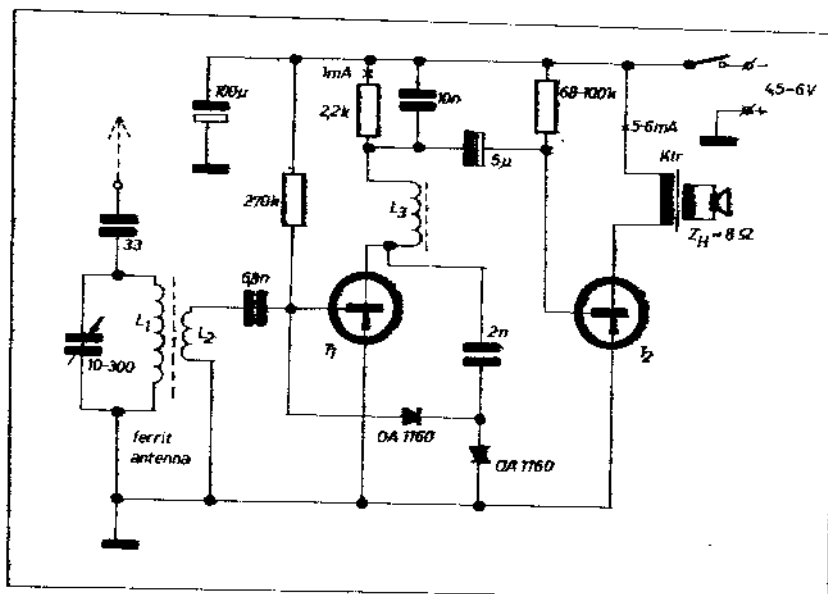


Egyenes rendszerű AM-vevőkészülékek

Az AM-üzemmódú helyi és környező adóállomások vételére a kezdő rádióamatőrök még mindig a műszerek nélkül is jól behangolható egyenes vevőkészülékeket építik. Ezek a vevőkészülékek általában 1-2-3 fokozatú nagyfrekvenciás erősítőket tartalmaznak az érzékenység fokozása érdekében. A nagyfrekvenciás előerősítés többnyire aperiodikus és reflex megoldású, azaz demodulálás után megfelelő visszavezetéssel az első fokozatokban, vagy egy részükben hangfrekvenciás erősítés is történik. Itt említjük meg, hogy a nagyfrekvenciás fokozatok számának növelésével egyre nagyobb az öngerjedési veszély, ami egyre gondosabb munkát kíván a bonyolultabb készülék megépítésénél. Mivel az öngerjedést a nagymértékű erősítés hozza létre, ugyanez a probléma lép fel a két hangotkörű vevőkészülékknél már egyetlen erősítőfokozat esetében is. A tranzisztorok árának olcsóbbodása (különösen a hangfrekvenciás típusoké) oda vezetett, hogy könnyen lehet készíteni reflex megoldás nélkül nagyobb tranzisztorszámú egyenes vevőkészülékeket (l. pl. a 7. ábrán). A gerjedési problémák megkerülésére pedig speciális, kis visszahatású (pl. kazetód erősítő) fokozatokat alkalmaznak, megfelelő árnyékoló elemekkel kiegészítve. Bármilyen rendszerű nagyfrekvenciás erősítőre vonatkozóan jegyezzük meg, hogy a bemenő rezgőkör melegepontja kapacitív visszahatásra, a ferritantenna vasmagja pedig mágneses visszahatásra érzékeny. A kapacitív visszahatást fémlencsékkel, a mágneses pedig zárt fazékvasmagok alkalmazásával, ez utóbbiak elforgatásával méréselhetjük vagy csökkenthetjük meg.

Fülhallgató működtetésére a helyi adók környezetében már egytranzisztoros reflex vevőkészülékek is alkalmazhatók (1. ábra). A bemutatott középhullámú vételre szolgáló készülékben bármilyen nagyfrekvenciás popgermánium tranzisztor működtethető (pl. OC 44, AF 2D1, P 401 stb.). A ferritantenna-rezgőkörben keletkezett



2. ábra. Kétranszisztoros reflexvevő kapcsolási rajza

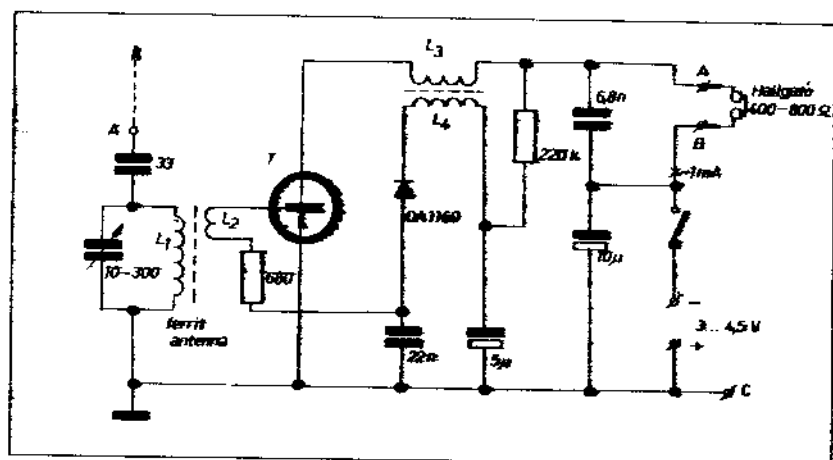
nagyfrekvenciás rezgések az L_2 csatolótekercsen keresztül jutnak a T tranzisztor bázisára. Az L_3 tekercsrel megvalósított aperiodikus nagyfrekvenciás erősítés után, a dióda által végzett demodulálásból nyert hangfrekvenciás feszültséget a tranzisztor reflex üzemmódban felerősíti a fülhallgató, mint munkaellenálláson. A javasolt 1 mA-es munkaponti áramot a 220 kilohomos ellenállás állítja be. Eltérés esetén ennek értékét kell megváltoztatni. A kapcsolásban található kondenzátorok a nagyfrekvenciás és a hangfrekvenciás áramokat szétválasztására, illetve szűrésére szolgálnak. A demodulátor diódán átfolyó bázisáram nyitóáramú, ezért a detektálási küszöb szint alacsonyabb. A készülék vételképessége botanattenszával, húzárdarabbal fokozható. 800 ohmos fülhallgató 4,5 voltos tápfeszültséggel nagyobb érzékenységet biztosít.

A ferrit rezgőkör (L_1) 80-120 menet a ferritruktól függően, 10x0,05 mm-es szelvt (litze) húzárdarab. Az L_2 5-10 menet, 5 menetenél szelektívebb, 10 menetenél hangosabb a rádióvevő. Az L_1 végleges menetszámát úgy kell megválasztani, hogy a Kocsuth-adó majdnem teljesen beforgatott forgókondenzátor-állásban jöjjön. 300 pF-os forgókondenzátorként az üzletekben kapható, 200+100 pF-os kettős forgókondenzátor használható párhuzamosan kapcsolva (esetleg 200+200-as is). Az L_2 tekercset az L_1 egyharmadánál kell elhelyezni oly módon, hogy közvetlenül a menetek közé kell betekeresezni.

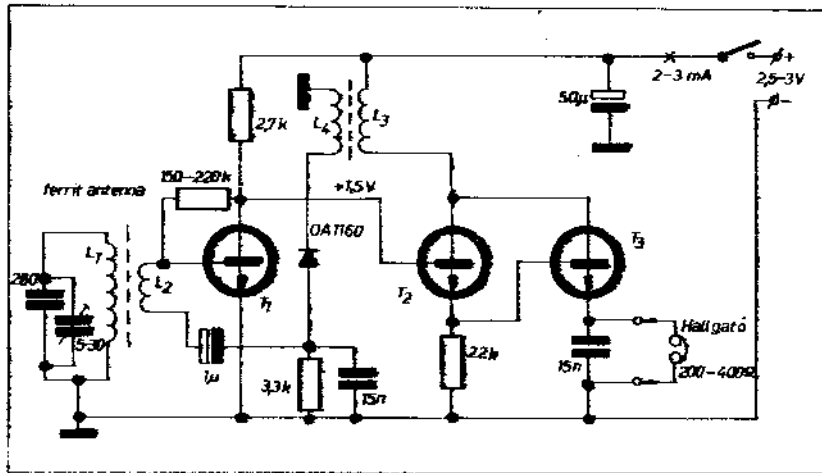
Az L_3 - L_4 tekercsekkel álló nagyfrekvenciás transzformátort 8-10 mm átmérőjű ferritgyűrűn, vagy kisméretű nagyfrekvenciás fazékvasmagban kell elkészíteni. Az L_3 65-80 menet, az L_4 pedig 180-200 menet $\varnothing 0,1$ mm-es kettős szigetelésű zománchúzárdarab.

Az egytranzisztoros vevőkészülék RC-csatolású hangfrekvenciás fokozat hozzáépítésével kibővíthető 10-15 mW hangteljesítményű, hangszórós működésre. A 2. ábrán látható kapcsolási rajzon a T₁ fokozat lényegében azonos az előző készülék reflex fokozatával. Eltérést a demodulátorkörben látunk, mert itt 2 diódás feszültségkettős megoldást alkalmazunk, a nagyfrekvenciás transzformátor helyett pedig mindössze egyetlen fojtótekercs (L_3) a reflex fokozat nagyfrekvenciás munkaellenállása.

A T₁ pop nagyfrekvenciás tranzisztor (OC 44 stb.) 1 mA-es munkaponti áramát a 270 kilohomos, a T₂ (AC 128, OC 1072) 5-6 mA-es kollektoráramát pedig a 68-100 kilohomos ellenállás helyes megválasztásával állíthatjuk be.



1. ábra. Egytranzisztoros reflexvevő kapcsolási rajza



3. ábra. Háromtranszisztoros fixen hangolt helyi vevő

A ferrit rezgőkör adatai az előző készülékével azonosak (1. ábra), az L_2 főtótekercs 200 menet $\varnothing 0,1$ mm-es húzalból, ferritgyűrűn vagy zárt ferrit faszékvasmagon. A Ktr jelölésű kimenő transzformátor $9:10:1$ áttételi. Alkalmas erre a célra egy kisebb zseb-rádió kimenő transzformátora is úgy, hogy primerként a teljes tekercset használjuk. Házi elkészítésnél a primer 900–1000 menet, a szekunder pedig 100 menet. A tekercsekhez olyan húzalt kell alkalmazni, amivel a vasmag (0,7–1 cm² magkeresztmetszet) ablakát felez arányban (50% primer–50% szekunder teljesen ki lehet tölteni).

Az eddig bemutatott kisebb vevőkészülékek üzembiztosan többnyire egyetlen közele adóállomást vesznek. Ez a tény vezet oda, hogy sokan éppen erre a jól vehető helyi adóra fixen hangolt vevőkészüléket építenek, mert ezáltal a készülék méretei – különösen fülhallgató üzemben – erősen csökkenthetők. A 3. ábrán látható háromtranszisztoros készülék ebbe a vevőkészülék-kategóriába tartozik. A készülék tulajdonképpen kétfokozatú, a 3 transzisztor ellenére, mert a T_1 – T_2

transzisztorok Darlington-kapcsolásban egy fokozatként működnek. Értékessége azonban a 2,5–3 V tápfeszültségről (2 gombakku vagy 2 ceruzaelem) működő készüléknek, hogy mindkét fokozat reflex kihasználású.

A ferritrezgőkörből nyerhető nagyfrekvenciás feszültséget először aperiódikusan a 2,7 kilohomos ellenálláson a T_1 transzisztor erősíti. A T_1 transzisztorhoz egyenáramúlag csatlakozik a T_2 – T_3 Darlington-pár, melyek nagyfrekvenciásan a dióda demodulátort tápláló L_2/L_3 transzformátor munkaellenállásra erősítenek földelt emittoros (15 nF) kapcsolásban. A diódáról kapott nagyfrekvenciás feszültség reflex úton újra erősödik a T_1 fokozatban. A T_2 – T_3 Darlington-fokozat ekkor már földelt kollektoros erősítőként (impedancia-illesztőként) táplálja a fülhallgatót.

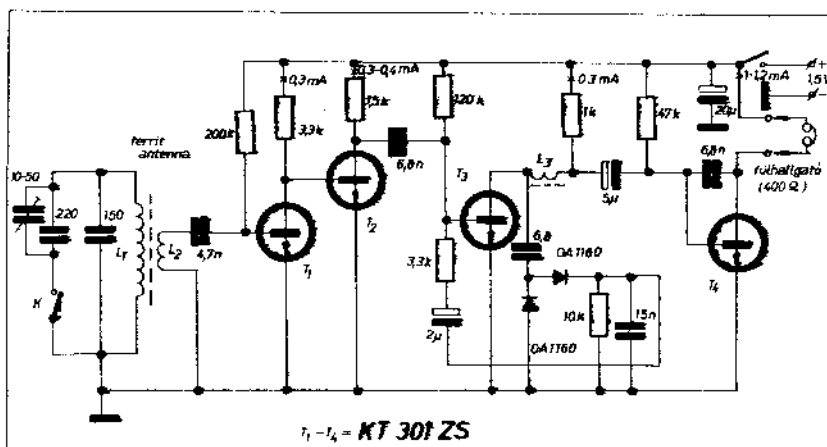
Ebben a készülékben mindhárom tranzisztorhelyen nagyfrekvenciás erősítésre javasolt szilícium npn tranzisztorokat kell alkalmazni (BF 224, BF 225, BFY 33). A helyes működéshez a T_1 kollektorán szükséges 1,5 V-os feszültséget a T_1 bázisellenállásának szükség szerinti változtatásával lehet

beállítani. A ferrit rezgőkör adatai változtatlanok (1. ábra), az L_2 és az L_3 tekercs 80–80 menet ferritgyűrűn vagy faszékvasmagon. A készülék szimbólumjelzése: 2-V-2, ami azt jelenti, hogy a demodulátor előtt kétfokozatú a nagyfrekvenciás rész és utána kétfokozatú a hangfrekvenciás erősítés.

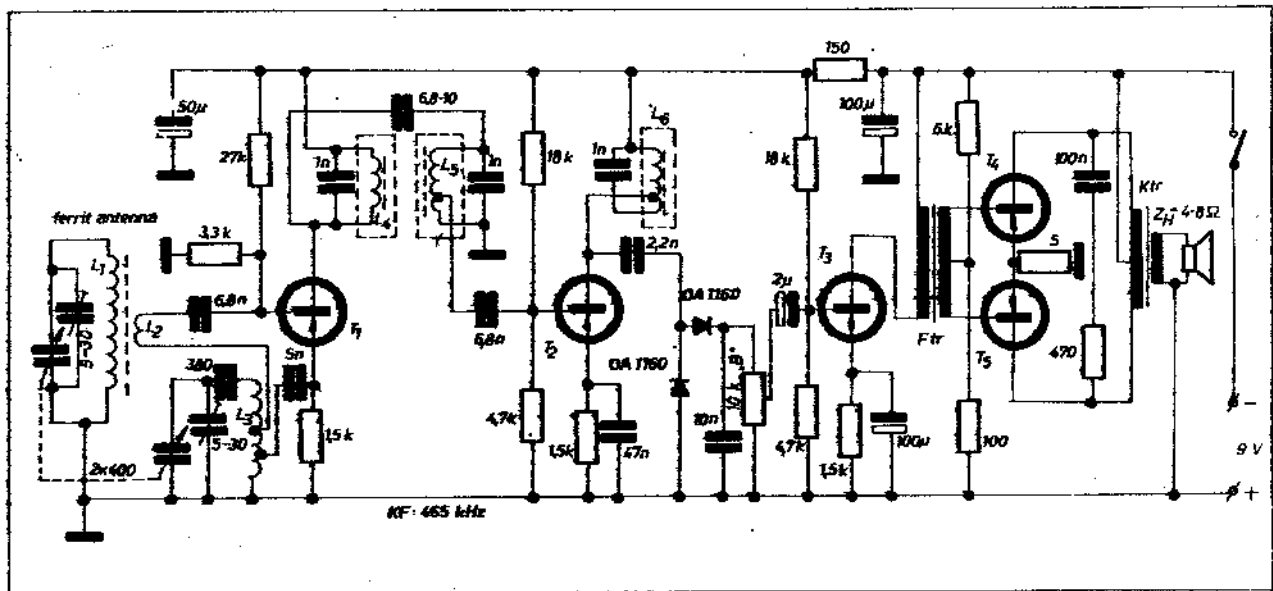
Ugyanebben a vevőkészülék-kategóriában a 4. ábrán bemutatunk egy 3-V-2 elrendezésű négytranszisztoros készüléket. Ez a készülék 2 fixen hangolt állomást vehet (Kossuth–Petőfi) lényegesen nagyobb érzékenysége miatt. A T_1 és a T_2 transzisztorok csak nagyfrekvenciásan erősítenek, a T_3 reflex fokozat, a T_4 pedig tiszta hangfrekvenciás erősítő. A fokozatok működése az eddigi leírások alapján ismertnek tekinthető. A ferrit-adatok azonosak. Először a Petőfi adót kell behangolni a 150 pF-os kondenzátor-állásban a ferriten levő tekercs mozgatóssával, majd a K kapcsoló zárása után a Kossuth-adót a trimmer-kondenzátorral (és szükség szerint a 220 pF-os kondenzátor kisebb-nagyobb értékre való cseréjével). Az L_2 főtótekercs 200 menetes $\varnothing 0,1$ -es húzalból (faszékvas). Ebben a készülékben is nagyfrekvenciás szilícium tranzisztorokat (pl. BF 224 stb.) kell alkalmazni. Az egyes tranzisztorhelyeken szükséges munkaponti áramokat az ábrán megadjuk. A T_1 bázisellenállásának szabályozásával áll be a T_1 kollektorárama s vele a T_2 -é is.

Külön értékesége a kapcsolásnak az 1,5 V-os tápfeszültség, mellyel kapcsolatban utalunk az 1975-ös évkönyv 61. oldalán bemutatott, hasonlóan 1,5 V-os, de hangszórós készülékre, mert a kettő kombinációja (nagyfrekvenciás rész innen, hangfrekvenciás onnan) tág teret nyit a konstruktív munkára. Mindkét készülék azon előkitűzésen alapul, hogy hírek hallgatására, információszerezésre minimális energiabefordítással, 1,5 V tápfeszültséggel működjön.

Az 1,5 V-os tápfeszültség kérdése annyira érdekes, hogy az előzőekben bemutatott vagy hivatkozott készüléktípusok építésére speciális integrált áramkör is kapható ZN 414 típusjelzéssel. A ZN 414 (Ferranti) belső felépítésben (5a ábra) 4 erősítő és egy detektorfokozatot tartalmaz. Az egyes belső fokozatok kialakítása olyan, hogy a bemenő rész impedanciaváltó, melyet 3 aperiódikus erősítő követ. A 3. erősítő fokozathoz tranzisztoros demodulátor csatlakozik. A ZN 414-gyel és 1 db tranzisztorral építhető középhullámú fülhallgató vevőkészülék kapcsolási vázlata az 5b ábrán látható. Értékessége még a 10 db tranzisztor tartalmú integrált áramkörnek, hogy a megadott kapcsolásban automatikus érzékenységszabályozás is történik, mintegy 20 dB mértékben. A ZN 414-gyel 150 kHz és 3 MHz között építhető vevőkészülék, ezért kisebb szupervevőben 465 kHz-es középfrekvencia erősítőként is használható. Hangszórós vétel mellett ismét a hivatkozott 1975-ös évkönyvben megjelent kapcsolásra utalunk, illetve na-



4. ábra. 3-V-2 elrendezésű szilícium tranzisztoros vevőkészülék kapcsolási vázlata



8. ábra. Egyszerű felépítésű öttranszistoros szuperhétév kapcsolási vázlata

(ciszolás) erősítők elterjedését — annak ellenére, hogy a transzformátor egyike a legmegbízhatóbb alkatrészeknek — több szempont indokolja, különösen tömeggyártás szempontjából. A transzformátor nélküli erősítő ma már olcsóbb, kevesebb munkával készíthető és mélyebb frekvenciákon az átviteli minőség is jobb.

A példaként felhozott (9. ábra) készülék áramkörileg jól ismert elemekből áll. Önrregző keverőfokozat inductív csatolt oszcillátorral, kétfokozatú KF-erősítő összesen 3 db hangolt és

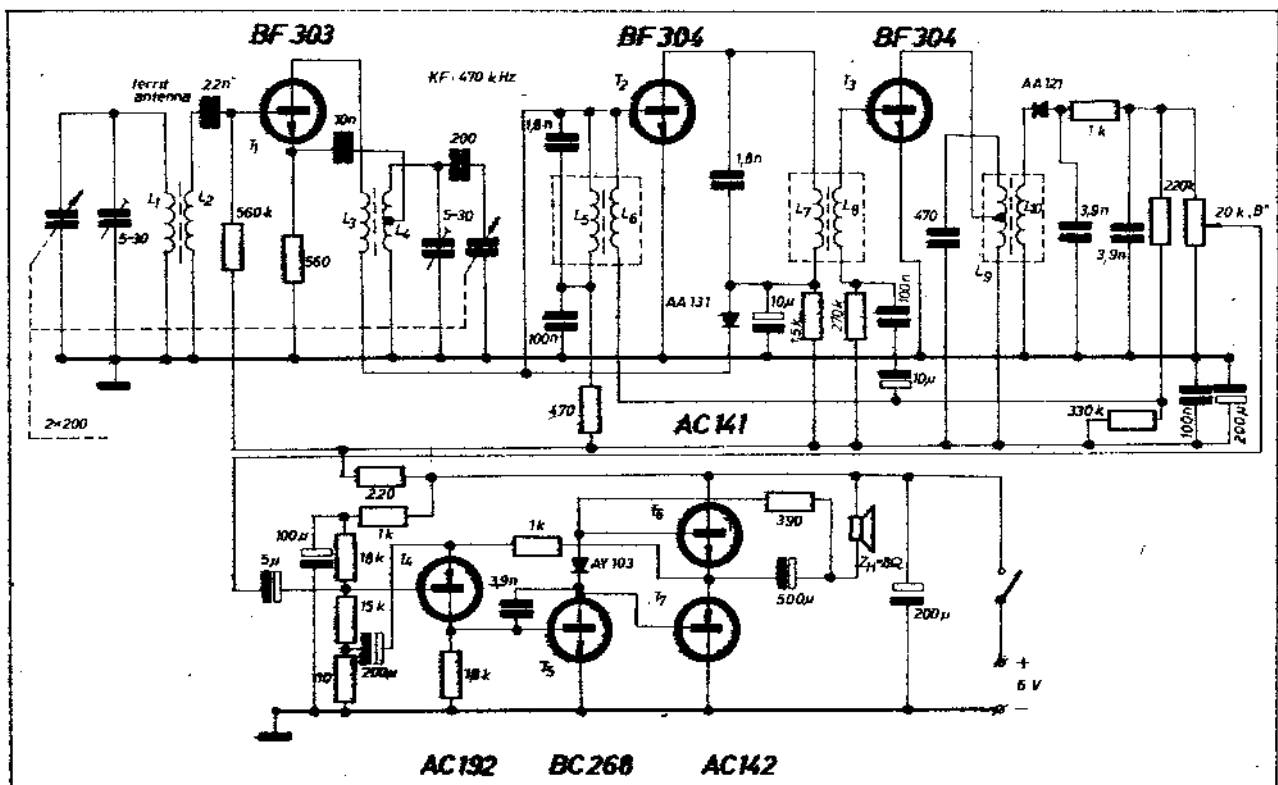
csatolótekeresekkel ellátott rezgőkörrel, diódás demodulátor és diódás túlfeszültségirtó. A hangfrekvenciás erősítő nemcsak transzformátor nélküli, hanem még a rendszeren belül egyencsatolt is.

A készülék nagy előnye a korábbi „standard” készülékekhez viszonyítva, hogy a nagyfrekvenciás áramkörökben alkalmazott 500–600 MHz határfrekvenciájú, kis visszahatású szilícium tranzisztorokkal gerjedésmentes erősítőket lehet építeni, neutralizálás vagy bármilyen egyéb

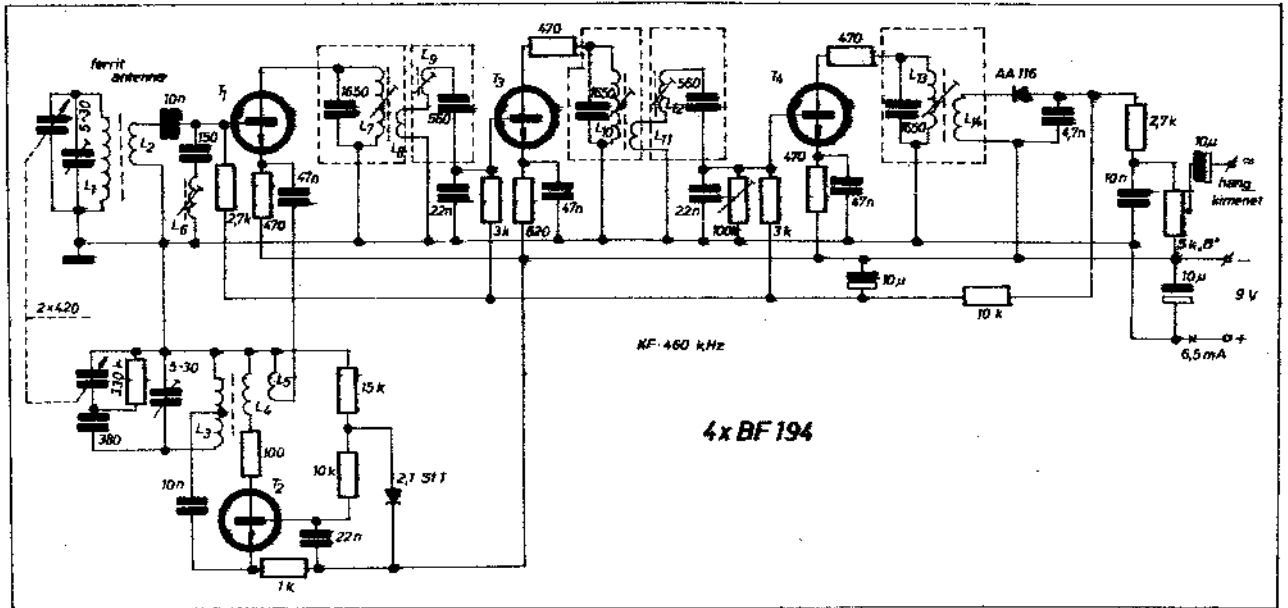
különleges megoldás nélkül is. (Hasonló tranzisztorok a BF 194, BF 224, BF 225, BF 240, BF 241 stb. típusok.)

Tekercs adatok a 9. ábrához:

- L_1 : 80–90 menet $10 \times 0,05$ litze
- L_2 : 4–5 menet $10 \times 0,05$ litze
vasmág: $\varnothing 10 \times 160$ -as ferritrúd
- L_3 : 10 menet $10 \times 0,05$ litze
- L_4 : 110 menet $10 \times 0,05$ litze,
leágazás a 4. menetnél
Vasmág: M 5–6 \times 15 mm



9. ábra. Középfrekvenciás szuperregeneratív BF 303 és BF 304 típusú szilícium nagyfrekvenciás tranzisztorokkal



10. ábra. Középf hullámú szilícium tranzisztoros szupervevő nagyfrekvenciás része

$L_6 = L_7$: 80–90 menet $10 \times 0,05$ litze
 $L_8 = L_9$: 6–7 menet $10 \times 0,05$ litze
 L_9 : 160–170 menet $10 \times 0,05$ litze, leágazás a 100. menetnél
 L_{10} : 80 menet $10 \times 0,05$ litze

A KF rezgőkörök hangolható zárt fazékvasmagon, árnyékolt kivételben készülnek. 6 V-os tápfeszültségen a kimenő hangteljesítmény 8 ohmos hangszórón nagyobb mint 350 mW. A készülék 3,6 V tápfeszültségen még üzemképes. A teljes rendszer érzékenysége 40–50 mikrovolt/méter a teljes középf hullámú sávban.

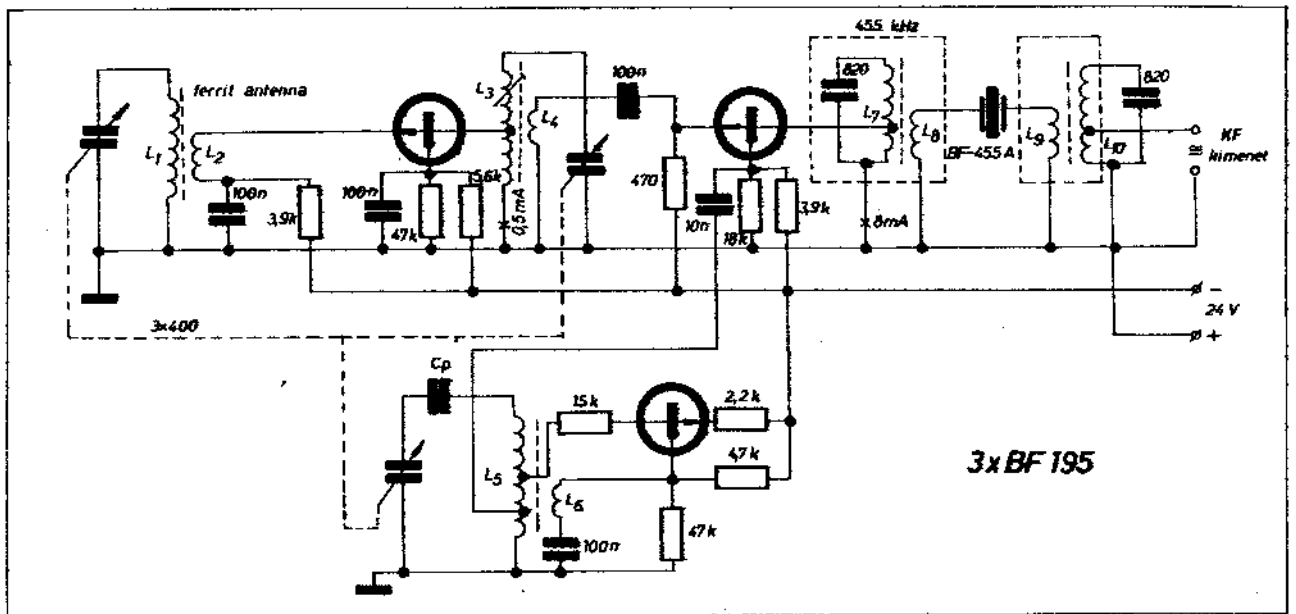
A kedvező nagyfrekvenciás tulajdonságokkal rendelkező szilícium tranzisztorokkal jobb minőségű vevőkészülékek is építhetők. A 10. ábrán csak a

nagyfrekvenciás részét mutatjuk be egy szilícium tranzisztoros vevőkészüléknek. A rendszer külön oszcillátoros keverőfokozatból (T_1), stabilizált munkapontú oszcillátorból (T_2) és kétfokozatú (T_3 – T_4), sávszűrővel esatolt KF-erősítőből áll.

A földelt bázisú kapcsolásban rezgő oszcillátor szelénrel stabilizált munkaponti árama 1 mA. A lazán esatolt oszcillátor rezgőkörében a keverőtranzisztor szabályozásánál sem keletkeznek elhangolódások. A 2,1 St 1 jelű stabilizátor 3 db lencsenagyságú, nyitó irányban működő sorbakapcsolt szelénlecelekből áll. A sávon belüli egyenletes oszcillációt segíti elő a forgókondenzátorral párhuzamosan kapcsolt 330 kohmos ellenállás is. A ke-

verőfokozat optimális működését a 100–110 mV nagyságrendű oszcillációs feszültség biztosítja.

A középfrekvenciás erősítő neutralizálatlan földelt emitteres kapcsolásban működik. A sávszűrők 1–2 menetes inductív esatolással működnek, amit néhány pF-os felső kapacitív esatolással is helyettesíteni lehet. Az 1650 pF-dal hangolt rezgőköri tekores inductivitása 72 μ H, az 560-nal hangolté pedig 213 μ H. Az AVC szabályozás mindhárom fokozatra kiterjed, ugyanis külön oszcillátor mellett a keverő is szabályozható. A T_1 – T_3 – T_4 tranzisztorok munkapontja egyszerre állítható be (vétel nélküli állapotban) a 100 kohmos potenciométerrel. Helyes besabályozásnál a T_4 470 ohmos



11. ábra. Nagy bemenőjelre méretezett előerősítő és AM keverőfokozat kapcsolási rajza

emitterellenállásán 0,8–1 V feszültségessé mérhető. Jó beállításnál és a középfrekvenciás rezgőkörök helyes behangolásánál a T_1 bázisára adott 17 mikrovoltos, 1 MHz-es 30%-ra modulált nagyfrekvenciás feszültség a kimeneten (6,8 kohmos terhelő ellenálláson) 35–40 mV hangfrekvenciás feszültséget állít elő. A T_1 bázisán található soros rezgőkör (150 pF és L_6) a 460 kHz-es középfrekvenciára kell behangolni. A ferrit rezgőkör 60–65 menet, a csatlótekeres 5 menet $10 \times 0,05$ -ös sodratból. Az oszcillátortekeres (L_4) 125 menetes, leágazás a 2,5 menetnél. L_1 : 16 menet, az L_5 : 2–3 menet. A rezgőköri tekeres lítzéből, a csatlótekeres $\varnothing 0,16$ -os CuLS huzalból készül. Az L_{14} demodulátor csatlótekeres 20–25 menet.

A készülék szelektivitását, jel/zaj viszonyát nagyfrekvenciás előerősítővel lehet javítani. Ez a megoldás erős helyi adók vételénél azonban könnyen a keverőfokozat túlvezérlődéséhez vezet. Ezen problémákör megoldására szerkesztették a 11. ábrán bemutatásra kerülő, hármasszögű hangolt 3 szilícium tranzisztoros bemenőfokozatot. A nagyobb érzékenységet és jobb szelektivitást a hangolt előerősítő adja. A túlvezérlés elleni védelem pedig a külső oszcillátorból 100 mV feszültséggel vezérelt keverő fokozat 8 mA

munkaponti áramra való beállításával és a bemenő fokozatban alkalmazott báziskapcsolással érjük el. A középfrekvenciás rendszer ideális átviteli tulajdonságait a keverőhöz csatlakozó két rezgőkör közé kapcsolt BF-455 A típusú, Murata (Anglia) gyártmányú kerámiaszűrővel lehet biztosítani.

Tekercs adatok:

- L_1 : 60 menet $10 \times 0,05$ mm-es sodratból
- L_2 : 2 menet $\varnothing 0,5$ mm-es CuL huzalból
vasmagn: $\varnothing 10 \times 160$ mm ferritből
- L_3 : 130 menet, leágazás az 52. menetnél
- L_4 : 2 menet egységesen $4 \times 0,05$ -ös sodratból
- L_5 : 90 menet, leágazás az 1. és a 45. menetnél
- L_6 : 10 menet egységesen $4 \times 0,05$ -ös sodratból
- L_7 : 100 menet leágazás az 5. menetnél
- L_8 : 5 menet egységesen $4 \times 0,05$ sodratból
- L_9 : 5 menet
- L_{10} : 100 menet leágazás a 20. menetnél egységesen $4 \times 0,05$ -ös sodratból, ferrit fáziskörnyon

A bemenőfokozat jóságát jellemzi, hogy elérhető vele 25 mikroV/m bemenő érzékenységet és a ferritrezgőkörös bemenetre túlvezérlődés nélkül 3–5 V nagyfrekvenciás feszültséget lehet adni.

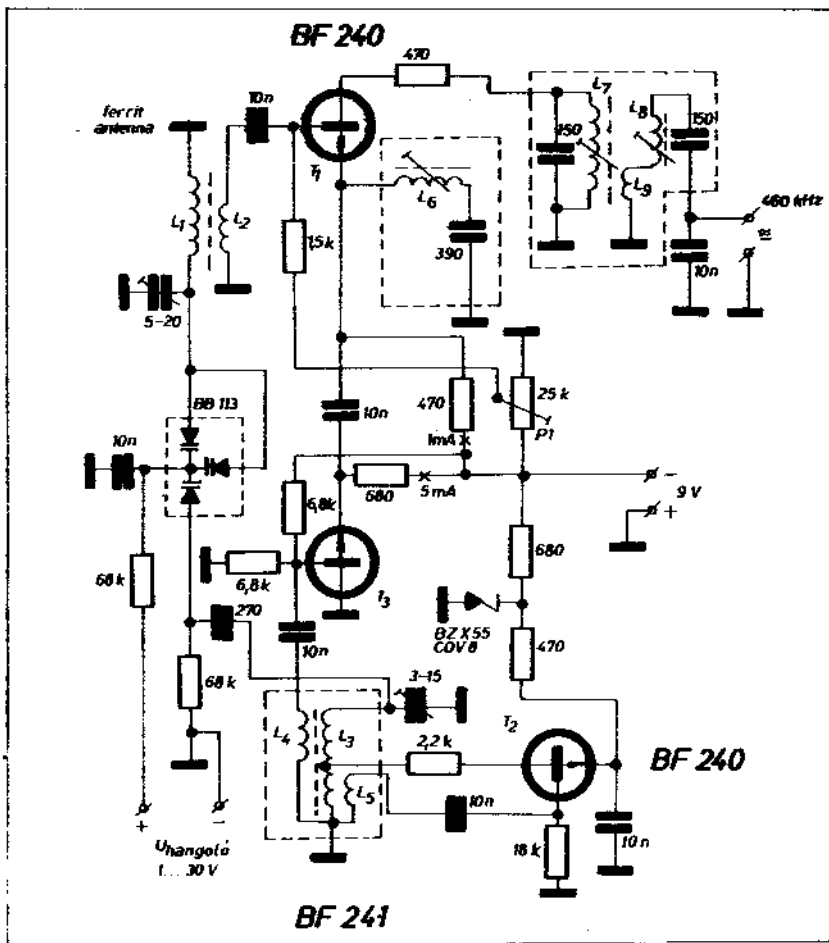
A mechanikus alkatrészek és szerelvények kiküszöbölésének irányzatában fontos helyet foglalnak el a feszültségvezérléstől függően változó kapacitású, ún. „varicap” diódák, melyek fizikai működése azon alapul, hogy a bennük levő pn átmenet kapacitása a rákapcsolt zárófeszültség függvénye. Azokat a diódákat, melyek kapacitása 4–10, illetve 10–30 pF között változtatható 3–30 V közötti feszültségvezérléssel, széles körben használják az URH és UHF rádió- és tv-tunerekben.

A Siemens gyár BB 113 típusú, egy tokban 3 varicap diódát egyetű hangolótelenútr közép-, hosszú- és rövidhullámú vevőkben is alkalmazható, mert kapacitása szektoronként 13–250 pF között változtatható 1–30 V közötti feszültségvezérléssel. Megemlítjük, hogy a nagyobb feszültséghez (30 V) a kisebb kapacitásérték (13 pF) tartozik. A varicap diódák hátránya viszont az, hogy nemlineáris működésükkel fogva modulációs torzítások keletkezhetnek rajtuk ha a nagyfrekvenciás feszültség amplitúdója megközelíti a záró-vezérlő feszültség értékét. A helyzet akkor kritikus, ha a vezérlőfeszültség kis értékű. A BB 113-ra pl. néhány 100 mV váltófeszültséget lehet adni, ha 1 V a hangoló egyenfeszültség.

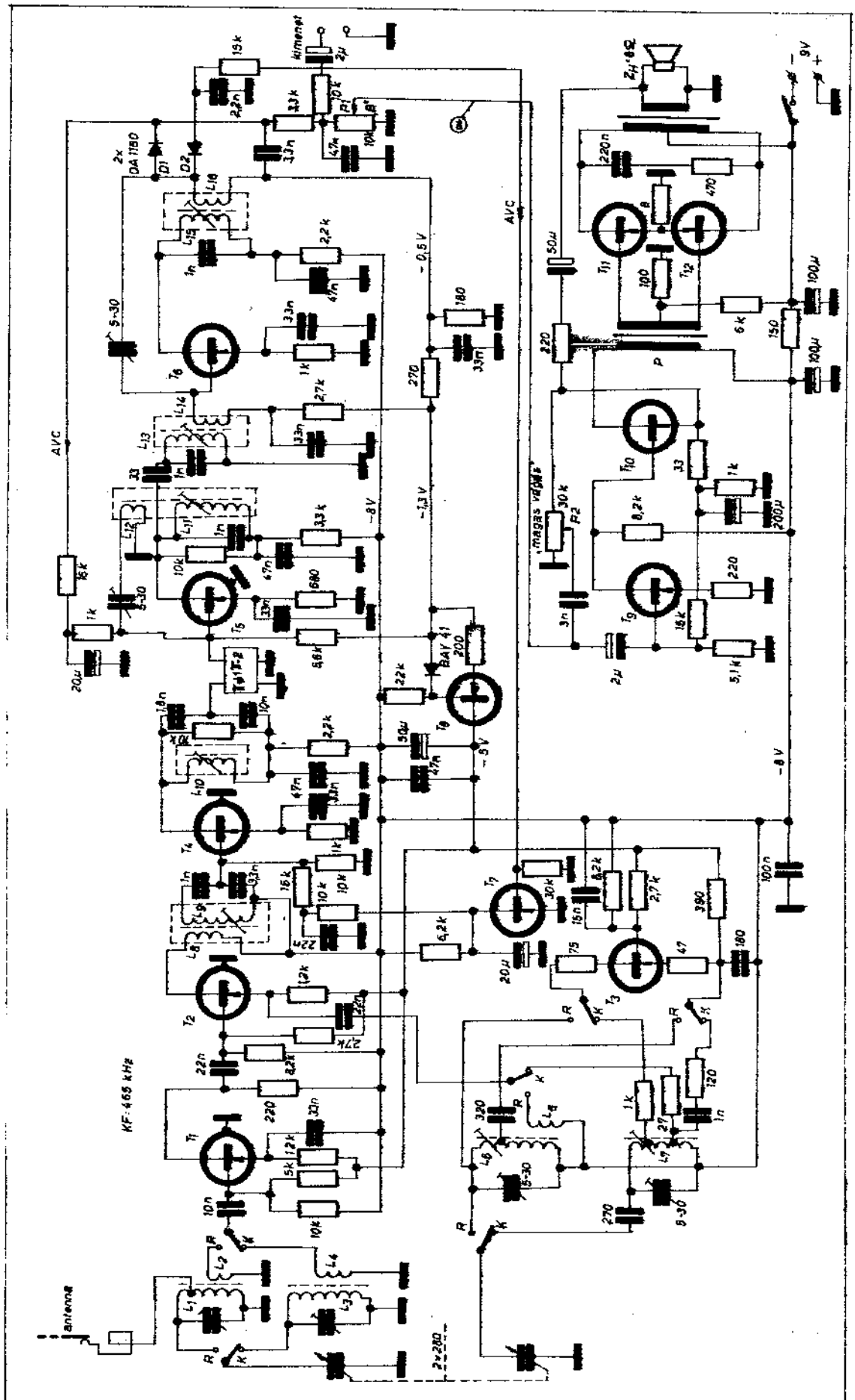
A fentiek miatt ezen dióda jövőbeni vételt biztosító készülékekben való alkalmazása sajátos kapcsolástechnikai megoldásokat kíván. A 12. ábrán látható középhullámú bemenő fokozatban a modulatórkört 2 párhuzamosan kapcsolt szektor, az oszcillátort pedig 1 szektor hangolja. A T_1 tranzisztor keverő, a T_2 az oszcillátor és a T_3 elválasztó-impedanciaalkesztő fokozat.

A keverőfokozat bemenete alacsony impedanciájú (500 pF-dal hangolt rezgőkör), kritikus helyzetben itt nem keletkeznek torzítások. A T_1 emitterben található soros rezgőkör (L_4 –390 pF) a középfrekvenciára (460 kHz) van behangolva. Alkalmazása erőátvitelyeséget jelent a középfrekvencián, mert megszünteti az emitterellenálláson keletkező negatív visszacsatolást.

Az oszcillátor fokozatot 0,7 voltos tápfeszültségről működtetjük, amit egy nyitóirányba kapcsolt szilícium Z-diódával stabilizálunk (SLEK-1 is lehet). Az alacsony tápfeszültségű oszcillátorfokozatban a legmagasabb váltakozó feszültség a rezgőkör meleg pontján 600–650 mV, amelynek csak egyrésze jut a padding-kondenzátor miatt a hangoló BB dióda idekapcsolt szektorára. Kritikus helyzetben, 1 V beállító feszültségnél kb. 350 mV a diódára jutó váltófeszültség, ezért a jelek torzítása kicsi és nem kell számolni rövidhullámú adók zavaró, felharmonikus keveréssel való vételével. A keverőfokozat részére szükséges 70 mV nagyságú oszcillációs feszült-



12. ábra. Kapacitástíróval hangolt középhullámú keverőfokozat



18. ábra. Nagy érzékenységű, nagy szelektivitású 19 tranzistoros tábaradió kapcsolási rajza

ULTRA- DERM

**Nagyhatású kéztisztítókrem
a fém- és szerelőiparban dolgozóknak**

Az olajos fémzennyeződés eltávolítása a kézről régóta gondot okoz. Autószerelők, műszerészek, vas- és fémiparban foglalkoztatottak eddig csak nehezen tudták munka után a kezüket megtisztítani.

ULTRA- DERM

megoldja ezt a problémát.

ULTRA- DERM

intenzív kéztisztító krém, amely eltávolítja az olajos, zsíros fémport, rozsdát, grafitot stb. tartalmazó szennyeződést a kéz bőr felületéről, pórusaiból is.

ULTRA- DERM

kedves illatú, a bőrt puhán tartja.

ULTRA- DERM

rendkívül kiadós, meleg vagy hideg vízben egyaránt használható.

HASZNÁLATI UTASÍTÁS:

Az erősen zsíros és olajos kézen féldínyi ULTRA-
DERM krémet jól szétdörzsölünk, majd vízzel öblítjük. Szükség esetén a kézmosást megismételjük.



GYÁRTJA:

EGYESÜLT VEGYIMŰVEK

1657 Budapest XVII., Cinkotai út 26.

Telefon: 480-900, 480-940

Telex: 22-4043

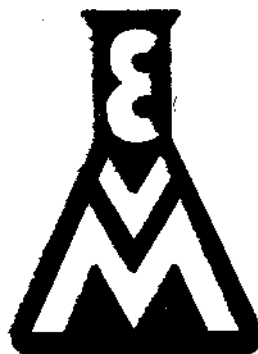
FELVILÁGOSÍTÁST NYÚJT:

VEVŐSZOLGÁLATI OSZTÁLY

1064 Budapest, Izabella utca 68/b.

Telefon: 329-954

Telex: 22-4788



séget az 5 mA emitteráramra beállított T_3 leválasztó tranzisztor biztosítja, az oszcillátor egyidejű tehermentesítésé-
vek.

Az oszcillátortekeres menetszám-
adatai L_2 : 106 menet, leágazás az 56.
menetnél, L_3 : 15 menet, L_4 : 9 menet
egységesen \varnothing 0,1-es CuL huzalból.
A ferritrezgőkör 60 menetes, az L_2
csatolótekercs 7 menet $10 \times 0,05$ -ös
sodratból. A KF-rezgőkörök a meg-
adott hanglókapacitás-értékek alap-
ján méretezhetők. A T_1 1 mA-os emi-
teráramra a P_1 potenciométerrel állí-
tható be. A BF 240 tranzisztor belső
ellenállása nagy, ezért lehet 150 pF-nál
hangolt sávszűrőt alkalmazni.

Az egyedi tranzisztorokkal épült
vevőkészülékek ismertetésének befeje-
zéséeként haladó amatőrök részére be-
mutatunk egy 12 tranzisztoros, nagy-
érzékenységű, nagyszелеktivitású, sok
részletében újszerű megoldású, közép-
és rövidhullámon (20–50 m) működő
vevőkészüléket (13. ábra). A kétfős
forgókondenzátorral hangolt vevőké-
szülék aperiodikus nagyfrekvenciás
erősítőtől (T₁), külön oszcillátorral
(T₂) működő keverő fokozatból (T₃),
három fokozatú, piezoelektromos (ke-
rámia-) szűrőt is tartalmazó KF-erősít-
őtől (T₄–T₅–T₆), diódás demodula-
torból és 4 tranzisztorral felépített
transzformátoros hangfrekvenciás erő-
sítőtől (T₇–T₁₀–T₁₁–T₁₂) áll. A ké-
szülék jobb működését a T₈ tranzisz-
torral megvalósított stabilizátor foko-
zat és a T₇ tranzisztor, mint szabályozó
erősítő segíti elő.

A készülék rajzát áttekintve meg-
állapítható, hogy a középhullámú be-
menete ferrit rezgőkör (L_1), a rövid-
hullámú vételre pedig botantenna és
1 menetes nyitott hurkú keretantenna
használatos. A T₈ tranzisztorfokozat a
T₁–T₂–T₃ tranzisztorok részére kb.
3 V feszültséget stabilizál a –8 V-os
tápfeszültségponthoz viszonyítva. A
T₉ kollektorfeszültsége 9 V-os táp-

feszültségnél –5 V, ami –2,5 V-ig
süllyed akkor, amikor a tápfeszültség
9 V-ról 6,5 V-ra esik, de változatlanul
fenntartja a bemenő fokozatok 3 V-os
tápfeszültsége. A T₉ tulajdonképpen
stabilizált áramgenerátor, ezért az
emitterkörében keletkező feszültségek
is államlók, s felhasználhatók a KF-
tranzisztorok munkaponti stabilizáci-
ására (T₅–T₆).

Az érzékenységszabályozás (AVC) a
T₅ fokozatra közvetlenül, a T₄-re erő-
sítve hat. A D₁ demodulátor dió-
da pozitív feszültséget egyenirányít,
amely szűrés-kapcsolódik a T₅ bázis-
nyitó feszültségével, és erős állomásnál
lecsökkenti a kollektoráramot. A T₄
munkaponti áramát biztosító bázis-
osztó ellenállások hálózatában a T₇
tranzisztor belső ellenállása sőtellen-
állásként hat. A T₇ gyenge állomásnál
nem vezet áramot, erős állomásnál
viszont a D₂ dióda által egyenirányí-
tott negatív feszültség kinyitja, ami
a bázisosztó olyan erős sőtölését is
előidézhetheti, hogy majdnem megszűnik
a T₄ kollektoráram. A T₅ és a T₆ foko-
zatokat a rajzon megadott módon
neutralizálni kell. A készülék többi
fokozatainak működését ismertnek
tételezzük fel. A P₁ hangerő-, a P₂ a
hangszínszabályozó.

A PF1P-2 jelű koránaszűrő szovjet
rádióvevőkben fordul elő. A T₁–T₆
helyeken nagyfrekvenciás germánium
tranzisztorokat (pl. GT 309, GT 322,
P 423, AF 200, AF 201 stb.) kell alkalmazni,
a T₇–T₁₂ helyeken pedig bár-
milyen típusú pnp hangfrekvenciás
tranzisztor (pl. AC 125–126) felhasználható,
azzal a megkötéssel, hogy a
T₁₁–T₁₂ párba legyen válogatva (AC
128, OC 1072 pár).

A tekercsek adatai:

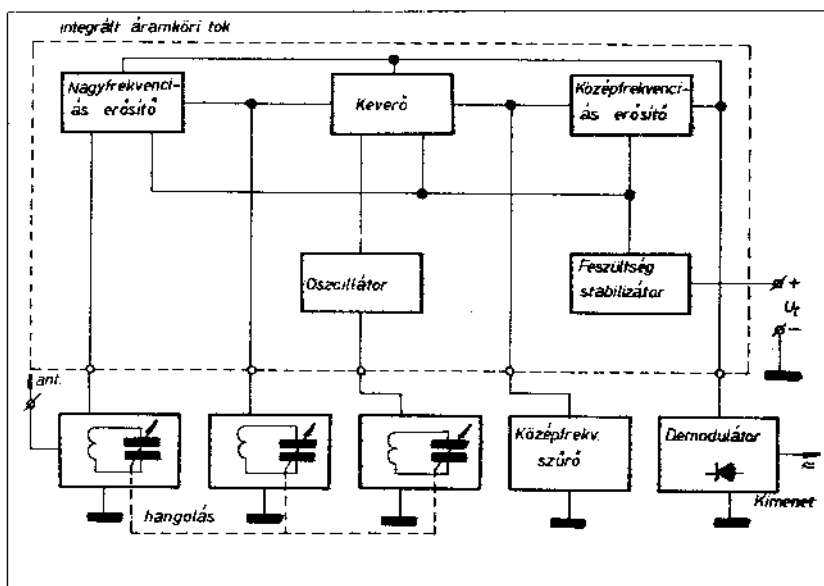
L_1 : 20 menet \varnothing 0,2 mm-es CuL, le-
ágazás a 12. menetnél

L_2 : 3 menet \varnothing 0,2 CuL,
vasmág \varnothing 2,5 \times 12 mm
 L_3 : 85 menet $10 \times 0,05$ sodrat
 L_4 : 5 menet $10 \times 0,05$ sodrat
vasmág \varnothing 10 \times 160 mm ferritról
 L_5 : 17 menet \varnothing 0,2 CuL, leágazás a
10. menetnél
 L_6 : 2 menet \varnothing 0,2 CuL,
vasmág \varnothing 2,5 \times 12 mm
 L_7 : 84 menet leágazás a 9. és az 52.
menetnél
 \varnothing 0,1 CuL huzalból, fazékvas-
magon
 L_8 : 30 menet \varnothing 0,1 CuL
 L_9 : 75 menet \varnothing 0,1 CuL huzalból,
fazékvasmagon
 L_{10} : 56 menet \varnothing 0,1 CuL huzalból,
fazékvasmagon
 L_{11} : 70 menet \varnothing 0,1 CuL
 L_{12} : 18 menet \varnothing 0,1 CuL huzalból,
fazékvasmagon
 L_{13} : 70 menet \varnothing 0,1 CuL
 L_{14} : 18 menet \varnothing 0,1 CuL huzalból,
fazékvasmagon
 L_{15} : 70 menet \varnothing 0,1 CuL
 L_{16} : 70 menet \varnothing 0,1 CuL huzalból,
fazékvasmagon
Transzformátoradatok az előző leírás-
sokból vehetők.

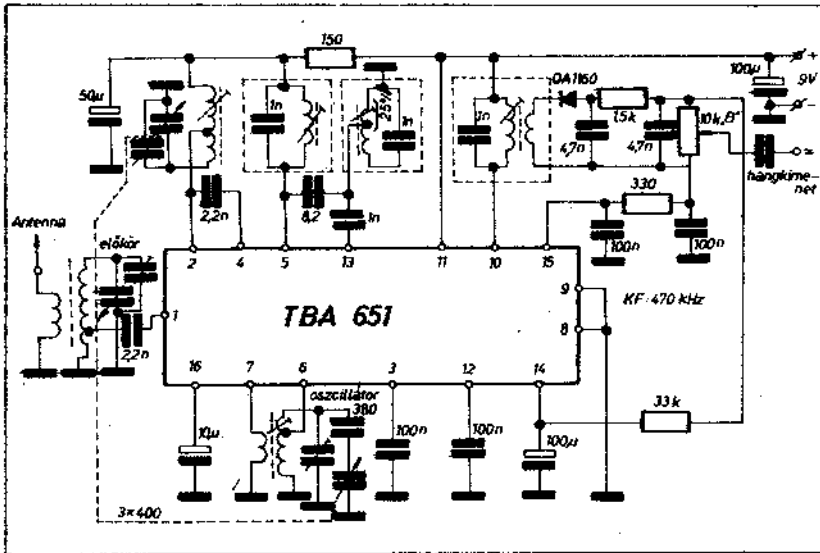
Integrált áramkörös szupervevőkészülékek

A szuperrennyszerű AM-rádióvevők
viszonylagos alacsony fokozatazáma
lehetővé teszi, hogy a működéshez
szükséges tranzisztorok (vagy egy ré-
szük) egy tokban legyenek egyesítve-
tők. A 14. ábrán bemutatjuk a TBA
651 típusú, SGS gyártmányú integrált
áramkör belső funkcionális elrendezé-
sét, ami lehetőséget biztosít egy AM-
szupervevő nagyfrekvenciás részének
egy IC-vel való elkészítésére. A TBA
651 4,5–18 V közötti tápfeszültség-
tartományban működtethető.

Az IC-áramkörös vevőrész teljes
kapcsolási vázlata a 15. ábrán látható.
A működéshez különösebb magyará-
zat nem szükséges, mert az egyes belső
funkcionális egységek, bár több tran-
zisztorból állnak, azonosan működ-
nek, mint az egyedi tranzisztorokból
álló fokozatok. Megemlítjük még, hogy
az előerősítőre és a keverőfokozatra
ható automatikus érzékenységszabá-
lyozás igen hatásosan működik. A te-
keresadatokat ehhez a kapcsoláshoz
nem adta meg a gyártó cég, de az alkalmazott hanglókapacitásokból és
a hasonló 17. ábra adataiból kikövet-
keztethetők. Az előkörnél a leágazás a
teljes menetszám 15–20%-ára vá-
lasztható. Az oszcillátortekeresnél a
6-os jelű kivezetés emitterpont, ezért
az a leágazás 4–5 menetre tehető, a
7-es pont pedig ugyanezen tranzisztor
bázisához (elektroncsatolt oszcillátor)
kapcsolódik, amiből következik, hogy
a külön csatolótekercs menetszáma kb.
8–10. A 2-es ponthoz csatlakozó, a
vételi frekvenciára hangolt rezgőkört
kb. a közepén kell megcsapolni. A KF-
rezgőkörök menetszámait az 1 nF-os
hanglókondenzátor és az alkalmazott
vasmág meghatározza. A 2. KF-rezgő-
kört 25%-nál kell megcsapolni, a de-



14. ábra. A TBA 651 típusú integrált áramkör belső funkcionális elrendezése



15. ábra. Integrált áramkörös, AM-vevőkészülék nagyfrekvenciás részének kapcsolási vázlata

modulátor diódát meghajtó csatoló-tekeres menetszáma a rezgőkörnek 60–80%-a. A készülék jó működésének jellemzésére megadnánk, hogy 20 μ V bemenő jelnél (az 1-es ponton) 30 dB a jel–zaj viszony és mintegy 300 mV a hangfrekvenciás kimenő feszültség.

Ugyanezen funkciók ellátására készült a Siemens gyár TCA 440 típusú integrált áramkör, amellyel felépített 3 hullámsávra (H₁–R₁₁–K) alkalmazható készülék NF részének kapcsolási vázlata a 16. ábrán látható. A 30 MHz bemenő frekvenciáig működő TCA 440 4,5–15 V közötti tápfeszültségen működik, áramfelvétele 8 V tápfeszültségnél 10 mA. Belső elrendezésében aperiódikus nagyfrekvenciás előerősítőhöz, keverőhöz, oszcillátorhoz, többfokozatú középfrekvencia erősítőhöz, AVC egyenáramú erősítőhöz és stabilizátorhoz szükséges tranzistorokat integráltak benne. Az egyes fokozatok szimmetrikus felépítésűek, ezért működése stabil, kicsi a gerjedési veszély. A keverőfokozat multiplikatív megoldású, ezért nagyon kevés felhullámú termék, illetve zavaró fűtő keletkezik. Az erősített AVC a KF-re és az előerősítőre hat, valamint alkalmas az M hangolásijelző műszer táplálására is. A külső alkatrészek között a KF szűrőrendszerben SF 455 D típusú, Murata gyártmányú kerámiaszűrőt alkalmaztak a nagyobb szelektivitás és az egyszerűbb kivitel érdekében.

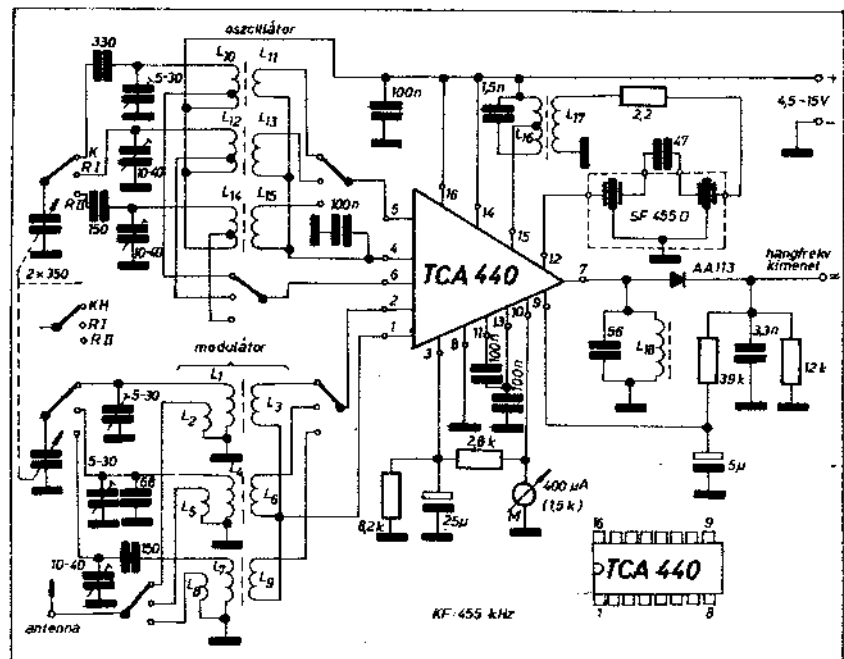
A hullámváltás forgó- vagy nyomógombos kapcsolóval eszközölhető. Nyomatott áramkör készítésénél (különösen a rövidhullámú tekereseknél) gondosan ügyelni kell a vezetők elrendezésére, kerülni kell a melegpontok (vezetők) egymáshatását.

Hullámsávok:

- Középhullám: 520–1620 kHz
- Rövid I.: 4,5–12,5 MHz
- Rövid II.: 12–20 MHz

Tekercs-irányadatok:

- L₁: 115 menet 12×0,05 mm-es sodrat
- L₂: 30 menet \varnothing 0,1 CuL
- L₃: 7 menet \varnothing 0,01 CuL
- L₄: 2,9 μ H \varnothing 0,15 CuLS
- L₅: 60 menet \varnothing 0,1 CuLS
- L₆: 2–3 menet \varnothing 0,2 CuLS
- L₇: 1,3 μ H \varnothing 0,5 CuLS
- L₈: 40 menet \varnothing 0,1 CuLS
- L₉: 2 menet \varnothing 0,2 CuLS
- L₁₀: 125 menet 10×0,05 sodrat, leigazítás a 35. menetnél
- L₁₁: 15 menet \varnothing 0,1 CuLS
- L₁₂: 2,9 μ H \varnothing 0,5 CuL, eligazítás 1/3-nál
- L₁₃: az L₁₂ 1/7–1/8-ad része \varnothing 0,2 CuLS



16. ábra. 3 hullámsávú integrált áramkörös AM-szupervevő nagyfrekvenciás része

- L₁₄: 1,2 μ H \varnothing 0,5 CuL, leigazítás 1/3-nál
- L₁₅: az L₁₄ 1/7–1/8-ad része, \varnothing 0,2 CuLS
- L₁₆: 50+20 menet 10×0,05 sodrat
- L₁₇: 22 menet \varnothing 0,1 CuLS
- L₁₈: 500 menet \varnothing 0,05 CuLS huzalból.

Autórádió kapcsolások

A TBA 651 típusú, már ismertetett integrált AM-rádió áramkörét (14–15. ábra) és egy TAA 611/B típusú integrált hangfrekvenciás erősítőtől a tápfeszültségtől (6–9 V) és a hangszóró impedanciájától (4–8 ohm) függően 0,5–1,5 W kimenő teljesítményű komplett rádióvevő-készülék építhető. A gépkocsi-akkumulátor 12–14 V-os tápfeszültsége mellett, ha az előbb vázolt készülék-konceptiót a 17. ábra szerint kiegészítjük egy hűtőbordára szerelt, T₁–T₂-vel jelölt komplementer teljesítménytranzisztor-párral (pl. TIP 31 A–TIP 32 A vagy TIP 33 A–TIP 34 A), akkor 4 ohmos hangszórón 5 W kimenő teljesítmény is elérhető.

A TBA 651 bekötése eltérő attól, amit a 15. ábrán megadtunk, mert itt a rezgőkörök vas-maghangolások, az oszcillátor is más kapcsolásban rezeg, a KF-erősítőben a demodulátort hajtó zárkör helyett sávszűrő került alkalmazásra, és az AVC-feszültséget külön dióda állítja elő.

Tekercsadatok sajnos itt is hiányosan állnak rendelkezésre. Az L₁ antennatekeres kimenetszámú (15–20 menet). Az L₂–L₃–L₄-tekeresek vas-maghangolású rendszert képeznek a középhullámú sávra. Ilyen tekeres-rendszer esetleg kiselőjeztett csövös autórádióból nyerhető, de át lehet térni a 15. ábra szerinti forgós hangolásra is. Az L₄ maximális hangoló ka-

lízálja. Az oszcillátor és a modulátor közötti induktív csatolás a tekercsek egymáshoz közeli szerelésével valósul meg. A tranzisztorok nagyfrekvenciás pnp germánium típusok. A 4 nyomógombbal vezérelt sávkiválasztás a sávokat behangoló kondenzátorokat kapcsolja. Középhullámon a konverter kikapcsolódik, és az antennafeszültség változatlanul jut a készülékbe. A 49 méteres sávot mind a négy nyomógomb kiugratott helyzetében veszi a készülék. A konvertert is teljesen zárt fémházban kell elkészíteni.

Tekercs adatok:

L_1 : 15–16 menet \varnothing 0,8 mm-es CuL huzalból, beágyazás a 3. menetnél
 L_2 : 420 μ H, zárt fazékvasmagon

L_3 : 15–16 menet \varnothing 0,8 CuL huzalból
 L_4 : 60+60 menet \varnothing 0,25 CuL huzalból, ferritgyűrűn vagy zárt fazékvasmagon

A készülék hangolási sorrendje:

- A T_1 kollektorkörében a rezgőkört (L_2) 1 MHz-re kell hangolni üzemi helyzetben;
- a 25 m-es sáv behangolása vas-maggal és a tekercsöken (L_1-L_3) levő trimmerekkel;
- a 31, 41, 49 m-es sáv behangolása a kapcsolón levő trimmer-kondenzátorokkal.

A rövidhullámú sávok behangolása a középhullámú rész 1 MHz-re való beállítás mellett sávközépre történik. A rövidhullámú állomások a középhullámú rész hangolásával vehetők.

duktivitását megnöveljük, akkor az OIRT-sáv vételhez szükséges 1,13-szoros sávátfogás mindenképpen biztosítható. A vételi frekvencián működő tekercsek menetszámát kb. 35%-kal, az oszcillátortekercsét alós keverésnél 42%-kal, felső keverésnél pedig 30%-kal kell növelni CCIR–OIRT áttérésnél. Általában jegyezzük meg, hogy változatlan hangoló kapacitással mellette ha f_1 frekvencián n_1 menetszámú tekercs működik, akkor az f_2 frekvenciához szükséges tekercs n_2 menet száma a következő:

$$n_2 = \frac{f_1 \cdot n_1}{f_2}$$

A következő részekben megadott tekercs adatok már az OIRT sávra vonatkoznak.

A tunerokban leggyakrabban a BB 103 és a BB 104 típusú, 3–30 V közötti zárófeszültséggel hangolható varicap diódák kerülnek felhasználásra. A BB 103 egyes dióda, 11÷27...33 pF között változó kapacitással. A BB 104 egy tokban két közös katódú diódát tartalmaz, melyek kapacitása egyenként 14–34...42 pF között változtatható. A diódák zöld és kék színjelzéssel kerülnek forgalomba. Egy készülékben azonos színűeket kell alkalmazni. A zöld színűek 3 V-on mérhető maximális kapacitása pár pF-dal kisebb, mint a kéké, az előzőekben megadott határokon belül.

A BB 104-es kettős dióda szektorai külön-külön is felhasználhatók egyszerűbb vevőkészülékekben. A Hi-Fi készülékekben mégis sorba kapcsolt állapotokban kerülnek felhasználásra, mert így módon a nemlineáris viselkedésük nagyjelű üzemmódban sem zavaró. Az egyes varicap diódák kapaci-

URH-FM vevőkészülékek

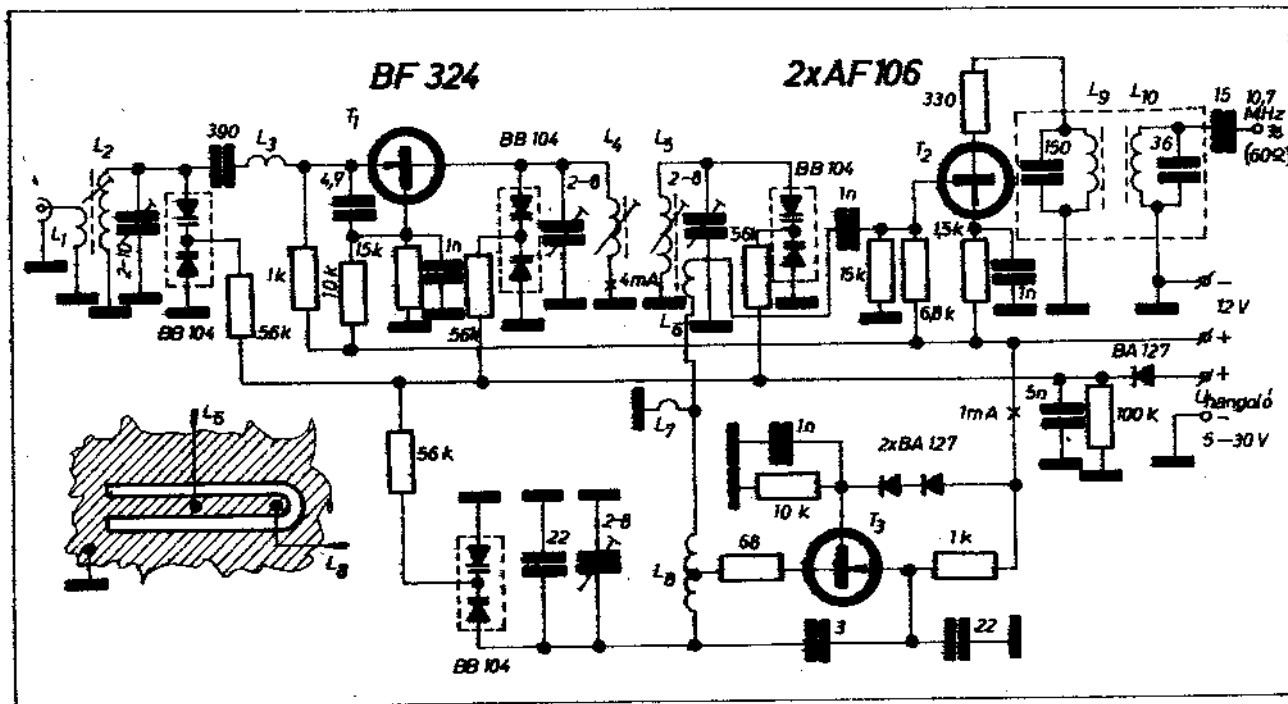
Az URH-FM vevőkészülékeket funkcionális áramköri csoportonként (tuner, KF-erősítő, demodulátor, stereo dekóder) tárgyaljuk. Tranzisztoros és IC-s megoldások ismertetésén keresztül a felépítési tendenciák bemutatására is törekedünk.

Tranzisztoros készülékek

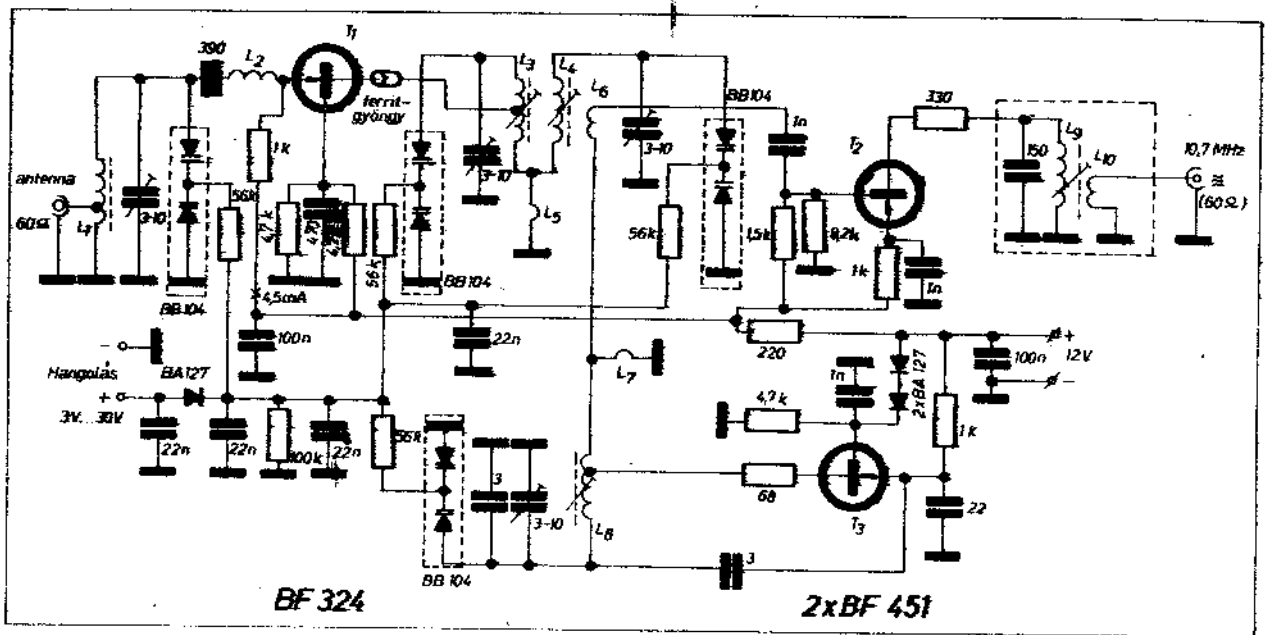
Az egyedi tranzisztorokból felépített FM vevőkészülék-egységek, kapcsolástechnikailag nem sokat változtak. Mégis az egyre jobb adatokkal rendelkező tranzisztor típusok és félvezető hangoló elemek egyre jobb minőségű vételt tesznek lehetővé. A tunerok hangolásában az induktív és a forgókondenzátoros megoldásokat a

kapacitásdiodák teljesen kiszorították.

A tunerok felépítésében a kéttranzisztoros megoldással már csak táskás és zsebrádióknál találkozunk (l. a 34. ábrát). A stabil készülékekben elterjedt a 3 tranzisztoros, előerősítéssel, keveréssel és külön oszcillátorból álló rendszer, melyben a varicap diódákkal hangolt körök száma 3–4. A típusok ismertetése előtt megemlítjük, hogy a közönségen forgó kapcsolási rajzok után építhető tunerok többnyire a CCIR–URH sáv (87,5–100...108 MHz) vételére alkalmasak. A hazai, OIRT–URH sáv 64,5–73 MHz-ig terjed. A CCIR rajzokon található rezgőkörök a saját kapacitív hangolási rendszerükben 1,14–1,23-szoros sávátfogással működnek, ezért ha a tekercsek in-



19. ábra. URH keverőfokozat szilícium és germánium tranzisztorokkal



20. ábra. Szilícium tranzisztoros URH keverőfokozat kapcsolási vázlatja

tása ugyanis elegendően nagy rezgőköri váltófeszültségénél a pozitív és a negatív csúcsban eltérő, ami torzítást, keresztmodulációt okozhat. A sorba-kapcsolt BB 104 kapacitása 7–17... 21 pF között változik, ezért alkalmazásához nagyobb L-értékek szükségesek, mint a BB 103-hoz.

A 19. ábrán szilícium és germánium tranzisztorok vegyes alkalmazásával működő tuner kapcsolási vázlatát látjuk. A T_1 tranzisztor (BF 324) földelt bázisú erősítőként 4 mA-es munkaponti árammal működik, ami nagyon kedvező zavarérzékenységet biztosít. A bemenőkör is hangolt megoldású, a T_1 kollektorkörében pedig induktív esatolósú sávszűrő került felhasználásra. Az oszcillátor fokozatban földelt bázisú, a keverőfokozatban földelt emitteres kapcsolásban a jól ismert AF 106-os meza tranzisztorok működnek. A T_1 helyen egyébként AF 109 is alkalmazható. A T_2 munkaponti árama 2 mA, a T_3 -é 1 mA. Az összes rezgőkört BB 104 hangolja. Az oszcillátor munkaponti áramát, s ezen keresztül az oszcillációs frekvenciát 2 db nyitóirányba kapcsolt szilícium dióda stabilizálja. A tuner felépítése jó jel-zaj viszonyt, nagy érzékenységet és kedvező zavarérzékenységet biztosít, stabil működés mellett. Az oszcillátor és a bemenő jel alsó induktív esatolását (L_7), amit egy 4–5 cm hosszú, 2,5 mm széles nyomtatott áramköri esikkal lehet megvalósítani.

Tekercsadatok:

Tekercstest: \varnothing 5 mm, vasmag \varnothing 4 \times 12 mm (URH minőség)

- L_1 : 1,5 menet \varnothing 0,65 mm-es Cu ezüstözve
- L_2 : 7 menet \varnothing 0,65 Cu ezüstözve
- L_3 : 15 menet \varnothing 0,2 CuL
- $L_4=L_5$: 6 menet \varnothing 0,65 Cu ezüstözve
- L_6 : 1 menet \varnothing 0,65 Cu ezüstözve
- L_7 : esatolóhurok a rajz szerint
- L_8 : 8 menet \varnothing 0,8 Cu ezüstözve, alu maggal hangolva, leágazás a 3. menetnél

- L_9 : 15 menet \varnothing 0,2 CuL (10,7 MHz-re)
- L_{10} : 25 menet \varnothing 0,2 CuL (10,7 MHz-re)

A következő kapcsolás (20. ábra) azonos elrendezésű, de szilícium tranzisztorokkal működő tunert mutat. A jobb nagyfrekvenciás tulajdonságú tranzisztorok alkalmazása miatt kisebb áramköri, rezgőkör illesztési változtatásokat kellett eszközölni. A T_1 tranzisztor UHF gerjedésének, vadrezgésének megakadályozására a kollektorvezetékét át kell fűzni egy ferritgyöngyön. Az előerősítő munkaellenállását képező sávszűrőt a tranzisztorhoz leágazással illesztjük, a két tekercset pedig közös alsó induktivitáson (L_8) esatoljuk egymással. Hangolásra itt is a BB 104-es típusú kettős diódák kerülnek felhasználásra.

Tekercsadatok:

Tekercstest: \varnothing 5 mm, vasmag \varnothing 4 \times 12 (URH minőség)

- L_1 : 6,5 menet \varnothing 0,65 mm-es CuAg (ezüstözve), leágazás az 1. menetnél.
- L_2 : 2 menet \varnothing 0,65 CuAg
- $L_3=L_4$: 6 menet \varnothing 0,65 CuAg
- L_5 : 1 menet \varnothing 0,65 CuAg
- L_6 : 1 menet \varnothing 0,65 CuAg
- L_7 : esatoló hurok a 19. ábra szerint.
- L_8 : 8 menet \varnothing 0,8 CuAg, alu maggal hangolva, leágazás a 3. menetnél.
- L_9 : 15 menet \varnothing 0,2 CuL (10,7 MHz-re)
- L_{10} : 2 menet \varnothing 0,2 CuL

A Siemens gyár SO 42 P típusú, 6 tranzisztoros és munkapont stabilizálásra 4 diódát tartalmazó integrált áramkörét URH vevőkben történő felhasználásra fejlesztették ki. Az IC-n belüli szimmetrikus tranzisztor-elrendezés, hasonlóan a ringmodulátorhoz, aktív üzemű, multiplikatív keverést tesz lehetővé külső oszcillátor alkalmazásával, vagy megfelelő kapcsolatban önrezgő üzemmódban is.

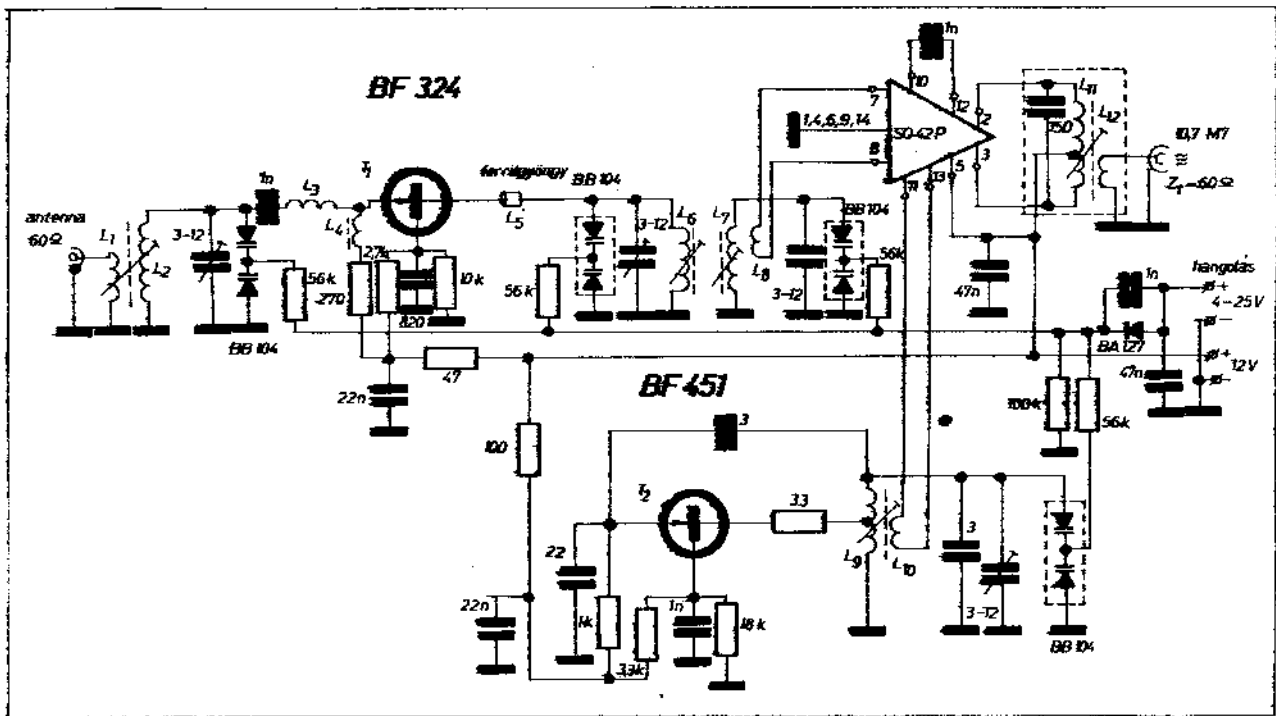
A 21. ábrán látható tuner felépítésben az előzőek továbbfejlesztése annyiban, hogy belső áramköri rendszere azonos, de az additív keverőfokozat helyett a kis zajú kedvező keverési tulajdonságokkal rendelkező SO 42 P integrált áramkörrel működő multiplikatív keverő nyert felhasználást.

A földelt bázisú bemenő fokozatban a T_1 kis zajú szilícium tranzisztor, hangolt bemenettel és sávszűrő munkaellenállással működik. A keverő IC szimmetrikus bemenetét lazán lehet a sávszűrőhöz csatolni, s ezáltal igen kedvező szelektív tulajdonságokat érhetünk el. A keverő szimmetrikus kiemenetéhez középleágazású rezgőkör (L_{11}) csatlakozik. A T_2 tranzisztorral felépített oszcillátorfokozat ugyancsak szimmetrikusan hajtja a SO 42 P oszcillátor-bemenetét. A hangoló elemek BB 104-es típusú varicap diódák.

Tekercsadatok:

- L_1 : 2 menet \varnothing 0,5 mm-es CuL
- L_2 : 8 menet \varnothing 0,8 CuAg
- L_3 : 12 menet \varnothing 0,2 CuL
- L_4 : 24 menet \varnothing 0,2 CuL
- L_5 : ferritgyöngyön átfűzött vezeték
- L_6 : 7 menet \varnothing 0,8 CuAg
- L_7 : 7 menet \varnothing 0,8 CuAg
- L_8 : 2 menet \varnothing 0,5 CuL
- L_9 : 10 menet \varnothing 0,8 CuL, leágazás 6. menetnél
- L_{10} : 2 menet \varnothing 0,5 CuL
- L_{11} : 2 \times 6 menet \varnothing 0,2 CuL (10,7 MHz-re)
- L_{12} : 2 menet \varnothing 0,2 CuL huzalból

Az SO 42 P keverőfokozat nagy érzékenysége miatt előerősítő nélkül (l. 31. ábra) és önrezgő üzemmódban is működtethető. Az adott hármas tagolású (előerősítő, keverő, oszcillátor) tuner-rendszerben a vételi tulajdonságok már csak az előerősítő módosításaival javíthatók, amire példa a 22. ábrán, ahol az előerősítőben két vezérlőelektródás (Dual-Gate) MOSFET tranzisztor került felhasználásra.



21. ábra. Variohangolású URH keverőfokozat az SO 42 P integrált áramkörrel és 2 tranzisztorral

A tuner (22. ábra) alapvető áramkörti elrendezése azonos az előzőkével, de a FET-bemenőfokozat eltérő impedanciaviszonyai sajátos illesztést kívánnak. A 25 kotmos potenciométerrel 6–6,5 mA munkaponti áramra beállított előfokozat az eddigieknél is jobb jel-zaj viszonytal működik és a zavarérzékenysége nagyon alacsony. A FET sávszűrő munkaellenállása ismét alsó induktív csatolású (L_5). Az oszcillátorfokozat AF 106 meza tranzisztorral működik.

Az előfokozat teljesítményerősítése 10 dB, a tuneré 26–28 dB. Az L_2 – L_3

sávszűrő frekvenciaátvittele 1,1–1,2 MHz. Az oszcillátor antennán keresztüli zavarosugárzása rendkívül kis mértékű.

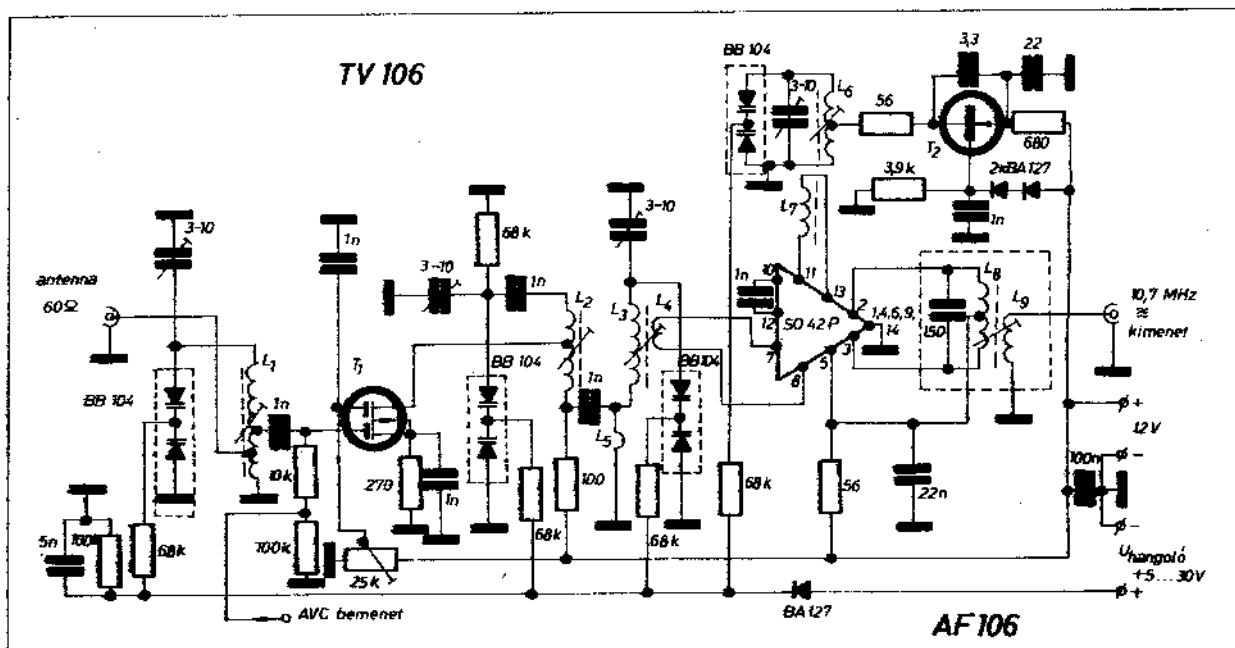
Tekercsadatok:

- L_1 : 6 menet \varnothing 0,8 mm-es CuAg, leágazás 0,5 és 3. menetnél
- L_2 : 6 menet \varnothing 0,8 CuAg leágazás a 4. menetnél
- L_3 : 6 menet \varnothing 0,8 CuAg
- L_4 : 2 menet \varnothing 0,5 CuL
- L_5 : 4–5 mm drótdarab vagy nyomtatott vezeték

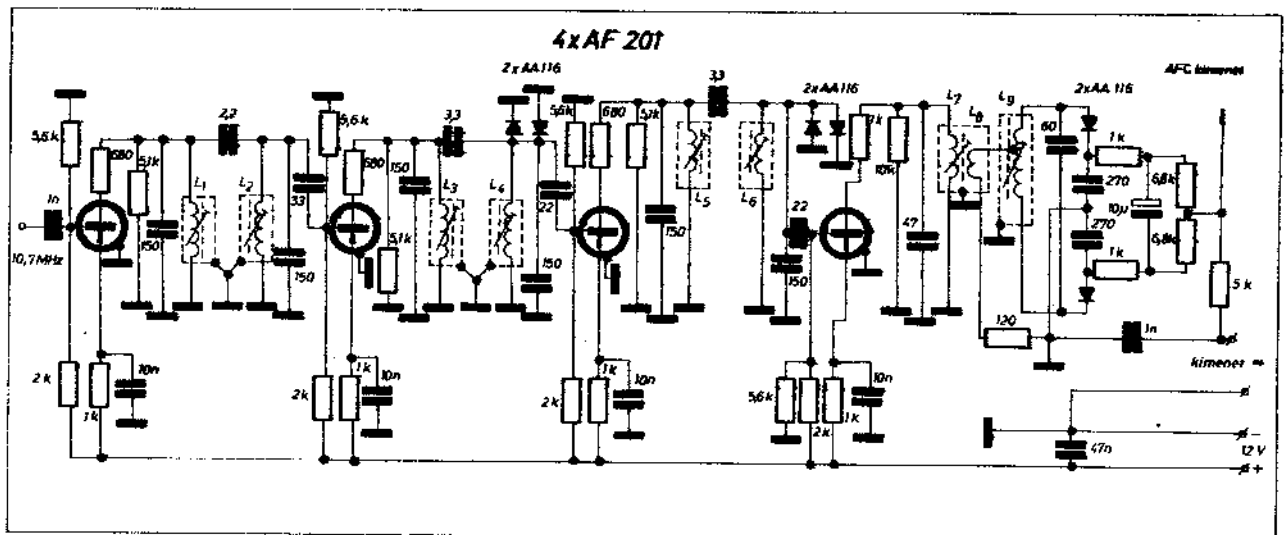
- L_6 : 7 menet \varnothing 0,8 CuAg, leágazás a 3. menetnél
- L_7 : 2 menet \varnothing 0,5 CuL
- L_8 : 2×6 menet \varnothing 0,2 CuL (10,7 MHz-re)
- L_9 : 2 menet \varnothing 0,2 CuL huzalból

Az URH tunerokhoz megadott tekercsadatok tájékoztató jellegűek, mert értékük a kivittől is függ. Eltérés esetén a menetszámárányok értékét vegyük irányadónak.

A 10,7 MHz-es középfrekvencia erősítőkből is lassan kiszorúlnak az egyedi tranzisztorok, amit a továbbiakban be-



22. ábra. FET bemenetű, IC-vel keverő URH-tuner kapcsolási vázlata



23. ábra. 10,7 MHz-es, germánium tranzisztoros KF-erősítő kapcsolási vázlata

mutatásra kerülő rajzaink is igazolnak. A speciális IC-áramkörök azonban még nehezen érhetőek el, ezért bemutatunk két különböző, tranzisztoros KF-erősítőt is. A 23. ábrán látható 4 tranzisztoros, aránydetektoros KF-erősítő a könnyen beszerezhető AF 201 típusú germánium tranzisztorokkal működik.

A tranzisztorok földelt emitteres kapcsolásban, neutralizálás nélküli megoldásban erősítenek. A határolást a 3. és 4. fokozat bemenetére antiparalel módon kapcsolt diódák végzik. Az aránydetektor lineáris tartománya kb. 700 kHz, ezért a rendszer nagyon kis torzítású. A komplett erősítő sávzélessége nagyobb, mint 200 kHz, ezért sztereo célokra is alkalmas. Az alkalmazott sávszűrők felső kapacitív csatolásúak. A 12 V tápfeszültségű erősítő áramfelvétele 20 mA. A teljes erősítés 85 dB. 25 mikrovolt bemenő

feszültségnél -30 dB a zajszint és 50 mikrovoltnál kisebb, mint -48 dB. A hangfrekvenciás kimenő feszültség 10 kohm terhelésen 30 mV nagyságrendű. A rezgőköri tekercsek adatait a hangoló kondenzátorok szabják meg. Irányadatok: $L_1 = L_2 = L_3 = L_4 = L_5 = L_6 = 1,5 \mu\text{H}$, $L_7 = 4,8 \mu\text{H}$, $L_8 = 0,3 \mu\text{H}$ és $L_9 = 3,8 \mu\text{H}$, egyenként árnyékolva.

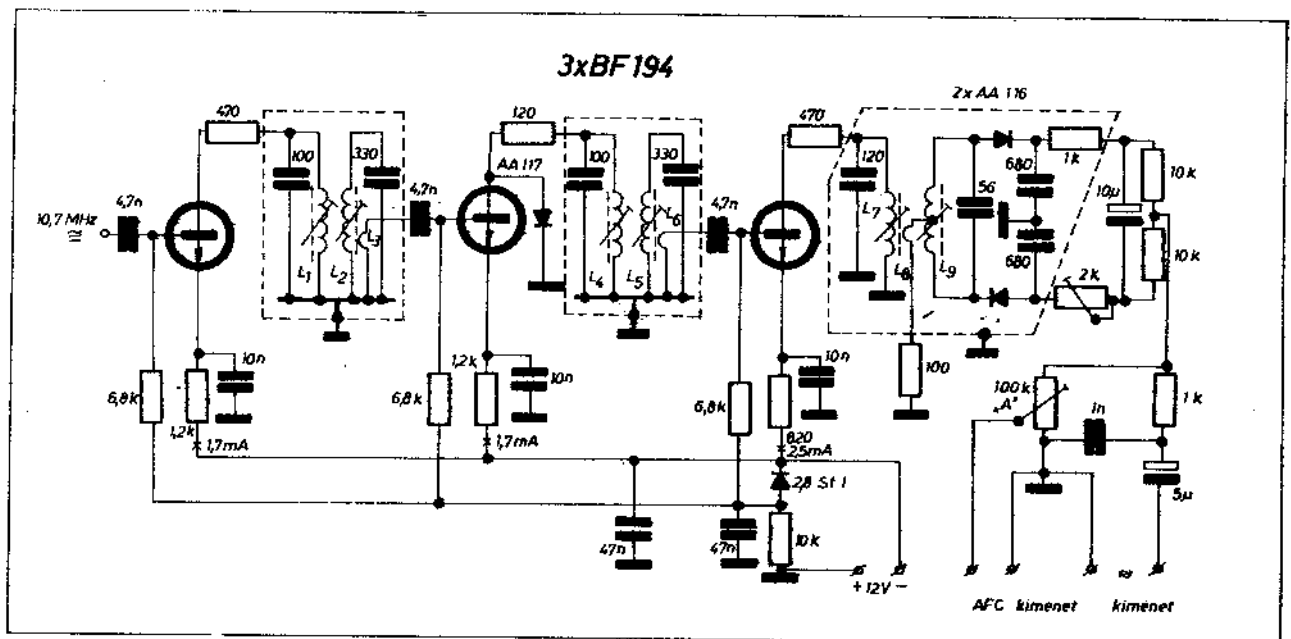
A 24. ábrán 3 szilícium tranzisztorral működő KF-erősítő kapcsolása látható. Mindhárom tranzisztor munkapontját a 2,8 St 1 típusú (2,8 V-os) szelénstabilizátor függetleníti a tápfeszültség ingadozásaitól. A fokozatok neutralizálás nélküliek. Berezgés elkerülése végett a sávvezűrj munkellenállások viszonylag alacsony impedanciájúak. A második tranzisztor kollektorkörében diódás limiter került felhasználásra. A KF-erősítőben alkalmazott rezgőköri és csatoló teker-

csek $\varnothing 5$ mm-es tekerestesten készülhetnek, 0,2 mm-es CuL huzalból. Metszám adatok:

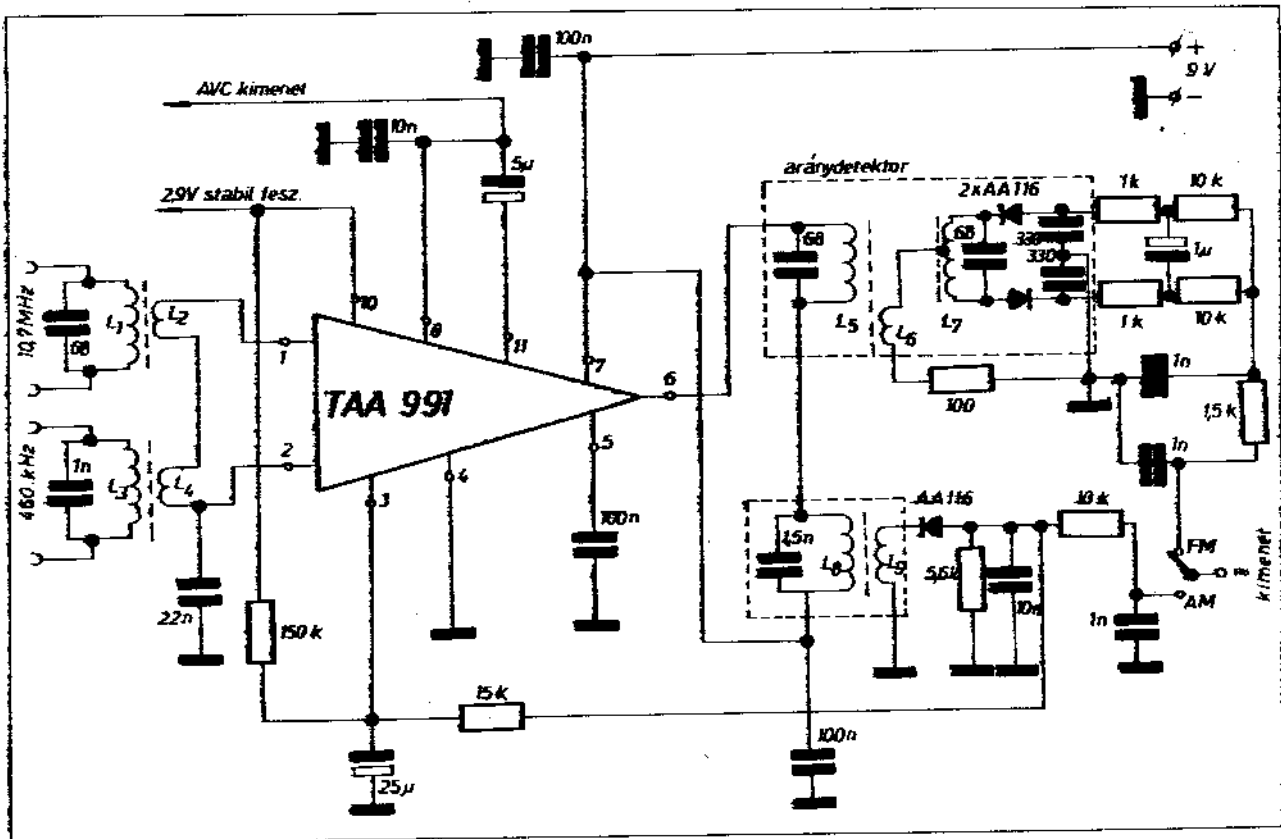
- $L_1 = L_4 = 20$ menet
- $L_2 = L_5 = 12$ menet
- $L_3 = L_6 = 2$ menet
- $L_7 = 16$ menet
- $L_8 = 6$ menet
- $L_9 = 2 \times 11$ menet bifiláris

Integrált áramkörös készülékek

Az integrált áramkörök tuneren belüli alkalmazásait már bemutattuk, a következőkben a KF-erősítőkkel és a demodulátorokkal foglalkozunk. Az első rádiócélokra szerkesztett IC áramkörök viszonylagos egyszerűség mellett csak egy funkcionális feladatot megoldására készültek. Ilyen pl. a Siemens TAA 991 (fémtrókos), illetve a



24. ábra. Szilícium tranzisztoros KF-erősítő 10,7 MHz-re



25. ábra. AM-FM középhajósító a TAA 991 típusú integrált áramkörrel

TAA 991 D (DIL) típusú, 6 tranzisztort tartalmazó integrált áramkör, melyet AM-FM egyesített középhajósító erősítőnek lehet használni. A belső felépítés szerint háromfokozatú erősítőrendszer AM üzemmódban szabályozható, sőt az előfokozatok részére is biztosít AVC feszültséget, FM üzemmódban jók a limitálási tulajdonságai. Kicsi a teljesítményigénye, 4,5–11 V között működőképes. A belső stabilizáló alapfeszültséget (2,9 V) külső alkalmazási célokra (pl. munkapont-stabilizálás) is kivezetették.

A fémtokos típus (TAA 991) KF-erősítőként való alkalmazása az összes járulékos alkatrészrel (aránydetektor, AM-detektor stb.) együtt a 25. ábrán látható.

Tekercs adatok:

- $L_1 = L_2 = 19$ menet $\varnothing 0,15$ mm-es CuL
- $L_2 = 1$ menet $\varnothing 0,15$ CuL
- $L_3 = 95$ menet $10 \times 0,05$ sodrat
- $L_4 = 4,5$ menet $0,2$ CuL
- $L_5 = 3$ menet $\varnothing 0,16$ CuL
- $L_7 = 2 \times 10$ menet $\varnothing 0,15$ CuL bifiláris
- $L_8 = 77$ menet $10 \times 0,05$ sodrat
- $L_9 = 55$ menet $0,15$ CuL huzalból

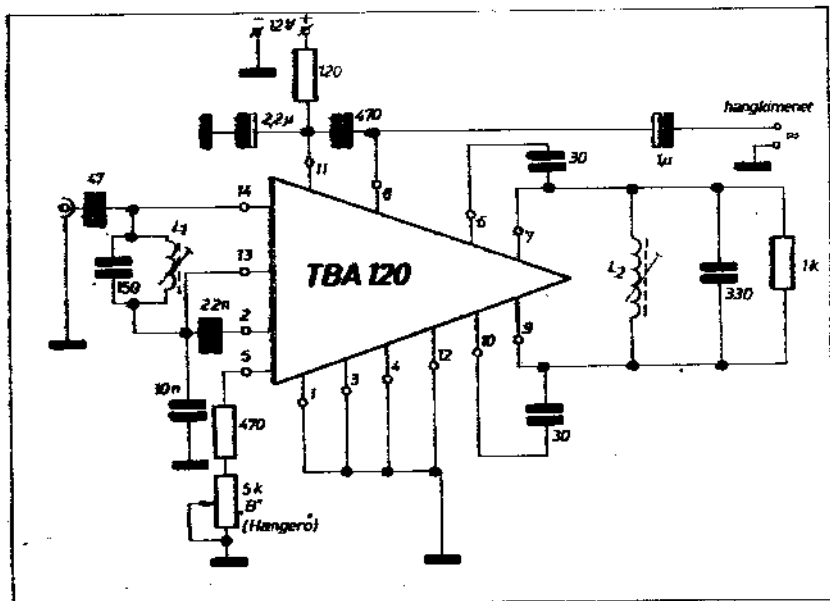
Ugyanezre a célra használható a TAA 981-es típusú integrált áramkör is.

Az integrálás következő fejlődési fokán KF-erősítő határolási tulajdonságait javították és egybeépítették a demodulátorral. Az egyik legismertebb ilyen célra készített IC a TBA 120-as típus, ami már 26 db tranzisztort tartalmaz. A szélesávú, szimmetrikus felépítésű belső erősítőrendszer hat-

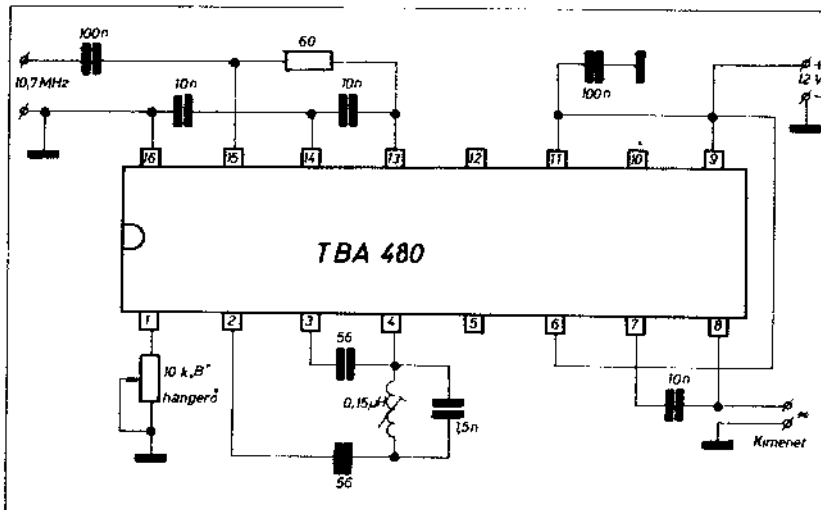
fokozatú, melyhez ko incidencia-demodulátor csatlakozik. A TBA 120 (TBA 120 A, SO 41 P, TBA 120 S) típusú integrált áramkör rádió- (és tv-) vevőkészülékekben 5–15 V tápfeszültség-tartományban ellátja a KF-erősítést, a limitálást és az FM-detektálás funkciót. A készülékek szelektivitását ebben az esetben a tuner és a TBA 120 közé kapcsolt koncentrált szűrőrendszerrel kell biztosítani. E cél-

ra 4–5 rezgőkörös sávszűrők vagy kombinált, kerámiaszűrőt is tartalmazó rezgőkörök alkalmazhatók.

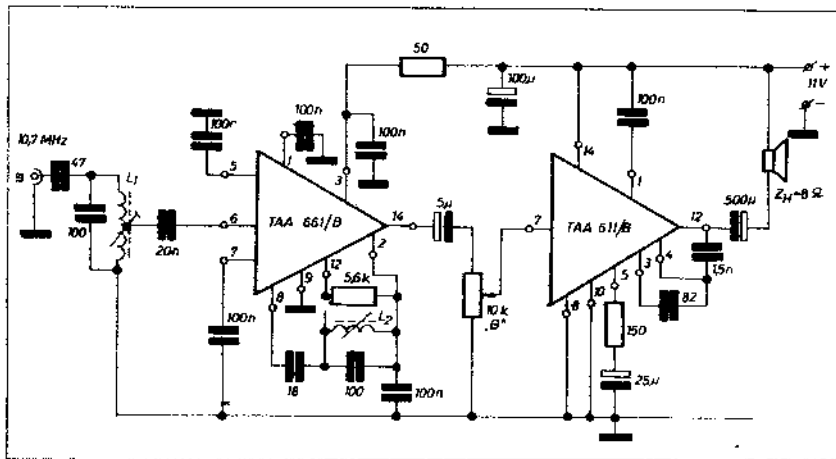
A TBA 120 kiváló nagyfrekvenciás tulajdonságai előnyös műszaki paramétereket biztosítanak. A bemenő ellenállás 10,7 MHz-en 7 kilóohm párhuzamosan 6 pF. A határolás beállításához szükséges bemenő feszültség 50 mikrovolt. A hangfrekvenciás kimenő feszültség 0,8–1 V nagyságrendű. Az alkalmazá-



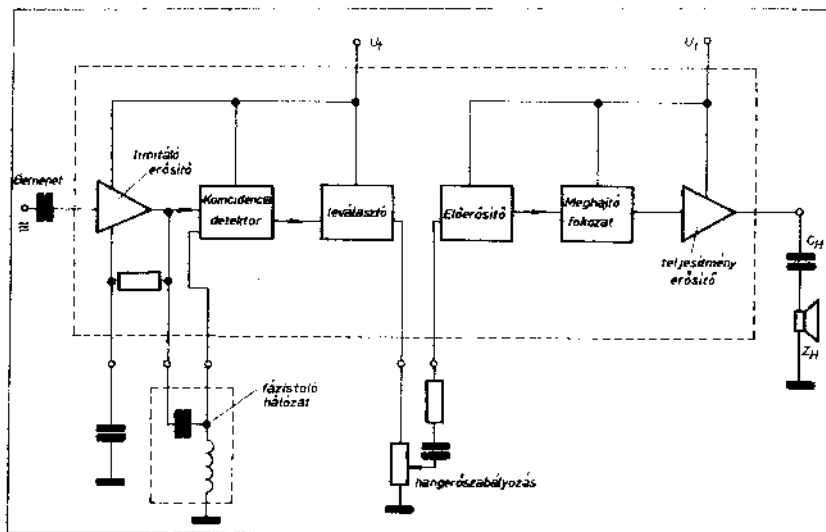
26. ábra. FM-sztereo KF-erősítő és demodulátor a TBA 120-an integrált áramkörrel



27. ábra. A TBA 480 típusú integrált áramkör alkalmazása 10,7 MHz-es KF-erősítőben



28. ábra. FM-KF erősítő, demodulátor és hangfrekvenciás erősítő 2 db SGS gyártmányú integrált áramkörrel



29. ábra. A TBA 631 típusú integrált áramkör belső elrendezése

sához szükséges csatolóelemeket is fel-tüntetett kapcsolási vázlat 10,7 MHz-es (stereo) kivételben a 26. ábrán lát-ható. Az L_1 tekercs 15 menetes, az L_2 pedig 12 menetes. Mono üzemmód-ban a L_2 -vel paralel kötött 1 kohm el kell hagyni. Az 5 kohm „B” jelű potenciométerrel a kimenő hangfrekvenciás feszültséget lehet szabályozni.

A Philips gyár (és a VALVO) ugyanezen funkcionális felépítésben a TBA 480 és a TCA 420 A típusú integ-rált áramköröket készíti FM-KF erősítőkben való felhasználásra. A 27. ábrán kapcsolási elemeivel bemutatás-ra kerülő TBA 480-as integrált áram-kör 55 μ V bemenő feszültségnél limi-tál, a hangfrekvenciás kimenő feszült-ség ± 15 kHz löketnél 320 mV.

Az SGS félvezető gyár e célra szol-gáló integrált áramkörének típusjel-zése TAA 661/B, melynek hangrészsel kiegészített komplett alkalmazását a 28. ábrán mutatjuk be. A teljes rend-szer 8 ohmos hangszórón 1,6 W ki-menő teljesítményt szolgáltat. A limi-tálási küszöbszint 100 μ V. A torzítás 0,5 W-nál 1%. Áramfelvétel üresjárat-ban 19–20 mA, teljes kivezérlésnél 180–200 mA. 16 ohmos hangszóró használatánál $P_{max} 1$ W.

Tekercs adatok:

L_1 : 2 \times 10 menet \varnothing 5 mm-es tekercs-teszten vasmag hangolással, ($f_0 = 10,7$ MHz) \varnothing 0,2 mm-es CuL huzalból
 L_2 : 20 menet \varnothing 5 mm-es tekercs-teszten, vasmag hangolással ($f_0 = 10,7$ MHz), \varnothing 0,2 CuL huzalból.

Az integrált áramkörök továbbfej-lesztésénél a hangfrekvenciás áram-körök részben vagy teljesen összeépül-nek a nagyfrekvenciás egységekkel. A 29. ábrán belső funkcionális elren-dezésében bemutatott SGS gyártmá-nyú TBA 631 típusú IC az eddig ismert fokozatok (erősítő, limiter, demodulá-tor) mellett egy komplett teljesítmény-erősítőt is magában foglal. Részletes áramköri illesztése a 30. ábrán látható. 24 V tápfeszültség alkalmazása mellett a kimenő teljesítmény 16 ohmos hang-szórón 3 W. A torzítás 2 W-nál kisebb mint 1%. A limitálási küszöbszint 100 μ V. Ez az integrált áramkör vég-eredményben egyenértékű a 28. ábra két külön IC áramkörével. A vele épült készülék egyszerűbb felépítés mellett könnyebben gyártható. Az L_1 és az L_2 tekercs egyaránt 20 menetes \varnothing 0,2 mm-es CuL huzalból. A velük működő rezgőkörök önfrekvenciája 10,7 MHz.

A készüléképítés további egyszerű-sítése érdekében törekvés látható FM-üzemmódban is a teljes rendszer IC-áramkörökkel való megvalósítására. A 31. ábrán látható kapcsolásban két db, az előzőekből már ismert típusú integrált áramkörrel működik egy FM-vevőkészülék teljes nagyfrekvenciás rendszere. Az SO 42 P önrezgő keverő, melyet kerámiaszűrővel (Stett-ber SFC 10,7 MA típus) kombinált zárókörről illeszt az SO 41 P típusú (a TBA 120-szal egyenértékű, de ki-sebb áramfogyasztású) IC áramkör-höz. Az utóbbi a KF-erősítő, a limiter és a demodulátor funkcióját látja el.