

7. Az RA 6380 SA Cleopatra típusú rádió-vevőkészülék Videoton, Magyarország

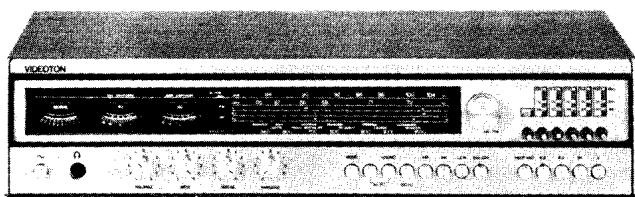
Hi-Fi, sztereó műsorvételre és hangerősítésre alkalmas, végerősítővel egybeépített, külső hangszórókkal üzemeltethető rádiókészülék, amely a nemzetközi elnevezés szerint az ún. receiver kategóriába tartozik. Áramköri felépítésében a legkorszerűbb, modul áramköri rendszer szerint épül fel. Két alapvető egysége a rádiófrekvenciás tuneregység és a hangfrekvenciás elő- és végerősítő egység.

A tuneregység a hosszúhullám kivételével minden műsorsáv vételére alkalmas, FM sávon mind az OIRT, mind a CCIR norma szerinti adók vehetők, mono és sztereó üzemmódban egyaránt.

A hangfrekvenciás egység egy nagyérzékenységű mágneses hangszedő-előerősítőt, hangszínszabályozó és meghajtófokozatot és sztereó teljesítményerősítőt tartalmaz. A teljesítményerősítő legnagyobb kivezélés esetén 2×30 W szinuszos teljesítmény leadására alkalmas, 4 Ω -os hangszóróterhelés mellett.

A rádió-műsorvételt három műszer könnyíti. Ezek közül kettő a csatornánkénti kimenetijelszint-kijelző „VU-méter”, egy pedig térerősségjelző. A kapcsolt üzemmódkijelzést világító diódák (LED-ek) látják el. Az FM vételt több szolgáltatás könnyíti és javítja. Ezek közé tartozik az AFC kapcsoló és a zajzárkapcsoló (muting), amely az FM sávon való állomáskeresés közben erős sistergő zajt csökkenti hallásküszöb alá.

FM sávon öt db állomáskereső programkapcsoló teszi gombnyomással kapcsolhatóvá az előre behangolt egyes URH állomások vételét.



A hangfrekvenciás bemenetekre sztereó magnó (tape-deck), kristály vagy kerámia hangszedő és mágneses hangszedő csatlakoztatható. A magnóbemeneti tuchel-aljzat egyúttal hangfrekvenciás feszültségkimenetet is képez, amely lehetővé teszi mind a rádióműsorok, mind a készülékhez kapcsolt egyéb feszültségforrások (pl. hangszedő) műsorjelének magnófelvételét. A mágneses hangszedőről az előerősítőn keresztül készíthető magnófelvétel.

Az előlapon elhelyezett fejhallgató-csatlakozó kisimpedanciás fejhallgatók csatlakoztatását teszi lehetővé. A fejhallgatódugasz automatikusan leválasztja a hangszórókimeneteket.

7.1. Műszaki adatok és minőségi jellemzők

1. Rádiófrekvenciás adatok

Vételi sávok: középhullám (520...1605 kHz)
rövidhullám I. (5,9...7,4 MHz)
rövidhullám II. (9,3...12 MHz)
rövidhullám III. (15...18 MHz)
URH, OIRT norma (66...73 MHz)
URH, CCIR norma (87,5...104 MHz).

Vételi érzékenység (ferritantennáról):

- középhullámon 150 μ V/m
- rövidhullám I.-n 130 μ V/m
- rövidhullám II.—III.-n 150 μ V/m.

Zajhatárolt érzékenység (külső antennáról):

- középhullámon 200 μ V/m
- rövidhullám I., II., III.-n 150 μ V/m ($U_{ki}=0$ dB=775 mV; 20 dB jel—zaj viszony)
- URH-n, mono vételnél 2 μ V (22,5 kHz löketnél, 26 dB jel—zaj viszonynál)

— URH-n sztereó vételnél 40 μ V
(50 kHz löketnél, 46 dB jel—zaj viszonyánál).

Határolási küszöbszint FM sávon: 1 μ V
(40 kHz löketnél, $U_{ki}=0$ dB=775 mV).

Szelektivitás: középhullámon 36/18 dB
rövidhullám I.-n 30/14 dB
rövidhullám II., III.-n 28/12 dB
(szélessávú/keskenysávú kapcsolóállásnál)
URH sávokon 36 dB
(± 300 kHz elhangolásra).

Tükörszelektivitás (ferritről):
— középhullámon 30 dB
— rövidhullám I.-n 14 dB
— rövidhullám II.-n 8 dB
— rövidhullám III.-n 4 dB
— URH-n 54 dB.

Középfrekvenciás zavararány:
— AM sávokon (antennáról) 46 dB
— FFM sávokon (antennáról) 80 dB.

AM zavarjelenyomás FM sávon: ≥ 36 dB
(60 μ V bemenő jelel, 30%-ban modulált FM jel vétele mellett).

AFC behúzási tartomány: $+300 \pm 100$ kHz
 -300 ± 100 kHz
($U_{be} = -60$ dBmW, 22,5 kHz löket).

Pilotjelenyomás: ≥ 46 dB (50 kHz löketnél).
Segédvív-elyomás: ≥ 54 dB (50 kHz löketnél).

Demodulációs torzítás, FM sávon: $\leq 1,5\%$
AM sávokon: $\leq 3\%$.

A „zajzár” kapcsoló hatásossága FM sávon: ≥ 40 dB.

A modulációs mélységtől függő torzítás:

($f_0=1$ MHz, $U_{ki}=0$ dB)

1 mV antennajelnél ($m=80\%$) $k \leq 3\%$

50 mV antennajelnél ($m=80\%$) $k \leq 4\%$

50 mV antennajelnél ($m=30\%$) $k \leq 2\%$.

Frekvenciaátviteli sáv szélesség AM sávokon:
— keskenysávú állásban 100...2200 Hz
— szélessávú állásban 100...4500 Hz
FM sávokon:
50...15 000 Hz —3 dB

Elérhető jel—zaj viszony AM sávokon: ≥ 45 dB
(500 mV antennajel esetén)
FM sávokon: ≥ 55 dB
(100 mV antennajelnél)

Áthallási csillapítás FM sávon sztereó vételnél:
1 000 Hz-en ≥ 30 dB
10 000 Hz-en ≥ 20 dB.

2. Hangfrekvenciás átviteli jellemzők (a sztereó elő- és végerősítő adatai)

Frekvenciaátviteli sáv: 20...20 000 Hz —3 dB
(hangszedő bemenetről mérve, az 1 kHz-re vonatkoztatott 0 dB-es ponthoz képest).

Jel—zaj viszony (50 mW kimeneti teljesítménynél):
— magnóbemenetről ≥ 50 dB
— kristály hangszedő bemenetről ≥ 47 dB
— mágneses hangszedő bemenetről ≥ 45 dB.

Áthallási csillapítás a két csatorna között:
(1 kHz/0 dB) ≥ 40 dB
(10 kHz/0 dB) ≥ 30 dB.

Harmonikus torzítás: $\leq 1\%$ (30 W teljesítménynél).

Intermodulációs torzítás: $\leq 3\%$
($f_1/f_2=250$ Hz/8000 Hz).

Teljesítmény-sáv szélesség: 20...12 500 Hz.

Balanszszabályozás: ± 12 dB.

Hangszínszabályozók hatásossága:
— 100 Hz-en ± 10 dB
— 10 kHz-en ± 10 dB

Fiziológiai hangerőszabályozó hatásossága:
— 100 Hz-en +10 dB
— 10 kHz-en +6 dB

Hangfrekvenciás kimeneti teljesítmény:
— 2×30 W (szinuszos)
— ($2 \times 10,98$ V/4 Ω)
— 2×40 W (zenei).

3. Üzemi és általános adatok

Hálózati üzem: 220 V, 50 Hz.

Teljesítményfelvétel: vezérlés nélkül 30 VA
teljes kivezérlésnél 160 VA.

Hangfrekvenciás bemenetek:
— kristály hangszedő 2×200 mV/1 M Ω
— mágneses hangszedő 2×2 mV/47 k Ω
— magnetofon 2×220 mV/220 k Ω .

Hangfrekvenciás kimenetek:
— magnetofonra $2 \times 2...200$ mV/10 k Ω
— fejhallgató $2 \times 500...1500$ mV/8...2000 Ω .

Hangszórókimenet: $2 \times 4...16$ Ω .

Külső méretek: 135 \times 280 \times 615 mm.

Tömeg: 12 kg.

4. Különleges szolgáltatások

- 80 W (2×40 W) zenei kimeneti teljesítmény
- Áramkorlátozott végfokozat
- Csatornánként egy-egy kimeneti szintindikátor (VU méter)
- Világító diódás (LED) üzemmódkijelzés
- Nagy bemenő jelek torzításmentes vétele az AM és FM sávokon egyaránt (FM-en helyivétel-kapcsoló)
- AFC és zajzár- (muting) kapcsoló
- Műszeres térerősség-kijelző
- Gyors szervizlehetőség
- A készülék a legmodernebb technikai elvek felhasználásával készült, a félvezetők száma:

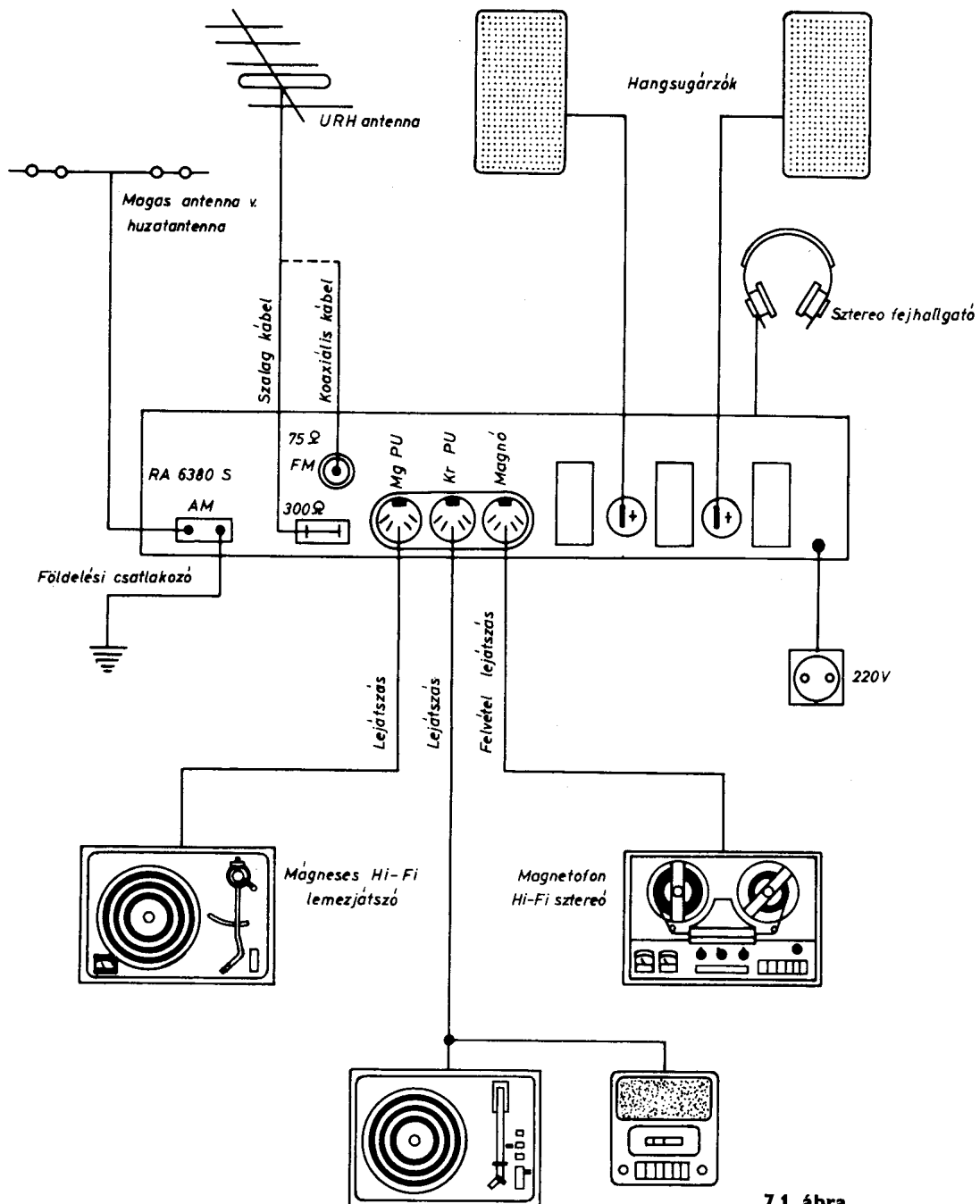
Beépített félvezetők:

integrált áramkör	7 db
tranzisztor	32 db
dióda	21 db
kerámia szűrő	4 db
egyenirányító	1 db

Csatlakozási lehetőségek

Az előlapon: fejhallgató; a hátlapon balról jobbra: AM antenna-föld; FM antenna (300 Ω és 75 Ω); mágneses PU; kristály PU; magnetofon: jobb csatorna—bal csatorna hangsugárzó, hálózati csatlakozó.

(A csatlakozási helyeket a 7.1. ábrán mutatjuk be.)



7.1. ábra
Az RA 6380 S sztereo rádió csatlakozási lehetőségei (hátlapnézet)

Műszer- és skálavilágítás

Erősítő üzemmódban (magnetofon, kr. Pu és mágneses PU) csak a bal és jobb csatorna kimenetiindikátor-műszere van megvilágítva, AM és FM üzemmódban a térférfősségjelző és a skála is.

Kávakivitel

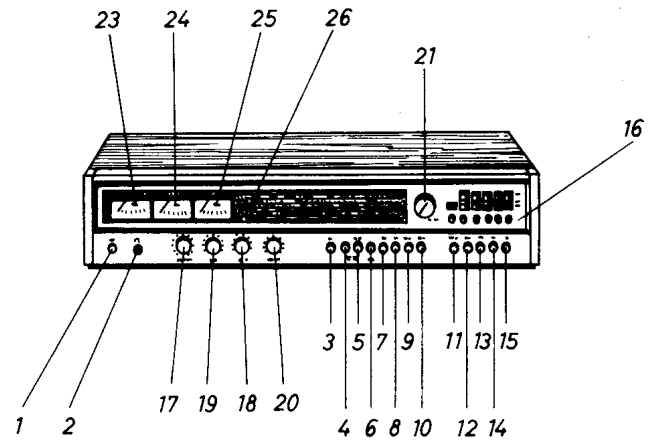
Fóliázott fapalást, műanyag és eloxált fém díszítőelemekkel.

Kezelőszervek és kijelzőműszerek

1. hálózati kapcsoló
2. fejhallgató-csatlakozó

3. mono kapcsoló
4. kristály hangszedőbemenet-kapcsoló
5. magnetofonkapcsoló a (3-as nyugalmi helyzetében)
6. mágneses hangszedőbemenet-kapcsoló
7. FM vételi sávok
8. AM vételi sávok
9. CCIR vétel kapcsoló
10. zajzárkapcsoló
11. szélessávkapcsoló
12. rövidhullám III.
13. rövidhullám II.
14. rövidhullám I.
15. középhullám

16. FM programozóegység
állomáskereső és AFC
5 db programkapcsoló
- Forgatógombok: 17. balanszabályozó
18. mélyhangszín
19. magashangszín
20. hangerő-szabályozó
21. AM—FM állomáskereső
22. FM-en „Helyi vétel” kapcsoló



Kijelzőműszerek és egyéb kijelzők

Az előlapon balról jobbra:

23. térerősségjelző AM és FM sávokon
24. kimenetiszint-indikátor (bal csatorna)
25. kimenetiszint-indikátor (jobb csatorna)
26. sztereó adót jelző; alatta:
erősítő üzemmód jelző
FM üzemmód jelző
AM üzemmód jelző

7.2. ábra

A kezelőszervek és kijelzők elhelyezkedése (leírás a szövegben)

7.2. A készülék áramköri felépítése

Áramkörei hat darab, csatlakozókkal rendelkező modult tartalmaznak, amelyek funkcionálisan is különálló egységet alkotnak. Ezért az egyes modulokat műszaki jellemzőikkel együtt külön is ismertetjük. Az egyes modulokban és főszerevényekben található integrált áramkörök műszaki adatait is közöljük.

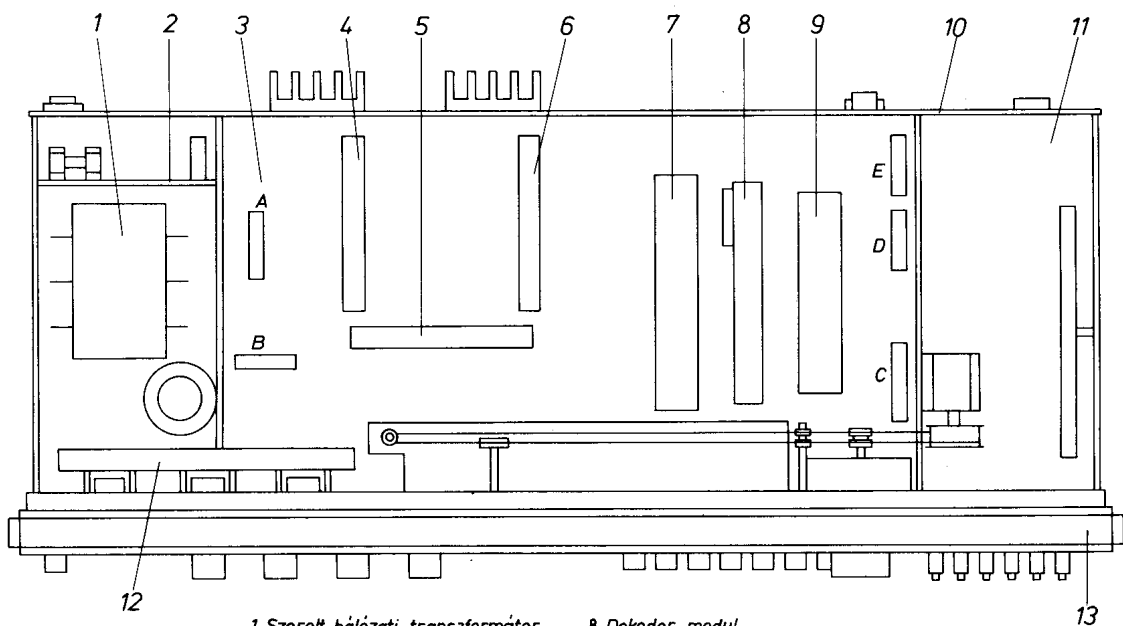
(A készülék teljes kapcsolási rajza a 7.46. ábrán látható.)

7.3. A tápegység felépítése, működése és mérése

A tápegység 220 V-os hálózati feszültségből állítja elő a végfokozatok számára az 54 V-os, a további modulok számára a 15 V-os egyenfeszültséget, valamint a skálavilágítás számára a 6,3 V-os váltakozófeszültséget. A tápegység kapcsolási rajza a 7.7. ábrán látható. A μA 7815 Fairchild gyártmányú integrált áramkör állítja elő a fent említett 15 V-os tápfeszültséget. Az IC legfontosabb adatai a következők:

Bemeneti feszültség: maximum 35 V.

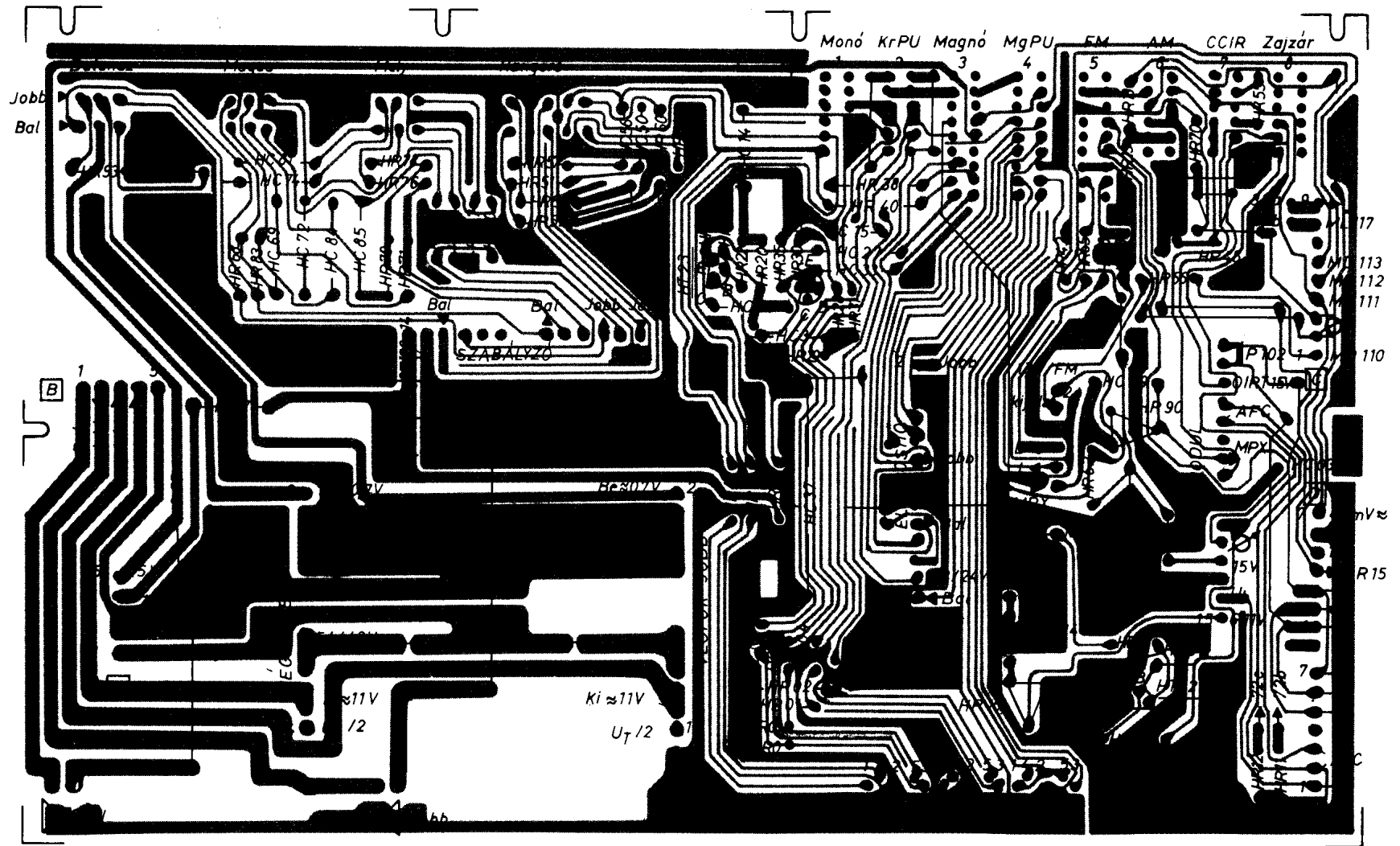
Működési tartomány: 0 °C-tól +125 °C-ig.



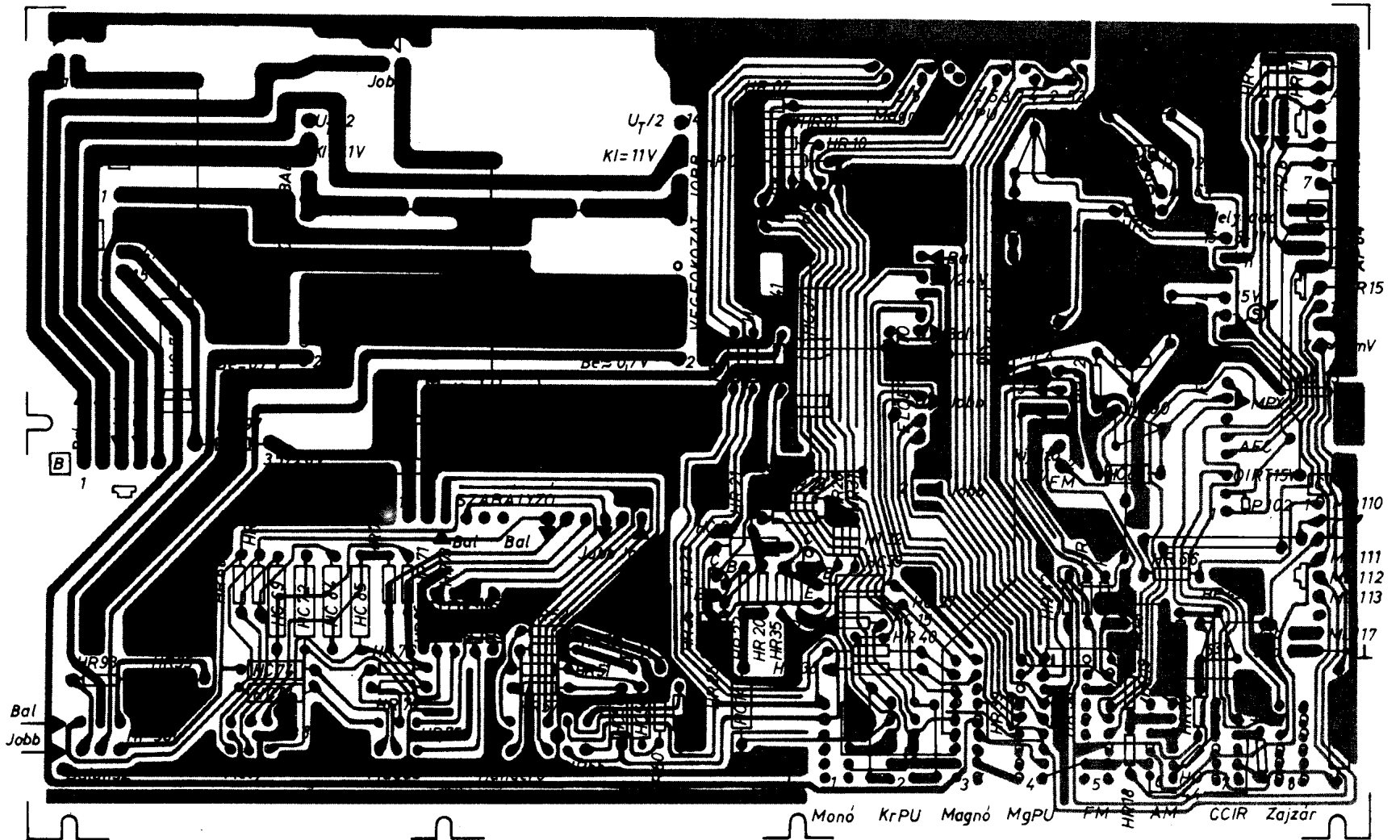
7.3. ábra

A fődarabok és a modulok elhelyezkedése (felülnézet)

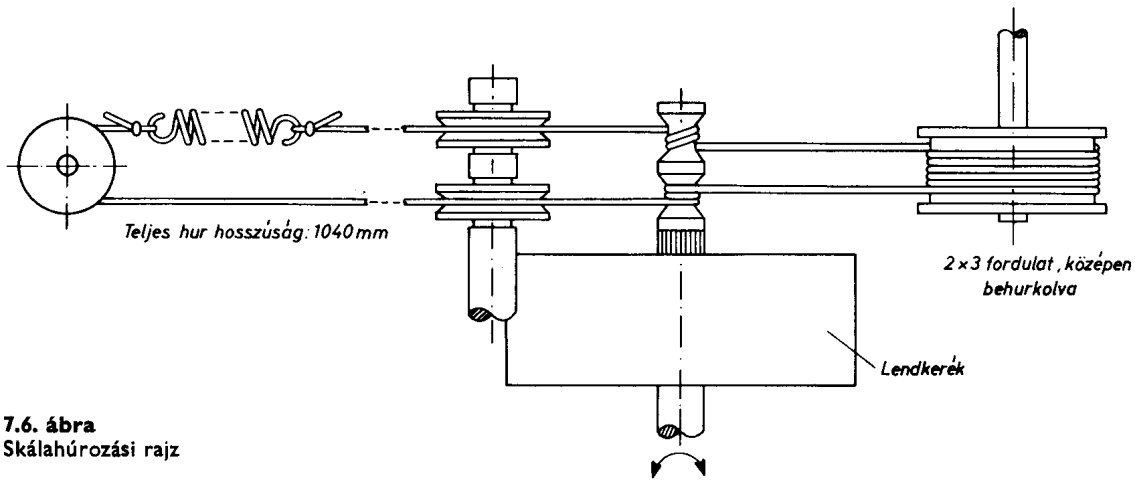
- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1. Szerelt hálózati transzformátor | 8. Dekoder modul |
| 2. Szerelt tápegység | 9. FM modul |
| 3. Szerelt hordozó alaplemez | 10. Szerelt hátlap |
| 4. Végerősítő modul | 11. Szerelt AM alaplemez |
| 5. Szabályozó modul | 12. Műszer alaplemez |
| 6. Végerősítő modul | 13. Szerelt előlap |
| 7. Előerősítő modul | |



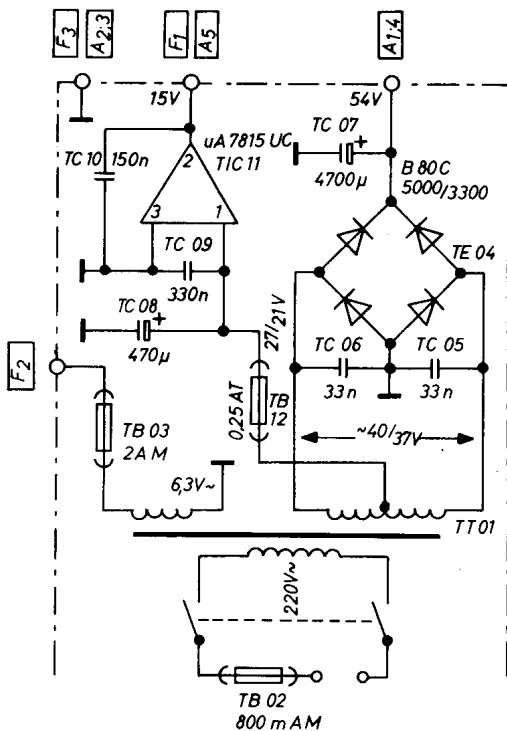
7.4. ábra
Az alap nyomtatott áramkör rajza fólia felől (alulnézet)



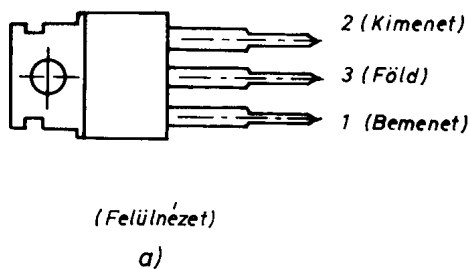
7.5. ábra
Az alap nyomtatott áramkör rajza és az alkatrészek elhelyezkedése (felülnézet)



7.6. ábra
Skálahúrozási rajz



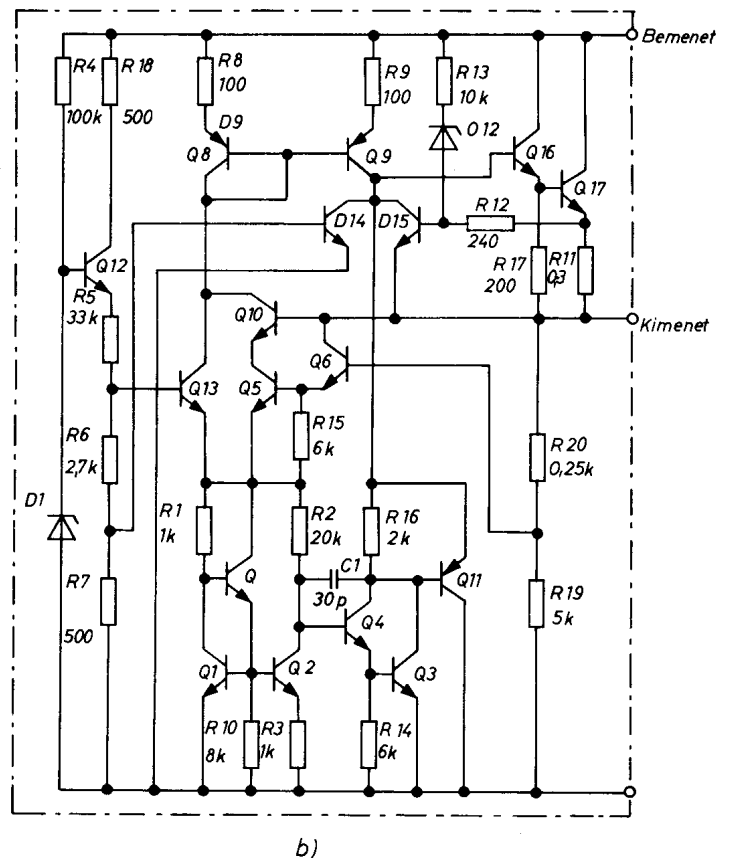
7.7. ábra
A tápegység kapcsolási rajza

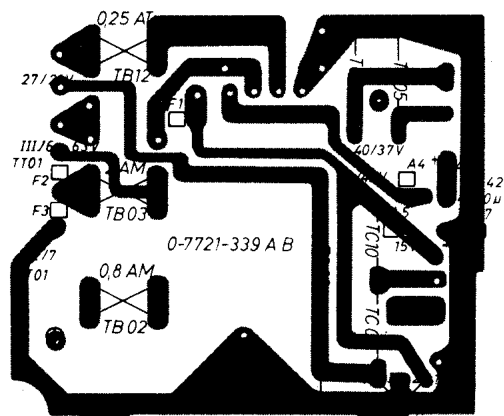
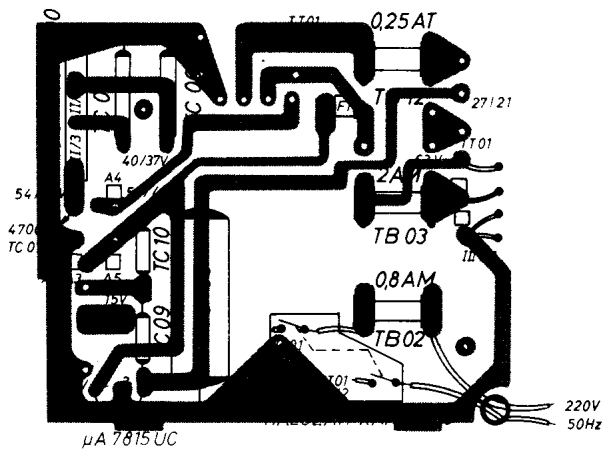


7.8. ábra
a) A $\mu A 7815$ típusú tápfeszültség-szabályozó IC bekötése; b) belső kapcsolási rajza

Üzemi adatok

- Kimeneti feszültség: 15 V.
 - Üresjárású bűgőfeszültség: 27 mV (20 V, $U_{be}=2,6$ V esetén).
 - Terheléskor fellépő maximális bűgőfeszültség: 68 mV ($T=25$ °C, $I_{ki}=1,5$ A).
 - Nyugalmi áram: 4,4 mA ($T=25$ °C).
 - Kimeneti zaj: 90 μV ($T=25$ °C, 10 Hz, $f=100$ kHz).
 - Brummnyomás: 60 dB ($I_{ki}=20$ mA, $f=100$ Hz).
 - Kimeneti ellenállás: 95 m Ω ($I_{ki}=0,5$ A).
 - Kimeneti feszültség hőmérséklet-változása: -2 mV/°C ($I_{ki}=5$ mA, $T=25$ °C).
- Az IC belső kapcsolási rajza és bekötése a 7.8. ábrán látható.





7.9. ábra
A tápegység nyomtatott áramköre a) alkatrész;
b) fóliaoldal felőli képe

A tápegység és a hálózati transzformátor legfontosabb adatai:

Névleges hálózati tápfeszültség: 220 V.

Névleges hálózati frekvencia: 50 Hz.

Legnagyobb primer teljesítményfelvétel (az alábbi terhelőáramok mellett):

$$\left. \begin{array}{l} I_{A1, A4} = 170 \text{ mA} \\ I_{A5, F1} = 200 \text{ mA} \\ I_{F2} = 1,5 \text{ A} \end{array} \right\} p_{pr1} = 30 \text{ W}$$

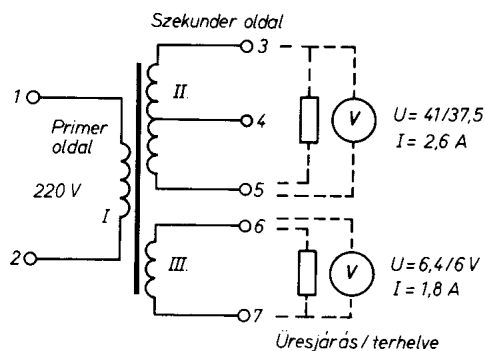
$$\left. \begin{array}{l} I_{A1, A4} = 2,6 \text{ A} \\ I_{A5, F1} = 200 \text{ mA} \\ I_{F2} = 1,5 \text{ A} \end{array} \right\} p_{pr2} = 160 \text{ W}$$

Kimeneti feszültségek adott áramfelvételnél:

$$\left. \begin{array}{l} I_{A1, A4} = 170 \text{ mA} \\ I_{A5, F1} = 200 \text{ mA} \\ I_{F2} = 1,5 \text{ A} \end{array} \right\} U_{A1, A4} = 54 + 2 / -1 \text{ V}$$

$$\left. \begin{array}{l} I_{A1, A4} = 2,6 \text{ A} \\ I_{A5, F1} = 200 \text{ mA} \\ I_{F2} = 1,5 \text{ A} \end{array} \right\} U_{A1, A4} \cong 42 \text{ V}$$

$$\left. \begin{array}{l} I_{A1, A4} = 170 \text{ mA} \\ I_{A5, F2} = 200 \text{ mA} \\ I_{F2} = 1,5 \text{ A} \end{array} \right\} U_{A5, F1} = 14,4 \dots 15,6 \text{ V}$$



7.10. ábra
A hálózati transzformátor minősítése

$$\left. \begin{array}{l} I_{A1, A4} = 170 \text{ mA} \\ I_{A5, F1} = 200 \text{ mA} \\ I_{F2} = 1,5 \text{ A} \end{array} \right\} U_{F2} = 5,7 \text{ V.}$$

Az egyenfeszültségű kimeneteken a bűgófeszültség értékei:

$$U_{A1, A4} = 1,1 \text{ V}_{\text{eff}} \quad (I_{A1, A4} = 2,6 \text{ A} \text{ esetén})$$

$$U_{A5, F1} = 1,5 \text{ mV}_{\text{eff}} \quad (I_{A5, F1} = 200 \text{ mA} \text{ esetén})$$

A hálózati transzformátor mérését és ellenőrzését a 7.10. ábra alapján kell elvégezni.

7.4. A tápegység hibái és javítása

A hálózati tápegység javításakor az alábbi hibakeresési sorrendet célszerű megvalósítani:

— hálózati feszültség mérése a fali konnektorban, a csatlakozón, a vezeték után, a hálózati kapcsoló előtt és után, a transzformátor primer kivezetésein;

— szekunder feszültségek ellenőrzése a transzformátor szekunder tekercsein;

— egyenfeszültség mérése a Graetz-egyenirányító után, a TC07 és TC08 szűrőkondenzátorokon.

— a TB02 és TB12 biztosítók ellenőrzése;

— a szűrőkondenzátor vizsgálata (TC07 4700 μF);

— a μA 7815 típusú IC vizsgálata;

— a 33 nF-os fáziskondenzátorok vizsgálata;

— a méréseket üresjáratban és névleges terhelés mellett is el kell végezni.

Egyes IC sorozatok esetén, normál használat közben is, a megengedettnél nagyobb a meghibásodási százalék. A 15 V-os feszültség hiánya a hibák több mint 90%-ában a fenti IC típus meghibásodására vezethető vissza. Ilyenkor csak IC csere segít, javítása nem lehetséges, kivéve, ha a láb szalagkivezetése szemmel látható módon szakadt és forrasztással a hiba elhárítható. Kis szekunder feszültség esetén ellenőrzendő a hálózati transzformátor melege. Az esetleges menetzárlat a transzformátor leégéséhez vezethet!

7.5. A kijelző áramkör felépítése, működése és beállítása

A kivezérlésjelző áramkör (7.11. ábra) egy-egy egyenirányítóból és egy határolóból, valamint egy hitelesített mérőkörből áll. A kivezérlésjelző VU méter egy 500 μ A-es 51 DA típusú alpműszer. A többi jelző CQY 65 piros színű LED. Mindegyik műszer külön világítást kap a hálózati transzformátor szekunder köréből vett táplálással. A műszer-áramkör nyomtatott áramköri lapjának alkatrész- és fóliaoldali képét a 7.12. ábrán mutatjuk be.

Beállítás

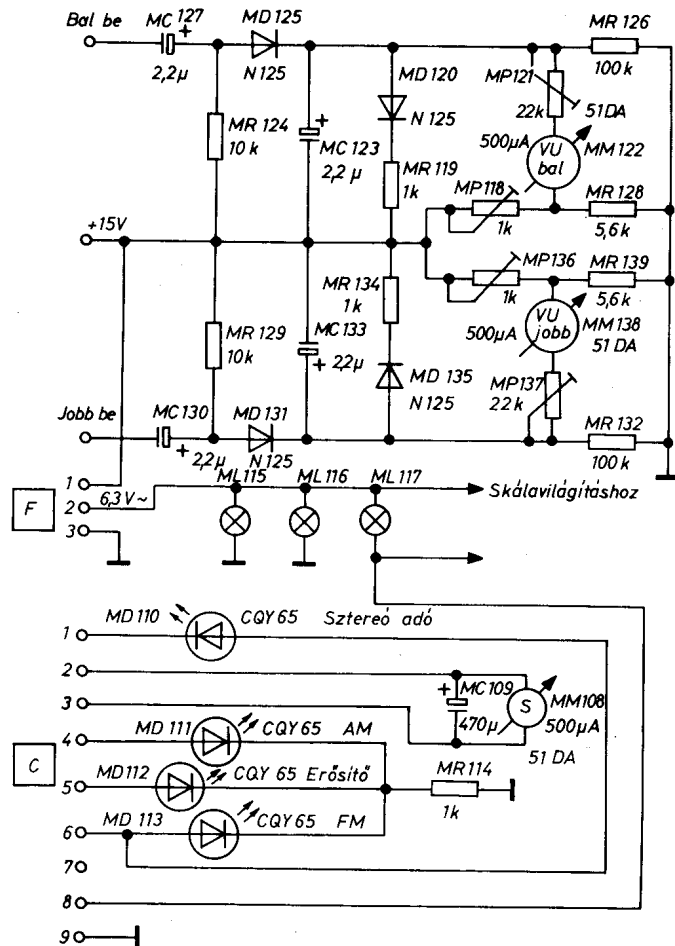
Állítsuk össze a 7.13. ábrán látható kapcsolást! A be-mérési lépéseket a következő sorrendben végezzük el:

K_1 kapcsoló nyitva: A műszerek -25 dB-es osztásra szabályozandók az MP118, MP136-os potenciométerekkel.

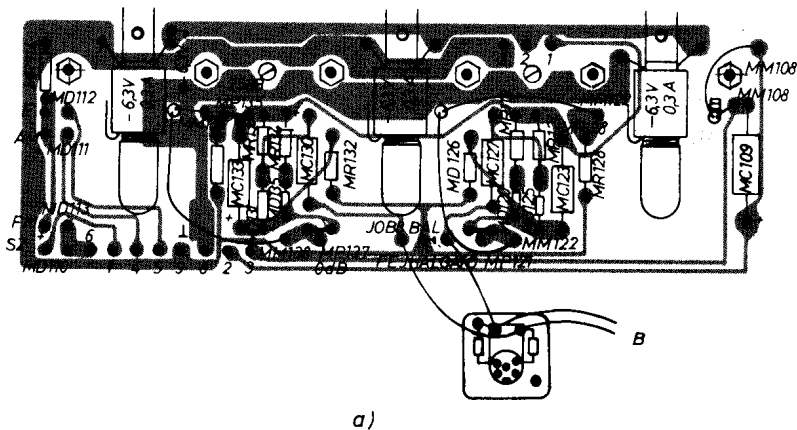
K_1 kapcsoló zárva: A műszerek 0 dB-es osztásra szabályozandók az MP121, MP137-es potenciométerekkel. A „SIGNAL” műszernek minimum 8-as osztásig kell kitérnie és valamennyi LED diódának világítania kell!

K_2 kapcsoló nyitva: a kivezérlésjelző műszerek világítása működik.

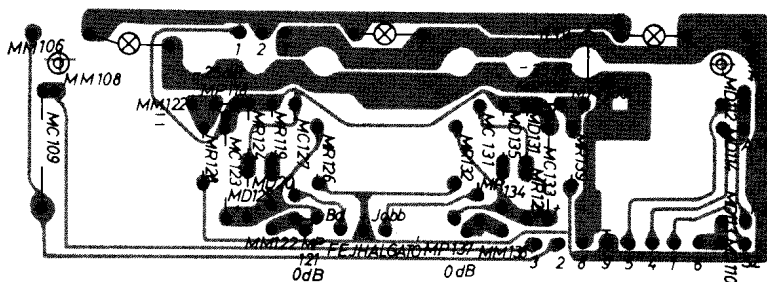
K_2 kapcsoló zárva: mindhárom műszer világítása működik.



7.11. ábra
A mérőáramkör és a kijelzők kapcsolási rajza

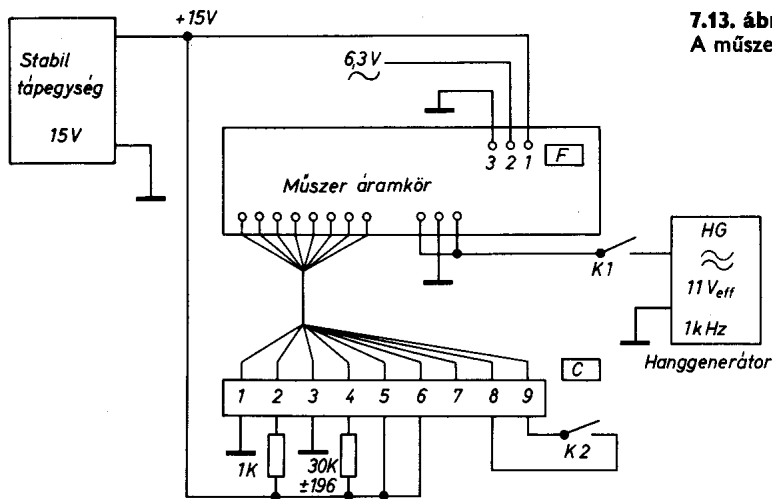


a)



b)

7.12. ábra
Mérőáramkör
a) alkatrész; b) fóliaoldal felőli képe



7.13. ábra
A műszeráramkör bemérésének és hitelesítésének tömbvázlata

7.6. A kijelző áramkör hibái és javítása

Az áramkör egyszerű felépítése segíti a javítást. A leggyakoribb hibajelenség az alpműszerek akadása. Ez legtöbb esetben egyedileg javítható, de az esetek egy részében csak a műszer cseréjével oldható meg. Minden műszerjavítás, ill. csere után a megadott lépések szerint kell a hitelesítést elvégezni. Bármilyen jellegű hiba esetén ellenőrizzük:

- az elektrolitkondenzátorok polaritását,
- a CQY 65 LED helyes bekötését,
- a diódás határoló működését.

7.7. Az FM modul felépítése, műszaki adatai és működése

Az FM modul három integrált áramkörből felépített olyan külön egység, amely az FM nagyfrekvenciás jelből a kimenetén közvetlen hangfrekvenciás, ill. MPX jelet szolgáltat. A kapcsolási rajz a 7.14., az FM modul nyomtatott áramköri alkatrész-, ill. fóliaoldal felőli képe a 7.15. ábrán látható. (A három IC adatait külön ismeretjük.)

Műszaki adatok

Névleges tápfeszültség: 14...20 V.

Névleges áramfelvétel: 80 mA+20%.

Vételi sávok: 65,8...73,2 MHz

87,3...104,2 MHz.

Bemeneti impedancia: 75 Ω, 300 Ω.

Határolási küszöbszint: 1 μV, 2 μV.

Zajhatárolt érzékenység ($\Delta f = \pm 22,5$ kHz):

1,5 μV...3 μV.

Kétféles szelektivitás-elhangolás környezetében:

FM: ± 300 kHz

AM: 36 dB.

KF-es zavararány: 80 dB.

Tükörfrekvenciás zavararány: 54 dB.

AFC benttartási tartomány: $+300 \pm 100$ kHz
 -300 ± 100 kHz.

Maximális nagyfrekvenciás bemenő jel: 1 V.

AM elnyomás: 36 dB.

Jel—zaj viszony: ($\Delta f = 40$ kHz) 60 dB.

Jel—idegen feszültség viszony: ($\Delta f = 40$ kHz) 50 dB.

A leadott hangfrekvenciás feszültség: ($\Delta f = 75$ kHz).

($R_{Tmin} = 20$ kΩ) 300...500 mV.

Demodulációs torzítás: ($\Delta f = 75$ kHz) 1%.

Teljes átviteli sáv szélesség (−3 dB)

deemfázis nélkül: 20 Hz...57 kHz

deemfázissal (50 μs előkiemeléssel): 20 Hz...15 kHz.

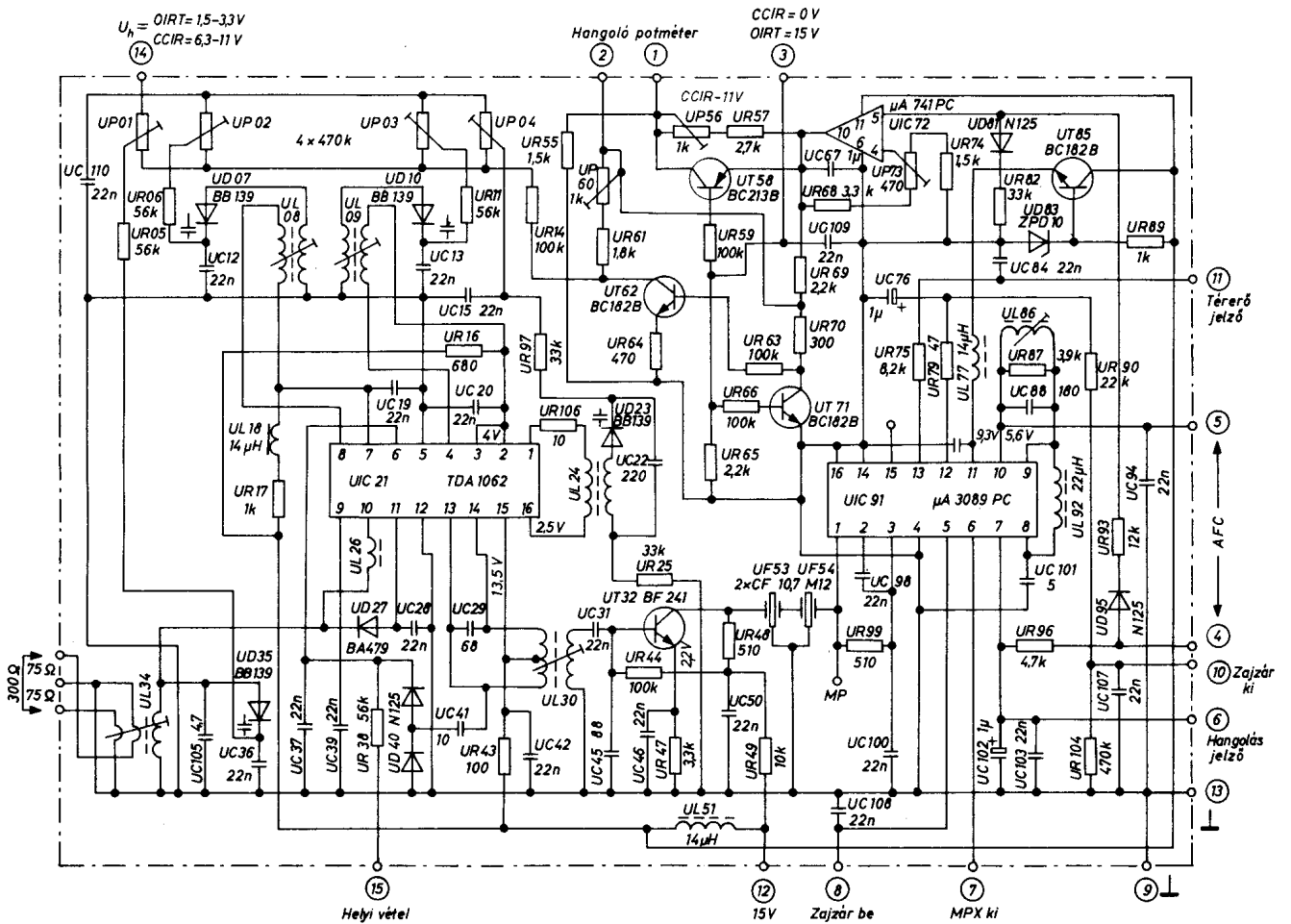
Hőmérséklet-tartomány: $+5...+45^\circ$.

Zajzárhatóság: ($\Delta f = 40$ kHz) −40 dB.

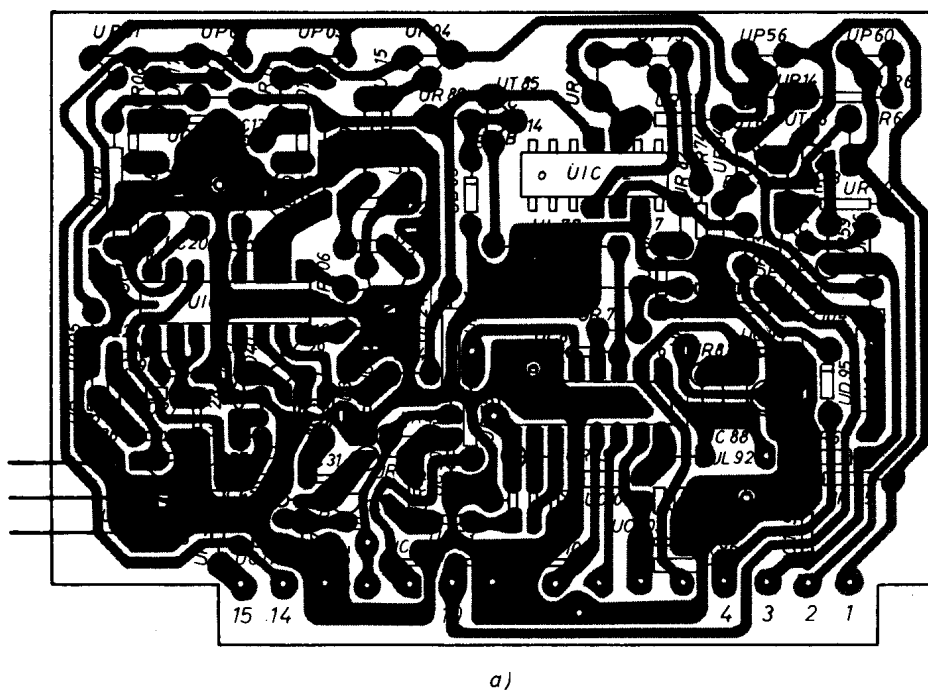
Felépítését tekintve a harmadik generációs — integrált áramkörös — áramkörök csoportjába tartozik. Működés szempontjából három funkcionális egységre bontható: hangolóegység a két vételi sávval (OIRT, CCIR); KF erősítő és demodulátor; hangolófeszültség-előállító és elektronikus sávváltó áramkör.

A hangolóegység négy hangoltkörös, varikap diódás felépítésű. Fő eleme a TDA 1062 (UIC 21) típusú integrált áramkör, amely egy teljes FM hangolóegység aktív elemeit tartalmazza egy tokban. Az áramkör az alábbi egységekre tagolódik: előerősítő—keverő—oszillátor —AGC erősítő. Az előerősítő fokozat földelt bázisú tranzisztor, amelynek emitterére csatlakoztatjuk a bemeneti rezgőkörrel érkező nagyfrekvenciás jelet. A keverés kettős-kiegyenlített keverővel történik. Az oszillátor és a keverő között elválasztóerősítő csökkenti a nagyfrekvenciás jel oszillátorfrekvenciát elhúzó hatását, ezáltal a hangolóegység nagy bemenő jeleket is — az elhangolódás veszélye nélkül — fel tud dolgozni.

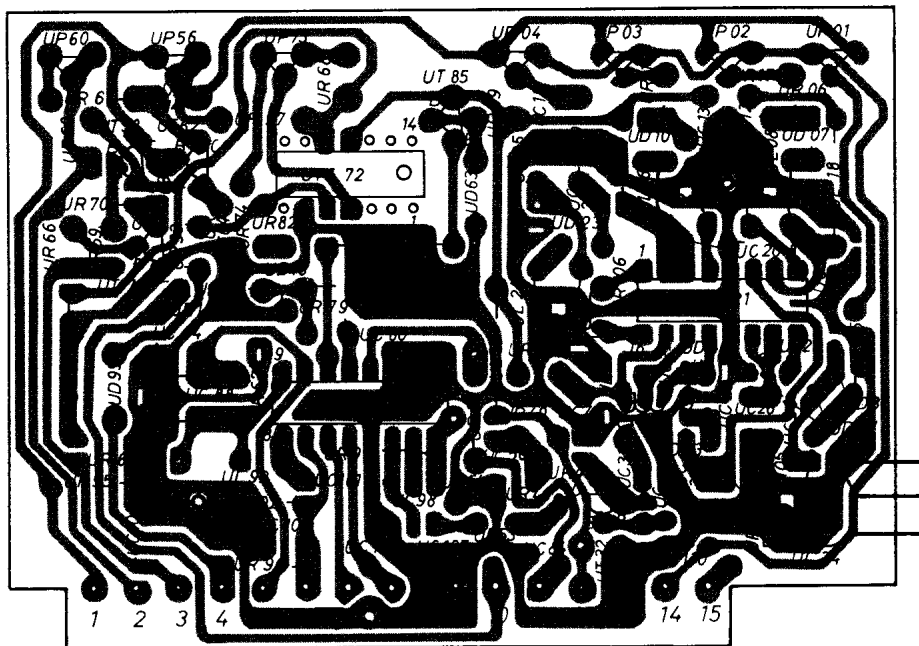
A bemeneten PIN diódás erősítésszabályozásra van lehetőség. A szabályozójelet — amelyet vagy a keverő KF rezgőköréről kétszerező egyenirányítással (UD33, UD40), vagy egy ellenálláson (UR38) keresztül, külső feszültség bekapcsolásával kapunk — az integrált AGC erősítő teszi alkalmassá a PIN dióda (UD27) vezérlésére. A hangolóegység távolszelektivitását az erősítő és a keverő közti induktív csatolású sávszűrő biztosítja.



7.14. ábra
Az FM modul kapcsolási rajza



7.15. ábra
FM modul nyomtatott áramköre
a) alkatrész;
b) fólia felőli kép
(a doboz fedelének és aljzatának bontása után látható)



b)

A TDA 1062 típusú Telefunken gyártmányú IC adatai

Határadatok

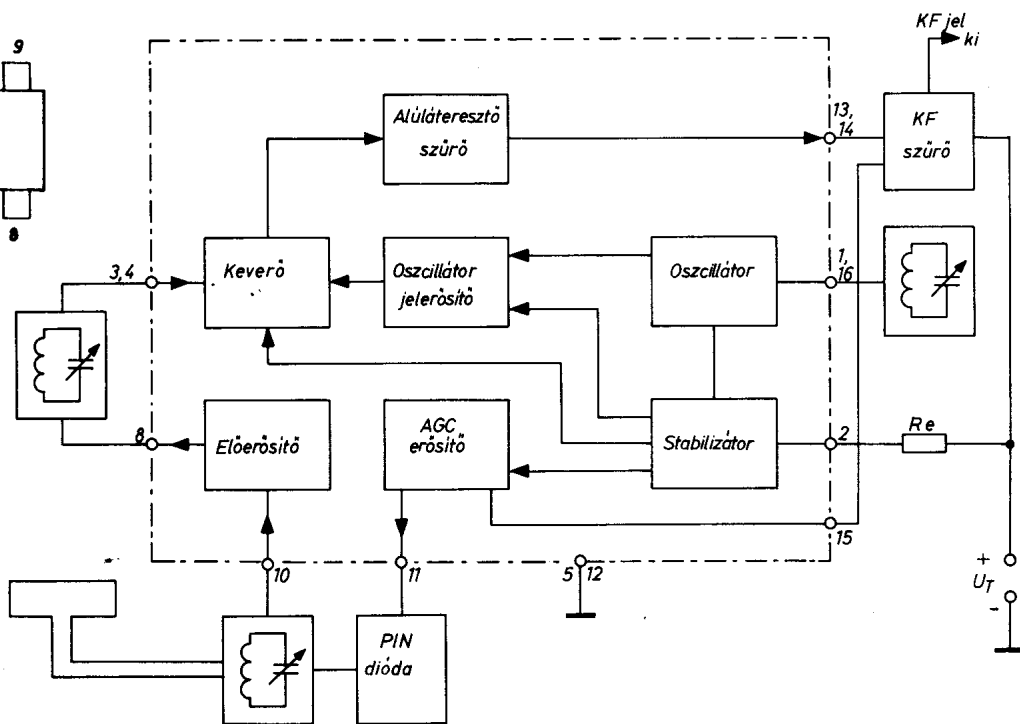
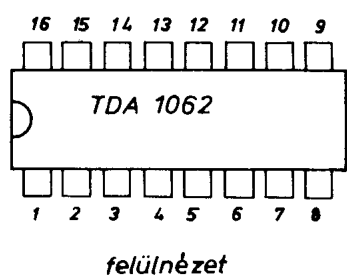
Tápfeszültséghatárok: 8...16 V.
 Teljesítményfelvétel: 400 mW.
 Működéshőmérséklet-tartomány: -25...+85 °C.

Üzemi jellemzők

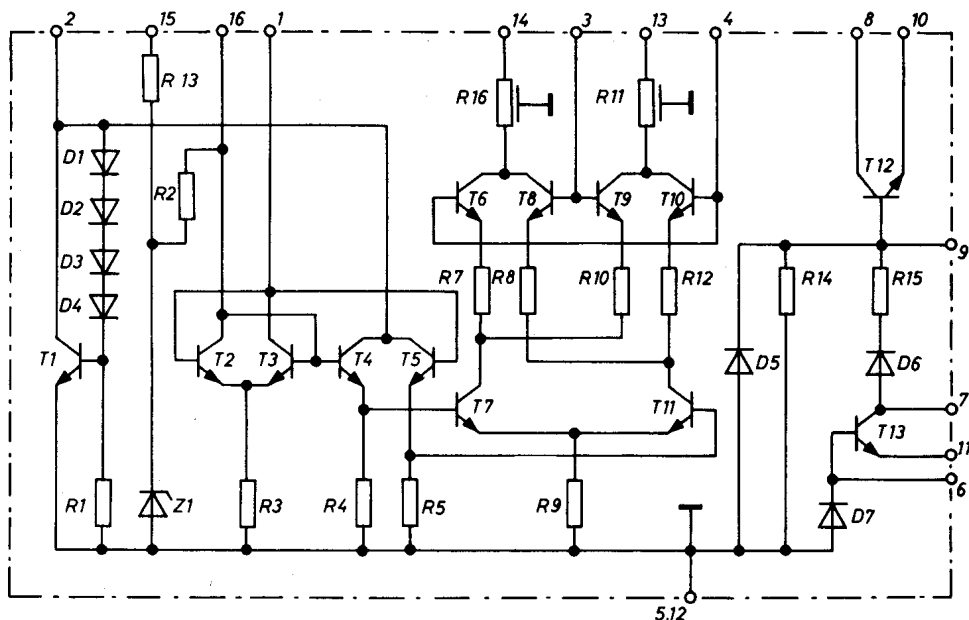
($U_T=10$ V, $T=25$ °C, $f=96$ MHz, $R_{ki}=50$ Ω).
 Áramfelvétel: 30 mA.
 Hangolási tartomány: $f_s=50$ MHz (60...110 MHz).
 Középfrekvencia: 10,7 MHz.
 Hangolófeszültség: 2...15 V.

Teljesítményerősítés: 30 dB.
 Zajtényező: 5,5 dB.
 KF sávszélesség: 500 kHz.
 Nagyfrekvenciás sávszélesség: 1,7 MHz.
 Tükörselektivitás: 80 dB.
 KF elnyomás: 100 dB.
 Oszillátorelhangolás: AGC nélkül 10 kHz
 AGC-vel 2 kHz.
 Zavarsugárzás antennáról: -60 dB mV/m.
 Erősítésváltozás a sávon belül: 1,5 dB.

Az IC belső kapcsolási rajzát a 7.17. ábrán mutatjuk be.
 A középfrekvenciás erősítőfokozat gerincét a μA 3089 (UIC 91) típusú integrált áramkör képezi. Ez az IC egy többfunkciós FM—KF rendszer.



7.16. ábra
 A TDA 1062 típusú IC belső tömbvázlata és lábszámozása



7.17. ábra
A TDA 1062 típusú IC
belső kapcsolási rajza

A rendszer fő részei

- háromfokozatú FM—KF erősítő;
- szorzódemodulátor;
- hangfrekvenciás elválasztóerősítő.

A rendszer kiegészítő áramkörei

- AFC áramkör és késleltetett AGC a hangolóegység részére;
- zajzár-áramkör;
- térerőmérő áramkör.

A hangolóegység középfrekvenciás jelét egy tranzisztorból és két kerámia szűrőből álló fokozaton keresztül kapcsoljuk az integrált áramkör (UIC 91) bemenetére. A KF erősítő közelszelektivitását a kerámia szűrők (UF53, UF54) biztosítják, míg a szűrők csillapítását a földelt emitteres, tranzisztoros (UT32) erősítőfokozat erősítésével kompenzálják. A zajzár-áramkört külső kapcsolóval működtetjük.

A μA 3089 típusú IC műszaki jellemzői

Határadatok

Tápfeszültség: 16 V (11. és 4. IC-kivezetések között).
Teljesítményfelvétel: 600 mW.
Működési hőmérséklet: $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +85\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Üzemi adatok

($U_T=12\text{ V}$, $T=25\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Áramfelvétel: 50 mA.

Egyenfeszültségek az egyes IC-lábakon: 1=1,9 V
2=1,9 V
3=1,9 V
6=5,6 V
10=5,6 V

Limitálási feszültség: 12 μV .

AM elnyomás: 55 dB (400 Hz, $m=30\%$).

Torzítás: 0,5%.

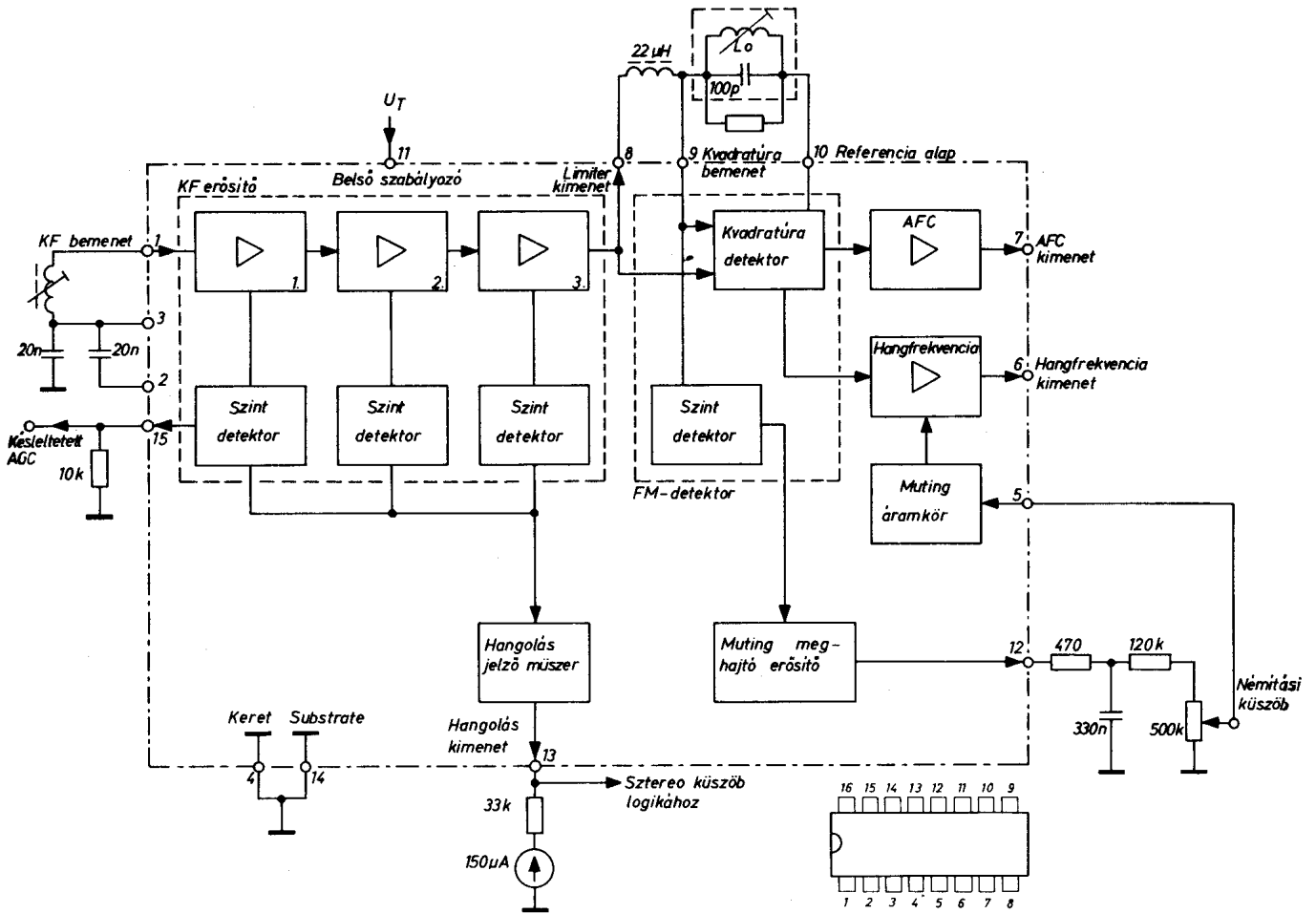
Jel—zaj viszony: 67 dB.

Kimeneti Hf-jel: 400 mV.

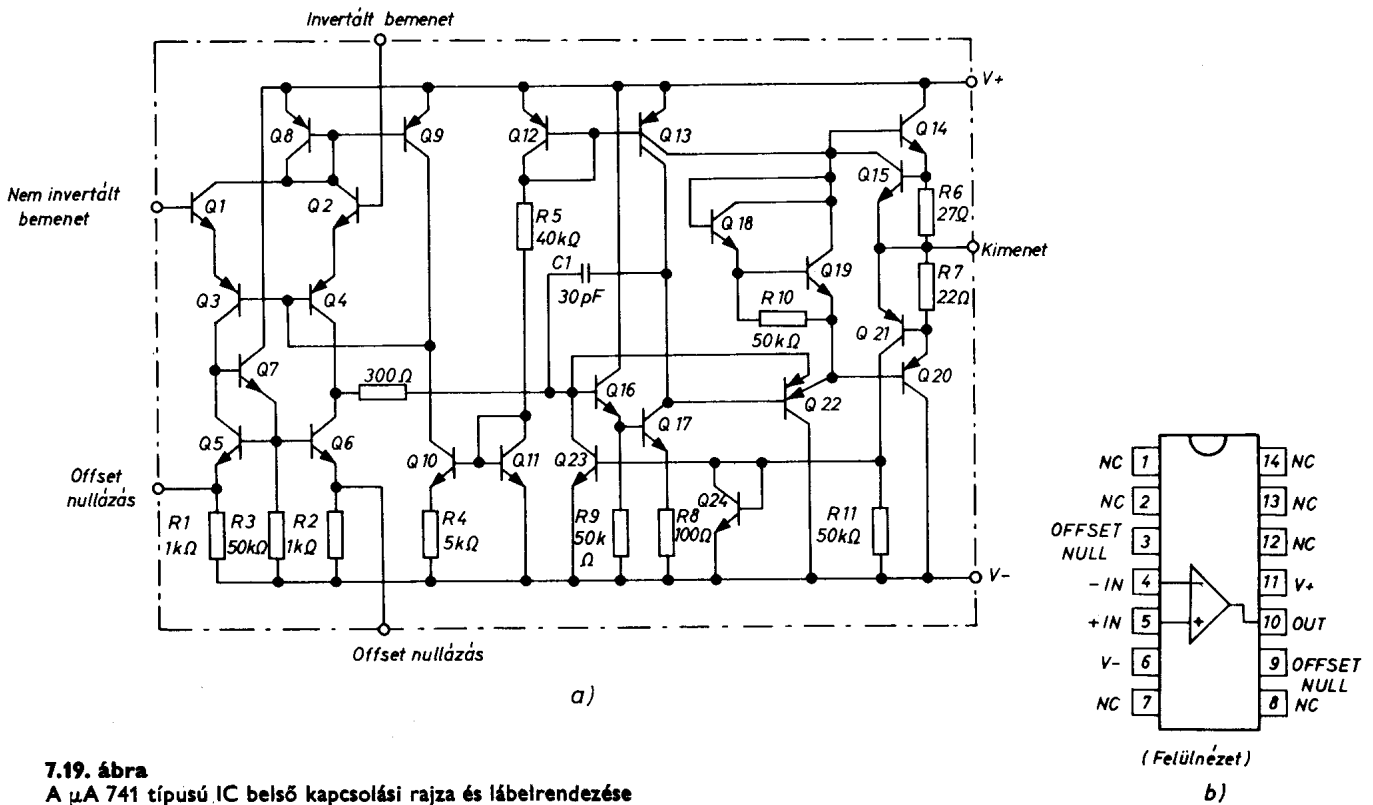
A stabil hangolófeszültséget a μA 741 típusú műveleti erősítő (UIC 72) állítja elő. Az integrált műveleti erősítő nem invertáló bemenetére vezetjük — hőmérséklet-kompenzáló hálózaton (UD95, UR93, UD81, UR82) keresztül — a KF erősítő (UIC 91) referenciafeszültségeit. Ez a feszültség egy külső kapcsoló zárása esetén nem változtatja értékét, míg a kapcsoló nyitáskor tartalmazza az AFC hibafeszültségét is, tehát ebben az esetben a hibafeszültség a hangolófeszültséggel együtt felerősítve jelenik meg az UIC 72 kimenetén. Az UIC 72 kimenetén a hangolófeszültséget a visszacsatoló hálózattal (UR68, UP73, UR74) állítjuk be (+11 V).

A továbbiakban ezt a feszültséget osztjuk le a mindenkori sávhatár-frekvenciáknak megfelelően. A feszültségleosztást az elektronikus sávváltó áramkör végzi el, amelyet kapcsolójellel vezérelünk. Az OIRT sávra a vezérlőjel $U_v=15\text{ V}$, a CCIR sávra $U_v=0\text{ V}$.

Ha $U_v=15\text{ V}$, akkor az UT71 tranzisztor nyit, UT62 és UT58 tranzisztorok lezárnak, tehát az alsó sávhatárhoz tartozó hangolófeszültséget (kb. 1,5 V) az UR69 és UR70 ellenállásosztó, a felső sávhatárhoz tartozó feszültséget (kb. 3,3 V) pedig az UR55 és UR57+UP56 ellenállásosztó határozza meg. Ha $U_v=0$, akkor UT71 tranzisztor lezár, UT62 és UT58 tranzisztorok nyitnak, tehát a CCIR sávban az alsó sávhatár feszültségét (kb. 6,3 V) és UR69 és UP60+UR61+UR64 feszültségosztó határozza meg, míg a felső sávhatárhoz tartozó feszültség gyakorlatilag megegyezik az UIC 72 kimeneti beállított értékkel (11 V). A hangoló-áramkörhöz tartozik még az UT85, UD83, UR89 előstabilizátor, amelynek feladata a referenciafeszültség (UIC 91) tápfeszültség-függésének minimumra csökkentése.



7.18. ábra
A μA 3089 típusú IC tömbvázlata és lábszámozása



7.19. ábra
A μA 741 típusú IC belső kapcsolási rajza és lábelrendezése

A μ A 741 típusú IC műszaki adatai

Határadatok

Tápfeszültség: +22 V.
Teljesítményfelvétel: 500 mW.
Működési hőmérséklet: 0°...+70 °C.

Üzemi adatok

Bemeneti offset feszültség: 0,8 mV.
Offsetfeszültség-változás: 15 μ V/°C.
Teljesítménydisszipáció: 80 mW ($U_T = \pm 20$ V).
Bemeneti impedancia: 6 M Ω .
Sávszélesség: 1,5 MHz.
Közös módusú elnyomás: 95 dB.
Tüllövés: 6%.

Az FM modul csatlakozósávjának lábelosztása:

- 1 — O_F vagy C_F hangolófeszültség,
- 2 — O_A vagy C_A hangolófeszültség,
- 3 — O—C váltó kapcsolójel-bemenet,
- 4 — AFC-jelkimenet,

- 5 — referenciakimenet,
- 6 — nullaindikátor-kimenet,
- 7 — hangfrekvenciás kimenet,
- 8 — zajzár-bemenet,
- 9 — föld,
- 10 — zajzárkimenet,
- 11 — térerőjelző műszerkimenet,
- 12 — tápfeszültség (+14...+20 V),
- 13 — föld,
- 14 — hangolófeszültség-bemenet,
- 15 — „Nagyjel” áramkör kapcsolójel-bemenet

Az FM modul beállítása

Egyenfeszültségű beállítás

A μ A 741 típusú IC (UIC 72) tápfeszültségének ellenőrzése, a 11-es lábon mérendő feszültség: $U_T = +15$ V.

A μ A 3089 IC (UIC 91) tápfeszültségének ellenőrzése, a 11-es lábon mérendő feszültség: 9,3 V \pm 0,6 V.

A maximális hangolófeszültség beállítása: a csatlakozósáv (1)-es kivezetésén +11 V állítandó be az UP73

7.1. táblázat Az RA 6380 SA típusú rádió hangolási utasítása

Hullám-sáv	Hango-lási tartomány	A jelbeadás módja	Hango-lási pont	Hangolóelem			Zajhatárolt érzékenység		Tükörselektivitás		
				KF	oszc.	mod.					
AM—KF		MP mérő pontra 100 nF-on	465 kHz	AL26 AL41 AL65	—	—	—	—	—	—	—
FM—KF	—	Sweepgenerátorról az URH anten-nabemenetre	kb. 10,7 MHz	UL86 UL30	—	—	—	—	—	—	—
KH	520...1605 kHz	1 kHz-cel 30%-ra modulált AM jel sugárzó	560 kHz 1500 kHz	—	AC44 AL43	AC13 AL14	$f=1$ kHz	ferrit-antenna 1,2 mV/m	ant. 200 μ V	$f=1$ kHz $m=30\%$	30 dB
RI	5,9...7,4 MHz	keretantennáról vagy mű-antennáról át az anten-nabemenetre	6,1 MHz 7,2 MHz	—	AC48 AL47	AC16 AL19	$m=30\%$ $U_{ki}=0$ dB	600 μ V/m	150 μ V	$U_{be}=150$ μ V/m (ferritról)	14 dB
R.II.	9,3...12 MHz	1 kHz-cel 30%-ra modulált AM jel műantennán át az anten-nabemenetre	9,5 MHz 11,7 MHz	—	AC52 AL51	AC21 AL24	20 dB jel—zaj viszony	—	150 μ V	$f=1$ kHz $m=30\%$ $U_{be}=30$ μ V (antennáról)	8 dB
R.III.	15...18 MHz	1 kHz-cel 30%-ra modulált AM jel műantennán át az anten-nabemenetre	15,2 MHz 17,8 MHz	—	AC58 AL57	AC30 AL33	—	—	150 μ V	—	4 dB
URH OIRT	66...73 MHz	Sweepgenerátorról URH anten-nabemenetre	69 MHz	—	UL24	UL34 UL38 UL09 AP83	$U/=0$ dB $\Delta f=22,5$ kHz	75 Ω	300 Ω	$f=1$ kHz $f=22,5$ kHz	54 dB
URH CCIR	87,5...104 MHz	—	94 MHz	—	UP04	UP01 UP02 UP03	26 dB jel—zaj viszony	2 μ V	4 μ V	$U_{be}=0,5$ μ V 75 Ω $U_{be}=1$ μ V 300 Ω	—

trimmerpotenciométerrel, miközben az „O—C” váltókapcsoló „C” állásban van és a hangolófeszültség potenciométer csúszkája közvetlenül a maximális hangolófeszültségű ponton áll.

Az FM modul hangolási beállítását a 7.1. táblázat és az alábbi leírás szerint végezzük el. A mérési vázlat a 7.20. ábrán látható.

A haranggörbe maximumra hangolása az ÖIRT sáv alján

- UL24 maggal 65,5 MHz-re hangoljuk a tekercset;
- UL09 maggal maximumra;
- UL08 maggal maximumra;
- UL34 maggal maximumra;
- UL30 maggal maximumra.

A haranggörbe maximumra hangolása a CCIR sáv felső

- UP04 oszcillátortrimmerrel 104,5 MHz-re hangoljuk;
- UP03 trimmerrel maximumra;
- UP02 trimmerrel maximumra;
- UP01 trimmerrel maximumra.

Ha az erősítésgadozás az egész vételi sávban meghaladja a 3 dB-t, a modulátorkörök kismértékű utánállítása szükséges.

A beállítások további lépései:

- Az UP60 trimmerrel 87 MHz-re hangolni;
- Az UP56 trimmerrel 73,5 MHz-re hangolni.

Az FM demodulátor „S” görbe behangolása:

Az „S” görbe nullaátmenetét a tényleges FM—KF értéke (kb. 10,7 MHz) kell hangolni úgy, hogy közben az „S” görbe szimmetrikus legyen (7.21. ábra). A bemenő jel a lehető legkisebb, de az „S” görbe zajból még kiemelkedjen és kiértékelhető legyen. A beállítást a kvadratúra-hangoltkör magjával kell elvégezni (UL85).

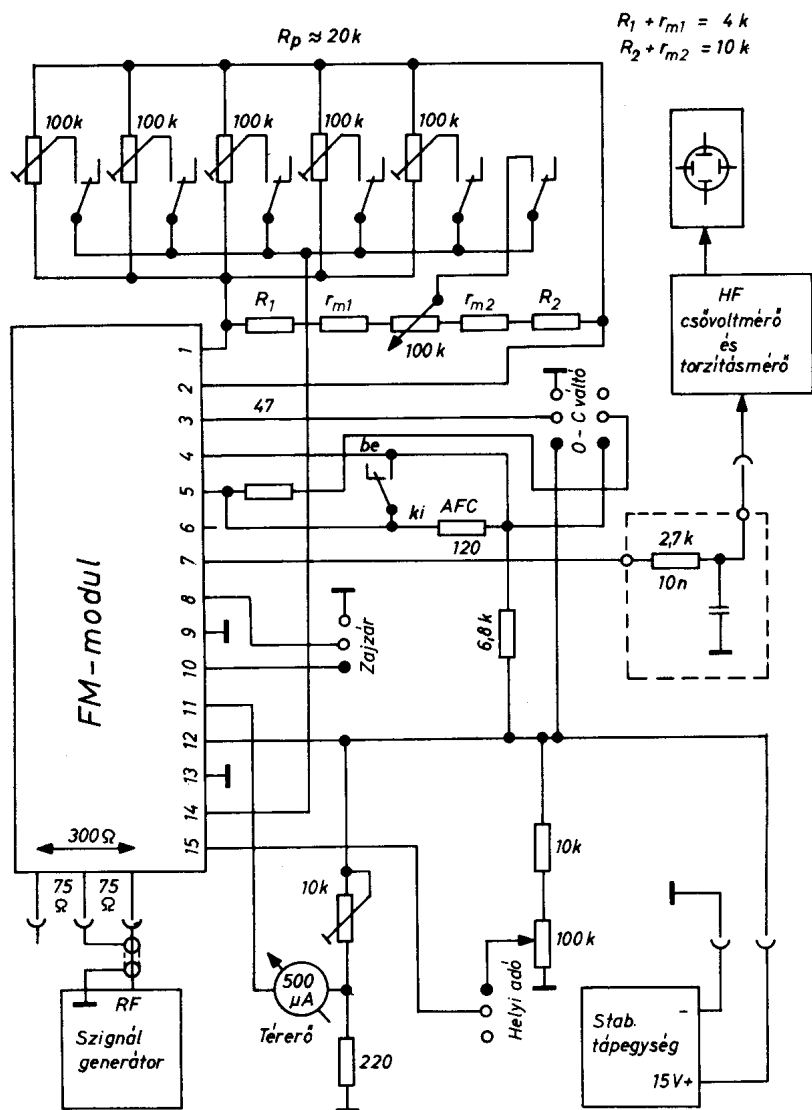
A zajzár hatásosság-vizsgálata

Az f_0 frekvencián (amely célszerűen 69, ill. 94 MHz) a készüléket behangoljuk a legnagyobb kimeneti feszültségű állásra és megmérjük a modul kimeneti feszültséget (U_1) kikapcsolt „Zajzár” üzemmódban. Ezután a modult f_0 frekvenciáról adómentes vételi frekvenciára hangolva a kapcsolót zárva, megmérjük a kimeneti zajfeszültséget (U_2).

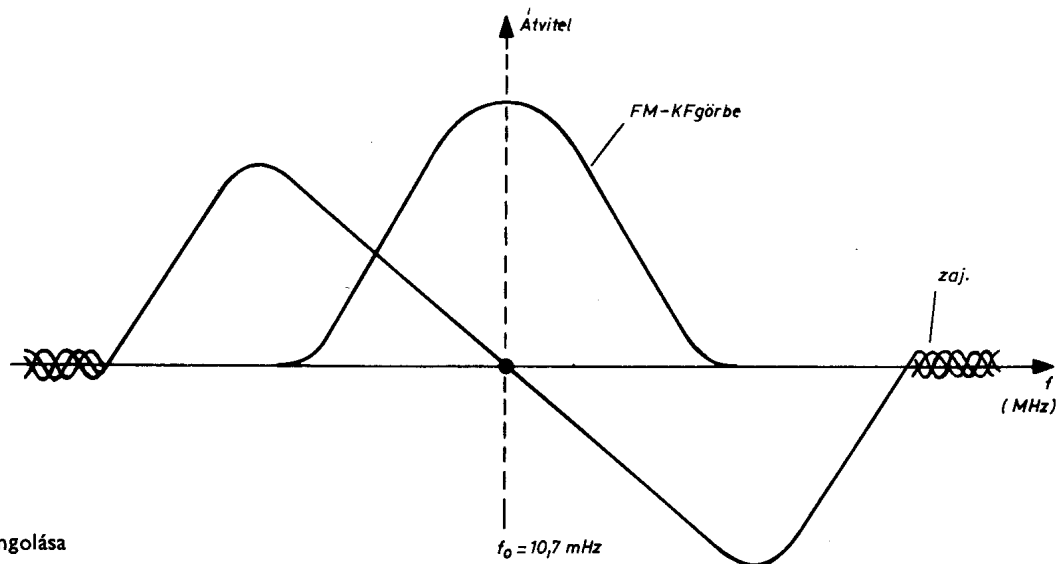
A hatásosság mértéke: $U_1/U_2 = \text{min } 40 \text{ dB}$.

A térerősségmérő műszer kimeneti ellenőrzése:

A műszer kimenetén mérünk feszültséget (11. pont).



7.20. ábra
Az FM modul mérésének vázlata



7.21. ábra
Az S görbe optimális behangolása

A bemenő jel növekedésének függvényében a műszerkitérésnek is növekednie kell.

Figyelem!

UIC72 csere esetén UP73 utánállítása, UIC21 csere esetén a modul teljes hangolása szükséges.

UIC91 csere esetén az UL86 hangolását; UT58, UT62, UT71 csere esetén a sávhatárokat kell ellenőrizni, és ha szükséges újra be kell állítani.

A teljes modul cseréjekor a készülék futásidő-kiegyenlítő potenciométerével (HP90) áthallásminimumot, a HP16 potenciométerrel pedig a 26 dB-es nagyjelhatársosságot kell újraállítani!

7.8. Az FM modul hibái és elhárítása

Mielőtt az egyes hibák ismertetésébe kezdenénk, általánosságban szólunk kell a modultechnikával felépített berendezések hibakereséséről. Ezek a megfontolások érvényesek valamennyi hasonló kivitelű rádió-vevőkészülékre, tehát konkrétan felmerülő hibák esetén mindig gondoljunk az alább felsorolt útmutatásokra:

— A modulrendszer nem a modulok, hanem a vevőkészülék egészének gyors javítására szolgál. Ezért a javítás során az egyes funkciók hiánya alapján kell a modulcserét elvégezni. A modulok helyszíni javítása nem célravezető; azonkívül a gyártó cég a garanciális időn belül fenntartja a jogot a kicserélt modulok kizárólagos javítására.

— Kivételt képez a végfokozatmodul, ahol a modulhoz tartozó végtranzisztorok a modulon kívül helyezkednek el és ahhoz forrasztással csatlakoznak. Itt a hibás tranzisztorok természetesen modultól függetlenül cserélhetők.

— A hibabehatárolást mindig az egyes kezelőszervek funkcióinak végigpróbálásával kezdjük. Az észlelt jelen-

ségtől függően döntsük el, melyik modul cseréje indokolt.

— Egyszerre mindig csak egy modult cseréljünk!

— Ha a cseremodul is hasonló hibajelenségeket mutat, ill. nem szűnik meg a hiba, három eset lehetséges: a cseremodul is hibás; többszörös, áttételes hibával állunk szemben; a hiba az illető modult kiszolgáló, külső áramkörben van.

— A jelenleg forgalomban levő, ill. kerülő modulrádiók készpénzes (garanciális időn túli) javításáról még nem beszélhetünk e könyv keretén belül, mivel e könyv írásakor a gyártástól számítva még nem telt el egy év. Megemlítjük, hogy a modulok önmagukban való javítása az amatőr gyakorlatban természetesen lehetséges, sőt a cseremodulokhoz való nehezebb hozzájutás a cserét esetleg ki is zárhatja és így a modulok egyedi, belső javítása az egyetlen hibaelhárítási mód.

Ilyenkor a moduljavítás „célszerszáma” maga a vevőkészülék, hiszen az összes csatlakoztatási, ill. mérőpontok itt állnak rendelkezésre, ellentétben a szervizzel, ahol minden modul külön-külön is beállítható és javítható függetlenül a rádió egyéb egységeitől. A moduljavítás szisztematikus lépései az alábbiak:

— a csatlakozók ellenőrzése kontaktushiba szempontjából;

— az egyenfeszültségek ellenőrzése a csatlakozókon;

— a kezelőszervek és a hozzá tartozó modulok funkcionális ellenőrzése;

— a doboz fedő- és alaplapjának levétele után az egyes alkatrészek szemrevételezése zárlat, huzalszakadás, törés, fóliaszakadás (Kálte spray!) repedés szempontjából;

— a modulokban levő diódák, tranzisztorok és IC lábakon az előírt egyenfeszültségek ellenőrzése a megadott katalógusadatok szerint;

— ha mindezeket a vizsgálatokat elvégeztük és a rádiókészülék még mindig hibásan működik, csak akkor fogjunk hozzá a leírt hibák javításához, a mérésekhez és beállításokhoz;

— az ily módon vizsgált rádiókat már egységes egész-

nek kell tekinteni és a megadott méréseket úgy kell elvégezni, mintha nem modul rádió lenne.

Az egyes alkatrészek cseréje modulrendszerben könnyebb, mint hagyományos elrendezésben, mivel a modul kiemelésével mind az alkatrész-, mind a fóliaoldalhoz könnyen hozzáférhetünk.

Ezek után felsorolunk egy-egy hibát, amelyek gyakrabban fordulnak elő:

Hibajelenség:

A zajzár nem hatásos.

Oka:

A μA 3089 típusú IC bezajosodott, csak az IC cseréjével oldható meg a javítás.

Hibajelenség:

Az áthallási csillapítás nem az előírt. A vétel zajos. Olyan a jelenség, mintha a sztereó dekódoló lenne hibás.

Oka:

A μA 3089 kvadratúrademodulátor tekercse (UL86) nincs optimumra hangolva. Ezáltal a zajszint is megemelkedik. Hangoljuk be voblerszkóppal az „S” görbét optimumra (l. a 7.21. ábrát).

7.9. A sztereó dekódoló modul műszaki adatai, működése és mérése

Műszaki adatok

Névleges tápfeszültség: $15 V \pm 3 V$.

Névleges áramfelvétel: $30 mA \pm 30\%$.

Pilot bekapcsolási szint: 20 mV.

Áthalláscsillapítás 1 kHz-en: 40 dB ($U_{beMPX}=200 mV$).

Jellemző frekvenciamenet-ingadozás 50 μs előkiemeléssel mérve ($R_T=22 k\Omega$) 20 Hz...15 kHz-ig: $\pm 3 dB$.

Harmonikus torzítás 1 kHz-en: 1% ($U_{be}=600 mV$, pilot nélkül).

Pilotjelelnyomás ($U_{ki}=200 mV$ hangfrekvenciás jelhez viszonyítva): 54 dB/DL15, D118).

Segédvívő-elnyomás ($U_{ki}=200 mV$ hangfrekvenciás jelhez viszonyítva): 54 dB (DL09, DL29).

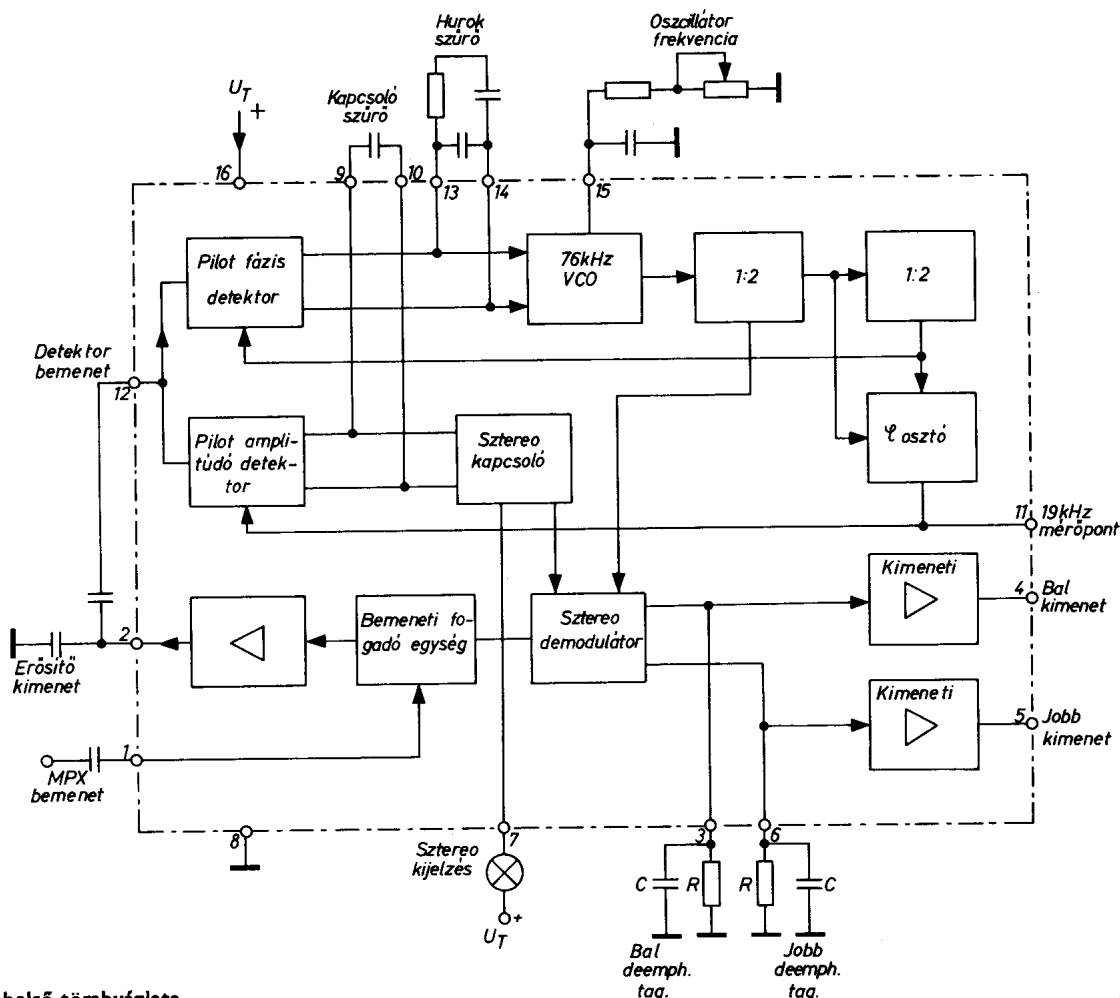
Jellemző bemeneti impedancia (1 kHz-en): 30 k Ω .

Terhelőimpedancia (1 kHz-en): 22 k Ω .

A sztereó indikátor árama: 50 mA.

Jellemző feszültségerősítés: min. 0,5 max. 1,4.

Csatornaaszimmetria 1 kHz: 2 dB.



7.22. ábra
A μA 758 típusú IC belső tömbvázlata

A sztereó MPX jel dekódolását a DIC16 pozíciószámú μA 758 típusú integrált áramkör végzi, amelynek hangfrekvenciás kimenetét a modulba beépített pilot- és segédvívő-szűrők egészítik ki. A fáziszárt hurok (PLL) rendszerben működő IC feladata az adóban elnyomott 38 kHz-es segédvívő helyi előállítás, a beérkező pilotjel segítségével. Az optimális áthalláscsillapítás biztosításának alapkövetelménye, hogy a regenerált segédvívő, frekvenciában és fázisban pontosan megegyezzek az eredeti segédvívő jellel. A PLL oszcillátor alapfrekvenciája szinkronizáció esetén 76 kHz. Az f_0 -t a DC09, DR06, DP03 pozíciószámú RC tag határozza meg (7.22. ábra).

A 76 kHz-ből frekvenciaosztással kapjuk a demoduláláshoz szükséges segédvívőt. Az IC a mono—sztereó üzem automatikus átkapcsolását és a max. 50 mA-es sztereó kijelző meghajtását is biztosítja.

A hangfrekvenciás kimenetek szükséges utóelnyomását (deemfázis) a DR27, DC28 (bal) és a DR25, DC26 (jobb) pozíciószámú RC tagok végzik.

A dekódolómodul csatlakozójának lábszámozása:

- 1., 8., 15. üres;
2. tápfeszültség;
3. sztereó kijelzőkimenet;
- 4., 10., 11., 12., 13., 14. test;
5. bal csatorna kimenet;
6. jobb csatorna kimenet;
7. MPX bemenet;
9. mono átkapcsolás.

A modul kapcsolási rajza a 7.23. ábrán, a fólia-, ill. alkatrészoldali képe a 7.24a, b ábrán látható. A sztereó modulban alkalmazott μA 758 típusú IC adatait, belső felépítését stb. az előző rádiókészülékeknel ismertettük, ezért azt itt újra nem tartjuk szükségesnek. A mérési összeállítást a 7.25. ábrán mutatjuk be.

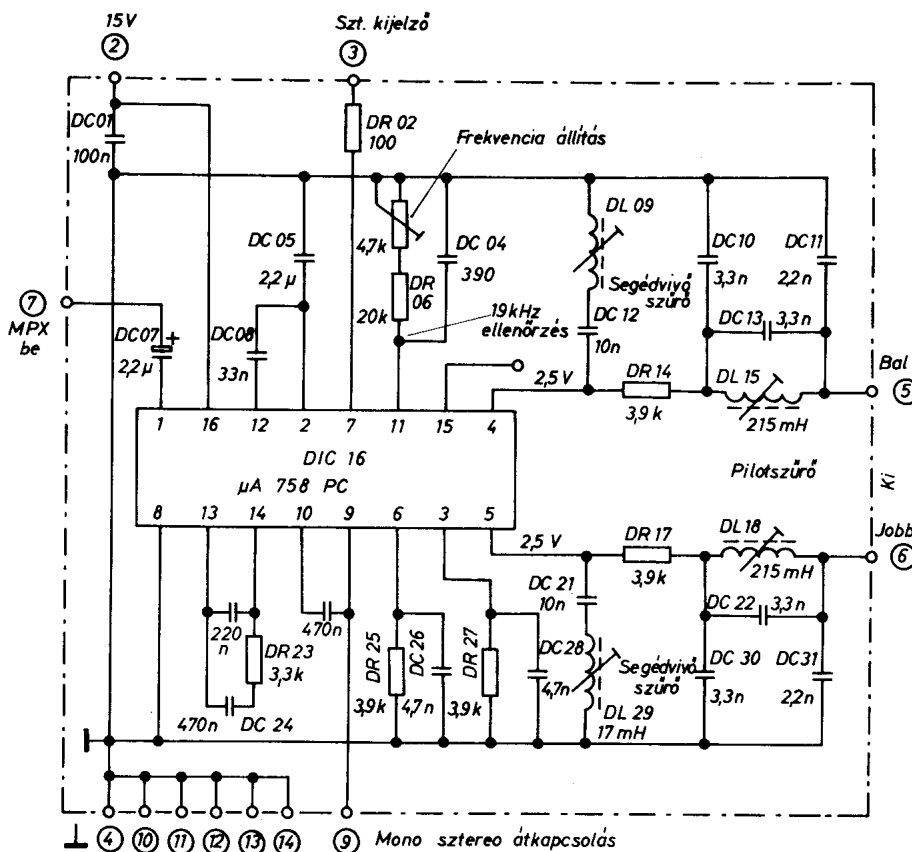
A mérés sorrendje

A DP03 potenciométerrel az áthallást a bal csatornáról a jobb csatornára, minimumra állítjuk, majd ellenőrizzük az áthallást a jobb csatornáról a bal csatornára is. A kimenő pilotjel szintjét minimumra hangoljuk a DL15 (bal csatorna) és a DL18 (jobb csatorna) pozíciószámú tekerccsel.

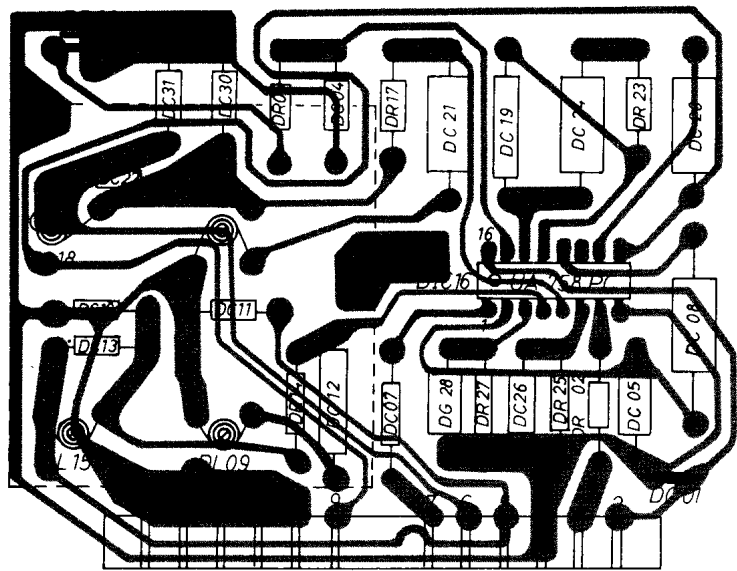
A segédvívő szintjét a kimeneten minimumra hangoljuk a bal csatornán a DL09, a jobbon a DL29 pozíciószámú tekerccsel. IC-csere esetén az áthallásminimumot újra be kell állítani, de a teljes modul cseréje esetén a készülékben utánállításra nincs szükség.

7.10. A sztereó modul hibái és javítása

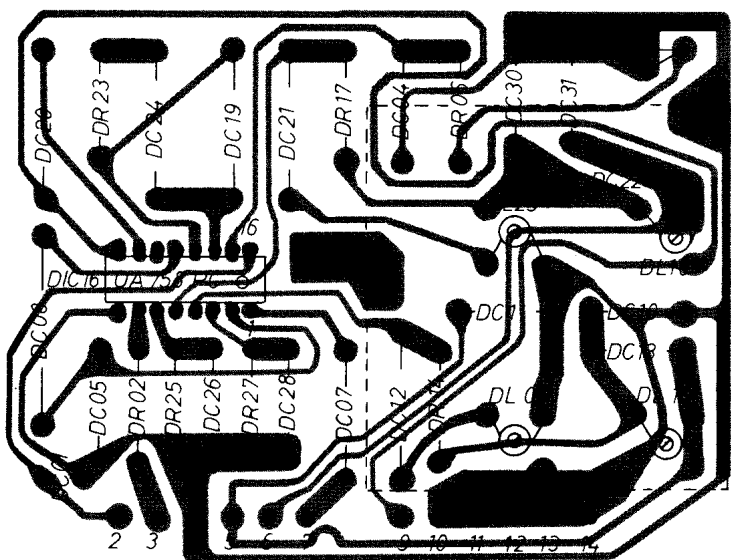
Mivel a modul belső felépítése teljes egészében megegyezik a nem modul kivitelű, de a μA 758 típusú IC-vel felépített változattal, így a hibakeresés és javítása is azonos azzal. Ilyen rádió-vevőkészülékek pl.: a DISCO család, a Saturnus de Luxe stb.



7.23. ábra
A sztereó modul kapcsolási rajza



a)



b)

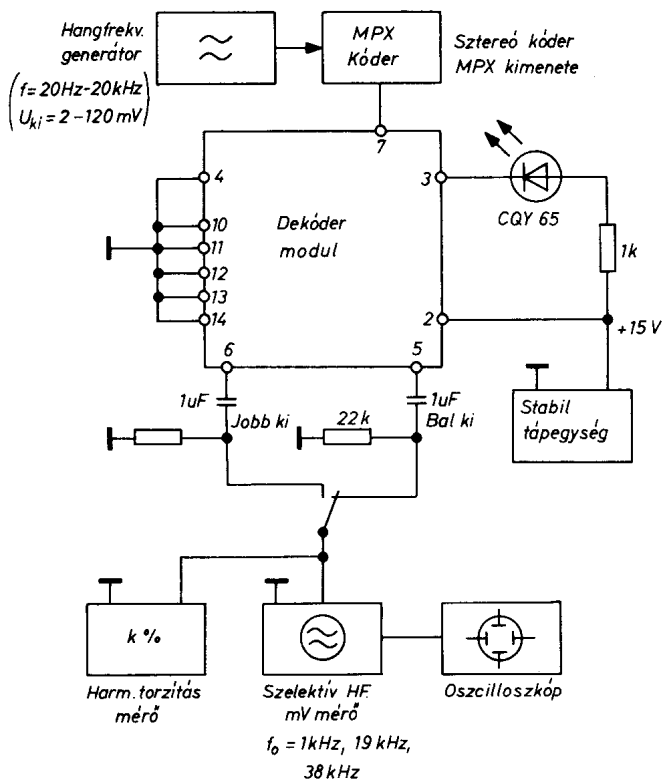
7.24. ábra

A sztereó modul a) alkatrész; b) fólia felőli rajza

7.11. Az AM egység felépítése és működése

Az AM egység közép- és három rövidhullámú sáv vételére alkalmas. A beépített TCA 440 típusú IC tartalmazza a következőket:

- szabályozott nagyfrekvenciás erősítő;
- oszcillátor;
- keverő;
- négyfokozatú, szabályozott középfrekvenciás erősítő;
- szabályozójel-erősítő;
- belső stabilizátor.



7.25. ábra

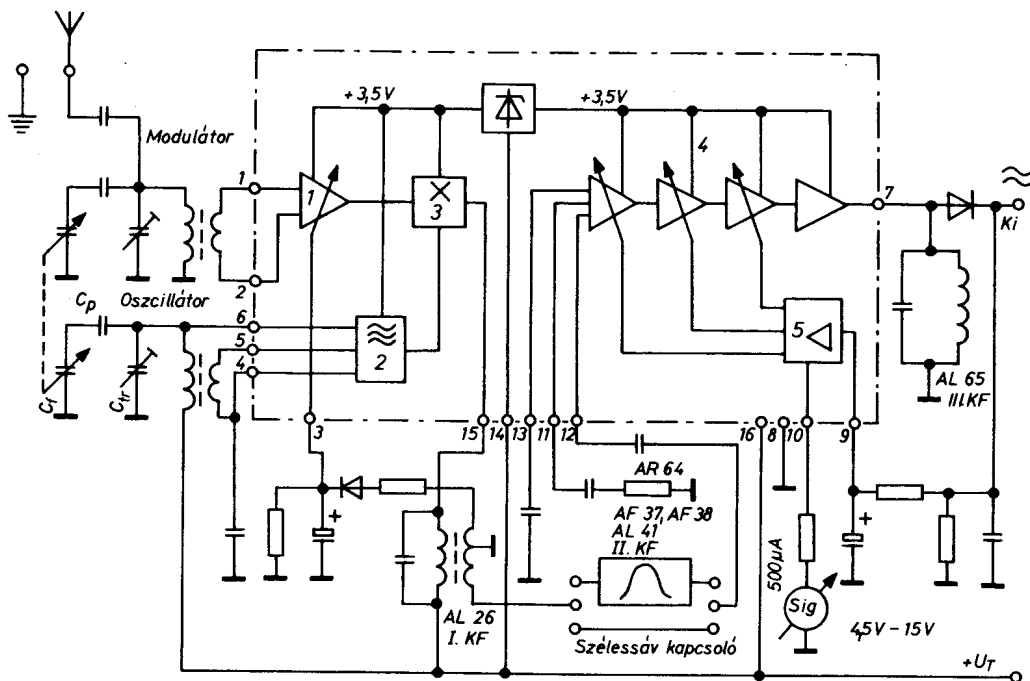
A sztereó modul mérési összeállítása

Az IC belső felépítése és az egység egyszerűsített kapcsolási rajza a 7.26. ábrán látható. A kapacitívan csatolt nagyfrekvenciás jel a hullámváltó érintkezőkön keresztül a megfelelő modulátor rezgőkörökre jut, amelyekből a közép és rövid l. sáv tekercsei a ferritantennán kaptak helyet.

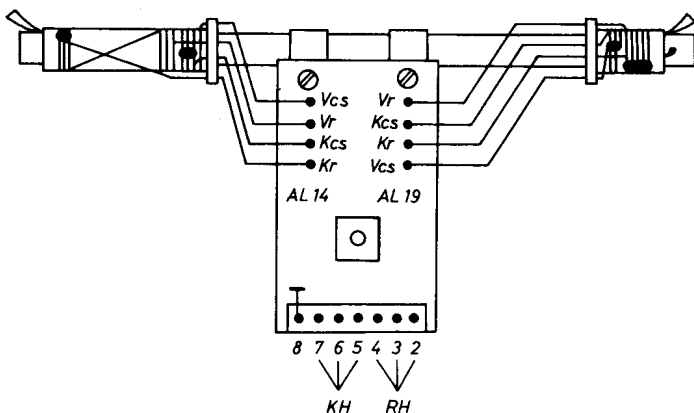
A ferritantenna felépítése a 7.27. ábrán látható. A modulátorkörök által kiválasztott nagyfrekvenciás jelet induktívan csatoljuk a szabályozott előerősítőhöz (1), ahonnan a kiegyenlített, ellenütemű szorzókeverőbe (3) jut. Ez az áramkör az antenna felé igen jó oszcillátor- és középfrekvenciás elnyomást biztosít, ezért nincs szükség a szokásos KF szűrőre.

Az IC oszcillátora (2) a rezgőköri tekercsen keresztül kap tápfeszültséget (6-os láb; 10V), a 4-es és 5-ös kivezetésekre pedig az azonos menetirányú csatolótekerccs kerül, amelynek fázishelyes bekötése az oszcilláció alapfeltétele. Az oszcillátorjel amplitúdója kb. 70 és 150mV között változik. Az oszcillátor és a modulátor pontos állítható sávátfogását a szokásos kapacitív π -tag biztosítja ($D_f - C_p - C_{tt}$).

A keverő kimenetén az első KF rezgőkör csatolótekerccséről egyenirányítás után nyert szabályozófeszültséggel a nagyfrekvenciás előerősítőt szabályozzuk. Az IC 3-as lábán mérhető feszültség kb. 200mV , $U_{be} = 100\text{mV}$, $f_0 = 1\text{MHz}$ nagyfrekvenciás bemenő jel esetén. A csatolótekerccs másik feléről hajtjuk meg a kerámia szűrőket, amelyek keskenysávú állásban a készülék szelektivitását alapvetően meghatározzák. A második KF rezgőkörrel (AL41) impedanciaillesztéssel (AC35, AC39) vezéreljük a szabályozott KF erősítőt (4), amelynek



7.26. ábra
A TCA 440 típusú IC belső tömbvázlata



7.27. ábra
Az RA 6380 S típusú rádióban levő ferritantenna felépítése

erősítését a 11-es kivezetés hidegítőkondenzátorával sorbakötött kisértékű ellenállással (AR64; 47 Ω) állítjuk be a kívánt értékre. A fokozat helyes működéséhez a 13-as láb nagyfrekvenciás hidegítése elengedhetetlen.

A KF erősítő első három fokozatának szabályozását az AGC erősítő (5) biztosítja, amelyet a demodulátor-diódáról nyert és megfelelően szűrt AGC feszültséggel vezérlünk (9-es láb). A szabályozóerősítő egyik kimenete hajtja meg a hangolászjelző műszert, amely a bejövő antennafeszültség nagyságáról is tájékoztat. Az AGC feszültség értéke kb. 400 mV, $U_{be}=10$ mV, $f_0=1$ MHz nagyfrekvenciás bemenő jel esetén. A demodulált hangfrekvenciás feszültség a D7-es csatlakozón mérhető, ez az AM egység kimenete.

Az egységen található az FM hangolópotenciométer AP84 és a hozzá tartozó sávhatárbeállító (AP83) trim-

mer is. Az AM egység kapcsolási rajza a 7.28. ábrán, az AM egység nyomtatott áramkörti alkatrész-, ill. fóliaoldal felőli rajza a 7.29. ábrán látható.

A TCA 440 típusú IC műszaki adatai

Az IC 30 MHz-ig biztosít AM vételt. A beépített feszültségstabilizátor biztosítja a változó tápfeszültség mellett is a stabil működést. A szimmetrikus oszcillátor megakadályozza a zavsugárzást. Szabályozható előerősítővel rendelkezik. Ötfokozatú erősítője 100 dB AGC szabályozást biztosít.

Az IC belső kapcsolási rajza a 7.30. ábrán látható.

Határadatok

Tápfeszültség: 15 V.

Hőmérséklet-tartomány: -40 °C... $+125$ °C.

Üzemi adatok

($U_T=9$ V; $T=25$ °C; $f=600$ kHz; $f_{mod}=1$ kHz).

Tápfeszültség: +4,5...+15 V.

Áramfelvétel: ($U_T=4,5$ V) 7 mA

($U_T=9$ V) 10,5 mA

($U_T=15$ V) 12 mA.

Nagyfrekvenciás kimeneti feszültség (szimmetrikusan mérve az 1—2-höz):

$m=80\%$ 140 mV
 $m=30\%$ 50 mV.

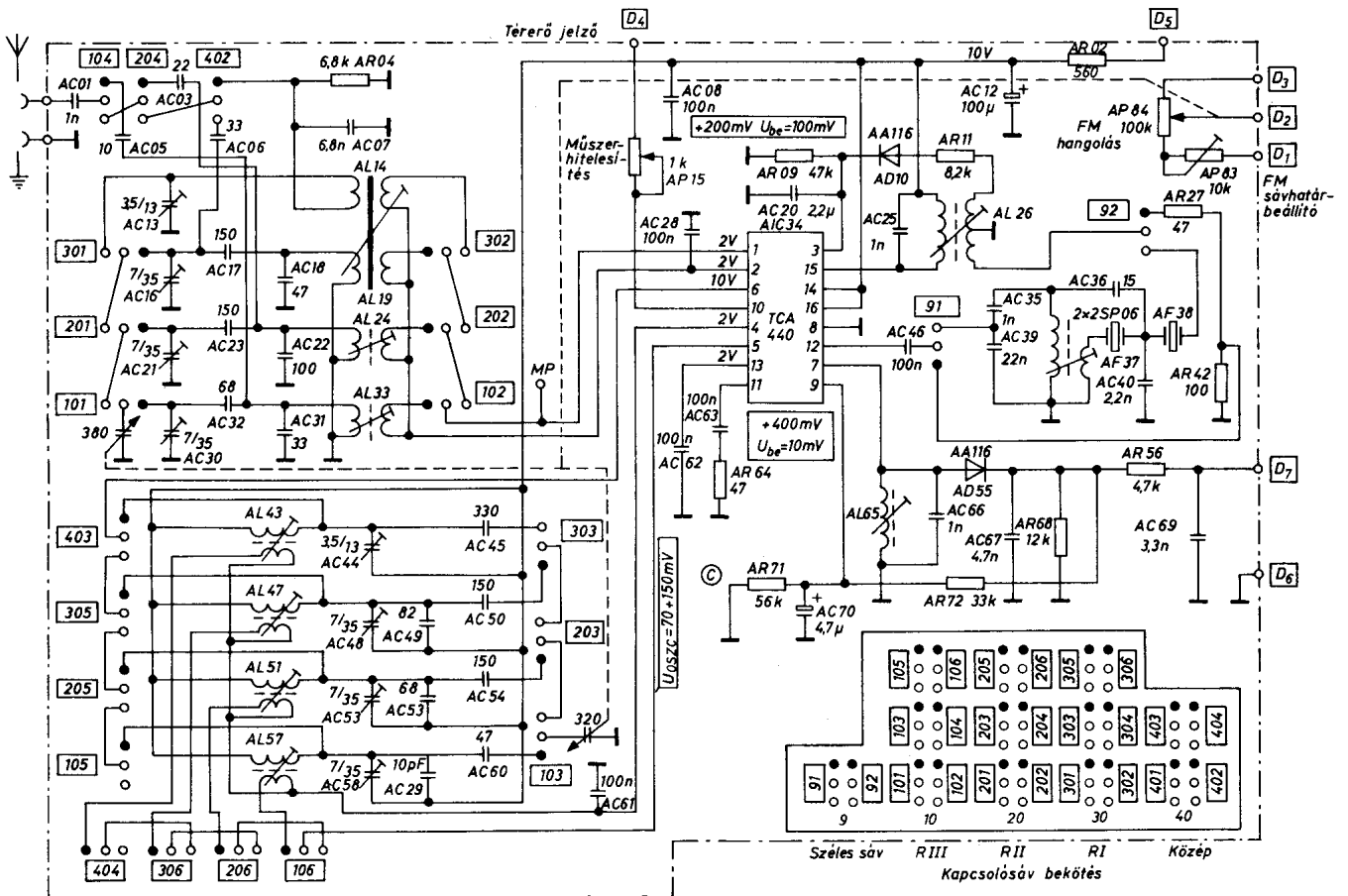
Bemeneti érzékenység:

(60 Ω, $f=1$ MHz, $m=30\%$)

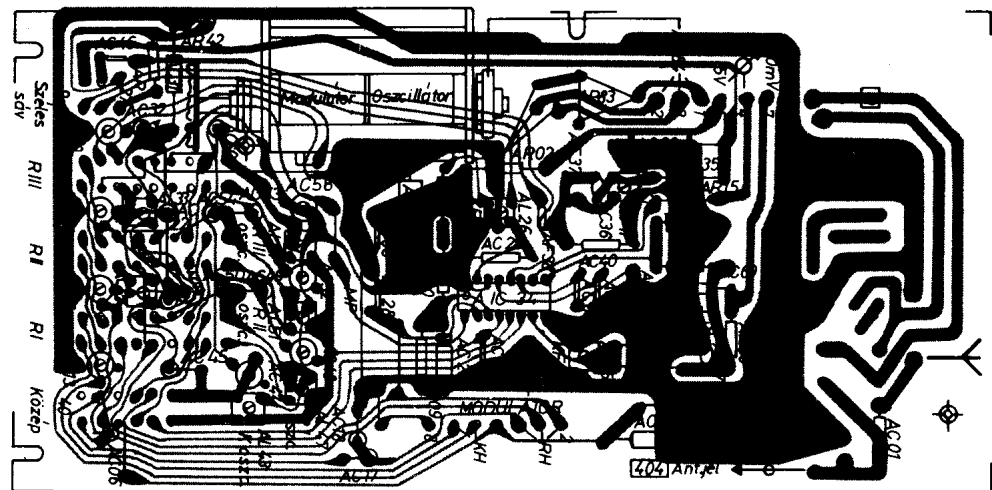
6 dB jel—zaj viszony esetén 1 μV

26 dB jel—zaj viszony esetén 7 μV

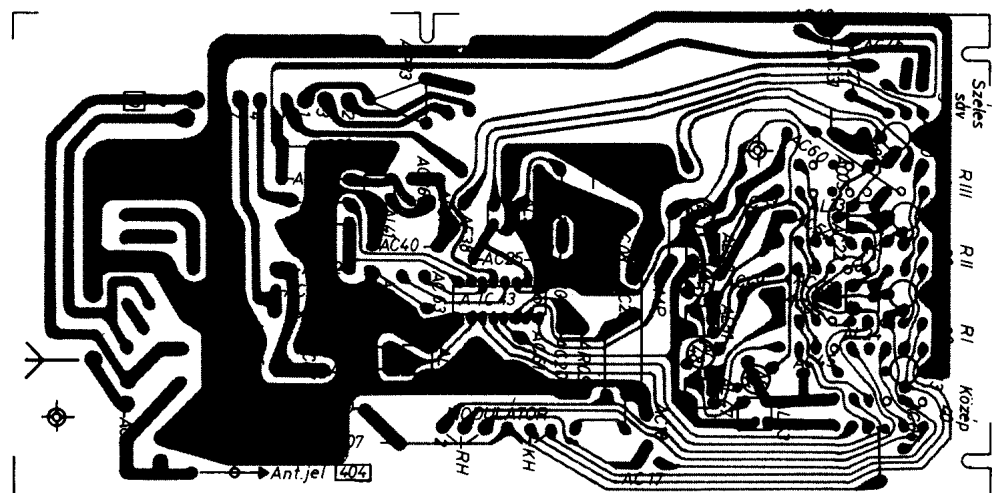
58 dB jel—zaj viszony esetén 1 mV.



7.28. ábra
Az AM modul kapcsolási rajza

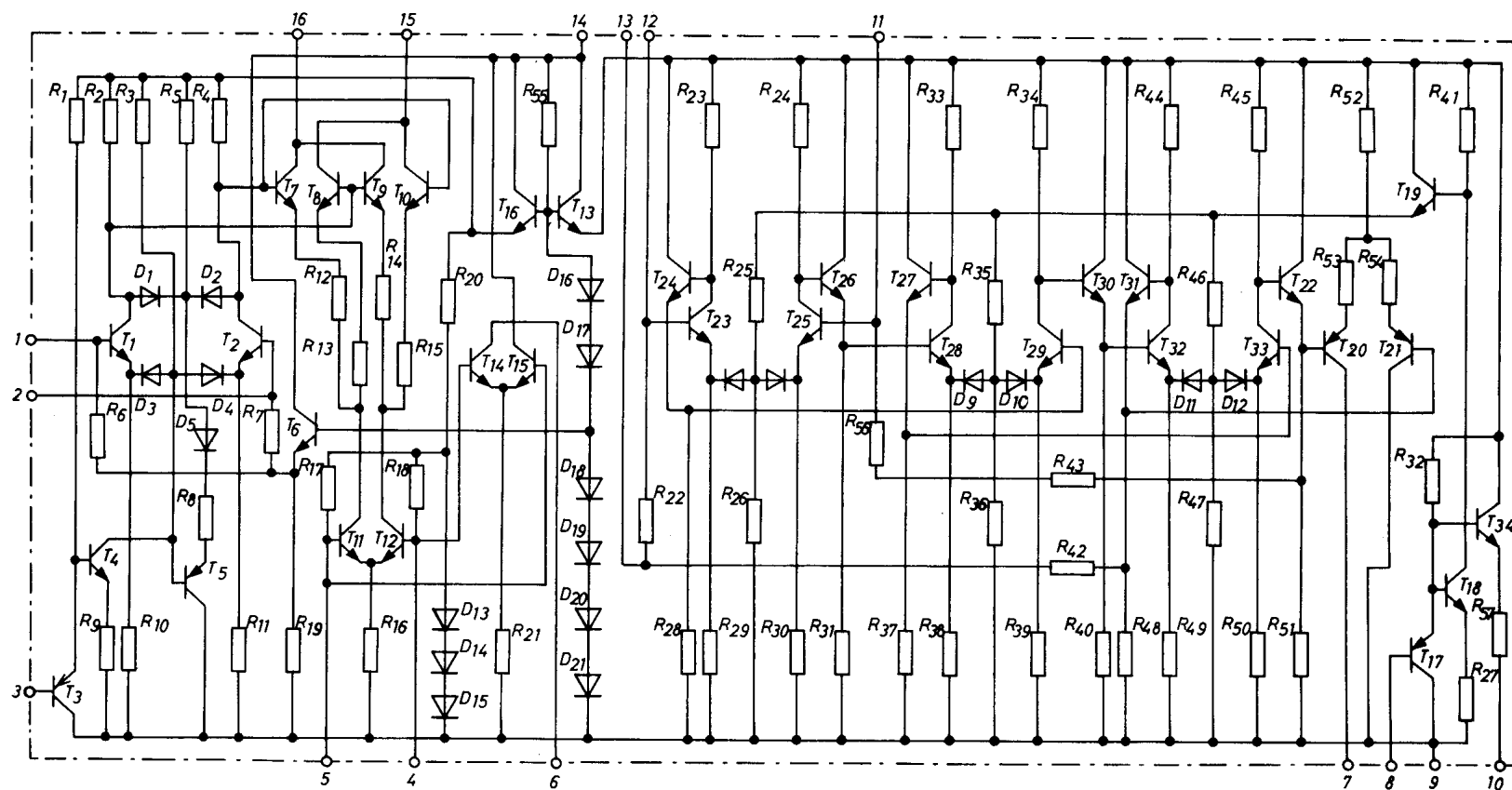


a)



7.29. ábra
Az AM modul
a) alkatrész;
b) fólia felőli képe

b)



7.30. ábra
A TCA 440 típusú IC belső kapcsolási rajza

A nagyfrekvenciás rész adatai

A bemeneti jel frekvenciasávja: 0...50 MHz.
 A kimeneti jel (KF) frekvenciája: 460 kHz.
 A szabályozás hatásossága: 38 dB.

KF elnyomás az 1—2 láb között: 20 dB.

Nagyfrekvenciás bemeneti impedancia:

$U_{NF \max}$ aszimmetrikus csatolásnál: 2 k Ω /5 pF.
 $U_{NF \max}$ szimmetrikus csatolásnál: 4 k Ω /5 pF.

A keverő kimeneti impedanciája: 250 k Ω /4,5 pF.

Az AM—KF rész adatai

Bemeneti frekvenciasáv: 0...2 MHz.

Szabályozás (460 kHz-nél): 62 dB.

Bemeneti feszültség: 200 mV.

($k=10\%$; $f_{KF}=460$ kHz; $m=80\%$; $f=1$ kHz).

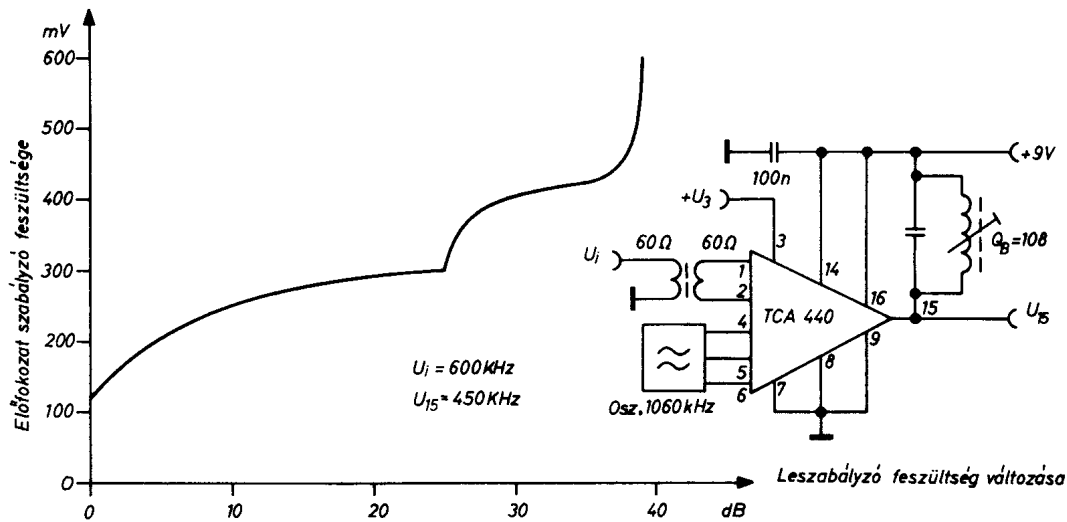
Kisfrekvenciás kimeneti feszültség: 50 mV

($Z=60 \Omega$, $U_{KF}=30 \mu V$, $m=80\%$, $f=1$ kHz).

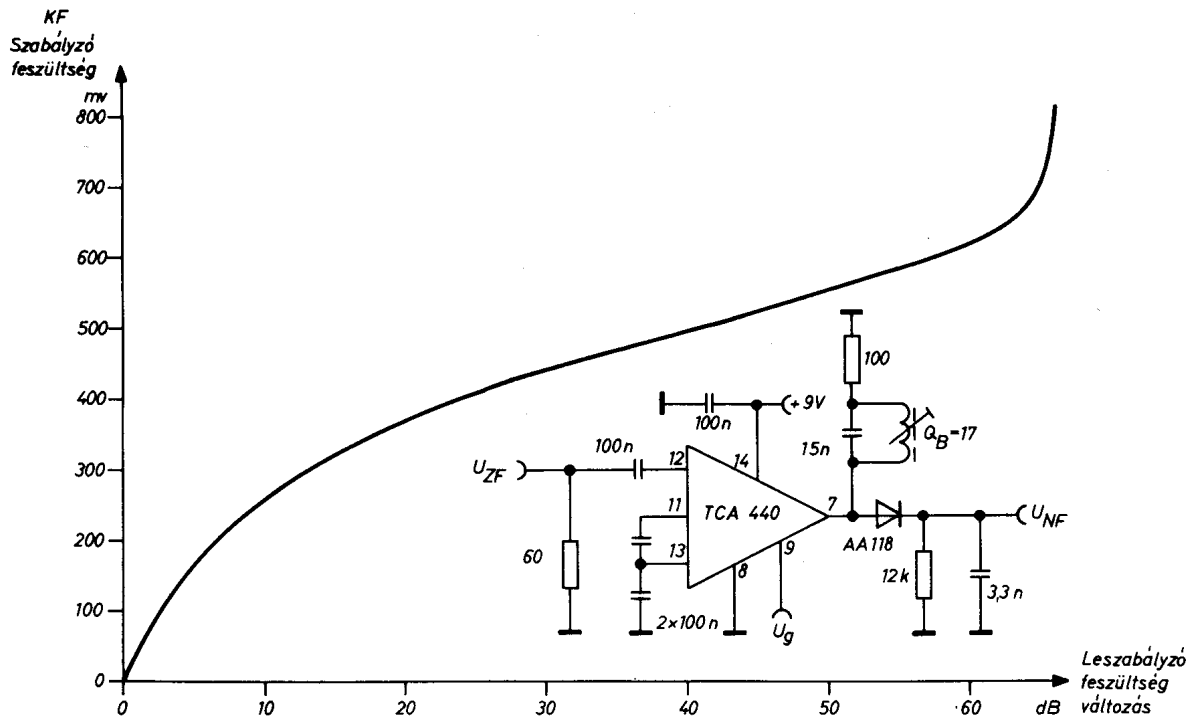
KF bemeneti impedancia: 3 k Ω /3 pF.

KF kimeneti impedancia: 200 k Ω /8 pF.

A TCA 440 típusú IC karakterisztikáit a 7.31., 7.32. és a 7.33. ábrákon mutatjuk be.



7.31. ábra
 A TCA 440 típusú IC előfokozatának szabályozási karakterisztikája



7.32. ábra
 A TCA 440 típusú IC KF fokozatának szabályozási karakterisztikája

Az AM egység mérése és beállítása

Egyenfeszültségű ellenőrzés: a csatlakoztatási vázlat (7.34. ábra) alapján bekötött és szerelt, ferritantennával ellátott egységen a következő pontok ellenőrizendők:

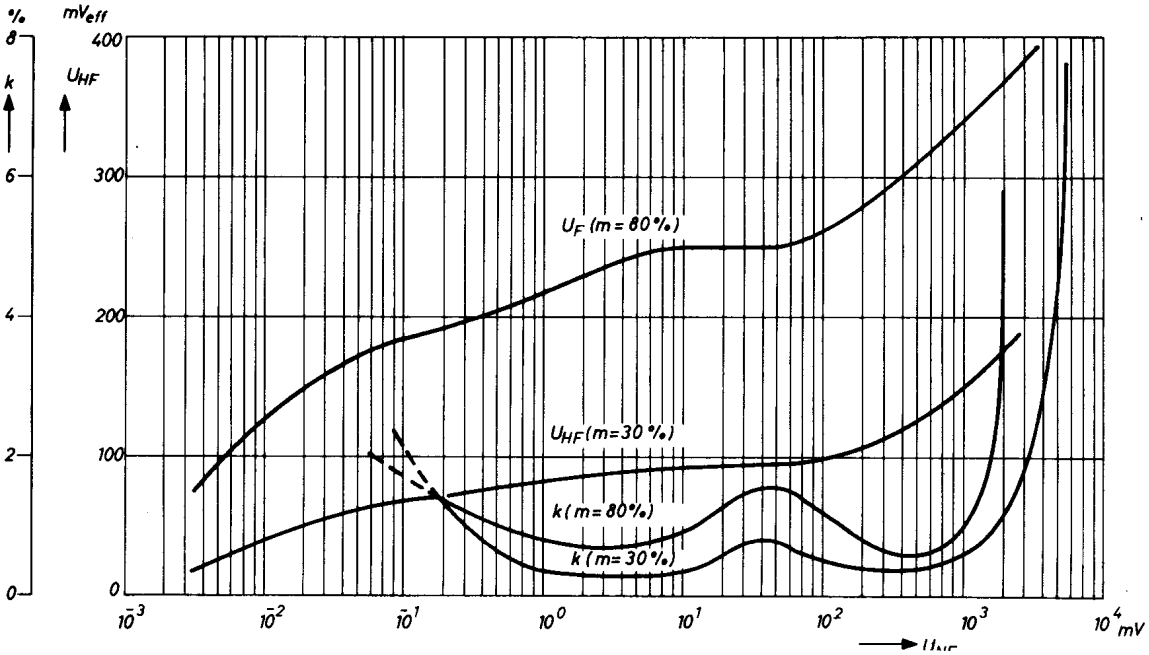
- IC 14, 16-os láb: +10 V;
- IC 6-os láb: +10 V, bármely hullámsávállásban;
- IC 1, 5, 12-es láb: 2 V, bármely hullámsávállásban.

Az oszcillátor ellenőrzése

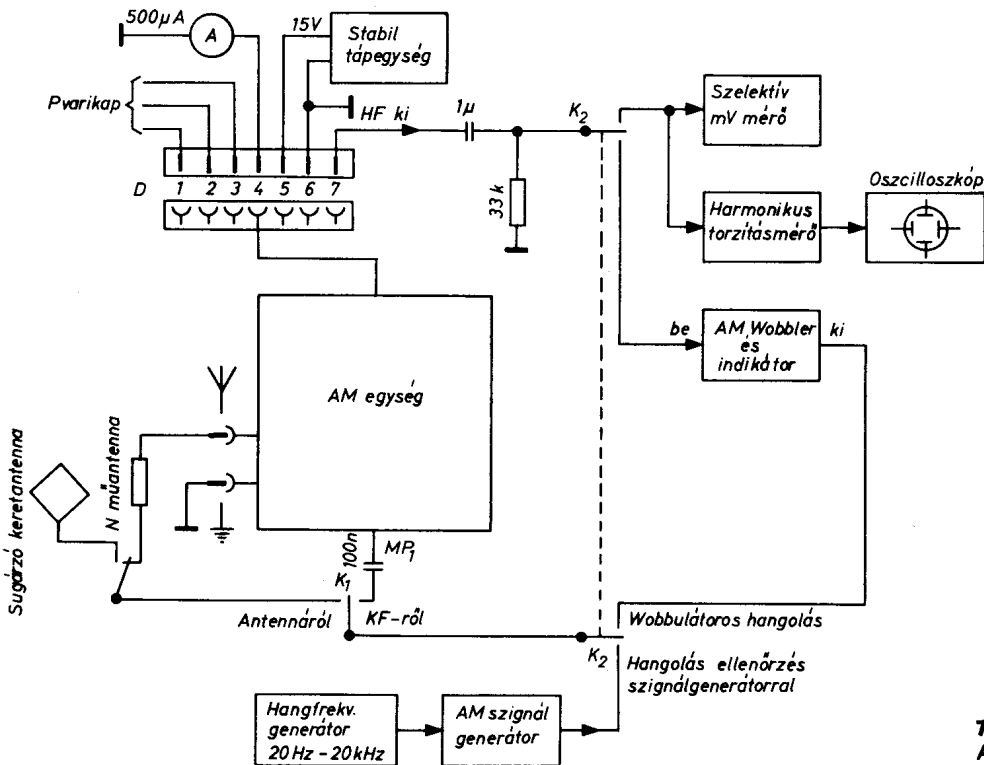
IC 5-ös láb: 70...150 mV_{eff} minden hullámsávban, csukott és nyitott forgóállásban.

KF hangolás:

A hangolást valamelyik AM hullámsávállásban, keskenysávú üzemmódban, célszerűen vobulátorral kell elvégezni (7.34. ábra).



7.33. ábra
A TCA 440 típusú IC hangfrekvenciás kimeneti feszültségének változása a bemeneti nagyfrekvenciás jelszint függvényében, különböző modulációs mélység esetén



7.34. ábra
Az AM modul mérési összeállítása

- A kerámia szűrők által meghatározott haranggörbére maximális erősítést kell elérnünk úgy, hogy az átviteli görbe szimmetrikus maradjon.
Hangolási sorrend: AL65, AL41, AL26.
- Vizuálisan ellenőrizendő a szélessávkapcsoló működése: a haranggörbe sáv szélességének láthatóan növekednie kell (6 dB, $\pm 4,5$ kHz).

Az oszcillátor tekerceinek hangolása (l. a hangolási táblázatot).

Szabályozófeszültségek ellenőrzése

IC 3-as láb: kb. 200 mV, $U_{be} = 1$ mV, $f_0 = 1$ MHz;
IC 9-es láb: kb. 400 mV, $U_{be} = 10$ mV, $f_0 = 1$ MHz.

A hangolászjelző áramkör ellenőrzése

$U_{be} = 10$ mV, $f_0 = 1$ MHz. A műszernek legalább a 7-es osztásig kell kitérnie.

Az AM egység cseréje esetén a készülék AM jellemzői nem változnak, de az AP83-as beállítópotenciometerrel az OIRT alsó sávhatárt (65,5 MHz) újra be kell állítani, az FM üzemmódban működő hangolószerelvény miatt.

Csatlakozási pontok

D1, D2, D3, AP84-es, AP83-as pozíciószámú hangolópotenciometer-egység;
D4 hangolászjelző kimenet;
D5 tápfeszültség;
D6 föld (test);
D7 hangfrekvenciás kimenet;
MP előerősítő bemenet, KF hangoláshoz;
Y antenna—föld bemenet.

A KF érzékenységet közvetett úton lehet ellenőrizni. A szignálgenerátorral az MP1-es mérőpontra kell csatlakozni és a hullámváltó KH állásában, ferritszelvény nélkül mérünk.

($R_g = 50 \Omega$, $f_0 = 1$ MHz; $m = 30\%$).

A 20 dB-lel korlátozott zajhatárolt érzékenység: 7...12 μ V, tipikus: 9 μ V.

IC-csere esetén az összes jellemzőt újra kell mérni, ill. beállítani!

7.12. Az AM egység hibái és javítása

A tapasztalat szerint a legmegbízhatóbban működő modulok egyike. A hibák főleg a helytelen hangolás, ill. beállítás miatt lépnek fel. Mivel a modul sok hangolt kört tartalmaz, pl. egy érzékenységi hiba javításánál legelőször a tekercek állagát vegyük szemügyre, a beletörött vagy repedt (így hangolhatatlan) vasmagok kicserélését végezzük el. Csak ezután ellenőrizzük az IC lábain az egyenfeszültségeket. A hangolásnál először keressük meg szignálgenerátorral a kristálysűrők rezonanciafrekvenciáját és csak azután hangoljuk a tekerceket maximumra (AL26, AL41, AL65).

A forgókondenzátor hibái esetén próbáljuk inkább a meglevő kondenzátort kijavítani (p. elemek közötti zárlat megszüntetése), mert esetleges cseréjekor nem

biztos, hogy azonos mechanikai méretű kondenzátort sikerül beszereznünk. A forgókondenzátor cseréjénél a skálahúrozást is el kell végezni ismét a fokozat teljes hangolásával együtt.

7.13. Az előerősítő modul műszaki adatai, felépítése és működése

Műszaki adatok

Névleges tápfeszültség: 30 mV $\pm 20\%$.

Névleges áramfelvétel: 30 mA $\pm 30\%$.

Feszültségerősítés

lineáris üzemmódban: 42 dB ± 1 dB
korrekciós üzemmódban: 41 dB ± 1 dB.

Harmonikus torzítás: 0,2%
(lineáris üzemmódban, $U_{be} = 2...50$ mV).

Maximális bemeneti feszültség korrekciós üzemmódban: 50 mV ($k = 0,5\%$).

Jellemző áthalláscsillapítás (1 kHz-en): 60 dB.

Jellemző frekvenciamenet-ingadozás lineáris üzemmódban: 20 Hz...20 kHz -2 dB

korrekciós üzemmódban: az MSZ 11 134—70 szerinti lemezjátszó korrekciós frekvenciamenet inverze.

Ellenőrzés: 100 Hz $+13,1 \pm 2$ dB
10 kHz $-13,7 \pm 2$ dB
40 Hz...16 kHz-ig ± 2 dB.

Jellemző bemeneti impedancia (1 kHz): 47 k Ω

Terhelőimpedancia (1kHz): 47 k Ω .

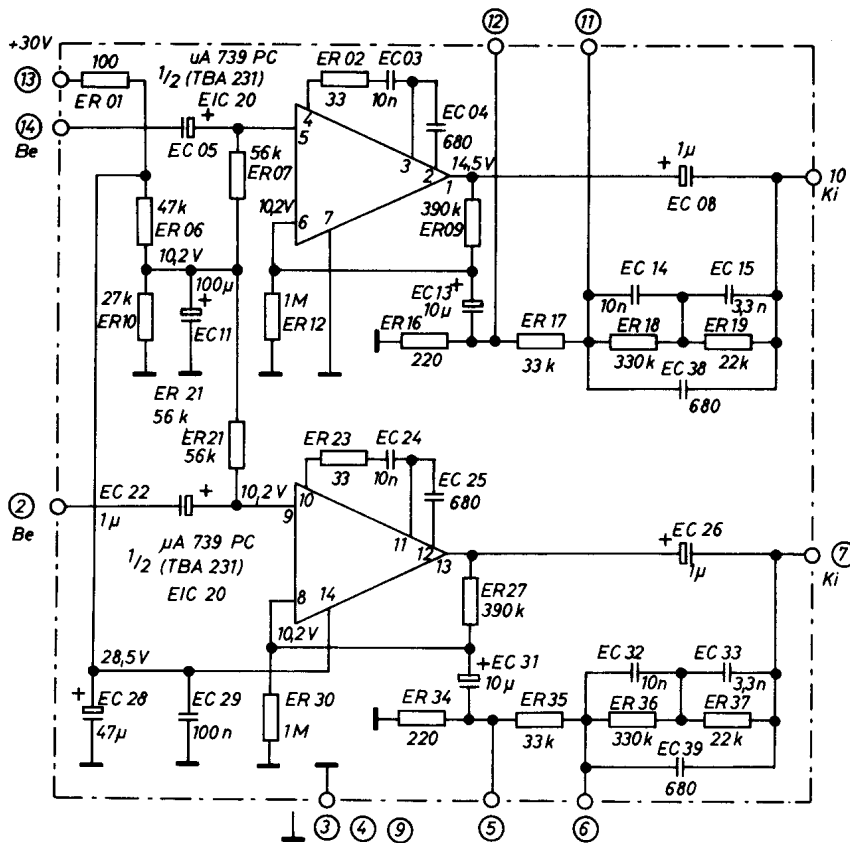
Feszültségerősítés lineáris üzemmódban 23 dB ± 1 dB.
Maximális bemeneti feszültség lineáris üzemmódban ($k = 0,5\%$): 220 mV.

Az előerősítő modul kettős feladatot lát el: egyrészt mágneses hangszedő előerősítő biztosítja a szükséges feszültségerősítést és lejátszási frekvenciamenetet, másrészt lineáris előerősítő üzemmódban felerősíti az AM és FM demodulátorok hangfrekvenciás jelét a kívánt mértékben.

A μ A 739-es kis zajú műveleti erősítővel felépített kimeneti középfeszültségét a neminvertáló bemenet ER06, ER10 pozíciószámú feszültségosztója, ill. az invertáló bemenetre csatlakozó negatív visszacsatolás (ER09, ER12 és ER27, ER30) állítja be.

A fokozat feszültségerősítését a frekvenciafüggő RC tag (ER18, ER19, EC14, EC15, EC38, ill. ER26, ER27, EC32, EC33, EC39) és az ER17, ER35 pozíciószámú ellenállás határozza meg.

Mágneses hangszedő üzemmódban ez utóbbi két ellenállást rövidrezárják lineáris üzemmódban pedig párhuzamosan kapcsolják a hordozó alapllemezen levő ellenállással. Eredőjük szabja meg a készülékváltozatoknak megfelelő erősítést. A két csatorna erősítésazonosságát nagymértékben befolyásolja az ER16, ER34 ellenállás, ezért maximum $\pm 5\%$ törésűek. A műveleti erősítő helyes frekvencia- és fázismenetét az ER02, EC03, EC04 és az ER23, EC24, EC25 pozíciószámú komponensek biztosítják.



7.35. ábra
Az előerősítő modul kapcsolási rajza

Az előerősítő modul csatlakozójának lábszámozása:

1. üres;
2. jobb csatorna bemenet;
- 3, 4, 9 föld;
- 5, 6 ER35;
7. jobb csatorna kimenet;
10. bal csatorna kimenet;
- 11, 12. ER17;
13. U_T ;
14. bal csatorna bemenet.

Az alkalmazott IC más gyártmányú, azonos kis zajú típusra (TBA 231) is cserélhető, a műszaki jellemzők nem változnak! Modulcsere esetén a készülékben utánállításra nincs szükség.

7.14. Az előerősítő modul hibái és javítása

Hibajelenség:

A két csatorna karakterisztikája nem egyforma.

Oka:

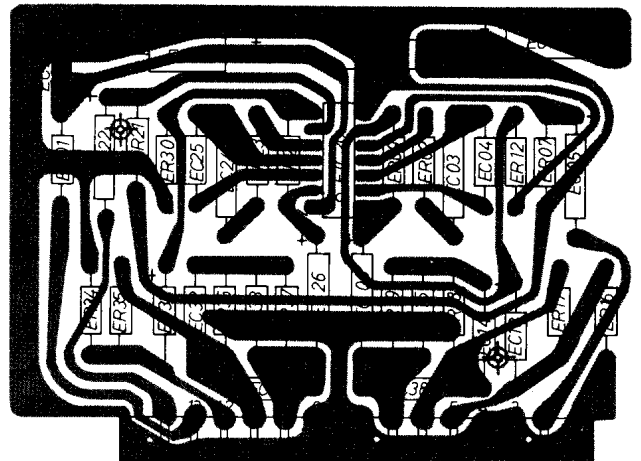
A korrekciós lánc elemei nem egyformák a két oldalon. Hibás (kisebb erősítésű) a μA 739 típusú IC.

Hibajelenség:

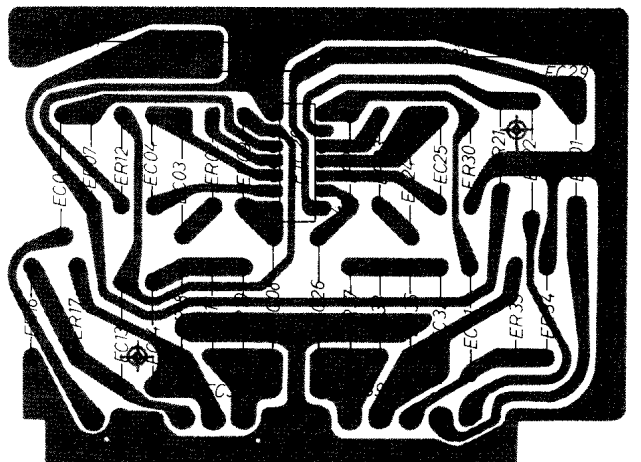
Zajos az egyik csatorna.

Oka:

Bezajosodott az előerősítő IC (cserélendő!).

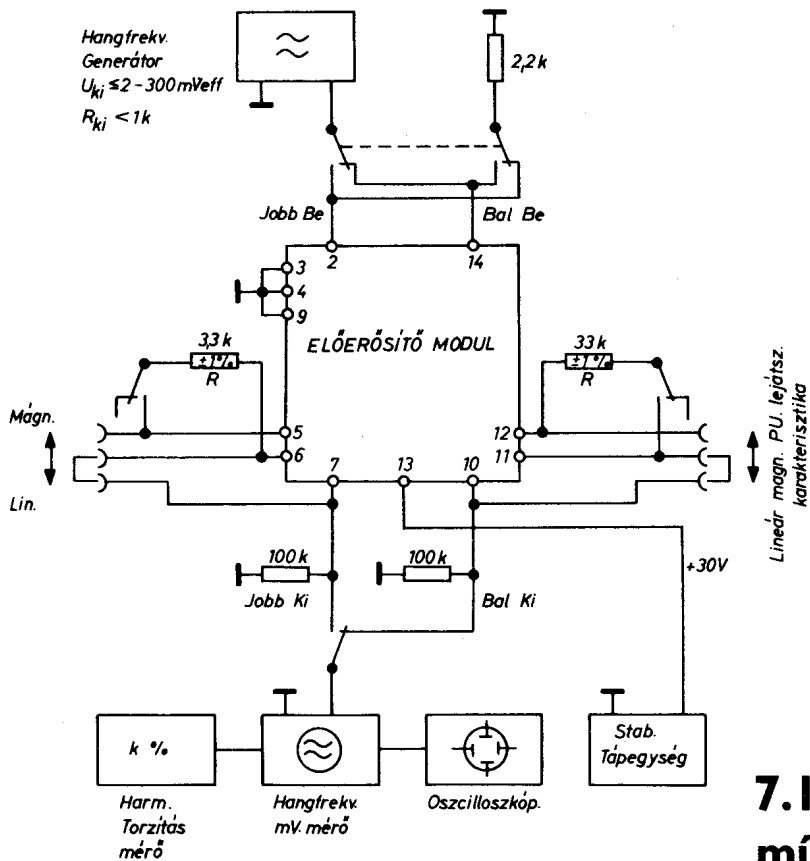


a)



b)

7.36. ábra
Az előerősítő modul nyomtatott áramköre a) alkatrészei;
b) fólia felőli képe

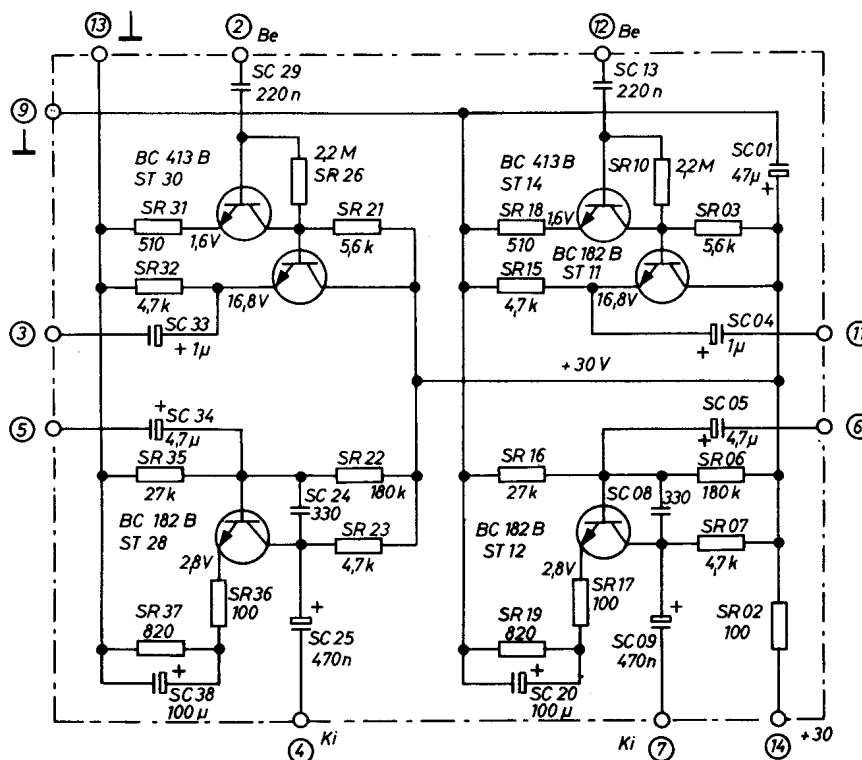


7.37. ábra
 Az előerősítő modul mérési tömbvázlata

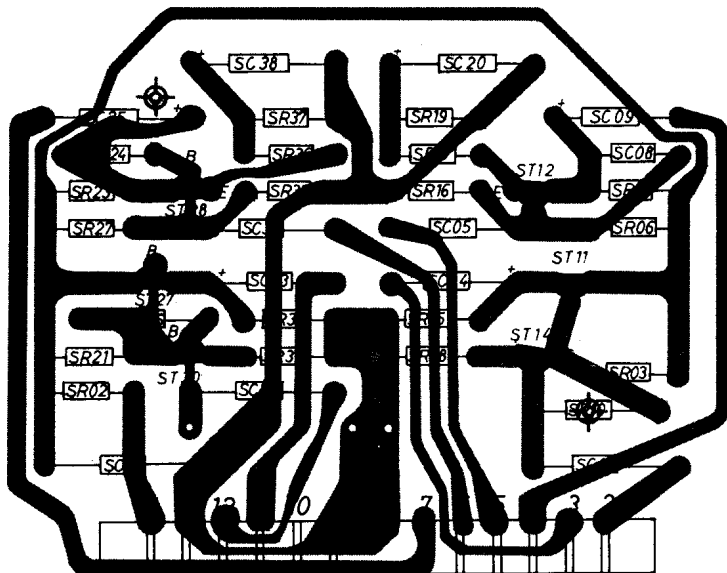
7.15. A szabályozómodul műszaki adatai, felépítése és működése

Műszaki adatok

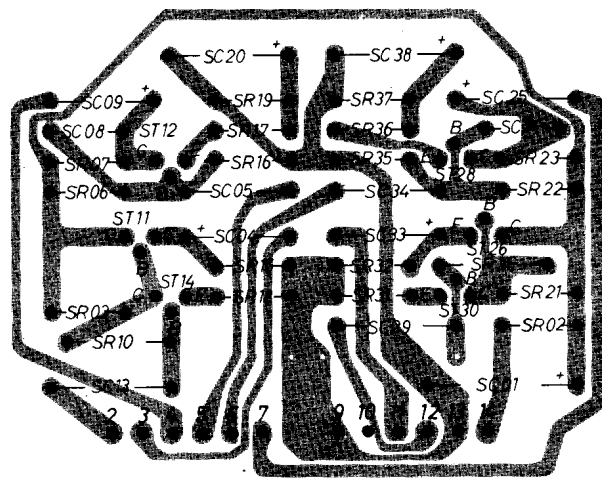
Névleges tápfeszültség: $30 \text{ V} \pm 20\%$.
 Névleges áramfelvétel: $20 \text{ mA} \pm 30\%$.
 Feszültségerősítés 1 kHz-en a szabályozók lineáris (középső) állásában: $18,5 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$.



7.38. ábra
 A szabályozómodul kapcsolási rajza



a)



b)

7.39. ábra

A szabályozómodul nyomtatott áramköre a) alkatrész;
b) fóliaoldal felüli képe

Harmonikus torzítás 1 kHz-en lineáris állásban

($U_{be} = 300$ mV): $\leq 0,4\%$.

Jellemző frekvenciamenet-ingadozás (lineáris állásban
20 Hz...20 kHz-ig) +1
-2 dB.

A hangszínszabályozás mértéke: 100 Hz-en +10
-10 dB
10 kHz-en +10
-10 dB.

Jellemző bemeneti impedancia (1 kHz-en): 100 k Ω .

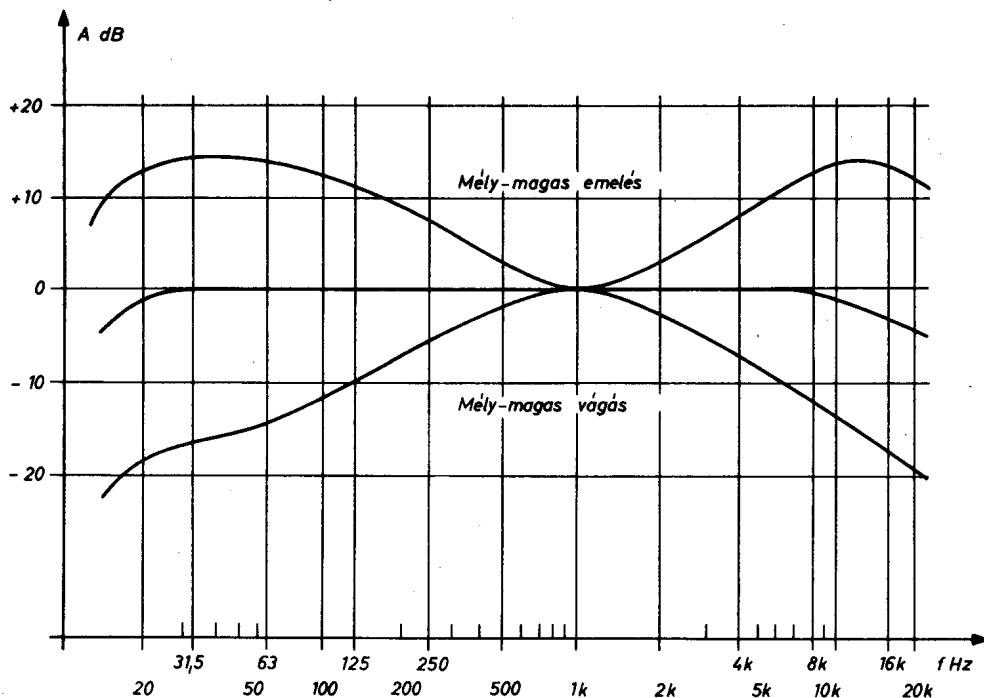
Terhelésimpedancia (1 kHz-en): 68 k Ω .

A megadott jellemzők csak az alkalmazott hangszínsza-
bályozó áramkörben teljesülnek.

Működési leírás és beállítás

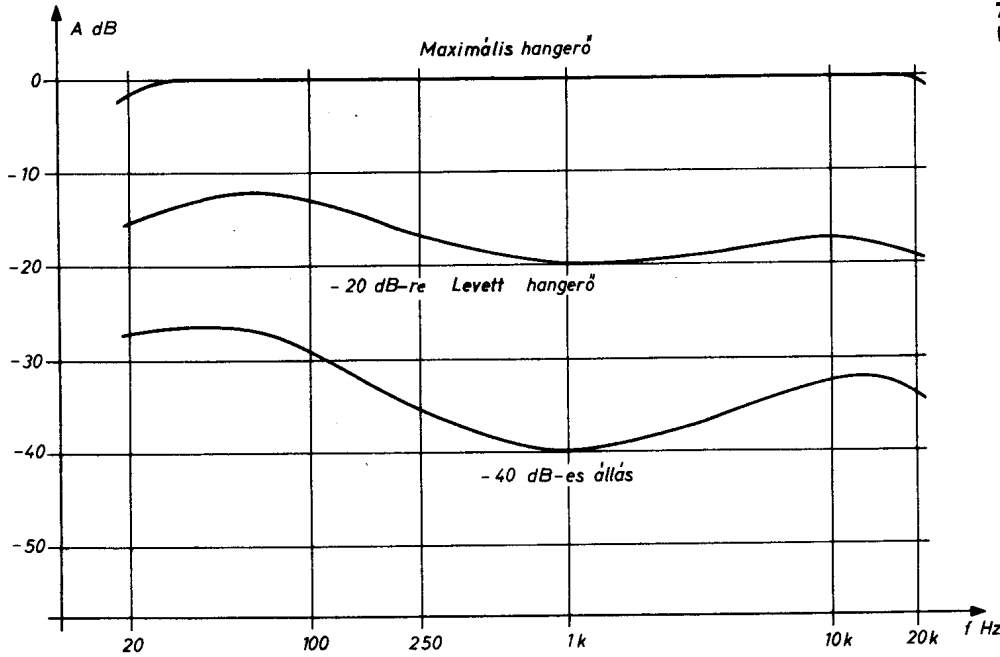
A szabályozómodul egy aktív, lepke karakterisztikájú hangszínszabályozó áramkörből és egy emitterkövetős erősítőfokozatból áll. A hangszínszabályozó RC hálóza-
tát külön helyezték el a szabályozópotenciometerekkel együtt az előlapon.

Az ST12 és ST28 pozíciószámú tranzistorok feszültségerősítése a csatlakoztatandó RC tagok és potencio-
méterek nélkül kb. 32 dB, a meghajtófokozatoké kb. 18,5 dB. A magas- és mélyhangszín-szabályozó poten-
ciométerek középállásában a modul eredő feszültség-
erősítése 18,5 dB. Az egység tápfeszültség-ingadozás-



7.40. ábra
Hangszínszabályozási
jelleggörbe

7.41. ábra
Hangerő-szabályozási jelleggörbe



ból, ill. aktív és passzív elemeinek cseréjéből bekövetkező erősítésváltozása elhanyagolható.

Az ST11, ST12, ST27, ST28 pozíciószámú tranzisztorok bármilyen, a katalógus adataiban egyező, hangfrekvenciás típusra, az ST14 és ST30 csak kis zajúra ($F \cong 3$ dB) cserélhető.

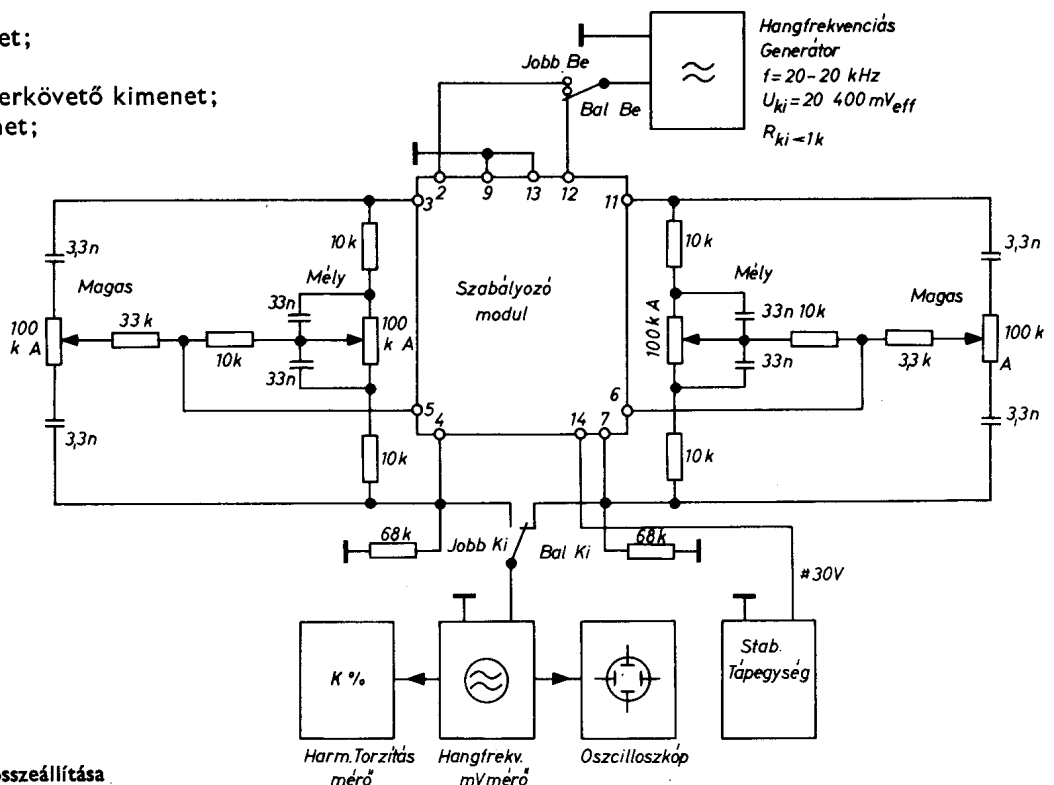
A szabályozó csatlakozójának lábszámozása:

- 1., 8., 10., 15. üres;
2. jobb csatornabemenet;
3. jobb csatorna emitterkövető kimenet;
4. jobb csatorna kimenet;
5. jobb csatorna hangszínszabályozó transzformátor bemenet;
6. bal csatorna hangszínszabályozó transzformátor bemenet;
7. bal csatornakimenet;
9. 13. föld;
11. bal csatorna emitterkövető kimenet;
12. bal csatornabemenet;
14. U_T .

A teljes modul cseréje esetén a készülékben utánállításra nincs szükség! A hangerőszabályozási görbe alakja a 7.41. ábrán látható.

7.16. A szabályozómodul hibái és javítása

Az itt előforduló hibákat szinte kizárólag az egyes tranzisztorok meghibásodása okozza. Egyenfeszültségméréssel ezek könnyen kideríthetők.



7.42. ábra
A szabályozómodul mérési összeállítása

Egyéb különleges hibák:

Oldalanként nem egyforma a frekvenciamenet; a hibás nem együttfutó, kettős potenciométerek a korrekciós láncba beépített, nem megfelelő értékű kondenzátorok, ellenállások okozhatják. Oldalankénti összehasonlító mérésekkel a hiba kideríthető.

A hangszínszabályozók egyik végállásánál gerjed a fokozat. Hibás a szabályozópotenciométerek csúszkája, szakadt az egyes végállásokban. Mivel a hangszínszabályozók az aktív tagok visszacsatoló láncában vannak, a szakadt potenciométerek miatt a visszacsatolás megszűnik, és így a nyitott hurok miatt begerjed az erősítő. Ezt az illető szabályozók cseréjével lehet javítani.

A szabályozómodul mérési összeállítását a 7.42. ábrán látható.

7.17. A végfokozatmodul műszaki adatai, felépítése és működése

Műszaki adatok

Névleges tápfeszültség: 44 V (–2 V).

A megengedhető maximális tápfeszültség a modul beépítési helyén: 54 V +10%.

Névleges áramfelvétel vezérlés nélkül ($T_{körny} = 25\text{ °C}$): 40 mA ±20%.

Névleges áramfelvétel $P_{ki} = 30\text{ W}$ -nál: 1,35 A ±20%.

Maximális harmonikus torzítás: 0,7% ($f = 1\text{ kHz}$, $P_{ki} = 50\text{ mA}$, 30 W-ig).

Legnagyobb bemeneti feszültség (1 kHz-en)

($P_{ki} = 30\text{ W}$ -hoz): $650\text{ mV} \pm 10\%$.

Bemeneti impedancia (1 kHz): 70...100 kΩ.

Teljesítmény-sávszélesség: 20 Hz...15 kHz.

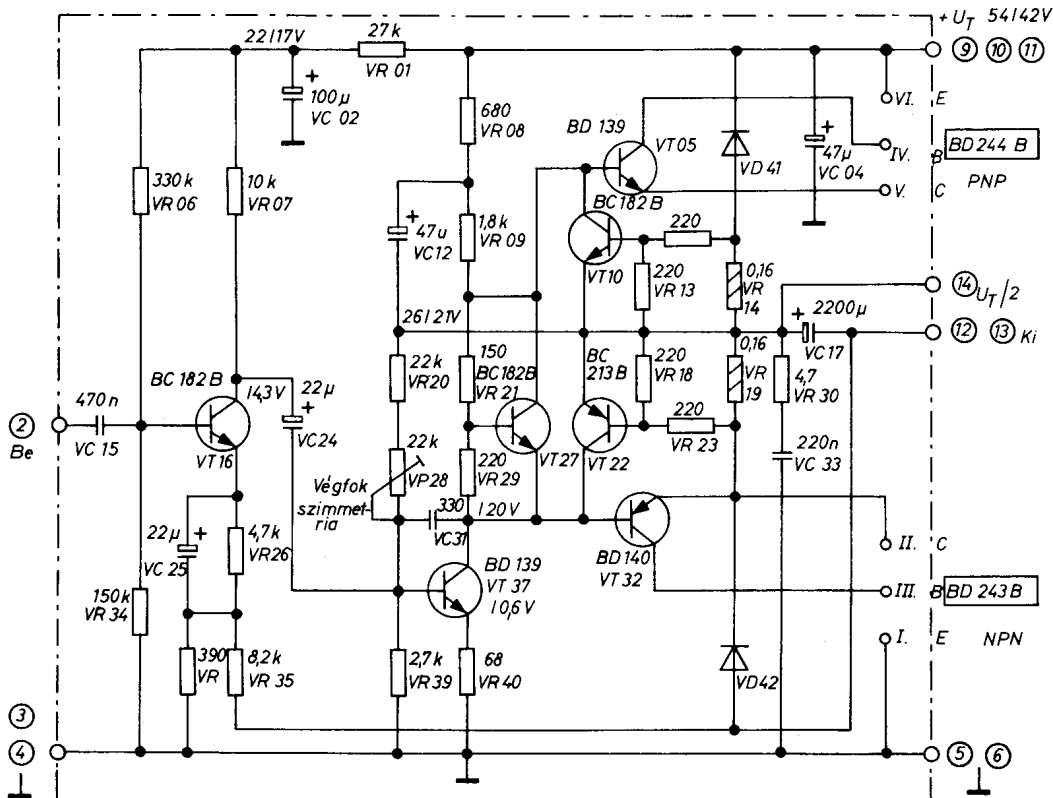
Erősítés—frekvenciamenet ingadozás 20 Hz...20 kHz –1,5 dB.

Jel—idegen feszültség viszony ($P_{ki} = 30\text{ W}$ -hoz): 83 dB ($R_g = 100\text{ k}\Omega$).

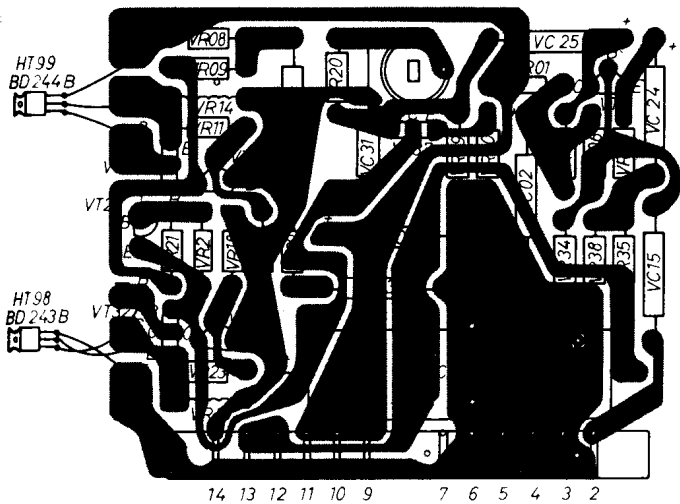
A végfokozatmodul feladata a hangsugárzók részére szükséges feszültség- és teljesítményerősítés. A komplementervégtranzisztor-párt, amely a modulon kívül, a változatok konstrukciójának megfelelő hűtőbordán helyeztek el, komplementertranzisztor-pár hajtja meg. E megoldás előnye az egyszerű felépítésen túl az, hogy a fokozat kevésbé kényes a végtranzisztorok párba válogatására és az elektronikus áramkorlátozás ebben a felépítésben oldható meg a legolcsóbban.

Az AB osztályú munkapont nyugalmi áramát a VT27 pozíciószámú tranzisztor biztosítja úgy, hogy a hűtőborda környezeti hőmérsékletét érzékelve $2\text{ mV}/\text{°C}$ meredekséggel csökkenti a meghajtótranzisztorok bázisból bázisig nyitó feszültségét. Mivel a végtranzisztorok nyugalmi árama a hőmérséklet növekedésével hasonló arányban nő, a szabályozótranzisztor ezt stabilizálja. A VT37 pozíciószámú meghajtótranzisztor kivezérelhetőségét javítja a váltakozófeszültségű utánhúzás, amelynek VC12 pozíciószámú csatoló-kondenzátora a fokozat osztott munkaellenállására kapcsolódik.

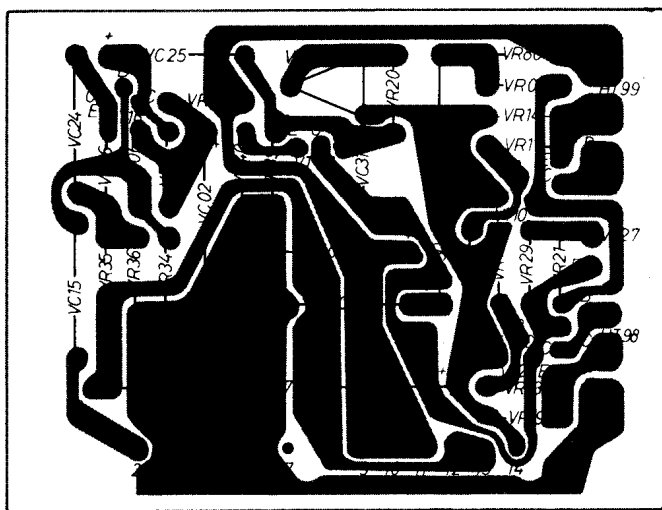
Az optimális kivezérelhetőség elérésére a végtranzisztorok kimenetén (14-es csatlakozón) $U_T/2$ feszültséget kell beállítani a VP28-as beállítópotenciométerrel. A VT16 pozíciószámú tranzisztor biztosítja a szükséges feszültségerősítést, ennek emitterébe tápláljuk a kis torzítás és a megfelelő sávszélesség miatt szükséges negatív visszacsatolást. A feszültségvisszacsatolás mértéke kb. 13 dB.



7.43. ábra
A végerősítő modul kapcsolási rajza



a)



b)

7.44. ábra

A végfokozat-modul nyomtatott áramköre
a) alkatrész oldali;
b) fóliaoldali képe

A VT10 és VT22 pozíciószámú tranzisztorok bázisa a végtranzisztorok emitterellenállásán eső feszültséget figyelni. Ha a bázisok feszültsége eléri a kb. 0,6 V értéket, a tranzisztorok kinyitnak és korlátozzák a meghajtók bázisáramán keresztül a végfokozat kimenő áramát. Tranzisztorok cseréje esetén (beleértve a modulhoz rendelt végtranzisztorokat is) az $U_T/2$ feszültség utánállítása szükségtelen. A VT05, VT22-es meghajtó-, valamint a végtranzisztorok csak párba válogatott, azonos típusra cserélhetők.

A fokozat jellemző feszültségerősítése kb. 24,5 dB. A végfokozatmodul csatlakozójának lábszámozása:

- 1., 7., 8., 15. üres;
2. bemenet;
- 3., 4., 5., 6. föld;
- 9., 10., 11. U_T ;
- 12., 13. kimenet;
14. $U_T/2$.

7.45. ábra

A végerősítő modul mérésének tömbvázlata

A végfokozatmodul csatlakozási, ill. forrasztási pontjai:

- I. NPN tranzisztor emitter
- II. NPN tranzisztor kollektor
- III. NPN tranzisztor bázis
- IV. PNP tranzisztor bázis
- V. PNP tranzisztor kollektor
- VI. PNP tranzisztor emitter

Modulcsere esetén a készülékben utánállításra nincs szükség.

7.18. A végfokozatmodul hibái és javítása

A javítást mindig a tápfeszültség mérésével kezdjük.

Hibajelenség:

A fejhallgató-kimenet brummos.

Oka:

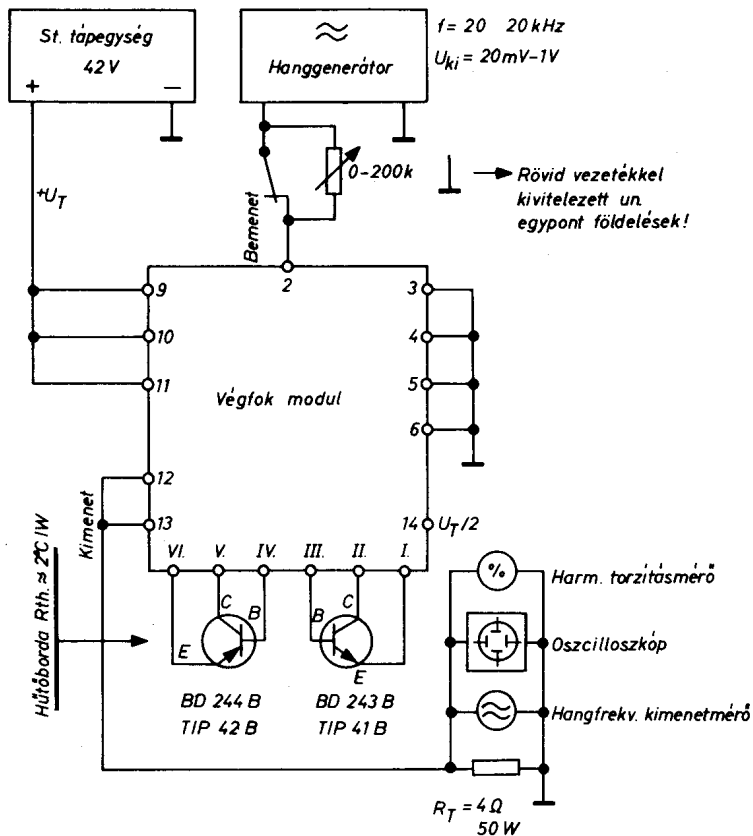
A fejhallgató-csatlakozó földelése a tápegység földje helyett a kijelzőműszer földvezetékére van kötve. Forrasztjuk át a hidegítővezetékét (szériahiba!).

Hibajelenség:

Gerjed a végfokozat.

Oka:

Szakadt a VC31 (330 pF) visszacsatoló kondenzátor.



Hibajelenség:

A rövidzárvédett végfokozat a védelem ellenére is tönkremegy.

Oka:

A rövidzárvédelem működéséből következik, hogy a végfokozat tranzisztorait csak azután védi a kapcsolás, miután a VT10, ill. VT22 tranzisztorok bázis—emitter feszültsége eléri a 0,6...0,7 V-os nyitósíntet. Ha előbb éri a végtranzisztorokat hirtelen túlfeszültséglökés vagy indokolatlan túlvezérlés (pl. hullámváltó kapcsolásból adódó koppanás), akkor óhatatlanul bekövetkezik a végtranzisztorok hibája. A gyakorlat bizonyítja, hogy nem mindig akkor keletkezik ez a hiba, amikor a nagy jellel vezérelt végfokozatot zárjuk rövidre. A félvezetők ún. kezdeti meghibásodása nagymértékben befolyásolja ezt. A tranzisztorokra megengedett U_{CBO} zárófeszültség közelében a helyzet még kritikusabb. A csatolókondenzátor a bekapcsolás pillanatában közel rövidzárt jelent a 4 Ω -os hangszóróimpedancián keresztül. Egy pillanatra a fél tápfeszültségű pont tesztelődik, azaz a felső tranzisztorra a teljes tápfeszültség hat. Maximum 60 V a megengedett érték az alkalmazott végfokozat-tranzisztorok esetén; a tápfeszültség pedig +54 V. Így a lefelé toleráló tranzisztorok éppen a határhelyzetben dolgoznak. Mielőtt még a megnövekedett áram miatt a szabályozás belépne, a túlfeszültség tönkreteszi a komplementer-végpárt.

A legbiztosabb védekezés: a tápfeszültség csökkentése azzal a következménnyel, hogy a max. kimeneti teljesítmény a kisebb szinten bekövetkező tápfeszültségvágás miatt kisebb lesz, továbbá

— a hangerőt csak fokozatosan emeljük;

— a sáv-, ill. hullámváltáskor vegyük le a hangerőt; a hangszórócsere, ill. a teljesítménykimenetre való csatlakozást vagy kikapcsolt készülék, vagy lecsavart hangerőállásban hajtjuk végre;

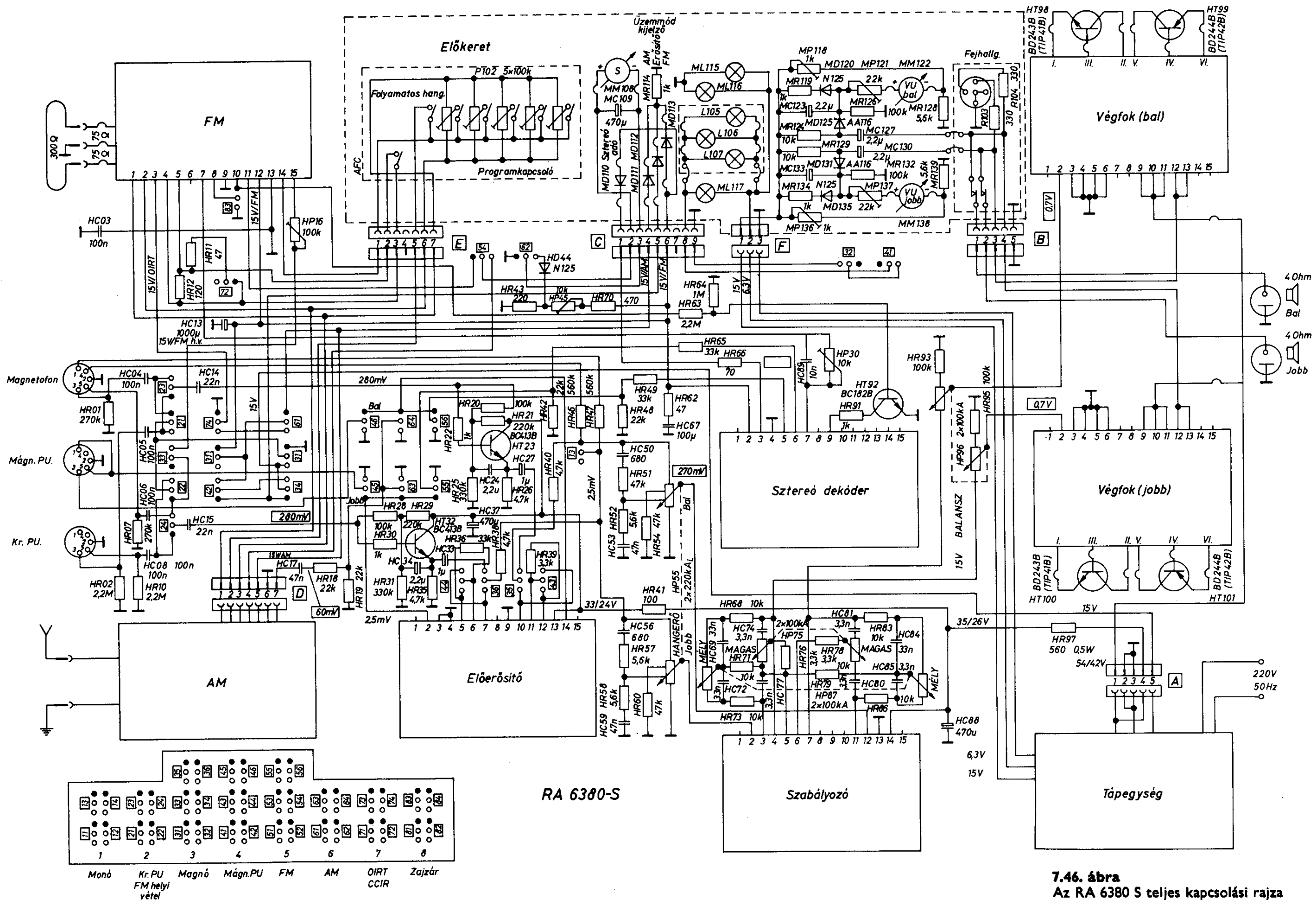
— soha ne használjunk oldalanként 4 Ω -nál kisebb impedanciájú hangszórót (pl. úgy sem, hogy 2 db 4 Ω -osat párhuzamosan kötünk).

Hibajelenség:

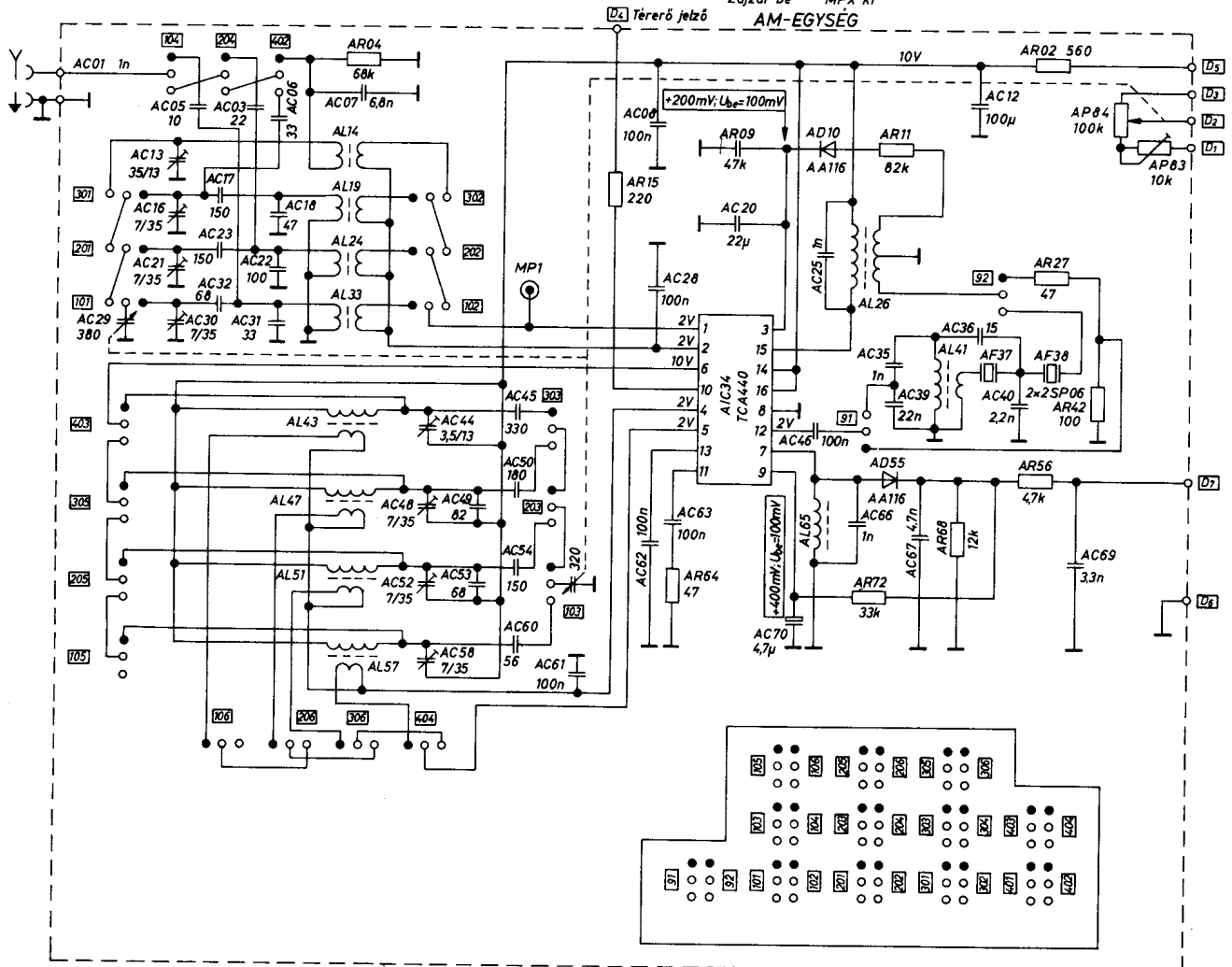
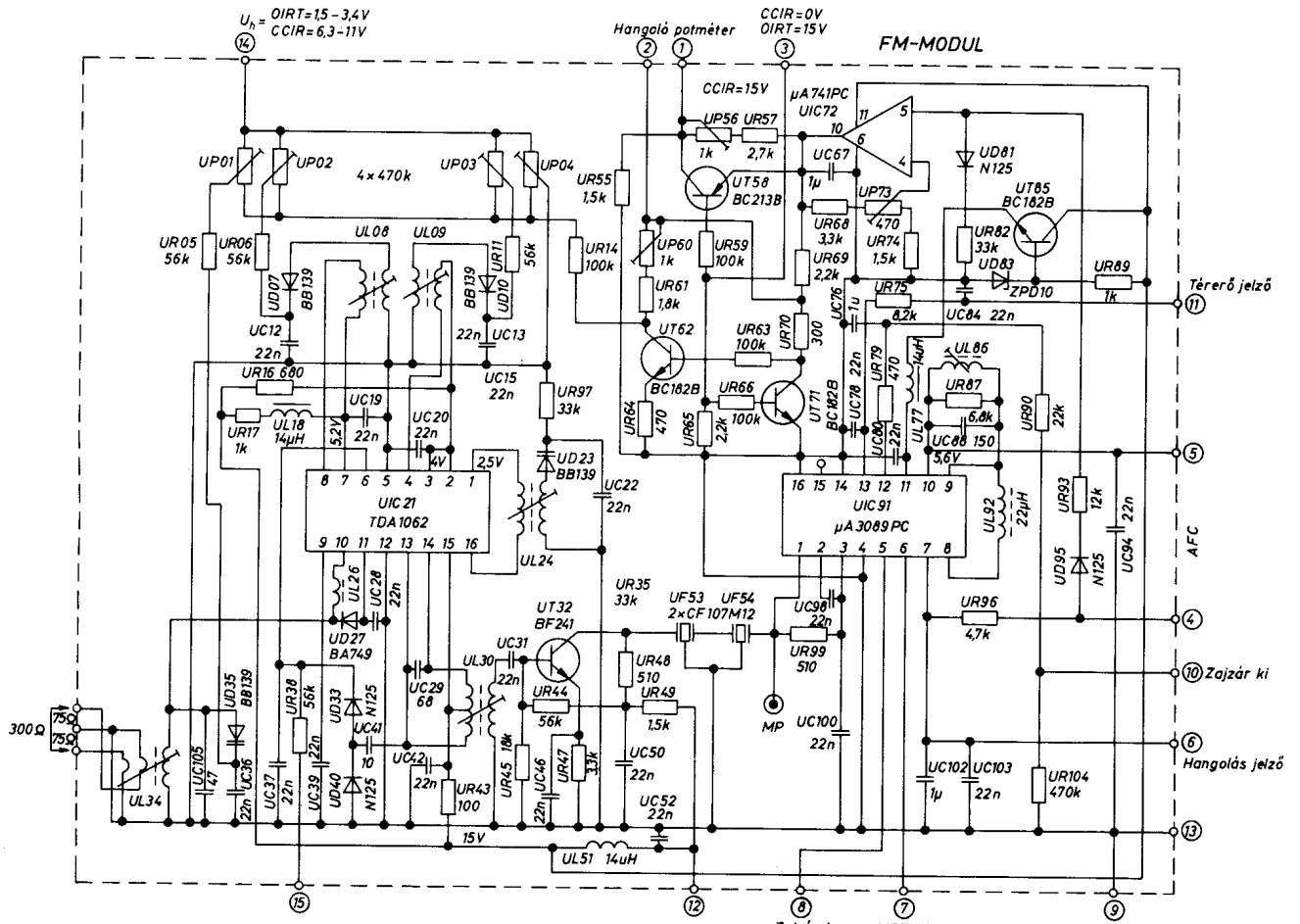
Nem egyforma a két végfokozat. A balanszszabályozóval indokolatlanul nagy aszimmetrikus vezérlés esetén lesz csak a két oldal azonos.

Oka:

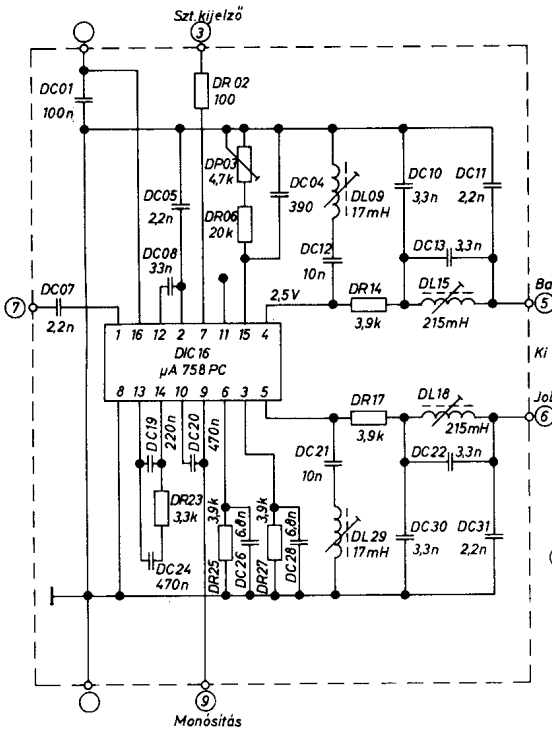
Az erősítést beállító visszacsatoló láncban levő ellenállás nem megfelelő értékű (VR35, VR38). Nem a megfelelő áramerősítésű tranzisztor került a VT16, ill. VT37 pozíciószámú helyébe. Oldalanként más a hangszórók impedanciája! Oszilloszkóppal ellenőrizzük a két oldal jelalakját.



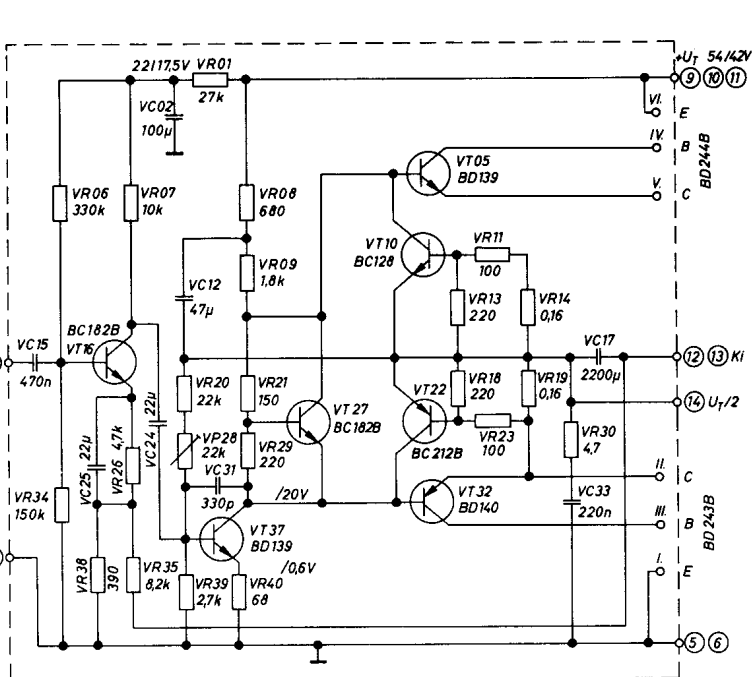
7.46. ábra
Az RA 6380 S teljes kapcsolási rajza



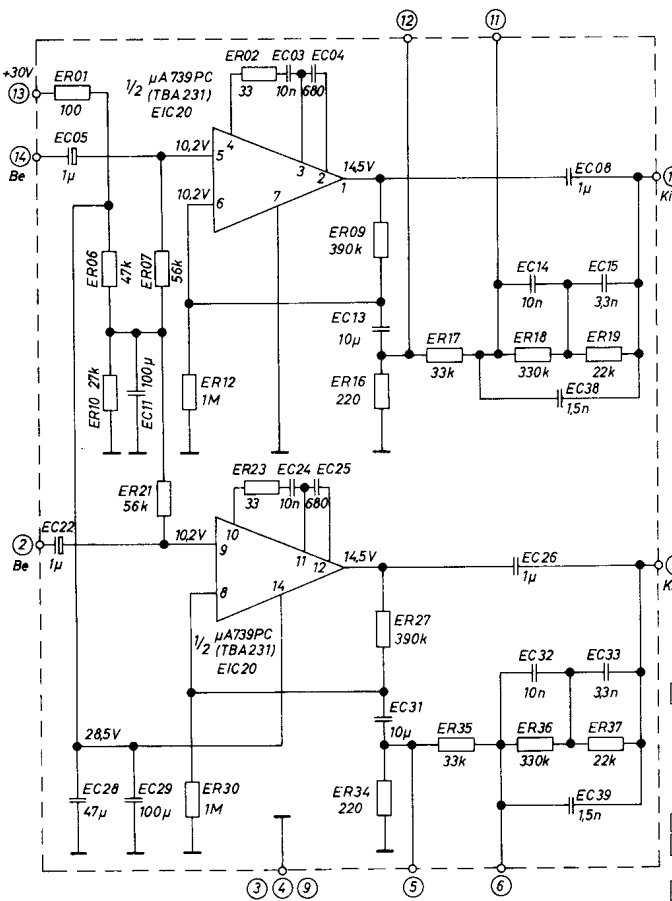
DEKÓDER-MODUL



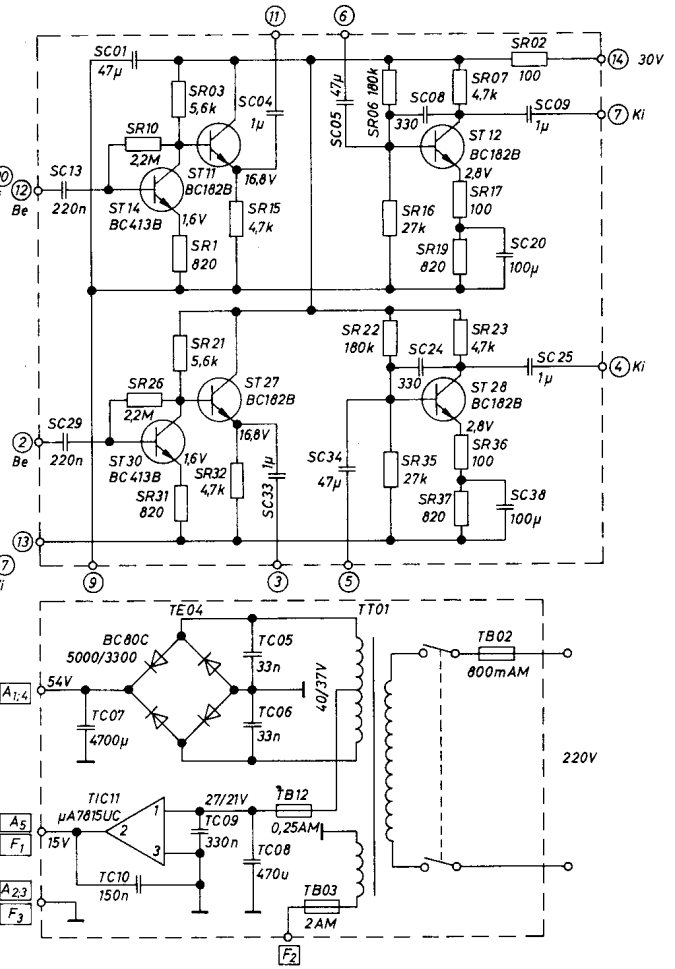
VÉGFOK-MODUL



ELŐERŐSÍTŐ-MODUL



SZABÁLYOZÓ-MODUL



RA 6380 S