

Antény člen RAT-97

Igor Andel, OM3AI a Jozef R. Oravec, OM3QQ

Konstrukcia
pre každého

Tento príspevok rieši správne prispôbienie vstupných parametrov vysielacej antény výstupným parametrom vysielача, prípadne transceivra, ktoré je základnou podmienkou bezstratového prenosu generovanej energie z koncového stupňa do vlastného vyžarovačieho systému. Povoľovacie podmienky predpisujú pre amatérske stanice s výkonom väčším ako 5 W ukončenie vysielача nesymetrickým výstupom s impedanciou 50-100 Ω . Túto podmienku spĺňajú všetky profesionálne zariadenia vyrábané v poslednom období. Drahšie typy sú nadôvažok vybavené automatickým anténym tunerom, cenovo prístupnejšie typy tento tuner obvykle nemajú, ale väčšinou sa dá dokúpiť ako doplnok.

Druhy anténnych tunerov

Anténne tunery je možné rozdeliť v zásade do dvoch kategórií:

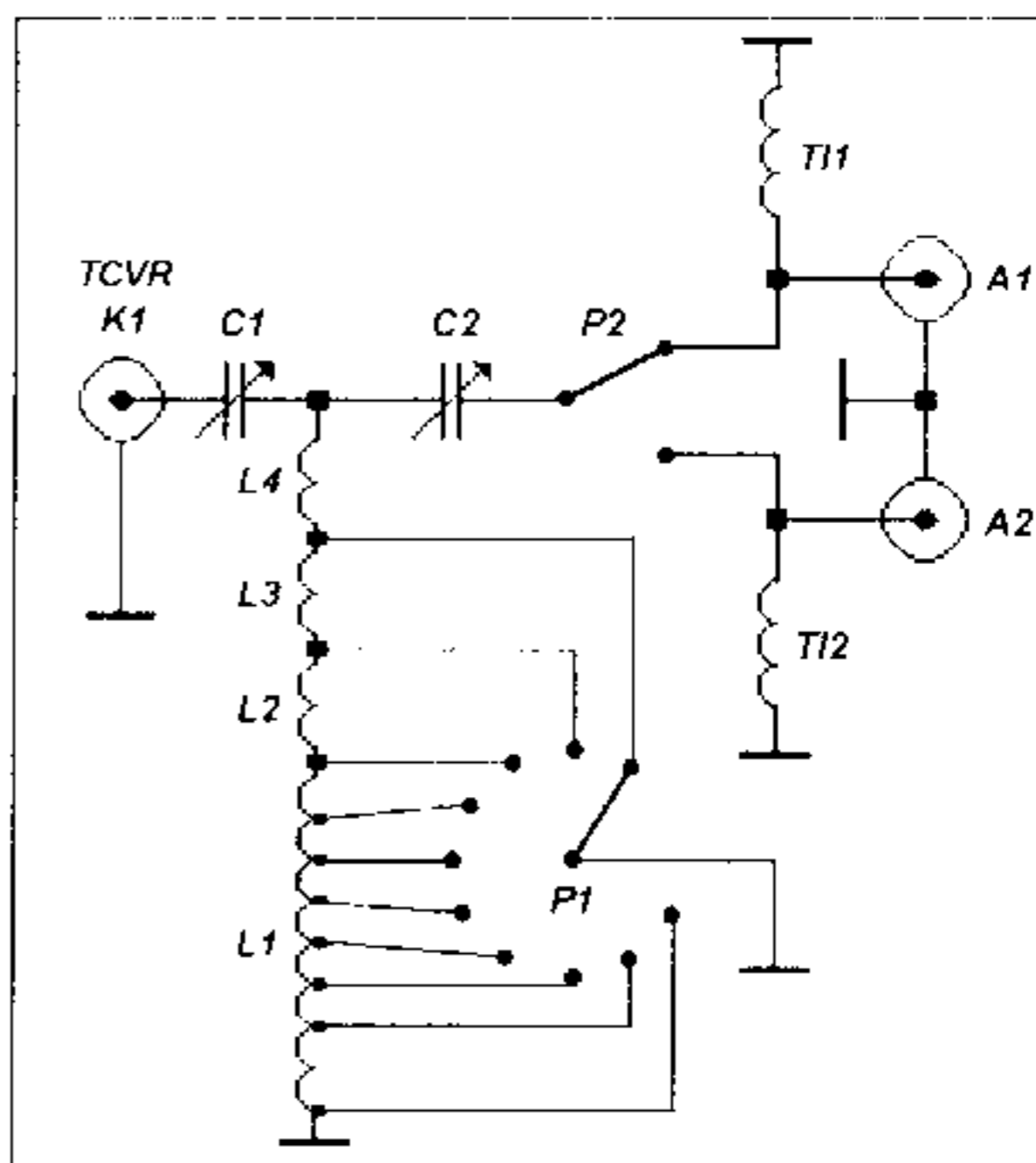
1. **Automatické** - sú vyrábané ako špeciálne doplnky určené k jednotlivým typom transceivrov. Výhodami sú spravidla rovnaký prístrojový vzhľad ako základný TCVR, jednoduché pripojenie a záruka spoločnej funkčnosti. Nevýhodou je pomerne malý rozsah nastavenia výstupnej impedancie, obvykle 16-150 Ω (na najnižšom pásme), ako i cena, pohybujúca sa v desiatkách tisícov Sk.

2. **Manuálne** - sú vyrábané (napríklad firmou MFJ) pre univerzálne použitie. Tieto ručne nastaviteľné anténne tunery dovoľujú prispôbienie podstatne vyššej výstupnej impedancie rádovo do 1 k Ω , teda dovoľujú pripojenie drôtovej antény, a tiež i antén nedefinovanej dĺžky a vlastností (random). Cena týchto tunerov je značne nižšia, dajú sa zakúpiť už od cca 3000 Sk. Istou nevýhodou je potreba manuálneho ovládania a obvykle rozmerová i vzhľadová odlišnosť od základného zariadenia.

Požiadavky na tuner

Riešenie popisované v tomto článku si nekladie za cieľ dominovať v oblasti univerzálnych anténnych členov - transmatchov. Je zvolené účelovo k TCVR ICOM IC-706 a vychádza z týchto požiadaviek:

- prispôbiť transceiver IC-706 k anténam napájaným koaxiálom 50 resp. 75 Ω , ako i možnosť prispôbiť ľubovoľnú drôtovú anténu,
- vzhľadom na malé rozmery IC-706 umožniť podobné vzhľadové i rozmerové riešenie tunera,
- použiť dostupnú súčiastkovú základňu (a to ako z cenového, tak i materiálového hľadiska) pri dosiahnutí maximálnych kvalitatívnych parametrov a minimálnych výkonových strát,
- umožniť pripojenie dvoch rôznych antén a ich rýchlu voľbu zabezpečiť jednoduchým prepnutím jedného prvku,
- neosadzovať antény tuner meracími prístrojmi pre meranie výkonu a PSV, pretože všetky moderné zariadenia majú tieto možnosti.



Obr. 1 - Schéma zapojenia anténneho člena RAT-97

Konštrukcia tunera

Cieľom tohto článku nie je rozoberať jednotlivé typy anténnych členov (T, pí, gama, L a pod.), tieto boli veľakrát popísané v iných prameňoch i so svojimi výhodami alebo nevýhodami. Z hľadiska vyššie uvedeních požiadaviek bolo zvolené zapojenie T-článku, i keď jeho niektoré parametre ako horného priepustu nie sú najvýhodnejšie. Technická a realizačná stránka však potvrdili správnosť zvolenej koncepcie.

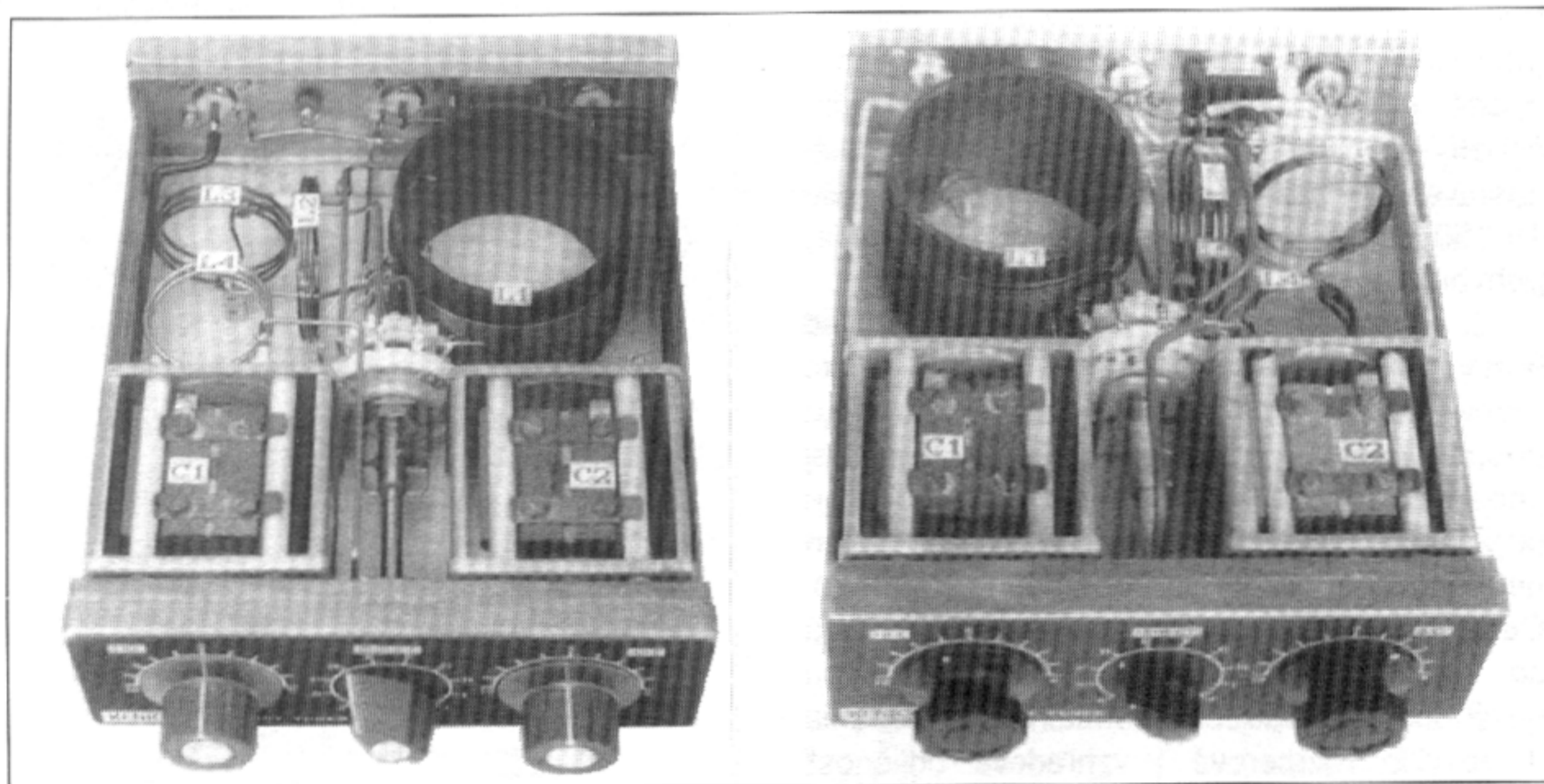
Požiadavka na výkonové parametre bola stanovená i limitovaná maximálnym výkonom IC-706, t.j. 100 W. Tomu bola podriadená i súčiastková základňa. Vychádzalo sa z toho, aké súčiastky boli dostupné. Voľba padla na antény diel z RM-31, z ktorého sú použité otočné kondenzátory, prepínač, kostra najväčšej cievky a uzemňovacia svorka. Mechanická konštrukcia vychádza z maximálneho priblíženia sa k IC-706 a nebudem ju popisovať. Je však možné, pokiaľ by bol záujem, dať k dispozícii výkresovú dokumentáciu. Predpokladám tiež, že mechanické riešenie si prispôsobí každý svojim potrebám. Pre univerzálnosť použitia sú všetky vf prípojné miesta osadené konektormi PL-239.

Popis súčiastok

Použité kondenzátory v plnom rozsahu vyhovujú tomuto účelu, pretože majú stator i rotor uchytené na keramike a vyvedené samostatne. Ich kapacita je 280 pF. Na obidvoch použitých kondenzátoroch je potrebné upraviť vývod statoru tak, že odstránime pôvodný plochý vývod, tento skrátime a upevníme pod skrutku bližšie k zadnému čelu kondenzátora. Vlastný vývod prispájujeme na skrátený plochý vývod a vyvedieme jedným zo zadných otvorov v bočnici kondenzátora s ϕ cca 4 mm izolovaným vodičom s priemerom aspoň 1,5 mm.

V krajnom prípade je možné použiť i bežné dvojité kondenzátory zo starších rádioprijímačov, pokiaľ majú dostatočné medzery medzi statorovými a rotorovými plechmi. Pretože však rotor je mechanicky spojený s kostrou, je potrebné umiestniť kondenzátor na izolačnej podložke a predlžovaciu osku vyrobiť z vf izolantu. Aby sme zvýšili veľkosť pierazného napätia a "zjemnili" ladenie, môžeme obidve sekcie duálu zapojiť do série, výsledná maximálna kapacita potom bude 250 pF.

Všetky cievky si musíme navinúť. Najväčšia z nich L1 má indukčnosť 24 μ H



Obr. 2 - Pohľad na variantné uloženie súčiastok v skrinke

a tvorí ju 18 závitov drôtu CuSm $\phi 1,5$ mm na pôvodnej kostre väčšej cievky z RM-31 s vonkajším priemerom 70 mm, ktorú ale skrátíme na polovicu, t.j. na dĺžku 55 mm. Navinieme ju do pôvodných drážok. Konce vinutia uchytieme prevlečením cez vyvrtané otvory $\phi 1,5$ mm do kostry. Dĺžka vinutia je 36 mm. Cievka je pripevnená na spodnú časť skrinky. Je možné ju zhotoviť i samonosne, potom živý koniec treba uchytiť na izolovanom úchytnom mieste. L1 sa používa pri práci v pásmach 1,8 - 3,5 a 7 MHz. Jednotlivé odbočky sú na 4., 7., 10., 12., 14. a 16. závite od uzemného konca. Vytvoríme ich tak, že v miestach odbočiek odstránime z drôtu smalt, prispájujeme prívod, ktorý privedieme k prepínaču. Výhodou použitia smaltovaného drôtu je menšia pravdepodobnosť vzniku medzizávitového skratu pri spájkovaní odbočky. Prípadné použitie postriebreného drôtu neprinesie podstatné zvýšenie Q obvodov v zaťaženom stave.

Pásmo 10 až 28 MHz používajú tri menšie samonosné indukčnosti L2, L3 a L4. Cievka L2 má 3 záv. drôtu CuSm $\phi 1,5-2$ mm na $\phi 40$ mm s medzerami medzi závitmi 1 mm. L3 tvorí 2,5 záv. drôtu Cu $\phi 2$ mm na $\phi 40$ mm s medzerami 5 mm. L4 má tiež 2,5 záv. drôtu Cu $\phi 2$ mm na $\phi 30$ mm s medzerami 2 mm. Po navinutí na zodpovedajúci trň spevníme cievky na troch miestach po obvode previazaním a zalepením vhodným lepidlom, prípadne tepelnou pištoľou nanesieme roztavenú plastickú hmotu. V miestach spojov odporúčame cievky mechanicky upevniť. Dôležité je tiež ich umiestnenie.

Cievky by nemali ležať v jednej osi. Dôvodom je minimálne ovplyvňovanie Q obvodov časťami ostatných indukčností, ktoré sú prepínačom P1 skratované.

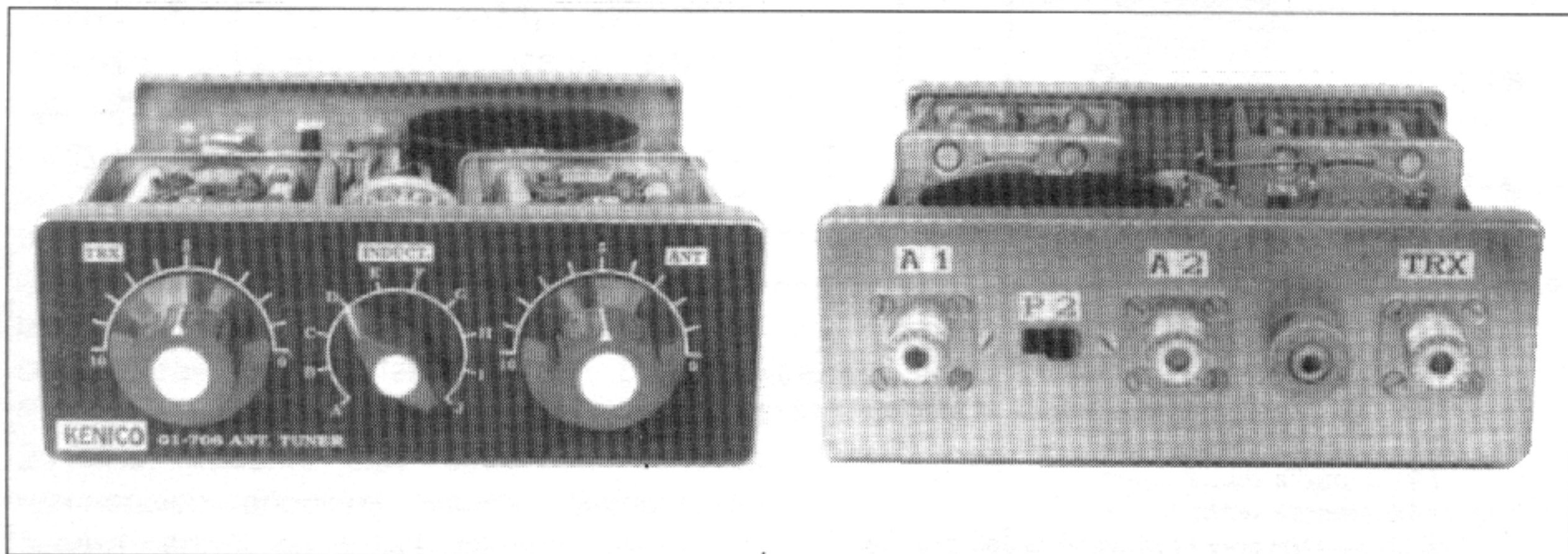
Prepínač odbočiek tiež pochádza z anténneho dielu RM-31. Jeho keramické prevedenie je pre tento účel obzvlášť výhodné a pohodlne vyhovie do výkonu cca 300 W.

Vf tlmivky T11 a T12 galvanicky uzemňujú antény a chránia obvody pred elektrostatickým nábojom. Ich hodnota nie je kritická a pohybuje sa okolo 1,5 mH.

Zhodnotenie

Schéma zapojenia je na obr. 1, obr. 2 znázorňuje uloženie súčiastok v skrinke a na obr. 3 je pohľad na predný a zadný panel prístroja. Takto zhotovený anténny tuner dokázal pri testovaní prispôsobiť všetky dostupné antény v pásmach 1,8 až 28 MHz. Môžeme ho použiť i pre iné vysielacie zariadenia a podľa potreby prispôsobiť tvar a vzhľad skrinky. Autori zároveň ďakujú za pomoc všetkým, ktorí pri realizácii podali pomocnú ruku, najmä OM3CHG.

Na záver ešte jedna netradičná možnosť využitia tunera: Pretože tento pasívny štvorpól je svojim spôsobom recipročný, t.j. je možné mu zameniť vstup za výstup, získame touto zámenou jednoducho možnosť pripojiť dva prijímače alebo transceivry k rovnakej anténe a rýchly výber urobiť jedným prepnutím. Tento stav sa dá veľmi dobre využiť pri rôznych porovnávacích testoch zariadení pri minimálnej potrebe manipulácie s prepínaním antén a zariadení.



Obr. 3 - Pohľad na predný a zadný panel RAT-97