

Az FM503-160, Maros-D adó-vevő készülék átalakítása 145 MHz-re

Mednyánszky László HA7VC

Az utóbbi időben több amatőrtársam hozzájutott a Maros-D típusú URH adó-vevő készülékhez, amely eredetileg a 146...174 MHz-es tartományon belül egy keskenyebb, mintegy 1 MHz-es sávban, FM-adásmódban, szimplex vagy „fél duplex” működési módban üzemelt. A készülék elődjeként a mindannyiunk által jól ismert Maros-B (RT 1991/6-7.) tekinthető. Működési elve és néhány áramköre meg is egyezik, illetve nagyon hasonló. Áthangolásához nem szükséges több rendszertechnikai ismeret, mint a Maros-B áthangolásához.

A „D” paraméterei valamivel jobbak. A szerkezet kvarcvezérlésű, maximum hat adó-vevő kvarcpár beforrasztására van lehetőség. A csatornák, – amelyek eredetileg 20 vagy 25 kHz-enként követték egymást, – a homloklapra kivezetett fokozatkapcsolóval válthatók. A ki/bekapcsolás és a hangerő-szabályozás szintén fokozatkapcsolóval, a homloklapról történik. A zajzár nyomógommbal kikapcsolható. Szintén a homloklapon kapott helyet a TNC típusú antennacsatlakozó, amelyhez a készletbe tartozó tekercs-antenna csatlakoztatható. A műanyag bura alatti LED adáskor jelzi az akkumulátor állapotát. A készülék feszültségállítását biztosító 12,4 V-os 600 mA/h-s NiCd akkupack a készülék aljához rögzíthető. A szerkezet elő- és hátlapját egy-egy fekete műanyag fedél alkotja. A hangfrekvenciás jelek szabadabb áramlását biztosítandó, az előlapon kivágásokat láthatunk a miniatűr hangszóró és az elektretmikrofon előtt. A bal oldalon egy vagy két – gumilappal takart – nyomógombot találunk. A nyíllal jelzett az adás-vétel átkapcsoló, a hívógenerátor indítógombján hangjegymotívum látható. Egyes készülékeknél ez utóbbi esetleg hiányozhat. Hívógenerátort azonban valamennyi készülékbe beépítettek. Ezeknél adásra kapcsoláskor először a hívó kód sugárzódik ki. A készülékekben – az eredeti funkciónak megfelelően –

a generátorok széles skálájával találkozhatunk. Némely készülékben programozott DTMF, másokban CCIR, ZVEI, megint másban valamilyen egyedi hangfrekvenciás, egy- vagy kéthangú kódadó található. A CCIR- és ZVEI-hangsor kódjaival ellátott készülékeknél a hívógomb helyén egy BCD-kapcsoló található, amellyel 0-tól 9-ig kiválaszthatjuk a kiküldendő egyetlen kódot. (Jelen cikkben nem foglalkozok a hívóhang-generátorokkal, sem a készülékben található nagyszámú vastagréteg-áramkör *belső* felépítésével. Ezekre a későbbiek során még visszatérek.)

A kézi-hordozható készülék a homloklapon lévő kezelőgombok és a díshomloklet eltávolításával szétszerelhető. Az elő- és hátlap rögzítését a készülék keret homloklet alatti részén kialakított hornyokba illeszkedő műanyag csapokkal oldották meg. Ezek kihúzása után a burkolat levehető. Az adó-vevő elektronikus áramkörei a könnyűfém öntvényből készült készülék keretben, három panelon kaptak helyet. Az előlap alatti panelon vannak az adó és a vevő kvarcscillátorai, a hívóhang-generátor, a hangszóró és a mikrofon. A hátlap alatti nyák-lemezen találjuk az adó és a vevő áramköreit. Az adó végerősítő fokozata – külön panelon – ez utóbbira merőlegesen helyezkedik el. A végfokpanel és a vastagréteg-áramkörök testpontjai csatlakozókon keresztül, az egyéb kivezetések forrasztással vannak rögzítve az alappanelokhoz. A nyák-ok megfelelő pontjait csatlakozók kötik össze a kereten lévő kezelő- és jelzőszervekkel. A két alappanel közötti kapcsolatot fixen beforrasztott vezetékek biztosítják. Az esetleges hibakeresést, javítást megkönnyítendő, a tömbvázlaton és a csatlakozási rajzokon szereplő nagy kezdőbetűs pontok mindig forrasztószigeteket, forrcsúcsokat, míg a számok valamely csatlakozó megfelelő érintkezőjét jelölik.

A vevőkészülék kvarcvezérlésű, két-

szertranszponált szupervevő számláló-detektoros (scaleres) FM-demodulátorral. Érzékenysége $0,5 \mu\text{V}$, szelektivitása jobb, mint 70 dB. Az adó szintén kvarcvezérlésű, fázismodulált egység, 3 kHz-es névleges lökettel. A végerősítő egyenáramú bemenőteljesítménye 1,8 W. A készülék adáskor 600 mA-t, vételkor 60 mA-t, készenléti üzemben 18 mA-es átlagáramot vesz fel.

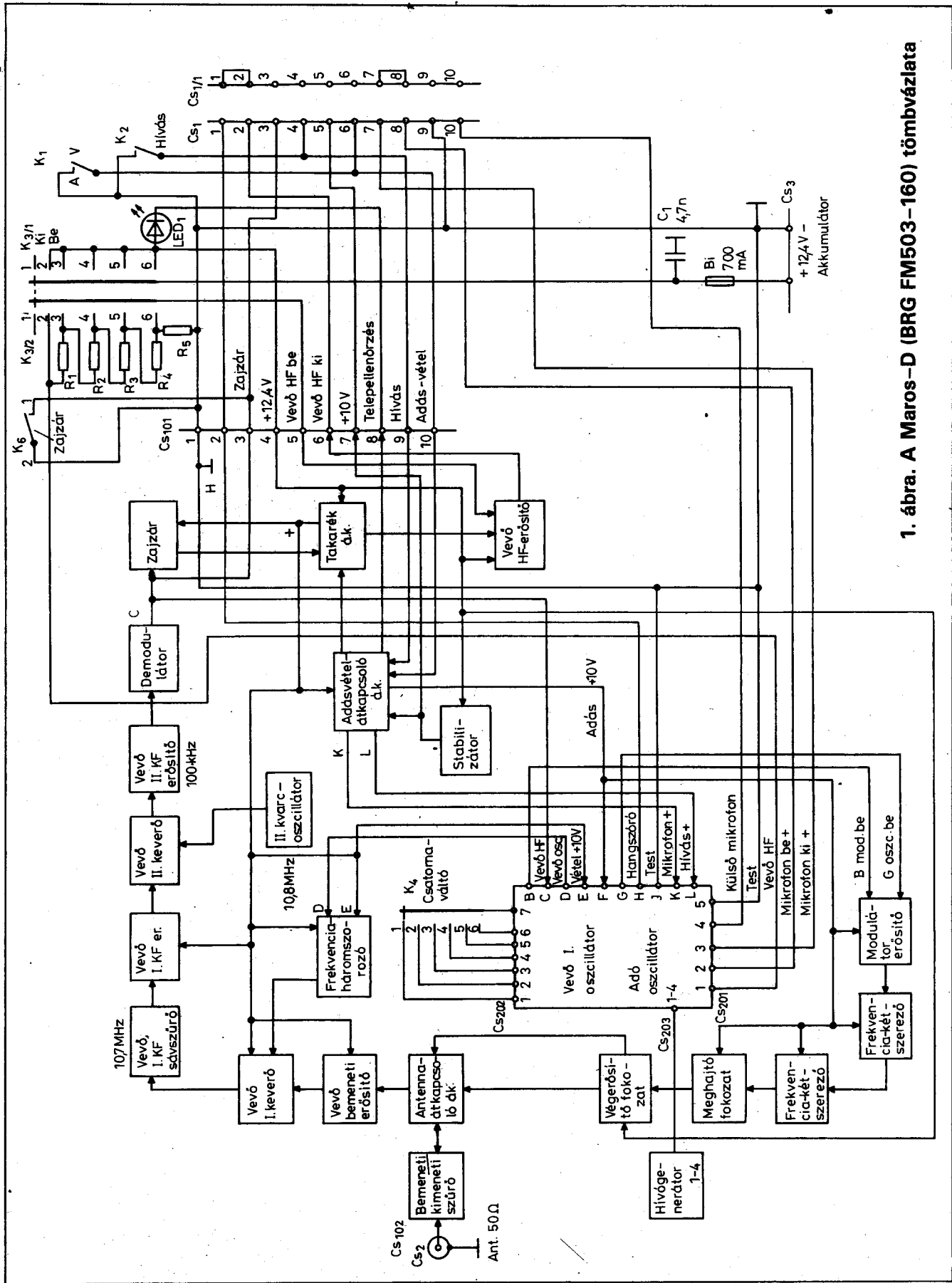
Az adó-vevő működését az 1. ábra tömbvázlatán követhetjük nyomon. Vételkor az antennáról érkező jel a be/kimeneti aluláteresztő szűrőn, valamint az elektronikus antennakapcsolón keresztül az 1,5 MHz sávzélességű bemeneti egységbe érkezik. Az öt hangolt kört és kis zajú tranzisztoros erősítőt tartalmazó fokozat megfelelő tükörfrekvenciás jelel nyomást biztosít. A jel az egység kimenetéről az első keverő bemenetére jut. Az első KF értéke 10,7 MHz, amely úgy alakul ki, hogy a vevőkészülék első kvarcscillátorának jelét frekvenciaháromszorozón vezetjük át, és a kapott jelet az első keverőbe vezetve, alsó keverést alkalmazzunk:

$$f_{KF} = f_{be} - 3f_{xl}$$

A keverő kimenetén LC- és 15 kHz sávzélességű kvarcszűrőt, valamint tranzisztoros erősítőfokozatot találunk. Itt történik a KF-jel kisszintű erősítése és a közelszelektivitás biztosítása. Ugyanezen a vastagréteg-kerámialapján van a vevő második, 10,8 MHz-es kvarcscillátora és a második keverő. A második középfrekvencia értéke:

$$10,8 \text{ MHz} - 10,7 \text{ MHz} = 100 \text{ kHz}$$

Ezen a frekvencián valósul meg a jel alapvető erősítése és a demoduláció. A demodulált jel a zajzár és a $K_{3/2}$ hangerősítő-fokozatkapcsolón keresztül a hangfrekvenciás erősítő bemenetére kerül. Az erősítő kimenete csatlakozókon keresztül a hangszóróra kapcsolódik.



1. ábra. A Maros-D (BRG FM503-160) tömbvázlata

RÁDIÓAMATŐR

A vevőkészülék bekapcsolt állapotban, a forgalmazás szüneteiben nem ad ki hangot. Az adás-vétel átkapcsoló áramkör a stabilizátorból érkező +10 V-os tápfeszültséget biztosítja az igen szellemes megoldású, úgynevezett takarékos-áramkör részére. Ez kb. 2 Hz-es ismétlődési frekvenciával megszagattja az akkumulátorból jövő +12,4 V-os tápfeszültséget, amely a vevő fokozatait (a hangfrekvenciás erősítő kivételével), valamint a zajzárát is működteti. Ha a feszültség beérkezésének pillanatában „nincs ellenállomás”, tehát a vevő csak zajt érzékel, akkor a zajzár letiltja a takarékos-áramkört és ezen keresztül a hangfrekvenciás erősítő jelbemenetét. A zaj megszűntekor – az ellenállomás megjelenésekor, vagy a K_5 zajzár-nyomógomb megnyomása-kor – a zajzár folyamatos működési módba állítja a takarékos-áramkört, amely feloldja a tiltást a hangfrekvenciás erősítő bemenetén és feszültséget biztosít a vevő áramköreinek.

Az adó indítását a K_1 adás-vétel átkapcsoló vagy a K_2 hívógomb benyomásával kezdeményezhetjük. Mindkét esetben az adás-vétel átkapcsoló áram-

kör lép működésbe, és tápfeszültséget biztosít az adó áramköreinek. Az adó kristályoszillátorának jele a varikapdiódás fázismodulátorba kerül. Azoknál a készülékeknél, ahol külön hívógomb is van, azt megnyomva csak a hívógenerátor aktivizálódik, a mikrofon áramköre nem kap tápfeszültséget. Az egynyomógombos készülékeknél mindkét áramkör megkapja a tápfeszültséget. A hívógenerátor kiad egy kódsorozatot, amelynek ismétléséhez a hívógomb újbóli megnyomása szükséges. Vételkor az elektretmikrofon nem kap tápfeszültséget, nem működik. A mikrofon vagy a hívógenerátor jele az adó hangfrekvenciás erősítőjén keresztül a modulátorerősítőbe, majd a fázismodulátorba jut. A kislöketű FM-jel a frekvenciakétszerező fokozatba jut. Az egység kimenete sávszűrőn keresztül újabb kétszerező fokozathoz kapcsolódik. Az üzemi értékre többszörözött és modulált oszcillátorjelet a második kétszerező kimenetéről aluláteresztő szűrőn keresztül vezetjük bemenetére. A felerősített jel a vég-erősítő kimenetéről az elektronikus

antenna-átkapcsolón és a vevőbemenettel közös aluláteresztő szűrőn át az antennára kerül.

A 12,4 V-os tápfeszültség a készülék alján lévő CS_3 -as csatlakozón keresztül köthető be. A negatív pólus közvetlen a készülék fémházához kapcsolódik. A csatlakozó közepén, a háztól szigetelten találjuk a pozitív pólus érintkezőjét. Ebben az ágba van a Bi, 700 mA-es biztosító, amelyen keresztül az egyenfeszültség a $K_{3/1}$ fokozatkapcsolóra jut. A $K_{3/1}$ és a $K_{3/2}$ közös tengelyen fut, így a készülék ki/bekapcsolását és a hangerő-szabályozást is egy kezelőszerv valósítja meg. A C_1 nagyfrekvenciás szűrést végez. A $K_{3/1}$ bekapcsolt helyzetében a CS_{101} -en keresztül egyenfeszültséget biztosít a készülék, és közvetlenül a LED szármára.

Az átalakításhoz szükséges adó-vevő kvarcpárok értékeit – már most, az átalakítás részletes tárgyalása előtt – táblázatban megadom. A készülékhez HC 45/u típusú, szubminiatűr, drótlábú, úgynevezett „monoburás” kvarckristályokat célszerű beszerezni. Ezek 2,5 mm-rel alacsonyabbak a megszokott HC 49/u típusnál, de ez utóbbiak is elférnek a műanyag fedél alatt.

(Folytatjuk)

A Maros-D kristályfrekvenciái a 145 MHz-es rádióamatőr-sávra

| Adó | | | Vevő | | |
|-------|------------------|--------------------------|------------------|----------|-----|
| Csat. | Frekvencia [MHz] | Kristályfrekvencia [MHz] | Frekvencia [MHz] | Csat. | |
| R0 | 145 | 36,25 | 44,9666667 | 145,6 | R0 |
| R0x | 145,0125 | 36,253125 | 44,97083333 | 145,6125 | R0x |
| R1 | 145,025 | 36,25625 | 44,975 | 145,625 | R1 |
| R1x | 145,0375 | 36,259375 | 44,97916667 | 145,6375 | R1x |
| R2 | 145,05 | 36,2625 | 44,98333333 | 145,65 | R2 |
| R2x | 145,0625 | 36,265625 | 44,9875 | 145,6625 | R2x |
| R3 | 145,075 | 36,26875 | 44,99166667 | 145,675 | R3 |
| R3x | 145,0875 | 36,271875 | 44,99583333 | 145,6875 | R3x |
| R4 | 145,1 | 36,275 | 45 | 145,7 | R4 |
| R4x | 145,1125 | 36,278125 | 45,00416667 | 145,7125 | R4x |
| R5 | 145,125 | 36,28125 | 45,00833333 | 145,725 | R5 |
| R5x | 145,1375 | 36,284375 | 45,0125 | 145,7375 | R5x |
| R6 | 145,15 | 36,2875 | 45,01666667 | 145,75 | R6 |
| R6x | 145,1625 | 36,290625 | 45,02083333 | 145,7625 | R6x |
| R7 | 145,175 | 36,29375 | 45,025 | 145,775 | R7 |
| R7x | 145,1875 | 36,296875 | 45,02916667 | 145,7875 | R7x |
| R8 | 145,2 | 36,3 | 45,03333333 | 145,8 | R8 |
| R8x | 145,2125 | 36,303125 | 45,0375 | 145,8125 | R8x |
| R9 | 145,225 | 36,30625 | 45,04166667 | 145,825 | R9 |
| R9x | 145,2375 | 36,309375 | 45,04583333 | 145,8375 | R9x |
| S10 | 145,25 | 36,3125 | 44,85 | 145,25 | S10 |
| S11 | 145,275 | 36,31875 | 44,85833333 | 145,275 | S11 |
| S12 | 145,3 | 36,325 | 44,86666667 | 145,3 | S12 |
| S13 | 145,325 | 36,33125 | 44,875 | 145,325 | S13 |
| S14 | 145,35 | 36,3375 | 44,88333333 | 145,35 | S14 |
| S15 | 145,375 | 36,34375 | 44,89166667 | 145,375 | S15 |
| S16 | 145,4 | 36,35 | 44,9 | 145,4 | S16 |
| S17 | 145,425 | 36,35625 | 44,90833333 | 145,425 | S17 |
| S18 | 145,45 | 36,3625 | 44,91666667 | 145,45 | S18 |
| S19 | 145,475 | 36,36875 | 44,925 | 145,475 | S19 |
| S20 | 145,5 | 36,375 | 44,93333333 | 145,5 | S20 |
| S21 | 145,525 | 36,38125 | 44,94166667 | 145,525 | S21 |
| S22 | 145,55 | 36,3875 | 44,95 | 145,55 | S22 |
| S23 | 145,575 | 36,39375 | 44,95833333 | 145,575 | S23 |

DAB-bemutató

Felhívjuk olvasóink figyelmét, hogy lapunkban hamarosan elkezdődik egy DAB, – a digitális rádióról szóló sorozat. Aki a gyakorlatban is meg kíván bizonyosodni a DAB által nyújtott minőségéről, zavarmentességéről, részt vehet az autóbusszos városnéző bemutatókon. A bemutatókat november 30-ig minden hétfőn és kedden tartják. A busz minden jelzett napon három alkalommal indul a budapesti Pollack Mihály térről. A városnéző bemutatókra a 338-7226 telefonszámon lehet jelentkezni.

DAB-bemutató

Az FM503-160, Maros-D adó-vevő készülék átalakítása 145 MHz-re 2.

Mednyánszky László HA7VC

A vevő működése

A 2. ábra kapcsolási rajzáról megismerhető. Az adásvétel-átkapcsoló nyomógomb a H_{110} -es HSL03 típusú adásvétel-kapcsoló vastagréteg hibrid-áramkörön keresztül vezérli a berendezést. Vételkor a hibrid 9-es kivezetéséről pozitív tápfeszültséget kapnak a vevő áramkörei. Az antennáról érkező nagyfrekvenciás jel a C_{s102} csatlakozón és a C_{101} csatolókonduzátoron keresztül a kilenctagú – $L_{151} \dots L_{153}$, L_{155} , $C_{159} \dots C_{157}$, C_{154} , C_{155} elemekből felépített – aluláteresztő LC Csebisevszűrőre kerül. A szűrő küszöbfrekvenciája 190 MHz. Az ennél alacsonyabb frekvenciájú rezgések számára kis, a magasabbak részére jelentős csillapítást képvisel. A készülék eredetileg a 146...174 MHz-es tartományban működött. Az átalakítás során a 144...146 MHz-es sávba fogjuk hangolni. Ez a különbség a szűrő szempontjából nem jelentős, ezért változtatás nélkül megfelel a céljainknak. Vételkor az elektronikus antennaátkapcsoló D_{155} , D_{156} diódáin nem folyik áram, zárva vannak, ezért a jel a C_{102} -n keresztül a vevőkészülék Tr_{101} -es szélessávú bemeneti transzformátorának csatolótekercsére kerül. A megfelelő impedanciaillesztés után a jel a C_{103} -as csatolókonduzátoron át a HC_{101} -es nagyfrekvenciás bemenőfokozat 4-es pontjára kerül. A felerősített jel a hibrid IC 1-es pontjáról a $Tr_{102} \dots Tr_{104}$ sávszűrőn, valamint a J_1 -es átkötésen keresztül a Tr_{105} -ös illesztőtranszformátorra jut. A felerősített és szelektált bemenőjel a T_{101} -gyel felépített FET-es keverő gate-jére kerül. A lokáloszcillátor (lásd később) jele a D-ponton keresztül a HC_{103} -as elválasztófokozatba jut. A vevő kvarcoszcillátora az E-ponton át kapja meg a tápfeszültséget. A jel az elválasztóerősítő 2-es kimenetéről, a Tr_{109} -es párhuzamos rezgőkör kapacitív feszültségosztójáról a HC_{102} -es há-

romszorozó bemenetére jut. Kimenetről a jel a háromszoros oszcillátorfrekvenciára hangolt Tr_{110} -es rezgőkörön keresztül a keverő source-ére kerül. A FET drain-jében lévő Tr_{106} , Tr_{107} sávszűrő 10,7 MHz-re van hangolva és impedanciában illeszkedik a QS_{101} -es kvarcszűrőhöz. A középfrekvenciás jel a szűrő kimenetéről a Tr_{108} -as illesztőtagon és a C_{120} csatolókapacitáson keresztül a HC_{104} -es hibrid IC 10,7 MHz-es erősítőjébe jut. Az IC több funkciót lát el. Az erősítőn kívül tartalmaz egy kvarcoszcillátort is, amelyhez a 10,8 MHz-es – Q_{101} -es – kvarc kapcsolódik. Szintén ebben az IC-ben van a vevő második keverője is. Kimenetről – 6-os pont – vezetjük tovább a 100 kHz-es második középfrekvenciás jelet a HC_{105} -ös KF-erősítő bemenetére. Az erősítő hangolóelemet nem tartalmaz; RC-csatolt erősítő káncolata, amelyben végbemegy a kívánt erősítés, a limitálás (négyyszögjelek kialakulása), valamint a számlálódetektoros demodulálás is. A kisintű hangfrekvenciás jel a demodulátor kimenetéről egyrészt a C-ponton át a hangerősítő-fokozatkapcsolóra, illetve a C_{122} , P_{101} -en keresztül a HC_{106} -os zajzár fokozatra kerül.

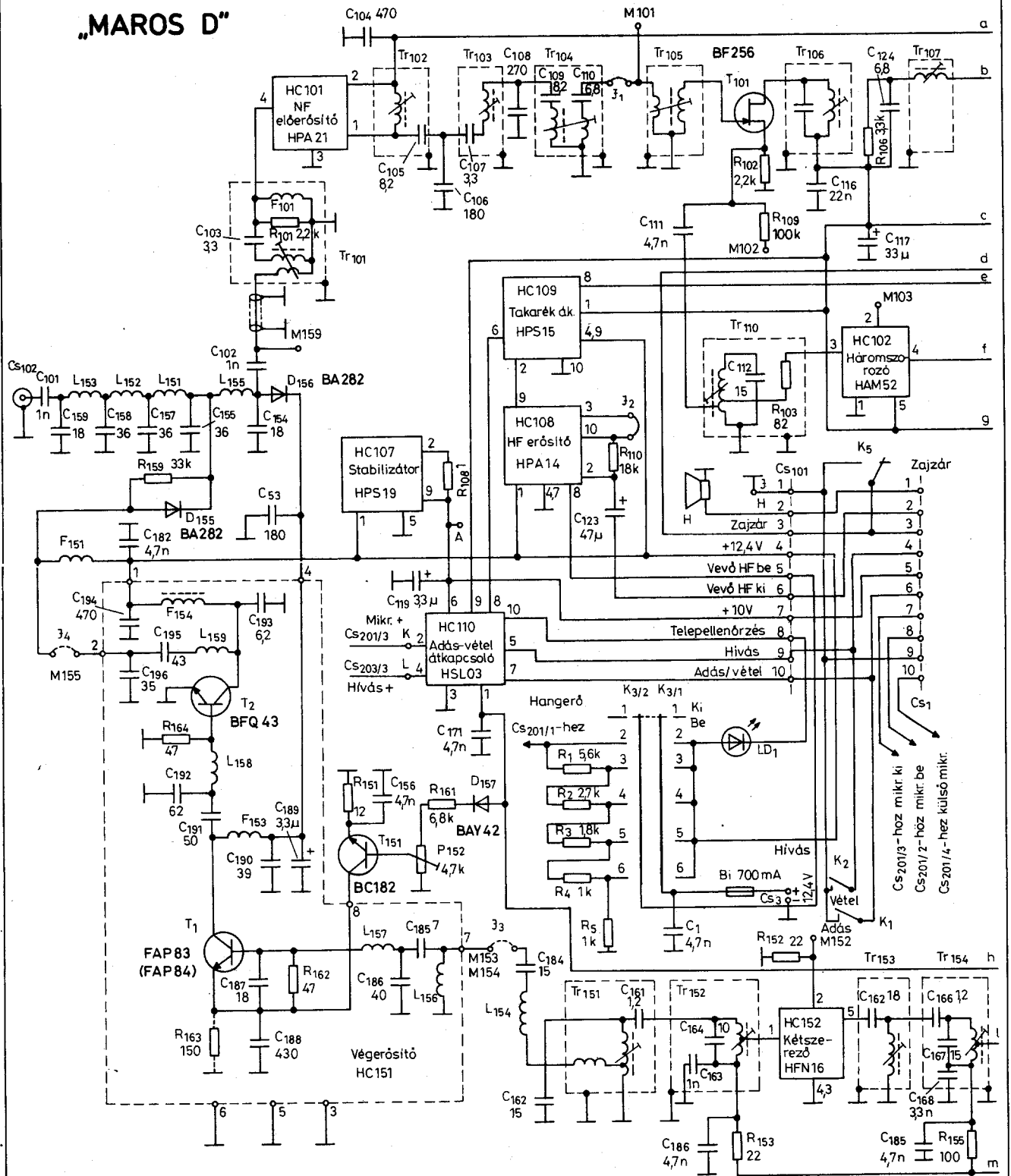
A vevőegység eddig tárgyalt áramkörei, valamint a kvarcoszcillátor a HC_{109} -es takarékáramkör 1-es pontjáról kapják a pozitív tápfeszültséget. A takarékáramkört egyrészt az adásvétel-átkapcsoló, HC_{110} -es hibrid IC, másrészt a zajzár vezérli. Vételkor a takarékáramkör 6-os pontjára pozitív feszültség érkezik, amelynek hatására az IC az 1-es kivezetésén keresztül 0,5 másodpercenként 0,05 s széles feszültségimpulzust kapcsol a vevő áramköreire. Ha „nincs ellenállás”, a csatornán zaj uralkodik, akkor a HC_{106} -os zajzár zárva marad és a 8-as lábáról tiltó feszültség érkezik a HC_{109} 8-as bemenetére. Amennyiben megjelenik az ellenállás, vagy a zajzár

a nyomógombbal kisöntöljük, akkor a 8-as bemeneten megjelenő feszültség folyamatos üzemre kapcsolja a takarékáramkört, amely a HC_{108} -as hangfrekvenciás végerősítő tiltását megszünteti az utóbbi 9-es kivezetésére kapcsolt egyenfeszültséggel. A hangfrekvenciás jel a C_{s101} -es csatlakozó 5-ös pontján keresztül a HC_{108} bemenetére kerül. A felerősített jel a 2-es kivezetésről a C_{123} -on át a C_{s101} 6-os pontjára jut. A C_{s101} -es csatlakozó vezetékkel van összekötve a C_{s1} -gyel. A vevő hangfrekvenciás kimenőjele a C_{s101} 6-os pontjáról a C_{s1} 2-es pontjára kerül. A C_{s1} csatlakozó a készülék bal oldalán, a nyomógombok alatt, a fekete műanyag takarólappal védve található. A lap alatt egy nyák-lemezből kialakított csatlakozó „dugó” van ($C_{s1/1}$), amely két rövidzárat tartalmaz. Így a hangszóró a $C_{s1/1}$ rövidre zárt 1-es és 2-es pontján, valamint a C_{s1} , C_{s101} -en keresztül a hangfrekvenciás végerősítő kimenetéhez kapcsolódik. A $C_{s1/1}$ dugó a 7-es és 8-as pontja közt lévő rövidzárral a mikrofont az adó hangfrekvenciás erősítőjének bemenetére kapcsolja.

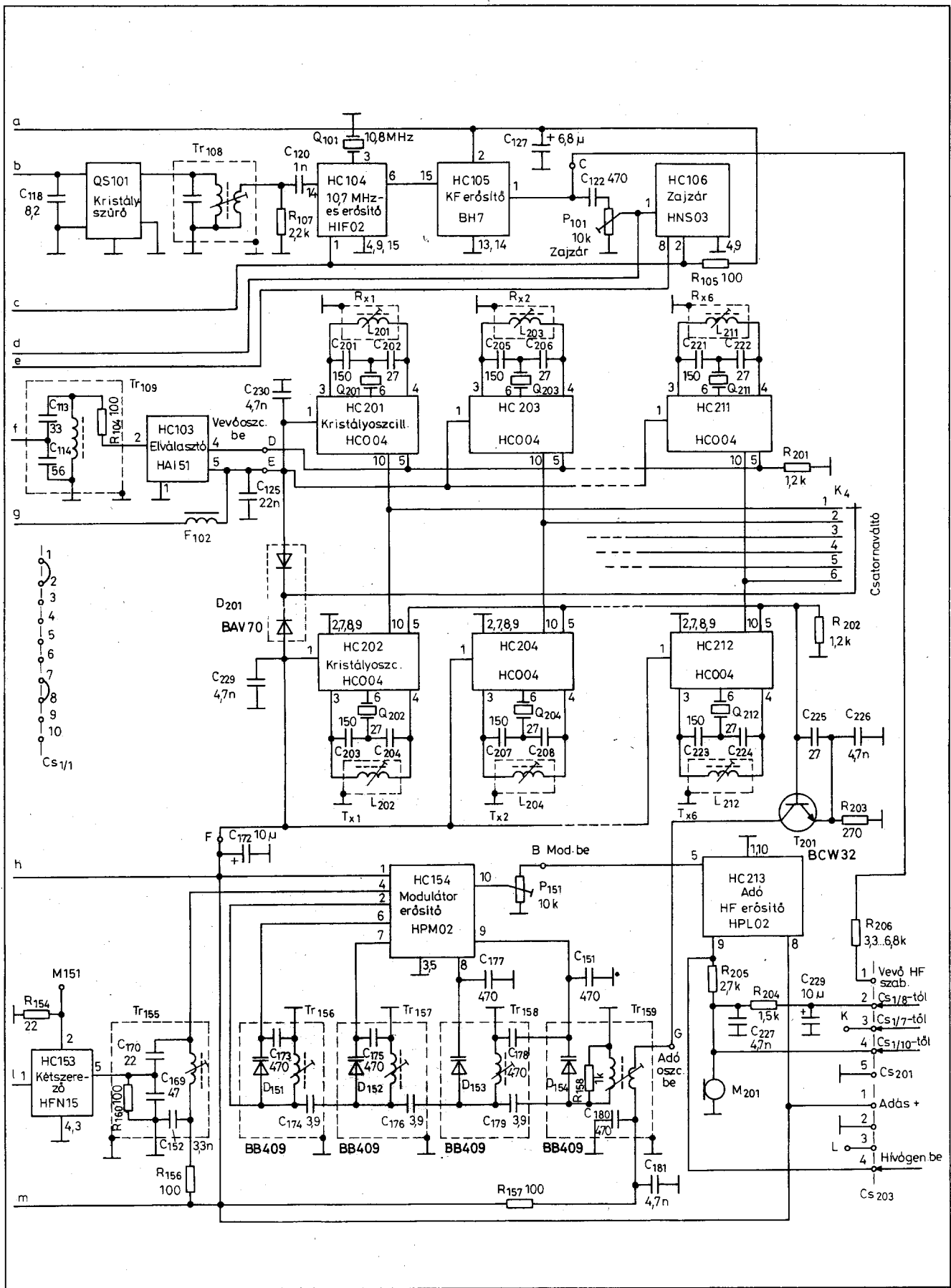
Az adó működése

Az adásvétel-átkapcsoló benyomáskor a C_{s1} 6-os és a C_{s101} 10-es pontján keresztül testet adunk a HC_{110} -es adásvétel-átkapcsoló 7-es bemenetére. Ekkor az IC az 1-es kivezetésén keresztül tápfeszültséget kapcsol az adó közbelső fokozatai számára. A végerősítő állandóan az akkumulátor +12,4 V-os feszültségére van kötve. Ezzel egyidejűleg megszűnik a vevő áramköreinek tápfeszültség-ellátása. Az adó kvarcoszcillátorának jele a G-ponton keresztül a fázismodulátor Tr_{159} -es transzformátorának csatolótekercsére kerül. A kvarcoszcillátor ugyanerről a ponttól kapja meg a pozitív tápfeszültséget. A moduláló jel a mikrofonról

„MAROS D”



2. ábra. A Maros-D (BRG FM503-160)



adó-vevő kapcsolási rajza

vagy a hívógenerátorból az adó HC₂₁₃-as hangfrekvenciás erősítőjén keresztül a B-pontra érkezik. A jel innen a P₁₅₁-es trimmer csúszkáján át a HC₁₅₄-es modulátor erősítő 10-es bemenetére jut. A fázismoduláció a Tr₁₅₆...Tr₁₅₉ rezgőkörök kapacitív tagjait képező D₁₅₁...D₁₅₄ varikapjaira adott moduláló feszültség hatására jön létre. Az áramkör a fentiekén kívül a megfelelő frekvenciament kialakítását és a limitálást is biztosítja. A modulált jelet az IC 4-es pontjáról, a Tr₁₅₅-ös transzformátor kapacitív feszültségosztójáról a HC₁₅₃-as frekvenciakétszerező hibrid bemenetére vezetjük. Az áramkör kimenetén kétszeres kvarcoszcillátorfrekvenciára hangolt sávszűrő található (Tr₁₅₄, Tr₁₅₃). Újabb kétszerezőn átvezetve, a Tr₁₅₂, Tr₁₅₁-es sávszűrőkkel kiválasztjuk az üzemi frekvenciára többszörözött jelet. Az L₁₅₄, C₁₈₄ komplexum frekvenciafüggő impedanciaillesztést biztosít a sávszűrő és a HC₁₅₁-es, kétfokozatú nagyfrekvenciás erősítő bemenete között. Az erősítő első fokozatában lévő – FAP83 vagy FAP84 jelfű – T₁-es SM-tranzisztor emitterét (8-as láb) egyenáramúlag a T₁₅₁-gyel felépített áramgenerátor vezérli. A T₁₅₁ az adásvétel-átkapcsolóból a D₁₅₇, R₁₆₁, P₁₅₂-n át érkező pozi-

tív feszültség hatására kinyit. Egyenáram folyik a T₁-es tranzisztoron, az F₁₅₃-as fojtón, s az erősítő 4-es pontján át az elektronikus antennaátkapcsoló D₁₅₆, D₁₅₅-ös diódáin, az L₁₅₅-ön és az F₁₅₁-es fojtón keresztül. A C₁₈₉, C₁₉₀ és a C₁₅₃-as kondenzátorok nagyfrekvenciás szűrést végeznek. Az első fokozatban felerősített rádiófrekvenciás jel a C₁₉₁, C₁₉₂, L₁₅₈ aluláteresztő szűrőn keresztül a második fokozat BFQ43-as tranzisztorának bázisára vezetjük. A névleges kimenőteljesítményűre felerősített jel a T₂ kollektorából a C₁₉₃, L₁₅₉, C₁₉₅, C₁₉₆ elemekből felépített szűrő alacsony impedanciájú pontjáról a panel 2-es kivezetésére jut. A jel erről a pontról a nyitóirányban előfeszített D₁₅₅-ön és a kimeneti aluláteresztő szűrőn keresztül az antennára jut.

Szeretném megjegyezni, hogy nem minden készülék azonos áramköri felépítésű. A T₁₅₁-gyel felépített áramgenerátor pl. nem minden készülékben található meg. Ahol nincs, ott T₁ emittere az R₁₆₃-as – a rajzon szaggatottan rajzolt – ellenálláson keresztül a testre csatlakozik. Az elektronikus antennaátkapcsoló diódáit külön áramkör vezérli.

Az oszcillátoregység külön panelon

kapott helyet. Valamennyi adó- és vevő-kvarcoszcillátor azonos felépítésű. Készüléktypustól függően 4-4 vagy 6-6 db HCO04 típusú hibrid áramkör tartalmazza a rezgékeltető fokozatokat. A vevő első csatornáját pl. a négy- vagy hatállású fokozatkapcsolóval választjuk ki. Az E-ponton át érkező tápfeszültség az IC-k 1-es lábára, illetve a D₂₀₁-es diódán keresztül a csatornaváltó közös pontjára kerül. Innen a feszültség a HC₂₀₁-es – vevő első csatorná – IC 10-es pontjára jut. A frekvenciameghatározó elemek az IC 3-as, 6-os és 4-es bemeneteihez csatlakoznak. A nagyfrekvenciás jel az IC 5-ös kimenetéről a D-ponton át a vevőoszillátor bemenetére kerül.

Az adóoszillátorok működése hasonló az előzőhöz. Az F-ponton át a HC₂₀₂...HC₂₁₂ IC-k 1-es lábára pozitív tápfeszültség érkezik. A csatornaváltón keresztül az IC-k 10-es bemenete szintén pozitív feszültséget kap. A frekvenciameghatározó elemek az IC-k 4-es és a 6-os pontjaira csatlakoznak. A jel az 5-ös kimenetről a T₂₀₁-es SM-tranzisztor bázisára jut. Kollektoráról az oszcillátorfeszültség a G-ponton át az adóoszillátor bemenetére kerül.

(Folytatjuk)

A MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ KARÁCSONYI AJÁNLATA

Bruce Brown: Windows 95 hibák

Bruce Brown könyve angolul majdnem egy éve, 1996 januárjában került az üzletekbe; ennek ellenére a Windows 95 hibagyűjteménye ma is épp olyan aktuális, mint az eredeti kiadás megjelenésének pillanatában volt. A Bugnet szerkesztői állították össze ezt a gyakran igényelt "mesterlistát", hogy a Windows 95-tel való munkát kellemessé és zökkenőmentessé tegyék. A könyv a Windows 95 futtatásakor fellépő bosszantó problémák közül közel 1000-et ismertet és ad rájuk hibajavító és megkerülő megoldásokat.

Oldalszám: 252
Ár: 970 Ft

KARÁCSONYI AJÁNDÉKTIPP

Henry F. Ledgard: Az objektumorientált programozás alapjai

A könyv az alapoktól kiindulva, de bizonyos programozási tudást feltételezve tárja az olvasó elé az objektumorientált programozás (OOP) lényegét. Nagy előnye, hogy tárgyalása programozási nyelvektől független. Így kitűnően hasznosíthatják a kiadványt a Pascal-, Ada-, C-, C++, Fortran-, Basic- és Cobol-programozók, illetve mindenki, aki a terület alapvető fogalmaitak világos bemutatását igényli. A könyv leírja az OOP elemeit: az objektumokat, a típusokat, a modulokat; példaprogramok segítségével lépésről lépésre vezet be a programozás rejtelmeibe.

Oldalszám: 140
Ár: 990 Ft

VÁLASZKÁRTYA

Kérem küldjék el számomra utánvétellel (+ csomagolás és postaköltség) az alábbi kiadványokat:

B. Brown: Windows 95 hibák

darab ár (Ft)

H. F. Ledgard: Az objektumorientált programozás alapjai

darab ár (Ft)

Név:
Cím:

Alírási:
Dátum:

A kiadványok megrendelhetőek a Válaszkártya segítségével a Műszaki Könyvkiadó címén (1033 Budapest, Szentendrei út 89-93.). A megrendeléseket csak a készlet erejéig tudjuk kielégíteni, szállítási határidő: a válaszkártya beérkezésétől számított két hét.

KÓD: 1-RT96/12

Az FM503-160, Maros-D adó-vevő készülék átalakítása 145 MHz-re 3.

Mednyánszky László HA7VC

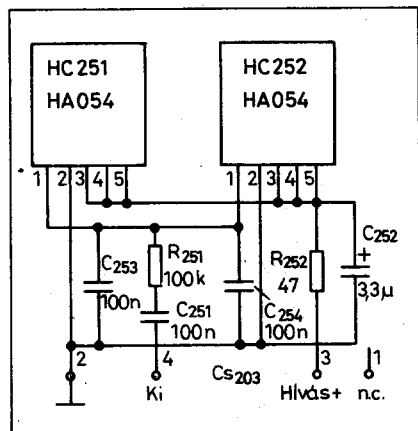
Ugyanezen a panelon kapott helyet a HC₂₁₃-as hangfrekvenciás erősítő és a hozzá tartozó áramkörök. A vevőkészülék demodulátoráról a C-ponton át érkező hangfrekvenciás jel az R₂₀₆-os ellenálláson és a Cs₂₀₁-es csatlakozó 1-es pontján keresztül a K_{3/2}-es hangerőszabályzó-fokozatkapcsolóra jut. Híváskor az adásvétel-átkapcsoló 4-es lábáról – az L-ponton át – pozitív feszültség érkezik a Cs₂₀₃-as csatlakozó 3-as pontjára. Az ide dugaszolt hívógenerátor – 3...5. ábrák – tápfeszültséget kap. A generátor jele a 4-es érintkezőn keresztül az adó hangfrekvenci-

ás erősítő 9-es bemenetére kerül. Kimenetéről a B-forrcsúcson át jut a modulátorra. Beszédkor az adásvétel-átkapcsoló 2-es lábáról pozitív tápfeszültség érkezik a K-ponton át a Cs₂₀₁-es csatlakozó 3-as érintkezőjére. Ez a csatlakozási pont a készülék belső kábelezésén keresztül össze van kötve a Cs₁ 7-es lábával. A rövidzárdugón keresztül tápfeszültséget kap a Cs₂₀₁-hez az R₂₀₄-en keresztül csatlakoztatott elektretmikrofon. Ennek jele az R₂₀₅-ön keresztül szintén az erősítő bemenetét vezérli. Kimenete vezetékkel csatlakozik a modulátor bemenetéhez.

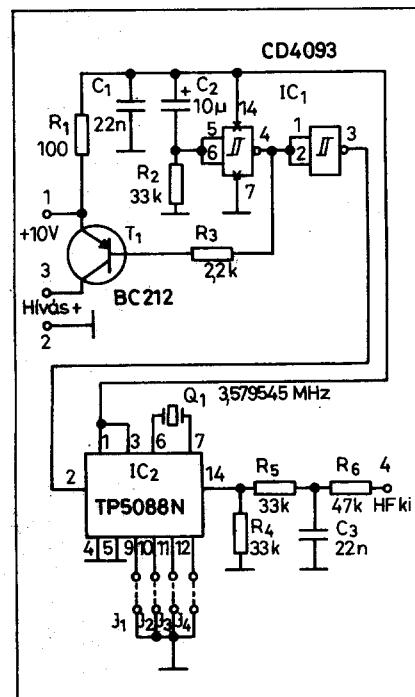
Szintén ezen a panelon vannak a hangszóró csatlakozási pontjai is. A hangfrekvenciás jel a vevő HF erősítőjéből a Cs_{1/1}-es rövidzárdugón keresztül jut a hangszóróra.

Egyes készülékekben az adó hangfrekvenciás erősítőjének áramköre kibővül a HC₂₁₄, HC₂₁₅-ös hibrid IC-kkel felépített hangfrekvenciás sávfordító, beszédtitkosító és a hozzá tartozó T₂₀₂, T₂₀₃ tranzisztorok környező áramköreivel (6. ábra). Jelen cikk terjedelme nem teszi lehetővé, hogy a manapság alkalmazott és hasonló elvi alapokon működő titkosító áramkörökkel részletesen foglalkozzunk. Az amatőrgyakorlatban egyébként is tilos olyan eszközöket alkalmazni, amelyekkel lehetetlenné tennék harma-

dik személy bekapcsolódását forgalmazásunkba. Az egyszerű berendezésekben, mint pl. a Maros-D-ben alkalmazott beszédfedő áramkör a hangfrekvenciás beszédsvívet meredek szűrőkkel – valamely előre programozott



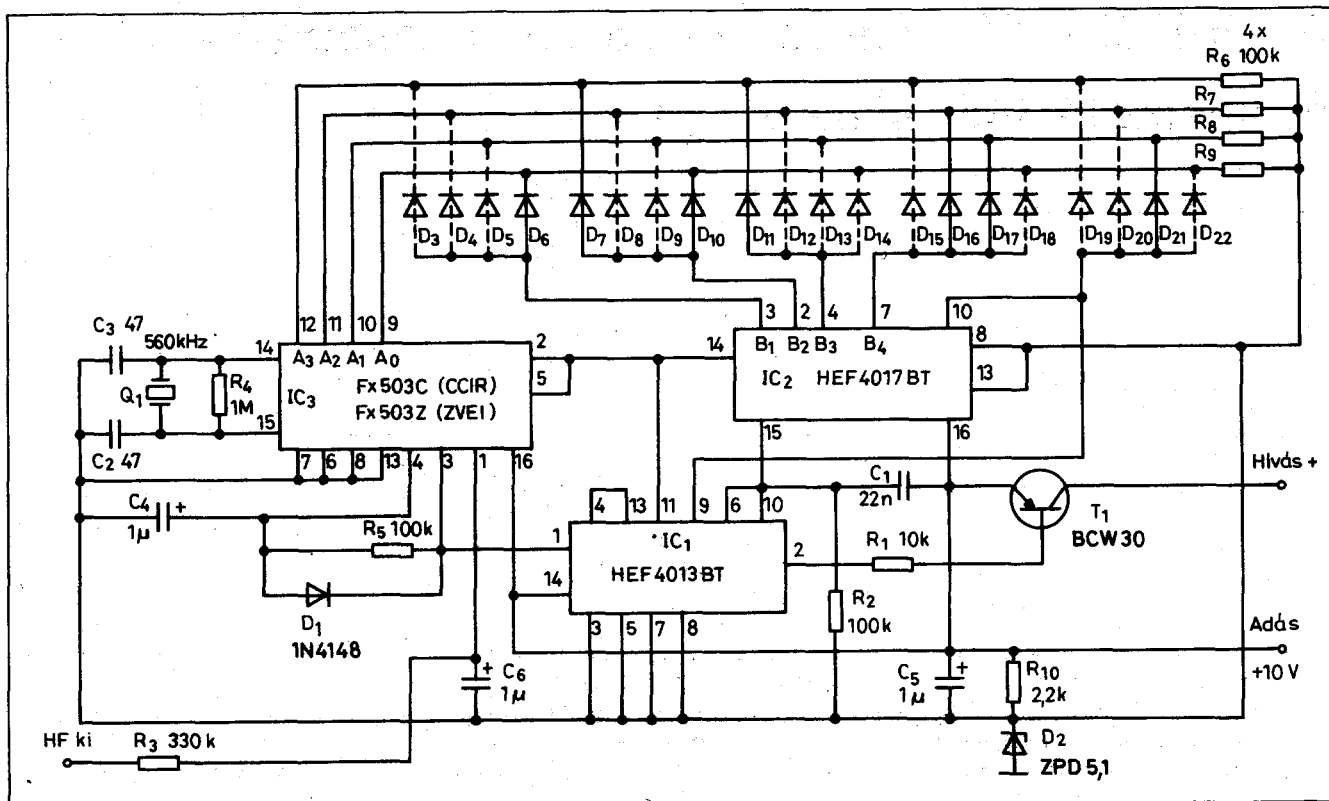
3. ábra. Egy- vagy kéthangú hívógenerátor



4. ábra. DTMF-hívógenerátor

| | | | | | |
|--|---|---|--|--|---|
| | Képcsövek postal szállítással is! PAL-SECAM, CCIR-DIRT kép- és hangnorma átalakításhoz AZONNALI POSTAI UTÁNVÉTELES SZÁLLÍTÁS! konverterek MIFLEX sokszorozók (3, 4, 8, 16) és egyéb szórakoztató elektronikai alkatrészek. | A már megismert MIFLEX, MJM termékeinken kívül az alábbi újdonságainkat ajánljuk figyelmükbe: TESLA 561 Q022, A59TMZ 40X, THOMSON A 48EEV13X01, A48EEV13X02 (függ. elt. tek.: 58 Ω !) | ÚJDONSÁG ! Műszaki spray-k H-88 A-44 M-33 R-11 G-22 B-55 | Antisztatizáló 412,- Hűtő-vizsgáló 672,- Kenőolaj 372,- Kontakt tisztító 420,- Száraz kontakt tisztító 420,- Sűrített levegő 632,- 200 ml/palack + ÁFA | Korrekt ár, korrekt minőség !! |
| | H 3534 Miskolc, Nagy Lajos király u. 29. Postacím: H-3510 Miskolc Pf.668. Tel/Fax.: (46) 332-666, 377-159 | | | | |

| | |
|---|---|
| CHIP ELEKTRONIK 5200 Törökszentmiklós Kossuth u. 163/a ☎ 56/390-188 | TV-videó alkatrészek, R-C elemek, IC-k, félvezetők, csatlakozók, kábelek, multiméterek. Több mint 5.000 árucikkből álló választék raktárról. Állandóan változó akciós kínálat! Csomagküldés postai utánvétellel! 14 óráig leadott rendelését még aznap postázzuk. |
|---|---|



5. ábra. CCIR- vagy ZVEI-hangsorú szekvenciális hívógenerátor

vagy üzem közben változó kód szerint – két vagy több részre osztja az adási oldalon, majd vételkor újra összeállítja. Ha az adási és a vételi oldalon megegyező kód szerint és szinkronban történik a beszédfrekvenciás sáv szétdekarabolása, majd újbóli összeállítása, akkor a végpontokon érhető információhoz jutunk. Illetéktelen – akinek egyáltalán nincs vagy eltérő kód szerint működik a titkosítója –, nem férhet hozzá az információhoz. Mint említettem, az amatörgyakorlatban ezt a megoldást kerülni kell, ezért az átalakítás során az áramkört kiiktatjuk és helyreállítjuk az eredeti kapcsolást.

(Folytatjuk)

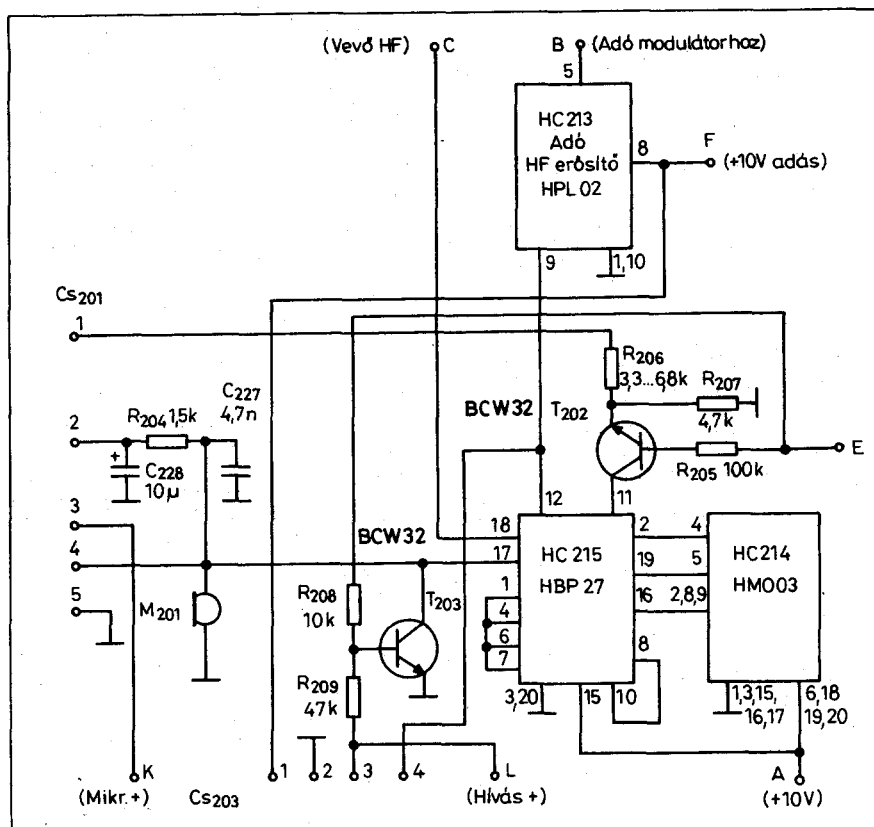
Kedves Olvasóink!

A sorozat első részében közölt táblázatban szereplő R8...R9x jelű csatornák lejövő ága műholdszámba esik. Így e csatornák földi alkalmazása nem ajánlott, ezért a külföldön üzemelő, ill. üzemelt ilyen átjátszók megszűnnek, ill. megszűntek.

A táblázatban nem szereplő S9-es csatornához (145,225 MHz) tartozó kvarcfrekvenciák: adó 36,3062 MHz és vevő 44,8417 MHz.

Javasolt irodalom: Rádiótechnika 1992/3. 146. o. és '94/6. 310. o.

A szerkesztő



6. ábra. A módosított hangfrekvenciás rész

Az FM503-160, Maros-D adó-vevő készülék átalakítása 145 MHz-re 4.

Mednyánszky László HA7VC

A panelokat, illetve azokon az alkatrészek elhelyezését a 7., a 8. és a 9. ábrán szemléltetem.

Az alkatrészek jelentős része SM-kivitelű, s a kétoldalas nyomtatott áramkört lemezek fóliaoldalán kaptak helyet. Az alkatrészoldalon vannak a vastagréteg hibrid IC-k, a rezgőkörök, a kvarckristályok és a csatlakozók.

Átalakítás

Az amatőrök birtokába került készülékek egy részét a korábbi tulajdonosok szétszedték, és az eredeti rezgőkvarcokat – némelyikből a 10,8 MHz-est is – kivették. Nem biztos, hogy szemrevételezéssel meg tudjuk állapítani, összerakáskor nem keletkezett-e valahol zárlat! Ezért az adó-vevő első bekapcsolásakor célszerű a pozitív ágba árammérőt kötni. Minden átalakítás nélkül +12,4 V-os tápfeszültségre kötve a készüléket, a táplálást – K_3 – bekapcsolva kb. 18 mA-es átlagáramot kell mérni (az árammérő mutatója a zajzár bekapcsolási gyakoriságának megfelelően lendül ki). A zajzárgombot benyomva a hangszóróból zajt kell hallanunk; az áramfelvétel elérheti a 60 mA-t. Ha a szerkezet a telepcsatlakozótól nem kap feszültséget, nincs áramfelvétel vagy a készülék néma, akkor ellenőrizzük a Bi biztosító állapotát. Ehhez szét kell szedni a Cs_3 -csatlakozót, a rugós szorítólemez levételével. A forrasztott biztosítószálat a lemez alatt találjuk.

Az S80-287/...-jelű készülékek eredetileg a bevezetőben említett frekvenciatartományon belül is a 146...161 MHz-es sávban üzemeltek. Ezek az *eredeti* LC-elemekkel hangolhatók át 145 MHz-re. Több munkát igényelnek az ettől eltérő jelölésű, a 154...174 MHz-es sávban üzemelt berendezések. Ezeknél célszerű először a szükséges rezgőkört átalakításokat elvégezni.

A panelokon lévő valamennyi csavar és csatlakozó bontása után a két alappanel kifordítható a keretből. Az adó-vevő panelon a vevőbemenet Tr_{101} -es, Tr_{104} -es és a vevő-háromszorozó Tr_{110} -es transzformátorai árnyékoló burájának eltávolításával a C_{103} -at 3,3 pF-ra, a C_{109} -et 8,2 pF-ra és a C_{112} -t 15 pF-ra cseréljük. Szintén 15 pF-ot forrasztunk be az adó Tr_{151} -es transzformátorának C_{162} -es SM-kondenzátora helyett.

Ellenőrizzük, hogy a Q_{101} -es – 10,8 MHz-es – kvarc a helyén van-e! Amennyiben nincs, úgy sajnos pótolnunk kell! Ez nem okoz különösebb nehézséget, a kvarc korlátozott mennyiségben a *HAM-bazár*ból is olcsón beszerezhető. Beforrasztásakor szigetelő alátét alkalmazásával megakadályozhatjuk a zárlatot.

A vevő behangolása

Először célszerű a vevőbe „lelket lehelni”. Helyezzük be a kvarcot valamelyik vevőcsatorna oszcillátorának

áramkörébe (pl. az első csatorna a Q_{201}). Ha a csatornaváltó megfelelő helyen áll, akkor a HC_{201} -es oszcillátor IC 1-es és 10-es pontján szaggatott egyenfeszültséget kell indikálni. A zajzárgombot benyomva, a szaggatás megszűnik és beáll a +10 V-os tápfeszültség. Nagyfrekvenciás mérőfejtéve az IC 5-ös pontjára, ellenőrizhetjük az oszcillátor működését. A D-ponton frekvenciamérővel mérve, a kvarchoz tartozó – L_{201} -es – induktivitás vasmagjával beállíthatjuk a névleges kvarcfrekvenciát.

A vevőbemenet átviteli karakterisztikáját voblerrel állíthatjuk be precízen. A J_1 -es átkötés bontásával a vobler az antennabemenetre és a C_{110} -es kondenzátorra kapcsolható. A $Tr_{101...104}$ transzformátorok vasmagjával a kívánt vételi sáv a csatlakozó kondenzátorok cseréje nélkül is beállítható. A vasmagok mozgatását óvatosan végezzük! A törést elkerülendő, célszerű először pákával kissé felmelegíteni a rögzítőviaszt. Vobler hiányában szignálgenerátorral is beállítható a vevőbemenet. Ebben az esetben a sávszűrő karakterisztikáját – a J_1 bontása nélkül – az M101-es mérőponton vehetjük fel. Ha egyáltalán nem áll rendelkezésre műszer, akkor marad a „fültre” történő beállítás, de ehhez előbb el kell végezni a vevőoszcillátor elválasztó és háromszorozó fokozatainak behangolását.

A Tr_{109} vasmagjának állításával az M103-as mérőponton nagyfrekvenci-



N°1 RÁDIÓAMATŐR BOLT

1088 Budapest, Bródy Sándor u. 32.
Telefon: 138-4693 • Fax: 138-4684

Nyitva tartás: hétfő–csütörtök 9.30–17.00
péntek 9.30–16.00
ebédidő 13.00–14.00

Hivatalos amerikai márkaképviselet:

YAESU ♦ KENWOOD ♦ ALINCO ♦ EDCO
MAHA COM ♦ HAM TRADE 2000

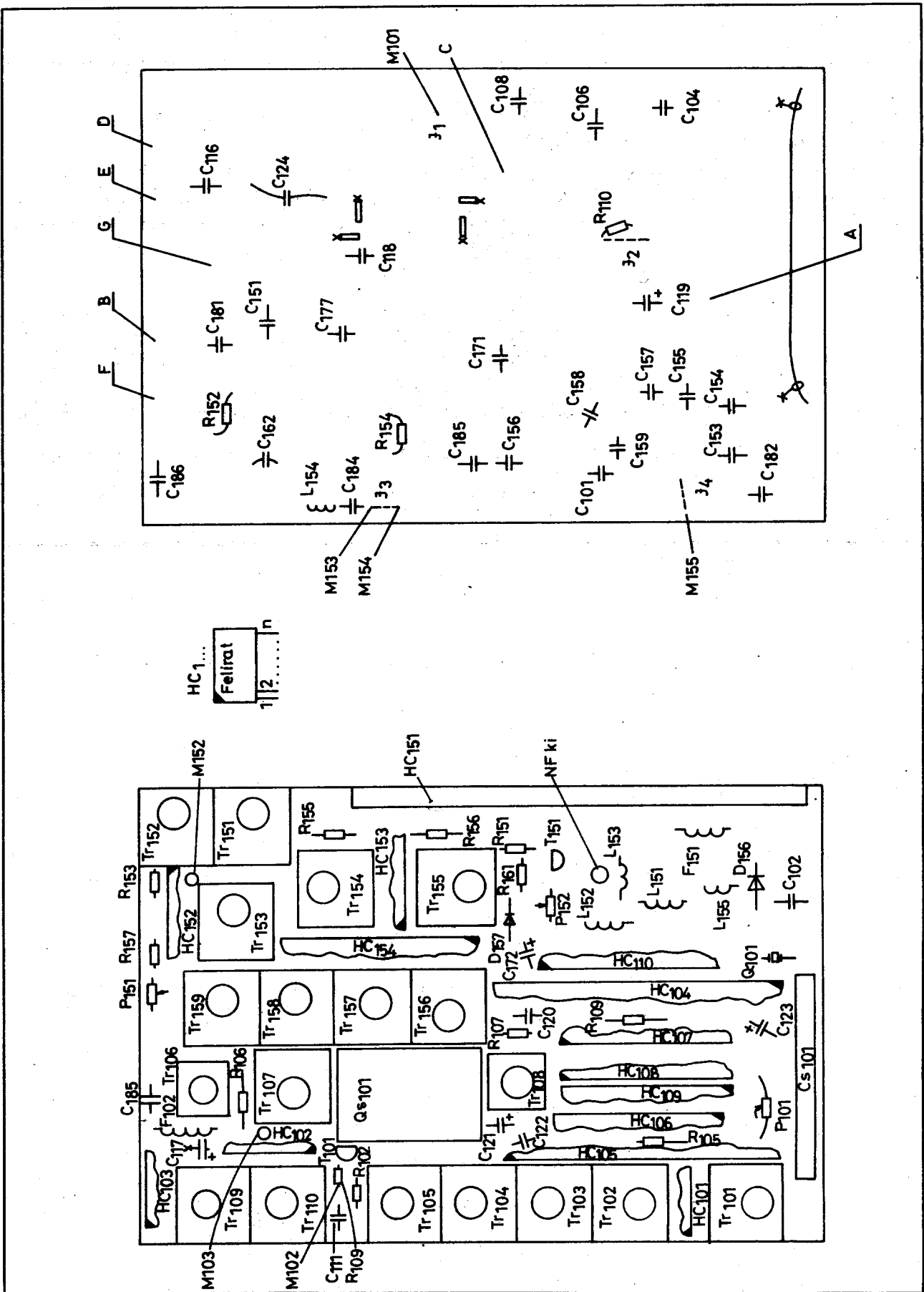
Készülékek, tartozékok, alkatrészek, antennák (HF, UHF, VHF)
és koaxiális kábelek.

A legtöbb ismert rádiótípushoz magyar nyelvű leírás, service manual.

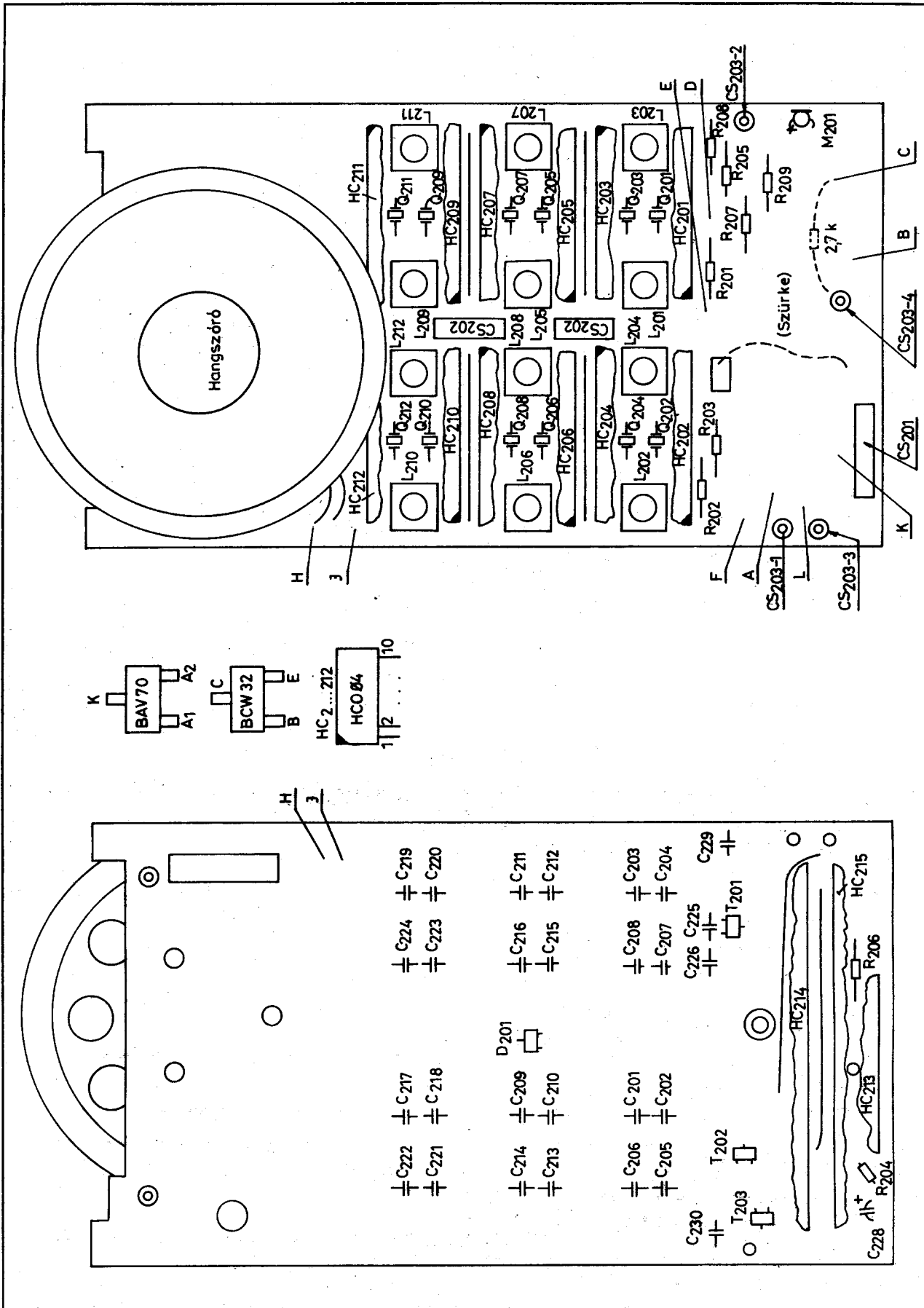
A legnagyobb választék egy helyen – gyere el az üzletbe!

Vásárlás esetén

e hirdetés felmutatója kedvezményben részesül!



7. ábra. Az adó-vevő főpanel alkotórészeinek elhelyezkedése



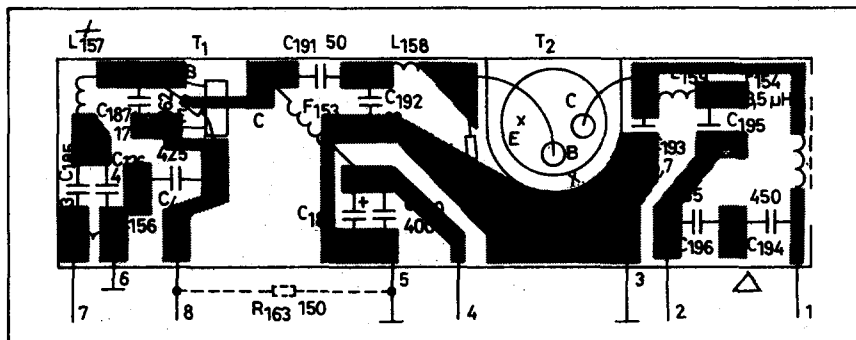
8. ábra. Az oszcillátorpanel alkatrész-beültetési rajza

ás mérőfejjel mérve maximális feszültséget állítunk be. Ezután az M102-es ponton indikálva a Tr_{110} vasmagjával beállíthatjuk a háromszorozót. Ezen a mérőponton meg is tudjuk mérni a lokálfrekvenciát. A Tr_{105} -ös impedanciaillesztő beállításához le kell kötni az oszcillátor tápfeszültségét, vagy meg kell szakítani a D-pont-hoz jövő vezetékét. Az antennabemenetre szignálgenerátorból 0,5 μ V-os jelet adva, a vasmagot állítva az M102-es mérőponton 4 V körüli feszültséget kell mérni.

Ezzel a vevőt gyakorlatilag behangoltuk, a KF-transzformátorok eredeti beállítását általában nem kell megváltoztatni. Szükség esetén a Tr_{108} vasmagjával minimális torzítást állíthatunk be. A készülék bemenetére antennát kapcsolva, hallanunk kell az ellenállomást. A vevőbemenet „fülré” történő beállítása történhet egy erős ellenállomás jelére, először nyereséges antennát használva; majd ha már halljuk a partnerünket, akkor tegyünk pl. botantennát a bemenetre és hangoljuk be a legnagyobb zajelnyomást!

Az adó behangolása

Az adókvarcot a megfelelő helyre – pl. az első csatorna rezgőkvarca a Q_{202} – beforrasztva adásra kapcsolunk és a G-ponton mérve a csatornának megfelelő inductívitas – az első csatorna az L_{202} – vasmagjával beállítjuk az oszcillátor frekvenciáját. Az M151-es ponton löketmérővel mérve szabályozhatjuk be a fázismodulátort. Adásra kapcsolunk és a B-pontra – 1 k Ω -os ellenálláson keresztül – hanggenerátorból 20 mV-os, 1 kHz-es jelet adunk. A P_{151} állításával 1250 Hz-es – a kimeneten 5 kHz-es – löketet állítunk be. A névleges 3,5 kHz-es – a



9. ábra. A végerősítő alkatrész-beültetési rajza

mérőponton 875 Hz-es – löket beállításához a hangfrekvenciás bemenőfeszültséget 10 dB-lel – 2 mV \pm 3 dB-re – csökkentjük. A hanggenerátor frekvenciáját 300 Hz...3 kHz között változtatva a löketmérő kimenetére kapcsolt – 15 k Ω , 100 nF – integráló tag kapacitásán mérjük a kimenőjelet. A $Tr_{155...159}$ rezgőkörök vasmagjának állításával elérhetjük, hogy a kimenőjel feszültségének ingadozása +3 dB/-5 dB-en belül maradjon. Megfelelő műszerek hiányában ezt az áramkört szubjektív megítélésünk alapján tudjuk beállítani. Az eredeti hívóhang-generátort működtetve, egy jónak ítélt vevőn hallgatva, esetleg a hangfrekvenciás kimenethez oszcilloszkópot csatlakoztatva beállíthatjuk a torzításmentes adást. Ha túl nagy lenne a löket, torzítana adásunk, akkor a P_{151} -gyel vegyünk vissza a mikrofonjelből. Gyakorlatilag az inductívitasok vasmagját 0,5...1 menettel kell beljebb forgatni, a potenciométert egyáltalán nem kell állítani. A HC $_{153}$ -as kétszerező kimenetét a Tr_{154} , Tr_{153} vasmagjával az M152-n indikálva maximális jelre állítjuk.

Ezután teljesítménymérőt és műantennát kapcsolva a kimenetre, a Tr_{152} ,

Tr_{151} vasmagjával üzemi frekvenciára hangoljuk a HC $_{152}$ kétszerezőt. A kimenőjelet a teljesítménymérőn indikálhatjuk. Az üzemi frekvenciát a műantennán meg is mérhetjük. Az adó beállítását az L_{154} (a panel alatt találjuk), a meghajtó L_{156} , L_{157} és a végerősítő L_{158} , L_{159} meneteinek széthúzásával, illetve összenyomásával finomíthatjuk. Véglegesnek tekinthetjük az adó behangolását, ha a névleges 12,4 V-os tápfeszültség mellett a BFQ43-as végtranzisztor kollektorában – az 1-es ponton át – 140...150 mA áram folyik, a kimenőteljesítmény pedig eléri az 1,1 W-ot.

Mint már említettem, a sávfordító áramkört – ha van ilyen – ki kell iktatni a hangfrekvenciás jel útjából (8. ábra). Az A-pontra menő (fehér-zöld) tápfeszültség-vezeték leforrasztásával megszüntetjük a HC $_{214}$, HC $_{215}$ IC-k táplálását. A C pontra menő – szürke – vezetékét átkötjük az R_{206} R_{207} és a T_{202} emitterének csatlakozási pontjába (a beültetési rajzon szaggatottan). A HC $_{215}$ 12-es és 17-es lába közé egy 2,7 k Ω -os ellenállást forrasztunk.

Az átalakításhoz sok sikert és jó QSO-zást kívánok!

Erem
Xcelite
Wire-Wrap

A legnagyobb
Weller
forgalmazó

1134 Bp. Angyalföldi út 38.

C+F Kft.
Tel.: 140-8456 & 140-8476

BELZER
Képzésszámok,
szerszámtáskák

>roger<
Szálló
műszerdobozok

Pressmaster Tool
Krimpelő fogók, koax szerszámok

CHIP ELEKTRONIK

5200 Törökszentmiklós
Kossuth u. 163/a
☎ 56/390-188

TV-videó alkatrészecskék, R-C elemek, IC-k, félvezetők, csatlakozók, kábelek, multiméterek. Több mint 5.000 árucikkből álló választék raktárról.

Állandóan változó akciók kínálati

Csomagküldés postai utánvétellel!

14 óráig leadott rendelését még aznap postázzuk.