

A keretantennás audion rádió

Nagymáté Csaba villamosmérnök, nmtecsaba@gmail.com

A Rádiótechnika 2018/2. számában közölt egyszerű detektoros vevőhöz magasantenna szükséges, és ez sokaknak (pl. a panellakásban lakó kezdőknek) megoldhatatlan problémát okozott. Mindenre van gyógyír, de annak „ára is van”! Esetünkben elektronika alkalmazására lesz szükség. Jelen közleményünkben a rádiózás egy magasabb lépcsőfokához érkezünk el.

Az audion-jelenség

A szóhasználat még az elektroncsöves kor kezdetéhez köthető, s az akkori jelentéstartalma sokat változott az idők folyamán. A háromelektrodás vákuumcsövet (triódát) Lee de Forest 1906-ban szabadalmaztatta, találmányának az „audion” nevet adta. Ez talán abból eredt, hogy kezdetleges eszközt eleinte csak detektornak és hangerősítőnek (audio = hang) lehetett használni, és csak jóval később kapta a trióda nevet. Detektornak úgy használjuk még a mai napig is, hogy a cső rácscatód körét, mint diódát fogjuk munkára. Hazai nyelvhasználatban így az audion-egyenirányítás, rácsegyenirányítás is elfogadott, ismert. Ennek technikai megoldásairól, azok jellemzőiről a *Rádió-*

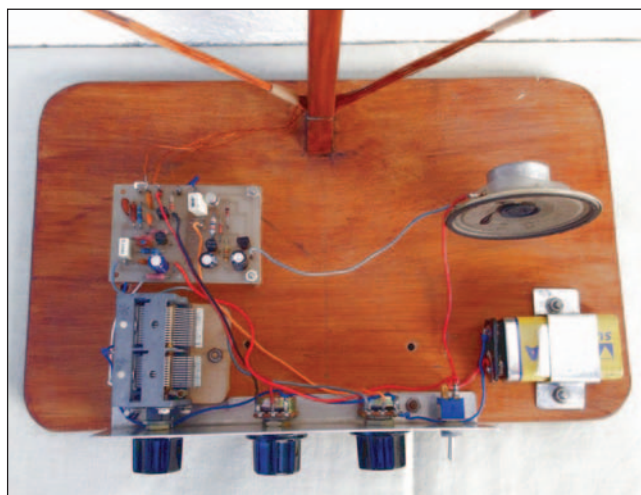
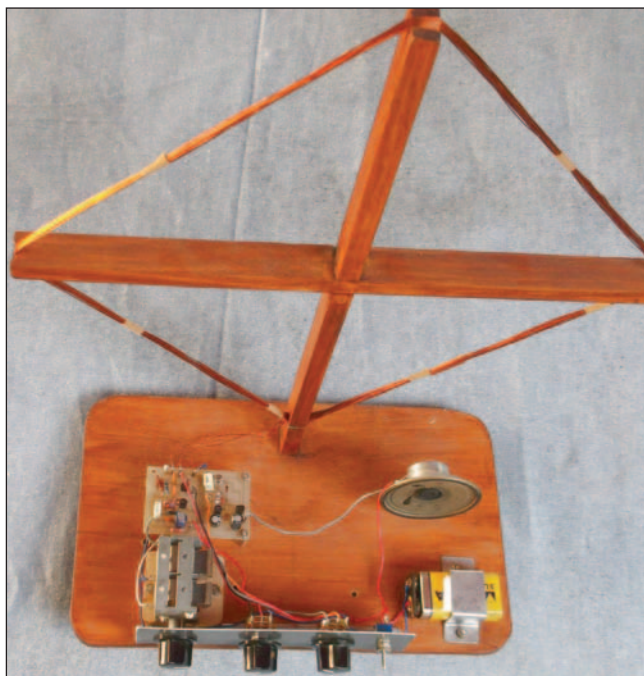
technika Évkönyve 2019-ben olvashatunk majd részletes ismertetést.

A „kályha”, melytől mindig el kell indulnunk az a *rezgőkör*. Korábban már tudjuk, hogy annak terhelést jelent maga az antenna, a demodulátor (detektor) dióda, s minden, ami utána jön. A cél pedig ezt a terhelést minimalizálni, hogy a rádiónk szelektivitása és érzékenysége jó legyen. Adott most akkor egy erősítőelem (trióda), amely elvégzi a demodulálást, s még erősíti is a kapott hangfrekvenciát. Már ez mi csoda előrelépés a detektoroshoz képest!

Természetesen a tranzisztor is felhasználható demodulátorként. Erre a célra a bázis-emitter diódát szokás használni. Az erősítőelem kollektor munkaellenállásán a demodulált jel felerősítve jelenik meg. Az audionkap-

csolás mára már nemcsak rácsegyenirányítást jelent. A név maradt, a technika változott: megjöttek a félvezetők.

Az egyszerű audionfokozat tehát ennyire képes, de 1913-ban Edwin H. Armstrong kísérleteiben tovább gondolta az audiont. Tudni illik a triódáján (s ez minden más későbbi aktív elemnél igaz) nemcsak a demodulált jel, hanem a rezgőkörből vett, s szintén felerősített nagyfrekvenciás (RF-) jel is rendelkezésre állt. Amikor ennek az RF-jelnek egy részét egy segédtekerccsel visszacsatolta a rezgőkörbe, azt tapasztalta, hogy a vevőkészülék érzékenysége erősen megnövekedett. Mi is történt valójában? A rezgőkör által kiválasztott RF-jel részbeni visszatáplálásával ún. pozitív visszacsatolást hoztunk létre. A rezgőkör előbb említett veszteségeit kompenzáltuk, így rezgőkörünk ún. jóságát (Q-ját) mintegy megsokszoroztuk. Tehát a *pozitív visszacsatolás* nemcsak az erősítést növeli, azaz nő az érzékenység, hanem



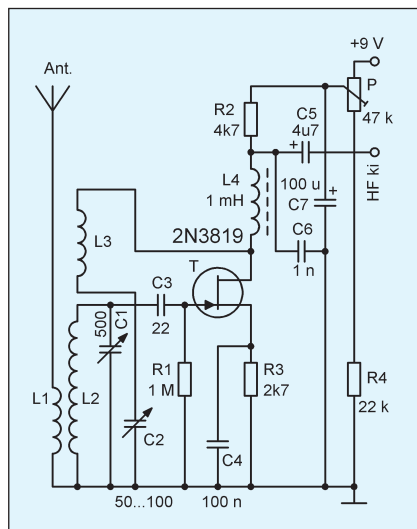
az a sávszélességet is csökkenti. A visszacsatolás ugyanis a rezonanciafrekvencián a legnagyobb, így az erősítés is, az összes többi frekvenciához képest. Az eredmény: csökken a sávszélesség és ezzel nő a szelektivitás

Ha ez a bizonyos segédtekercs, a visszacsatoló tekercs által visszatáplált jel a rezgőkör veszteségeit teljesen pótolta, vagy még többet is adott, akkor a fokozat „önjáróvá” vált, begerjedt, oszcillálni kezdett. Így rakta le 1913-as szabadalmával Armstrong a modern rádió- és oszcillátortechnika alapjait. Találmányát pedig *regeneratív vevőnek* hívják a világ angol ajkú felében, ami teljesen azonosat jelent a német nyelvterületen (s nálunk is) használatos „visszacsatolt audion” elnevezéssel.

A detektoros vevő továbbfejlesztése által született kapcsolástechnika még ma is elterjedt kezdő amatorkörökben. Köszönheti ezt annak, hogy egyszerű felépítésű, és a rádiótechnikai alapismeretek megszerzésének szinte megkerülhetetlen állomása. Azt is el kell fogadnunk, hogy a visszacsatolt audion fokozatot manapság csak audionként említjük, ami az előzőek ismeretében csak részben elfogadható.

Az elméletől a gyakorlatig

Ahhoz, hogy az audionunk jól teljesítsen két fontosabb követelménynek kell megfelelnie:



1. ábra

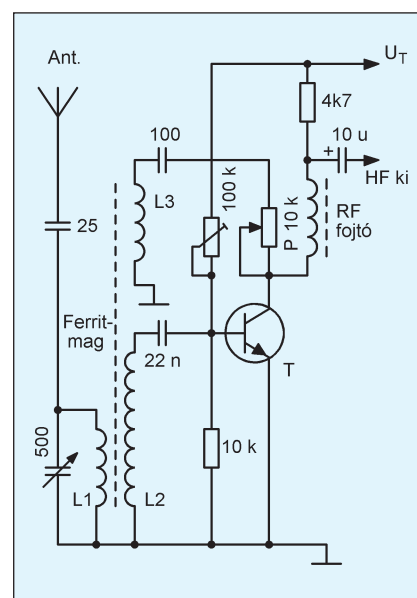
1.) a visszacsatolás szabályozásának igen finomnak, „simának” kell lennie, továbbá az semmilyen visszahatással nem lehet a hangolt körre;

2.) az erős jelekre nézve a vevőbemenetnél csillapítást kell alkalmazni. Ellenkező esetben a túl erős jeleknél az audion „zár”, és nem lehetséges gyenge adókat vagy éppen egy szomszédos állomást venni.

Ezen alapkövetelmények, ha ragaszkodunk az egyszerű áramköri kivitelhez, csak többé-kevésbé teljesíthetők. Igaz, nem is várható el egy kezdő építőtől, hogy első „igazi” vevőkészüléke egy soktranzistoros gép legyen. Annál inkább lehet iránymutató számára az 1. ábrán látható kapcsolás.

Az egytranzistoros fokozat jFET-en (térvezérlésű tranzisztoron) alapul, ezzel is csökkentve a rezgőkör terhelését. A hangfrekvenciás kimenet nagyimpedanciás fejhallgatóval terhelhető. A bonyolultnak ható tekerccselrendezés három tagot tartalmaz: a rezgőkört (L2), az antennajelbecsatolót (L1) és a visszacsatolót (L3). A rezgőköri tekercs méretezésével, a forgókondenzátorral való „együtműködésével” az [1]-ben részletesen foglalkoztunk. Az antennajel-tekercs az antenna okozta L2 terhelést hivatott csökkenteni. A visszacsatolás és annak lágy szabályozása az L3, C2 forgókondenzátoros rezgőkör feladata. A jFET drainkörében levő fojtótekercs (L4) a felerősített rádiófrekvenciás komponensek munkaellenállása, amiből „táplálkozik” a visszacsatoló hálózat.

A T munkapontját az R3 állítja be, amely C4 söntölő kapacitással együtt alkotja a source komplexumot. Az egyenirányítást pedig a jFET gate-source átmenete végzi el. A felerősített hangfrekvenciás (HF-) jel a drainkör R2 munkaellenállásról vehető le, és azt a C5-ön keresztül vezethetjük egy további hangfrekvenciás erősítő fokozathoz. A nem kívánatos maradék RF jelösszetevőt a C6 szűri ki. A tranzisztor erősítését, s ezzel



2. ábra

együtt a berezgésre való hajlandóságát a P állása határozza meg, amely a drain elektróda feszültségét szabályozza. Ez azt is jelenti, hogy az áramkör különböző tranzisztorokhoz (eltérő munkaponti adatok), illetve visszacsatoló tekercs arányokhoz optimalizálható.

A „finom” visszacsatolás beállításához legjobban a kondenzátoros megoldás vált be. Annak két hátránya miatt (a forgó beszerzése nehézkes, s visszahatással van a hangolt körre) más lehetőségek is kínálkoznak. Egy másik, gyakori megoldást, a tekerccspotenciométer kombinációt a 2. ábrán láthatjuk. Itt a P változtatható ellenállásnak van köteve. Annak hátránya viszont a „darabossá váló” szabályozás, ügyes kéz, némi türelem kell hozzá. Konkrét konstrukcióinknál pedig újabb megoldásokat is láthatunk, melyek igazodnak az adott oszcillátor-típushoz. Hogyan is kell ezt érteni?

Az előzőek ismeretében azt mondhatjuk a visszacsatolt audionról, hogy az tulajdonképpen egy még éppen nem oszcilláló LC „besorolású” rezgéseltető. Abból pedig többféle alaptípus létezik, így azok majd mindegyikével létrehozhatunk audion kapcsolást. Az 1. és a 2. ábra elrendezése teljességgel megegyezik az induktív visszacsatolású, ún. Meissner-oszcil-