

## PORUCHA PŘIJÍMAČE TOMIS

U rozhlasového přijímače Tomis rumunské výroby se mi po delší době objevila zajímavá porucha. Při hlasité reprodukcii začal, obvykle po určité době hrani, přijímač výrazně bručet a nízkofrekvenční signál zmizel. Jestliže byl přístroj odpojen od sítě a po chvíli opět zapojen, pracoval zase normálně. Závada se však opakovala a pak již zůstávala trvalá.

Hledal jsem přičinu závady a zjistil jsem, že jeden z koncových tranzistorů (v přístroji je komplementární dvojice GC511K a GC521K) měl zkrat mezi kolektorem a emitorem. Dvojici jsem vyměnil a na čas bylo vše v naprostém pořádku.

Za čas se začala opakovat přesně stejná závada a opět to byl tranzistor GC521K, který byl vadný. Dospěl jsem k názoru, že koncový stupeň v tomto přijímači je výkonově poddimenzován.

Z toho důvodu jsem uvedenou komplementární dvojici, která navíc není v současné době běžně k dostání, zkusil nahradit výkonnější komplementární dvojici GD608 a GD618, jejíž  $P_{tot} = 4\text{ W}$ .

K této nahradě je nezbytná mechanická úprava přístroje. Na původním chladiči je třeba převrtat díry pro tyto tranzistory a pak tranzistory upvevnit izolovaně na chladič. Mezi ně přišroubujeme původní termistor. Po této výměně pracuje přijímač naprostě spolehlivě a s velkou výkonovou rezervou.

Pavel Roháč

## OPRAVA TLMÍČA ZDVIHÁČIKA PRENOSKY

V gramofóne TG 120 mi prestal fungovať tlmič v prenoskovom zdviham mechanizme – prenoska klesala veľmi rýchlo. Závadu som odstránil tak, že som na piest tlmiča naniesol trošku epoxidovej živice (bez tužidla), do ktorej som primiesal menšie množstvo hustejšej vazelin. Túto opravu som realizoval asi pred pôl rokom a funkcia tlmiča je stále výborná. Možno tak postupovať i u iných typoch gramofónov.

Jozef Kollár

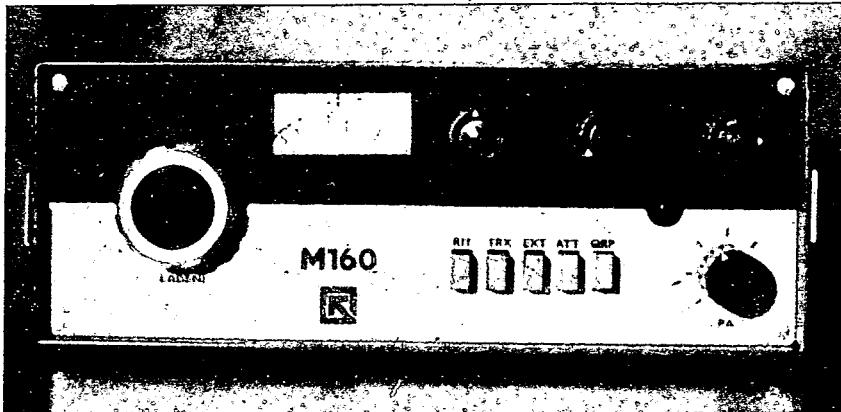
## BRUM TELEVIZORU AURORA

U televizoru Aurora mi vadil síťový brum, který byl slyšitelný i v případě, byl-li stažen regulátor hlasitosti „na nulu“. Měl jsem samozřejmě v podezření filtraci napěťového napětí, vyměnil a zvětšil jsem kondenzátory C605 a C606 (až na 3000  $\mu\text{F}$ ), ale tento zásah byl bezúspěšný.

Nakonec jsem pravou přičinu našel. Byla v nevhodném zemnění. Stínění kablíků, které vedou na potenciometr regulace hlasitosti, je připojeno na vývod 6 konektoru Z 2. Toto stínění jsem odpojil a asi 10 cm dlouhým vodičem jsem je připojil na vývod 9 IO301 (MBA810). Vývod 6 konektoru Z 2 jsem ponechal volný. Po této úpravě bručení zcela zmizelo.

Připomínám, že konektor Z 2 je na desce s plošnými spoji na levé straně televizoru v místě, kde je koncový zesilovac.

Jiří Bušina



# TRANSCEIVER M-<sup>160</sup>

**VYRÁBÍ PODNIK ÚV SVAZARNU  
RADIOTECHNIKA TEPLICE**

Ing. Jiří Hruška, OK1MMW

Mezi disciplíny moderního víceboje telegrafistů (dále MVT) patří telegrafní provoz. Již léta se odbývá, snad z tradice, v pásmu 80 m a vystřídaly se při něm nejrůznější typy malých transceiverů. Od vlastních konstrukcí jednotlivých závodníků, více či méně zdařilých, až po sériové výrobky podniku Radiotechnika ÚV Svažaru. Na dostatečném množství dostupných transceiverů je prakticky závislá existence tohoto náročného, ale i krásného sportu. Poslední z řady sériově vyráběných stanic, METEOR, již pomalu dozívá, a komise MVT ÚRRA Svažaru byla nucena tuto situaci řešit. Někdo z jejích členů dostal dobrý nápad přejít na pásmo 160 m. Získá se tak možnost využít transceiver i mimo závody MVT v běžném provozu na 160 m, neboť většina mladých vícebojařů vlastní koncesi OL na toto pásmo. Vývojem a výrobou nového transceiveru byl pověřen podnik ÚV Svažaru Radiotechnika Teplice, konkrétně pak (po elektrické stránce) moje maličkost.

### Technické parametry transceiveru M160

- Kmitočtový rozsah:** 1800 až 1940 kHz.  
**Druh provozu:** A1.  
**Citlivost:** lepší než 1,5  $\mu\text{V}$  pro -10 dB s/s.  
**Odolnost:** IP = +10 dBm při nastavení na citlivost 6  $\mu\text{V}$ .  
**Selektivita:** dána použitým filtrem – buď krystalový, pak 300 Hz/3 dB, nebo keramický 452 kHz, pak 1,5 kHz/6 dB.  
**Potlačení reflexního příjmu:** větší než 60 dB.  
**Potlačení ostatních parazitních příjmů:** větší než 80 dB.  
**Regulace výzisku:** minimálně 40 dB + přepínační útlum 20 dB.  
**Vstupní/výstupní impedance:** 50 a 500  $\Omega$  (dva výstupy).  
**Výkon:** typicky 1 W, min. 0,7 W, možnost přepnutí na 100 mW.  
**Parazitní vyzářování:** odstup větší než 40 dB.
- Kliksy:** při rychlosti 300 PARIS je zakázána šířka pásmá menší než  $\pm 500 \text{ Hz} / -40 \text{ dBc}$ .  
**Přepnutí na příjem:** krátký než 80 ms.  
**AVC:** změna vstupního signálu (nad prahem AVC) o 60 dB způsobí změnu o 4 dB na výstupu; prah AVC ručně nastavitelný.  
**Indikace vyládění PA:** diodou LED – ladí se na minimální svit při výkonu 0,1 W.  
**Napájení:** vnější zdroj 12 až 13,5 V ss. (3 ploché baterie).  
**Odběr:** při příjmu 65 mA, při vysílání 1 W – asi 230 mA, 0,1 W – asi 100 mA (závisí na výkonu).
- Doporučená impedance sluchátek:** 200 až 4000  $\Omega$ .  
**Rozměry:** 220 × 80 × 160 mm.

\* dBc – tzn. dečibelů proti úrovni nosné, z angl. carrier

## Požadavky na konstrukci

Telegrafní provoz při závodech MVT klade nároky především na vstupní část přijimače z hlediska zpracování silných signálů. Pro pásmo 1,8 MHz postačí jediné směšování s nízkou mezifrekvenční vyhovujícím potlačením reflexních příjmu. Mf filtry v oblasti 500 kHz umožní snadno dosáhnout špičkové selektivity na CW. Dosáhnout potřebné citlivosti, což v pásmu 1,8 MHz představuje asi 1 μV pro 10 dB s/s, není při malé šířce pásma mezifrekvenční problém.

Souhrn těchto požadavků dává možnost, aby jednoduchý transceiver klasické koncepcie vyhověl požadavkům jak při MVT, tak i DX-manum při pásmu 1,8 MHz. Potřeby MVT navíc vyzadují minimální rozměry a hmotnost a možnost bateriového napájení, což jsou nejlepší předpoklady pro všeobecné využití při práci z přechodného stanoviště v přírodě. Nezanebatelným hlediskem při návrhu transceiveru byla jeho výsledná cena a z toho vyplývala snaha o minimální pracnost při oživování i za cenu větší obvodové složitosti.

Dále popisují princip činnosti jednotlivých bloků transceiveru. Schéma (obr. 2) je uvedeno jako celkové. Celý transceiver je konstruován na jedné dvoustranné desce s plošnými spoji (obr. 3). Horní vrstva slouží jako zemnice plocha.

Tento článek nemá být konstrukčním návodem. Kromě seznámení s novým výrobkem jsem se snažil o to, abych na příklad zapojení transceiveru připomněl některé základní poznatky z konstrukce přijímačů. Některé zdánlivě samozřejmé věci zůstávají občas utajeny i zkušeným konstruktérům, natož pak konstruktérům začínajícím. I obyčejné krystalky prospěje, věnujeme-li péči impedančnímu přizpůsobení antény a detektoru.

## VFO

Stabilní řídící oscilátor je základním kamenem každého zařízení. Poměrně malé přeladění pásma 160 m dovoluje použít oscilátor typu Clapp. Oscilátor a oddělovací stupeň je osazen tranzistoru KF524 (T1, T2), napětí je stabilizováno tranzistorem T3.

Místo detailního popisu obvodu si dovoluji připomenout několik základních požadavků, které musí splňovat stabilní oscilátor LC, dříve než ho začneme teplotně kompenzovat, zavírat do plechového obkládat polystyrénem:

a) Tranzistor musí pracovat ve třídě A, pokud možno ve svém optimálním režimu s teplotní stabilizací pracovního bodu a stabilizovaným napájecím napětím.

b) Laděný obvod má mít co největší činitel jakosti. Určujícím prvkem je kvalitní cívka. Vyhýbáme se jakýmkoli ztrátovým kondenzátorům v laděném obvodu. Kondenzátory s malou kapacitou používáme vyhradně keramické stabilitové, s větší kapacitou (do děličů ap.) slídrové či styroflexové. Nikdy nepoužívejte v laděném obvodu kondenzátory z keramické hmoty typu II a III, tj. „permity“ a „supermyty“. Pokud používáme jako ladící prvek varikap, musí tvorit zanedbatelnou část ladící kapacity a ladící napětí má být co největší. Pod hranicí asi 2,5 V kvalita varikapu jako kondenzátoru prudce klesá. Použitím tzv. reaktančního tranzistoru jako hlavního ladícího prvku vznikne osci-

látor nikoli LC, ale RLC. Navíc takto získaný ztrátový odpor je nelineární a silně teplotně závislý. Pokoušet se kompenzovat podobný oscilátor je pak typicky sisyfovská práce.

c) Stupeň vazby musí být co nejmenší, laděný obvod nesmí být zatěžován. Oscilátor má být těsně nad hranicí kmitání. Jednoduchá kontrola: při poklesu napětí o 30 až 40 % musí oscilátor vypadat. Např. u oscilátoru typu Clapp zvětšujeme kapacity kondenzátorů děliče až těsně před bodem vysazení.

d) Vazba do oddělovacího stupně musí být minimální a v místě s co nejmenší impedanci. Nikdy ne na živý konec laděného obvodu. Pokud nemůžete nikde jinde objevit nezkreslený průběh, znamená to, že oscilátor je „překmitaný“ (viz bod c) – stupeň vazby je příliš velký).

Všechny tyto požadavky jsou nutnou, nikoli však postačující podmírkou konstrukce stabilního oscilátoru. Je však možné, zvláště při výrobě jediného kusu, dostat se se stabilním VFO na úroveň špičkových zařízení továrně vyráběných pro amatéry. Volba typu zapojení není tak důležitá a závisí hlavně na požadavcích na předávacího oscilátoru.

## V1 část přijímače

Základním prvkem přijímače transceiveru M160 je IO1 A244D (obdoba TCA440). Tento obvod v sobě sdružuje řízený vstupní zesilovač, balanční směšovač a řízený mezifrekvenční zesilovač. Velkou předností tohoto obvodu na vstupu RX je způsob řízení vstupního zesilovače napětím na vývod 3. Se zmenšujícím se zesílením se totiž zvětšuje „vstupní odolnost“, to znamená, že řízení pracuje jako elektronický attenuátor. Při maximálním zesílení dosahuje vstup citlivosti (při transformaci na 50 Ω) lepší než 0,1 μV / 10 dB/500 Hz a IP je -15 dBm. Nastavíme-li zesílení tak, aby citlivost byla 1 μV, naměříme IP okolo 0 dBm. Bude-li útlum vstupních pásmových propustí 6 dB, bude při nastavení na citlivost 2 μV výsledné IP +6 dBm, což je hodnota, které nedosahuje řada transceiverů zvučných značek.

Při úplném zavření vstupního zesilovače napětím větším než 0,5 V reaguje vstup

na signály od zhruba 200 μV a IP se blíží +30 dBm. To jsou parametry vhodné do závodu MVT, což jsem si i v praxi ověřil. Navíc je do vstupu vestavěn tláčítkem přepínatelný útlum 20 dB, jehož zařazení se regulací citlivosti posune do rozsahu 1 μV až 2 mV s odpovídajícím IP +5 až +45 dBm, což umožní zpracovat vstupní efektivní signál o úrovni 2 V.

Většího dynamického rozsahu by bylo možno dosáhnout zařazením balančního směšovače z diod, následovaného širokopásmovým zesilovacím stupněm. Touto kombinací získáme citlivost pod 1 μV při IP +12 dBm (pro čs. diody KB105A). Jako regulace výzisku však bude nutný odporový attenuátor, který nelze zapojit do obvodu AVC. Navíc toto zvýšení odolnosti o 6 dB „zaplatime“ obvodovou složitostí a hlavně zhruba o 50 mA větší spotřebou, neboť diodový směšovač si vyzádá výkonový stupeň pro oscilátor a zmíněný širokopásmový zesilovač. A v případě bateriového napájení to není zanedbatelné.

IO A244D má vestavěn i oscilátor, ovšem jeho kvality jsou pro dobré VFO nedostačující. Použijeme-li vnější oscilátor, vyzáduje IO efektivní napětí asi 200 mV na vývodu 4 nebo 5.

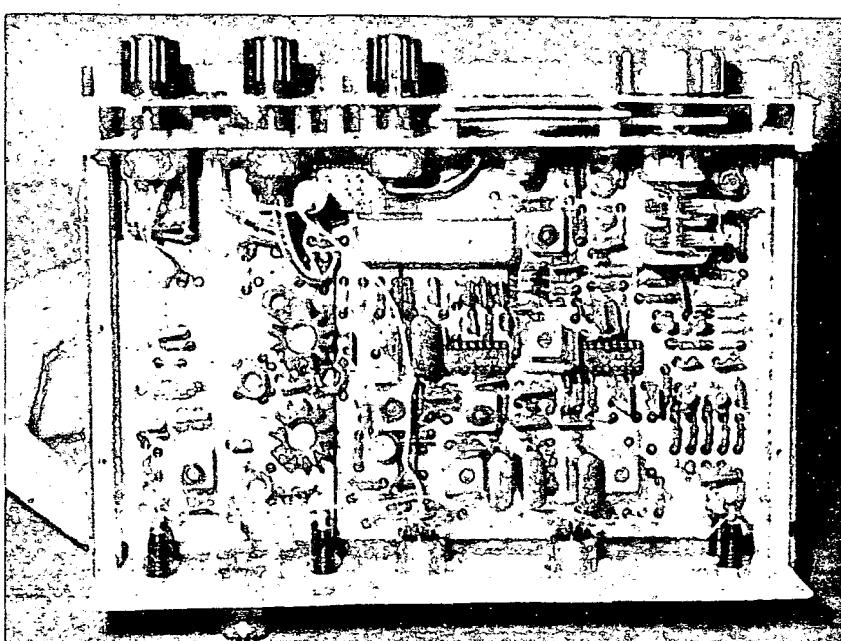
Na vstupu přijímače je pevně laděná pásmová propust (O6, O7, O1). Její první část je společná i pro koncový stupeň.

Vstupní IO je zapojen podle doporučení výrobce, včetně mf zesilovače. Pouze je upraven rozvod řídicího napětí AVC zapojením diody Ge z vývodu 10 na vývod 3. Dosahuje se tak rychlejšího zavření vstupu při silných signálech. Napětí AVC je odvozeno z mf signálu kvůli vysší účinnosti. Napětí z potenciometru vý zisku se přivádí přes diodu D4 a určuje práh, kdy začíná „zabírat“ AVC. V praxi je AVC při provozu CW využíváno v podstatě jako omezovač, to znamená, že od nastavené úrovni vstupního signálu jsou všechny signály stejně silné.

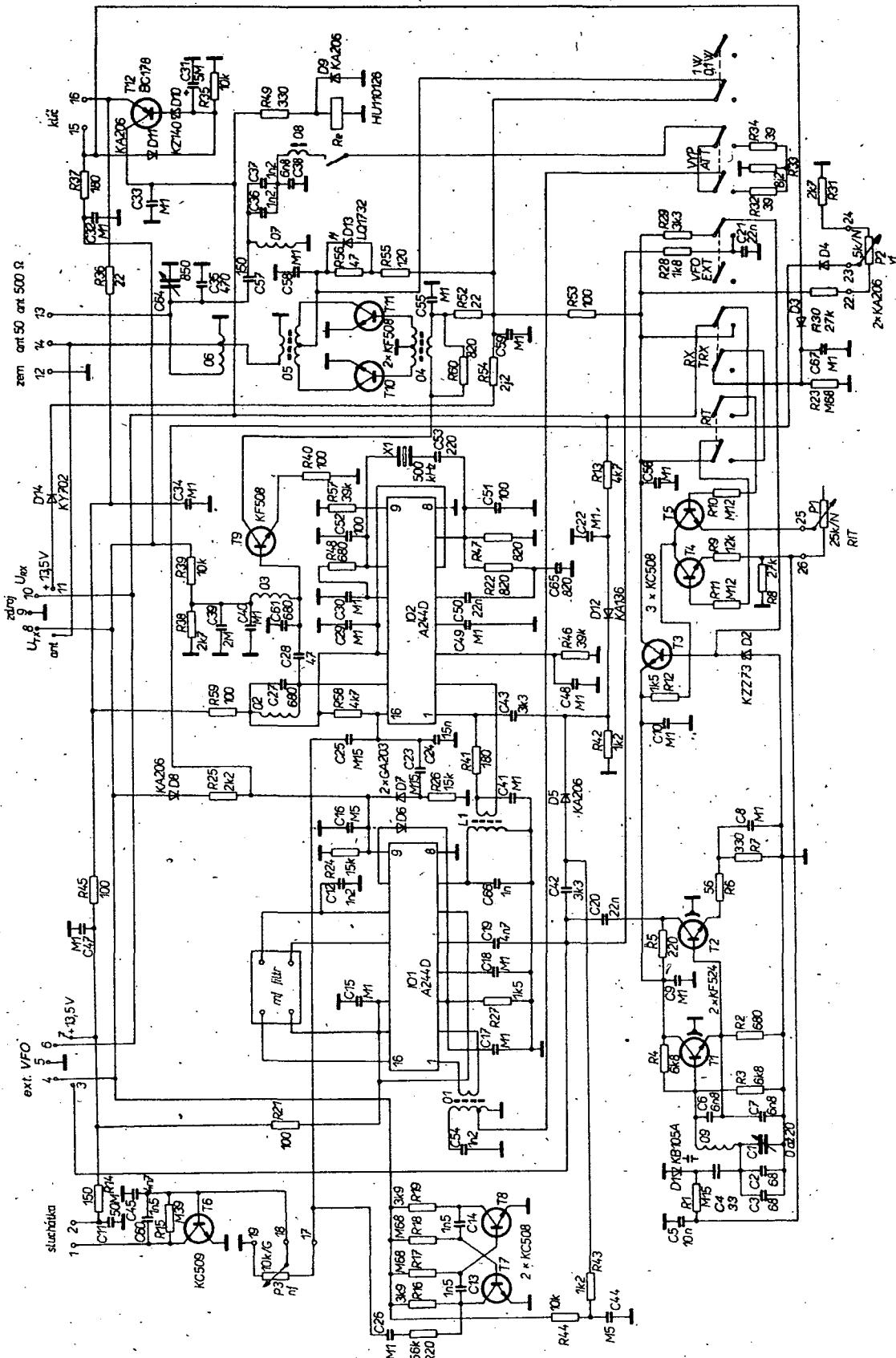
Při práci v přeplněném pásmu, např. v závodech, je optimální nastavit co nejmenší vý zisk a zesílení dohánět v části nf.

## Produkt-detektor, BFO, mf část

Jako produkt-detektor je využíván další IO A244D (IO2). V tomto zapojení mohu tento IO doporučit i pro velmi náročné konstrukty. Využití linearita produkt-



Obr. 1. Transceiver M160 bez krytu



Obr. 2. Schéma transceiveru M160

detektoru jsou skutečně vynikající i na vyšších kmitočtech (okolo 10 MHz). Minimální zkreslení se kladně projeví zejména v zařízeních pro SSB.

„Pozůstalý“ mf zesilovač je využíván jako univerzální oscilátor (BFO), který kmitá buď s krystalem, nebo s rezonátorem SPF455, požadujeme-li kmitořad 455 kHz (v kombinaci s filtrem 452 kHz).

Oscilátor s. obvodem A244D umožňuje zavést automatické řízení amplitudy kmitů využitím AVC (přes vývod 9). V daném zapojení bylo od této regulace upuštěno, protože snižuje amplitudu kmitů.

Nf napětí z produkt-detektoru je odebráno z odporu R58. Jednoduchý nf zesilovač plně vyhoví i pro několik párů sluchátek.

## **Vysílací cesta**

Jako směšovač vysílače je využíván druhý IO A244D. Do jednoho ze symetrických vstupů je přes klíšovací obvod s dio-

dami D5 a D12 přiváděn signál VFO. V jednom výstupu směšovače je odpor R58 pro odebírání nf a ve druhém je laděný obvod O2/C27, který spolu s O3/C61 tvoří propust na 1,8 až 1,95 MHz. Na jejím výstupu se při zaklínování objeví již vyfiltrovaný signál o žádaném kmitočtu. Budík s tranzistorem T9 je rovněž klíčován. Optimálního tvaru značky se dosahuje rozvodem klíčovacího napětí  $U_{TX}$  přes členy RC (R37/C32, R44/C44, R39/C39 + C40). Hodnoty těchto prvků byly vypočítány a experimentálně ověřeny pro minimální šířku pásmo při klíčování tečkami rychlosti 300 PARIS.

Přepínání příjem–vysílání je odvozeno z klíčovacích napětí  $U_{TX}$  a napětí  $U_{RX}$ , která se získávají z obvodu s tranzistorem T12. Jako obvody pro zajištění optimálních časových relací mezi  $U_{TX}$  a  $U_{RX}$  slouží D10, R35, C31. Jazyčkové relé odpojuje vstup RX od antény při příjmu. Toto zapojení má nevýhodu ve zvětšení odběru RX o zhruba 15 mA, ale získá se tak „okamžitý“ přechod na příjem. Transceiver „poslouchá“ při vysílání i mezi jednotlivými tečkami do rychlosti okolo 150 PARIS.

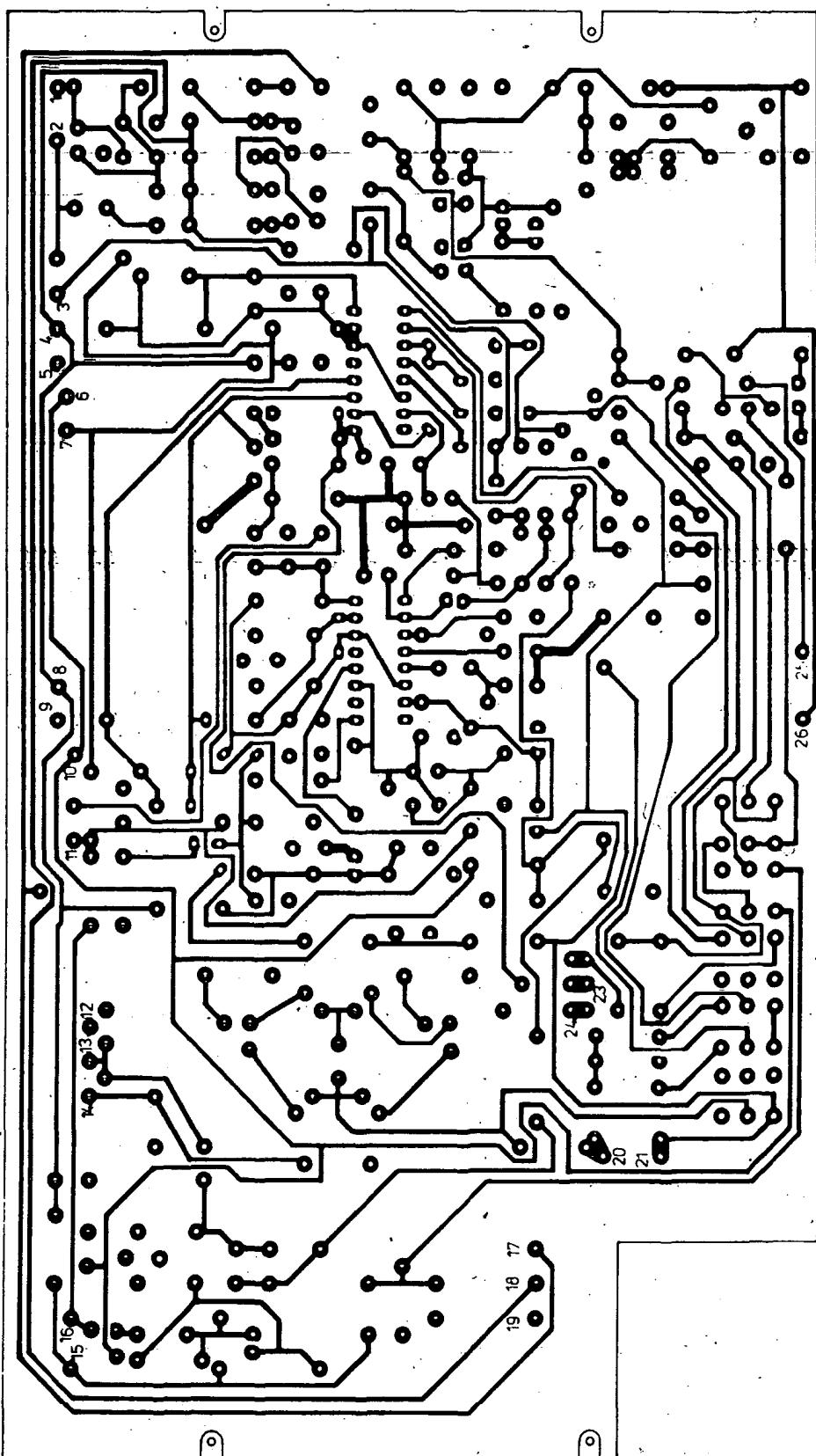
Vážným problémem při této koncepci přepínání RX–TX se ukázaly obvody RIT. „Přeskakování“ VFO mezi kmitočty RX a TX musí být časově mimo vysílanou značku, jinak vznikne nepříjemný klik, případně kuňknutí. Casovacím obvodem jsou v tomto případě C67, R23 a D3. Tranzistory T4 a T5 slouží jako spínací.

Signál z budíče je veden do dvojčinného koncového stupně s dvěma KF508. Vstupní a výstupní transformátory jsou vinuty na toroidech H6. Hlavní výhodou dvojčinného stupně je velmi dobré potlačení druhé harmonické – bez laděného obvodu na výstupu dosahuje 40 dB. Proto stačí filtrovat vstupní signál pouze jednoduchým obvodem s cívkou O6 a kondenzátorem C64, který slouží k transformaci na výstup 500 Ω a k doladění použité antény. Dosažený výkon je průměrně 1 W do zátěže buď 50 nebo 500 Ω (v příslušných zdírkách). Přepneme-li přístroj na menší výkon, zařadí se do napájení PA srážecí odpor spolu s diodou LED (D13). Dioda slouží jako jednoduchý indikátor naladění. Její svit odpovídá kolektorovému proudu tranzistorů PA, to znamená, že ladíme na minimální svit.

Je pochopitelné, že uváděný výkon a potlačení harmonických platí pouze při práci do přizpůsobené zátěže, tj. 50 nebo 500 Ω. Při impedancích řádově odlišných je nutno použít vnější transformační člen. Impedance kolem 500 Ω má na 160 m šikmý paprsek drátu délky 25 až 33 m nebo 50 až 66 m.

### Zkušenosti z provozu

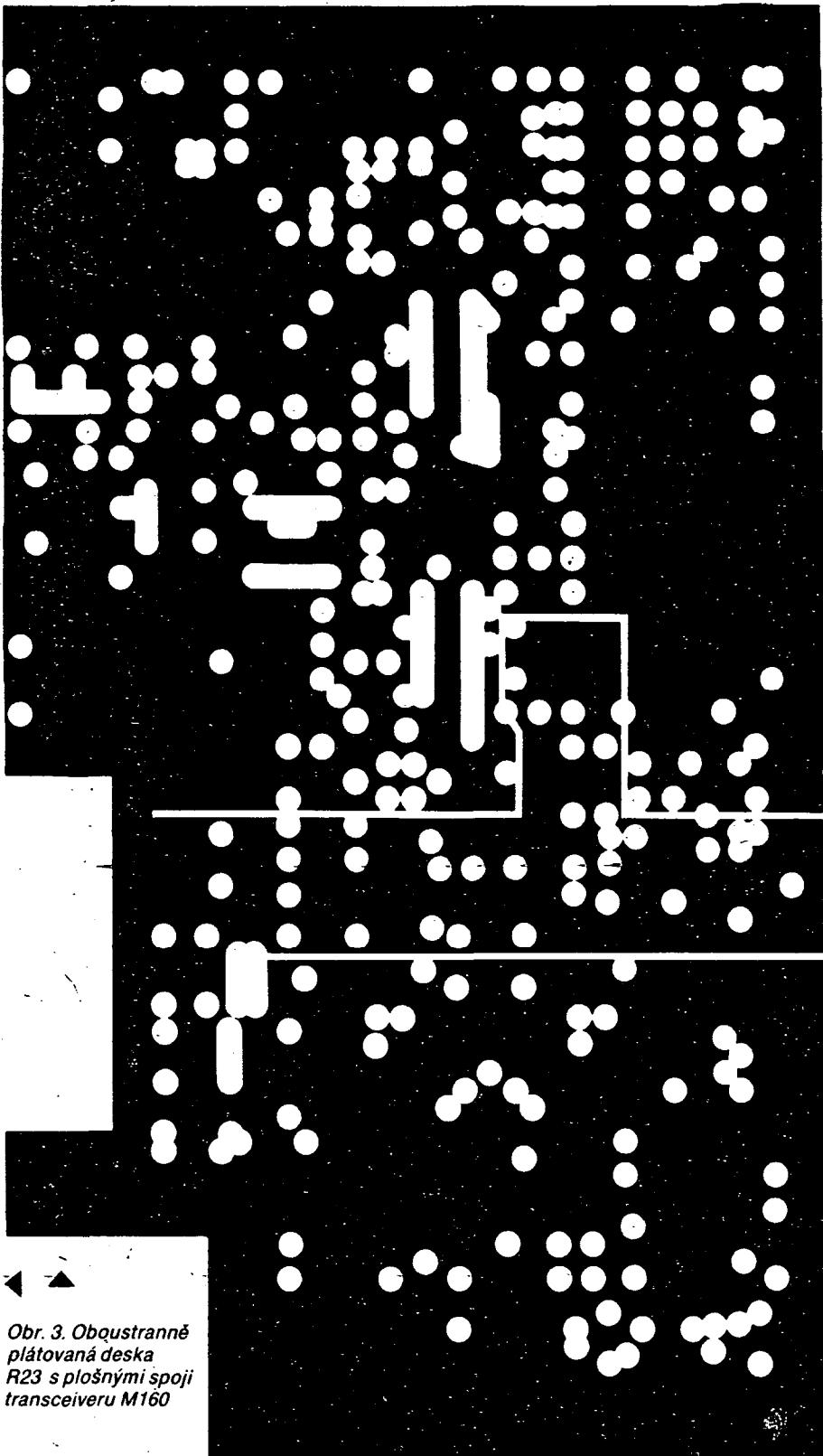
Prototyp transceiveru byl dokončen v září 1981. Nejdříve byl přeladěn na pásmo 3,5 MHz a absolvoval jsem s ním telegrafní provoz při mistrovství ČSSR v MVT v Gottwaldově. Zkušenosti z tohoto závodu mě přiměly přistavět přepínační útlum, neboť téměř po celý závod jsem měl regulaci vf na minimum. Jako velký přínos se však projevilo přepínání RX–TX. Vcelku jsem byl spokojen a ani protistaniči si nestěžovaly (až na sílu signálu). Užitečnou maličkostí do všech závodů je „přeskakovací“ tlačítko TRX, kterým se na



kmitočet, na němž je naladěn RIT, přesune i vysílač (TNX OK1DFW).

Po tomto mistrovství byl vzorek naložen zpět na 1,8 MHz, kde ho dodnes používám v běžném provozu i v závodech (pro práci z domova se sítovým zdrojem a koncovým stupněm s 2 × KU611). Pouze jednou jsem se zúčastnil Testu 160 se samostatným 1 W transceiverem – výsledek 8 QSO, největší „DX“ OK3. Test 160 se změnil v test kvality přijímačů a uši protistanic a jejich operátorů. Při dobré anténě (dipól aspoň 10 m vysoko) stačí 1 W na

spojení po OK, partner ale nesmí používat Lambdu 4, osazenou původními elektronkami. Při použití na přechodném stanovišti dobrý přijímač umožní vybírat i jiné než nejsilnější stanice na pásmu a tím i vyhnout se početné konkurenci při volání. Máme-li v zavazadle dost místa na rádiový akumulátor a koncový stupeň, lze se i z přírody pokoušet o DX. Anténa typu „inverted V“ se středem na třicetimetrové borovici chodí většinou lépe než tatáž anténa se středem na plechové střeše paneláku.



Obr. 3. Oboustranně plátovaná deska R23 s plošnými spoji transceiveru M160

„Zkouškou ohněm“ byl pro nový transceiver CQ WW DX 160 m v lednu 1982. Mizerné podmínky šíření způsobily, že se závod stal bojem o slabé násobiče uprostřed chumlu silných evropských stanic. Ostrý krystalový filtr a přijímací antény Beverage mi umožnily slušný výsledek i v konkurenci stanic o poznání silnějších. I 42 zemí „udělaných“ + dalších 6, na které jsem se nedovolal, jsou pro zařízení docela dobrá vizitkou.

Transceiver není ovšem žádný zázrak, spíše bylo mým cílem dokázat, že i jednoduchými prostředky lze splnit všechny

základní požadavky na jednopásmové zařízení CW QRP tak, že vyhoví i v náročném provozu.

Podnik ÚV Svazarmu Radiotechnika Teplice počítá v nejbližší době s výrobou dopínek tohoto zařízení, tj. koncového stupně se síťovým zdrojem a externího VFO, které je nezbytným doplňkem pro DX provoz na 160 m. Vyhledově je v plánu transvertor QRP pro ostatní pásmá KV.

Transceiver M160 je na trhu (DOSS Valašské Meziříčí nebo prodejna Radiotechnika, Budečská 7, Praha 2) od III. čtvrtletí 1982 a jeho cena je 3190 Kčs.

## Rozpiska materiálu

### Odpory

R1	150 kΩ
R2	680 Ω
R3	6,8 kΩ
R4	6,8 kΩ
R5	220 Ω
R6	56 Ω
R7	330 Ω
R8	27 kΩ
R9	12 kΩ
R10	120 kΩ
R11	120 kΩ
R12	1,5 kΩ
R13	4,7 kΩ
R14	150 Ω
R15	390 kΩ
R16	3,9 kΩ
R17	680 kΩ
R18	680 kΩ
R19	3,9 kΩ
R20	56 kΩ
R21	100 Ω
R22	820 Ω
R23	680 kΩ
R24	15 kΩ
R25	2,2 kΩ
R26	15 kΩ
R27	1,5 kΩ
R28	1,8 kΩ
R29	3,3 kΩ
R30	27 kΩ
R31	2,7 kΩ
R32	39 Ω
R33	8,2 Ω
R34	39 Ω
R35	10 kΩ
R36	22 Ω
R37	180 Ω
R38	2,7 kΩ
R39	10 kΩ
R40	100 Ω
R41	180 Ω
R42	1,2 kΩ
R43	1,2 kΩ
R44	10 kΩ
R45	100 Ω
R46	39 kΩ
R47	820 Ω
R48	680 Ω
R49	330 Ω
R50*	2,2 Ω
R51*	2,2 Ω
R52	22 Ω
R53	100 Ω
R54*	2,2 Ω
R55	120 Ω
R56	47 Ω
R57	39 kΩ
R58	4,7 kΩ
R59	100 Ω
R60	820 Ω

Odpory označené \* jsou typu TR 221,  
ostatní TR 151.

### Kondenzátory

C1	ladicí; duál ELEKTRA 0 až 20 pF
C2	TK 754, 68 pF
C3	TK 774, 68 pF
C4	TK 754, 33 pF
C5	TK 744, 10 nF
C6	TGL 5155, 6,8 nF, 63 V
C7	TGL 5155, 6,8 nF, 63 V
C8	TK 782, 0,1 μF
C9	TK 782, 0,1 μF
C10	TK 782, 0,1 μF
C11	TE 004, 50 μF
C12	TK 794, 1,2 nF
C13	TK 744, 1,5 nF
C14	TK 744, 1,5 nF
C15	TK 782, 0,1 μF
C16	TE 988, 0,5 μF, PVC
C17	TK 782, 0,1 μF
C18	TK 782, 0,1 μF
C19	TK 764, 4,7 nF
C20	TK 764, 22 nF
C21	TK 782, 22 nF
C22	TK 782, 0,1 μF
C23	TK 782, 0,15 μF
C24	TK 782, 15 nF
C25	TK 782, 0,15 μF
C26	TK 782, 0,1 μF

C27	TK 774, 680 pF
C28	TK 754, 47 pF
C29	TK 782, 0,1 $\mu$ F
C30	TK 782, 0,1 $\mu$ F
C31	TE 004, 5 $\mu$ F
C32	TK 782, 0,1 $\mu$ F
C33	TK 782, 0,1 $\mu$ F
C34	TK 782, 0,1 $\mu$ F
C35	TK 774, 470 pF
C36	TK 794, 1,2 nF
C37	TK 794, 1,2 nF
C38	TGL 5155, 6,8 nF, 63 V
C39	TE 005, 2 $\mu$ F
C40	TK 782, 0,1 $\mu$ F
C41	TK 782, 0,1 $\mu$ F
C42	TK 764, 3,3 nF
C43	TK 764, 3,3 nF
C44	TK 782, 0,5 $\mu$ F
C45	TK 782, 4,7 nF
C46	TK 782, 0,15 $\mu$ F
C47	TK 782, 0,1 $\mu$ F
C48	TK 782, 0,1 $\mu$ F
C49	TK 782, 0,1 $\mu$ F
C50	TK 764, 22 nF
C51	TK 754, 100 pF
C52	TK 754, 100 pF
C53	TK 754, 220 pF
C54	TK 794, 1,2 nF
C55	TK 782, 0,1 $\mu$ F
C56	TK 782, 0,1 $\mu$ F
C57	TK 754, 150 pF
C58	TK 782, 0,1 $\mu$ F
C59	TK 782, 0,1 $\mu$ F
C60	TK 783, 1,5 nF
C61	TK 774, 680 pF
C62	TK 754, 56 pF
C63	TK 754, 56 pF
C64	otočný, 850 pF
C65	TK 794, 820 pF
C66	TK 794, 1 nF
C67	TK 782, 0,1 $\mu$ F

Diadiv

D1	KB105A
D2	KZZ73
D3	KA206
D4	KA206
D5	KA206
D6	GA203
D7	GA203
D8	KA206
D9	KA206
D10	KZ140
D11	KA206
D12	KA136
D13	LQ1732, zelená, popř. LQ190 (v závislosti na R56)
D14	KY702

Tranzistory

T1	KF524
T2	KF524
T3	KC508
T4	KC508
T5	KC508
T6	KC509
T7	KC508
T8	KC508
T9	KF508
T10	KF508
T11	KF508
T12	BC178

## *Integrované obvody*

**Integrované obvody**

### *Ostatní součástky*

**Ostatní součástky**

Re	jazyčkové relé HU 110 126
P1	potenciometr TP 160, 25k/N
P2	potenciometr TP 160, 5k/N
P3	potenciometr TP 161, 10k/G

P3 potenciometr  
tlačítková souprava Isostat

**6 ks panelová zdířka WK 454 04**

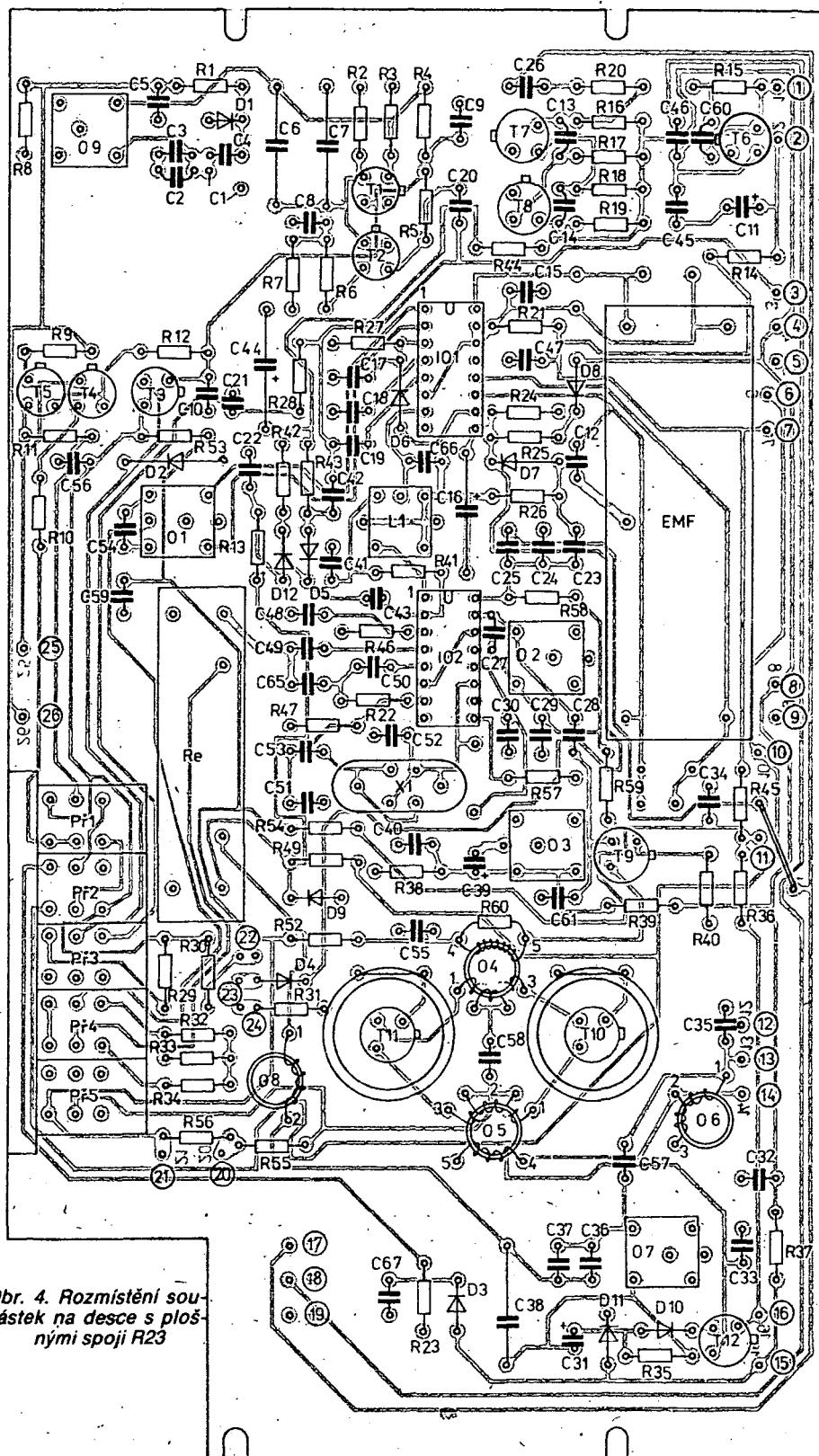
2 ks pětikolíkový

#### Vf konektor 50 Ω

stíněná trojlinka 3 x 0,15 mm  
Výrobce: MEKB

stíněný kabel VFKP  
X1 – krystal 500,0 kHz  
Mf filtr XF 05 (nebo jiný mf filtr s vstup. i výstup.)

impedançasi  $1,5 \text{ k}\Omega$



Obr. 4. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji R23

Civky

(na kostříčkách QA 261 45, jádro 12 mm N1)

**Q1:** primár. vinutí: 37 závitů, odbočka na 5. z., drát 0,19 mm CuL; sekundár. vinutí: 11 z., drát 0,3 mm CuL

O2, O3: 45 z válcové, drát 0,18 mm Cut

**07: 28 z válcové, drát 0,19 mm CuL**

O9: 45 z křížové, opředený drát 0,2 mm CuL, šířka vinutí 5 mm  
1: Mf transformátor (AM detektor 416 601 40, 1PK852 01)

L1: MI transformator (AM a

O4: hmotna toroidu H6; primáře bifilárně  $2 \times 7$  z, drát 0,25 mm Cu; sekundáře: 17 z, drát 0,25 mm Cu.

O5: hmota toroidu H6: primář: bifilárně 2 x 7 z drát 0,25 mm CuL sekundář: 17 z, drát 0,25 mm CuL

sekundár.: 7 z, drát 0,25 mm CuL

O6: hmota toroidu N1; 12 z, odbočka na 4. z, drát 0,3 mm