

# 1-V-1 AUDION rádióvevő

## 1-V-1-es tranzisztoros amatőrvevő 40 m-re

Szabó István ex HA9MEU



1906-ban Lee De Forest (1873-1961) megalkotta a triódát, majd rá egy évre elkészítette az első audion vevőjét. Azóta az audion számtalan átalakításon ment át, minek következtében ugrásszerűen javultak a műszaki paraméterei. Az egyszerűségénél és olcsóságánál fogva ideális eszköz a kezdő rádióamatőrök számára. A rezgőkör átméretezésével a készülék „normál” műsorvételre is alkalmassá tehető. A behangoláshoz nem szükséges egy komplett mérőlabor, és gondos utánépítés esetén biztos a siker.

A 40 m-es sávban üzemelő egyszerű készülék kapcsolási rajza az 1. ábrán látható.

Az előszabályzó  $P_1$  potencióméteren keresztül csatlóljuk az antennát a  $T_1$  emitterére. A rádiófrekvenciás jel a kollektoron lévő  $L_1$  tekercsen keresztül induktív úton jut az audion rezgőkörébe, amely az  $L_2$ -ből, a  $C_3...C_5$  kondenzátorból és a D varikapból épül fel. A  $T_1$  illesztőfokozat tulajdonképpen egy földelt bázisú erősítő, melynek feladata az erősítésen felül, hogy a rezgő audionfokozatot leválassza az antennáról. E leválasztás nélkül a  $T_2$ -n alapuló begerjesztett fokozat sugároz az antennán keresztül, amely zavarhatja a kör-

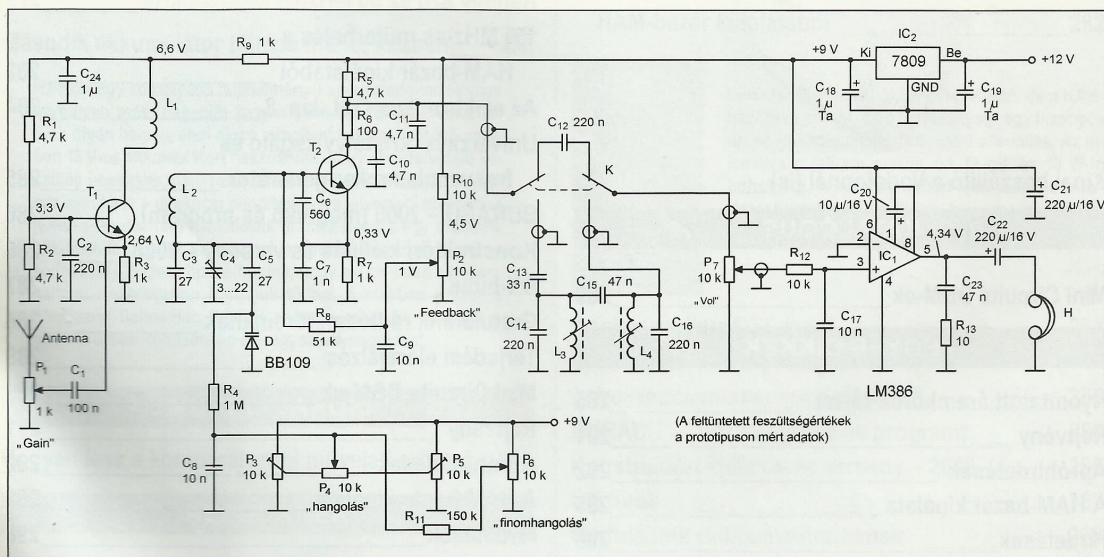
nyező vevőkészülékeket. Az audion tulajdonképpen egy Clapp-oscillátor, amelynek a pozitív visszacsatolását igen finoman lehet szabályozni a  $P_2$  potencióméterrel. Magát a „begerjesztő” visszacsatolást a  $C_6$  és a  $C_7$  kondenzátor végzi.

Ezzel az elrendezéssel megtakarítjuk a visszacsatoló tekercset. (Kezdő koromban annál szimpatikusabb volt egy áramkör, minél kevesebb volt benne a tekercs. A sok képlet, amit igazából nem tudtam használni, zavart, az elkészített tekercsek pedig köszönő viszonyban sem voltak azzal, amit csinálni kellett volna.) Az audion hangolása a D varikapdióda záróirá-

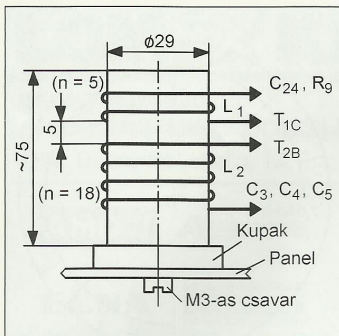
nyú feszültségének változtatása által, a  $P_4$  potencióméterrel történik. A diódára jutó hangolófeszültség-tartományt tág határok között lehet beállítani a  $P_3$  és a  $P_5$  trimmerrel, így a sávhatár korrektül széthúzható a potencióméter skálájának teljes tartományára. A  $P_6$  feladata a finomhangolás.

A felerősített beérkező jel és az oscillátor kevert jele az  $R_5$  munkaellenálláson jelenik meg. Az  $R_6$ ,  $C_{10}$ ,  $C_{11}$  tag feladata a nagyfrekvenciás összetevők kiszűrése. A hangfrekvenciás jelet vagy a  $C_{12}$ -n, vagy a  $C_{14}$ ,  $L_3$ ,  $C_{15}$ ,  $L_4$ ,  $C_{16}$  felsőkapacitív csatlósú, keskenysávú szűrőn keresztül vezetjük a  $P_7$  hangerő-szabályozó

ÉPÍTÉS



1. ábra



2. ábra

potenciométerre. A kettő közötti átkapcsolás a K kétáramkörös váltókapcsolóval lehetséges.

A potméter csúszkájáról a felerősítendő hangfrekvenciás jelet az  $R_{12}$ ,  $C_{17}$  integráló (aluláteresztő) tagon keresztül vezetjük az  $IC_1$  HF-erősítő bemenetére. Az LM386-os hangfrekvenciás végerősítő gyakorlatilag minden forgalomban levő fejhallgatóval üzembiztosan használható. Ideális megoldás a TA-56M típusú párnázott katonai páros fejhallgató. A jelen beállításban a végfokozat erősítése kb. 200-szoros, a javasolt gyári beállítás szerint.

### Megépítés

A készülék doboza egy kiselezített PC-s táp. A méretei ( $85 \times 150 \times 140$  mm) teljesen megfelelnek az amatőr igényeknek, arról nem is beszélve, hogy acéllemezéből van, ami megfelelő mágneses árnyékolást biztosít. Hátránya, hogy ott is van rajta rés vagy perforálás, ahol számunkra az nem szerencsés.

A vevőt egy  $50 \times 100$  mm-es „pöttyös” nyáklemezre szereltem. Az alkatrészek elhelyezése nagyjából a kapcsolási rajzot követi.

A rezgőköri tekercs egy kiürült, pezsgőtablettákat tartalmazó hengeres műanyag dobozra készült, amelynek külső átmérője 29 mm. Természetesen használható a kiszáradt szövegkiemelő toll ( $\varnothing 15,5$  mm), vagy akármilyen más műanyag cső is. A rezgőkör-méretező program leírása a Rádiótechnika 2007/12. számában található. Maga a prog-

ram ingyenesen letölthető a [www.radiovilag.hu/honlaprol](http://www.radiovilag.hu/honlaprol). A pezsgőtablettás dobozra csévéltekercsek adatai:

$L_1$ : 5 menet  $\varnothing 0,6$  CuZZ;  
 $L_2$ : 18 menet  $\varnothing 0,6$  CuZZ.

A tekercstest közepén helyezkedik el a rezgőköri tekercs és fellelte 5 mm-rel a csatolótekercs (2. ábra). Mindkettőt szorosan, menet menet mellé csévéljük fel és a tekercsvégeket erős cérnával rögzítjük!

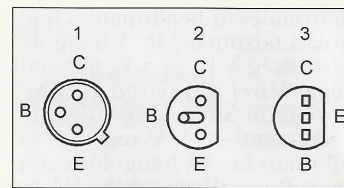
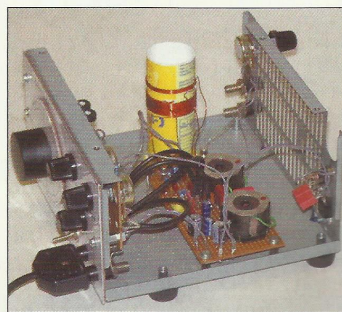
A kupak és a henger eléggé szorosan illeszkedik egymáshoz, ezért elegendő a kupakot rögzíteni egy M3-as csavarral, és a tekercs minden probléma nélkül kivethető beméréskor, beállításkor. A csévetest hossza a peremtől számítva 75 mm. A kupakban található páratlanító anyagot dobjuk ki!

A hangfrekvenciás szűrő tekercsadatai (Rádióamatőrök Kézikönyve 1978, 202. oldal Kollár Ernő tollából):

$L_3 = L_4 = 110$  mH: 660 menet  $\varnothing 0,2$  CuZZ-ből, HAGY M-1100,  $A_L = 250$  fazékmagon.

A hangfrekvenciás szűrő akár el is hagyható, de vele sokkal kényelmesebben használható a vevő. A K kapcsoló kétáramkörös, kétállású típus. A vevőkészülék az alkalmazott tranzisztorokra nem kényes, gyakorlatilag minden npn kisteljesítményű tranzisztor megfelel, ha az  $f_T$  határfrekvenciájuk legalább 200 MHz.

Néhány típus a teljesség igénye nélkül (a sorszám a bekötési rajzot jelenti; 3. ábra):



3. ábra

1. 2N2219, 2N2222, 2N2369, BC107, BC108, BC109;
2. BC182, BC183, BC184, BC237, BC413, BC547, BC548;
3. BF224, BF225, BF240, BF241.

Tápegységként egy dugasztápot használunk, melyet egy 9 V-os áteresztőstabilizátorral ( $IC_2$ ) stabilizálunk. A végfokozat ugyanis a tapasztalatok szerint igen finnyás a túlfeszültségre. A dugasztápot nem stabilizáltak és kis fogyasztás esetén akár 70%-kal is magasabb lehet a kimenőfeszültségük. A stabilizátor-IC-t a hátlapra szereljük, közvetlenül a csatlakozó alá. Az IC lábaira közvetlenül fel kell forrasztani a  $C_8$  és a  $C_9$  szűrőkondenzátort, amelyek megakadályozzák a nagyfrekvenciás gerjedést.

A külső táp használatának több előnye is van. Nem kell a 230 V-os hálózatot bevezetni a vevőnkbe, ami érintésvédelmi szempontból kiváló megoldás. Nem hat a vevő áramköreire az a zavaró mágneses tér, amit a transzformátor kelt. Ráadásul a dugasztáp más készülékekhez is használható.

Az érzékenységszabályozó  $P_1$  potenciométert a hátlapra szereltem, közvetlenül az antenna-csatlakozó alá. Az antenna és a földelés csatlakoztatására banánhüvelyeket használtam. Az előlap mögött 10 mm-es távtartón foglal helyet egy  $50 \times 144$  mm-es nyáklemez, melyre a hangoló, visszacsatolás, hangerő és finomhangolás potenciométereket szereltem. Itt kapott helyet a  $P_3$  és a  $P_5$  trimmer is. Az előlapról átjelölhetők a potenciométerek rögzítőfuratai.

A kapcsolási rajzon szereplő kéttrimmeres megoldással sokféle varikapdióda használható, és

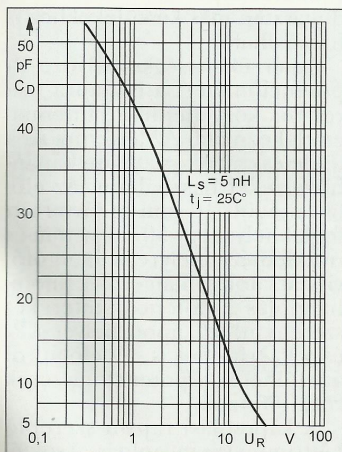
kényelmesen beállítható a hangolási tartomány is. A hangolófeszültség a  $P_3$  és a  $P_5$  állásától függ. Mivel a skálázott  $P_4$  a híd közepéről kapja a feszültséget, ezért vagy  $0 \rightarrow +U$  V, vagy  $+U \rightarrow 0$  állítható be. (A hangolófeszültség a  $P_3$  és a  $P_5$  csúszkájáról lehet a feszültségek különbsége.)

A D pozíciójában alkalmazható típusok:

BB109, BB141, BB204, BB329, BB521, 2V102ZV, 2V110V.

A rezgőkörzámító programhoz az alábbi adatok állnak a rendelkezésre:  $f = 7$  MHz, a rezgőkörben levő kapacitások összege  $27 + 4,5 + 13,5 = 45$  pF ( $C_4$  a trimmer).

A kiszámított értékek:  $L = 11,6$   $\mu$ H,  $f_a = 6,97$  MHz. A rezgőkör kapacitását 45,5 pF-ról 43,1 pF-ra módosítva kapjuk az  $f_r = 7,12$  MHz-es végfrekvenciát, tehát átfogtuk a sávot. A kapacitásdiónak ezek szerint 2,4 pF változást kell tudni produkálnia  $C_5$  soros kondenzátoron keresztül. A 4. ábra a BB109 zárófeszültség-rétegkapacitás jelleggörbéjét mutatja. Ekkora kapacitásváltozáshoz kb. 3 V feszültség szükséges. Ez elérhető úgy, hogy a  $P_3$ -at 3 V-ra, a  $P_5$ -öt 6 V-ra állítjuk. A „Finomhangolás” potenciómétert (a  $P_6$ -ot) is 4,5 V-ra szabályozzuk, a  $P_4$ -et bal szélső hely-



4. ábra

zetbe állítjuk. A diagramból leolvasható, hogy a 3 V-os zárófeszültséghez 27 pF tartozik; a vele sorba kapcsolt 27 pF-os  $C_5$ -tel 13,5 pF az eredő kapacitás. A sáv elejét ezután a  $C_4$ -gyel tudjuk beállítani, ezután a „Hangolás”  $P_4$ -et a másik véghelyzetbe állítjuk, majd a  $P_5$ -tel beállítjuk a sáv végét.

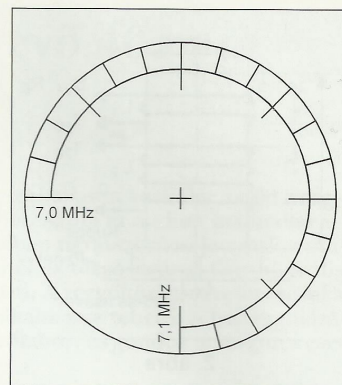
Amennyiben a  $P_5$ -ön magasabb a feszültség, mint a  $P_4$ -en, úgy a frekvencia a  $P_4$  egyik irányba való tekerésekor emelkedik, ha kisebb a feszültség, akkor a hangolópotmétert ugyanebbe az irányba forgatva, csökken. (Hogy melyik ez az irány, az a potméter két végpontjának bekötési sorrendjétől függ.) Az igen szűk hangolófeszültség-tartományban a skála gyakorlatilag lineáris.

Ha az alkalmazott kapacitásdióna hangolási tartománya nem elegendő, akkor úgy segíthetünk a dolgon, hogy növeljük a  $C_5$  értékét. Ezzel a megoldással akár 50 mV-os, de akár 9 V-os hangolófeszültség-tartomány is beállítható. A „Finomhangolás” ( $P_6$ ) az  $R_{11}$ -en keresztül csatlakozik a  $P_4$ -re, amely néhányszor 10 mV feszültségváltozást okoz annak csúszkáján.

A trimmerpotencióméterek fölött érdemes kifúrni a dobozt az utóhangolás miatt. Ugyanis, ha a doboztetőt rátesszük a készülék tetejére, akkor a rezgőkör elhangolódik. Itt hívom fel a figyelmet arra, hogy a tekercset a lehetőségekhez képest minél messzebb helyezzük az oldalfalaktól!

A  $P_7$  hangerő-szabályozó potencióméterhez és a hangfrekvenciás szűrőhöz árnyékolt kábellel vesszük a jeleket, mert a szűrő érzékeny a hálózati brummfeszültségekre! Ügyeljünk az egypont-földelésre is (az árnyékolt kábelnek csak az egyik oldalát földeljük)!

A hangolótárcsa rajza (5. ábra) letölthető a szerkesztőség honlapjáról. Az előlap rajza fúrósablonnak is használható. A kinyomtatott előlapot felragasztjuk egy vékony lemezre, és arra teszünk még egy átlátszó öntapadó fóliát. Hasonló-



5. ábra

képpen járunk el a skálával is. Természetesen mindenki ízlése szerint módosíthatja és színezheti mind az előlapot, mind a skálát.

Bekapcsolt állapotot jelző LED-et nem szereltem a vevőre, a tápomon ugyanis van. Ha valaki mégis igényli, akkor a +12 V-os pont és GND közé iktatható, egy 1...1,5 k $\Omega$ -os soros ellenállás közbeiktatásával.

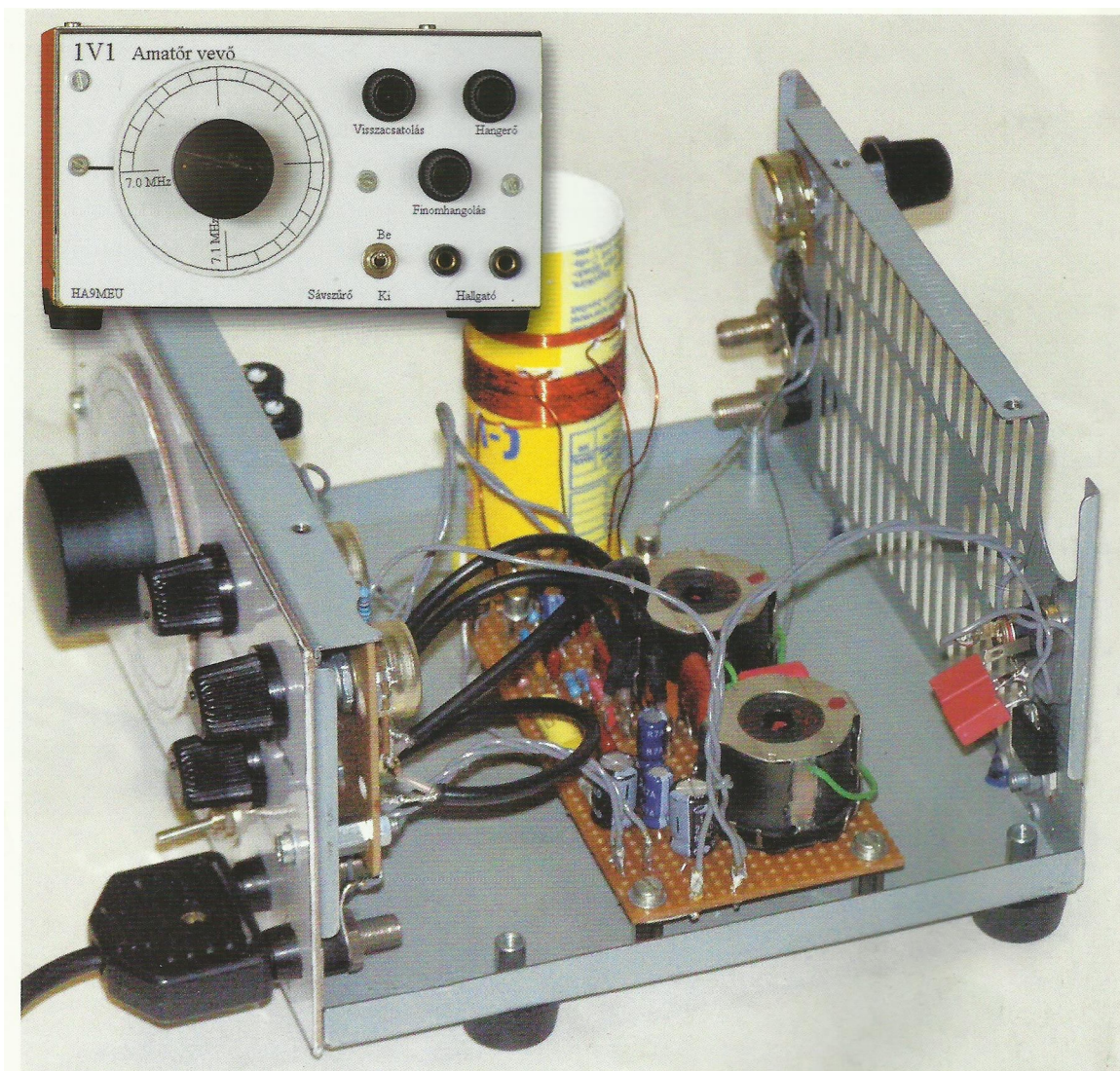
A kapcsolási rajzon feltüntetett egyenfeszültség-értékeket a prototípuson mértem a  $P_2$  olyan beállításában, amikor annak csúszkáján 1 V volt jelen, és az antennabemenetet földeltem (a  $P_1$  érzékenységszabályozó potenciómétert a hidegpont irányába ütközésig tekertem).

#### A vevő használata

Az antenna és a földelés csatlakoztatása után halk sustorgást hallhatunk a hallgatóban. Ahogy növeljük a visszacsatolást, úgy nő a sustorgás és a vevő érzékenysége. Ez a növekedés egy halk koppanásig tart, itt gerjedt be az audion. Ezen a ponton vehetjük a CW-adásokat. A hangfrekvenciás szűrő hasznosságát most érezhetjük igazán: bekapcsolásakor eltűnnek az alacsony és magas zajok, tisztán vehető CW-jelekhez jutunk.

Az érzékenységszabályozó erős állomások esetén használható, ugyanis a túl erős jel „lefojtja” az audiont.

A vevő használatához sok sikert kívánok minden amatorkollégámnak!



[www.dqradio.org](http://www.dqradio.org)