

**Az N6DMV luxus kristálydetektoros rádió  
melynek leírását egy kristályos rádióépítő vetélkedőre küldtem be**  
(megnyertem vele a kategória 1. díját)  
<http://crystalradio.net/contest/winner.html>

**Tartalom**

- Cím
- Képlista
- Bevezetés / Háttér
- Mechanikus felépítés
- Áramkör leírás
- Mérési eredmények – a tekercs
- A hangolókondenzátor
- A detektor
- A térerősségmérő
- A 12-állású kapcsolók
- A földelő kondenzátor
- Néhány jótanács
- Összegezés
- Anyaglista

**Képlista**

- 1\* Előnézet
- 2\* Hátnézet
- 3\* Oldalnézet
- 4\* Toroid a 8-as tekercseléssel +antenna tekercs
- 5\* Toroid felfüggesztés
- 6\* A hangolótekercs jósági foka - Q
- 7\* Párhuzamosan huzalozott kapcsolók
- 8\* Hangolókondenzátor forgórésze
- 9\* Hangolókondenzátor állórész huzalozás
- 10\* Ólomszulfid kristálydetektor (galéna)
- 11\* 10 1N34-es diódák párhuzamosan kapcsolva
- 12\* Galéna – diódák összehasonlítási görbéi
- 13\* Hangszóró transzformátorral
- 14\* Hangszóró előnézet
- 15\* Kapcsolási rajz.

**Bevezetés – háttér**

Első rádiómat fiatal koromban csináltam egy krumpliból – a cikket előzőleg már közöltük. Második rádiómat nem sokkal utána készítettem. A tervet a hetenként megjelenő rádió műsorokat - Budapest I és Budapest II - tartalmazó kis füzetből vettem, amely időnként egyszerű rádiószerkesztési cikkeket is közölt – persze akkor még nem volt TV! Egy ilyen leírás egy csúszóérintkezős detektoros rádiót mutatott be. A hengeres hangoló tekercsen csúszó rugóval lehetett a rezonanciát, a frekvenciát beállítani. A hengeres tekercstestet papírcsíkokból ragasztottam össze - kissé hullámos lett, de működött. Antennám nem volt, de körülnéztem, és észrevettem, hogy a szomszéd lakásába egy szép hosszú 'L' antenna levezetése megy be. Mi a 2. emeleten laktunk, a levezetés a verandánk ablaka alatt húzódott. Vasdrótból csináltam egy horgot, a drót másik végét seprűnyélre csavarva sikerült az antennát elcsípni. Szerencsére, az antenna tulajdonosa egy kedves, Óra László nevű fiatalember, aki a légierőben szolgáló rádiótávírásszal volt, jól neveltetett a 'lopáson', és buzdított a további rádiózásra, megengedve antennája további használatát. A rádió a verandán volt, ami azt jelentette, hogy kb. 25 méter hosszú vezetékes összeköttetés kellett a szőnyegek alatt [anyám rosszallása mellett] a rádió és az ágyam között, ami megengedte, hogy a fülhallgatót a párnám alá tegyem. Rádióval aludtam el, rádióval ébredtem – t.i. a lakihegyi 120 kW-os adó 6-kor reggel a 440 Hz-es "Á"-hanggal

ébresztett. Később kiderült, hogy a hang [legalább is azt mondták] a hangszerek helyes hangolását segíti elő. Lakhelyem, Székesfehérvár kb. 70 km-re fekszik Budapesttől, de a 'nagy szivar', a 314 méteres [100 π m] lakihegyi antenna elég jó térerőt adott. Akkor ez az antenna volt nemcsak Európa, de a világ legmagasabb antennája. Az adó – úgy emlékezem - 536 kHz-en működött, viszont a bécsi adó a közelében, talán 545 kHz-en. Európában 9 kHz-re vannak az adók egymástól, nem 10-re, mint Amerikában. Az 536 kHz miatt lett az antenna oly hosszú ca.  $0,56\lambda$ ! -- Tekintve, hogy a bécsi adó [ca. 140 km-re Fehérvártól] előbb kezdett adni, a kisválasztóképeségű rádióm azt is felvette újrahangozás nélkül is – az első DX! Ez megtette hatását, egész életemben maradtam a rádiónál.

**Mechanikus felépítés:** a rádió egy 330 x 165 x 6,3 mm-es plexiüveg lapra van szerelve. A 4 lábat négy, ca. 10 cm-es derékszögben megajlított tartóelem képezi melyeket 4 laposfejű csavar tart össze. Tekintve, hogy a rádiót kísérleti célra szántam, doboza nincs. Azonban vászonnal letakrva tartom a garázsban a por és piszoknak a forgókondenzátorba, kapcsolókba és a kristályra való lerakódása ellen. Ha élmegvilágítást adok a plexinek, rejtélyesen érdekes hatást tesz a sötétben. Az 1., 2., és 3. ábrák mutatják az elrendezést.

**Az áramkör részletes leírása.** A cél az volt, hogy a legkevesebb alkatrész felhasználása mellett a legnagyobb teljesítményt és használhatóságot lehessen elérni. A rádió 'szive' a tekercs-kondenzátor párhuzamos rezgőkör. A viszonylag nagy rezonanciás áramok miatt a tekercs és a forgókondi közvetlenül kapcsolódnak egymáshoz vastag vezetőekkel, kapcsoló érintkezők nélkül. Adat: néhány modern 'D' típusú csatlakozó [melyeket a számítógépeken is alkalmaznak] ellenállását megmértem, ezek 20-50 milliohm között váltakoztak. Az új dugók kevesebb ellenállást mutattak. Kapcsolók és egyéb érintkezők használat következtében még rosszabbak is lehetnek. Jóminőségű áramkörök hatásfokát néhány milliohm tönkretelheti. Kb. egy évig tartó kísérleteket folytattam a lehető legjobb tekercs és hangoló kondenzátor kiválasztására. Végül is 2 egymásra fektetett gyűrűs [toroid] vasmagra csévélte Litze huzal bizonyult a legjobbnak. Nagyszámú vasmagot és kondenzátort próbáltam ki.

**Mérési eredmények – a tekercs.** A legjobb eredményt az említett összeállítás adta, a huzalt '8-as alakban' tekercseltem a parazita kapacitások csökkentése végett – lásd a **4. ábrát**. A 'nyolcas' csévélés a simával összehasonlítva kb. 20%-os Q-javulást eredményezett. A 8-as csévélés a következőképpen történik: a felhasználandó huzalt hajtsuk félbe. Egyik felét fűzzük be a gyűrű[k]be, a huzalhossz közepét ragasztó-szalaggal erősítsük a vasmaghoz. Kezdjük el a csévélést az egyik szárral míg a vasmag fele megtelik. Ragasztószalaggal erősítsük a huzalvéget a vasmagra. Kezdjük a másik szárat csévélni az üresen maradt vasmag félre az átellenes oldalon. Amikor a vasmag megtelt, ezt a véget is ragasszuk oda szalaggal. Tehát ugyanannyi menetet csévélünk, mintha símán tekertük volna, de a 'meleg' vége a tekercsnek most a menetek feléhez esik közelebb, az  $\frac{1}{4}$  impedancia ponton. Tekintettel arra, hogy a szórt kapacitások veszteségesek, ezzel az eljárással a veszteségeket sikerült lecsökkenteni. Az is kisült, hogy a burkolat nélküli, 'meztelen' Litze [amelyről a gyárilag rátekert cérna szigetelést levettem] magasabb Q-t eredményez! Ezt úgy tudom magyarázni, hogy a 'meztelen' huzal közelebb férkőzik a vasmaghoz, így kevesebb, veszteséget okozó mágneses erővonal tud elkóborolni. De ekkor arra kell ügyelni, hogy a ne húzzuk túl szorosra a huzalt az éles vasmagok szélén,

mert a zománc szigetelés megsérülhet zárlatot okozva a szálak között, vagy néhány vékony huzal a kötegből el is szakadhat, ami erősen lecsökkentheti a tekercs jóságát. Az elkészült tekercsre műanyag szalagból övet csavartam, hogy a Litze szálak még közelebb kerüljenek a vasmaghoz. Kísérletezés közben több elrendezést próbáltam: 1, 2, 3 toroidot, több vastagságú és érszámú Litzét, különböző méretű és összetételű vasmagokat, stb. A nagyobb méretű gyűrűs vasmagokat ugyan könnyebb csévélni, de a vasmag nagyobb tömege miatti nagyobb mágnesezési energia egy hosszabb mágneses kör mentén nem adott jobb minőséget. A kisebbeket nehéz csévélni, viszont a kisebb méret miatt a szórt kapacitások megnőnek, lerontva megint a Q-t. A két egymásra helyezett vasmag gyűrű adta a legjobb eredményt. Minden a világon egy kompromisszum. Megpróbáltam a 8-as csévélési módszert tovább fejleszteni két 8-as alakú csévéléssel egymástól 90 fokra, de a minőség így rosszabb lett. Az antenna tekercs 26-os zománc szigetelésű huzalból van készítve, a Litze tekercsre csévélve, annak 'hideg' végénél, hogy a két tekercs közötti kapacitív csatolást a legkisebbre szorítsa. Kísérleteztem egy vörösréz szalagból készített árnyékoló lemezzel is a két tekercs között, de más veszteségek léptek fel, emiatt az efajta megoldást mellőztem. A végleges hangolótekercs jósági foka ~700 (!) lett az antenna tekercs nélkül. Az antenna tekerccsel a Q leromlott 665-re, de sajnos szükség van az antenna csatolására! Ilyen magas jósági fok mérésére a hűséses Boonton 260A Q-mérőm nem volt alkalmas a gyári hitelesítéssel, így újra kellett hitelesítenem! A műszer eredetileg 'csak' 625 Q-ig mért. A kristályos rádió kimenőtjeljesítménye = az adóállomás térereje az antennánál minusz a rádió veszteségei. Tekintve, hogy aktív erősítés nincs, minél nagyobb a készülék vesztesége, annál kevesebb energia jut a fejhallgatóba! Ezért küzdöttem annyit egy jóminőségű rezgőkör előállításán. A tekercsnek a környezet okozta veszteségek további csökkentése érdekében egy ¼ hüvelykes [6,3 mm] nájlon csavart használtam tartónak, egy műanyag bilincs felhasználásával – **5. ábra**. A kis átmérőjű antennatekercs indoka az volt, hogy a sorba kapcsolt huzalellenállás és az antenna sugárzási ellenállása okozta veszteséget nagyobbra becsültem, mint az alacsony impedancia ponton lévő csatolótekercs veszteségét. A kis átmérő még abban is segít [kisebb fémtömeg], hogy kisebb lesz a tekercs mérete, ezzel kapacitása a hangoló tekercshez, azonkívül kevesebb mágneses erővonal szeli át a rezet kis tömegénél fogva. Kisebb átmérőjű huzal talán jobb eredményt adott volna, de nehezebb tekercselni, így hagytam a 26-os huzalt. A tekercs Q- és hangolási görbéit a **6. ábra** mutatja. A sáv alacsony vége a Q-mérő hangoló kondenzátorának alacsony kapacitása miatt nem volt mérhető. Kevesebb menetszámú hangoló tekercs jobb minőséget adott volna [veszteséget okozó kisebb szórt kapacitás, rövidebb huzal/kisebb ellenállás], de nekem a rendelkezésre álló forgókondenzátorhoz kellett méreteznem a tekercsset, hogy a középhullámú sávot befogja. A végleges menetszám 14+14=28 menet volt, 8-as alakban csévélve. Az antennatekercs 14 menetből áll, leágazások az 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 10., 11. és a 12. menetnél. A 12 pólusú párhuzamosan kapcsolt illesztő kapcsolóknál a 12. leágazást kihagytam és a tekercs végét [14. menet] kötöttem be – lásd a **7.** és **15. ábrát**, a kapcsolási rajzot. A kapcsolók nagyított felvétele mutatja a kis 'malacfarkokat', melyek az antennatekercs leágazásait vannak hivatva befogadni. Az egyik kapcsoló az antennát, a másik a detektort illeszti. Ez az elrendezés igen széleskörű illesztési feltételeket biztosít – nagyon-szelektívtől nagyon-szélessávig. Másik előny az, hogy megengedi nagyban

különböző antennák és egyenirányítók optimális illesztését. Előző qth-mon, Long Beach városában [Kalifornia] egy ca. 20 méter hosszú 'T' antennával, mely aránylag alacsonyan a házak között volt kifeszítve, hallottam és el tudtam választani 40+ állomást egy 4000 ohmos fejhallgatóval. Mexikói állomásokat is hallottam 2-300 km. távolságból. A hallgatót előzőleg felmágneseztem és a membránt alátétként használt vékony papírgyűrűk segítségével érzékenyre állítottam be. Mostani qth-mon Torrnce városában egy 25 láb [7,62 m] magas körsugárzó olyan erővel veszi a ~2 km távolságban lévő 50 kW teljesítményű középhullámú adót [azonos függőleges polarizáció!] 1070 kHz-en, hogy a garázsban lévő rádióhoz hangszórót kapcsolva még 2 szobán keresztül is lehet hallani a híreket! Az 'S' mérő [lásd alább] terhelés nélkül jóval több, mint 15 voltot mutat! Terheletlenül a tekercs az említett adóra hangolva 90 voltot (!) adott. A hangszórót egy 120/6,3 voltos fűtőtrafóval illesztettem a rádióhoz. A trafót a hangszóró mágnessé tartja a helyén. Az emiatt keletkezett aránylag kis mágnesező erő, mely bejut a trafó vasmagjába, nem okozott észlelhető hangerőváltozást, mert a kis máneses tér a trafóban még messze van a vasmag telítési értékétől, ezenkívül az egyenirányított váltóáramú fluxus is - a moduláció - oly alacsony mértékű, hogy a hiszterízis görbén csak jelentéktelen mértékben jön számításba. A 120 voltos tekercs megy a rádióhoz, a 6,3 voltos a hangszóróhoz. Egy hangfrekvenciás voltmérő a hangszóró tekercsén mérve nem mutatott hangerő változást a mágnes közelsége miatt.

**A hangoló kondenzátor.** A legmegfelelőbb hangoló kondenzátor kiválasztása is elég gondot okozott. A kondik tucatjait méregettem, hasonlítottam – néha meglepetéssel. Néhány fajta amit mértem: kis tranzistoros rádiókban használt kondik, nagy tömeg légforgó, 2-3-4 szektorosok, szigetelt forgójú [a forgó rész nincs semmihez kötve, csak csatolást biztosít az álló lemezek között], stb. Még egy 4-részes, orosz rádióból megmenett kerámia szigetelésűt is. Minden kondenzátort gondosan megtisztítottam, a szigetelő elemeket alkoholban megmostam és megszáritottam mérés előtt, a forgó részeket kimostam és megolajoztam. Néhány érdekes dolgot tanultam a méregetések alatt:

**a).** A kerámia szigetelők a legjobbak – ahogyan gondoltam; **b).** Meglepetés: még az alacsony frekvenciákon is, mint a középhullámú sáv [minden más tényezőt egyenlőnek véve, ami nem feltétlenül igaz] – a mérések bizonyították, hogy azok a kondenzátorok voltak a legjobbak, melyek fegyverzeteinek csak egy kerámia felfüggesztésük volt. Több szigetelő, vagy egy hosszú kerámia rúd [mint az orosz kondi] amire a fegyverzetek fel vannak függesztve és több helyen érintik, rosszabb eredményt szolgáltatottak, mint az egyesek! A 'több-oszlopos' felfüggesztés a 700-as Q-t 600-650-re csökkentette! És még azt mondjuk, hogy a kerámia a legjobb! A legjobb, de egy 700-as jóságú rezgőkörnél minden kicsiség számít!; **c.)** A közönséges gyári rádiókban használt bakelit vagy hasonló műanyag amit az állólemezek felfüggesztésre használnak és 'szigetelők'-nek hívnak, a 700-as Q-t 200-250-re csökkenthetik! Ez egy kicsit meglepett. Most már értem, miért hangol némely gyári rádió rágógumi módjára – olyan szélesen nyúlik, hogy nehéz pontosan beállni a hordozóra; **d.** Mindkét fegyverzet – az állórész és a forgórész alumínium lapjainak nagy felületen és nagy nyomással, szilárdan kell, hogy összekapcsolódjanak. A fémek közötti ellnállás nagyban függ a közös érintkezési felülettől, úgy mint az azokat érintkezésbe hozó nyomástól. A mi esetünkben rendszerint 'csak'

milliohmokról van szó, de néhány milliohm lényegesen leronthatja a rezgőkör határfokát az aránylag nagy áramok miatt. Ideális esetben [hihetetlenül magas árak mellett] úgy az állórész, mint a forgó, egy darabból lennének kimunkálva oxigénben szegény vörösréz tömbből [az ezüst még jobb!], símára csiszolva és ezüstözve a jó vezetőképesség végett. A II. világháborúban gyártott egyes német katonai rádiók ezekre a tényekre alapozott módon készültek. A fegyverzeteket köralakú kerámia lapok tartották, a felfüggesztést kb. 5 cm hosszúságú 'kutyacsont'-nak nevezett kerámiarudak alkották!; **e.)** A forgó lemezek érintkezését biztosító [néha ezüstözött] rugólemezek [rendszerint berillium-réz], ha nincs elegendő nyomásuk vagy piszkosak, a 700-as Q-t 650-re, vagy még alacsonyabbra csökkenthetik. A kiválasztott kondenzátor rugóit kiszereztem [némelyiknél a rugók a vas fémházhoz vannak hegesztve], megtisztítottam, meggömbítettem, hogy nagyobb nyomást gyakoroljanak az érintkező forgó felületre, visszaszereltem a fémházhoz forrasztva, majd könnyű olajjal megkentem azokat. Annak érdekében, hogy a keringő áramoknak a legkisebb ellenállást biztosítsam, hogy ne kelljen az áramnak a veszteséges vasvázon keresztül folyni, közvetlenül a rugókra forrasztott fémszövetet használtam a kivezetésre – lásd a **8. ábrát**. Ez a műtét külön +25 Q-t eredményezett; **f.)** A végleges kondenzátor egy 3-részes, golyós áttétellel meghajtott egység [a soproni bolhapiacról], fegyverzetenként 1 kerámia felfüggesztéssel, mindhárom fegyverzetet fémszövettel párhuzamosan kötve. A 3 trimmerből kivettem a csavarokat és a csillám szigetelőket több okból: hogy lecsökkentsék a kezdőkapacitást [nagyobb frekvencia átfogás], hogy a levegőben lévő pára és por a csillám szigetelőrétegek közé való behatolásának lehetőségét kizárja - lásd a **9. ábrát**. Az áttétellel jó szolgálatot tesz, ha a rádiót keskenysávú üzemben használjuk. Laza csatolásnál a sáv szélesség nagyon keskeny, csak néhány száz Hertz. Az 50 kW-os adó modulációja laza csatolásnál csak mint egy mélyhangú dörmögés hallható, megérteni a szavakat nem lehet, ha pontosan az adó frekvenciájára hangolunk. A sáv szélesség növelése a csatolás szorosabbá tétele által figyelemreméltó eredményt ad – a beszéd vagy zene kezd életre kelni ahogyan a magasab hangok is hallhatóak lesznek. A csatolás további növelése szélesebb-és-szélesebb átvitelt eredményez. 30 kHz szélesség mellett a rádiót a hi-fi erősítőmre kapcsoltam próbaképen, a hang élethűsége megdöbbentő volt.

**A detektor.** Több különböző detektorral kísérleteztem. A használatos galéna kristály [ólomszulfid, PbS] – lásd a **10. ábrát** – valószínűleg egy magas impedanciájú érzékeny fejhallgatóval adja a legjobb vételt. A kísérletek alatt nem találtam megfelelőt, így egy 4000 ohmos mágneses hallgatóval dolgoztam, amely kielégítően doldozott. Egyik baja a galéna kristálynak, hogy magasabb áramokat nem képes torzítás nélkül egyenirányítani, ami egy erős adó vételénél áll fenn. A kristály görbéje ezt tisztán mutatja – a lapos, 'puha' könyökrészt, hangszóró meghajtására nem kedvező. A görbe 150 méréspont átlagosított eredménye – különböző kristálylap felületek különböző áramoknál. Rájöttem, hogy ha a kristályt tapogató tű hegyét egy fínomfogú reszelővel vagy dörzspapírral megdörzsölöm, a hangerő kissé növekszik. Ez a jelenség minden bizonnyal a tű hegyén keletkezett oxidrétegnek a leválasztásával magyarázható. Oxidrétegek rendszerint szigetelő anyagok, vagy kissé vezető szigetelő vegyületek. Az oxidáció főleg a vörös- és sárgaréz tűknél keletkezik, ezért a rozsdamentes acélból készült tűk megbízhatóbbak. Kísérleteztem az 1N43A és 1N91 germánium diódákkal is, jó eredményekkel. A germánium dióda jobb a szilíciumnál a vezetési könyök kisebb feszültségnél való keletkezésénél. Azonban a

nagyobb hangerőnél ugyanaz a hibájuk van, mint a galénának. Megpróbáltam több diódát párhuzamosan használni – tíz diódáig – lásd a **11. ábrát** Ez a megoldás sokkal jobb eredményt adott, de 3-4 dióda után már alig volt különbség. Több típusú Schottky [hot carrier] diódát is kipróbáltam, kitűnő eredménnyel. Ezek között nem volt jelentős mérhető különbség. A **12. ábra** bemutatja a különböző dióda görbéket. Látható, hogy a galéna kristály hatásfokát az aránylag nagy negatív irányú áram lerontja, ami a másik diódáknál nincs. A Schottky dióda csak 500 picoamper áramot mutat –10 voltnál. Ez a fajta dióda elég erős egymagában, párhuzamosan kapcsolt diódák nem mutattak javulást.

**A térerősségmérő.** A rádióknak van térerősségmérő műszere – ‘S’-mérő. Ez jól jön, amikor keskenysávú kísérleteket folytatunk. A műszer érzékenysége 30 microamper, a 3 méréshatárt egy 3 állású kapcsoló szolgáltatja a műszer alatt elhelyezve – lásd az ábrát. Minden alacsony microamperes műszer használható, minél nagyobb az érzékenység, annál jobb. A nagyobb fogyasztású műszerek hallhatóan csökkentik a hangerőt – az adó energiájának egy jelentős része nem a hallgatót táplálja, hanem a műszert! Én a 0,3, 3,0 és a 15,0 voltos méréshatárokat választottam, habár akármás mérési határ lehetséges az előtét ellenállások értékeinek megválsztatása által. Az első két körzetet hangolásra, a harmadikat térerősség mérésekre használom – terhelés nélkül üresjáratban, a hallgatót kikapcsolva. Egy hosszú és magasán telepített antennával távolabbi, kisebb teljesítménnyel dolgozó adók térerősségét is lehet követni. A mindenkor térerősség változhat – és változik is – több tényezőtől függően: egyes esetekben az éjjeli órákban az adó teljesítményét le kell csökkenteni, nehogy az azonos hullámhosszon dolgozó adók egymást zavarják, légköri viszonyok – eső, hó, köd, páratartalom, repülőgép forgalom, stb. Ha a kagyló helyébe egy nagyobb érzékenységű, magas bemenő ellenállású íróműszert kapcsolunk, az adó[k] térerősségi adatait rögzíthetjük. Ebben az esetben feltétlenül fix diódát használjunk, ne a galénát, amely rázkódásra érzékeny. Tekintve, hogy minden egyenirányító nem-lineáris, az egyenirányított RF feszültség sem lesz lineáris, a skála kezdete szorosabb lesz, mint a többi része. Ennek ellenére, a műszert be lehet hitelesíteni egy változtatható feszültségű áramforrással és egy voltmérővel. Így egy RF voltmérőt kapunk! Ha kerámikus vagy kristály fejhallgatót használunk, a levezető ellenállás a 15,0 voltos állásban a műszer lesz!

**A 12-pólusú kapcsolók.** Mindazonáltal, hogy a legjobbak a kerámia-test kapcsolók, azt kellett használnom, ami a kacetok között előkerült – lásd **7. ábra**. Így hát műanyag kapcsolókat használtam fel, de mivel az érintkezők alacsony impedanciás pontokon vannak, nem sok kárt okoznak. Más kapcsolókat nem próbáltam, így nincsenek adatok az esetleges különbségekről. 4 vagy 6 állású kapcsolókat használhatunk a 12-esek hiányában, de a rádió használhatósága ekkor erősen korlátozódik – nem lehet az optimális beállítási pontot elérni. A kísérletek mutatták, hogy 1 menet különbség nagy hangerő- és sáv szélességváltozásokat okozhat. Ha rövid antennával dolgozunk, a 2. vagy 3. leágazással kezdhetjük a tekercset csinálni, a mentszámot 15-20-ra is felemelhetjük – ez egy becslés. Egyes esetekben az antennával sorbakötött forgókondenzátor optimális beállítást eredményezhet.

**A RF földelő kondenzátor.** Megbízható vételi állapotok elérése szempontjából ajánlatos egy meghatározott értékű kondenzátort a detektor kimenet és a semleges pont – a föld

közé tenni. Ennek a kondenzátornak a szerepe az, hogy az egyenirányítón átszivárgott RF feszültséget rövidre zárja. Ilyenképpen az egyenirányító egy állandó RF feszültségen tartott [ebben az esetben a semleges pont] ellenében dolgozhat. A kondenzátor nélkül a fejhallgató kapacitása a testhez és egyéb tárgyakhoz befolyásolhatja a vételt. A kondenzátor értéke egy kompromisszum – mint a legtöbb dolog a világon. Túl kis érték – hatástalan marad. Túl nagy érték – a magas hangokat levágja. Én 2000 picofarados [2 nF] kondenzátort használok – egy kielégítő középút. A kondenzátor hiánya főleg a keskenysávú és rövidhullámú vétel esetében mutathat instabilitást. Feltétlenül használjunk kondenzátort rövidhullámok vétele esetében. Eben az esetben a legrövidebb huzalozást használjuk, még a galéna tapogató rugóját is kicsire méretezzük a soros induktivitás miatt.

**Néhány jótanács.** Amikor először helyezzük üzembe a rádiót, tegyük mindkét terhelést szabályozó kapcsolót az 1-es állásba, ez a leglazább csatolás. Válasszuk a legérzékenyebb műszerállást. Keressünk egy pontot a galénán, fix diódánál persze ez nem szükséges [vagy lehetséges]. Hangoljunk végig a sávon. Függetlenül attól, hogy hallottunk-e adást, vagy nem, tegyük mindkét kapcsolót a 2-es állásba. Hacsak az antenna nagyon rövid, valami adást kellene, hogy halljunk. Menjünk magasabb kapcsoló állásokba, a galénával is keresve, míg egy állomás bejön. Innen már könnyebb – forgassuk a kapcsolókat és a hangolást, igazgassuk a galénát, míg kielégítő hangerőt elérünk. Jegyezzük meg, hogy a 2 kapcsoló és a hangolás nem független egymástól, ha akármelyik kapcsolót is forgatjuk, utána kell hangolni. Most fog kiderülni, milyen hasznos dolog a műszer, mely elősegíti az optimális behangolást! Meglepetés lesz az, amikor keskenysávon hangolunk – igen pontosan be lehet állítani a rádiót! Ha valaki adók bemérésére szánja magát, kihúzhatja a fejhallgatót és egy adatrögzítő műszert kpcsolhat be helyette. Vagy üresjáratban, csak a műszerrel. Ha a műszert nézzük, az követni próbálja a modulációs hullámformát. Ha ez nem kívánatos, kössünk egy jóminőségű 100 microfarados [az érték nem kényes] elektrolit kondenzátort párhuzamosan a kagyló dugókkal. Utánhangolás szükséges – megváltozott a terhelés. A polarításra is vigyázni kell - legtöbb diódánál a katód kivezetésénél egy karika van felfestve. Ez a vég megy a hallgató dugóhoz. A galéna kristály esetében a kristály az anód, tehát a tapogatót kell a kagyló dugójához kötni. Ha a polarítás rossz, a műszer visszafelé próbál kitérni. A nagy, 100 mikrofarados kondenzátor esetében a hangolást nagyon lassan kell végezni a hosszú időállandó miatt. A **13. és 14. ábra** mutatja a hangszórót, a **15. ábra** a kapcsolási rajzot.

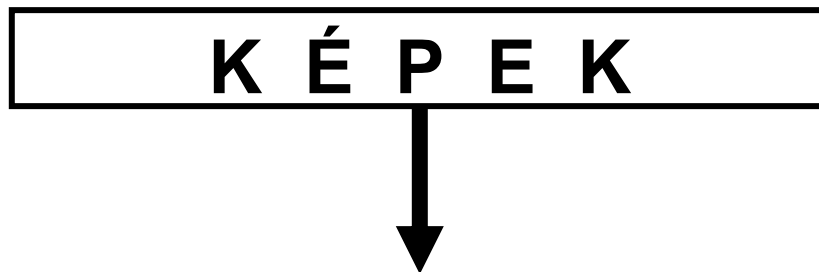
**Összegezés.** Az itt leírt készülék jól működik, sőt meglepően jól, figyelembe véve a különböző méretű és magasságú antennákat, amiket használtam. Rendszeresen hallgatom néhány méter hosszú antannával, ami a garázsban van telepítve. Amiken még lehetne javítani: másfajta vasmag, másfajta Litze – több és vékonyabb érből készítve, jobb minőségű kondenzátor [egy darabból készítve a fegyverzeteket], vékonyabb antenna tekercs huzal, stb. A további javításoknak – a 700-as Q fölé – főleg elméleti jelentőségük lenne. Pl.: egy 700-as és egy 800-as Q minőségű tekercs között a leterhelt állapotban – Q~300, tehát amikor hallgatjuk, csak nagyon kevés, füllel nem érzékelhető hangerőkülönbséget jelentene. Hullámcsapdák alkalmazása lehetséges, hogy egy, vagy több erős adót kiszűrhessünk. Figyelembe kell vennünk azonban, hogy akármit is csatolunk egy hangolt körhöz, az energiát vesz fel, tehát kevesebb jut a hallgatóba, tekintve, hogy minden

energia az adóállomásból ered. Minél több dolgot alkalmazunk, annál kevesebb jut a hallgatóba. Soros vagy párhuzamos csapdát használhatunk. A csapdák jó minőségűeknek kell, hogy legyenek, éles rezonanciával különösen akkor, ha egy gyengébb állomást akarunk hallani egy erős mellett a skálán. Ha a csapda választóképesége lapos, az erős állomás kiszűrésével a gyengébbet is kiszűrheti, amit hallani akarunk.

### **Anyaglista.**

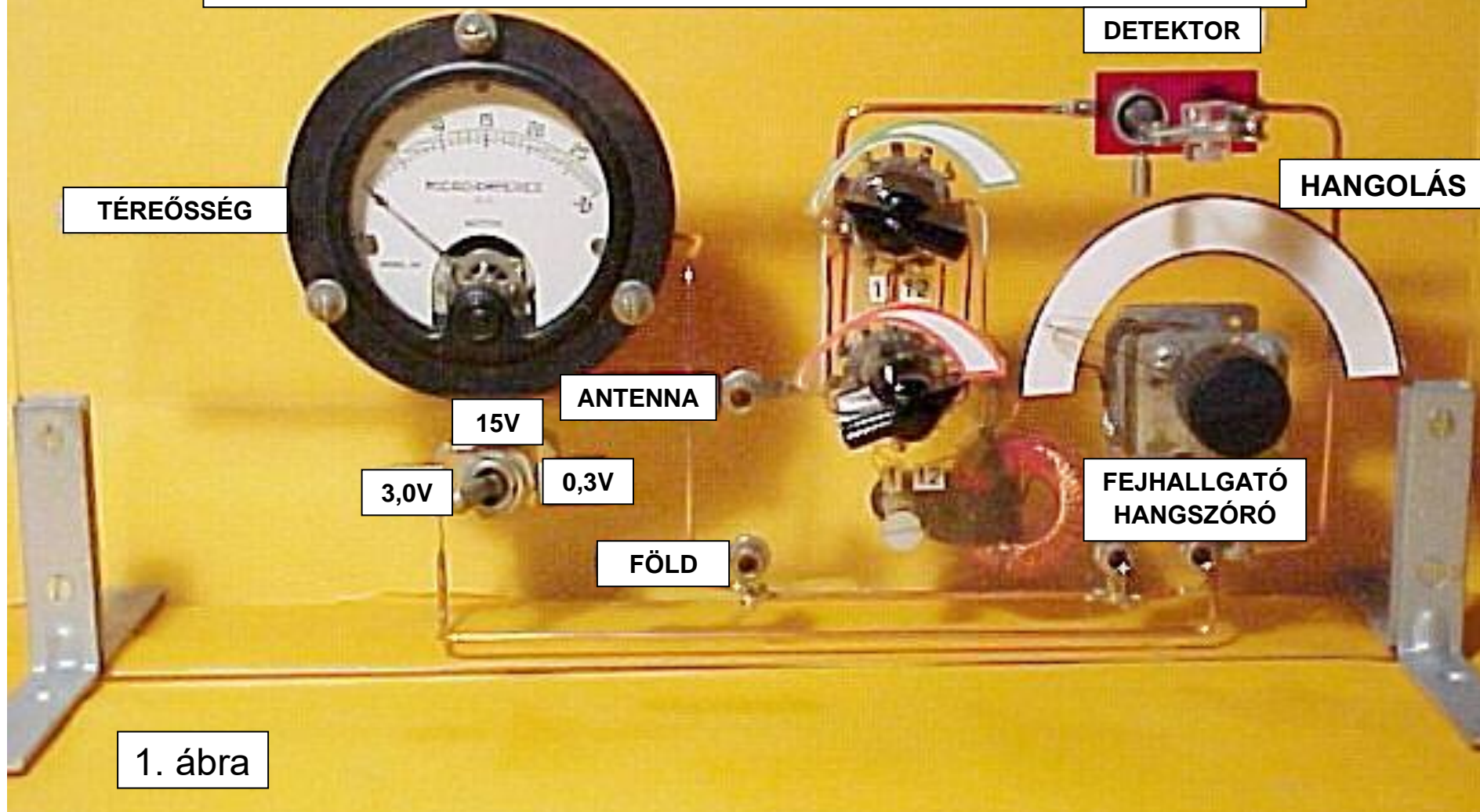
2- gyűrűs [toroid] vasmag, Palomar Engineering T-130 méret, középhullámra alkalmas Litze huzal – 52 érből álló, ca, 60 cm 26-os méretű zománc szigetelésű huzal,  
1- jó minőségű forgókondenzátor,  
2-12 állású kapcsoló,  
1- érzékeny műszer,  
1- 3-állású kapcsoló,  
8- banánhüvely,  
1 galéna kristály foglalattal, vagy dióda,  
3- forgatógomb,  
1- skála mutató kar,  
1- szerelőfal,  
tartó lábak, doboz, ha kívánatos.

U.i.: A dióda helyett egy LED –et tettem be. Szépen lehetett látni a modulációt a villogó Led –et, közben hallgatni a műsort – lásd a 2 képet a végén.

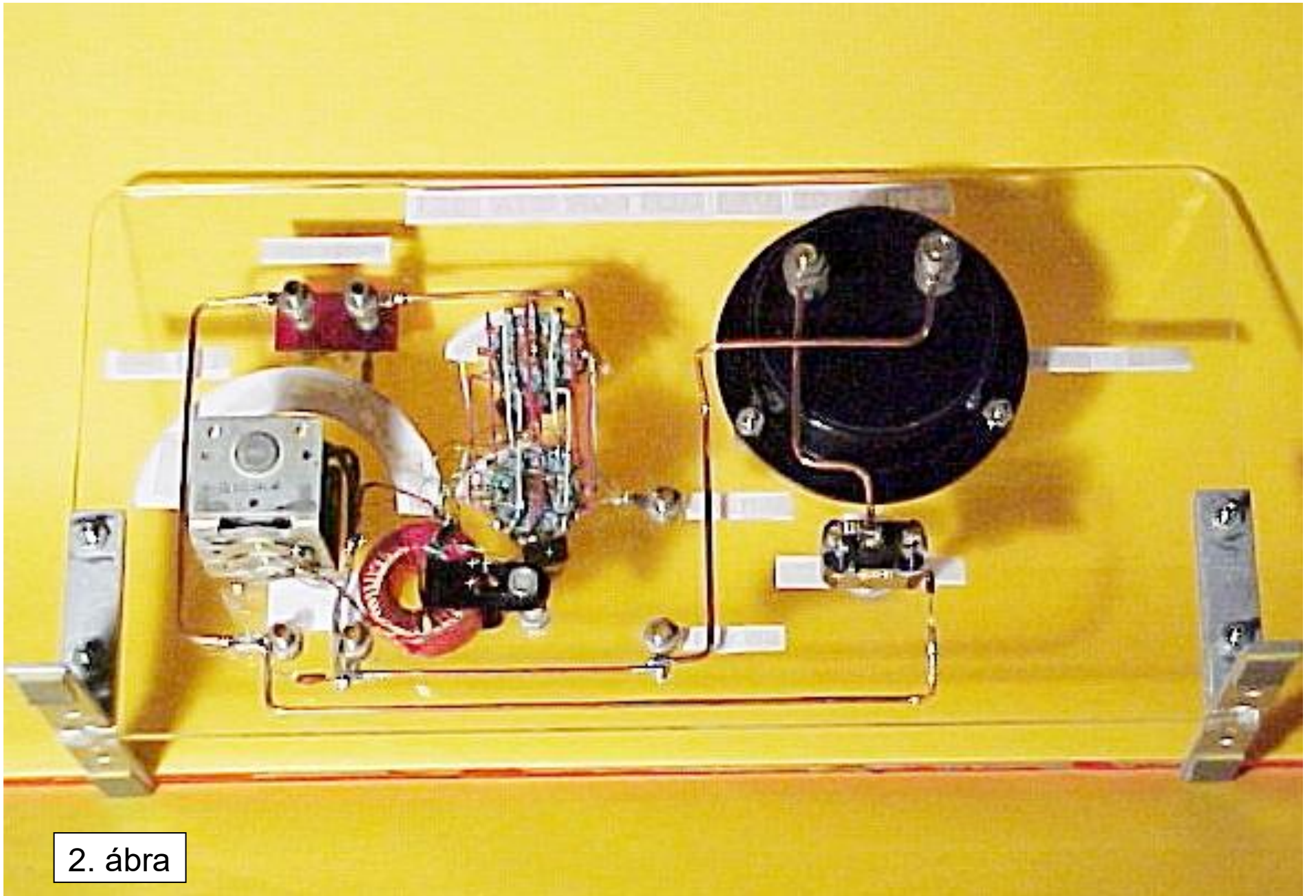




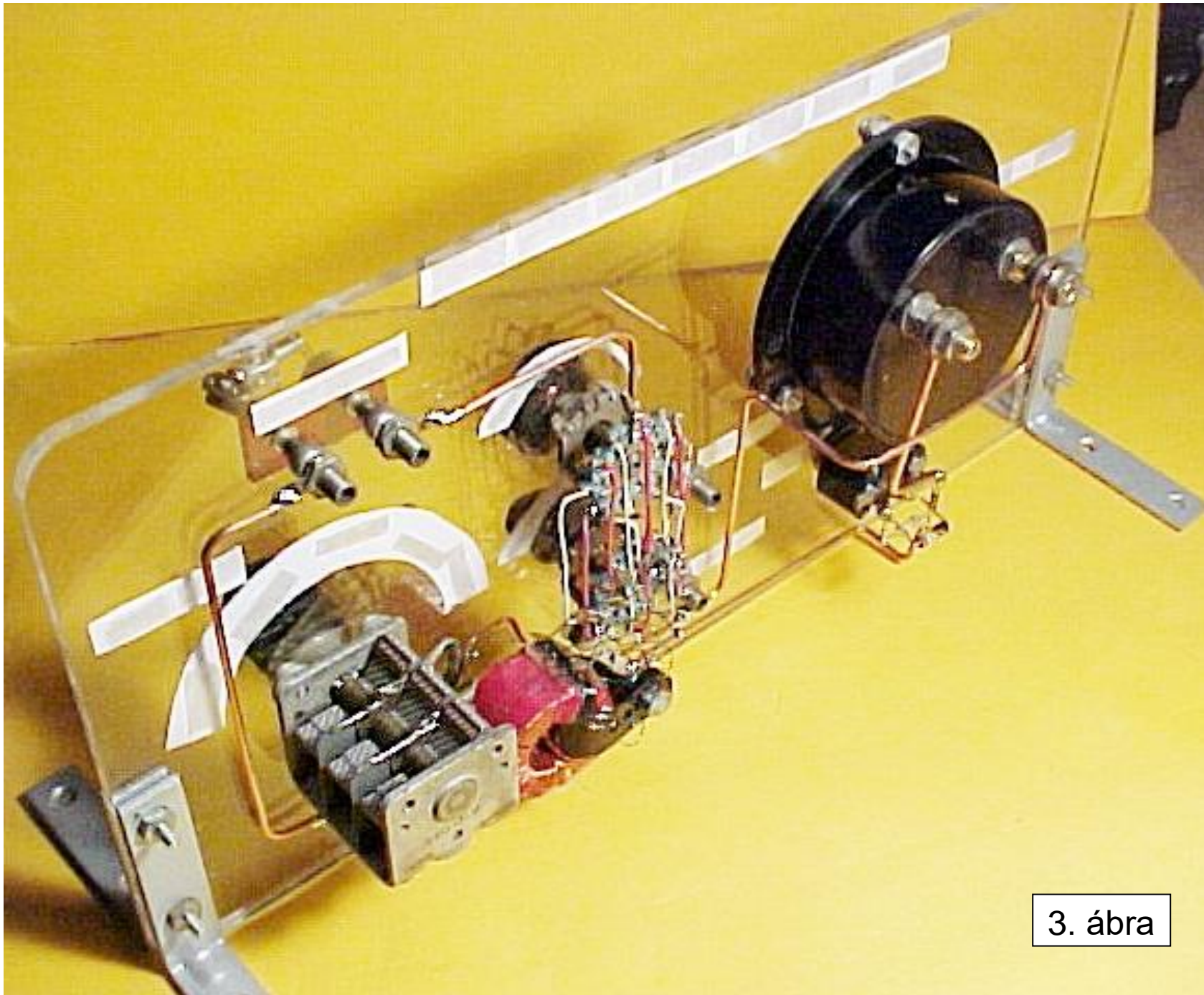
# PALI DELUX HASZNOS KRISTÁLYDETEKTOROS RÁDIÓJA



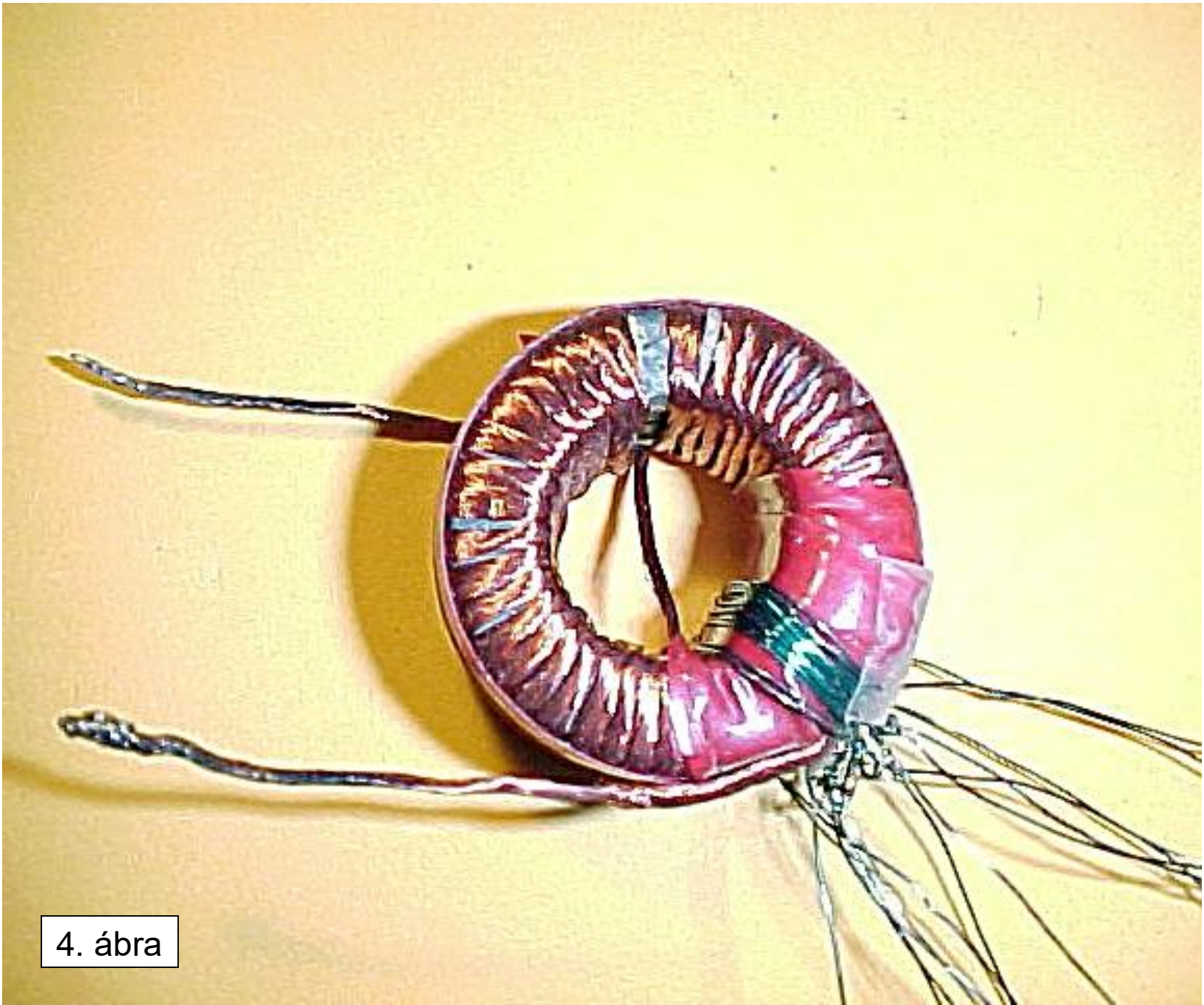
1. ábra



2. ábra

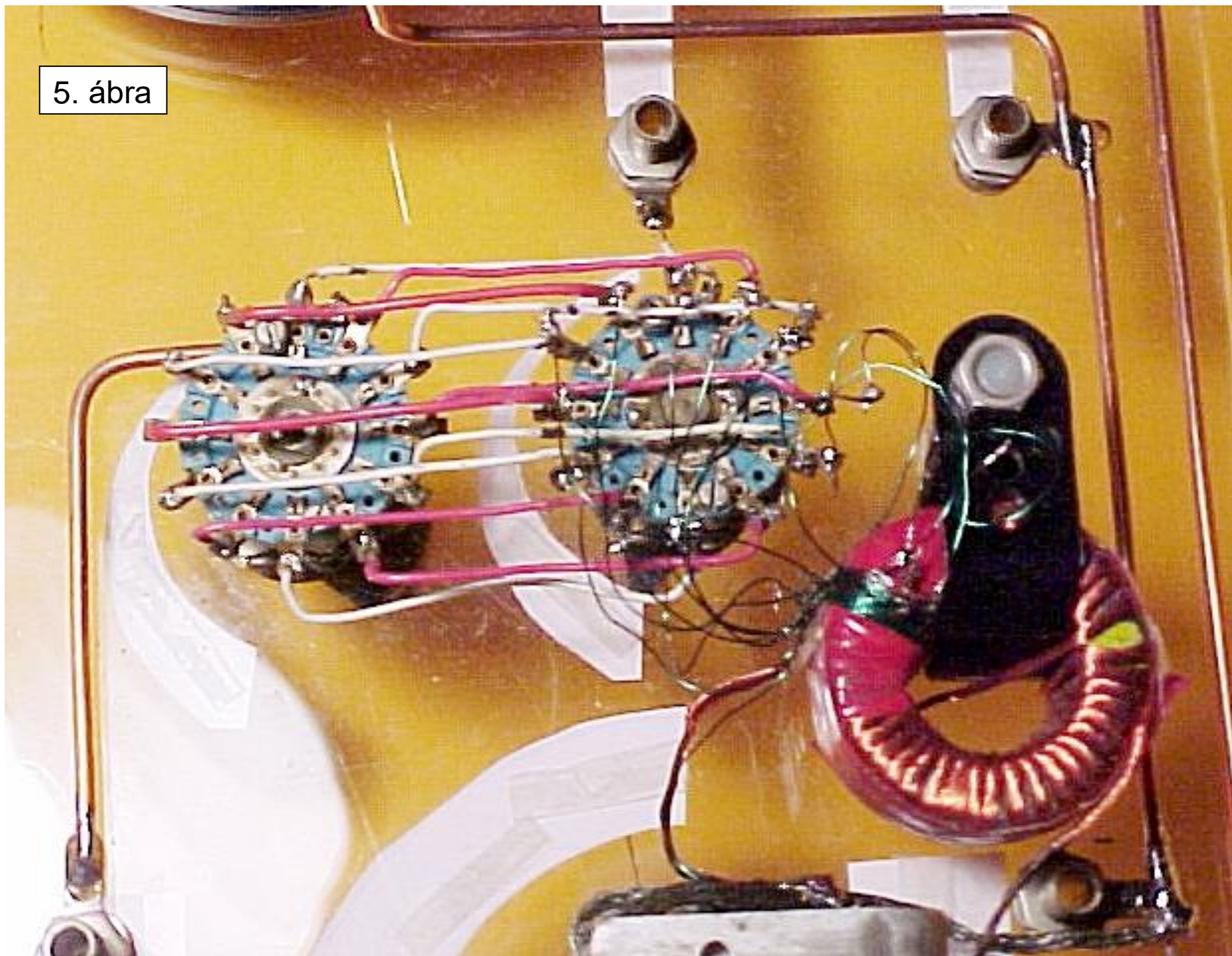


3. ábra

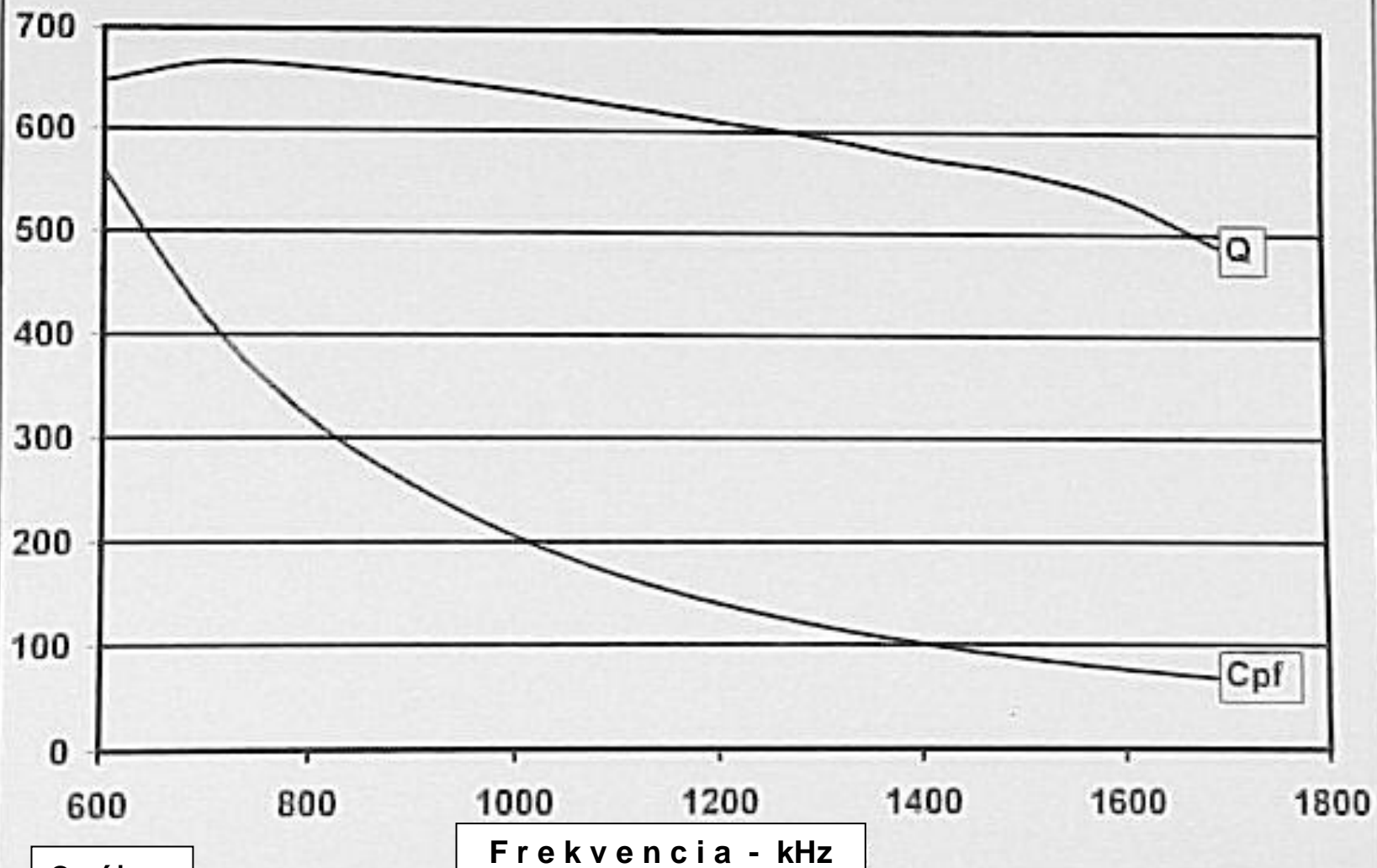


4. ábra

5. ábra

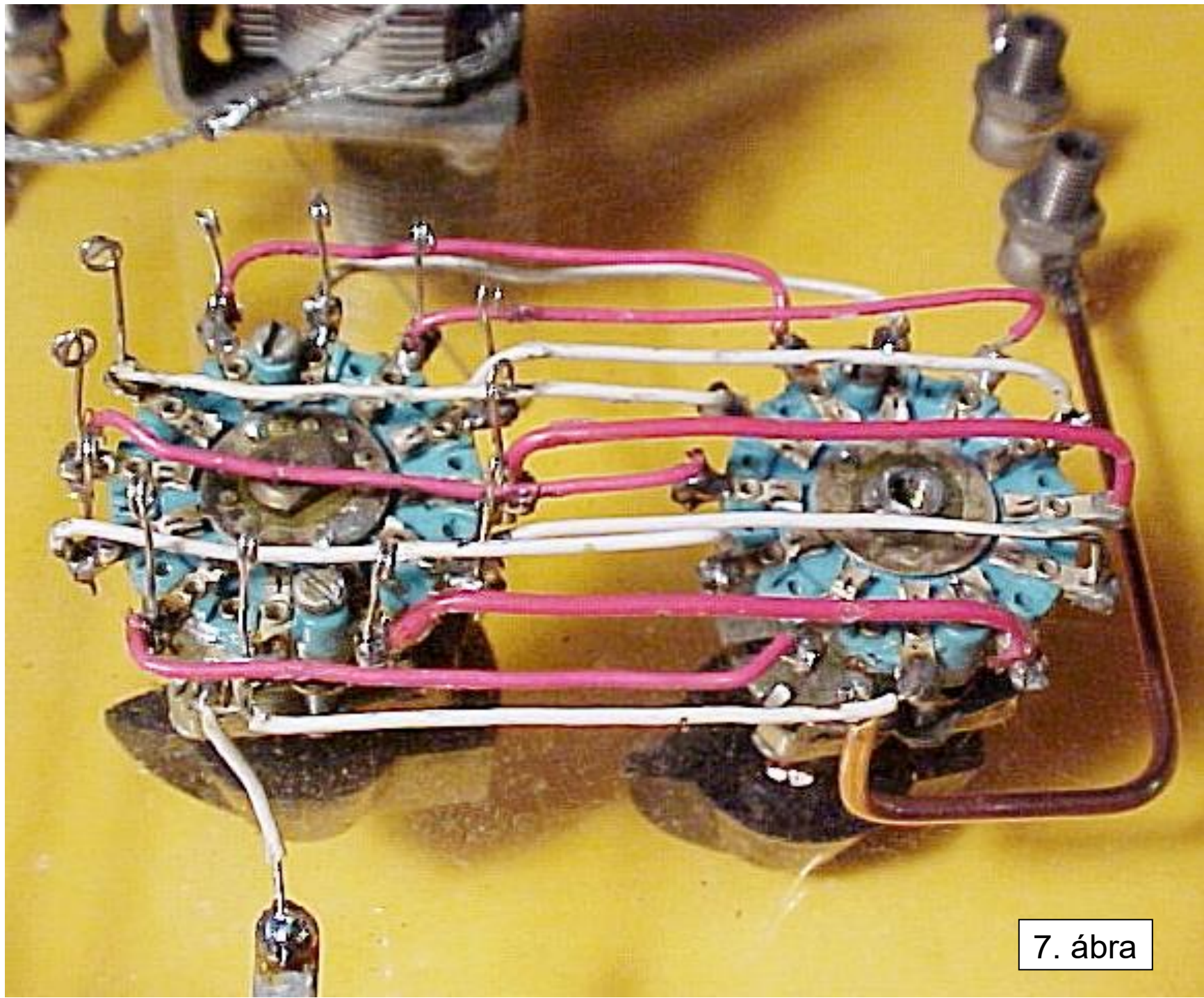


## Q és hangolókapacitás vs. frekvencia

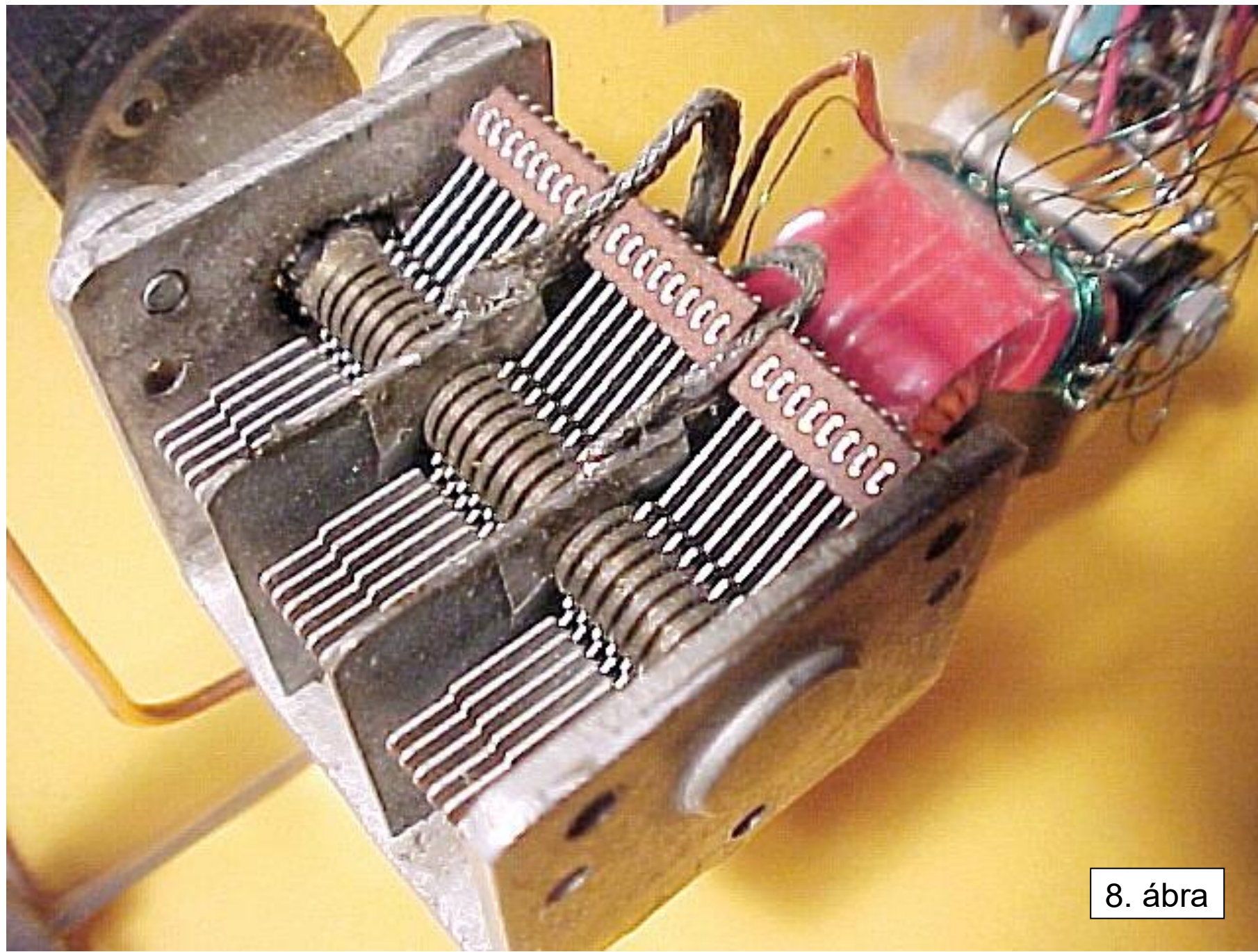


6. ábra

Frekvencia - kHz

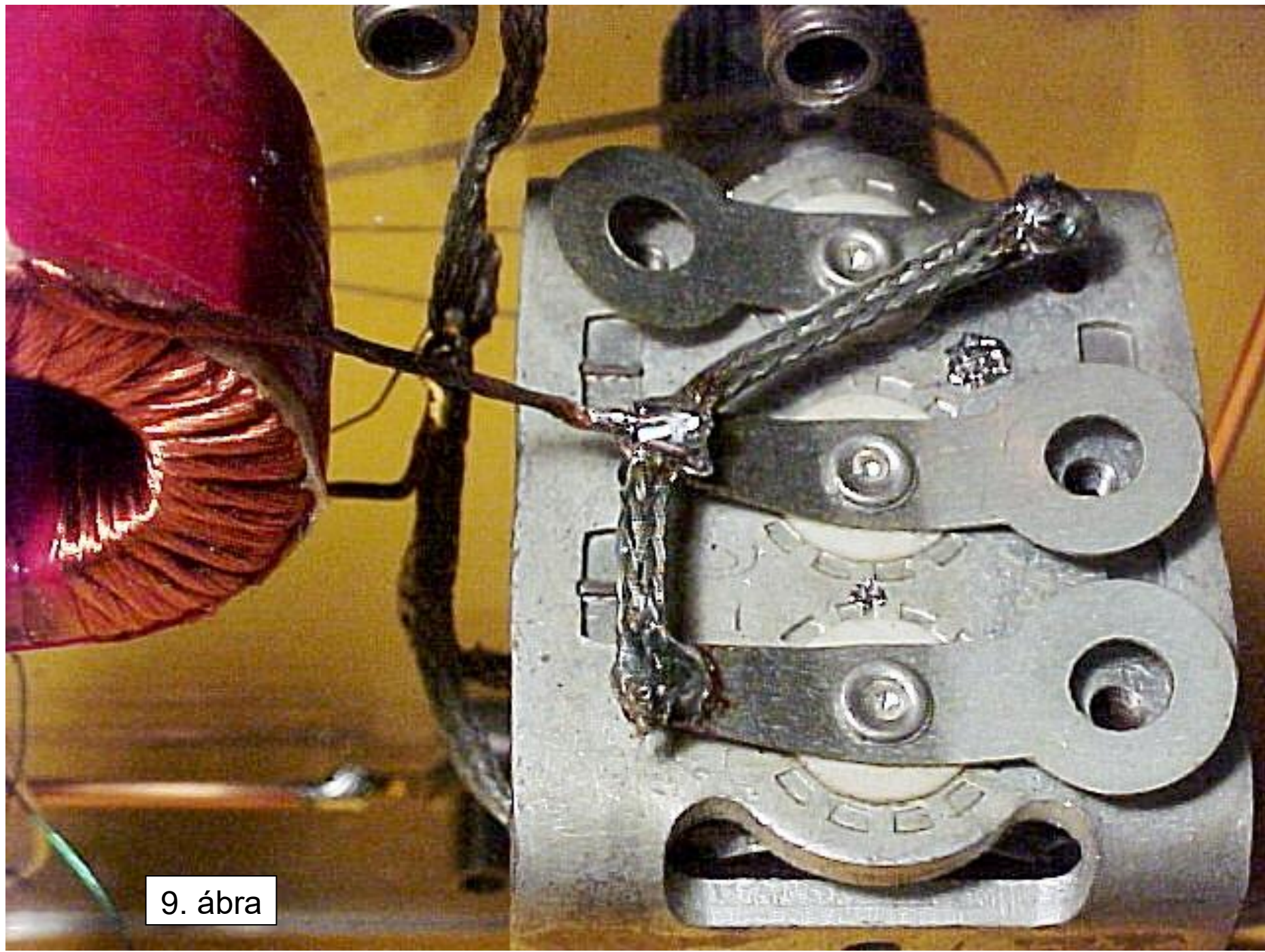


7. ábra



8. ábra

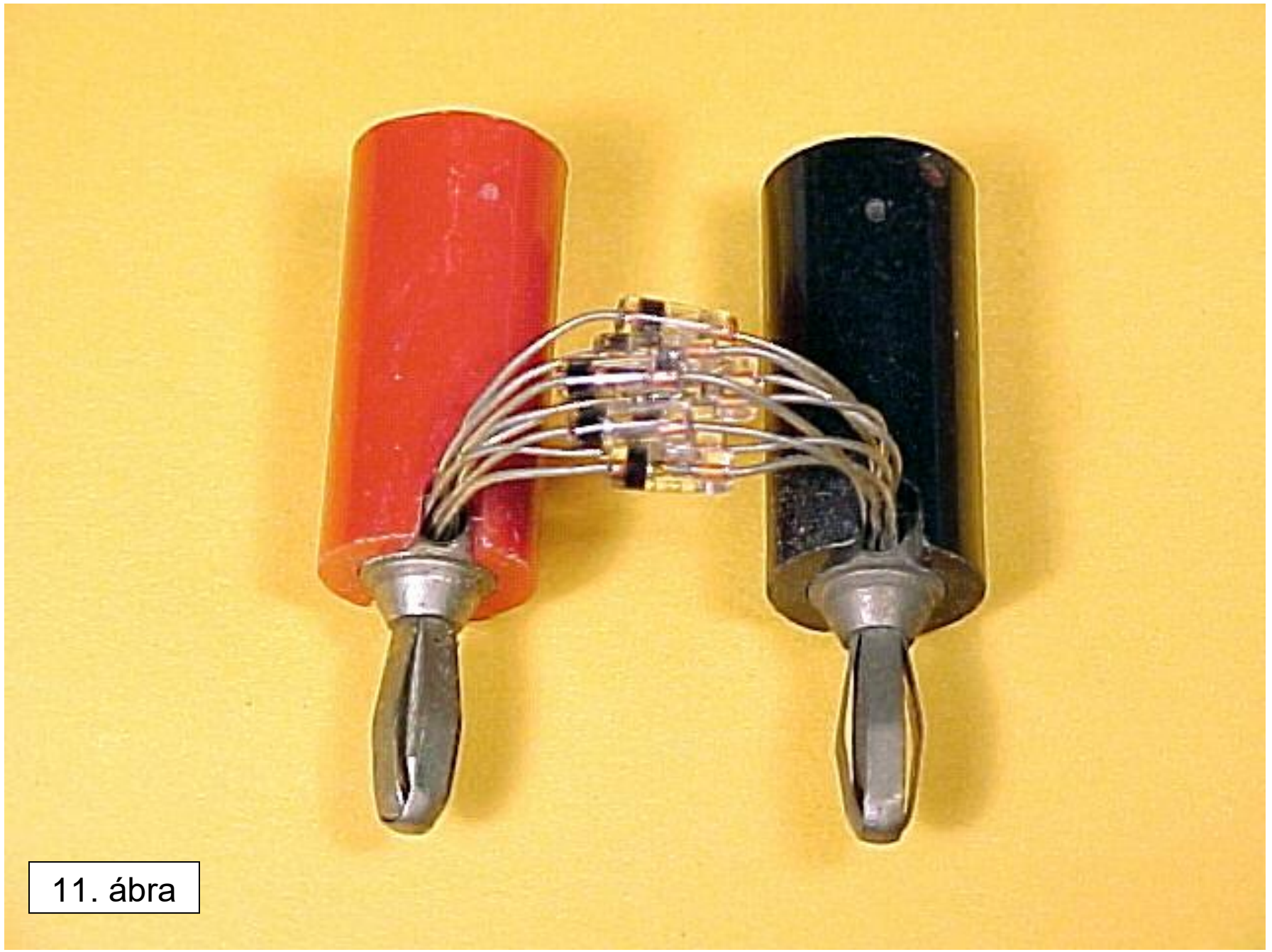




9. ábra

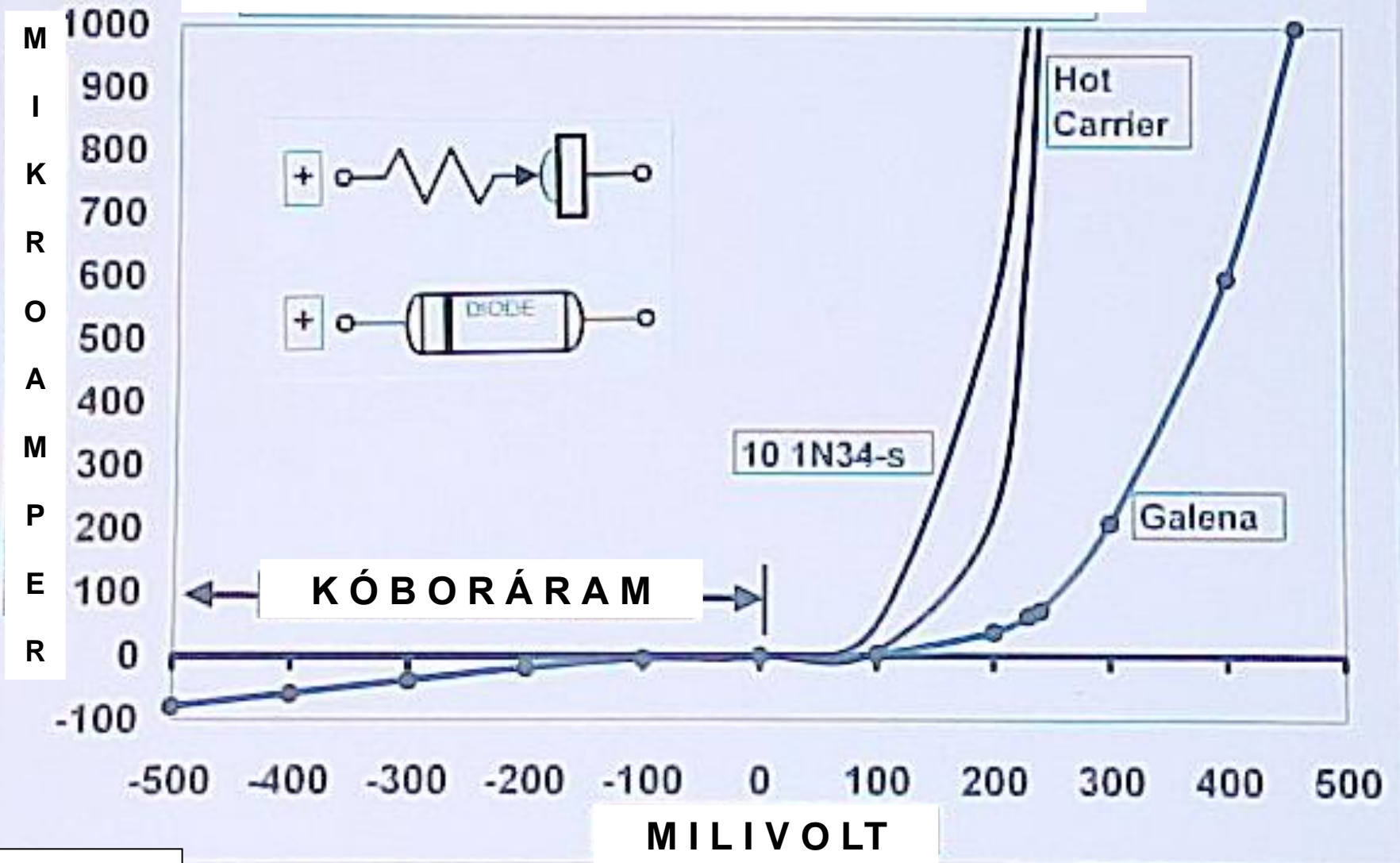


10. ábra

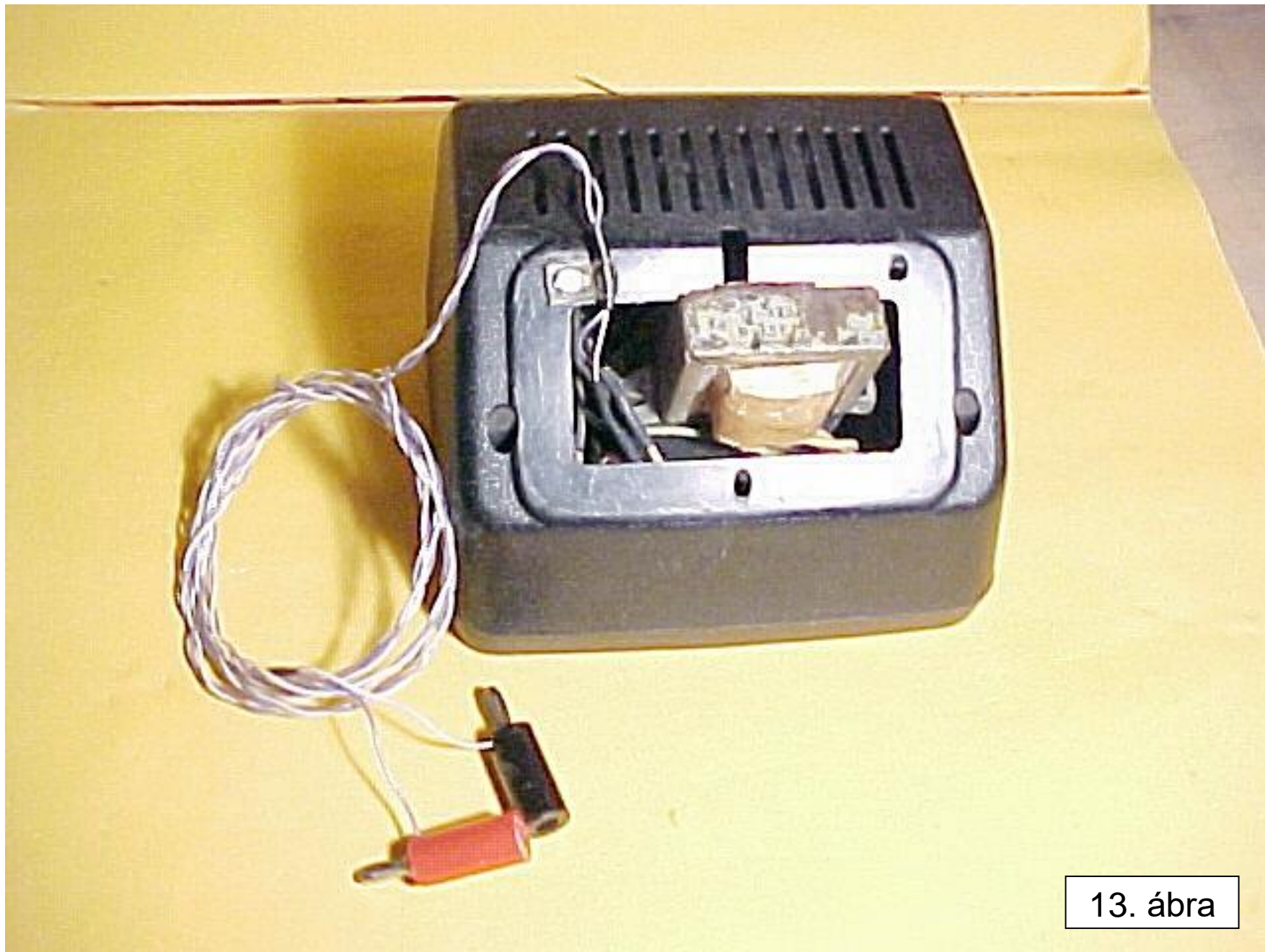


11. ábra

## Összehasonlítás a galena, 10- 1N34-es dióda és a Hot Carrier dióda között



12. ábra



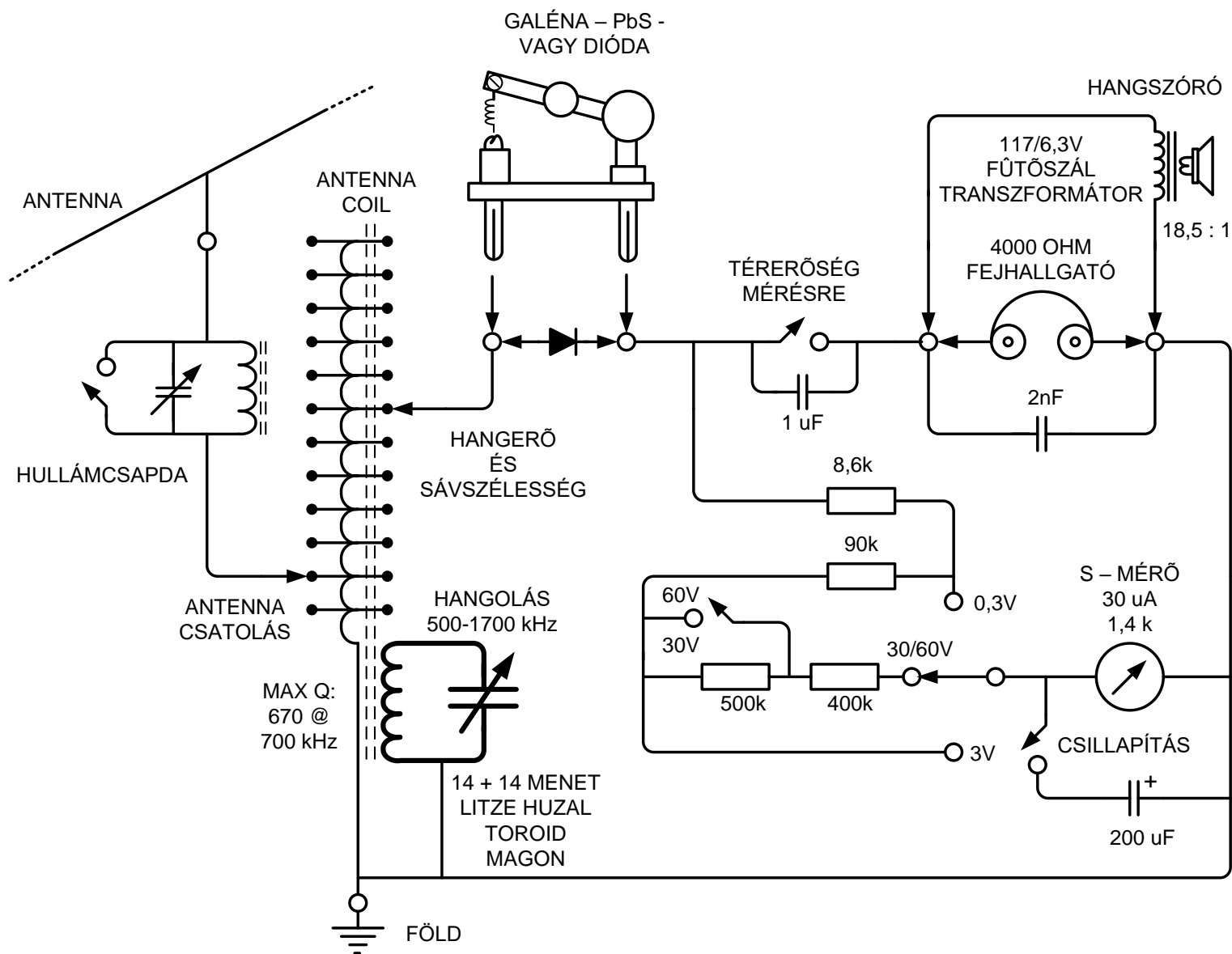
13. ábra



14. ábra

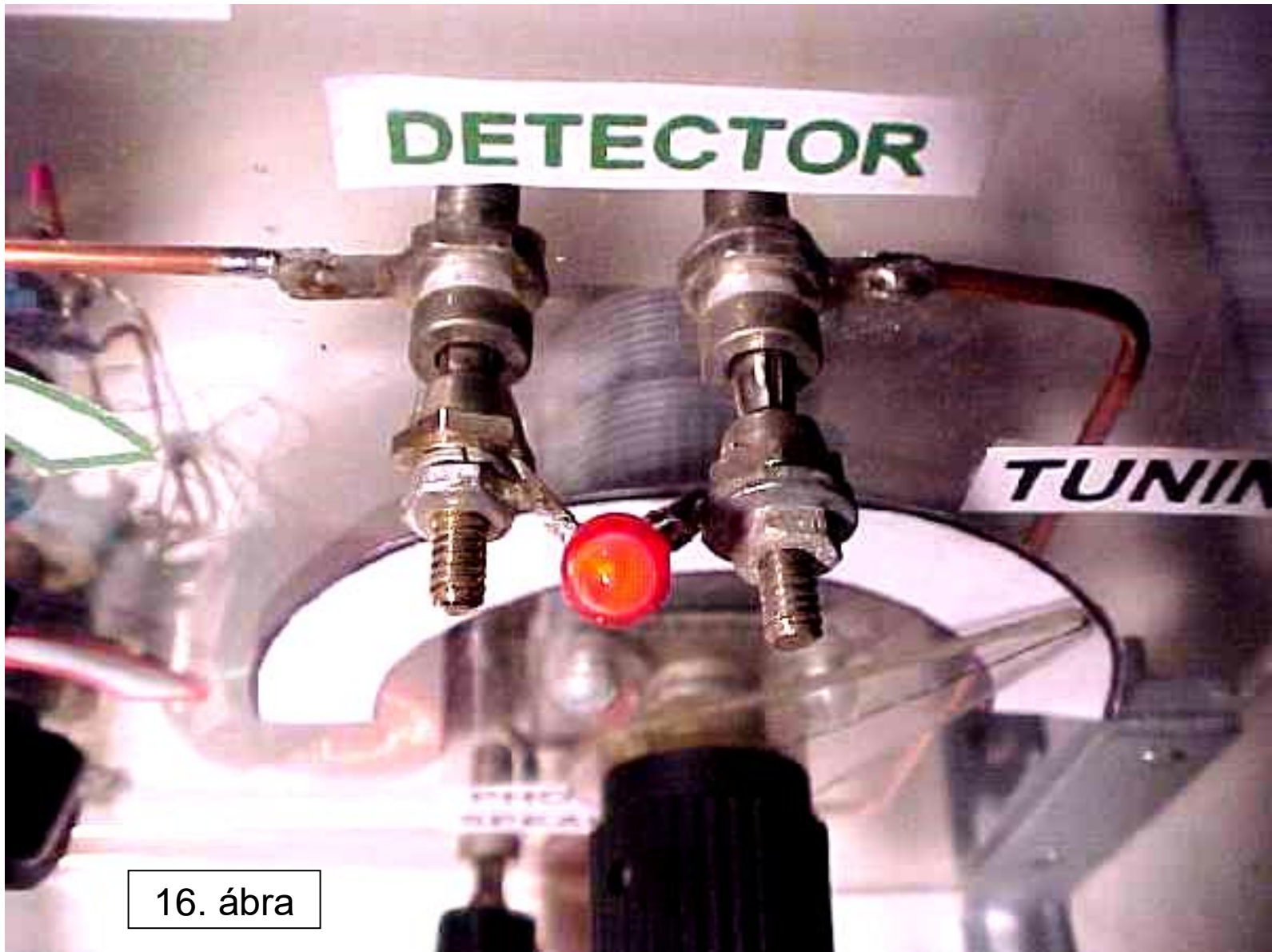


# NAGYTELJESÍTMÉNYŰ KRISTÁLYDETEKTOROS RÁDIÓ



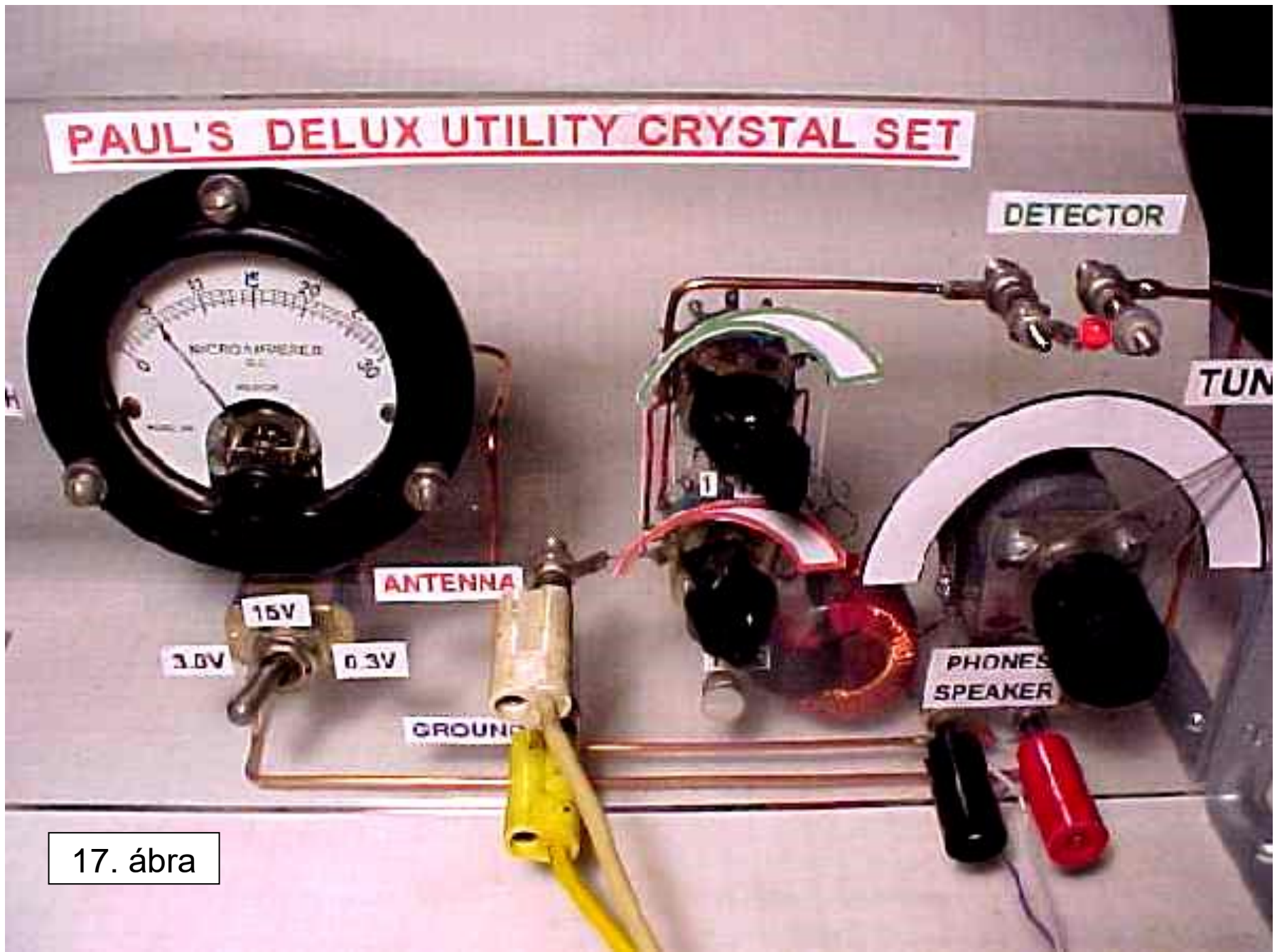
15a ábra. Javított kiadás.





16. ábra

LED detektor – világít, lehet látni a modulációt



17. ábra

DELUX Cristal set reception – HF9V coax shield as  
antenna  
KNX-1070 trap used

DELUX kristálydetektoros rádió – a HF9V antenna  
koax köpenye szolgált antennának – a közeli KNX  
50kW-os adóra hullámcsapda van beiktatva

1	570 KLAC L.A./Burbank 5kW
2	600 KOGO S.D. 5kW
3	640 KFI L.A. 50kW
4	670 KIRN Simi Valley/L.A. 5/3kW
5	690 XEWW Rosario, TJ, BC,L.A.,SD,77,5/50kW sp.
6	710 ESPN L.A. 50/10kW sport
7	740 KBRT L.A./Costa Mesa rel.
8	790 KABC L.A. 5kW
9	830 KLAA L.A./Orange 50/20kW sport
10	870 KRLA L.A./Glendale 50/3kW
11	930 KHJ L.A./La Ranchera 5kW sp.
12	950 XECAM-AM TJ/L.A. 20/5kW sp.
13	980 KFVB L.A. 5kW news
14	1020 KTNQ Glendale/L.A. 50kW sp.
15	1070 KNX L.A. 50kW news
16	1110 KDIS Pasadena/L.A. 50/20kW sp.
17	1150 KTLK L.A. 50/44kW
18	1190 KGBN Anaheim/L.A. 20/1,3kW kor.
19	1230 KYPA L.A. 1kW kor.
20	1280 KFRN L.B/L.A. 1kW rel.
21	1330 KWKW ESPN L.A. 5kW sp.
22	1390 KLTX L.B. 5/3kW sp.
23	1430 KMRB S.Gabriel/P:asadena 50/9,8kW asian
24	1460 KTYM Inglewood/L.A. 5/0,5kW rel.
25	1540 KMPC 50/37kW kor.
26	1570 KPRO Rivers./S.Bern. 5kW/194W sp.
27	1580 KBLA Santa Monica 50kW sp.
28	1650 KFOX Torrance/L.A. 10/0,49kW kor.
29	
30	

sp. = Spanish / spanyol

kor.= Korean / koreai

rel. = religion / vallás

news = hírek

<http://w3.one.net/~charlie/contest>