

|          |                               |
|----------|-------------------------------|
| C22      | 2,2 nF                        |
| C23      | 100 nF                        |
| C24      | 100 pF                        |
| C25      | 100 nF                        |
| C26      | 100 pF                        |
| C27      | 50 $\mu$ F/35 V               |
| C28      | 100 nF                        |
| C29      | 120 pF                        |
| C30, C31 | kmitočtová kompenzace         |
| C32      | 5 $\mu$ F/250 V               |
| C33      | 5 pF, WK 701 22               |
| C34      | 15 pF                         |
| C35      | 3,3 nF                        |
| C36      | 20 $\mu$ F/6 V, TE 981        |
| C37      | 10 nF                         |
| C38      | 100 nF                        |
| C39      | 100 $\mu$ F/10 V, TE 003      |
| C40      | 20 $\mu$ F/6 V, TE 981        |
| C41      | 10 nF                         |
| C42      | 27 pF                         |
| C43      | 10 $\mu$ F/15 V, TE 984       |
| C45      | 100 pF                        |
| C46      | 50 $\mu$ F/35 V, TE 986       |
| C47      | 33 pF } kompenzace kmitočtové |
| C48      | 39 pF } charakteristiky       |
| C49, C50 | 47 pF } zesilovače X          |
| C51      | 50 $\mu$ F/35 V, TE 986       |
| C52      | 1 $\mu$ F/15 V, TE 984        |
| C53      | 0,15 $\mu$ F, TC 171          |
| C54      | 100 $\mu$ F/10 V, TE 003      |
| C55      | 10 $\mu$ F/15 V, TE 984       |
| C56      | 1 $\mu$ F, TC 279             |
| C57      | 10 nF, TC 279 1 %             |

|          |                                                |
|----------|------------------------------------------------|
| C58      | 100 pF*                                        |
| C59      | 2,2 pF                                         |
| C60, C61 | 10 $\mu$ F/15 V, TE 984                        |
| C62      | 10 nF                                          |
| C63      | 10 $\mu$ F/15 V, TE 984                        |
| C64      | 1000 $\mu$ F/10 V, TE 982                      |
| C65, C66 | 2 $\times$ 500 $\mu$ F/35 V, TE 986            |
| C67, C68 | 2 $\times$ 100 $\mu$ F/350 V, TC 445 (TC 519a) |
| C69      | 5 $\mu$ F/250 V, TE 991                        |
| C70      | 2 $\times$ 100 $\mu$ F/350 V, TC 445           |
| C71      | 2 $\mu$ F/450 V, TC 993                        |
| C72      | 20 $\mu$ F/35 V, TC 986                        |
| C73      | 5 $\mu$ F/250 V, TE 991                        |
| C74      | 200 $\mu$ F/70 V, TE 988                       |
| C75      | 100 $\mu$ F/10 V, TE 003                       |
| C76, C77 | 100 nF                                         |
| C78, C79 | 100 $\mu$ F/10 V, TE 003                       |
| C80      | 47 pF                                          |
| C81      | 50 $\mu$ F/35 V                                |

*Tlumivky (na feritových toroidních jádrech)*  
 T11, T12 15  $\mu$ H (mat. NO5,  $\varnothing$  6)  
 T13 20  $\mu$ H (mat. N1,  $\varnothing$  4)

|              |           |
|--------------|-----------|
| <i>Diody</i> |           |
| D1, D2       | KA206     |
| D3           | KZZ71     |
| D4, D5       | KZZ74     |
| D6, D7       | KA206     |
| D8           | KZZ76     |
| D9 až D12    | KA206     |
| D13 až D16   | KY132/80  |
| D17 až D21   | KY130/150 |

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| D22 až D27         | KY130/1000      |
| D28 až D36         | KZZ74           |
| <i>Tranzistory</i> |                 |
| T1, T2             | KF521           |
| T3 až T8           | KC507           |
| T9                 | KF504           |
| T10, T11           | KSY21 (KC508)   |
| T12                | KF504           |
| T13 až T17         | KC507           |
| T18, T19           | KSY62B          |
| T20                | KC507           |
| T21, T22           | KF504 (chladič) |
| T23                | TR15 (KSY81)    |
| T24                | KF517           |
| T25                | KF521           |
| T26                | KC508           |
| T27                | KC507           |
| T28                | TR15 (KSY81)    |
| T29                | KC507           |
| T30                | KF507           |
| T31                | KF517           |

|                  |                                                                 |
|------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <i>Přepínače</i> |                                                                 |
| Př1, Př2         | Isostat s aretací                                               |
| Př3              | Isostat bez aretace                                             |
| Př4              | WK 533 10                                                       |
| Př5              | Isostat bez aretace                                             |
| Př6              | WK 533 24                                                       |
| Př7              |                                                                 |
| Př8              | WK 533 08                                                       |
| Př9              | WK 533.52 2 $\times$ 18 poloh, popř. raději 2 $\times$ 20 poloh |
| Obrazovka        | 7QR20                                                           |

# Vysokofrekvenční rozmítaný generátor

Ing. Miroslav Horáček

**Závady ve vysokofrekvenčních obvodech např. televizního přijímače jsou bez vhodného měřicího vybavení velmi těžko lokalizovatelné. Na stránkách našich časopisů bylo sice uveřejněno několik zapojení vřoblerů (např. [1], [2]), jejich konstrukce však není pro méně zkušené pracovníky jednoduchou záležitostí. V tomto článku upozorňuji amatérskou veřejnost na námět ke stavbě přístroje, který se sice nevyrovná Polyskopu, přesto ale lze s jeho pomocí odhalit většinu závad vstupních dílů a obrazových mezifrekvenčních částí běžných černobílých a barevných televizorů a po doplnění značkovačem a kalibrovaným děličem jej lze úspěšně použít i ke sladění uvedených obvodů.**

## Princip činnosti

Srdcem a zároveň nejnáročnější částí každého rozmítače je periodicky přeladovaný vř generátor, jehož stavbu si usnadníme nenáročnou úpravou sériově vyráběných kanálových voličů, kterými jsou osazovány všechny moderní televizory. Možnost plynulého ladění těchto dílů ss napětím je dána aplikací kapacitních diod (varikapů).

Jak známo, obsahuje každý televizní tuner místní oscilátor, kmitající obvykle o mezifrekvenční kmitočet „výše“, než je kmitočet přijímaného signálu. Při přeladování voliče je tedy souběžně přeladován i jeho oscilátor. Odebíráme-li vhodným způsobem jeho vř signál a zavedeme-li na příslušný oscilátorový varikap periodické rozmítací napětí nízkého kmitočtu

(sinusové, pilovité), máme tím k dispozici zdroj rozmítaného vř napětí.

Úpravy byly realizovány u výprodejních kanálových voličů TESLA 6 PN 380 09 a maďarských tunerů „KOMBI“. Protože první typ voliče vyráběla TESLA Orava v licenci německé firmy Hopt, budeme ho v dalším textu zkráceně nazývat „Hopt“.

Z těchto upravených ladicích jednotek byl sestaven přípravek, koncipovaný jako doplněk osciloskopu, tj. bez vlastní zobrazovací jednotky. Signál přípravku lze použít ke kontrole obrazových mř zesilovačů a vstupních jednotek pro 3. TV pásmo VHF a celé pásmo UHF. Jak bylo v úvodu podotknuto, jedná se pouze o námět ke konstrukci; popisovaná verze vznikla z naléhavé potřeby zdroje uvedených kmitočtů a nikoli jako výsledek snahy o optimální řešení z hlediska technického. Dokonalejší úpravy a varianty jsou samozřejmě možné.

## Úpravy jednotlivých tunerů

Účelem zásahů do zapojení je přeladit pásma místního oscilátoru a vyvést jeho vř energii. Ke sladování vstupních dílů televizorů potřebujeme kmitočty přijímaného TV pásma (např. pro 3. pásmo VHF 170 až 230 MHz, pro UHF 470 až 860 MHz). Původní kmitočet oscilátoru musíme proto snížit o mezifrekvenční kmitočet.

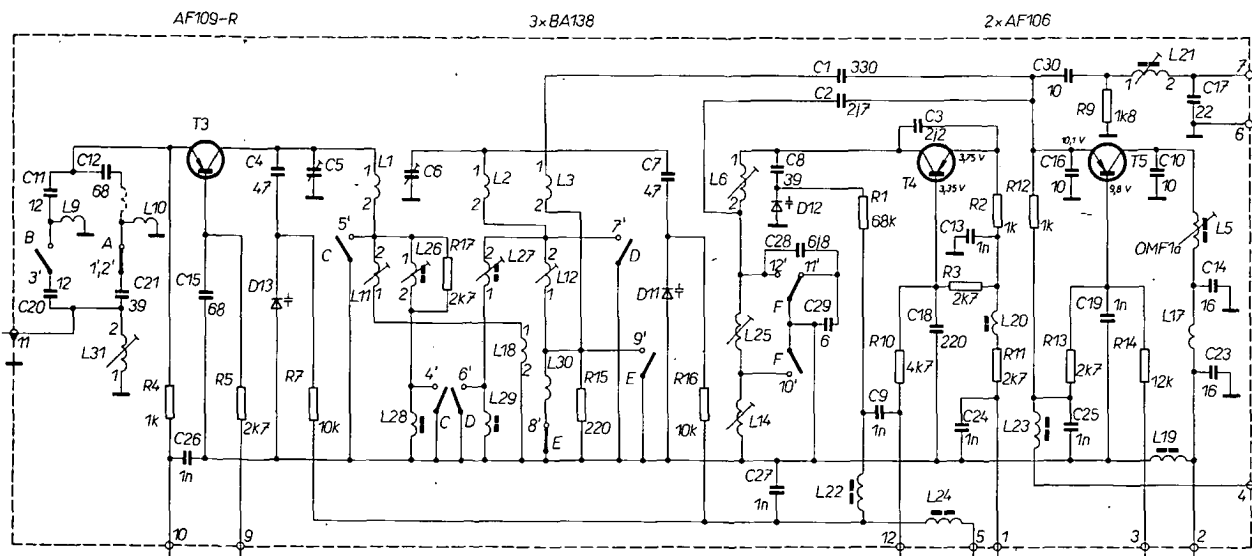
Při úpravě výstupu signálu z oscilátoru se snažíme využít směšovacího tranzistoru jako oddělovacího stupně (a vyloučit tak vřiv změn zátěže na oscilátor). V kolektorovém obvodu směšovače je však zapojena polovina pásmové propusti, která propouští pouze rozdílový mezifrekvenční kmitočet – tu musíme vyřadit z činnosti.

Kmitočty 170 až 230 MHz a 470 až 860 MHz odebíráme přímo z upravených oscilátorů voličů „Hopt“ a „Kombi“. Kmitočtové pásmo asi 30 až 40 MHz (pro sladování obrazových mř zesilovačů) získáme smísením pevného kmitočtu např. 200 MHz s rozmítaným kmitočtem 165  $\pm$  5 MHz. Přivedeme-li tyto kmitočty na směšovač voliče „Hopt“ (viz dále), obdržíme na výstupu mř. jejich rozdíl, který činí 35  $\pm$  5 MHz.

Ke snadšímu sledování dále popisovaných úprav jsou na obr. 1 až 5 uvedena zapojení a rozložení součástek uvedených voličů.

## Kanálový volič „Hopt“

U tohoto typu voliče se přepínají jednotlivá TV pásma mechanicky posuvnou kontaktní lištou, ovládanou vačkou ladicího potenciometru. Volič je určen pouze pro pásma VHF a byl to první plynule přeladitelný typ tuzemské výroby. Byly jím osazeny televizory Karolína, Orava 235 až 237, Aramis aj.



Obr. 1. Schéma zapojení kanálového voliče TESLA 6 PN 380 09 („Hopt“)

K dosažení co největší provozní spolehlivosti odstraníme přepínací lištu s mechanickými kontakty a místní oscilátor přepojíme trvale do polohy odpovídající 3. TV pásmu (připájením kousku měděné fólie na kontaktní plošky F-12, obr. 1 a 2).

Další úpravy (obr. 1 a 2): tranzistor T4 využijeme jako rozmitaný oscilátor, T5 jako směšovač. Vstupní vf zesilovač T3 zůstává nevyužit. Musíme provést tyto úkony:

- Odstranit z kolektorového obvodu tranzistoru T5 kondenzátory C14 a C23 a kolektor propojit přímo s vývodem 2 kouskem izolovaného lanka (tj. zkratovat L5 a L17). Tím je vyřazen filtr OMF a výstup je tedy širokopásmový.
- Odpojit C17 a zkratovat L21 (původní vstup pro tuner UHF se tím přemění na širokopásmový vstup směšovače).
- Odstranit C1 (330 pF).
- Kondenzátor C2 (2,7 pF) nahradit kondenzátorem s kapacitou 10 pF.
- Kondenzátor C30 (10 pF) nahradit kondenzátorem s kapacitou 390 pF.
- Snižit kmitočet oscilátoru zvětšením počtu závitů cívky L6 o přibližně 1,5 závitů.

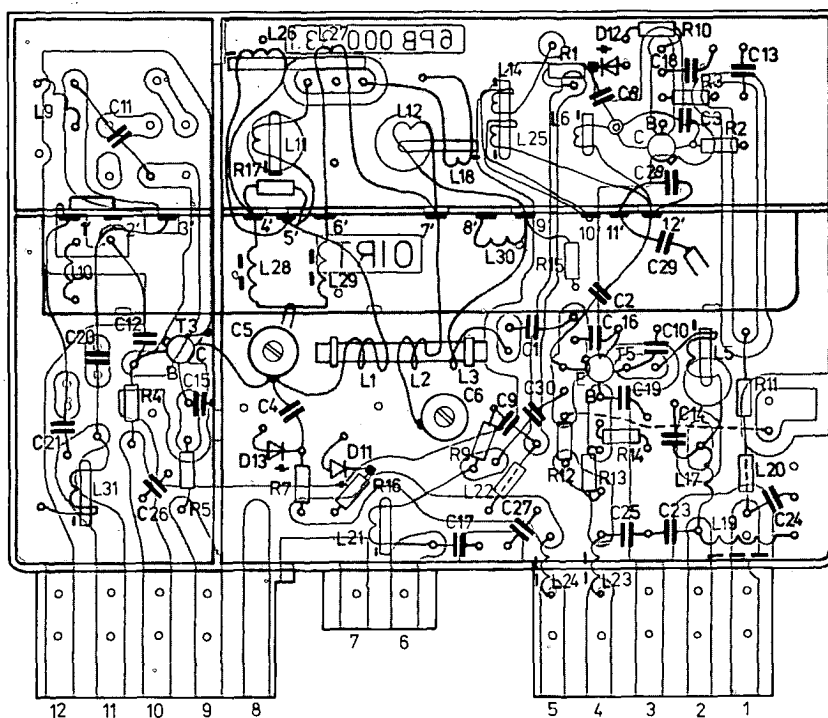
Nakonec odstraníme původní ladící potenciometr a získáme kompaktní stíněnou jednotku VHF oscilátoru + směšovače, na kterou budeme dále pohlížet jako na „černou skříňku“ s těmito vývody (viz. obr. 2):

- 1, 4 (propojit zvenčí) ..... +10 V (napájení),
- 5 ..... přívod  $U_{lad}$ ,
- 7 ..... vstup směšovače,
- 2 ..... výstup VHF.

#### Kanálový volič „Kombi“ díl UHF

Schéma je na obr. 3, rozložení součástek na obr. 4. Na této desce využijeme pouze tranzistoru T5, který v původním zapojení pracuje jako samokmitající směšovač UHF. Musíme:

- Odstranit původní střední vodič rezonátoru L38a nahradit jej provedením podle obr. 5. Kmitočet oscilátoru se tím sníží o 30 až 40 MHz.



Obr. 2. Rozložení součástek a obrazec plošných spojů voliče TESLA 6 PN 380 09

- Odstranit odpor R32 a kondenzátor C65.
- Přívodní kolíky 18, 21 zablokovat keramickými kondenzátory 10 nF/40 V na kostru.
- Signál oscilátoru odebírat z emitoru tranzistoru T5 přes oddělovací kondenzátor 1 nF (nejlepší je použít diskový bezvývodový; není-li k dispozici, použít keramický s co nejkratšími přívody). Tento kondenzátor připojíte ze strany spojů přímo na emitor a signál z něho dále vést souosým kabelem.

Jednotka oscilátoru UHF, která tímto vznikne, má tyto přívody:

- 18 .....  $U_{lad}$ ,
- 21 ..... +10 V (napájecí napětí).

#### Kanálový volič „Kombi“ díl VHF

Schéma je na obr. 3, rozložení součástek na obr. 6. Tuto část upravíme na zdroj neproměnného kmitočtu 200 MHz, který využijeme k výrobě kmitočtů 30 až 40 MHz smísením s rozmitaným signálem voliče VHF „Hopt“, jak bylo vysvětleno dříve.

Obvod oscilátoru VHF (tranzistor T3) zůstává nezměněn. Signál odebíráme přes tranzistor T2 (v původním zapojení směšovač VHF a pomocný mf zesilovač UHF), který bude pracovat jako oddělovací stupeň. Jeho výstup upravíme na širokopásmový odstraněním cívky L19 a kondenzátoru C21. Signál odebíráme přímo z měrného bodu MB1. Kromě toho odpojíme kondenzátor C19 a diodu D4.