR a koncovým stupňom. Po naladení vstupného obvodu zmerajte hodnotu C2 a nahraďte ju pevným kondenzátorom. Toto zopakujte pre každé pásmo. Keď som pri svojich pokusoch zhotovil filtre len podľa vypočítaných hodnôt bol som pri meraní PSV dosť prekvapený a všetky filtre som musel prerobiť.

Pri ladení používajte znížený výkon najlepšie v režime CW.

Skrinku so vstupnými filtrami dokonale elektricky spojte s PA, má to svoj význam !

Elektrónka potrebuje dokonalé chladenie. Ventilátor fúka vzduch s katódy na anódu tak ako predpisuje výrobca.

Anódový obvod.

Výstupný obvod je v tiež v tvare klasického PI-článku. Jeho konštrukcia a výpočet sú dostatočne známe. Dôležité je aby kondenzátor C9 mal dostatočne nízku počiatočnú kapacitu. najlepšie by bolo použiť vákuový kondenzátor, ktorý sa však ťažko zháňa a jeho cena je dosť vysoká. Kapacita elektrónky je asi 12pF. Parazitné kapacity závisia od konštrukcie. V mojom zapojení je to asi 10pF. Výstupný odpor elektrónky 4CX1000A je cca 2200 ohm, samozrejme pri danom anódovom napätí a prúde.

Niekoľko slov o zdrojoch.

Zdroj anódového napätia dáva pri 3000V okolo 700mA. Jeho zapojenie je dostatočne jasné zo schémy. Prúdová ochrana je tvorená len poistkou 1A.

Zdroj pre druhú mriežku je tvorený transformátorom so sekundárnym napätím asi 280V. Ako stabilizátor slúži 6 zenerových diód 56V (10W). Tranzistor 2N2905A, zenerova dióda Z1 a odpory R6, R7 tvoria prúdovú ochranu. Obvod nastavíme tak aby maximálny možný prúd bol okolo 40mA.

Transformátor v zdroji pre G1 má sekundárne napätie okolo 110V čo dáva záporné napätie asi 150V. Toto napätie je dostatočné aby elektrónka bola pri príjme úplne uzatvorená. Prevádzkové napätie G1 je okolo -75V.

Rozsah meracieho prístroje je 10mA pre G1 a 100mA pre G2. Tieto rozsahy sa nastavujú odporami R3 a R2, ktorých veľkosť je závislá od použitého meracieho prístroja.

Napätie pre G2 je k elektrónke privedené cez priechodkový kondenzátor. Sériový odpor R5 100ohm/2W by mal byť v "bezindukčnom" prevedení aby nedošlo k nežiadúcemu zakmitávaniu. Tri paralelné kondenzátory každý s kapacitou 0,01 mF musia byť umiestnené čo najbližšie k päťici elektrónky.

Napätie pre G1 sleduje tú istú cestu, len odpor R4 má hodnotu 1000 ohm/2W. Blokovacie kondenzátory musia byť tiež umiestnené čo najbližšie k päťici.

Pri mojich meraniach sa prúd G1 na pásme 15m pohyboval okolo 0,2 mA. Prvá mriežka elektrónky je veľmi citlivá na prekročenie prúdu. Doporučujem preto zaviesť jej dôslednú ochranu - buď obvodom ALC alebo ešte lepšie obvodom, ktorý nepripustí väčší prúd ako 1mA. Väčšina zapojení, ktoré som našiel fungovala tak, že pri prekročení prúdu odpínala primár transformátoru anódového napätie. Podľa môjho názoru je to nie veľmi rozumné, lebo časté opakované nabíjanie vysokého napätia neprospieva ani relé ani usmerňovacím diódam. Uvažujem, že lepšie by bolo pomocou relé RL4 odpájať pri prekročení prúdu G1 vstupný obvod. TCVR potom bude vysielat' priamo do antény.

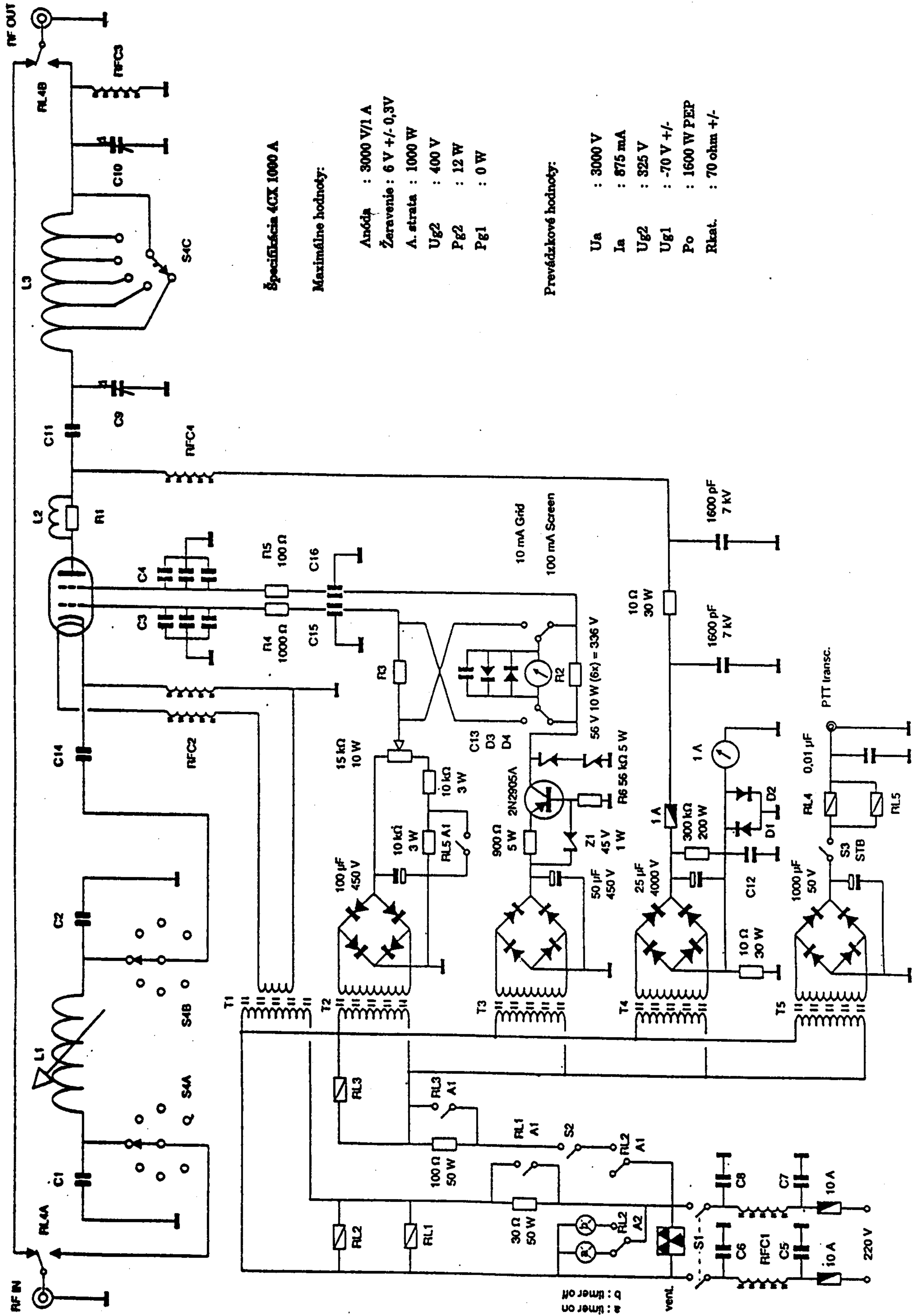
Transformátor T5 pre ovládacie relé RL4 a RL5 zvolíme podľa použitých relé.

PA zapíname tak, že zapneme spínače S1. RL1 premostí odpor 30ohm/50W - tým sa zabráni prúdovému nárazu. Relé RL2 pracuje s opozdením asi 3 minúty. Tento čas slúži na zabezpečenie dokonalého ohrevu katódy. Až po tomto čase sa spojí kontakt A1 relé RL2 a umožní nám spínačom S2 pripojiť ostatné napätia. Relé RL3 zabráňuje prúdovému nárazu pri nábehu anódového napätia.

Na záver ešte jedna dobrá rada: Meranie napätí začnite bez elektrónky a celé zapojenie si dajte pred prvým zapnutím skontrolovať ešte nejakým iným amatérom, pretože vlastné chyby nám niekedy uniknú.

Všetkým, ktorí sa rozhodnú pre stavbu tohoto PA prajem veľa úspechov pri jeho uvádzaní do prevádzky.

NEZABÚDAJTE, ŽE DOTYK S VYSOKÝM NAPÄTÍM JE SMRTELNÝ. BUĎTE OBOZRETNÝ !!!



Špecifikácia 4CX 1000 A

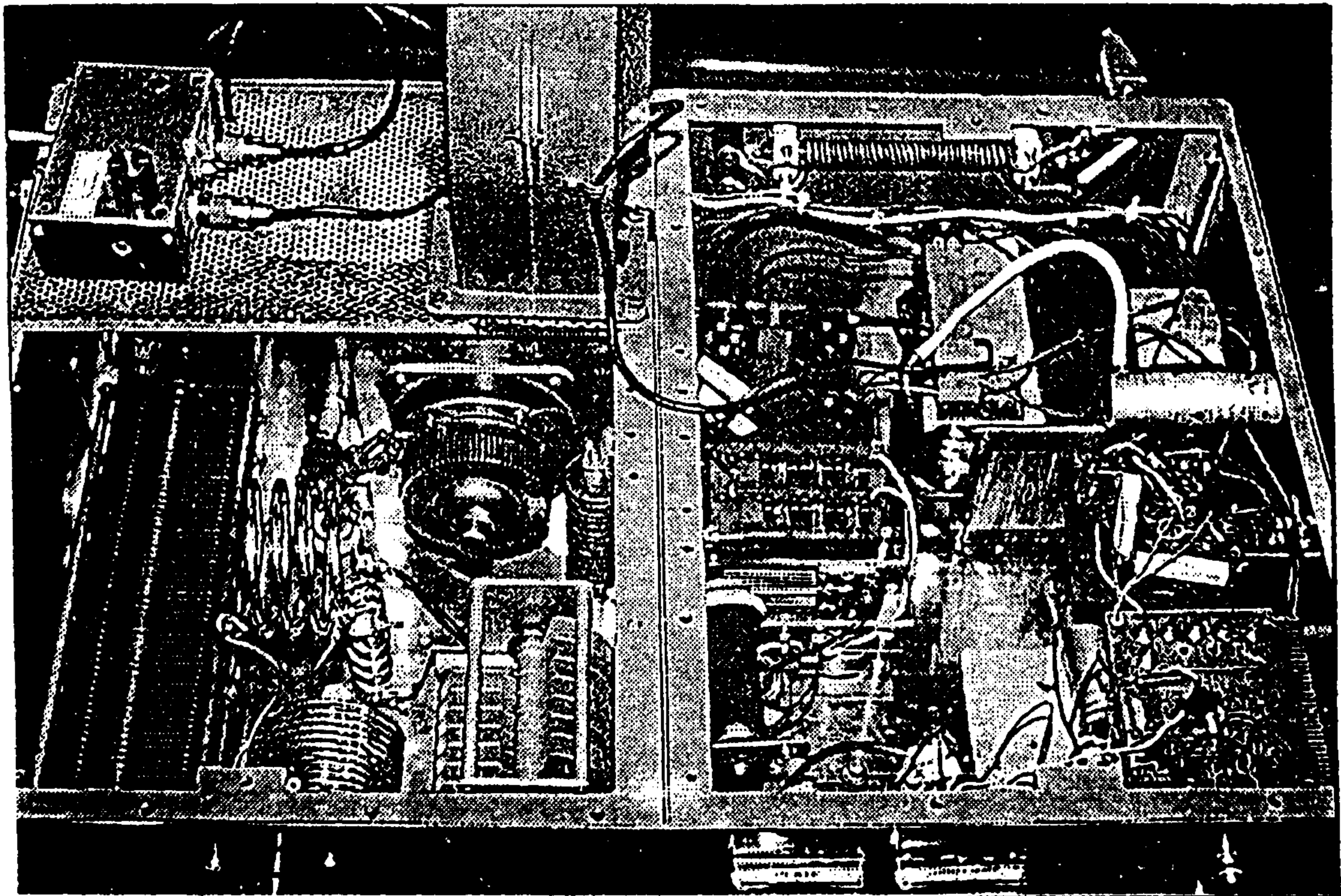
Maximálne hodnoty:

- Anóda : 3000 V/1 A
- Žeravenie : 6 V +/- 0,3V
- A. strata : 1000 W
- Ug2 : 400 V
- Pg2 : 12 W
- Pg1 : 0 W

Prevádzkové hodnoty:

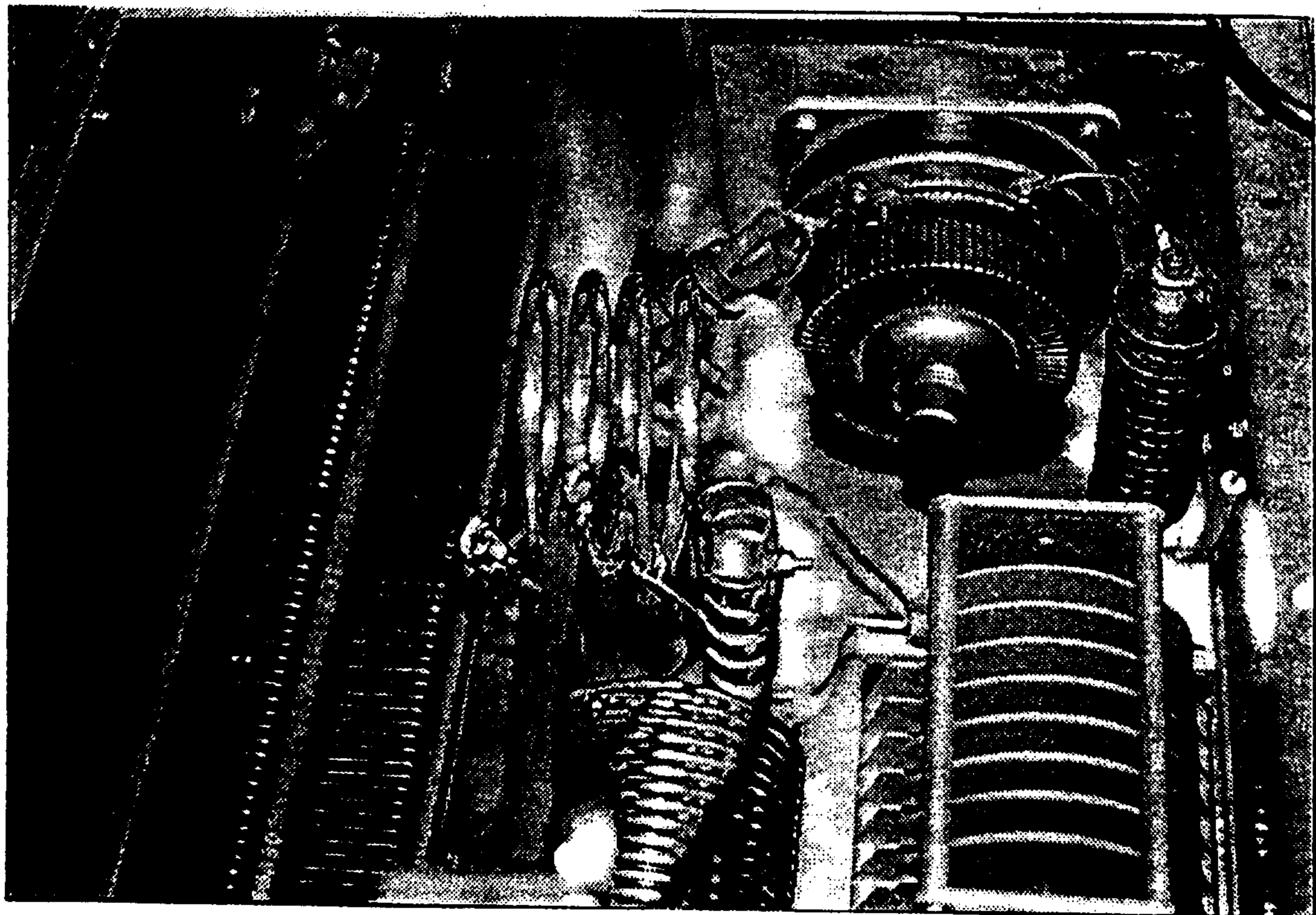
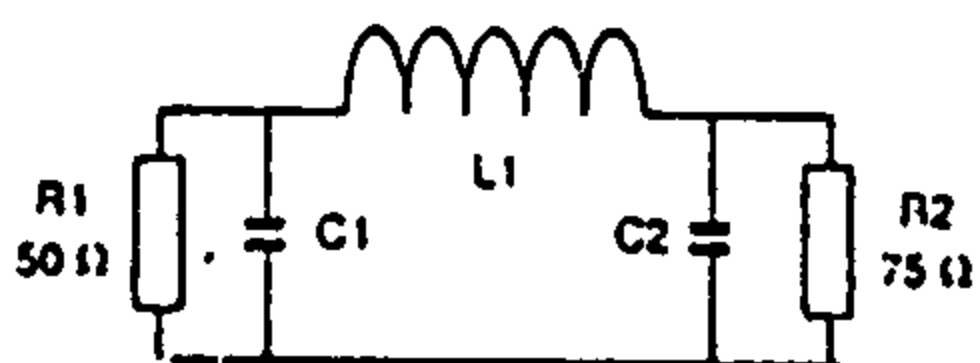
- Ua : 3000 V
- Ia : 875 mA
- Ug2 : 325 V
- Ug1 : -70 V +/-
- Po : 1600 W PEP
- Rkat. : 70 ohm +/-

a: line on
b: line off



$Q = 1$ $X_{C1} = 50$
 $R1 = 50$ $X_{C2} = 53$
 $R2 = 75$ $X_L = 60,4$

Freq.	C1	L1	C2
1,8	1769	5,34	1668
3,5	910	2,75	858
7	455	1,37	429
10,1	315	0,95	297
14,1	226	0,68	213
18,1	176	0,53	166
21,2	150	0,45	142
24,9	128	0,39	121
28,5	112	0,34	105



Portable prevádzka Packet Radio s prenosným osobným počítačom a TNC programom TCFPX.

Ing. Vladimír Kanas - OM1HI (ex OM3CXN)
Sekurisova 5, SK-841 01 BRATISLAVA
tel. domov večer 07 765345

PREKLAD ČLÁNKU :

Packet-Radio-Portabelbetrieb mit dem Notebook oder Laptop und TFPCX od
Güntera Grünfelda DL6YCL, uverejneného v časopise CQ DL 9/94

Malý typ pre všetkých , ktorí chcú byť na dovolenke alebo pri iných príležitostiach s nejakým notebookom alebo laptopom a prenosným transceiverom QRV v móde packet radiobez toho, aby sa museli vzdať obľúbenej užívateľskej úrovne svojho host-mode terminálového programu.

Túto cenovo výhodnú kombináciu stanice packet radio (PR) možno odporučiť aj pre začiatočníkov v tejto prevádzke. Myslí sa tu PR prevádzka s cenovo výhodným mini-modemom (v DL za asi 120 až 150. DEM), ktorý je napájaný z rozhrania RS-232 (rozhranie COM) osobného počítača a zo softwarovo realizovaného Terminal Node Controllera (TNC) pracujúceho v tomto osobnom počítači.

Software TNC - známy pre prevádzku PR ako AX.25-Level-2-controller, t.j. AX.25 kontrolér vrstvy 2 predstavujú programy pracujúce v osobnom počítači (PC) ako pamäťovo rezidentné .

Pozor: pamäťovo rezidentné programy obsadia po svojom štarte v operačnej pamäti PC miesto a sú dovtedy aktívne, kým sa špeciálnym programom z tejto pamäti neodstránia. Na to, aby sme odstránili z operačnej pamäti rezidentný program, je prirodzene možné aj (metódou "Brute-Force") počítač jednoducho znovu naštartovať.

Všetky kontroléry AX.25 vrstvy 2 emulujú nejaký TNC a môžu preto priamo ovládať jednoduché PR modemy - najznámejšie sú modemy BAYCOM a k nim kompaktibilné klony PC-COM.

Týmto postupom je možné zabezpečiť, že sa PC po štarte nejakého Software TNC chová ako bežný hardwarovo realizovaný TNC . Vlastná PR stanica tak môže byť ihneď po štarte kontroléra AX.25 vrstvy 2 konektovaná (prepojená) s inými stanicami PR a preberať dátové pakety . To je samozrejme možné len pri pripojení PR modemu na transceiver , ktorý je v prevádzke .

Najrozšírenejšie kontroléry AX.25 vrstvy 2 sú programy L2.EXE (BayCom) od Floriána Radlherra, DL8MBT a TFPCX od René Stangea, DG0FT.

Softwarový TNC od BayCom môže byť ovládaný žiaľ len prostredníctvom svojho terminálového programu SCC.EXE. Preto konfigurácia pre BayCom vyžaduje prestavenie na inú sadu povelových znakov a zvyknutie si na inú užívateľskú úroveň.

Vítanú pomôcku tu preto tvorí - iste i pre radosť XYL - s The Firmware kompaktilný softwareový TNC TFPCX (The Firmware PC Extended) od Reného Stangea, DG0FT. Tento nádherný softwarový TNC je kompaktilný so známym Host-mode software "The Firmware" skupiny NORD><LINK a spolupracuje preto okrem iného i so známymi Host-mode terminálovými programami SP (Eskay Packet) od DL1MEN a GP (Graphic Packet) od DH1DAE. TFPCX a GP sú programy Public-Domaine pre PC a môžu byť získané z PR mailboxov.

Všeobecné upozornenia pre zaobchádzanie so softwarovými TNC

Pri používaní softwarového TNC s počítačom s operačným systémom kompaktilným s DOSom je potrebné bezpodmienečne dodržať nasledovné upozornenia:

1. Programy kontroléra AX.25 vrstvy 2 (softwarový TNC) by sa mali zásadne štartovať len z úrovne DOSu.
2. Najprv naštartovať kontrolér AX.25 vrstvy 2 podľa návodu k programu a až po potvrdení úspešného naštartovania programu spustiť želaný host-mode terminálový program.
3. Použitý host-mode terminálový program tak nakonfigurovať, aby jeho požiadavka na veľkosť pamäte nebola väčšia ako voľná pamäť po naštartovaní programu kontroléra AX.25 vrstvy 2. Veľkosť zostávajúcej pamäte sa dá zobrazíť príkazom DOSu MEM/C.
4. Starostlivo kontrolovať, aby čísla rozhrania (COM Nr.) pre program host-mode terminálu a pre kontrolér AX.25 vrstvy 2 boli zhodné.
5. Prípadne vykonať nutné a želané prispôsobenia v konfiguračných dátach pre program host-mode terminálu
6. Vo výnimočných prípadoch sa môže stať, že zostávajúca voľná pamäť nebude po štarte programu kontroléra AX.25 vrstvy 2 dostačovať pre program host-mode terminálu napriek jeho minimálnej konfigurácii. V tomto prípade by sa mali nepoužité drivery a konfigurácie, ktoré zaberajú veľa miesta v operačnej pamäti, odstrániť z CONFIG.SYSu, alebo vytvoriť samostatný CONFIG.SYS pre portablovú PR prevádzku.

Ak sa horeuvedené upozornenia presne dodržia , tak bude pri fungujúcom počítači s dostatočne veľkou pamäťou a výkonnosťou (takt minimálne 12 MHz) možná bezproblémová práca softwarového TNC .

Krátke predstavenie TFPCX

Zásadne by sa nemali používať žiadne staré verzie TFPCX. Nasledovné upozornenia a popis sa vzťahujú na verziu 2.10 TFPCX.

Podrobné a úplné informácie sú uvedené vo výbornej dokumentácii k programu TFPCX 2.10. V tomto článku sa zameriame len na použitie TFPCX so sériovým PR modemom a pre Graphic Packet, hoci tento program dokáže oveľa viac.

Heslovite najdôležitejšie vlastnosti TFPCX 2.10 :

- prevádzka s kartou BayCom 9k6-USCC, s kartou OptoPcScc
- podpora KISS módu možná až na štyroch portoch súčasne
- paralelná prevádzka maximálne dvoch jednoduchých sériových modemov
- možný príjem binárnych súborov v transparentnom móde
- nárok na pamäť pre TFPCX 2.10 je asi 65 kByte
- možných 4 až 40 užívateľských kanálov
- multiport prevádzka možná súčasne až na 8 portoch
- zobrazenie vysielanie/príjem možné pre každý port

Ak sa TFPCX 2.10 po štarte spustí bez udania akýchkoľvek parametrov, nebude ovládaný žiadny port. Vtedy je možná len testovacia prevádzka s vnútornými konektami. Pri starších verziách TFPCX bol bez udania -p opcie /parametra/ automaticky nastavený port 1.

Pozor: Od verzie 2.10 je potrebné použiť vždy -p parameter aby bolo riadené pripojené PR rozhranie resp. modem.

Použitie TFPCX 2.10 bez externého terminálového programu

Softwarový TNC TFPCX sa dá prevádzkovať aj bez externého terminálového programu. Program TFPCX má viaceré opcie (parametre), ktoré je nutné zvážiť pri jeho prevádzkovaní. Tieto parametre TFPCX si môžeme zobrazíť na displeji príkazom TFPCX -h. (Obr.1).

Ako vidíme z textu helpu na obrázku 1, musí sa pre bežnú PR prevádzku s -p opciou zadať pre port na ktorý je pripojený nejaký sériový modem len príslušné číslo tohto portu. S atribútom -PCOMn (n = COM číslo na ktorom je pripojený modem) sa dá program TFPCX štartovať pre bežné použitie.

Z krátkeho popisu na obrázku 1 vidieť, že program TFPCX je možné prevádzkovať bez externého terminálového programu v terminálovom móde.

Pamätaj: Implementovaný terminálový program môže byť vyvolaný až po štarte TFPCX príkazom TFPCX -t. Ak by sme totiž štartovali TFPCX hneď s parametrom -t, alebo toto žiadali ešte pred štartom TFPCX, zobrazilo by sa chybové hlásenie: "Error: TFPCX not loaded".

```

Usage: TFPCX [ -N ] [ <load options> | -T | -U ]

<general options>
  -N no messages
  -T terminal mode
  -U unload

<legend>
  [ ] optional
  | alternative
  x hex digit
  n dec digit

<load options>
  -P<port> attach packet port
  -B<baud> baud rate
  -F[file] read init file
  -C[xx] show DCD [color]
  -lxx TFPCX interrupt
  -BU[mmm] number of buffers
  -Clmm number of channels
  -D debug mode
  -DM use DRSI messages
  -DR emulate DRSI driver
  -DX modified DRSI interface
  -NB no blinking rectangle
  -ND no disk access if DCD
  -NL no loopback

<port> COMn[:xxx] | LPTn[:xxx] | KISSn[:xxx:nn] | <sccl[:xxx:nn:mmm]
        1-4^ ^addr 1-4^ ^addr 1-4^addr^ ^IRQ addr^ IRQ^ ^<clock>
<sccl>  OSCI | USCC
<clock> 0 = disable 2 = hardclock 4 = P00H2P port (1 digit/
        1 = softclock 3 = DF91C modem 5 = P00H2P timer channel)
<baud> mmm[:mmm ...] (1 number/port)

C:\DL6YCL\PR\SWTNC>

```

Obr. 1

```

C:\DL6YCL\PR\SWTNC>tfpcx -pcon2 -f

TFPCX v2.10 (Nov 20 1993) by DGOFT
TF v2.3b DAMA by NORD><LINK
Free for non-commercial usage

1 Port(s), 10 Channels, TFPC-Int FD

0: COM2 (2FD/00), 1200 Bd, MODEM

Reading ...

* I DL6YCL
* M 10
* @T3 30000
* M UIS
* U 2 DL6YCL mit Software-TNC TFPCX v2.10 - Terminal nicht aktiv
* T 0:30

C:\DL6YCL\PR\SWTNC>tfpcx -t

Terminal mode, Press ALT-X to quit!

```

Obr. 2

Na obrázku 2 je zobrazené vyvolanie TFPCX pre spoluprácu s modemom pripojeným na rozhranie COM2. Okrem toho sú voľbou parametru -f vyvolané konfiguračné dáta TFPCX.INI zadané používateľom. V týchto dátach je od pamätaná želaná konfigurácia TFPCX a pri štarte programu TFPCX sa nahraje a zobrazí na displeji.

Po úspešnom štarte programu - čo sa prejaví zobrazením systémového hlásenia TFPCX na displeji - je možné príkazom TFPCX -t vyvolať zaimplementovaný terminálový program, ktorého úspešný štart sa na displeji potvrdí systémovým hlásením :

"Terminal mode, Press ALT-X to quit !" a PR prevádzka v terminálovom móde začne .

Aj softwarový TNC TFPCX sa prihlási v monitorovacom kanáli 0, ktorý neumožňuje konektovanie .

TFPCX 2.10 s Host-Mode terminálovými programami

Nevýhody PR terminálových programov , ktoré nepodporujú host-mode sú dostatočne známe. Softwarový TNC TFPCX nám ponúka možnosť namiesto neobvyklej užívateľskej úrovne BayCom (čo neznamena žiadne zneváženie BayComu) používať naďalej obľúbený host-mode terminálový program a to pri využití BAYCOM mini-modemu. Štart programu sa tu uskutoční taktiež s nastavením opcie/parametru -p TFPCX.

Pozor: Ak sa má softwarový TNC TFPCX použiť spolu s host-mode terminálovými programami , tak je potrebné naštartovať najprv samotný TFPCX a pred štartom host-mode terminálových programov preskúšať či TFPCX a pripojený modem spoločne fungujú. To je napríklad bez problémov možné vykonať pomocou zaimplementovaného terminálového programu v TFPCX.

Tiež si musíme pritom uvedomiť, že TFPCX obsadí asi 65 kByte pamäti PC a pre host-mode terminálový program zostane len zbytok po odpočítaní ešte všetkých driverov DOSu. Nároky na pamäť oboch programov však môžeme cez konfiguračné dáta ovplyvniť.

TFPCX s Graphic Packetom (GP) od DH1DAE

Po úspešnom štarte TFPCX a potvrdení jeho funkčnosti s modemom je možné naštartovať host-mode terminálový program Graphic Packet. V normálnej prevádzke nie sú nutné žiadne ďalšie konfigurácie medzi TFPCX a GP. Mal by však byť použitý GP najmenej verzie 1.50 a mal by byť štartovaný s atribútom /NOEMS, aby sme sa vyhli zbytočným komplikáciám. Pri prevádzke multiport musíme zachovať upozornenia uvedené v dokumentácii TFPCX.

Upozornenie: Host-mode terminálový program Graphic Packet je software typu Public Domaine, ktorý môže byť úplne kopírovaný a zdarma ďalej postupovaný hocikým - pri uvedení údajov o zdroji tohto programu.

Typy a upozornenia pre zaobchádzanie s TFPCX

1. Program TFPCX.EXE sa musí nachádzať v aktuálnom podadresári alebo sa musí dať nájsť pomocou príkazu PATH, ak sa má naštartovať. Ak toto nie je pripravené, DOS oznámi chybovú správu "Bad command or file name". Táto správa príde tiež vtedy, ak sa vynechá medzera medzi menom programu TFPCX a pomlčkou, ktorá začína určitú opciu (nastavuje parameter).
2. Pre minimálnu konfiguráciu TFPCX je program TFPCX.EXE (veľkosti asi 27kByte) dostatočný. Ak sa však majú štartovacie parametre automaticky konfigurovať pomocou opcie -f, musí byť k dispozícii aj súbor TFPCX.INI.
3. Program TFPCX.EXE sa musí štartovať pred štartom host-mode terminálového programu.
4. Program TFPCX.EXE sa musí zásadne odstraňovať z pamäti príkazom TFPCX-U. Toto sa pri úspešnom odstránení potvrdí hlásením na displeji "TFPCX unloaded".
5. Pri zmenách konfigurácie programu TFPCX sa musí tento najprv z pamäti odstrániť príkazom TFPCX-U. Až potom je možná zmena konfigurácie TFPCX.EXE .
6. Ak sa použije samostatne len opcia -d TFPCX, nie su po tomto možné žiadne zmeny konfigurácie. Program sa potom musí odstrániť z pamäti príkazom TFPCX -U a nanovo naštartovať so želanými opciami.
7. Písanie veľkými a malými písmenami pri uvádzaní opcií a zadávaní parametrov TFPCX sa akceptuje.
8. Po štarte TFPCX.EXE bez TFPCX.INI sa nastaví funkcia monitorovania na parameter N (ako NIČ):
 - a. Ak sa použije program host-mode terminálu, tak sa nastavia typy rámcov pre monitorovací kanál určené na zobrazenie pomocou parametrov v konfiguračnom súbore host-mode terminálového programu.
 - b. Ak sa použije zaimplementovaný terminálový program TFPCX, tak zdanlivo nič nefunguje, pretože sa nezmenili parametre pre monitorovací kanál. Príkazom "ESC M <Parameter >" je tu potrebné nastaviť želané typy rámcov pre zobrazovanie.

Pozor: Pri niektorých typoch notebookov a laptopov môže byť problematické napájať mini-modem cez rozhranie COM počítača. V týchto prípadoch je nutné napájať mini-modem z externého zdroja.

Chybové hlásenia TFPCX

Error: TFPCX not loaded

1. Bolo skúšané TFPCX.EXE vymazať z pamäti hoci TFPCX.EXE nebol naštartovaný.
2. Bolo skúšané naštartovať zaimplementovaný terminálový program štartovacou sekvenciou alebo pred vykonaním TFPCX.EXE

Error: TFPCX already loaded

1. Bolo skúšané znovu naštartovať TFPCX.EXE, hoci tento bol už nainštalovaný rezidentne v pamäti.
2. Bolo skúšané po štarte TFPCX s opciou -d previesť zmenu konfigurácie s nejakou inou opciou.

Error: Invalid option (-H for help)

Bola zadaná neplatná opcia, alebo vynechaná pomlčka pred ňou. Pomoc / help / sa zobrazí príkazom "TFPCX -H".

Error: Invalid port

Bolo zadané neplatné alebo chybné číslo portu .

Error: Invalid numerical format

Bolo zadané označenie, ktoré je neznáme pre TFPCX. Toto hlásenie sa zobrazí aj pri chybách formátu resp. v písaní.

Error: Number of channels out of range

Dovolený počet možných kanálov bol prekročený alebo podkročený.

Error: Number of buffers out of range

Dovolený počet rezervovaných bufferov bol prekročený alebo podkročený.

Error: Can't open file

**Konfiguračný súbor TFPCX.INI nemôže byť čítaný z TFPCX.EXE. Bolo zadane
buď neznáme alebo chybné meno súboru, alebo sa TFPCX.INI nachádza na inom
podadresári. Program TFPCX.EXE v tomto prípade nenašartuje !**

Error: Invalid baud rate

Bola zadaná neplatná hodnota pre zvolenú Baudovu rýchlosť.

/ Tento výpočet chybových hlásení nemusí byť úplný ./

Preložil OM1HI podľa DL6YCL.