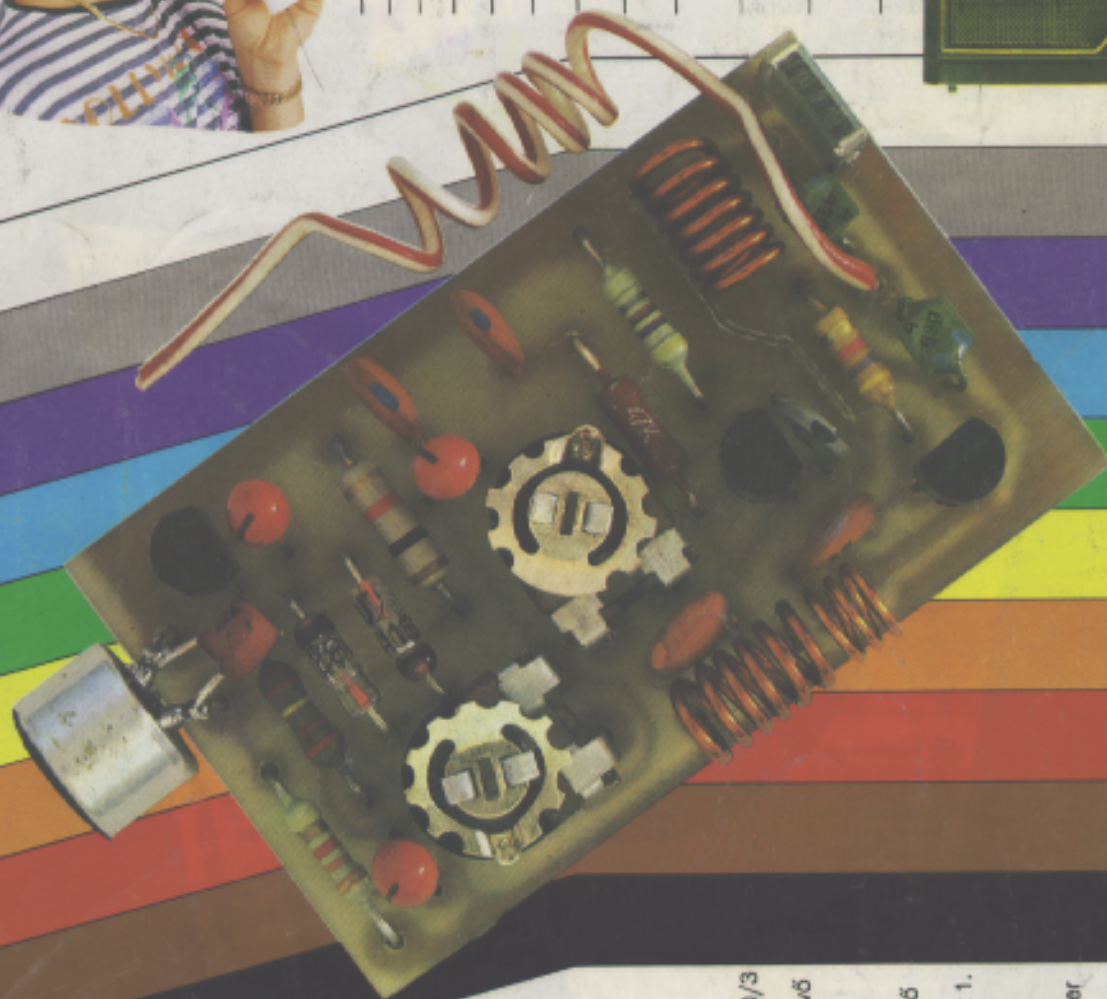


# hobby

90 AUGUSZTUS  
ÁR 59 Forint

# elektronika



9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

HEdm - 80/3

Galypco vevő

Akkutöltők

Videoveresztő

CMOS IC-k 1.

Időzítő

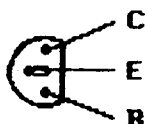
C-64 hardver

Ábragenerátor

# Drótnélküli mikrofonok

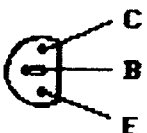
3. rész

BF224



A sorozat előző két folytatásában gyári kivitelezésű drótnélküli mikrofonokat mutattunk be. A bonyolult felépítésű, stúdió célokra alkalmas modelleket az AKAI cég ARM-80 típusú kommersz gyártmánya követte. Ezen utóbbi volt az ötletadó minta az alább ismertetésre kerülő házi építésű drótnélküli mikrofonhoz.

BC184C



## Elvi működés

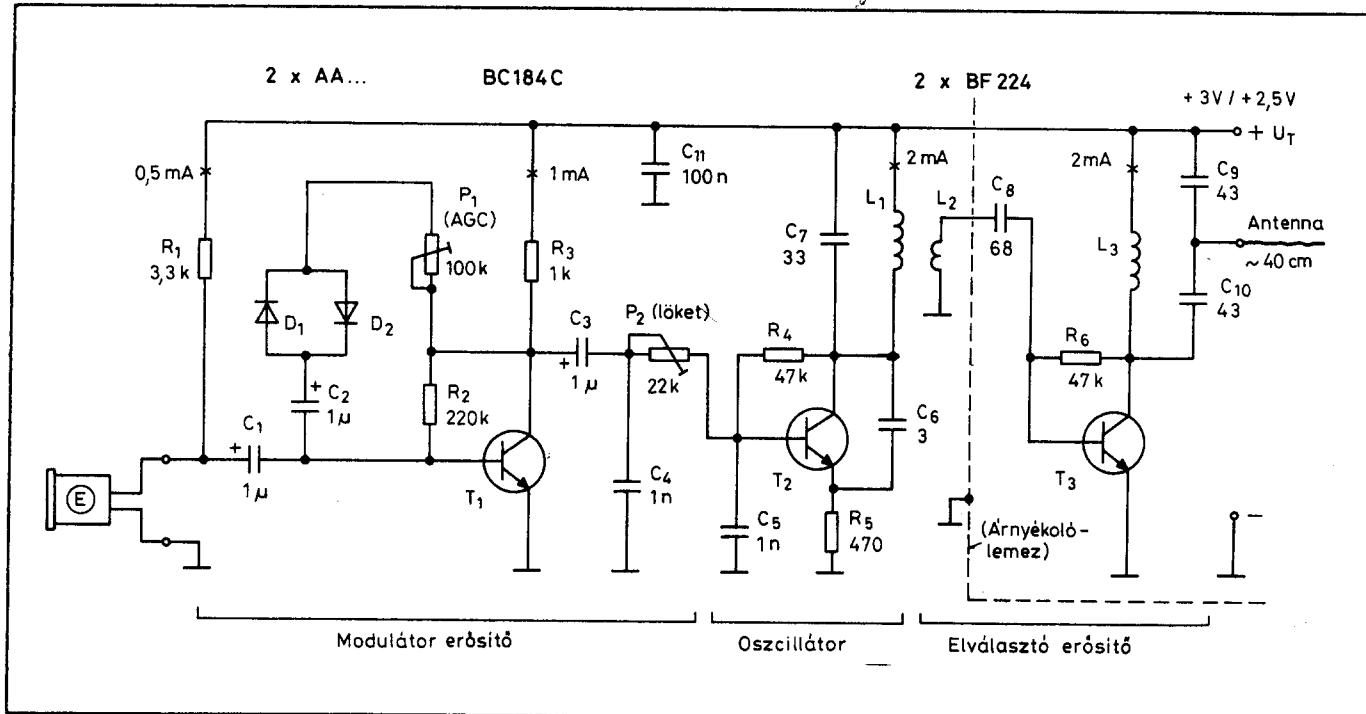
A HEdm-90/3 típusú drótnélküli mikrofon kapcsolási rajzát az 1. ábra mutatja. A szerkezet három fokozatból áll: a modulátor erősítőlől (T<sub>1</sub>), az oszcillátorból (T<sub>2</sub>) és az elválasztó erősítőlől (T<sub>3</sub>). Az elvi működést is ebben a sorrendben tárgyaljuk.

A **modulátor erősítő** feladata a mikrofon jelének erősítése, hogy a

megfelelő nagyságú frekvencialöketet (modulációs erősséget) elérhessük. A modulátor bemenetére ún. electret vagy dinamikus mikrofon kapcsolható (lásd később).

A T<sub>1</sub> földelt emitteres kapcsolatban dolgozik, kb. 1 mA-es nyugalmi árammal. A túlmoduláció elkerülése végett (torzítás) a T<sub>1</sub> szintfüggő negatív visszacsatolást kapott (P<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> és a C<sub>2</sub>). Nagy mikrofon jeleknél a diódák kinyitnak és a P<sub>1</sub>-gyel beállíthatóan csökkentik (limitálják) a tranzisztor erősítését. T<sub>1</sub>-ről a felerősített hangfrekvenciás jel a P<sub>2</sub> FM-löket beállító trimmer-potenciométeren keresztül jut az oszcillátorra. A trimmer "előtti" 1 nF a nagyfrekvenciás jel modulátorba való visszajutását akadályozza meg (gerjedés).

1. ábra



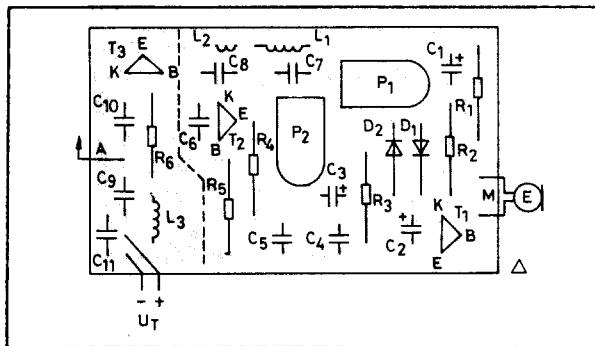
Az **oszcillátor** fokozatban T<sub>2</sub> földelt bázisú kapcsolásban dolgozik, kollektorárama kb. 2 mA. Az üzemi frekvenciát kollektor rezgőköre (L<sub>1</sub>, 33 pF) állítja be a CCIR FM sávba. Az oszcillátor frekvenciamodulációját a T<sub>2</sub> bázisára jutó hangfrekvenciás feszültség kelti. Utóbbi nagysága, ezzel a frekvencialöket mértéke a P<sub>2</sub>-es trimmerpotenciométerrel állítható.

Az **elválasztó erősítő** A-osztályú beállításban, kb. 2 mA-es kollektoráram mellett terhelésmentesíti az oszcillátort a "külvilág hatásaitól". Ezen fokozat nélkül az antenna felől mutatkozó, erősen változó kapacitív terhelések (pl. az antennahuzal fogdosása, annak mozgása) durván elhangolnák az oszcillátort. A vevővel folyton a mikrofon frekvenciáját kellene keresgelnünk az FM-sávban.

### Építés, élesztés

A HEdm-90/3 típusú drótnélküli mikrofon nyomtatási rajza a **17. oldalon** található, alkatrész-beültetését a **2. ábra** mutatja. Az építést (az alkatrészek beültetését) és az élesztést az elvi működés ismertetésénél követett sorrendben végezzük.

Először tehát csak a T<sub>1</sub>-gyel működő modulátor erősítő alkatrészeit ültessük be a panelre. T<sub>1</sub> helyén lehetőleg a BC-széria "C" jelzésű kis zajú típusait használjuk (BC109C, BC184C, BC239C), de ilyen híján bármelyik másik típus is beépíthető (107-109, 182-184, 237-239 stb.). Helyes működés esetén két ceruzaelemről (3 U) vagy két NiCd ceruzaakkuról (2,5 U) kb. 1 mA-t vesz fel a fokozat. Ezt a tápáramkörbe sorosan bekötött árammérővel ellenőrizhetjük. Másik, e célra használható módszer az, ha a T<sub>1</sub> kollektorellenállásán (1 kΩ) keletkező feszültségesést mérjük. Ez kb. 1 U, a feltételezett 1 mA-es kollektoráram esetén. (T<sub>1</sub> áramát a 220 kΩ-os munkapontbeállító ellenállás érték-módosításával állíthatjuk be.) A D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> bármilyen kisjelű germánium-dióda lehet (pl. AA116, OA116O stb.)



**2. ábra**

A modulátor erősítő bemenetére a magnórádiókból, kis magnókból ismerős ún. electret mikrofon csatlakoztatható. A mintapéldányban két-kivezetéses típust alkalmaztunk, melyet az ázsiai gyártó eredetileg vékony árnyékolt kábellel szerelt. Ennek harisnyája a földponthoz és egyben a mikrofon házához, melege a 3,3 kΩ-os (külső) munkaellenálláshoz csatlakozott. Ezen mikrofonpatron nyugalmi áramfelvétele kb. 0,5 mA volt. (Ezzel a teljes modulátor erősítő áramfelvétele már kb. 1,5 mA!) Az általában - minden felirat, típusjelzés nélküli - csak egy adott magnórádió vagy magnó javító anyagaként árusított electret mikrofonok esetenként lehetnek 3-kivezetésűek is. Utóbbiaknál, ha szerencsénk van, szintén egy vékony árnyékolt kábellel találkozhatunk (földpont és hangfrekvenciás kimenet), továbbá még egy (piros színű) huzallal, ami a pozitív tápfeszültségre kötendő. Háromlábú patronoknál a bemeneten levő 3,3 kΩ-os ellenállást nem kell beültetni. (Lásd a múlt havi HE 9. old. 2. ábráját!)

A parányi méretű electret mikrofonpatronok igen szép (széles sávú) hangot adnak, de ha azokat nem tudjuk életre kelteni, akkor helyettük normál dinamikus mikrofonokat is használhatunk. A modulátor erősítő bemenetén levő 3,3 kΩ-os ellenállást ilyenkor szintén nem kell beültetni a panelre.

Ezután a HEdm-90/3 nyák-lapjára az oszcillátor fokozat (T<sub>2</sub>) alkatrészeit ültessük be. A mintapéldányban BF224-es tranzisztort alkalmaztunk (éppen ez volt kéznél),

### Alkatrészjegyzék:

#### Ellenállás:

- R<sub>1</sub>: 3,3 kΩ
- R<sub>2</sub>: 220 kΩ
- R<sub>3</sub>: 1 kΩ
- R<sub>4</sub>, 6: 47 kΩ
- R<sub>5</sub>: 470 Ω
- P<sub>1</sub>: 100 kΩ  
trimmer
- P<sub>2</sub>: 22 kΩ  
trimmer

#### Kondenzátor:

- C<sub>1</sub>, 2, 3: 1 μF
- C<sub>4</sub>, 5: 1 nF
- C<sub>6</sub>: 3 pF
- C<sub>7</sub>: 33 pF
- C<sub>8</sub>: 68 pF
- C<sub>9</sub>, 10: 43 pF
- C<sub>11</sub>: 100 nF

#### Félvezetők

- T<sub>1</sub>: BC184C
- T<sub>2</sub>, 3: BF224
- D<sub>1</sub>, 2: AA116

#### Egyéb:

- electret mikrofon
- 2 db ceruzaelem, tartóval

de itt, illetve a T<sub>3</sub> helyén is, jól dolgozik a BF184, BF198, BF199, BF182 is. A fokozat áramfelvétele kb. 2 mA legyen, mely értéket a telepekkel sorosan bekötött milliampermérővel ellenőrizhetünk. (A műszer 3-3,5 mA-t mutasson, mert már a modulátor erősítő és az electret mikrofon is dolgozik!) Beállítási kontrollként a T<sub>2</sub> bázisa és a földpont közötti feszültséget is megmérhetjük, mert az oszcillátor földelt bázisú, tehát nagyfrekvencián hideg a tranzisztor bázisa, azt voltmérőnk nem "bántja" mérés-kor. A megcélzott 2 mA-es munkaponti áram a 470 Ω-os emitterellenálláson kb. 1 U-nyi feszültséget ejt. A kinyitott szilícium tranzisztor bázis-emitter átmenetén további kb. 0,6 U a feszültségkülönbség, így T<sub>2</sub> báziskivezetése és a földpont között 1U + 0,6U = 1,6U körüli feszültséget kell mérnünk, 2 mA-es munkaponti beállítás esetén. Ezen értéket a 47 kΩ-os ellenállás értékmodosításával állíthatjuk be.

Az oszcillátor üzemi frekvenciáját az L<sub>1</sub>-33 pF kollektor rezgőkör rezonancia-frekvenciája határozza meg. Az L<sub>1</sub>-es tekercset egy 4 mm-es csigafúró szárára tekercselhetjük fel Ø 0,6 mm-es zománcozott rézhuzalból (CuZ). A fúró természetesen csak sablonként szolgál a 6 menetes ún. önhordó (csévetest nélküli) tekercs elkészítéséhez.

A panelba beültetett L<sub>1</sub> meneteinek összenyomásával, illetve szét húzásával hangoljuk be az oszcillátort a CCIR FM sávba. Mivel antena még nincs a drótnélküli mikrofonunkon, így annak jele csak viszonylag kis távolságból (maximum 1 m) lesz vehető egy átlag érzékenységű asztali, táska-, vagy zsebrádióval.

Ha az oszcillátor jelét megtaláltuk a rádión, akkor az elválasztó erősítőt (T<sub>3</sub>) is beültethetjük a panelra. Az itt levő 47 kΩ-os ellenállás értékmodosításával állítjuk be a fokozat 2 mA-es áramfelvételét. Ezt a telepekkel sorbakötött milliampermérővel ellenőrizhetjük, aminek helyes működés esetén most már 5-5,5 mA-t kell mutatnia. Az L<sub>2</sub>-es tekercs 2-3 menet, az L<sub>3</sub>-as 7 menetből álljon. Elkészítésük hasonlóan történjen mint az L<sub>1</sub>-é (4-es fúró és huzal). Forrasszuk be a 40-60 cm hosszúságú antennát, és a távolabbra helyezett rádió térerősség indikátorát figyelve hangoljuk optimálisra a kimeneti rezgőkört. (L<sub>3</sub> meneteinek összenyomása, illetve szét húzása.)

Az elválasztó erősítő, illetve a teljes drótnélküli mikrofon élesztésével (más antennák, más behangolási móddal, OIRT FM-re stb.) következő számunkban tovább foglalkozunk. □

**ELECTROCOOP**  
MISZERVETKEZET

**PERE**  
**TRONIC**

1091 Budapest, Üllői út 81.  
T.: 133-4364 Tlx: 227230 Fax: 114-9869


**HIOKI**  
ELEKTRONIK AI  
**LEADER**  
velemán-kit  
**MEGURO**

**OSZCILLOSKÓPOK**  
38 000 Ft-tól

**SPECIÁLIS HANGTECHNIKAI CSATLAKOZÓK XLR**  
140 Ft-tól

**AUDIO ÉS VIDEO MŰSZEREK**  
18 000 Ft-tól

kiték  
négy  
választékban



**3400 Ft**  
multiméter kit

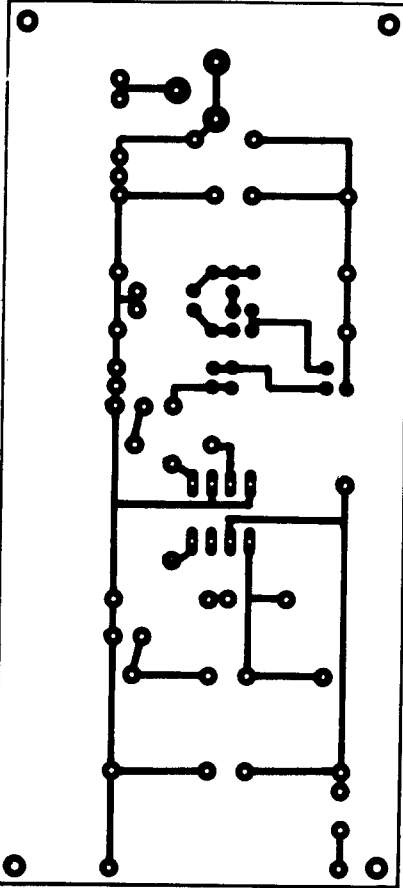
**VISZONTELADÓKNAK IS!**

8

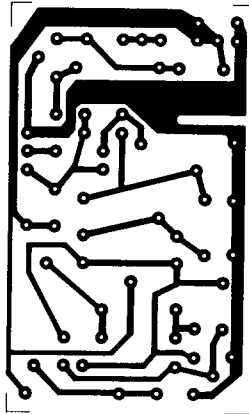
1990. augusztus

Hobby Elektronika

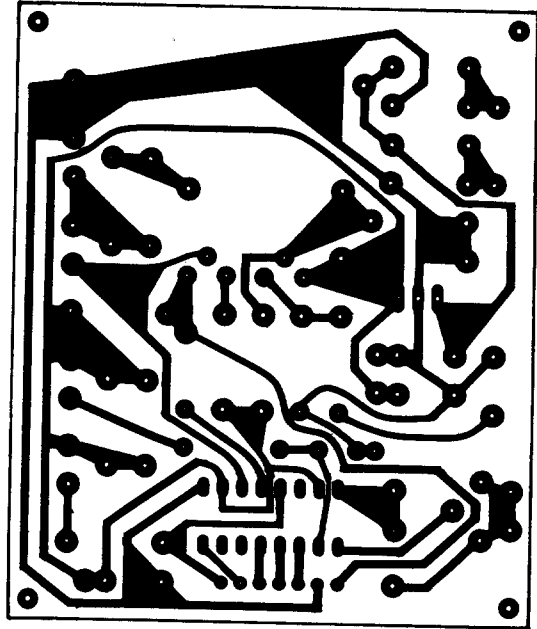
# nyomtatott áramkörök \* nyomtatott áramkörök



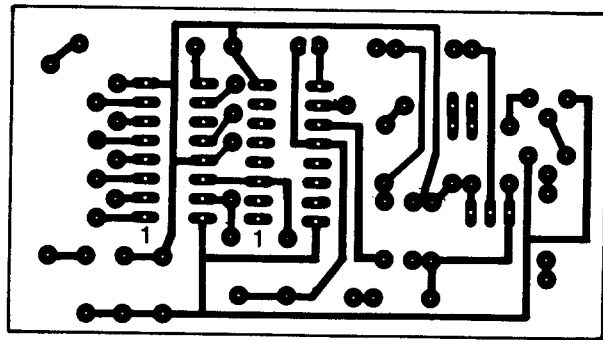
„Rádió Calypso” rádió



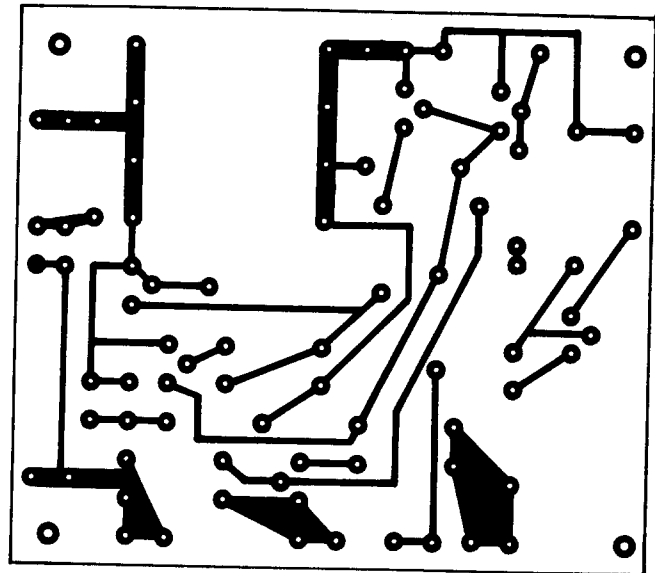
HEdm-90/3



Képminta-generátor



Univerzális időzítő



Automata akkumulátortöltő

Kedves olvasóink! A Hobby Elektronikában megjelenő kapcsolások nyomtatott áramköreinek rajzait mindig egy-egy külön oldalra összegyűjtve közöljük. E nyomtatási rajzok kivághatók a lapból. A kivágott rajzot mindkét oldalon le kell fújni "PAUSKLAR 21" transzparens spray-vel. Az így áttetszővé vált nyomat segítségével fényérzékenyített lemezre (a fényérzékeny réteg által megkövetelt technológiával) könnyen elkészíthetők a nyomtatott áramkörök. A nyomtatott áramköri alaplemezt legkönnyebben "POSITIU 20" fénymásolóakkal láthatjuk el fényérzékeny réteggel.

A "PAUSKLAR 21" és a "POSITIU 20" spray-ket általában vegyszerboltban, Ezermester boltban és műszaki kereskedésekben lehet beszerezni. A részletes használati útmutatás megtalálható a spray-dobozokon.

# Drótnélküli mikrofonok

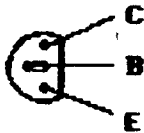
4. rész

BC109C



A múlt havi számunkban ismertett HE<sub>dm</sub>-90/3 típusú drótnélküli mikrofon élesztésével, építési variációival foglalkozunk az alábbiakban. Olvasóink megerősítették azon feltevésünket, hogy megfelelő nagyfrekvenciás mérőműszerek hiányában is "életre gerjeszhető" a kapcsolat. Természetesen némi rutin és még annál is több kitartás szükségeltetik ilyen esetekben.

BC184C,  
BC239C



**Mikrofon.** Az augusztusi számunk címlapján közölt fotón a HE<sub>dm</sub>-90/3 electret mikrofonjának kapcsain egy 1 nF-os kondenzátort láthattunk. Ennek alkalmazását a felhasznált mikrofon rádiófrekvenciás érzékenysége indokolta.

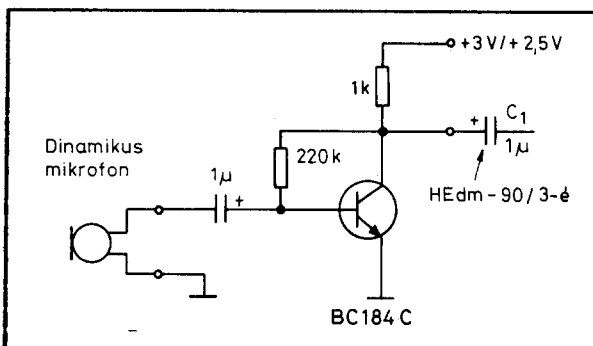
A drótnélküli mikrofonoknál - mint azt a korábbi cikkekben említettük - problémák forrása lehet a hangfrekvenciás bemenetre jutó RF-jel. Az ilyen zavarok a fokozatok megfelelő elhelyezésével csökkenthetők, de mivel célszerűségi okokból a drótnélküli mikrofonok kis méretben készülnek, így minden igyekezet ellenére a HF és az RF fokozatok a nyák-on viszonylag közel kerülnek egymáshoz. Az antenna nagyfrekvenciás tere ellen pedig csak a teljes mikrofon fémházba való telepítése a megfelelő védelem.

Az alkalmazható electret mikrofonpatronok beszerzési és bekötési problémáiról az előző folytatásban már szoltunk. Ami viszont ott is kimaradt, az a C<sub>1</sub>-es bemeneti elektrolit kondenzátor polaritás-váltására való utalás. Ha ugyanis dinamikus mikrofont használunk a HE<sub>dm</sub>-90/3-hoz, akkor az R<sub>1</sub>-et nem kell beültetni a panelre, és a C<sub>1</sub>-es elkött fordított polaritással kell használni. (Annak pozitív kivezetése csatlakozzon a T<sub>1</sub> bázisára. Lásd a múlt havi HE 6. oldalán az 1. ábrát!)

Érzéketlenebb dinamikus mikrofon használata esetén célszerű egy hangfrekvenciás előerősítővel megfejelni a HE<sub>dm</sub>-90/3-at. Ennek kapcsolását mutatja az 1. ábra. Az előerősítő tranzistorának munkapont beállítása hasonlóképpen történjék, mint az eredeti kapcsolásban a T<sub>1</sub>-é. Most az előerősítő tranzistora legyen kiszaju példány (pl. BC109C, BC184C, BC239C), a HE<sub>dm</sub>-90/3 T<sub>1</sub>-e pedig már bármilyen npn kisjelű BC-típus lehet (108, 182 stb.).

Érdekes konstrukciós megoldás, ötlet az AM-FM zsebrádió házába telepített drótnélküli mikrofon. A lerobbant (vagy megunt?) rádió teljes elektronikáját kioperálta egyik dús fantáziájú olvasónk, és annak csak házát, teleszkópos botantennáját, hangszóróját, teleptartóját és kapcsolós hangerőszabályozóját hagyta meg. A hangszórót mikrofonként alkalmazta, a HE augusztusi számának skk-rovatából az ötlet!

**RF tranzisztorok.** A múlt havi számban is írtuk, hogy az oszcillátor és az elválasztó erősítő fokozatok tranzisztor-típusa nem kritikus. Lehetőleg minimum 400...500 MHz határfrekvenciájukat használ-



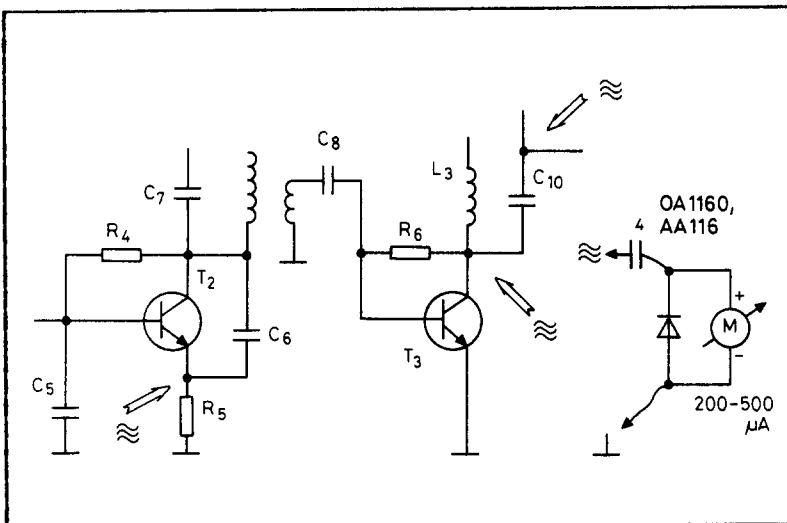
1. ábra

junk. Ezek bekötése, tokozása eltérő, ezért néhány - véljük könnyebben beszerezhető - típus bekötését a kis oldalszéli rajzokon megadjuk.

**OIRT áthangolás.** Mielőtt erre rátérnénk, előbb egy trükk az oszcillátor rezgésének ellenőrzéséhez. Ha a múlt havi cikk leírása szerint építettük meg a drótnélküli mikrofont, akkor annak garantáltan a CCIR normájú URH FM sávban, azon belül a kb. 90...100 MHz-es tartományban kell működnie. Az oszcillátor frekvenciája az L<sub>1</sub>-es tekercs meneteinek összenyomásával, széthúzásával állítható. Ha a rádióval mégsem tudnánk venni a mikrofon jelét, akkor jogos a kérdés, hogy egyáltalán jár-e az oszcillátor. A 2. ábrán látható egyszerű RF indikátorral könnyen meggyőződhetünk erről. A 200...500 µA-es érzékenységű kis magnókivezérlés-jelző műszer kitérése a nagyfrekvencia jelenlétére utal. Az indikátor hideg végét a HEdm-90/3 földpontjához csatlakoztassuk, tapogató csúcsával az oszcillátor tranzistor emitterén, vagy az elválasztó erősítő kollektorán, antennakimenetén ellenőrizhetünk. Utóbbi ponton az antennakör helyes kihangolását is vizsgálhatjuk. L<sub>3</sub> meneteinek összenyomásával, széthúzásával itt maximális műszerkitérést kell állítanunk!

Az OIRT URH FM-sávós rádiókhoz alacsonyabb frekvencián kell járítani drótnélküli mikrofonunkat. Ehhez nagyobb induktivitású oszcillátor tekercset kell alkalmazni, és T<sub>3</sub> kollektor rezgőkörét is "le kell húzni". L<sub>1</sub> menetszámát 9-re növelve (C<sub>7</sub> változatlanul 33 pF) az OIRT sáv műsorszóró adóktól mentesebb felső részébe, 72 MHz köré, illetve fölé hangolható a mikrofon. Az antennakimeneti rezgőkörben L<sub>3</sub> változatlan, C<sub>9</sub> és C<sub>10</sub> 82 pF-ra cserélendő.

**Antenna.** A drótnélküli mikrofonokhoz a használhatóság érdekében (bele ne gabalyodjunk) rövid huzalantennákat használunk. Ezek hossza általában kisebb, mint a használt üzemi hullámhossz negyedrésze. ( $\lambda = 300/f$ , ahol a  $\lambda$  az üzemi hullámhossz méterben, ha az  $f$  üzemi



2. ábra

frekvenciát MHz-ben helyettesítjük.) Például:  $\lambda = 300/95 \text{ MHz} = 3,15$  méter, akkor  $\lambda/4 = 0,78$  m. A használt kb. 20...40 cm-es huzalantenna tehát rövidebb  $\lambda/4$ -nél, az mint egy (ohmos és) kapacitív terhelés jelentkezik a kimeneti illesztőkörben.

A helyes antenna-kiillesztés tére-erősség kijelzős vevőkészülék hiányában elég babrás munka, de próbálgatással és kellő türelemmel eredményt érhetünk el. Célsered ehhez a legrövidebb vevőantennát használni, a mikrofontól távolabb helyezni a vevőt. Az L<sub>3</sub>-at "hangolva" a jellegzetesen erős URH vételi zajból egy ponton ki kell emelkedjen a mikrofon jele. Ha elegendően nagy hangerőt állítunk, akkor erős sípolással össze is gerjed a mikrofon és a rádió. Az L<sub>2</sub>-es tekercsnek az L<sub>1</sub>-től való távolságának állításával is keressük a vevőn az optimális tére-erőt és a tiszta, torzításmentes modulációt. (Ha L<sub>2</sub> túl közel, túl erős csatolásban van L<sub>1</sub>-gyel, akkor torzíthat a mikrofon. Ilyenkor L<sub>2</sub>-t hajlítsuk óvatosan távolabb L<sub>1</sub>-től, és egy ponton feléled a miki. A nagy hangerőre állított vevő ekkor azzal erősen össze-gerjed.)

A következő folytatásban egy egyszerű tére-erőmérőt ismertetünk. Erre jól kihangolható a HEdm-90/3, és ez a kis eszköz már átvezet az "anti Duna-gate" tématerületre. □

BF173,  
BF184



h: ház

BF182,  
BFY90



h: ház

BF198,  
BF199,  
BF225

