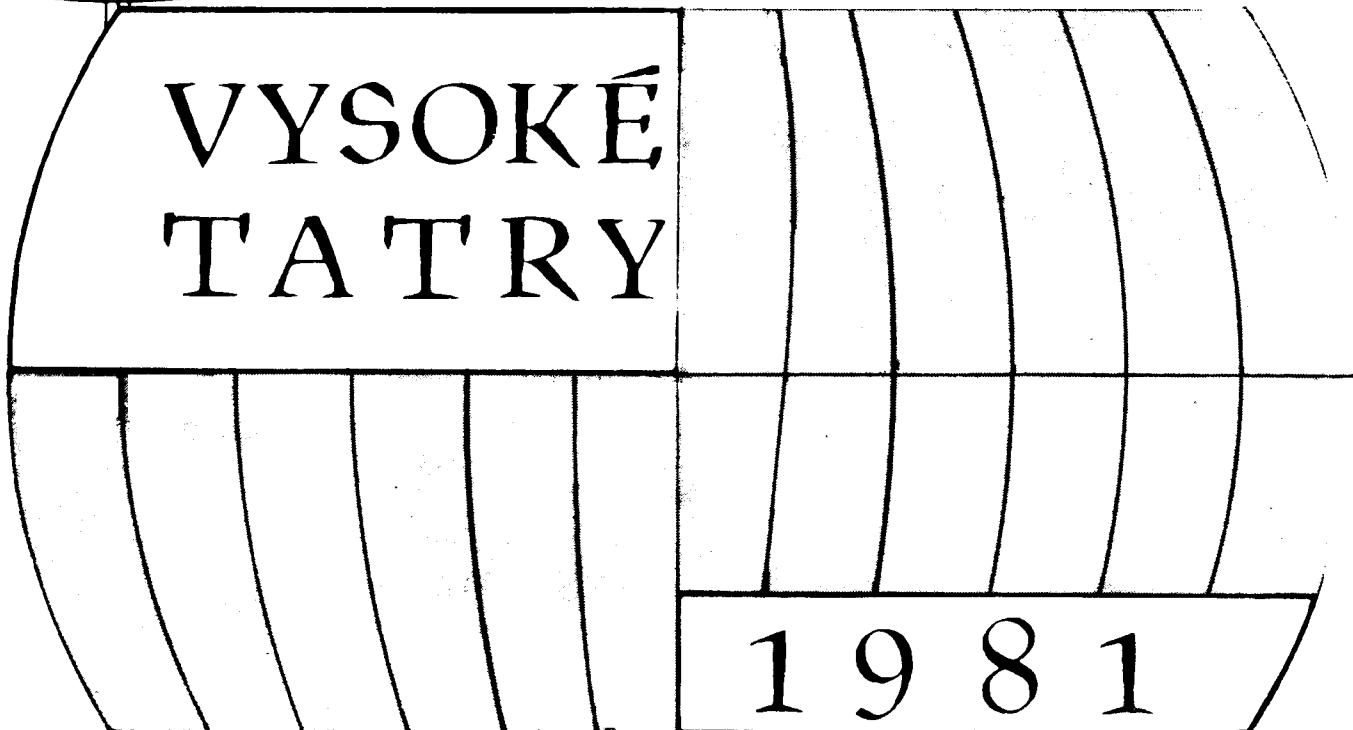


SÚBOR
PREDNÁŠOK

Z CELOSLOVENSKEHO
DOŠKOLOVACIEHO

SEMINÁRA

RÁDIOAMATÉROV



VYSOKÉ
TATRY

1981

JUNIOR HOTEL CKM

Všetkých Vás, priatelia rádioamatéri, vítame opäť po roku na "Celoslovenskom seminári KV a VKV techniky". Schádzame sa tu vo Vysokých Tatrách už po šiestykrát, čo dozaista prispelo k vytvoreniu dobrej a hodnotnej tradície vhodnej na neformálnu výmenu skúseností.

Určite z Vás každý už organizoval podobné podujatie, aj keď v menšom rozsahu, a tak isto vie, koľko trpezlivosti a osobnej zanietenosti je potrebné pre zdarný úspech veci vykonať. Organizačný výbor vedený Kurtom Kawaschom sa vďaka každoročným seminárom vypracoval na "profesionálov", pedantná a dobrá práca však zostala trvalou súčasťou ich ďalšej činnosti. Starosti a drobné problémy sa v týchto chvíľach stratili. To však len pre nás - účastníkov, pre organizátorov pobežia povinnosti ďalej, aj napriek tomu, že seminár o niekoľko hodín skončí.

Nepredbiehajme však udalosti a zotrvejme ešte chvíľku na začiatku - v úvode.

Odteraz začíname tráviť niekoľko vzácných hodín v zajatí rýdzo odborných rádioamatérskych problémov. Za pomoci lektorov a organizátorov bol spracovaný tento zborník, z ktorého budú čerpať nie len tí, čo sa sem dostali, ale aj ostatní rádioamatéri na kluboch a kolektívnych staniaciach. Už to samé o sebe svedčí, že zámer seminárov sleduje pevný cieľ - pomáhať rozvíjať rádioamatérsky šport v každej možnosti, v každej jeho forme.

Náš seminár však nie je len stretnutie, ale platforma na bohatú výmenu skúseností. Všetko sa do prednášok a časového rozvrhu nezmestí. A práve v tom zbývajúcom časovom priestore by sme každý svojim "ja" mali niečo nové priniesť a venovať a nezostať len pasívne čakať a brať pre seba. Pre veľkú vec je potrebné urobiť vždy obrovský a ešte väčší kus práce, pre pokaženie toho však stačí niekedy veľmi málo.

Ten večný nepokoj hľadania nového a lepšieho je nám, rádioamatérom, blízky obzvlášť. Desiatky a stovky hodín v pretekoch si vždy nájdeme bez nároku na finančný či hmotný zisk, venujeme ho vlastnie ani nie se ako skôr rádioamatérskemu športu. Naše stretnutie je nie ničím novým - je priestorom pre našu záľubu,

pre hobby, koníčka či koňa /ako chcete/, proste pre to, čomu sme svoj život už dávno a bez výhrad upísali.

Nuž aký bude seminár ? Na to si dajme odpoveď každý sám, veď sme jeho súčasťou každý tím, s čím prišiel s malou troškou do veľkého mlyna. Začnime teda ukrajuvať, ale aj pridávať pre dobrú vec - pre krásu a veľkú myšlienku rádiamatérskeho športu.

OK3UQ

SSB TRANSCEIVER 1,8 - 28 MHz

Krátke vlny sú v poslednom období preplnené množstvom staníc /rozhlasové, vojenské,.../. Tieto stanice, aby splnili svoj cieľ, používajú stále väčšie výkony a výkonnejšie anténne systémy, čím sa intenzita poľa od týchto staníc neustále zvyšuje. Preto nové zariadenia musia mať dobré parametre, aby spracovali žiadaný signál. Požiadavky na dobré zariadenie sa dajú zhrnúť do týchto bodov:

- 1/ Dobrá citlivosť.
- 2/ Dobrá selektivita.
- 3/ Schopnosť spracovávanía signálov v čo najväčšom dynamickom rozsahu bez vzniku vedľajších produktov.
- 4/ Vysielačie obvody s minimálnym množstvom postranných produktov.

Tieto požiadavky splňuje zariadenie, ktoré bude popísané ďalej. Stavba tohto zariadenia nie je jednoduchá a vyžaduje určitú zručnosť pri samotnej stavbe a uvádzaní do chodu. Vzhľadom na to, že uvedené zariadenie obsahuje niektoré prvky, ktoré nie sú bežne k dostaniu na domácom trhu, záverom bude uvedená náhrada týchto prvkov ľahšie dostupnejšími.

Samotné zariadenie pozostáva z 2 mechanických častí vzájomne elektricky prepojenými. V prvej je umiestnený kompletný TCVR s výstupným výkonom 0,5 W a v druhej je PA stupeň osadený 6P15P + 2x6P36S + ZDROJ. Do budúcnosti sa počíta s osadením TCVRa tranzistorami, čo je už počítané aj v samotnej mechanike TCVRa, kde je pre uvedený PA stupeň dostatok miesta. V súčasnosti to nie je ešte realizovateľné pre nedostupnosť PA tranzistorov a toroidov.

VŠEOBECNÉ PARAMETRE

FREKVENČNÝ ROZSAH : 1,5 - 30 MHz
PREVÁDZKA : CW + SSB
CITLIVOSŤ : $\leq 0,35 \mu V$ S/Š = 10 dB
DYNAMICKÝ ROZSAH : 98 dB

MF KMITOČET : 7.950 kHz
ŠÍRKA PÁSMO FILTRA SSB : 2,1 kHz
ŠÍRKA PÁSMO FILTRA CW /NF/ : 0,4 kHz
VÝSTUPNÝ VÝKON : 1,5 - 30 MHz 0,5 W

POPIS PODĽA BLOKOVEJ SCHÉMY

Prijímač

Prijímač transceivra je superhet s jedným zmiešavaním. Signál prichádza z antény cez anténne relé Re_1 na atenuátor, ktorý je umiestnený vzadu. /Atenuátor používame len veľmi výnimočne na nižších pásmach./ Prepínačom Pr_1 a, b je prepnutá príslušná pásmová priepusť, podľa prijímaného pásma. Signál z priepuste prichádza do vysokoúrovňového dvojitého balančného zmiešavača SRALH. Do tohto zmiešavača je privádzaný aj miestny oscilátor, ktorý je pre jednotlivé pásma prepínaný prepínačom Pr_2 a. Výstupná úroveň s oscilátora dosahuje 15 ~ 20 dBm /podľa pásma/. Výstupný signál zo zmiešavača je zosilnený v 10 dB zosilňovači, ktorý kryje straty v 8-násobnom filtri a ideálne širokopásmovo prispôsobuje výstup zmiešavača a vstup kryštálového filtra pri vysokom dynamickom rozsahu. Filter je 8 kryštálový, vyrobený z kryštálov z RM31 a má šírku pásma 2,1 kHz. Za filtrom nasleduje MF zosilňovač, ktorý má na vstupe tranzistor BFW 16 /KFW 16/ kvôli nízkemu šumovému číslu MF zosilňovača. Za týmto obvodom nasleduje MF zosilňovač, osadený IO typu MC 1350 p. Zapojenie je prevzaté spoločne s časťou AVC zo zariadenia ATLAS 180/210. Ako produkt detektor je použitý dvojitý vyvážený detektor so štvoricou diód GAZ51 /GAZ06/, ktorý má vynikajúce parametre, aj ako PD. Signál z BFO je privedený do väzbového vinutia. Výstup z PD je vedený do jednotranzistorového NF zosilňovača, ktorý zabezpečí príslušné NF zosilnenie pred spracovaním vo výkonovom NF stupni osadenom MBA 810 s.

Pri CW prevádzke je prepínačom Pr_3 zapnutý príslušný CW-NF filter, osadený IO 2xMAA 741.

Vysielač

V prevádzke vysielanie - SSB je zapotreby kryštálový alebo dynamický mikrofón. Signál z mikrofóna je zesilnený v príslušnom mikrofónnom zosilňovači, ktorý je osadený IO MAA741 s reguláciou zosilnenia podľa druhu mikrofóna. Zosilnený signál je vedený spoločne aj so signálom z BFO do KRHOVÉHO MODULÁTORA, osadenom vybratou štvoricou 4xGAZ51. Na výstupe KM už máme signál DSB, ktorý privedieme do DSB zosilňovača, kde sa patrične zosilní. Takto zosilnený signál je vedený do kryštálového filtra. Na výstupe filtra už máme signál SSB. Tento signál prichádza do zosilňovača SSB, ktorý prispôsobuje výstup filtra a vstup zmiešavača. V zmiešavači dochádza k zmiešavaniu SSB signálu a signálu z VFO. Na výstupe zmiešavača máme po príslušnom vybratí v pásmovom filtri /ktorý je totožný aj pre Rx/ signál, ktorý po zosilnení v príslušnom zosilňovači privádzame do antény.

Pri CW prevádzke cesta signálu je tá istá, len je odpojený mikrofónny zosilňovač a jednosmerne sa kľúčujú budiace stupne.

POPIS OBVODOV

Vstup prijímača

Schéma vstupu Rx je na obr. č. 5. Signál prichádza na vstup cez odporový atenuátor, ktorý má polohy 0, -6, -12, -18dB. Atenuátor je umiestnený na zadnom paneli, hneď pri relé Re_{1ab} . Prívod na atenuátor a výstup z neho je prevedený miniatúrnym koaxiálnym káblikom o impedancii 50-75 Ω . Z výstupu atenuátora je signál vedený na prepínač Pr_{1ab} , ktorý slúži ako prepínač vstupných pásmových filtrov, ktoré sú prepínané podľa prijímaného pásma. Údaje pásmových filtrov sú uvedené v tab. č. 1. Plošný spoj zámerne nie je uvedený, lebo rozmiestnenie súčiastok závisí od toho, čo má konštruktér k dispozícii. Doporučené kondenzátory sú buď sľudové z rady WK alebo stabilné keramické. Toroidy sú uvedené v tabuľke s príslušným počtom závitov.

Doporučujem nasledovný spôsob nastavenia vstupných priepustí. Urobíme si prípravok, ktorý je modelom príslušného zapojenia podľa obrázku. Kondenzátory C_1, C_2, C_3 - rezonančné, sú vytvorené kapacitnými trimrami, ku ktorým dáme paralelne také

kondenzátory, aby hodnoty takto vytvorených kapacít boli aspoň približné s hodnotami udanými v tabuľke č. 1. /Např. potrebujem kapacitu C_3 pre 21 MHz = 146 pF. K trimru 5-35 pF dám paralelne kondenzátor 120 pF./ Hodnoty indukčnosti sa snažime dodržať s príslušnými odbočkami.

Keď takto máme pripravenú pásmovú priepusť, zoberieme VF GENERÁTOR, ktorý má výstupnú impedanciu 50-75 Ω a takým istým odporom zaťažíme výstup priepusti. Na výstup priepusti pripojíme vhodný VF indikátor. Na VF generátore nastavím prostriedok prijímaného pásma /např. 21.225 MHz/. Generátor pripojím na vstup priepusti a merám výstupné napätie pri sústavnom doladení kapacitným trimrom C_1 , C_2 , C_3 . Keď mám nastavené maximálne napätie na výstupe, skontrolujeme šírku pásma pre -3dB. Pokiaľ je priepusť úzka zväčšíme C_{v1} a C_{v2} . Nastavenie prevedieme ešte raz. Ak je filter zbytočne široký, potom zase zmenšíme C_{v1} a C_{v2} . Takýmto spôsobom prevedieme nastavenie všetkých priepustí. Dané hodnoty v tab. č. 1 sú viacmenej informatívne, lebo prenosové vlastnosti filtra sú ovplyvňované rôznymi vplyvmi /spôsob vinutia, kvalita jadra, .../. Po predbežnom naladení priepustí vyberieme rezonančné cievky a kondenzátory C_{v1} a C_{v2} . Odmeráme kapacity C_1 , C_2 , C_3 a paralelno-sériovými kombináciami kapacít budeme sa snažiť nahradiť odmerané hodnoty C_1 , C_2 , C_3 . Pásmová priepusť sa dá ešte jemne "dotiahnuť" roztahovaním a sťahovaním závitov na toroidech.

Výroba priepustí je pracná, ale vyplatí sa jej venovať dostatok času.

Signál z príslušnej pásmovej priepusti je vedený do vysokourovňového dvojitého balančného zmiešavača. Tomuto obvodu je nutné venovať najväčšiu pozornosť. V súčasnosti sa vyrábajú mnohé zmiešavače, ktoré v hermeticky uzavretých kovových púzdrách obsahujú okrem diód aj príslušné symetrizačné traťá. Náhoda týchto obvodov je možná aj s našimi súčiastkami, ale prejaví sa to v zhoršení príjmových vlastností na vyšších pásmach. Veľmi vhodné pre tento zmiešavač sú sovietske SCHOTTKY DIÓDY KD 514, s ktorými sa dá postaviť veľmi dobrý zmiešavač. Plošný spoj neuvádzam, lebo opäť záleží od konštruktéra, ktorý obvod použije.

VFO

Schéma použitého oscilátora je na obrázku č. 4. Jeho konštrukciu nemôžeme podceňovať, lebo tento oscilátor vplýva na celkovú stabilitu príjmu. Prepínanie cievok je prevedené prepínačom WK 533 37. U tohto prepínača 9 polôh využívame na prepínanie pásiem. Zvlášť veľký dôraz je nutné venovať samotnému oscilátoru, ktorý značnou mierou môže ovplyvniť celkový dynamický rozsah prijímača. Šumy oscilátora môžu produkovať recipročné produkty v zmiešavači, čím dôjde k zablokovaní prijímača.

Na obr. č. 4 je nakreslený oscilátor, ktorý dobre spĺňa uvedené požiadavky.

Samotné zapojenie oscilátora je CLAPPOVO ZAPOJENIE. Oscilátor je osadený tranzistorom BF 246, ktorý najviac vyhovuje pre svoje vlastnosti /vstupný odpor, strmosť, .../ pre uvedené zapojenie. Oddelovací stupeň je osadený tranzistorom BF 244,5 alebo KF 521. Veľmi dôležité je použiť v samotnom oscilátore tepelné stabilné kondenzátory /slúda, keramické-vysokostabilné/. Ako otočný kondenzátor je použitý duál z NDR /býva k dostaniu na Budečskej ulici v Prahe/.

Indukčnosti sú navinuté na bakelitových kostričkách $\varnothing = 8$ mm, bez jadierok. Údaje cievok sú v tabuľke č. 2, pre MF kmitočet 7.950 MHz.

Vhodný spôsob nastavenia oscilátora je nasledovný. Osadíme celý oscilátor súčiastkami, pripojíme napájacie napätie, ktoré je stabilizované tranzistorom T6 kvôli tomu, aby tranzistor T1 produkoval čo najmenší šum, ktorý je ovplyvňovaný aj napájacím napätím zo zennerovej diódy. Najvhodnejšie je nastaviť oscilátor pre frekvenciu 3,5 - 4 MHz a danú stupnicu ociachovať podľa čítača. Ostatné pásma je možné nastaviť zmenou "pár" závitov alebo zmenou Co. Jemné doladenie je možné nastaviť rôznym prehýbaním, natáčaním, ... prívodov cievok. Mne sa takto podarilo nastaviť /s výnimkou pásma 14 a 28 MHz/ stupnicu s presnosťou ± 3 kHz. Pokiaľ je uvažovaná číslicová stupnica uvedenému pracovnému nastaveniu sa môžeme vyhnúť. To isté platí, ak sa rozhodneme pre stupnicu ociachovanú pre každé pásmo zvlášť.

Výstup signálu z oscilátora je vedený do VF zosilňovača výkonu, lebo dvojitý balančný zmiešavač potrebuje pre svoju správnu činnosť pomerne veľký výkon / ~ 50 mW/, aby aj sám bol schopný spracovávať veľké vstupné signály. Jedná sa o často používané zapojenie VF zosilňovača, ktorý vyniká výbornou lineárnosťou vďaka prúdovej a napätvej väzbe. Na výstupe VF zosilňovača je zaradená dolná priepusť, ktorá zamedzí prenikaniu harmonických kmitočtov na vstup zmiešavača z oscilátora. Výstupná úroveň, meraná na odpore 50Ω , pre pásmo $3,5 \text{ MHz} \pm 1,7 \text{ V}$. Nastavíme ju zmenou polohy P_1 /miniatúrny potenciometrický trimer/. Približne konštantnú úroveň pre ostatné pásma /samotný oscilátor dáva rôzne výstupné napätia pre rôzne pásma/ budeme sa snažiť nastaviť zmenou kapacít C_1, C_2 , prípadne väzbovými kapacitami medzi jednotlivými tranzistormi. /Čím menšia C tým menšie zosilnenie na nižšej frekvencii./ Toroidy sú typu N05 $\phi = 10 \text{ mm}$. /Cievky na nich sú vinuté bifilárne 2×8 z drátu $\phi = 0,2 - 0,3 \text{ mm Cu}$./

Do bodu 1 privádzame napätie pre varikap, ktorý sa používa pre rozlaďovanie VFO buď pri príjme alebo pri vysielaní. Prúdy cez tranzistory T3 a T4 nastavíme odpormi z báze na zem.

MF ZOSILŇOVAČ + AVC ZOSILŇOVAČ

Je najzložitejšia časť prijímača. Schéma týchto obvodov je na obr. č. 6.

Výstup zo zmiešavača je vedený do výkonového J-PETU typu CP 643. Je to tranzistor, ktorý pri zapojení so spoločným hradlom pri prúde 30 mA zabezpečuje ideálne širokopásmové prispôbenie zmiešavača a kryštálového filtra pri vysokom dynamickom rozsahu. Zisk tranzistora je $\sim 10 \text{ dB}$. Šumové číslo $3 \sim 5 \text{ dB}$. Tlmivky v S a D tohto tranzistora sú navinuté trámo $\phi 0,25 \text{ mm Cu} + \text{Smalt}$. Indukčnosti sú udané v príslušnej schéme. Tranzistor T2 slúži ako zdroj konštantného prúdu 30 mA pre tranzistor T1. Prúd sa nastavuje R1. Kryštálový filter pre dobrý prijímač musí byť 8 kryštálový s potlačením v nepriepustnom pásme 100 dB

kvôli dokonalému potlačeniu nežiadúcich signálov. /Veľmi dôležitá je tieniaca prepážka medzi vstupom a výstupom filtra z kuxprextitu./

Za kryštálovým filtrom je zapojený VF zosilňovač v klasickom zapojení. Je osadený tranzistorom BFW 16 /KFT 16/, kvôli nízkemu šumovému číslu. Skúšal som tu rôzne tranzistory /2N3866, KF173, KF 124,5, .../, ale tento sa choval najlepšie. Zámerne tento tranzistor neriadim, aby nedošlo k zmene vstupnej impendancie pri AVC, čo by mohlo ovplyvniť prenosovú charakteristiku filtra. Pracovný bod tranzistora T3 nastavíme trimrom R2. V kolektore tranzistora je rezonančný obvod pre MF kmitočet. Typ kostričiek je v podstate Pubovolný, nezáleží na Q obvode, lebo selektivitu určuje kryštálový filter. /Sám používam cievky typu Ax 85002./ Z rezonančného obvodu cez príslušnú väzbu MF signál je privedený do MF zosilňovača MC 1350 p. Zapojenie spoločne s časťou AVC je prevzaté z ATLAS 210 a vykazuje slušné príjmové vlastnosti. Na výstupe MC 1350 p. je použitý ten istý rezonančný obvod, ako na výstupe predchádzajúceho stupňa. MF signál v tomto obvode už dosahuje pomerne vysokú hodnotu a preto môžeme pristúpiť k detekcii MF signálu. Detekcia sa prevádza v dvojitom balančnom zmiešavači, ktorý má výborné detekčné vlastnosti. Diódy sú použité 4 x GAZ 51 /GAZ 06/. Symetrizačné traťá sú opäť navinuté na toroide NO5 a majú frifilárne 3x8 z 0,2-0,3 mm Cu drátu + Spo celom obvode. Do bodu 3 sa privádza signál z BFO = $\sim 0,7$ V. V bode 2 už máme príslušný NF signál.

Zosilňovač je prevzatý zo zariadenia ATLAS 180/210 s výnimkou vstupného zosilňovača, ktorý tvorí IO MAA 741, a s ktorým sa dá dosiahnuť Pubovolné zosilnenie asi do 40 dB zmenou sptno-vŕzbového odporu.

Výstup signálu z príslušného IO do zdvojovača napätia, ktorý usmerní NF signál, ktorý ovláda tranzistor T5, z emitora T5 sa vyberá AVC napätie pre MC 1350 p. Nábehová konštanta je pre AVC určená kondenzátorom 2M2 v bázi T5. Dobeň je daný hodnotou 22 M, opäť v bázi T5./Pre CW prevádzku je vhodný $C = \sim 10$ M, pre SSB = ~ 50 M./ Je to určitý kompromis, ale každý si môže túto hodnotu zvolit' podľa počúvania na pásme.

Z emitora T5 je signál vedený do tranzistora T6, ktorý slúži ako prúdový zosilňovač pre S-meter. Nula S-metra sa nastaví trimrom P₃.

Citlivosť MF zosilňovača je riadená potenciometrom P₁, ktorý je umiestnený na prednom paneli. Stabilizácia napätia tranzistorom T7 je nutná, aby nedochádzalo k "rozladeniu" AVC.

VF ZOSILŇOVAČ 0,5 W 1,5 - 30 MHz

Schéma príslušného zosilňovača je na obr. č. 7. Je to klasické zapojenie viacstupňového VF zosilňovača, ktorý je schopný dodať do odporu $\sim 60 \Omega$ výstupný výkon $\sim 0,5$ W. Tento signál je vedený cez relé Rel na konektor, ktorý je spoločný pre RX&TX. S týmto výkonom sme schopní vybudit' vhodný elektrónkový stupeň na príslušný výkon, ktorý je pre nás daný, "Povoľovacími podmienkami". Tranzistorovú verziu Pa stupňa zatiaľ neuvádzam, tak ako je spomenuté v úvode.

Tranzistor T1 je vstupný tranzistor. Zmenou odporu 1K2 nastavíme vstupnú impedanciu $\sim 60 \Omega$. Obvod tranzistora T2 je klasické zapojenie širokopásmového zosilňovača. Prúd tranzistorom = 25 mA je nastavený odporom z báze na zem. Tranzistor má pre zlepšenie linearity prúdovú aj napät'ovú väzbu. V kolektore je zapojený širokopásmový transformátor /bifilárne 2x8 z $\phi = 0,2 \sim 0,3$ mm Cu+S na toroide N05 $\phi = 10$ mm/. Signál z tohto transformátora 4:1 je vedený do tranzistora T3, ktorý má 3 druhy väzieb pre zlepšenie linearity /prúdová, napät'ová a transformátorová/. V kolektore je zapojený transformátor, ktorý je navinutý na symetrizačnom televíznom dvojotvorovom jadre. Prúd nastavíme odporom z báze na zem tak, aby výstupná impedancia bola $\sim 60 \Omega$ /asi 100 mA/. Celé zapojenie nemá žiadne záludnosti a pracuje spoľahlivo na prvé zapojenie. Kondenzátorom C₁ nastavíme zosilnenie pre jednotlivé pásma podľa toho, aký máme výstup zo zmiešavača.

PA STUPEŇ 2x6P36S + 6P15P

Zapojenie tohto stupňa je na obr. 8. Je to bežné zapojenie, aké sa vyskytuje v mnohých súčasťných zariadeniach. Namiesto tohto zapojenia môžete použiť ľubovoľné iné, ktoré sa Vám osvedčilo. /Vhodné je PA z MINI Z, VW3DI,.../ Toto zapojenie popíšem len informatívne.

Signál v prevádzke TX prichádza na g_1 6P 15 P. Vstupná impedancia tohto stupňa je prispôsobená na výstupnú budiaceho stupňa, zablokovaným odporom v g_1 . V anóde máme prepínateľné rezonančné obvody pre jednotlivé pásma. Vzhľadom na to, že budiaci signál je pomerne veľký, môžeme si dovoliť zatlmiť rezonančné obvody tak, aby to stačilo na vybudenie PA stupňa. Tým pádom nemusíme dolaďovať anódový obvod. /Pri slabšom budení budeme nútení použiť vhodný anódový kondenzátor./ PA stupeň je osadený elektrónkami 2x6P36S, pričom $U_a = 600$ V, $U_{g_2} = 200$ V. Výstupný výkon ~ 100 W 3,5 \sim 21 MHz. Na 28 MHz účinnosť tohto stupňa klesá a je zapotreby vybrať vhodnú dvojicu elektróniek pri perfektnom nastavení neutralizácie.

Údaje IT článku sú vypočítané podľa IKRÉNIHO. Kľudový prúd je nastavovaný potenciometrom P_1 . Treba dávať pozor na prebudenie stupňa a nehnať zbytočne veľký výkon na výstupe. /Najvhodnejšie je po predbežnom zladení urobiť dvojtónovú skúšku, poprípade odmerať kompresiu./ Ako blokovacie kondenzátory treba používať keramické s čo najkratšími prívodmi. Zapojenie zdroja je klasické.

ZLAĎOVACÍ PREDPIS

Prijímač

Pri zlaďovaní prijímača postupujeme nasledovne :
Osadíme kompletne všetky dosky súčiastkami mimo tých, ktorými sa nastavujú príslušné pracovné body. Pri oživovaní prijímača začíname podľa prepojovacej schémy. Kompletne osadíme všetky ovládacie prvky a konektory na predný a zadný panel. Upevníme

fukčné relé a začneme s postupným prepojením jednotlivých osadzovaných blokov.

Mechanicky najzložitejšou konštrukciou je obvod VFO. Pozornosť venujeme výberu prepínača, ktorý nesmie mať žiadnu vôľu, čo by sa mohlo prejaviť v prevádzke ako mechanická nestabilita oscilátora. Všetky kovové časti prepínača pričínujeme na Cu fóliu predného panela. Pri VFO zosilňovači nastavíme prúdy cez tranzistory T_3 a T_4 odporami z báze na zem. Kompletne osadenú celú dosku VFO zosilňovača upevníme v príslušnom boxe. Výstup z bodu 3 VFO zosilňovača zatažíme odporom 50 - 75 /podľa použitého zmiešavača/. Kompletne osadenú dosku oscilátora upevníme v boxe pre oscilátor. Venujeme značnú pozornosť mechanickému upevneniu. Prívody k cievkam - prepínaču - otočnému kondenzátoru, skrátime na prijateľnú mieru. Nepozerať na "krásu" ale na účel. Je to veľmi dôležité u týchto obvodov. Urobíme kompletné prepojenie obvodu rozlaďovania. Prepínač dáme do polohy 3,5 - 4 MHz, osadíme príslušný LoCo obvod a pripojíme +12 V do bodu 2. Na výstupe z VFO zosilňovača v bode 3 meráme výstupnú úroveň VF voltmetrom a osciloskopom. Zmenou C_0 doladíme obvod do pásma. Potenciometrom P_1 nastavím úroveň asi 50 mW na zatažovacom odpore. Preladíme ladiacim kondenzátorom a zistíme, či veľkosť rozladenia je ≥ 500 kHz. Pokiaľ tomu tak nie je, snažíme sa urobiť zmenu pomeru LoCo. Keď máme oscilátor v pásme, zapojíme rozlaďovanie a zistíme rozladenie VFO. Veľkosť rozladenia si nastavíme zmenou kapacity 0,6 pF. Ociachujeme stupnicu po 100 kHz a prevedieme osadenie LoCo pre ostatné pásma. Takto máme VFO nastavené.

Ďalším stupňom je NF zosilňovač a CW filter. Pred mechanickým upevnením NF stupňa do boxu urobíme nastavenie tohto stupňa mimo boxu. Celé zapojenie pracuje na prvé zapnutie /ak sme použili dobré súčiastky/. Odpojíme CW filter a s NF generátorom a osciloskopom urobíme nastavenie NF zosilňovača s reproduktorom, na frekvencii ~ 1 kHz. Budeme sa snažiť dosiahnuť maximálne zosilnenie pri minimálnom skreslení a šume. Dávame pozor, aby sa NF zosilňovač nerozkmital. /Meníme R z báze KC509 na zem a odpor z bodu 6 MBA810 cez kondenzátor na zem/.

Po tomto nastavení pripojíme CW filter a NF generátor nastavíme na 900 Hz. Na výstupe MBA810s meráme výstupnú úroveň.

Preladíme trimrami R_1 a R_2 na obe strany a zistíme, či tieto trimre ovplyvňujú rezonančný kmitočet priepuste. Nastavenie CV filtra je najlepšie s NF charakterografom, ale dá sa aj s NF generátorom. Generátor nastavíme na 900 Hz a odporami R_1 a R_2 nastavíme maximálny výstupný signál. Skontrolujeme šírku pásma. Moc úzky filter nie je vhodný, lebo pri vyšších rýchlostiach dochádza ku skresleniu. Optimálna šírka pásma je asi 300 - 500 Hz Ppre -6dB/. Šírku pásma si nastavíme tak, že NF generátor dáme na 800 Hz a trimrom R_1 nastavíme maximum NF signálu. Potom NF generátor preladíme na 1000 Hz a trimrom R_2 nastavíme maximum. Teraz máme šírku pásma ~ 350 Hz. Skontrolujeme prenosovú charakteristiku medzi 500 \sim 1500 Hz. Šírku pásma môžeme meniť zmenou R_1 a R_2 /mení sa tým rezonančný kmitočet obvodu/. Jednotkové zesilnenie obvodu nastavíme až po nastavení šírky pásma odporami 27 k. /Čím väčší odpor, tým menšie zesilnenie./ Takto predbežne nastavený CV filter + NF zesilňovač vložíme do príslušného boxu a prevedieme elektrické prepojenia.

Ďalším blokom je obvod BFO. Zladienie tohto bloku prevedieme priamo v boxe. Pr₃ dáme do polohy 2 a do bodu 6 pripojíme + 12V. Výstup 5 zaťažíme odporom 72 Ω a meráme /najlepšie osciloskopom/ výstupné napätie. Rezonančné obvody v kolektoroch sú nastavené na kmitočet MF. Odporom R_4 nastavíme prúd $I_k=10$ mA. Zmenou R_5 a C_2 uvedieme BFO do chodu. Jemne doladíme rezonančné obvody na maximálne napätie na výstupe. Odporom R_5 nastavíme kmitanie BFO pri čo najväčšom preladení C_2 . Prepne prepínač do polohy 1 a to isté nastavíme aj zmenou C_3 . Vážbovým kondenzátorom 180 pF nastavíme v bode 5 0,7 V. Prednastavenie takto je skončené.

Teraz pristúpime k oživeniu MF zesilňovača + AVC zesilňovača. Najskôr oživíme obvody AVC. Bod 7 pripojíme na zem. Zmenou polohy P_2 musí sa meniť napätie v bode 5 /merané voči zemi/. Ak áno, do bodu 5 a 6 pripojíme merací systém S-metra a trimrom P_3 nastavíme 0. Osadíme obvod T_2 . Tento tranzistor je zdroj konštantného prúdu pre CP643. Namiesto tranzistora CP643 zapojíme do bodov S a D CP643 odpor $\sim 100 \Omega$ a zmenou R_1 nastavíme prúd 30 mA. Ak zmeníme R /napr. 56 Ω /, prúd sa nemá zmeniť, musí byť konštantný. Po tomto nastavení osadíme obvod tranzistora T_3 a IO MC1350p. MF obvod už môžeme zabudovať do príslušného bloku. Prevedieme kom-

pletné elektrické prepojenie. Zapojíme aj tranzistor CP643. AVC vypneme. Do bodu 1 pripojíme VF generátor a nastavíme MF signál podľa filtra. Ladením rezonančných obvodov a R_2 nastavíme maximálnu citlivosť na vstupe. Ešte predtým trimrom P_2 nastavíme napätie v bode 5 IO MC1350 asi 3,5 V. Keď máme nastavenú maximálnu citlivosť a filter je prenosovo v poriadku /impedančne prispôsobený/, urobíme definitívne nastavenie BFO zmenou C_2 a C_3 .

Ďalším obvodom je obvod zmiešavača. Ten nezlaďujeme, ale zapojíme ho priamo do príslušného boxu. Prevedieme koaxiálne prepojenia na VFO a vstup. Takto je predbežne osadený Rx. Urobíme definitívne prepojenie prijímača. Prepne prepínače na pásmo 3,5 - 4 MHz a SSB. Na vstupný konektor privedieme signál v tomto pásme a pokúsime sa ho zachytiť prijímačom. Ešte raz nastavíme všetky obvody na maximálnu citlivosť. Skontrolujeme ešte raz napätie z BFO a VFO, či dosahujú príslušné úrovne. Ak nie, urobíme dodatočné doladenie týchto obvodov. Vstupná citlivosť by mala byť /podľa druhu zmiešavača/ asi 0,25 - 0,5 μ V pre s/š = 10dB. Pokiaľ zmiešavač nie je osadený SCHOTKYHO DIO-DAMI smerom k vyšším frekvenciám citlivosť bude klesať. V tomto prípade je zapotreby uvažovať VF predzosilňovač, ktorý sa zapne medzi priepuste a zmiešavač pre vyššie pásma. Pre dolné pásma to nie je zapotreby.

Na záver nastavíme obvod AVC. Zapneme AVC a odpojíme S meter z bodu 6. Trimrom P_2 nastavíme takú úroveň, aby sa začala meniť úroveň šumu /citlivosť MC1350/. Zapneme S meter, P_3 nastavíme "0" S metra. Na vstup privedieme signál S 9+40 dB /6,15 mV na 75 Ω / a zmenou R_3 nastavíme S meter asi do 3/4 stupnice. Odporom R v spätnej väzbe IO MAA 741 nastavíme pri zmene vstupnej citlivosti "LINEARITU" S metra. Odporom R_3 potom nastavíme S meter tak, aby 59 + 40 dB bolo na plnú výchylku. Jemné nastavenie zaberania AVC dostavíme zmenami P_2 a súčasne aj P_3 .

Vysielač

Vzhľadom na to, že pri vysielaní sa používajú niektoré obvody aj pri príjme, nastavenie vysielačej časti je uľahčené.

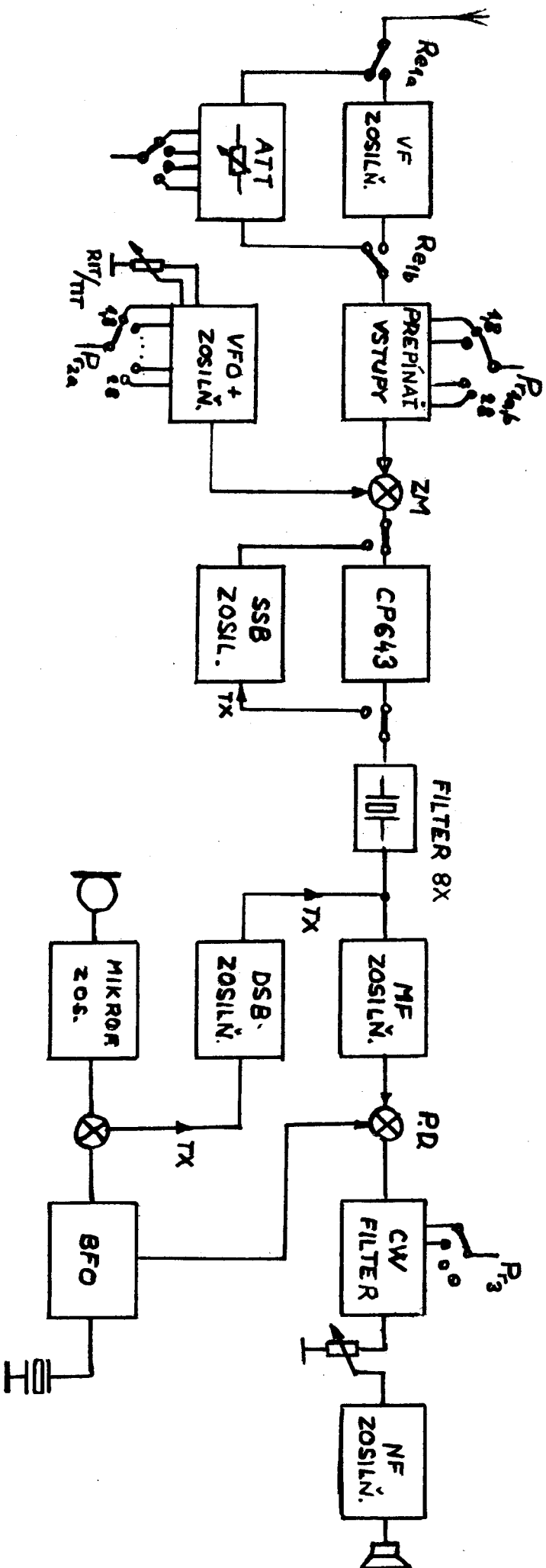
Prepneme na Tx a začneme s obvodom KM. Nastavíme odporom R_3 výstupný odpor $\sim 500 \Omega$. Prepne prepínač Pr_3 a do polohy 2. Do bodu 3 pripojíme odpor 470Ω voči zemi. Trimrami P_1 a C_1 nastavíme minimálne potlačenie nosnej. Do bodu 1 pripojíme NF generátor. Zmenou P_2 zistíme, či sa mení napätie - zosilnenie mikrofónneho vstupu. Do bodu 3 pripojíme osciloskop a prezrieme signál DSB. Ak je v poriadku, zmenou polohy P_3 zistíme, či sa mení zosilnenie. Rezonančný obvod v bázi T_3 nastavíme na maximálne napätie v bode 3. Najlepšie by bolo pre viesť dojtónovú skúšku KM, aby sme zistili prebuditeľnosť KM. Odmeráme veľkosť NF napätia v bode 6 MAA 741, aby sme túto hodnotu nikdy neprekročili. Trimer P_3 je veľmi dôležitý, lebo výstup z 3 nesmie mať vyššiu hodnotu ako $\sim 0,3$ V, lebo dôjde k "OTVÁRANIU" prechodu BE BFW 16 v MF OBVODE. Čítačom odmeráme presný kmitočet z BFO. Prepne Pr_3 do polohy 3 a zistíme, či kmitočet sa posunie o 900 Hz smerom do filtra. Ak nie, zmeníme C_4 , ale súčasne doladíme C_2 v polohe 2 na predtým nastavený kmitočet BFO. Ak to máme nastavené, odporom R_1 v prevádzke CW nastavíme v bode 3 rovnakú úroveň ako pri DSB.

Teraz prejdeme na blok MF. Cez T_4 nastavíme $I_k=25$ mA odporom R_4 . Zosilnenie stupňa je dané odporom 6j8 /čím väčší tým menšia záporná väzba prúdová/. Relé je miniatúrne na 12 V. Do bodu 1 /odpojíme zmiešovač/ pripojíme R 50-75 Ω a zistíme, či úroveň napätia sa zmenou P_3 / v obvode KM/ mení. Skontrolujeme ešte raz úroveň SSB a CW signálu /má byť rovnaká/. Úroveň napätia nastavíme podľa schémy. Zapojíme zmiešavač a nastavujeme VF zosilňovač 0,5 W, ktorý je umiestnený na zadnom panele. Nastavenie je jednoduché a v podstate spočíva v nastavení prúdov cez tranzistory. Výstupnú impedanciu nastavíme zmenou prúdu cez T_3 . Do bodu 3 privedieme z generátora asi 100 mV na frekvencii asi 15 MHz. Na výstupe 2 má byť asi 5,5 V /na $R=72 \Omega$ /. Zosilnenia jednotlivých stupňov ovplyvníme zmenou NEBLOKOVANÝCH EMITOROVÝCH ODPOROV. Konštantné zosilnenie obvodu pre všetky pásma nenastavujeme s generátorom, ale už so zapojeným zmiešavačom zmenou C_1 , prípadne väzbových kapacít /čím menší kondenzátor, tým menšie zosilnenie na dolných pásmach/. Nastavujeme v prevádzke CW.

Použitá literatura

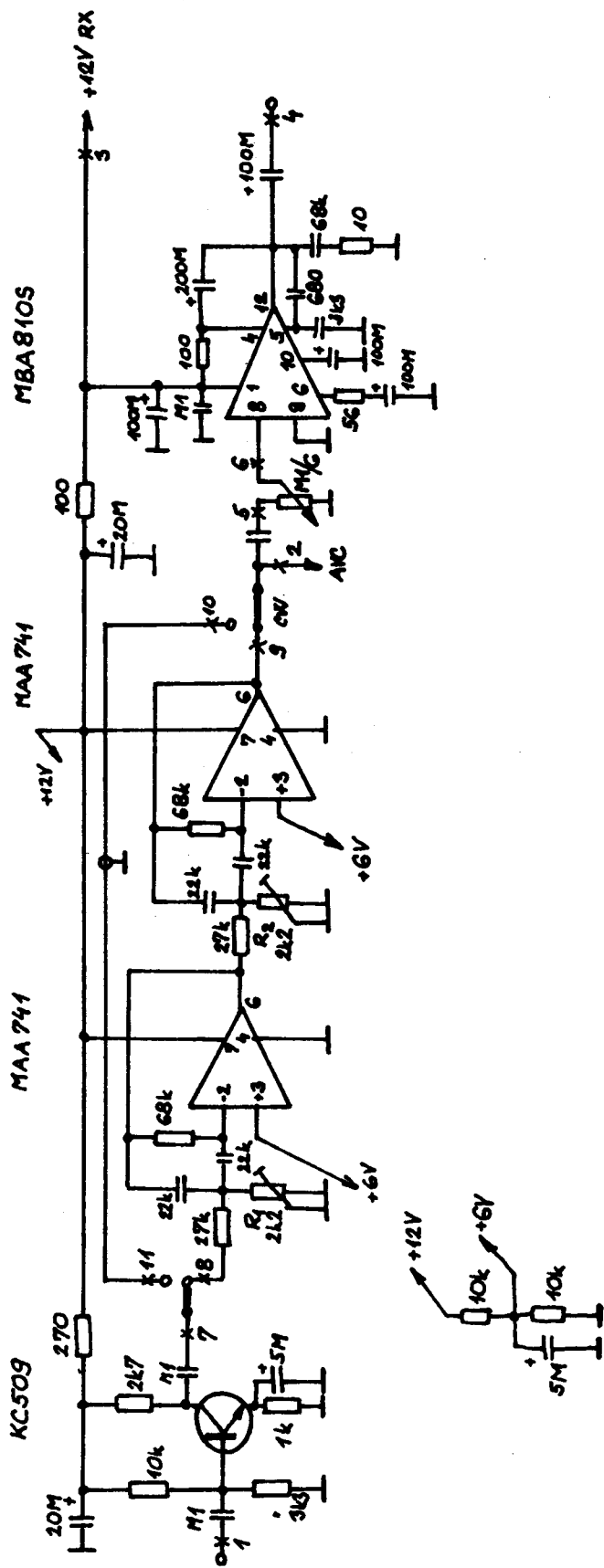
- 1/ DJ2LR : OPTIMUM DESIGN FOR HIGHFREQUENCY COMMUNICATIONS RECEIVERS, HAM RADIO 11/76
- 2/ DJ2LR : EFFECTS OF NOISE IN RECEIVING SYSTEMS, HAM RADIO 11/77
- 3/ DJ2LR : HIGH - FREQUENCY TRANSCEIVER, HAM RADIO 3/78
- 4/ OK1VJG : NOVÉ SMĚRY V KONSTRUKCI AMATÉRSKÝCH PŘIJÍMAČŮ PRO KV RZ 9/77
- 5/ DOKUMENTÁCIA K ATLAS 180/210
- 6/ PLZÁK J. : IMPEDANČNÍ TRANSFORMÁTORY V LINEÁRNÍCH ŠIROKOPÁSMOVÝCH ZESILOVAČÍCH ST 5/75
- 7/ PLZÁK J. : POZNÁMKY K VF LINEÁRNÍM ZESILOVAČŮM VÝKONU ST 5/76
- 8/ OK1VJG : AKTIVNÍ FILTRY S MAA 741 V NÍZKOFREKVENČNÍ ČÁSTI PŘIJÍMAČE RZ 6/78



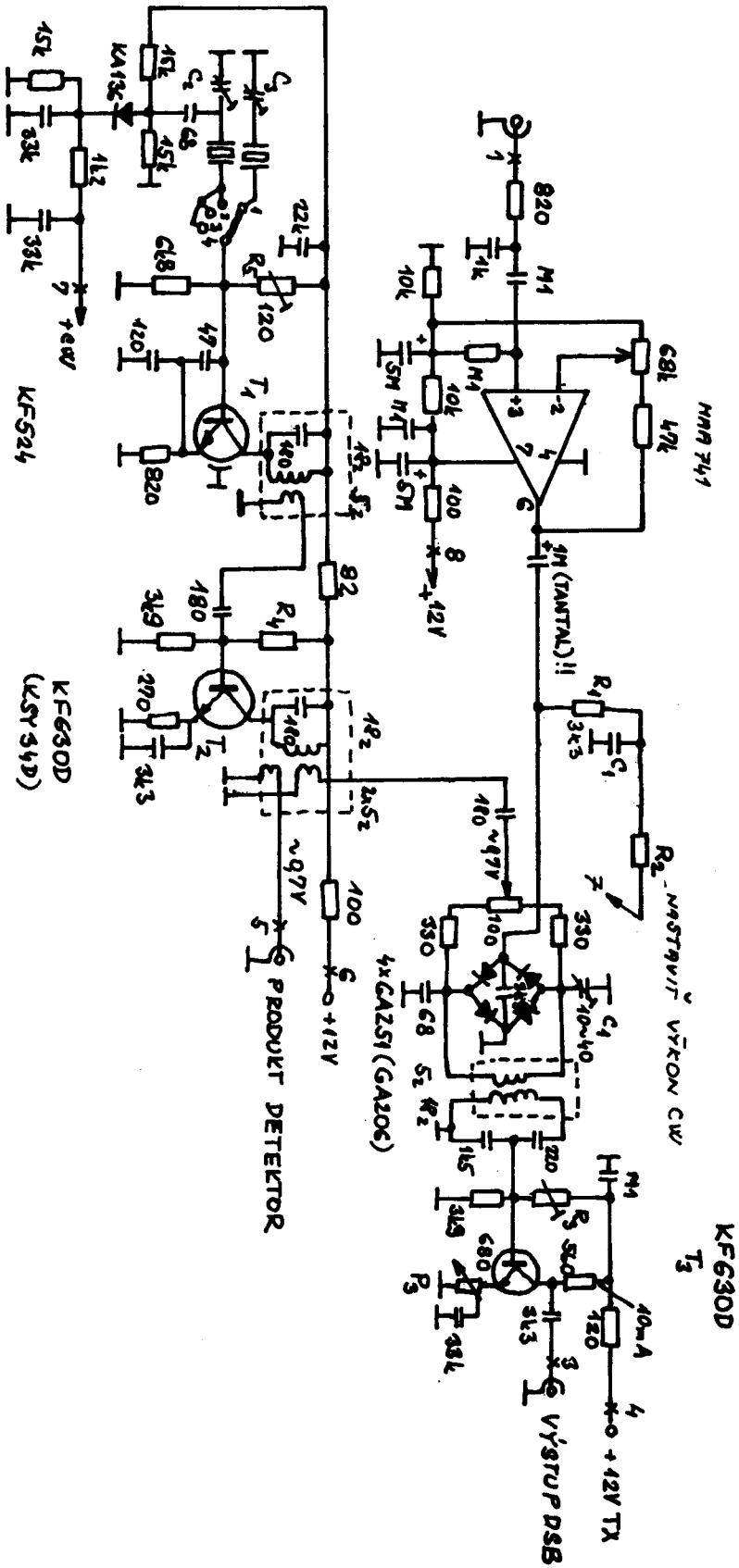


Pozn: Relé prepnuté do polohy - príjem

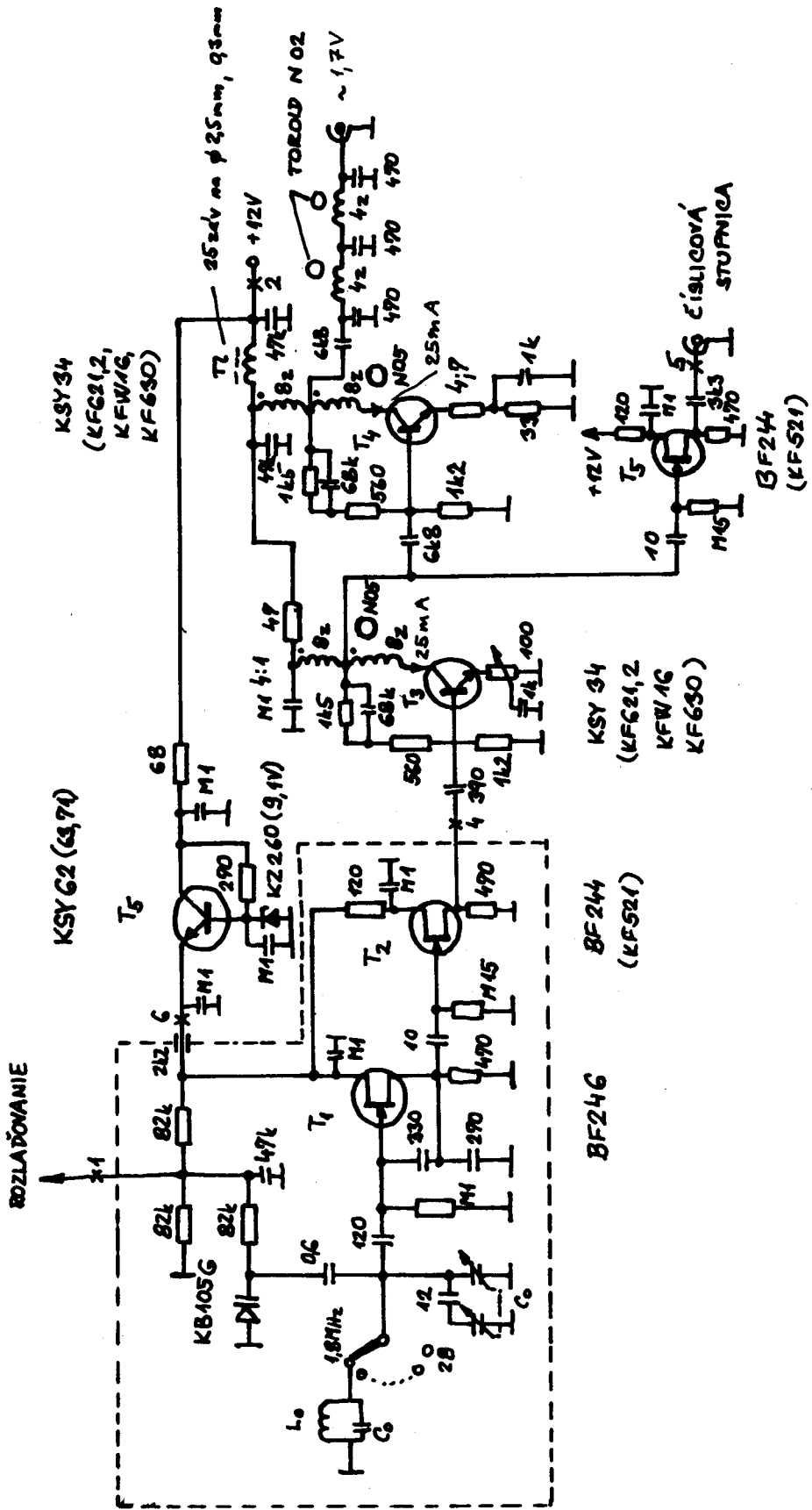
088.1 BLOKOVÁ SCHÉMA TVR-u



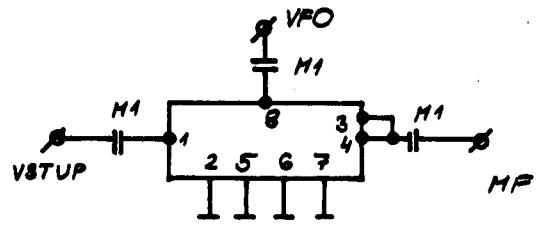
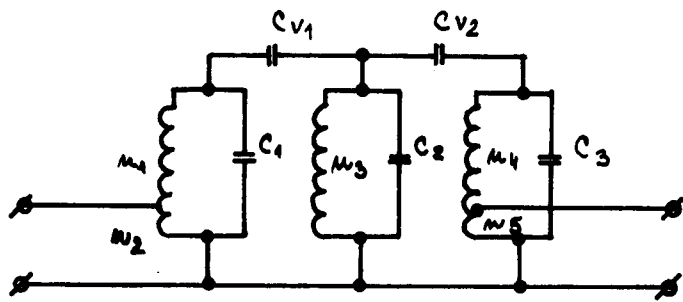
OBR. 2 NF ZOSILŇOVAC + CW FILTER



OBR. 3. KRHOVÝ MODULÁTOR, BFO, DSB ZOSILŇOVAČ, MIKROF. ZOSILŇOVAČ



OBR. 4. VFO + ZOSILŇOVAČ VFO



OBR.5 VSTUPNÉ OBVODY + ZMIEŠAČ SR11H

TABUĽKA č.1 - VSTUPNÉ PRIEPUSTĚ

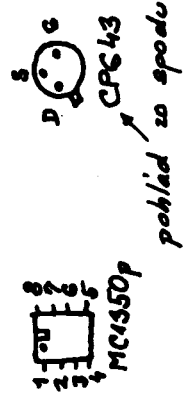
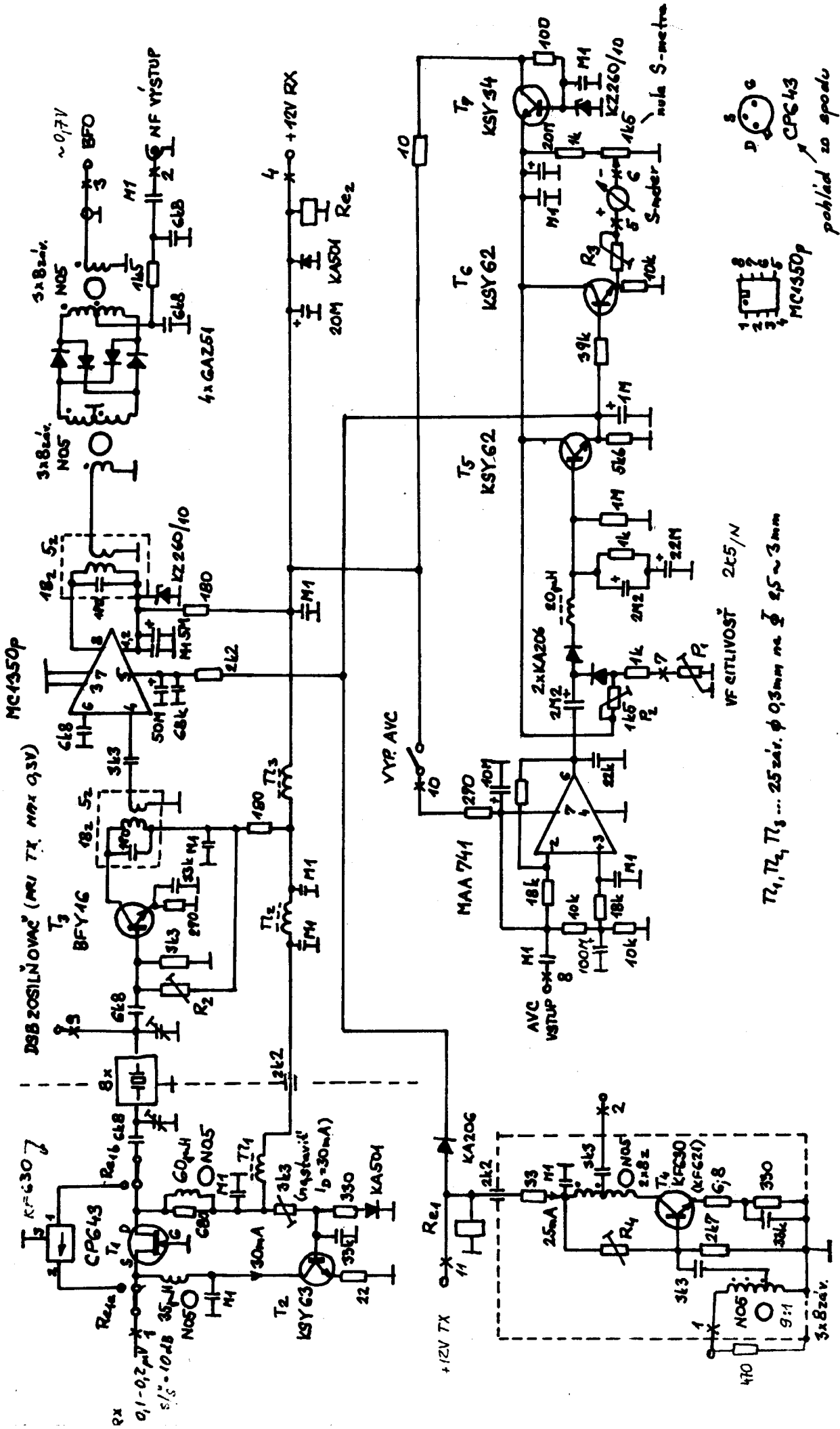
	$R_{1,4}$	$R_{2,5}$	R_3	$L_{1,2,3}$	C_1	C_2	C_3	C_{V1}	C_{V2}	TOROID	ŠÍRKA PÁSMO -3dB
1,8	40	10	50	40	180	157	180	27	27	MODRÝ $\bar{\Phi}=10$ NOS	1,75 - 1,95
3,5	28	7	35	20	85	72	103	15	15	—	3,41 - 4
7	12	3	15	2,7	160	150	155	10	10	ZELENÝ $\bar{\Phi}4 \times 7$ NOS	6,95 - 7,54
14	8	2	10	1,3	102	82	87	10	5,6	—	13,9 - 14,5
21	4	1	5	0,4	138	137	146	7,2	5,1	—	20,9 - 21,5
28	4	1	5	0,4	70	68	78	5,1	5,1	—	28,29,8

POZN: VŠETKY CIEVKY SÚ VINUTÉ DRÁTOM $\bar{\Phi}=0,3$ mm
 R [ZAV]; L [μ H]; C [pF]

TABUĽKA č.2 - ÚDAJE L0CO VFO

PÁSMO	VFO	L_0	C_0
1,5 - 2	9,45 - 9,95	28z	0,3mm
3,5 - 4	11,45 - 11,95	18z	0,3mm
7 - 7,5	14,95 - 15,45	10z	0,5mm
14 - 14,35	6,05 - 6,4	34z	0,3mm
21 - 21,5	13,05 - 13,55	15z	0,5mm
28 - 29,7	20,05 - 21,75	7z	0,5mm

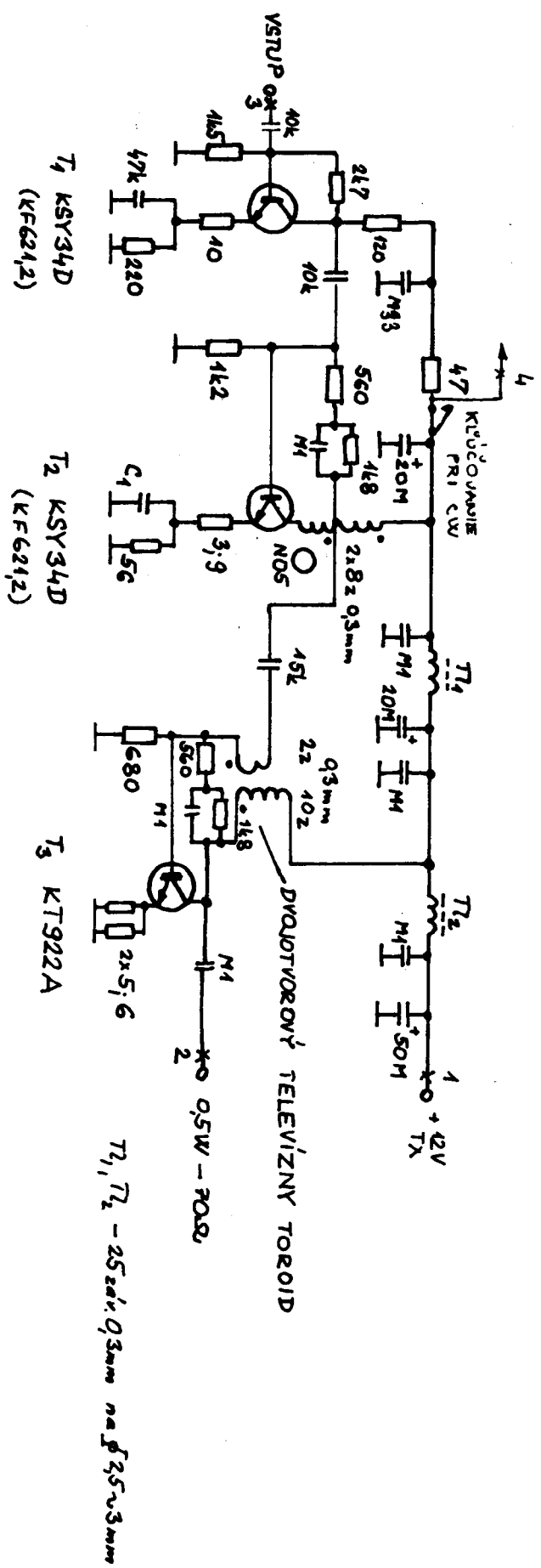
POZN: VŠETKY CIEVKY VINUTÉ ZÁVIT VEDĽA ZÁVITU NA $\bar{\Phi}=8$ mm



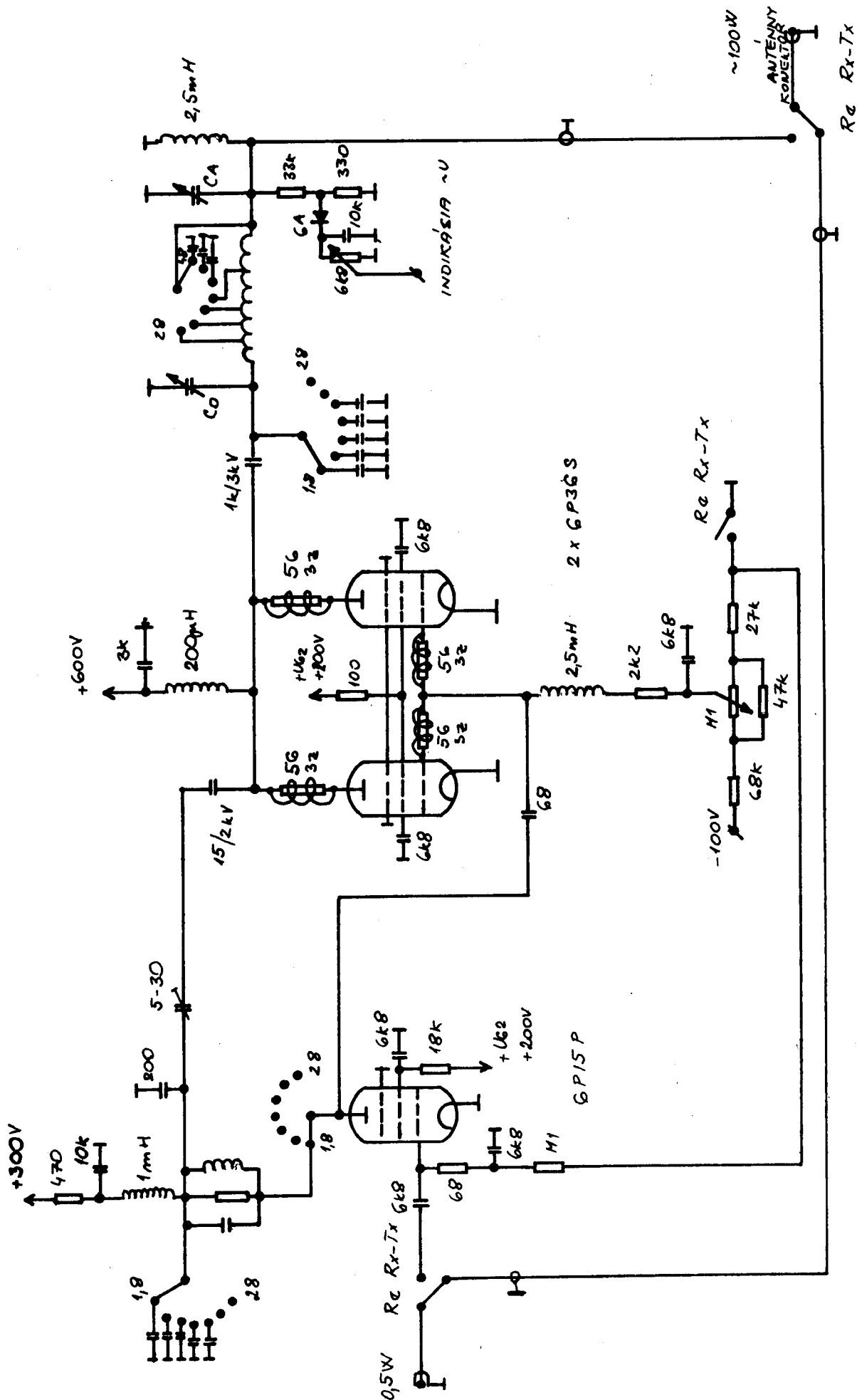
VF CITLIVOST 2k5/N
 T₁, T₂, T₃ ... 25 záv. ϕ 0,3mm na ϕ 2,5 ~ 3mm

OBR. 6 MF ZOSILŇOVAČ + AVC ZOSILŇOVAČ

pohľad zo spodu



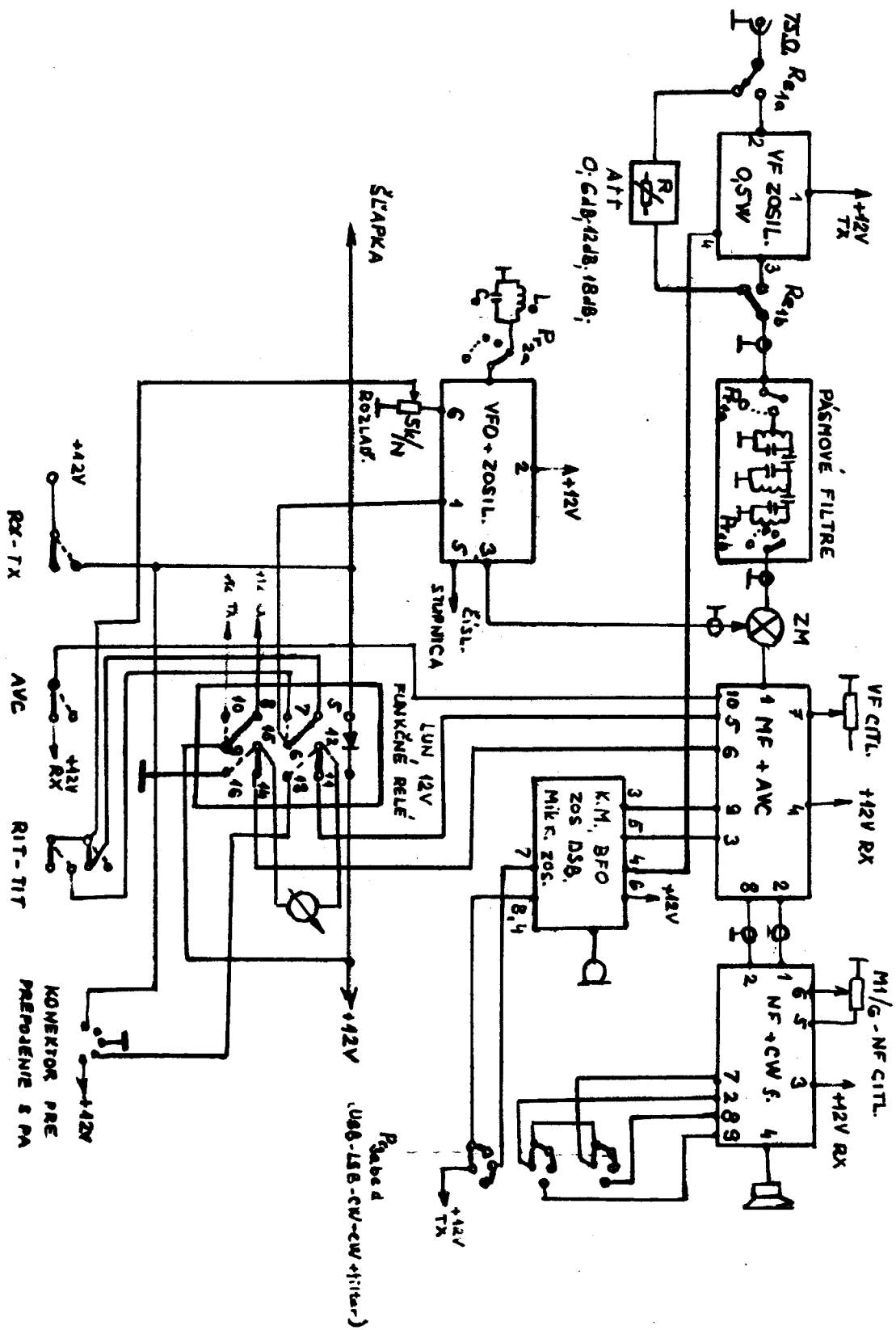
OBRT VF ZOSILŇOVAČ 48~28MHz



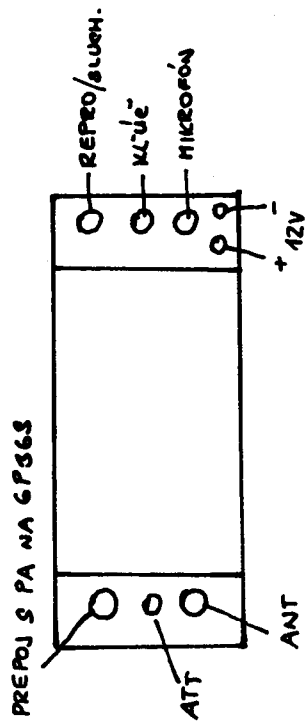
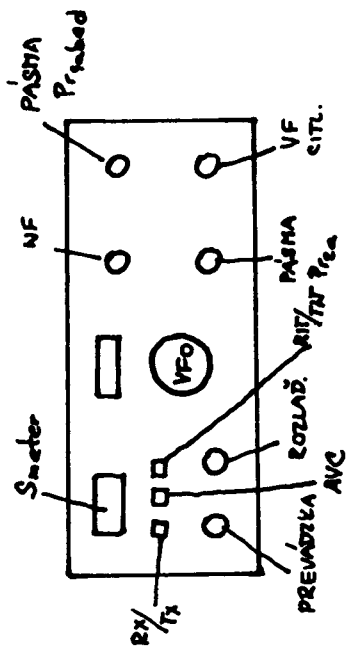
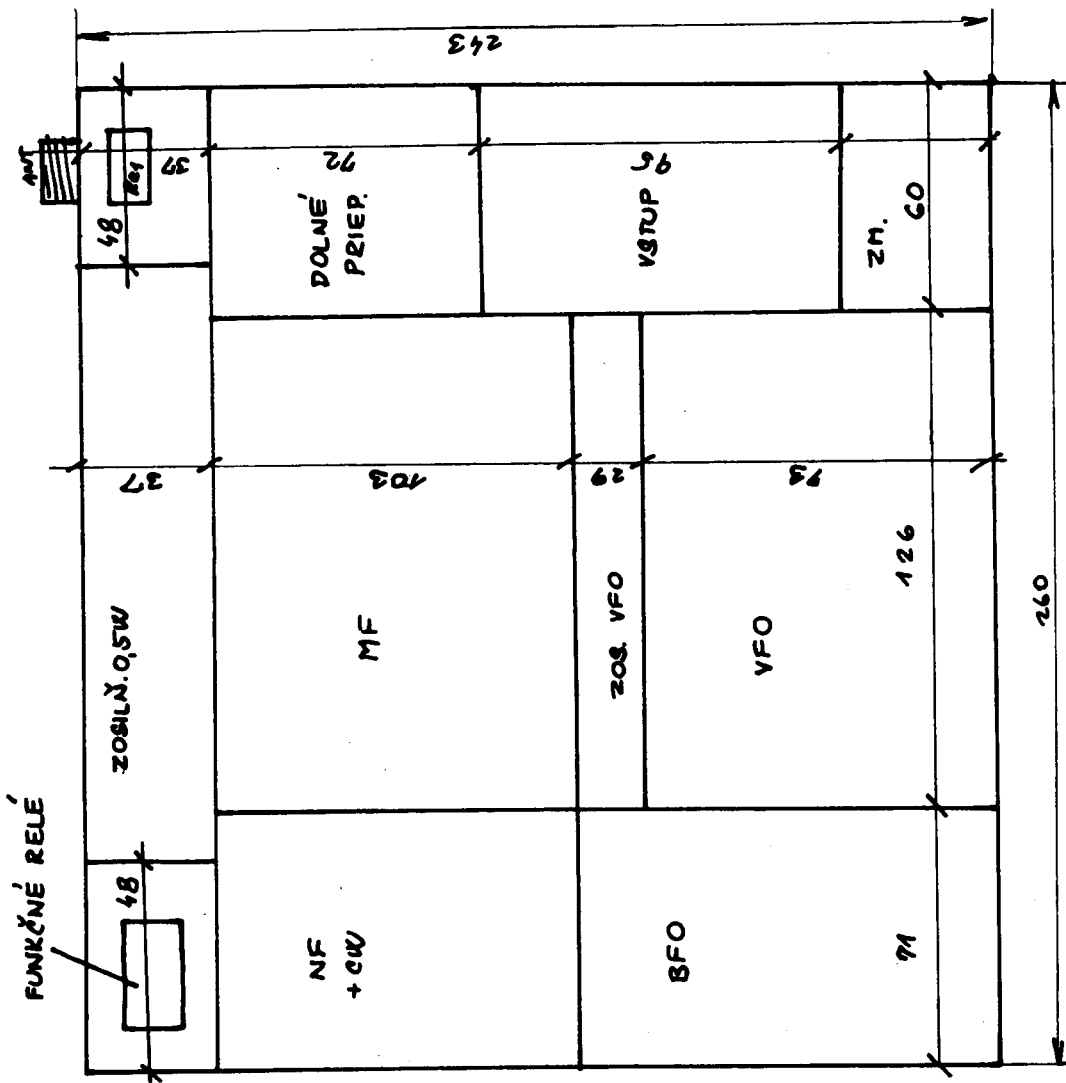
POLOHY

- 1,8
- 3,6
- 3,7
- 7
- 14
- 21
- 28

OBK. 8 - PA STUPENŮ 1x 6P36S + 6P15P, 100W. VÝKON



OBR. 9 PREPOJOVACIA SCHEMA



OBR.10 MECHANICKE USPORIADANIE

Rádioamatérske VKV prevádzачe.

Rádioamatérske VKV prevádzачe sú elektronické zariadenia, ktoré umožňujú sprostredkovať spoľahlivé spojenie medzi jednotlivými amatérskymi stanicami na VKV pásmach pomerne jednoduchými prostriedkami. Zahrňujú prijímač, vysielač, ovládaciu a identifikačnú jednotku a napájací zdroj. Signal zachytený anténou prijímača je po dostatočnom zosilnení súčasne vysielaný s kmitočtovým odstupom 600 kHz /pásmo 145 MHz/ príp. 7,6 MHz /pásmo 433 MHz/ prenosovým vysielačom prevádzачa.

Povolenie k zriadeniu a prevádzke rádioamatérskych VKV prevádzáčov udeľuje vyspelým kolektívom rádioamatérov Zväzarmu Federálne ministerstvo spojov v Prahe, ktoré súčasne potvrdzuje veduceno operátora zodpovedného za činnosť prevádzачa. Prevádzka cez rádioamatérske prevádzачe sa riadi platnými rádioamatérskymi predpismi a technické parametre prevádzáčov musia byť v súlade s Povoľovacími podmienkami pre amatérske vysielacie stanice.

Vzhľadom k výhodnému geografickému umiestneniu prevádzáčov na význačných kótach na území ČSSR /SSR/ umožňujú komunikovať stanicami používajúcim pomerne malý výkon, umiestneným či už na pevných stanovištiach, tak i mobilným umiestneným na vozidlách, prípadne i prenosným zariadeniam, na pomerne veľké vzdialenosti, ktoré nie je možné preklenúť pri priamom spojení.

V nasledujúcich rokoch bude na území ČSSR vybudovaná celá sieť týchto prevádzáčov a súčasná sieť bude vzájomne prepojená tak, aby signálom z prevádzáčov bola pokrytá prevažná časť územia Čiech, Moravy a Slovenska. V súčasnej dobe táto sieť umožňuje na území Čiech a na ostatnom území umožní v budúcnosti v prípade potreby odovzdávanie správ i pre iné účely na žiadosť orgánov štátnej správy. Pri vhodnom prepojení týchto prevádzáčov je možné prakticky z ľubovoľného miesta odovzdávať správy po celom území republiky pri použití pomerne jednoduchých prostriedkov bez ohľadu na podmienky šírenia rádiových vln v ľubovoľnú dennú i nočnú dobu.

1. FM prevádzka v pásme 145 MHz:

a/ technické požiadavky:

- kmitočtový plán v súlade s doporučením IARU Reg. I /viď. kmitočtový plán/
- vertikálna polarizácia antén
- výkon vysielača max. 15 W EIRP
- dlhodobá stabilita kmitočtu ± 1 kHz od stredného kmit.
- modulácia frekvenčná alebo fázová, zdvih ± 5 kHz
- šírka prenášaného nf spektra 300 až 3.000 Hz, kmitočty mimo tohoto pásma potlčiť aspoň na 12 dB/okt.
- preenfáza ± 6 dB/okt. pre vysielač
- deenfáza - 6 dB/okt. pre prijímač
- spúšťanie prevádzáčov tónom 1750 Hz ± 50 Hz so zdvihom $\pm 1,5$ kHz
- identifikáciu prevádzáčov vysielateľ do 10 sek. po štartu a potom v intervaloch 40 až 50 sek. prevádzkou F2, tónom 1000 Hz, zdvih max. 1/2 menovitého modulačného zdvihu. Rýchlosť vysielania identifikačnej značky v rozmedzí 80 až 120 zn/min.
- doba prevádzky od počiatočného naštartovania resp. po skončení posledného hovoru asi 20 sec. max však 2 min.
- vyžarovanie parazitných kmitočtov - musia byť splnené ustanovenia povolovacích podmienok,
- citlivosť prevádzča - prijímača po otvorení umlčovača šumu min. -108dBm
- šírka prenášaného pásma max. 25 kHz pre pokles viac ako 60 dB
- prevádzča musí byť zabezpečený proti zneužitiu a VO každého prevádzča musí zaistiť v prípade potreby vypnutie prevádzča v najkratšej možnej dobe
- VO každého prevádzča je povinný viesť technický denník prevádzča, obsahujúci základné technické údaje, ich zmeny a údaje o prevádzke
- VKV komisia ÚRK ČSSR si vyhraďuje právo kontroly technických parametrov prevádzča

b/ Kmitočtový plán IARU Reg. I pre prevádzzače:

Pásmo 145 MHz: FM kanálové prevádzzače

kanál	vstupný kmitočet	výstupný kmitočet
R 0	145.000	145.600 kHz
R 1	145.025	145.625
R 2	145.050	145.650
R 3	145.075	145.675
R 4	145.100	145.700
R 5	145.125	145.725
R 6	145.150	145.750
R 7	145.175	145.775

odstup kanálov 25 kHz odstup vstupného/výstupný 600 kHz

Prevádzzače, ktoré doposiaľ používajú kanály

R 8	145.200	145.800 kHz
R 9	145.225	145.825

musia na základe doporučenia Reg. I IARU zmeniť

pracovný kanál a uvoľniť pásmo 145.800 - 146.000 kHz,
ktoré je určené kozmickej rádioamatérskej komunikácii.

Doporučené sú kanálové rozteče 12,5 kHz. Tieto kanály
sú potom označené indexom "X" napr. R 4X =

R 4 X	145.112,5	145.712,5 kHz
-------	-----------	---------------

V niektorých zemiach ako napr. F a I preladili prevádzzače na kanáloch R 8 a R 9 na kmitočty:

R 8B	144.725	145.325 kHz
R 9B	144.750	145.350
R 10	144.775	145.375
R 11	144.800	145.400
R 12	144.825	145.425
R 13	144.850	145.450
R 14	144.875	145.475

U nás však toto rozdelenie zatiaľ zavedené nebolo.

Rádioamatérske prevádzkače na území SSR:

Súčasný stav a výhľad na r. 1982-83:

R 2	Makovic	981 m	KI18a	15 W erp	81/82	OKØT
R 3	Kraľova hoľa	1948	KI01d	40 W	81	OKØR
R 4	Lomnický štít	2632	KJ62g	5 W	82	OKØS
R 5	Križava	1476	JJ75h	15 W	82	OKØU
R 6	Križna	1510	JI16a	15 W	83	OKØW
R 7	Zobor	588	JI51a	40 W	82	OKØV

Prevádzkače OKØR a OKØV zariadenia z dovozu.

Prevádzkač OKØR v prevádzke od 7.7.1982 s anténami so zdôrazneným smerom V - Z.

V r. 1982 až 84 sa počíta s uvedením do prevádzky prevádzkačov Bratislava a Košice na kanáli RØ s výkonom max 5 W ERP.

Rádioamatérske prevádzkače na území ČSR:

Súčasný stav:

R Ø	Praha	420 m	HK72b	2 W	OKØN
R 2	Klínovec	1290	GK45d	15 W	OKØE
R 3	Kleť	1100	HI12a	20 W	OKØG
R 4	Černá hora	1300	HK29d	10 W	OKØC
R 7	Komáří výska	840	GK30g	7 W	OKØI
R 9	Hvězda	950	HK27b	8 W	OKØB
R 2	Lysá hora	1340	JJ33g	10 W	OKØD

výhľad pre rok 1981:

R Ø	Olomouc/pohořany		IJ72c	2 W	OKØO
R 1	Mezivrata	714	HJ34a	30 W	OKØM
R 5	Buchtův kopec	820	IJ21d	20 W	OKØJ
R 6	Kladno	450	HK61e	20 W	OKØK
R 7	Sykoř	720	IJ43g	20 W	OKØH

Rádioamatérske prevádzkače na území MĽR:

Súčasný stav:

R 1	Uglyatetš	950	JH10j	40 W	HG6RVA
R 3	Budapest	500	JH35c	40	HG5RVA
R 4X	Kőrishegy	700	IH59c	40	HG2RVA

V PĽR a v USSR v súčasnej dobe nie je v činnosti žiaden rádioamatérsky prevádzkač.

Rozdelenie FM časti pásma 145 MHz
podľa doporučenia IARU Reg. I.

kmitočet	kanál	účel
145.250 kHz	S 10	
145.275	S 11	
145.300	S 12	RTTY
145.325	S 13	
145.350	S 14	
145.375	S 15	
145.400	S 16	
145.425	S 17	
145.450	S 18	
145.475	S 19	
145.500	S 20	volací kanál "MOBIL"
145.525	S 21	
145.550	S 22	
145.575	S 23	
145.600	S 24	výstup R Ø
145.625	S 25	R 1
145.650	S 26	R 2
145.675	S 27	R 3
145.700	S 28	R 4
145.725	S 29	R 5
145.750	S 30	R 6
145.775	S 31	R 7
145.800		horný okraj FM pásma

Pre spojenia "simplex" môžu byť použité aj kanály, kde sú výstupy z prevádzačov pokiaľ v danej oblasti nie je v činnosti na uvedenom kanáli žiaden prevádzač.

ŠÍRENIE RÁDIOVÝCH VÍŇ A NOVÉ AMATÉRSKE PÁSMO

Prvá časť textu sa zaoberá možnosťami a rozšírením druhov šírenia rádiových vln pokiaľ možno v jednotnom pohľade.

V druhej časti sú popísané vlastnosti nových krátkovlnných pásiem, ktoré budú pre amatérov uvoľnené v budúctech rokoch.

Šírenie rádiových vln

Rádiové vlny sa šíria, ako sa môžeme dočítať, priamočiare. To ale platí bezo zbytku len v prostredí homogénnom a izotropnom a také je nielen na Zemi ale i vo Vesmíre viacmenej výnimkou. Premennivá je i rýchlosť šírenia v závislosti na prostredí - klesá s rastom jeho permitivity a permeability. Najvyššou rýchlosťou sa rádiové vlny šíria vo vákuu. Ak sa stretne rádiová vlna s hmotou, dochádza k jej lomu, odrazu, ohybu, rozptylu a útlmu. Týmito piatimi javmi môžeme vysvetliť všetky vlastnosti rádiových vln. Vlny rôznych kmitočtov reagujú na jediné prostredie rôzne, ako veľmi dobre vieme z našej každodennej praxe.

Lom rádiových vln alebo elektromagnetických /včítane svetelných/ poznáme všetci dobre - je na ňom založená väčšina optických prístrojov. Najjednoduchšie to môžeme demonštrovať, ak necháme vlnenie šikmo prechádzať rozhraním dvoch jedných prostredí. Smer šírenia v prostredí s vyššou permitivitou /alebo lepšie s vyšším súčinom permitivity a permeability/, bude bližšie ku kolmici na rozhraní oboch prostredí, pretože sa v hustom prostredí vlnenie šíri pomalšie.

Ide o jav pre šírenie vôbec najvýznamnejší, pretože sa to týka všetkých vlnových dĺžok. K tomu ovšem nedochádza len na zreteľnom rozhraní dvoch prostredí. Ak sa menia parametre spojito, môžeme si jav predstaviť ako veľké množstvo lomov na mnohých seba blízkych vrstvách. Ak sú vrstvy navzájom veľmi blízko, pripomína dráha vlny krivku. Pri spoločnej zmene vlastností prostredia dráha vlny ~~krivka~~ skutočne krivkou je, čo nás zvädza k tomu, aby sme hovorili o ohybe. Z vlnových dĺžok pridelených amatérom, nastáva lom krátkych vln najmä v ionosfére, lom veľmi krátkych vln hlavne v troposfére /napr. pri tepelnej inverzii/.

Permitivita ionosféry sa mení v závislosti na elektrónovej koncentrácii, ale i na hustote plynov. Permitivita troposféry je závislá na hustote a tak tedy na výške a teplote. Lom je závislý i na kmitočete vlnenia, vlny väčších dĺžok sa ohýbajú viac, kratšie menej.

Ionosféra vo výške nad 300 km je prakticky plne ionizovaná /elektróny vonkajších dráh atómov plynu sú odtrhnuté a plyn má vlastnosti plazmy/ a tak vždy existuje kmitočet, pri ktorom sa vlnenie postupným lomom /menej správne ohybom/ vráti k Zemi, a stúpne intenzita ionizujúcich slnečných paprskov, rastie ionizácia všetkých vrstiev ionosféry a k Zemi sa môžu vracat' aj vlny o kratšej dĺžke alebo vyššom kmitočte.

Ohyb krátkych vln prebieha hlavne v ionosferických vrstvách F_1 a F_2 , ohyb dlhšej časti krátkych vln a stredných vln vo vrstve E.

V troposfére s výškou klesá hustota a obvykle aj teplota plynov. Pokiaľ teplota klesá pomaly alebo dokonca rastie /hovoríme o teplotnej inverzii/, klesá hustota troposféry s výškou rýchlejšie. Priemerná hodnota poklesu teploty s výškou /u ztv. štandardnej atmosféry/ je jeden stupeň /správnejšie 1K/ na 100 m.

V takom prípade sa vlny akoby mierne ohýbajú smerom k Zemi, ich polomer odpovedá štyrom tretinám zemského polomeru. Ak klesá teplota pomalšie alebo ak nastane inverzia, polomer zdanlivého ohybu sa znižuje. Ak je polomer rovný zemskému, hovoríme o kritickom ohybe, pri ďalšom raste inverzie o nadkritickom ohybe. Výsledkom potom je, že sa veľmi krátke vlny šíria akýmiśi skokmi - čím väčšia inverzia tým sú kratšie /dochádza k zlepšeniu podmienok šírenia postupne, predovšetkým na kratšie vzdialenosti/.

Typickou situáciou je príchod teplej fronty, inverzia je v oblasti pred ňou.

Odraz rádiových vln

nastáva na prekážkach, ktorých veľkosť je rovnaká alebo väčšia než vlnová dĺžka. Ak je prekážka nevodivá, dochádza súčasne k lomu. Fáza odrazenej vlny súhlasí s dopadajúcou. Ak je

prekážka vodivá, je fáza odrazenej vlny opačná a kvalita rastie s vodivosťou. Najčastejšie sa s odrazom stretávame na VKV ale význam má i na KV. Z hľadiska diaľkového šírenia môžeme o odraze hovoriť len u sporadickej vrstvy E_s /výška okolo 100 km/ a u pasívnych kozmických prevádzačov a Mesiaca.

Ohyb rádiových vln závisí veľmi výrazne na dĺžke vlny. K ohybu okolo zemského povrchu dochádza u dlhých a stredných vln a tu hraje veľkú úlohu reliéf povrchu a jeho vodivosť. K ohybu pozdĺž hran prekážok napr. horských hrebeňov, dochádza pri šírení VKV - jednotlivé časti hrebeňov tu fungujú ako sekundárne žiariče, ich vyžarovanie sa sčíta v smere rovnoobežnom s pôvodným. Nie celkom správne hovoríme o ohybe v prípade postupného lomu - viď predchádzajúcu časť.

Rozptyl rádiových vln hraje v šírení oveľa väčšiu úlohu než sa nám na prvý pohľad zdá. K rozptylu dochádza na takých prekážkach, ktorých veľkosť je podstatne menšia, než dĺžka vlny. Prekážky sa tak stávajú sekundárnymi žiaričmi vyžarujúcimi všetkými smermi, teda rádiový paprsek rozptyľujúcimi. Ako prekážky slúžia najčastejšie nehomogenity v ionosfére vo výške vrstvy E / v oblastiach polárnych žiari a nižšie/ i v troposfére. Výskyt nehomogenít v troposfére je závislý na počasí, najmä na ich zahrievaní v stúpaní teplejšieho vzduchu z oblasti rozhrania te-
rénnych útvarov a plôch a na prechodoch frontov, hlavne studených a okludovaných. K zväčšeniu počtu nehomogenít v ionosfére dochádza pri zvýšení aktivity magnetického poľa Zeme a čím je väčšia geomagnetická šírka alebo čím bližšie k magnetickému pólu, tým sú nehomogenity častejšie a výraznejšie. Maximum je okolo 67° magnetickej šírky. Príčinou sú vpády častíc slnečného vetra, ich zachytenia v rádiaočných pásoch a odtiaľ preniknutie do ionosféry subpolárnych oblastí spolu indukciou cirkumpolárnych prúdov. Vrcholom javu je polárna žiara, čo sú vertikálne útvary pripomínajúce opony, ktorými preteká prúd značnej intenzity. Ionizované molekule plynu pritom vyžarujú v optickom i rádiovom obore. Pri dostatočne intenzívnom rozptyle dopadajúcich rádiových vln hovoríme o rádiovkej polárnej žiare, ktorá sa najlepšie prejavuje na kmityoch 30-40 MHz. S narastajúcim kmityoch-

tom rastie útlm, takže pre dostatočnú intenzitu rozptýlenej energie v pásme 145 MHz musí ísť o silný jav, pre 430 MHz mimoriadne silný jav.

Existujú profesionálne služby, využívajúce rozptylu ako hlavného druhu šírenia, a to na VKV troposferického na KV ionosferického. Výhodou je veľká stabilita spojenia, nevýhodou nutnosť veľkého vyžiareného výkonu.

Na krátkych vlnách najčastejšie rozptyl spôsobuje kolísanie a zoslabenie sily signálu až po typické vrčivé skreslenie signálu na KV pri polárnej žiare. Ten istý jav inokedy umožňuje napájanie kozmických vlnovodov a tým i pekné DX spojenia.

Útlm je najmenej populárny jav sprevádzajúci šírenie. Vzniká už rozbiehaním paprskov vyžarovanej energie a veľmi silne závisí na prostredí. Vysoký je útlm pri rozptyle a ďalej ešte pri odvoze od špatne vodivých prekážok včítane takých častí zemskeho povrchu, ako sú púšte, skalnaté pohoria a sladkovočné plochy. Vysokému útlmu sa snažíme vyhnúť stavbou smerových antén v QTH s dobrou vodivosťou pôdy a veľkou vzdialenosťou od prekážok, minimalizovaním počtov skokov pri šírení na KV pásmach znížením vyžarovacieho uhla antény a využívaním rôznych druhov troposférických /VKV/ i ionosférických vlnovodov /KV/, teda v praxi sledovaním podmienok najmä na nižších pásmach KV.

Zhrnutie

Ako je vidieť, všetky oblasti zemskej atmosféry ovplyvňujú šírenie rádiových vln všetkých dĺžok na základe týchto zákonov. S vlnovou dĺžkou sa len mení význam tej-ktorej vrstvy a toho-ktoreho deja. Zatiaľ, čo troposféra hraje pre šírenie KV naprosto podradnú rolu /ak nepočítame vznik QRN, kedy môže ísť až o rolu hlavnú a rozhodujúcu/ v šírení VKV je práve toto najnižšia oblasť najdôležitejšia. Naopak, bez ionosféry by najmä KV stratili zmysel, pričom ionosferické šírenie VKV je mimoriadne /a to vďaka oblasti F_2 vo výbornom, ale odobranom pásme šiestich metrov, alebo vďaka vrstve E_s , ktorá umožňuje spojenie až do 2 m s QRB okolo 2000 km i s QRP/.

V tejto súvislosti upozorňujem na družicu AO-9 UOSAT, ktorá bola vypustená 6. októbra 1981 a ktorá prináša mnoho zaujímavého KV a VKV amatérom a veľa podnetov konštruktérom.

Pre sledovanie podmienok sa hodí počúvanie jej majákov na frekvenciách 7050, 14002, 21002 a 29510 KHz.

ŠÍRENIE NA NOVÝCH KRÁTKOVLNÝCH PÁSMACH

Jedná sa o pásma 30 m /10,1 - 10,15 MHz/, 17 m /18,068 - 18,168 MHz/, ktoré nám boli venované a postupne budú pre nás uvoľňované na základe výsledkov WARC 79. Účelom pridelenia týchto pásiem je vyplnenie citelných medzier medzi našimi dosiaľ užívanými pásmami. Bežne denne sa stáva, že do rady smerov je niektoré z pásiem nad maximálne použiteľným kmитоčtom a zároveň najbližšie nižšie pásmo pod najnižším použiteľným kmитоčtom. "Zhustením" pridelených pásiem v oblasti dekametrových vln sa teda zvýši komunikačná použiteľnosť amatérskych KV pásiem ako celku. Najväčším prínosom bude v tomto smere pásmo 30 m, ktoré zvýši komunikačnú použiteľnosť o plných 23 %. Všetky tri nové pásma dohromady znamenajú ich zvýšenie asi o 33 % a podľa iných výpočtov dokonca o 37 %.

V budúcich rokoch pri poklese slnečnej aktivity sa bude ďalej zmenšovať rozdiel medzi minimálnym a maximálnym použiteľným kmитоčtom /bodkovaná oblasť v mesačných predpovediach v Rz/ a preto zvýšenie počtu pásiem bude mať stále väčší význam. Vôbec najatraktívnejším pásmom z hľadiska šírenia bude bezosporu pásmo 30 m, na ktorom bude možno pracovať vo dne v noci pri každej úrovni slnečnej aktivity. V minime jedenástoročného slnečného cyklu bude pásmo 30 m do značnej miery nahradzovať obmedzene použiteľné a v noci sa úplne zatvárajúce pásmo 20 m. Obdobne sedemnástka nahradí pätnástku a dvanásťka desiatku.

Z priebehu celého roka budú mať najväčší význam nové pásma v lete, kedy sú krivky denných chodov MUF ploché a plocha medzi nimi a krivkami LUHF malá. Naopak na jar a hlavne na jeseň sa bude niekedy ťažšie rozhodnúť, ktoré z pásiem bude pre danú dobu

a smer optimom. Pre upresnenie toho, o čom je reč, si preberm šesť situácií, a síce chody podmienok v lete, na jeseň a v zime a to v minime a na vrchole slnečného cyklu. Najlepšie Dx podmienky nastávajú na jeseň, typicky jesenným mesiacom je október a začneme minimom slnečného cyklu. Desiatka je prakticky zatvorená, pätnásťka sa pravidelne otvára len na juh a na dvadsiatke je v noci pusto.

Nové pásma budú v tejto situácii znamenať nasledovný prínos: dvanásťka sa bude otvárať na juh len málo horšie než pätnásťka a sedemnásťka sa bude pravidelne denne poobede otvárať do USA a dopoludnia na Ďaleký východ a do VK/ZL. Pritom USA na dvadsiatku nepôjde zvlášť dobre a VK/ZL ešte horšie. Na tridsiatke bude živý Dx, prevádzka počas väčšej časti noci a zároveň 30m bude jediným pásmom, otvárajúcim sa okolo západu slnka do Tichomoria a niekedy i na Ďaleký východ a VK/ZL.

Pri vysokej slnečnej aktivite sa bude dvanásťka otvárať temer každé odpoľudnie do väčšiny oblastí Severnej Ameriky a dlhou cestou do VK/ZL temer každé dopoludnie na Ďaleký východ a od rána až do odpoľudnia pôjde VK/ZL aj krátkou cestou. Na sedemnásťke bude možné večer pracovať s Tichomorím a 16 z 24 hodín s USA. Tridsiatka bude cez deň výborným pásmom pre miestne spojenia s QRP ráno a často i večer sa otvorí do Tichomoria, večer a často i ráno do VK/ZL, dopoludnia a celý večer na Ďaleký východ a väčšiu časť noci bude chodiť do USA. Najslabšie sú Dx podmienky v lete pri minime slnečnej aktivity. Cez to všetko sa dva dvanásťka občas otvorí na Južnú Ameriku a sedemnásťka bude na juh otvorená po celý deň /na dvadsiatke bude pritom už značný útlm./ Tridsiatka ako jediné amatérske pásmo sa bude otvárať večer do Tichomoria a cez noc do veľkej časti Severnej Ameriky.

V lete pri zvýšenej slnečnej aktivite a prázdnej desiatke bude dvanásťka veľmi pekne otvorená na juh. Na sedemnásťke bude možno počas väčšiny dňa pracovať s východným pobrežím USA a súčasne aj s Ďalekým východom a občas i Tichomorím. Tridsiatka sa bude občas večer otvárať na Ďaleký východ až Austráliu a v druhej polovici noci na USA.

Zimné podmienky sú charakteristické presunom k nižším pás-

nam a zhoršenou možnosťou spojenia s južnou pologul'ou.

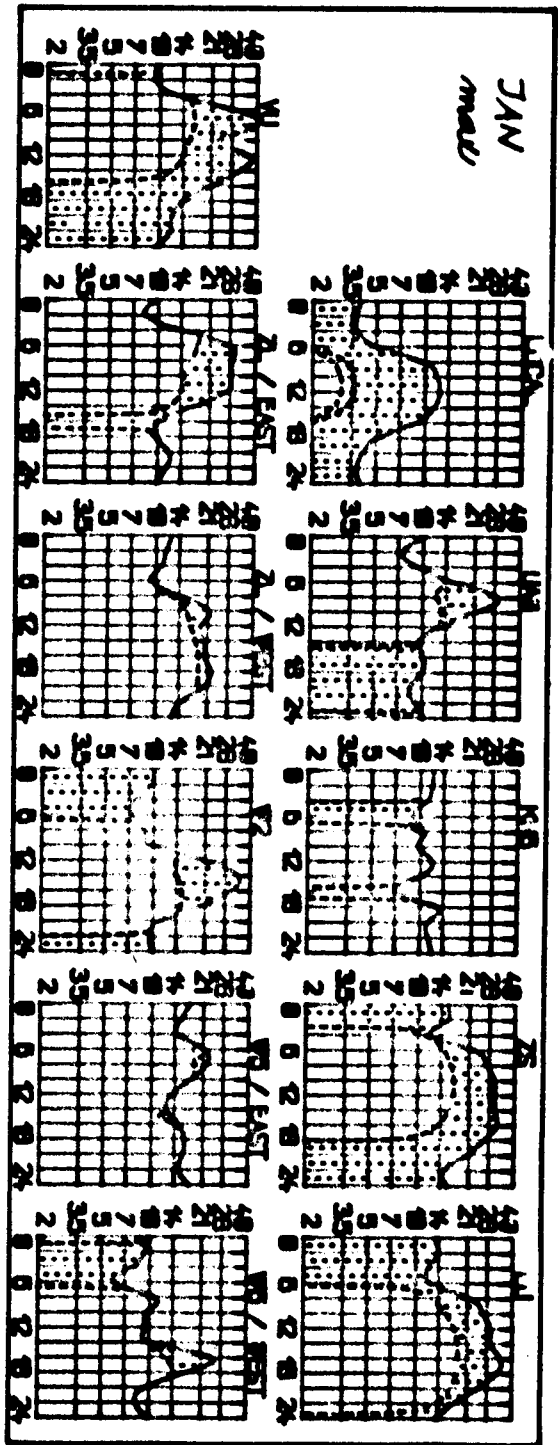
V minime slnečného cyklu bude v zime ako v jedinom období roka dvanásťka /ovšem s desiatkou/ prakticky zatvorená ale zato sedemnástka sa bude denne /i keď nie na dlho/ ale omnoho lepšie než pätnásťka otvárať na juh a ďalej do VK/ZL a na východné pobrežie USA. Tridsiatka tak bude jediným pásom použiteľným k spojeniu so zvyškom USA a to odpoľudnia. Ráno sa občas otvorí smer na východnú Áziu.

Vysoká slnečná aktivita spôsobí v zimných mesiacoch relatívne najväčší nárast použiteľných kmitočtov v rámci celého roka. Na rozdiel od desiatky sa bude dvanásťka denne otvárať do južných smerov, do VK/ZL a na východ USA a často i na východ Ázie. Sedemnástka bude najstabilnejším pásom pre spojenia so strednými šírkami Ázie i Severnej Ameriky, značnú časť dňa i s VK/ZL a občas ráno i do Tichómoria. Tridsiatka bude vhodná v poludňajších hodinách i k miestnym spojeniam. Počvečer na nej pôjde východná časť Ázie až VK/ZL, občas v noci USA a prípadne ráno Tichómorie.

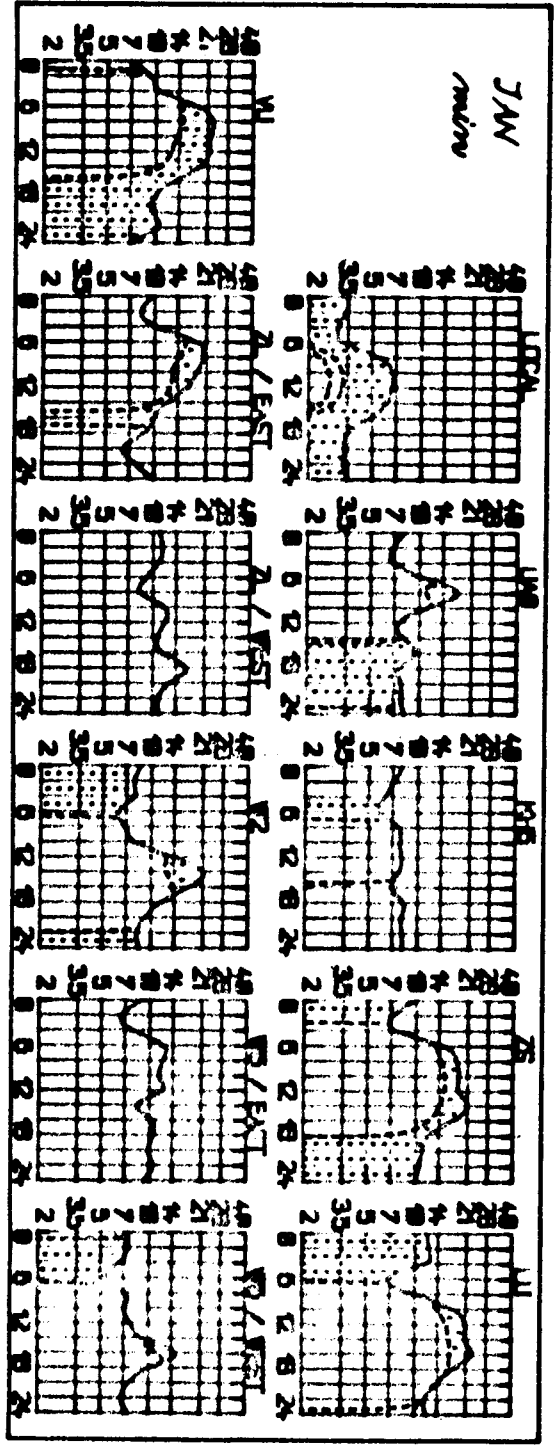
Prednášku spracoval:

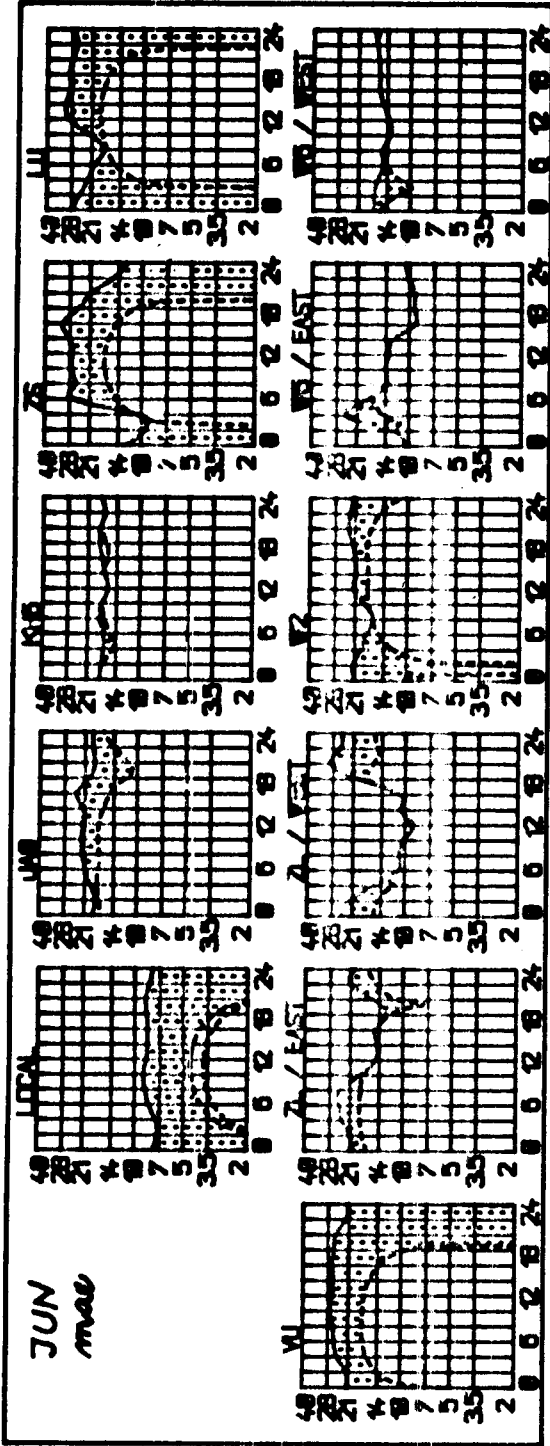
Ing. František Janda
OKIAOJ



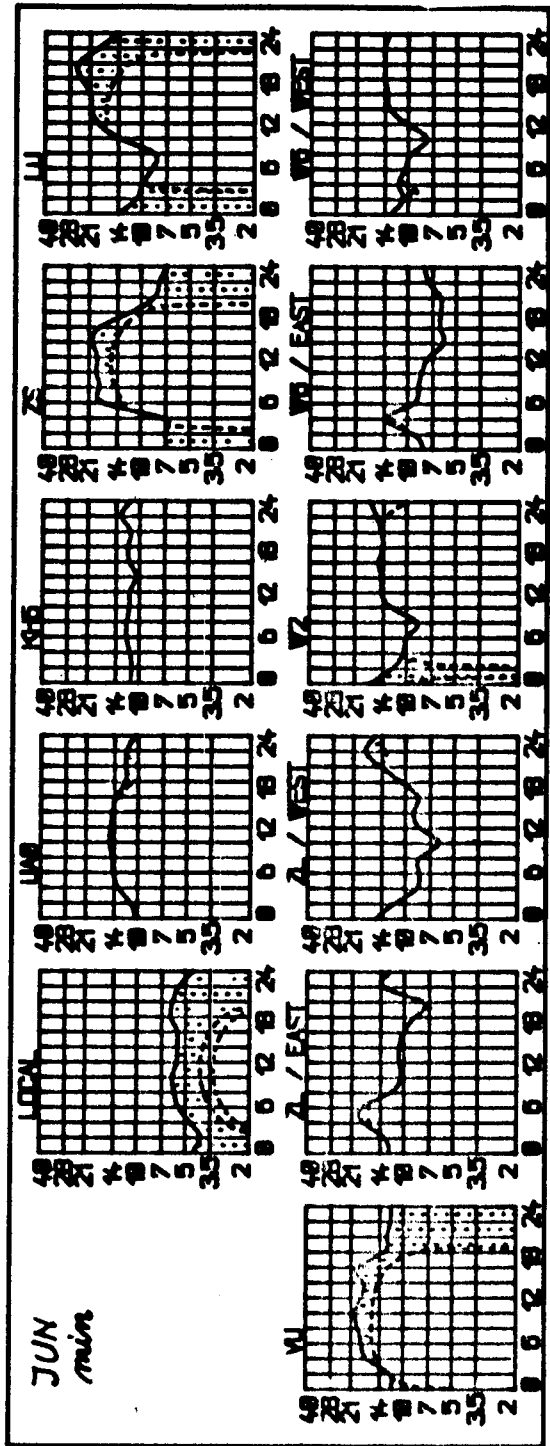


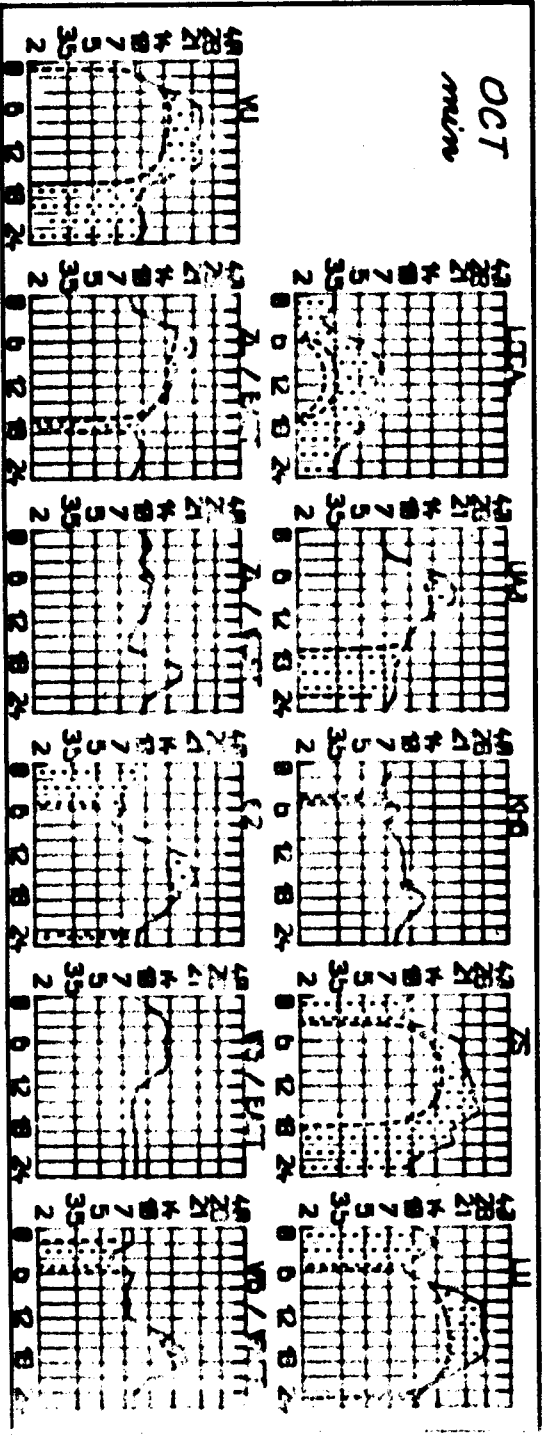
© OK1A0J



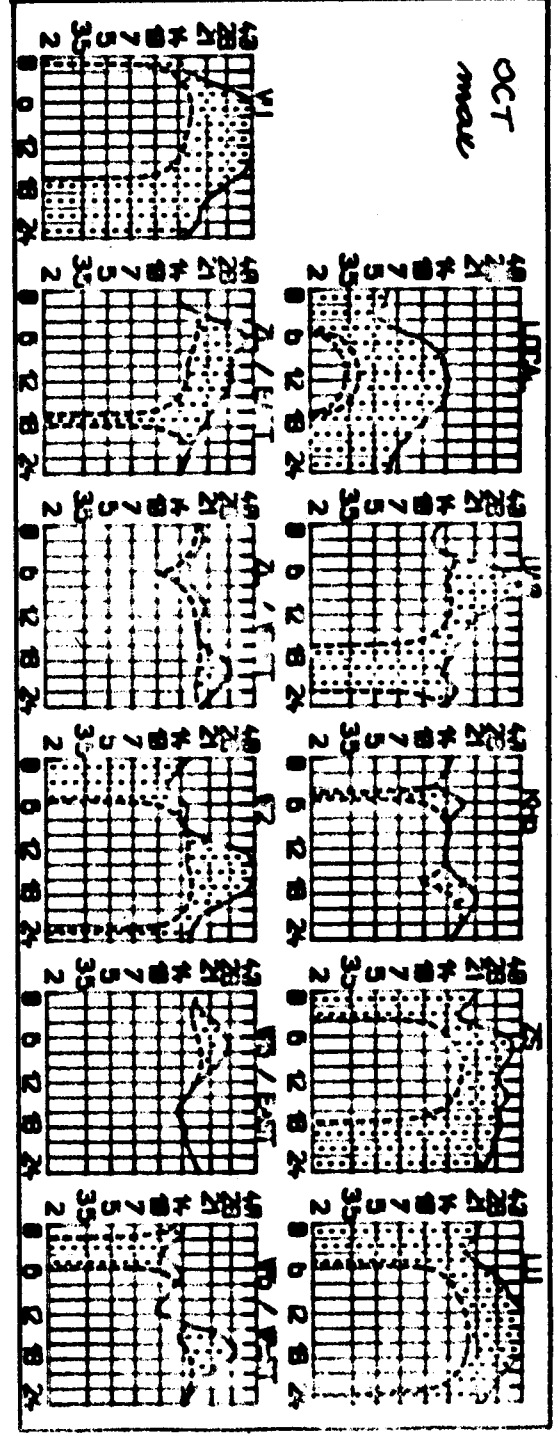


© OK1A0J





© OK1A07



ELEKTRONICKÝ KLÚČ S PAMĚTÍ

Pavel Horváth OK3IA

Fyzikálny ústav Slovenskej akadémie vied
Dúbravská cesta, 899 30 Bratislava

ÚVOD

V období tesne po druhej svetovej vojne, keď sa uvoľnilo a začínalo po celom svete rýchle obnovovať a rozširovať amatérske vysielanie prevážna väčšina spojení sa robila telegrafnou prevádzkou. V tej dobe snáď najpopulárnejším klúčom bol mechanický bug. Taký klúč bol mechanicky náročný a nie každý amatér si ho mohol urobiť alebo kúpiť. Preto ako náhrada sa začali používať multivibrátory s elektrónkami a relátkami, ktoré nahrádzali funkciu mechanického bugu a ovládali sa jednoduchými pastičkami. Tieto elektronické klúče prešli tiež svojím vývojom a medzník dlhé roky potom neprekonaný predstavoval klúč opísaný v QST v roku 1948 F.A. Bartlettom, W6OWP [1]. V Európe a u nás sa stal tento klúč známy zásluhou B. Brøndum-Nielsena OZ7BO a článku T. Dvořáka OK1DE uverejnenom v Krátkych vlnách v roku 1949 [2]. Princíp klúča bol nový a jednoduchý, a tento elektronický klúč bol svojho času skutočne dokonalý. Bol spoľahlivý, nepoužíval žiadny generátor hodinových impulzov a na časovanie a klúčovanie značiek používal jednoduchý obvod RC, dve triódy a dve relé. Dobre zachovával pomer dĺžok čiarky, bodky a medzery v značke, prakticky v celom rozsahu rýchlostí, ktoré sa používajú pri prevádzke na amatérskych pásmach. Samočinne dokončoval čiarky a

bodky. Ale predovšetkým spĺňal základné požiadavky na ovládanie: na začiatku relácie značka nasedila okamžite pri stlačení páky, pri ukončení značky stačilo pustiť páku pred koncom medzery. Pre tieto vlastnosti a pretože bol konštrukčne jednoduchý, stal sa medzi amatérmi vysielacími populárnym a rozšíril sa v neobyčajnej miere. V päťdesiatych a šesťdesiatych rokoch sa elektronické klúče tranzistorizovali, tranzistory nahradili úspešne jak elektrónky tak aj relé a dosiahlo sa dokonalé časovanie značiek. V technike ovládania elektronického klúča tranzistorizácia podstatnejšie výsledky nepriniesla jednoducho preto, že na vyriešenie dokonale ovládateľného elektronického klúča by bol potrebný príliš veľký počet tranzistorov.

Až integrované obvody umožňujú vyriešiť všetky problémy časovania i ovládania úplne. Napriek tomu, na začiatku éry integrovaných obvodov bol uverejnený rad konštrukcií elektronických klúčov v mnohých ohľadoch horších ako bol klúč F.A.Bartletta: používali napríklad volne bežiaci generátor hodinových impulzov, takže značka pri stlačení páky nenasadila okamžite; zkracovali čas pre klúčovanie znaku. Mnohým nevyhovovalo časovanie čiarok, bodiek a medzier v pomere 3:1:1.

Až James Garrett, WB4VVF uverejnil v QST v auguste 1973 známy Accu-keyer [3], ktorý tiež predstavuje medzník vo vývoji elektronických klúčov. Accu-keyer je konštrukčne nenáročný a má vlastnosti, ktoré plne oprávňujú jeho rozšírenie: používa dvojpákovú pastičku pre klúčovanie technikou "squeeze"; znak pri stlačení páky nasedí okamžite; na vstupoch pre páky sú jednobitové vyrovnávacie registre, čím sa zväčšil čas pre klúčovanie znaku; má možnosť časovať aj medzeru medzi po sebe idúcimi znakmi;

časovanie čiarok, bodiek, medzier a medzier medzi znakmi je v pomere 3:1:1:3.

Aký je súčasný stav? V Ham radio v januári 1981 bol uverejnený mikropočítačom riadený elektronický kľúč [4], ktorého vlastností sú určené naprogramovaním jeho činnosti. Na trhu sa v tomto roku objavila celá typová séria programovateľných mikropočítačom riadených elektronických kľúčov. Jedno je isté, mikroprocesory a mikropočítače umožnia ľahko vyriešiť všetky požiadavky na časovanie a ovládanie, ktoré sa konštruktéri elektronických kľúčov doteraz namáhavo snažili vyriešiť, a mnoho ďalších, ktoré súvisia s komplexnou prevádzkou stanice, ako je napríklad zapamätanie vyslaných relácií a spojení, doby spojení, editovanie a registrácia spojení a ďalšie a ďalšie. Je ešte priskoro robiť závery z tohto posledného vývoja. Ale asi predsaden klávesnica vytlačí dvojpákovú pastičku z telegrafnej prevádzky tam, kde sa budú mať využiť možnosti mikropočítačov pri CW.

POŽIADAVKY NA ELEKTRONICKÉ KLÚČOVANIE

Vráťme sa však ku klasickým elektronickým kľúčom, ktoré sa ovládajú pastičkou. Aké sú dnes požiadavky na elektronický kľúč? Stále sa očakáva optimálne časovanie znakov, to je skupín čiarok, bodiek a medzier, v celom rozsahu rýchlostí a dobrá ovládateľnosť kľúča. To znamená, zariadenie má rešpektovať nedokonalú činnosť operátora pri utváraní znakov, pričom znaky má generovať správne podľa definovaného časovania. Znakmi sa tu rozumejú písmená, číslice a ostatné interpunkčné znamienka.

Časovanie znakov bolo opísané napríklad v AR7/76, s.276. Doba trvania čiarky (t_C), bodky (t_B), medzery v znaku (t_{1M}),

medzery medzi znakmi (t_{2M}), medzery medzi slovami (t_{3M}) sa definuje ako 3,1,1,3 a 7 elementárnych časových intervalov (obr.1). Takto definované časovanie znakov sa viac-menej prijíma ako optimálne a odchýlky od neho môžu byť len vecou vkusu a zvyku operátorov.

Nedomnievam sa, že malé odchýlky od takto definovaného časovania značiek by mohli mať podstatnejší vplyv napríklad na schopnosť operátora prijímať sluchom slabé telegrafné signály na pozadí šumu a porúch. Je však známe, že stačí veľmi málo predĺžiť čiarku a zmeniť pomer čiarky ku medzere ($t_C : t_{1M}$) napríklad na 3.1 až 3.2 a značky budú znieť plynule, nebudú sa zdať rozsekané. Vkus a zvyk je teda silný argument, a preto všetky moderné kľúče majú možnosť "vyvážiť" pomery dĺžok trvania čiarok, bodiek a medzier. Toto "vyváženie" sa dá jednoducho urobiť predĺžením doby trvania čiarok a bodiek alebo len čiarok na úkor medzier, pričom základné časovanie uvedené hore ostáva nezmenené. Príkladom takto časovaných signálov sú signály známej stanice WLAW, ktoré sa všeobecne považujú za perfektné. V tabuľke 1. sú uvedené pomery vyvážených čiarok, bodiek a medzier tak, ako ich táto stanica vysielala v novembri roku 1978 pri rôznych rýchlostiach cvičných textov.

Tab.1 Časovanie signálov stanice WLAW

Rýchlosť (WPM)	$\frac{t_C}{t_{1M}}$	$\frac{t_C}{t_B}$	$\frac{t_B}{t_{1M}}$	$t_{1M} : t_{2M} : t_{3M}$
7.5	3.172	2.955	1.074	1 13 27
10	3.102	2.941	1.055	1 8 17
13	3.115	2.954	1.055	1 3 7
15	3.112	2.935	1.06	1 3 7

Požiadavky na ovládanie kľúča sú už viac predmetom diskusie. Navyše závisia aj od typu ovládacieho mechanizmu na utváranie znakov, od typu pastičky. V praxi majú význam dva typy pastičiek : jednopákové - štandardné a dvojpákové - na kľúčovanie technikou squeeze. Jednopáková pastička môže mať páku v neutrálnej polohe, v polohe čiarok alebo v polohe bodiek. Dvojpáková pastička môže mať navyše obidve páky v polohe čiarok a bodiek súčasne.

Ak operátor používa jednopákovú pastičku, utvára znaky v podstate dvoma spôsobmi:

1. Znaky, ktoré obsahujú striedavo čiarky a bodky, ako napríklad C, + a podobne, kľučuje operátor striedavým preklápaním páky na stranu čiarok a na stranu bodiek. Pritom sa má prvá čiarka (bodka) v znaku na začiatku relácie generovať okamžite pri preklopení páky, bez náhodného oneskorenia. Pretože operátor môže preklopiť páku do opačnej polohy, akonáhle počuje prvú čiarku (bodku), zariadenie si má zapamätať kľúčovaný sled čiarok a bodiek a vyslať ich v správnej časovej postupnosti. To je znázornené na obr.2, na ktorom sú vyznačené dovolené intervaly, v ktorých operátor musí preklopiť páku, aby sa znak generoval správne.

2. Znaky, ktoré obsahujú sériu čiarok (bodiek), kľučuje operátor tak, že napríklad pri sérii bodiek pridrží páku v polohe bodiek, až kým počuje poslednú bodku v sérii. Vtedy pustí alebo preklopí páku. Na obr.3 je to znázornené pre znak = . Operátor musí preklopiť páku do polohy bodiek v intervale (t_0, t_4) a pridržať ju, aby utvoril sériu bodiek. Aby ukončil sériu bodiek, musí uvoľniť páku v intervale (t_8, t_{10}) , napríklad v okamihu t_c . Do polohy čiarok musí preklopiť páku v intervale (t_c, t_{10}) , napríklad v okamihu t_d . Aby sa negenerovala čiarka navyše, musí pustiť

páku v intervale (t_d, t_{14}) , napríklad v okamihu t_e . Okamih t_e môže byť pred nasadením poslednej čiarky, ale aj vtedy sa má čiarka generovať správne.

Aby sa dovolené intervaly na preklopenie a pustenie páky navzájom prekrývali, musia byť v elektronickom kľúči vyrovnávacie obvody.

Ak operátor používa dvojpákovú pastičku, má možnosť podržať obidve páky v preklopenej polche. Vtedy elektronický kľúč generuje striedavo čiarky a bodky. Na obr.4 je znázornené kľúčovanie slova CQ squeezeom. Operátor musí najskôr preklopiť prvú páku do polohy čiarok, aby sa séria čiarok a bodiek začala čiarkou. Vzápätí preklopí aj druhú páku do polohy bodiek. Páku musí preklopiť do polohy bodiek v intervale (t_0, t_4) . Obidve páky pridrží, až kým počuje poslednú bodku v písmene C. Vtedy obidve páky pustí. Nesmie záležať na tom, v akom poradí páky pustí. Musí ich však pustiť v intervale (t_{10}, t_{12}) . Ak zariadenie dodržiava medzery medzi znakmi, musí operátor preklopiť prvú páku do polohy čiarok v intervale (t_{12}, t_{14}) . Keď počuje, že sa generuje druhá čiarka v písmene C, preklopí aj druhú páku do polohy bodiek, v intervale (t_{18}, t_{22}) . Písmeno Q operátor dokončí tak, že v intervale (t_{24}, t_{28}) pustí obidve páky. Ak zariadenie dodržiava aj medzery medzi slovami, operátor môže začať generovať ďalšie slovo, ak preklopí páku v intervale (t_{30}, t_{34}) .

Pri technike kľúčovania squeezeom pamäťové vyrovnávacie obvody nie sú potrebné. Pri pustení pák sa má znak ukončiť okamžite a nemá sa generovať dvojica impulzov zložená z čiarky a bodky.

Dovolené intervaly na preklopenie a pustenie pák, tak ako sme ich práve znázornili na obr.2 až obr.4, definujú maximálnu dĺžku dovolených intervalov. Znamenajú minimum požiadaviek na operátora, aby zvládol kľúčovanie. Ak má elektronický kľúč správne

časovať znaky a medzery, každé skrátenie dovolených intervalov má za následok zhoršenie ovládania elektronického kľúča.

Vlastnosti, ktoré má dnes mať elektronický kľúč, možno teda zhrnúť asi takto :

1. Utváranie znakov jednopákovou a dvojpákovou pastičkou.
2. Maximálne dovolené intervaly na preklopenie a pustenie pák pri utváraní znakov a medzier.
3. Okamžitá reakcia kľúča. Pri preklopení páky na začiatku relácie sa musí znak generovať okamžite.
4. Optimálne časovanie znakov a medzier v celom rozsahu rýchlostí.

Všetky tieto požiadavky je možné splniť súčasne v jednom prístroji, ale nemožno očakávať, že takýto elektronický kľúč bude celkom jednoduché zariadenie.

Napríklad, aby sa splnila požiadavka 1 a 2, musí elektronický kľúč obsahovať vyrovnávacie obvody na ovládanie jednou pákou a ďalší obvod pre squeeze na ovládanie dvomi pákami. Aby sa splnila požiadavka 3 a 4, generátor hodinových impulzov sa musí spúšťať na dobu relácie. Elektronický kľúč musí obsahovať nielen časovacie obvody čiarok a bodiek, ale aj obvod na uvoľnenie časovania, ktorý definuje optimálne časovanie znakov a medzier.

V ďalšej časti sa opisuje práve takýto elektronický kľúč. Nadväzuje na elektronický kľúč J.W. Pollocka, WB2DFA [5], v ktorom boli dobre vyriešené časovacie obvody, ale ktorý nespĺňa požiadavky na ovládanie. V blokovom zapojení na obr.5 sú označené všetky hlavné časti a hlavné signály. V úplnom zapojení na obr.6 sú hlavné signály označené rovnako. Na obr.7 sú časové priebehy hlavných signálov pri generovaní čiarky a bodky.

ZAPOJENIE ELEKTRONICKÉHO KLÚČA

1. Generátor hodinových impulzov

Generátor hodinových impulzov obsahuje klúčovaný multivibrátor. Frekvencia impulzov sa dá meniť v rozsahu, ktorý zodpovedá rýchlosti vysielania 50 - 250 zn/min. Pri klúčovaní multivibrátora treba zabezpečiť, aby prvý impulz nasadil okamžite a bol rovnako dlhý ako všetky nasledujúce impulzy. V zapojení na obr.6 to riešia pomocné obvody. Pri vypnutom multivibrátore sa tranzistor T4 udržiava v otvorenom stave prúdom do bázy cez diódu D3. Signálom spustenie generátora (GEN TRIG) sa vytvaruje krátky impulz, ktorý cez diódu D4 okamžite uzatvorí tranzistor T4. Signál GEN TRIG je logický súčet signálov spustenie čiarky (DASH TRIG), spustenie bodky (DOT TRIG), spustenie squeeze (SQZ TRIG), štart relácie (message start - MST), A.B.C.D. Výstupný signál GEN sa tvaruje na hodinové impulzy (CLOCK) a oneskorené hodinové impulzy (DLD CLOCK), oneskorenie je 200 ns.

2. Obvod na uvoľnenie časovania znakov

Tento obvod zabezpečuje konštantné doby trvania medzier v znaku, medzi znakmi a medzi slovami rovné 1, 3 a 7 elementárnych intervalov. Obvod sa skladá z čítača a dekodéra. V začiatčnom stave výstupy A,B,C,D majú všetky úroveň H, takže sa dekoduje stav uvoľnenie časovania ENABLE TIMING = H (H $\hat{=}$ 3,5 V, High level). To znamená, že zariadenie je pripravené generovať buď čiarku, alebo bodku. Pri stlačení napríklad páky čiarky spustí sa generátor hodinových impulzov a generuje sa signál čiarka (DASH). Čiarka vynuluje čítač cez vstupy RO(1) a RO(2), na dobu trvania čiarky. Signály $\overline{B.C.D} = H$ a $\overline{A.B.C.D} = H$ otvoria cestu pre hodinové a oneskorené hodinové impulzy na vstupy CPA a CPB čítača. Signál $\overline{A.B.C.D} = H$ udržiava generátor hodinových impul-

zov v spustenom stave. Pretože signál nulovania (RESET) má v čítači prioritu, čítač začne počítat hodinové impulzy (CLOCK) až po skončení čiarky. Čítač počíta impulzy, až kým je úroveň na všetkých výstupoch A,B,C,D rovná H. Signál $\overline{A.B.C.D} = L$ ($L \approx 0,4$ V, Low level) zastaví generátor hodinových impulzov a uzatvorí sa cesta pre signál CLOCK a DLD CLOCK na vstupy čítača CPA a CPB. V priebehu počítania impulzov sa dekoduje signál uvoľnenie časovania (ENABLE TIMING). Tento signál uvoľní generovanie nasledujúcej čiarky (bodky) po prvom, treťom a siedmom elementárnom intervale, po skončení čiarky. Ak sa napríklad druhá čiarka generuje už po prvom elementárnom intervale, čítač sa vynuluje a nedopočíta sériu impulzov po prvej čiarkke až do konca. Ak operátor správne klúčuje text, generátor hodinových impulzov beží súvisle, bez prerušenia počas celej relácie. V praxi sa dá odpojiť časovanie medzier medzi slovami, prípadne aj medzier medzi znakmi prepínačom S2. Elektronický kľúč potom časuje len medzeru v znaku. Tým sa uľahčí klúčovanie, ale zhorší sa časovanie medzier.

3. Vyrovňavacie obvody - Register čiarok, register bodiek, vstupný a výstupný rozdeľovač čiarok a bodiek

Úlohou registrov a vstupného rozdeľovača čiarok a bodiek je zapamätať si postupnosť čiarok a bodiek pri klúčovaní znakov so striedajúcimi sa čiarkami a bodkami a vyslať zapamätanú postupnosť v súlade s činnosťou časovacích obvodov.

Vyrovňavacie registre čiarok a bodiek sú tzv. FIFO registre (First in - first out), a sú zostavené každý z dvoch D triggerov. Takáto kapacita je celkom dostatočná. V praxi najdlhšie znaky majú súčet čiarok a bodiek rovný 6. Pri klúčovaní ukladá operátor

čiarok a bodiek do registrov, ale súčasne elektronický kľúč vysielá znak. Preto sa ešte v priebehu ukladania registre vyprázdňujú a to umožňuje vyrovnávať aj znaky, v ktorých súčet čiarok a bodiek je väčší ako 4. Čiarok a bodiek sa do registrov ukladajú "od výstupu". Napríklad v písmene C sa prvá čiarka uloží do výstupného bitu. Podobne sa uložia bodky. Vstupný rozdeľovač čiarok a bodiek umožňuje postupne obsadiť vstupné bity registrov v poradí, ktoré závisí od toho, či je v znaku na prvom mieste čiarka alebo bodka. Tú istú funkciu, zapamätat si charakter prvého miesta v znaku, má aj výstupný rozdeľovač čiarok a bodiek.

Pri vysielaní zapamätaného znaku si časovacie obvody z registrov vyberajú čiarok a bodiek v zapamätanom poradí. Po vyslaní napríklad čiarok posunie sa register čiarok signálom posun registra čiarok (SHIFT DASH REG) a výstupný rozdeľovač sa preklopí na stranu bodiek. Ak je v registri uložená bodka, nasleduje vyslanie bodky, register bodiek sa posunie signálom posun registra bodiek (SHIFT DOT REG) a výstupný rozdeľovač sa preklopí na stranu čiarok atď., až sa registre vyprázdnia.

4. Časovanie čiarok a časovanie bodiek

Ak sa má generovať čiarka, privádza sa signál spustenie čiarok (DASH TRIG) alebo spustenie squeeze (SQZ TRIG) na vstup obvodu časovanie čiarok. Ak sa má generovať bodka, privádza sa signál spustenie bodky (DOT TRIG) alebo spustenie squeeze (SQZ TRIG) na vstup obvodu časovanie bodky. O tom, ktorý z týchto signálov sa privedie na vstup časovacích obvodov, rozhoduje výstupný rozdeľovač čiarok a bodiek. Ak je výstupný rozdeľovač napríklad v polohe čiarok, časovanie čiarok sa nemôže začať, iba ak

signál uvoľnenie časovania ENABLE TIMING = H. Vtedy sa signál spustenie čiarky (DASH TRIG) alebo spustenie squeeze (SQZ TRIG), privedený na vstup obvodu časovanie čiarky, strobuje oneskorenými hodinovými impulzami (DLD CLOCK) a výstupný signál časovanie čiarky (DASH TIMING) otvorí cestu pre oneskorené hodinové impulzy (DLD CLOCK) na obvod, v blokovom zapojení označený ako čiarka (DASH). Tento obvod je čítač, ktorý odpočíta tri elementárne intervaly, to je doba trvania čiarky. Po dobu generovania čiarky ostáva obvod časovanie čiarky uvoľnený signálom uvoľnenie časovania čiarky ENABLE DASH TIMING = H a obvod časovanie bodky sa zadržiava signálom uvoľnenie časovania bodky ENABLE DOT TIMING = L. Po dobu časovania čiarky sa nedá generovať bodka a naopak.

5. Posun registra čiarok a posun registra bodiek

Signály posun registra čiarok (SHIFT DASH REG) a posun registra bodiek (SHIFT DOT REG) sú krátke, 200 ns impulzy umiestnené na koniec elementárneho intervalu, ktorý nasleduje po čiarky, resp. po bodke, ako znázorňuje detail na obr.7. Takto umiestnené signály pre posun registrov umožňujú rozšíriť dovolený interval pustenia páky pri ukončení znaku na prakticky maximálny dovolený interval. Pri rýchlosti 250 zn/min čas trvania elementárneho intervalu je 24 ms a 200 ns znamená skrátenie o $8 \cdot 10^{-4}$ % maximálneho dovoleného intervalu.

Na tvarovanie signálov na posuv registrov boli potrebné tieto opatrenia: Hodinové impulzy CLOCK bolo treba oneskoriť a utvoriť oneskorené hodinové impulzy DLD CLOCK. Použiť hodinové impulzy CLOCK pre sekciu A čítača a oneskorené hodinové impulzy DLD CLOCK pre sekciu B,C,D čítača. Posunúť čiarky a bodky o jeden elementárny impulz v obvodoch na posun čiarky a bodky.

6. Squeeze

Pri klúčovaní použitím dvoch pák musí operátor preklopiť niektorú z pák skôr ako druhú, pretože tým rozhoduje, či sa má generovať čiarka alebo bodka ako prvá. V tejto fáze sa na utváraní znakov zúčastňujú registre čiarok a bodiek a vstupný a výstupný rozdeľovač čiarok a bodiek. Akonáhle operátor pritlačí aj druhú páku nastaví obvod squeeze. Signál spustenie squeeze (SQZ TRIG) vynuluje obidva registre, udržiava generátor hodín v spustenom stave a generuje striedajúce sa čiarky a bodky. Ak chce operátor ukončiť znak pustí obidve páky. Je jedno, v akom poradí ich pustí, pretože signál nulovanie SQZ (RESET SQUEEZE) strobuje ukončenie squeeze až na konci elementárneho intervalu. Operátor môže použiť squeeze pri utváraní aj zložitejších znakov. Napríklad pri písmene Y prvú časť generuje použitím squeeze, potom pustí páku bodky a podrží preklopenú páku čiarky. Signálom nulovanie SQZ (RESET SQUEEZE) sa vynuluje squeeze a súčasne signálom posun registra čiarok (SHIFT DASH REG) sa strobuje stav čiarky do výstupného bitu registra čiarok a tým sa generuje aj posledná čiarka v písmene Y.

7. Monitor

Na odposluch pri vysielaní relácie obsahuje elektronický kľúč monitor s klúčovaným multivibrátorom 1 kHz. Multivibrátor generuje obdĺžnikové impulzy, ktoré sa integrujú v integračnom obvode na trojuholníkový priebeh, vhodnejší na počúvanie. Integračný obvod je súčasne výkonový zosilňovač. Odpočúvať možno na zabudovaný minireproduktor, vonkajší reproduktor alebo sa signál môže primiešať do nízko-frekvenčného signálu prijímača, ak sa to vyžaduje pri prevádzke vysielacej stanice.

8. Pripojenie pamäti na relácie

Elektronický kľúč má konektor na pripojenie vonkajšej pamäti na relácie typu RAM, do ktorej sa dajú nahrávať krátke relácie a z ktorej ich možno vyslať. Pri nahrávaní relácie sa používajú signály "hodiny pamäti" (MEMORY CLOCK - MCK) a "čiarka alebo bodka" (DASH OR DOT - DODT), ktoré generuje elektronický kľúč. Pri vysielaní relácie z pamäti sa spustí generátor hodín signálom štart relácie (MESSAGE START - MST). Výstup z pamäti označuje signál "relácia" (MESSAGE - MSG), ktorý sa privádza na výstup elektronického kľúča. Pretože pri vysielaní má mať prioritu operátor, je možné zastaviť generovanie relácie z pamäti stlačením niektorej páky. Vtedy sa generuje signál "zastavenie relácie" (MESSAGE STOP - MSTP). Pamäť na relácie sa opisuje v poslednej časti.

9. Doplnok pre vyváženie čiarok, bodiek a medzier

Iste najlepšie riešenie by bolo mať možnosť nastavovať doby trvania čiarok, bodiek a medzier nezávisle. Pri zmene rýchlosti by sa pomery týchto dŕb nemali meniť. Vo všetkých elektronických kľúčoch, ktoré majú generátor hodinových impulzov či už kľúčovný alebo volne bežiaci, a ktoré majú časovanie odvodené od hodinových impulzov v pomere 3:1:1, sa dá urobiť vyváženie na úkor doby trvania medzier. Dajú sa predĺžiť buď len čiarky, alebo čiarky a bodky a to pomerne jednoducho.

Na obr.8 je zapojenie, ktoré dopĺňa kľúč opísaný v predchádzajúcich častiach. Pre iné kľúče, ako je napríklad Accu-keyer, až na generátor hodinových impulzov ostáva zapojenie rovnaké. Na obr.8 je znovu nakreslené zapojenie generátora hodinových impulzov

podľa obr.6, a sú v ňom pozmenené hodnoty súčastok tak, aby frekvencia hodinových impulzov bola 50 x vyššia. Hodinové impulzy $\overline{\text{GEN}}$ sa privádzajú na delič 2 x 7490, z ktorého výstupný signál GEN:50 odpovedá pôvodným pomerom.

Pri zmačknutí páky napríklad pre čiarku, sa signálom GEN TRIG spustí generátor hodinových impulzov a súčasne sa uvoľní počítanie deliča. Pretože delič v začiatočnom stave je nastavený na číslo 49 cez vstupy R9(1) a R9(2) pri prvom impulze $\overline{\text{GEN}}$ sa celý reťazec preklopí a hodinový impulz CLOCK nasadí okamžite, ako aj čiarka (DASH). Signál DASH OR DOT sa privádza cez hradlo pre logický súčet 1/2 7451 na vstup LOAD čítača s predvolbou 74193 a spôsobí naplnenie čítača podľa nastaveného čísla na vstupoch A,E,C,D. Pokiaľ toto číslo je rôzne od nuly bude na niektorom z výstupov QA, QB, QC, QD úroveň logická "1" a na výstupe hradla pre logický súčet 7454 bude signál WGHT = "0". Tento signál jednoducho uvoľní prístup signálu GEN:2 na vstup COUNT DOWN čítača s predvolbou, a jednak bude udržiavať hradlo E1 v zakľúčovanom stave. Impulzy GEN:2 však začnú odpočítavanie až po skončení čiarky, pretože po dobu čiarky je na vstupe LOAD úroveň "0". Signál WGHT bude = "0" po skončení čiarky až kým sa neodpočíta nastavené číslo. Táto doba určuje predĺženie čiarky.

Tab.2 Časovanie signálov pre nastavené čísla 0--9

Číslo	$\frac{t_C}{t_{1M}}$	$\frac{t_C}{t_B}$	$\frac{t_B}{t_{1M}}$	Číslo	$\frac{t_C}{t_{1M}}$	$\frac{t_C}{t_B}$	$\frac{t_B}{t_{1M}}$
0	3	3	1	5	3.444	2.818	1.222
1	3.082	2.961	1.041	6	3.545	2.786	1.272
2	3.167	2.923	1.083	7	3.651	2.754	1.326
3	3.255	2.887	1.128	8	3.762	2.742	1.381
4	3.348	2.852	1.174	9	3.878	2.695	1.439

V tabuľke 2 sú uvedené pomery vyváženia čiarok, bodiek a medzier pre čísla 0 - 9. Pri práci s pamäťou na relácie rovnakým spôsobom riadi tento doplnkový obvod signál MSG. Aj v tomto prípade sú signály vyvážené.

10. Poznámky ku konštrukcii

Elektronický kľúč je zabudovaný v ocelevej skrinke rozmerov 7 x 10 x 21 cm (obr.9). Na prednom paneli je potenciometer na nastavenie rýchlosti vysielenia, sieťový vypínač a lampička L1 na indikáciu stavu uvoľnenia časovania. Na zadnom paneli sú konektory na prívod siete a napájania z 12 V akumulátora, konektory na pripojenie pastičky, konektor na vonkajší reproduktor, konektor na pripojenie pamäti, prepínač S2, vypínač S1, potenciometer na nastavenie hlasitosti minireproduktora a výstupné konektory na pripojenie na vysielateľ.

Integrované obvody sú umiestnené v päťciciach na univerzálnej doske. Ostatné súčiastky sú naletované priamo. Spoje medzi vývodmi z integrovaných obvodov sú urobené technológiou ovíjaných spojov. Možno však použiť aj letovanie, pri troška väčšej práci. Na zapojovanie vyhovuje vodič s teflonovou izoláciou typ CFN 0,07 Kablo Vrchlábí. Medzičasom bola vyriešená aj doska s plošnými spojmi, ktorá je v súčasnosti k dispozícii.

Súpis polovodičových súčiastok :

Integrované obvody:	Tranzistory :	Diódy:
MH7400 9 kusov	KC507 T1, T4 - T7	KA221 D1 - D4
MH7404 5	KF508 T2, T8	
MH7410 2	KF517 T3	
MH7420 1		
MH7430 3		
MH7474 7		
MH7493 1		

PAMÄŤ

Pamäť je určená na zapamätanie relácií, ktoré sa pri spojeniach najčastejšie opakujú. Väčšinou sa jedná o krátke relácie, ako sú výzva, súťažný kód, potvrdenie spojenia resp. vyžiadanie opakovania a podobne. Preto pamäť bola navrhnutá s dostatočnou kapacitou, 4096 bitov, pričom na jeden bit pripadá jeden elementárny časový interval (pozri obr.1).

Úplné zapojenie pamäti je na obr.10. V pamäti sú použité štyri pamäťové integrované obvody typu RAM, I 2102. Adresu bunky v pamäti určuje register zostavený z troch integrovaných obvodov 7493, ktoré sú zapojené ako 9 bitový čítač a integrovaného obvodu 74192, ktorý tvorí 3 bitový čítač s možnosťou predvolby. To umožňuje rozdeliť pamäť na 8 polí po 512 bitoch. Do každého poľa je možné zapísať nezávislú reláciu a vyvolať ju pomocou tlačítka pre voľbu poľa (MEMORY FIELD). Pre dlhšie relácie ako 512 bitov je možné reláciu zapísať do za sebou idúcich polí. V krajnom prípade, jediná relácia sa môže zapísať do celej pamäte. To sa dosiahne jednoducho tak, že sa vypnú príslušné vypínače MSG END MF (Message end memory field). Na obr.10 sú všetky vypínače vypnuté, čomu odpovedá tento krajný prípad.

Pamäť obsahuje indikáciu poľa a adresy (polohy bitu v poli), čo pomáha operátorovi rýchlo a správne reláciu zapísať a v priebehu vysielania relácie umožňuje operátorovi orientovať sa v stave odvysielanej časti. Pole a adresa sa indikuje na sedem segmentových displejoch, pripojených na dekadický čítač zostavený z dvoch integrovaných obvodov 7490 a jedného 7493. Dekadický čítač pre indikáciu a binárny čítač pre adresu pamäte majú paralelne zapojené vstupy.

Pamäť môže pracovať v režime zápisu (WRITE) alebo v režime čítania (READ). Vhodný režim sa volí prepínačom WRITE/READ.

Pamäť sa pripojuje na elektronický kľúč piatimi signálmi :

1. MST - štart relácie. Tento signál generuje pamäť pri stlačení niektorého tlačítka pre voľbu pamätového poľa (MEMORY FIELD), alebo pri stlačení tlačítka CONT (Continue). Generuje sa aj v režime zápisu pri stlačení tlačítka SPACE, pri generovaní 4 bitových medzier, o čom bude zmienka ďalej. V elektronickom kľúči signál MST spúšťa a udržiava v chode generátor hodinových impulzov po celú dobu trvania signálu MST.
2. MCK - hodinové impulzy pre pamäť. Tento signál generuje elektronický kľúč. V režime zápisu (WRITE) sa signál MCK generuje v zhode s ovládaním elektronického kľúča operátorom. Je výhodné nastaviť elektronický kľúč na automatické časovanie medzier medzi znakmi. Vtedy sa po skončení znaku generujú tri impulzy MCK a do pamäte sa automaticky zapíše trojbitová medzera medzi znakmi. Ak v relácii na tomto mieste má byť 7 bitová medzera medzi slovami, dajú sa štyri ďalšie bity doplniť krátkym stlačením tlačítka SPACE. Tým sa nastaví D trigger 1/2 7474, vynuluje sa a uvoľní čítač 7490, generuje sa signál MST a v elektronickom kľúči sa spustí generátor hodinových impulzov MCK, a odpočítajú sa štyri impulzy. Štvrtým impulzom sa vynuluje D trigger a zruší sa signál MST. Týmto spôsobom sa dajú ľahko zapísať relácie, ktoré potom pri vysielaní budú mať dokonale časované znaky a medzery. Pri trvalom stlačení tlačítka SPACE sa hodinové impulzy MCK generujú neprerušovane. V režime zápisu sa pritom do pamäte zapisujú logické "0". Dá sa tak napríklad po zapísaní relácie vynulovať zbytok pamätového poľa. V režime čítania (READ) sa generovanie MCK spúšťa a udržiava signálom MST. Hodinové impulzy MCK potom riadia čítanie relácie až kým sa prečíta celé pole a zruší sa signál MST.

3. MSTP - zastavenie relácie. Tento signál generuje elektronický kľúč v okamihu, keď operátor stlačí ktorúkoľvek páku čiarky alebo bodky. To má zmysel len v režime čítania, pri vysielaní relácie. Operátor má prioritu a musí mať možnosť reláciu prerušiť. Môže tak vložiť do relácie v priebehu vysielania doplňujúci text a môže tiež stlačením tlačítka CONT (Continue - pokračovanie) nechať reláciu dovyselať. Operátor má možnosť prerušiť reláciu aj stlačením tlačítka INTRPT (interrupt - prerušenie).

4. DODT - čiarky alebo bodky. Tento signál generuje elektronický kľúč v zhode s ovládaním elektronického kľúča operátorom. Privádza sa na vstup údajov do pamäťových integrovaných obvodov. V režime zápisu (WRITE) sa tieto údaje zapíšu do pamäte.

5. MSG - relácia. Tento signál generuje pamäť. Privádza sa do elektronického kľúča priamo na výstupný kľúčovací obvod.

Zápis do pamäte je veľmi jednoduchý. Prepínač WRITE/READ sa prepne do polohy zápis - WRITE. Tlačítkom MEMORY FIELD sa vyberie pole pamäte. Na displeji sa objaví číslo vybraného poľa, adresa sa vynuluje a rozsvieti sa dióda, ktorá oznamuje, že pamäť je uvoľnená na zápis. Ďalej operátor kľučuje text relácie, pričom vhodne dopĺňa medzery medzi slovami. Na displeji adresy kontroluje naplnenie poľa a dáva pozor, aby relácia nepresiahla zvolené pole. Po ukončení relácie doplní zbytok poľa nulami pridržením tlačítka SPACE. Keď prebehne zápis do celého poľa, adresa na displeji sa automaticky nastaví na nulu, pole pamäte sa inkrementuje a dióda zhasne. Zápis do nasledujúceho poľa sa dá uvoľniť tlačítkom CONT alebo tlačítkom MESSAGE START.

Napájanie. Pamäťové integrované obvody I 2102 majú síce ne-deštruktívne čítanie, avšak zapísaná informácia sa nenávratne

stratí keď napájanie vypadne. Preto je vhodné, paralelne s napájacím zdrojom, pripojiť cez diódu batérie a tým chrániť pamäť pred stratou informácie. Najmä v poľných podmienkach, pri napájaní zariadení z benzínového agregátu, je to nevyhnutné.

Tlačítka pre výber pola pamäte MESSAGE START sú umiestnené v zvláštnej skrinke a sú spojené s pamäťou káblom. Dajú sa tak vhodne umiestniť na stole operátora a môžu byť poruke vedľa kľúčovacej pastičky.

ZÁVER

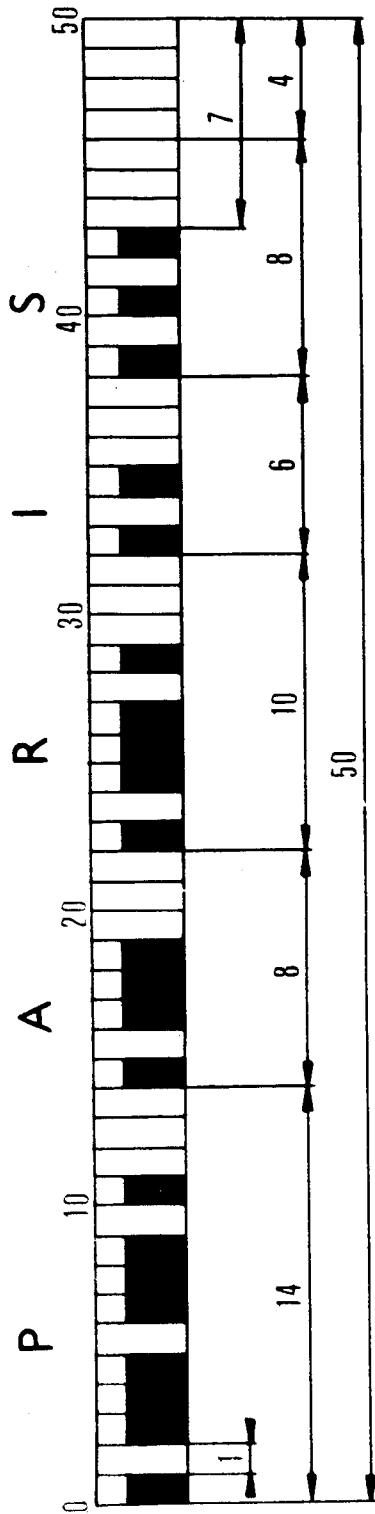
Nájsť vhodný pomer medzi požadovanými vlastnosťami, cenou a jednoduchosťou zariadenia býva niekedy ťažké. Mnohému čitateľovi sa môže zdať elektronický kľúč s pamäťou opísaný v tomto príspevku pomerne zložitý, konštrukčne náročný a aj nákladný. To je však vyvážené vlastnosťami zariadenia. Elektronický kľúč s pamäťou je pohotovú, spoľahlivú, ľahko sa ovláda a umožňuje plne synchronnú prevádzku.

LITERATÚRA

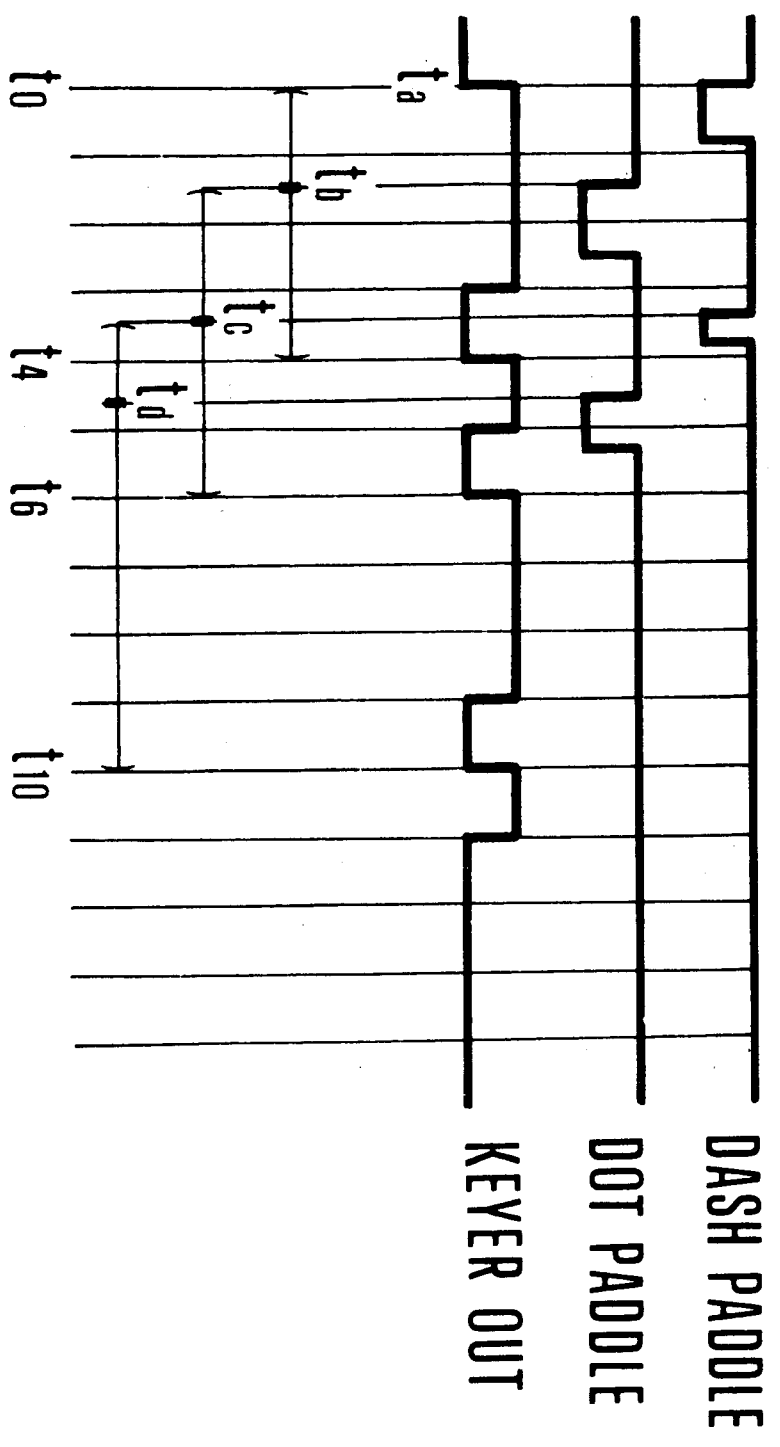
- [1] F.A. Bartlett, W6CWP: Further Advances in Electronic Keyer Design. QST, October 1948, 27.
- [2] T. Dvořák, OK1DE: Dokonalý automatický kľúč. Krátké vlny č.3, 1949, 36.
- [3] J. Garrett, WB4VVF: The WB4VVF Accu-Keyer, QST, August 1973, 19.
- [4] A.B. White, K9CW: Microcomputer-based Contest Keyer, Ham radio, January 1981, 36.
- [5] J. Pollock, WB2DFA: COS MOS IC Electronic Keyer, Ham radio, June 1974, 6.

TEXT POD OBRÁZKY

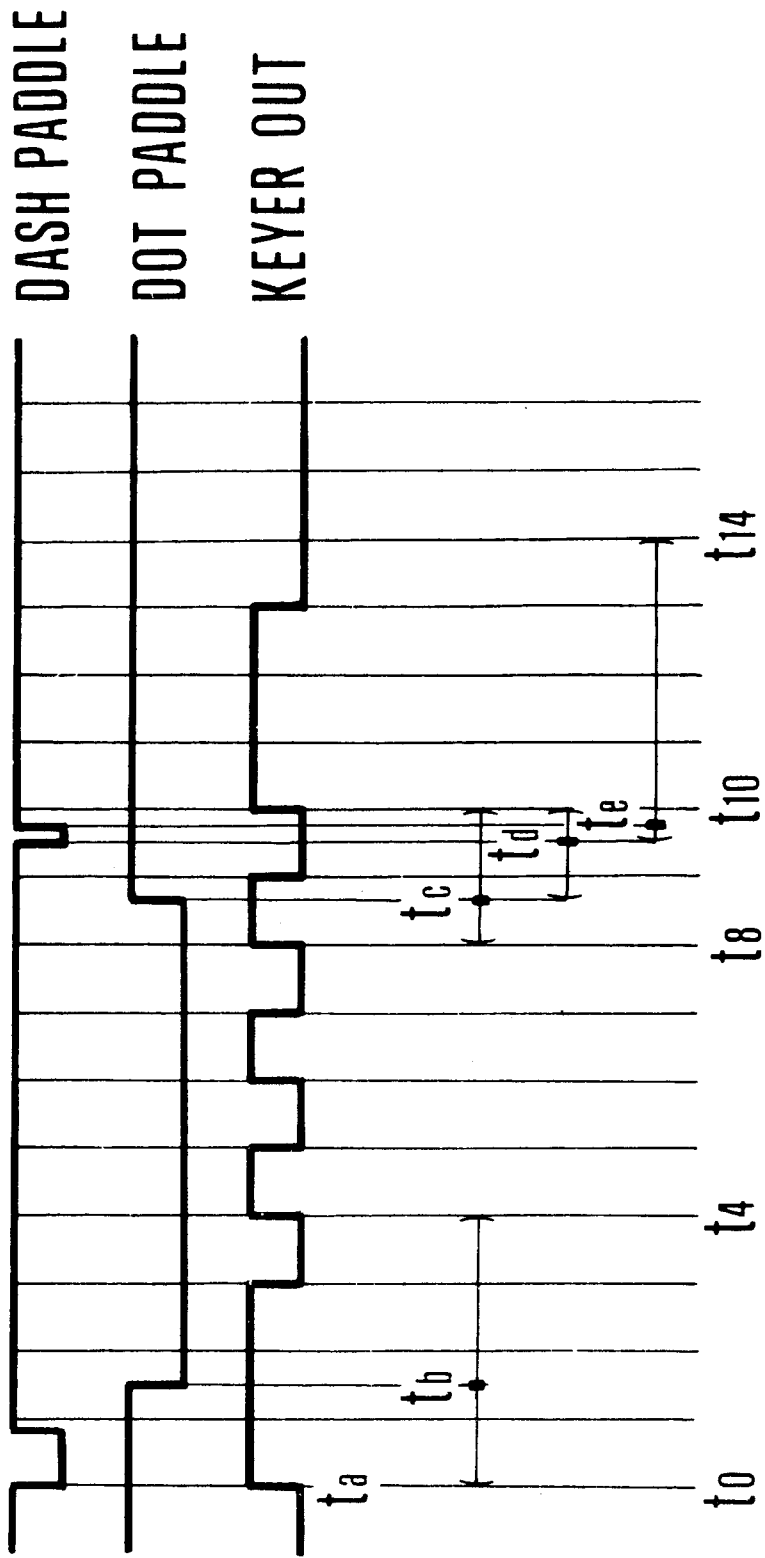
- Obr. 1. Časovanie znakov, základná skupina PARIS.
- Obr. 2. Dovoľené intervaly na preklopenie páky pri klúčovaní písmena C.
- Obr. 3. Dovoľené intervaly na preklopenie a uvoľnenie páky pri klúčovaní znaku = .
- Obr. 4. Dovoľené intervaly na preklopenie a gústenie pák pri klúčovaní CQ squeezeom.
- Obr. 5. Blokové zapojenie elektronického klúča.
- Obr. 6. Úplné zapojenie elektronického klúča.
- Obr. 7. Časové priebehy hlavných signálov pri generovaní čiarky a bodky
- Obr. 8. Zapojenie obvodu pre vyvážené časovanie.
- Obr. 9. Pohľad na elektronický klúč.
- Obr. 10. Úplné zapojenie pamäte.



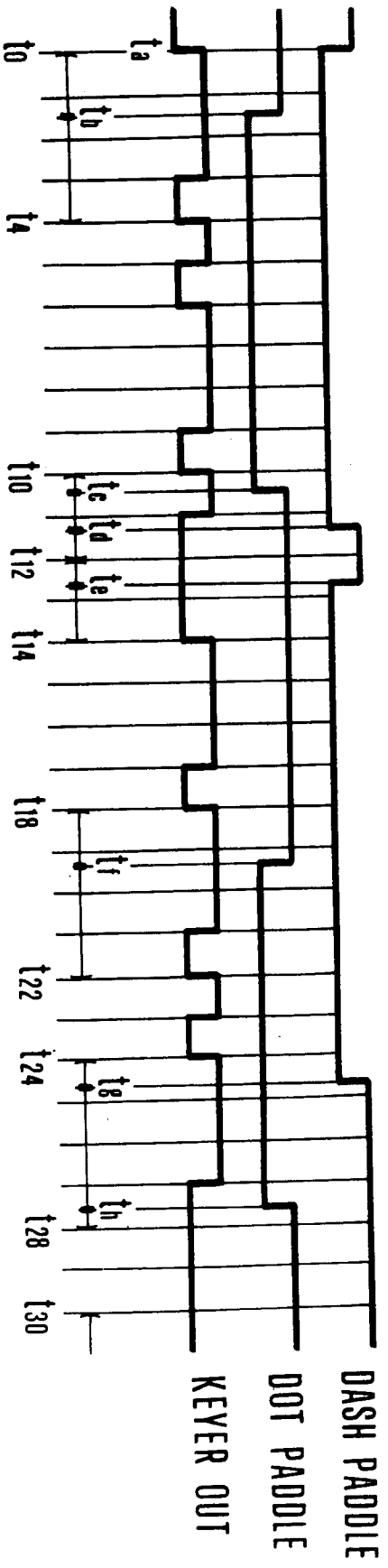
Obr. 1.



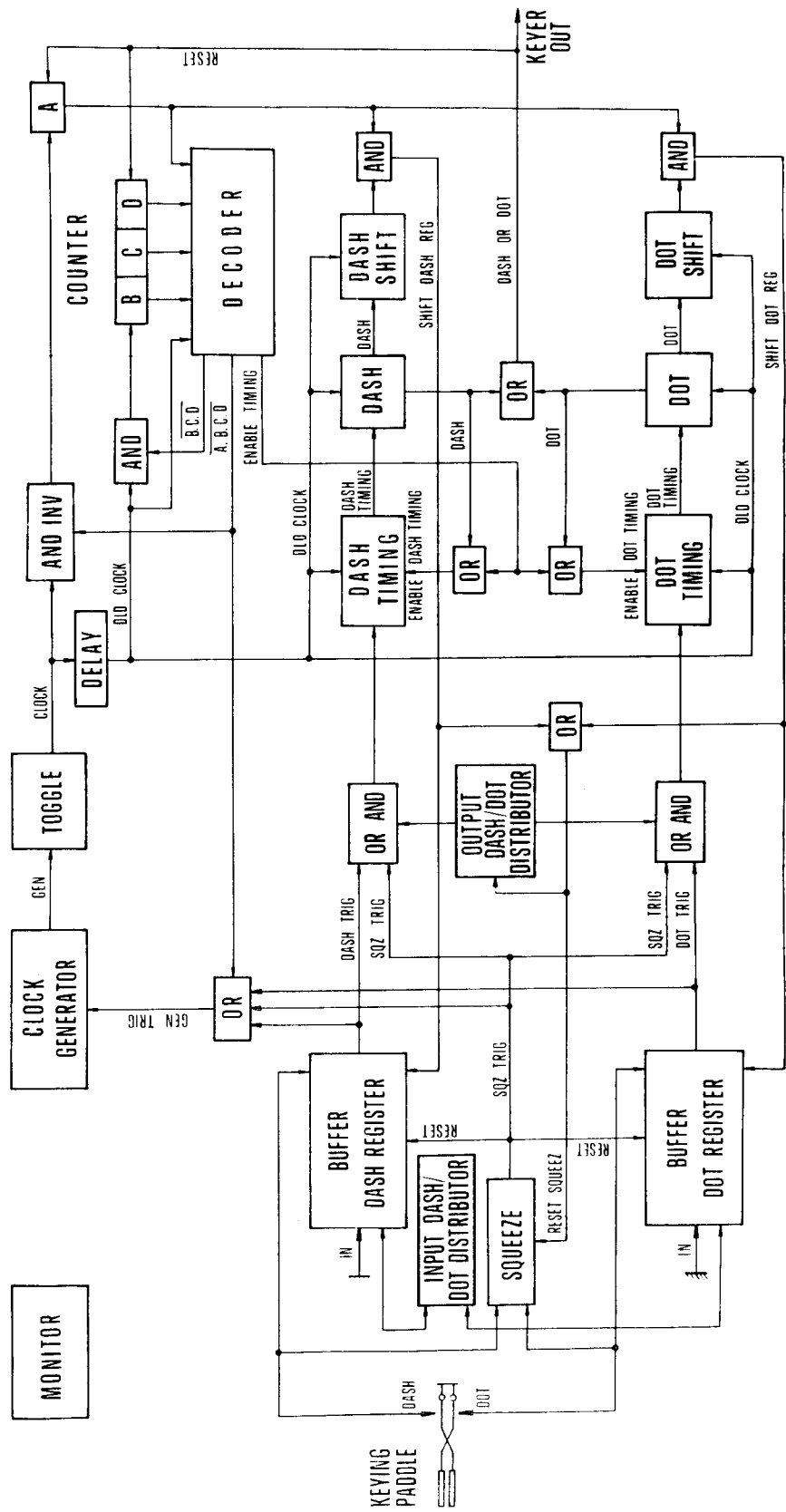
Obr. 2.



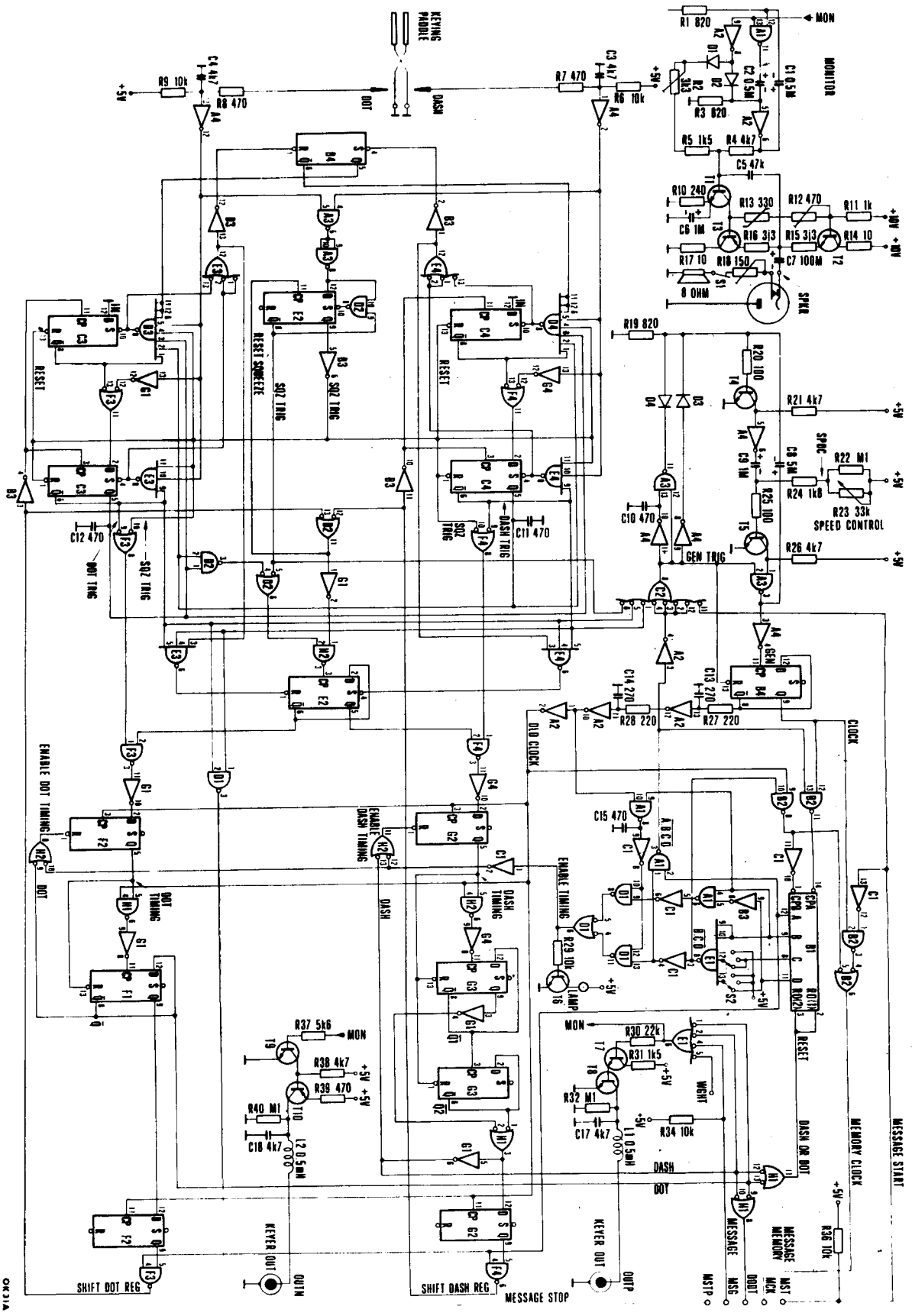
Obr. 3.



Obr. 4.

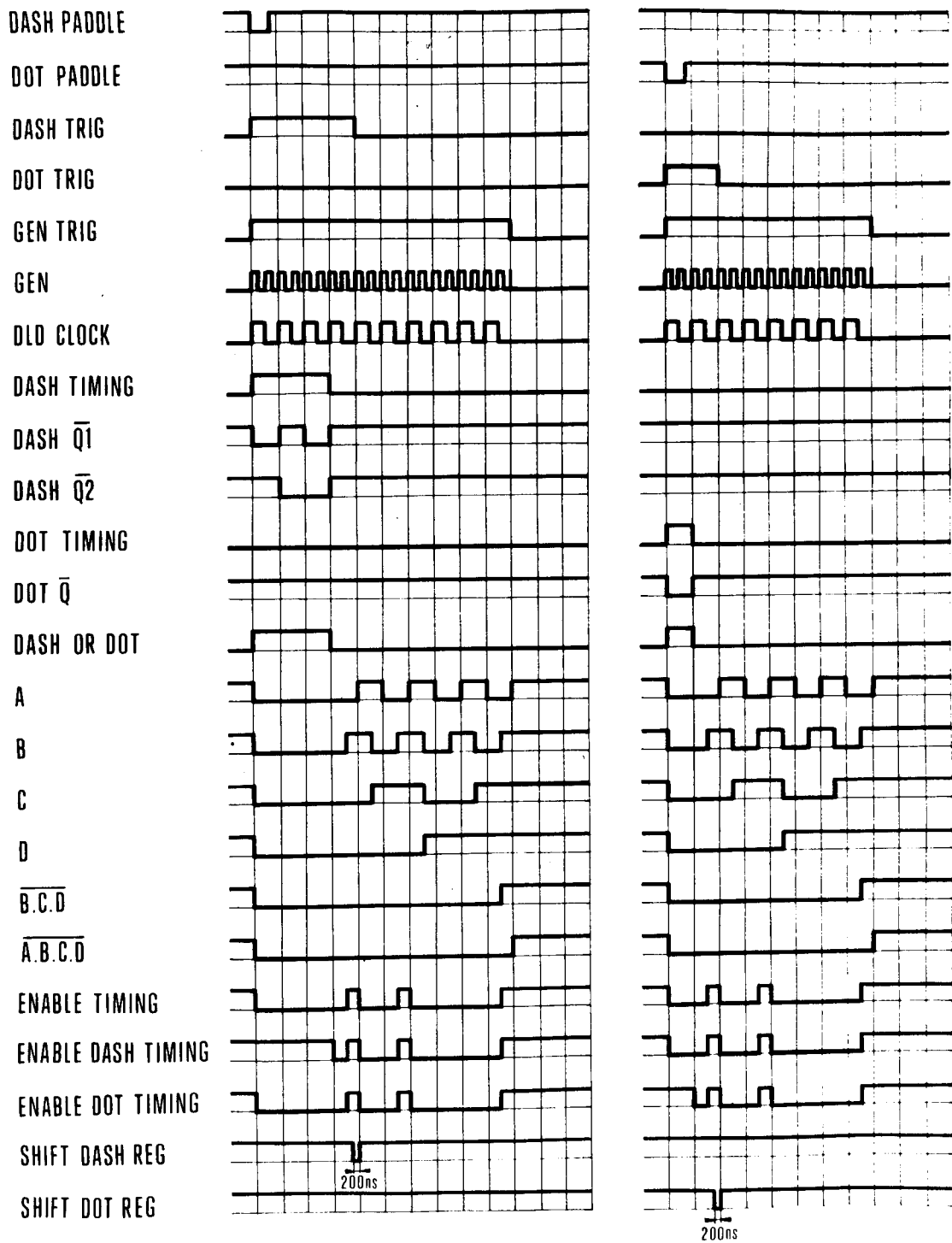


Obr. 5

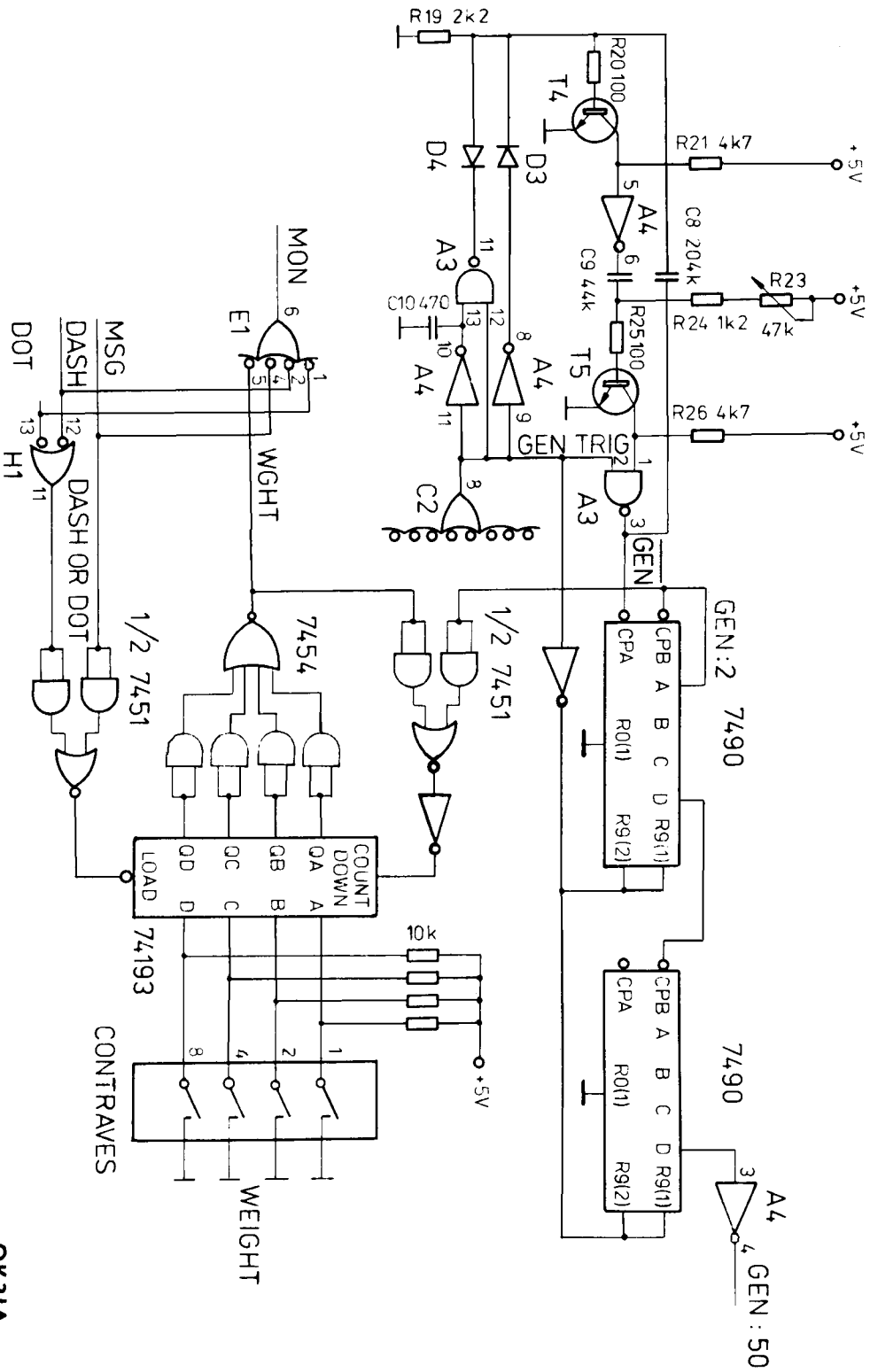


Obv. 6.

OK31A



Obr. 7.



Obr. 8.

OK31A

