

az IC₅-tel. Gondolhatnánk, hogy 27 V-ból 15-öt „csinálni” egy kissé túlzás (pazarlás), de ha időben stabil készüléket akarunk, akkor megfelelően nagy bemeneti feszültség szükséges. Két db 9 V-os telep 18 V-os feszültsége nem képes stabil üzemet biztosítani a 7815 számára napi 4-5 órai folyamatos működés esetén. (A módosításról később.) Konstruktív szempontból már ezen sokadikként tárgyalt készüléknel nem lehet sok újat elmondani. A keresőfej mechanikai kialakításam már több példát is láttunk. Az Ø200 mm-es oszcillátortekercs Ø0,3 CuZ-ből, 60 menettel készüljön. A beragasztási és rögzítési eljárásokat majd minden típusnál ismertetjük.

A mintakészülék nyákfóliájának rajzát a 151. ábrán, az alkatrészeinek beültetését a 152. ábrán láthatjuk.

Beállítás, használat

Az oszcillátor esetében már többször említett $1 V_{CEQ}$ értéket a 4,7 kΩ-os trimmerpotencióméterrel lehet beállítani. Ezt mérhetjük oszcilloszkóppal, de az M2 mérőponton a 9,8...10 V DC multiméterrel is mérhető (l. 150. ábra). Hangsúlyozni kell még egyszer, hogy az M2-n a 9,8...10 V nemcsak azért fontos, mert így érhető el a maximális érzékenység, hanem azért is, mert ha jelentősen eltérünk ettől az értéktől, akkor a P₁-gyel az IC₂ 5-ös lábán nem tudunk olyan feszültséget beállítani, amellyel a kiegyenlítés megtörténhet.

Használat közben ez az oszcillátor „túl stabilnak” bizonyult, így a további kísérleteknek a rezgés határára állítható oszcillátor-előállításra kell vonatkoznunk. Nos, ettől is kísérleti mostani detektorunk. Javasolhatjuk pl. az ütőszéként bemutatandó Kobold oszcillátorának adaptálását (l. majd később).

Az áramkör beállításához tehát a következőket kövessük, természetesen ekkor fémtárgy nem lehet a közelben(!):

- az M2 ponton a 9,8...10 V beállítása. Ha van oszcilloszkópunk, akkor oszcillációs amplitúdó- és jelalak-ellenőrzés;
- a szondához fémtárggyal közelítve ez a feszültség esni fog, elég nagy fémtárgy esetén egészen 0 V-ig. Ekkor a rezgés leszakadása figyelhető meg;
- helyezzük feszültségmérőnket a P₁ csúszkáján, ahol állítsunk be 10 V-ot;

- csatlakoztatva a fejhallgatót, annak folyamatosan szólja kell. Most a P₁-t addig forgaszuk, amíg a hangjelzés éppen megszűnik;

- próbáljunk meg fémmel közelíteni a fejhez, a hangjelzésnek vissza kell térnie, illetve távolításakor ismét el kell hallgatnia;

- nem valószínű, hogy a fémkereső saját műszere mindjárt 20...25 μA-t mutasson, lehet, hogy 0 vagy 0 alatti értéken áll a mutató. A P₁ potenciómétert addig állítjuk, amíg a hangjelzés megjön (fém jelenléte nélkül), majd ellenkező irányban addig, amíg éppen elhallgat. Ezután a P₂ trimmerpoti állításával érjük el, hogy a Militar műszere kb. 20...25 μA-t mutasson.

Mint belátható, a P₁-nek igen fontos a szerepe, ezért ajánlatos jó minőségű, lehetőleg helikális rendszerű potenciómétert alkalmazni.

A beállított fémkeresőnkkel rögtön ki lehet próbálni, hogyan hat a P₁-es többféle potencióméter a működésre. Feltételezve, hogy a műszer mutatója 20 μA-t mutat, próbáljuk a P₁-et addig állítani, míg a hangjelzés nem jelentkezik. Ha a műszer most 22 μA-t mutat, akkor ez számít a kiegyenlítésnek, és most értük el a maximális érzékenységet. Ha a P₁-et változtatjuk, hogy 10...15 μA-t mutasson, akkor egy bizonyos megkülönböztetés-állapot jön létre. Azaz a fémkereső csak akkor fog megszólalni, ha a mutató 22 μA fölé lendül, ami nagyobb tárgy jelenlétére utal. Más részről a mutatót figyelve semlegesíteni tudjuk a nagy fémtartal-
mú vagy elektrosztatikailag feltöltött talajt. Ugyanis, ha a fejet közelítjük a földre és a mutató 20...25 μA helyett 10...15 μA-t mutat, a potencióméterrel visszatérhetünk a helyes értékhez (talajhatás semlegesítése). Más talajok esetén 25 μA helyett 30 μA-t is jelezhet a műszer, ekkor szintén a P₁ állításával térünk vissza (a talaj fémszennyezett).

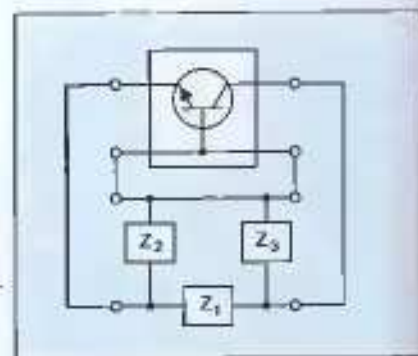
Ebben rejlik fémkeresőnk jóság: mindig ki tudjuk egyenlíteni a fejet, igazítva a talaj jellegéhez anélkül, hogy az érzékenység változna! Tapasztalatunk szerint a „megkülönböztető” üzemmódra, mikor is az érzékenységet le szabályozzuk, csak nagy tárgyak „vadászatakor” van szükség (ami nem tipikus) és több figyelmet is igényel (a mutatón már látom, de még nem hallom).

Ismét csak hangsúlyoznunk kell, hogy ezen készülék hatékonysága az oszcillátortól függ. A Militar a kísérletek során fémpérezket 20...22 cm-es távolságból is képes volt kimutatni. Lehet, hogy sajnálatos, de ez a típusú detektor alumínium eszközökre kevésbé érzékeny. Bár már erről is volt szó, ne essünk túlzásokba, ha készülékünk érzékenységét, találati mélységét adjuk meg. Néhány prospektusban az olvasható, hogy a reklámozott készülék pénzérmét 50 cm mélységben érzékel. Nos, ha ez így lenne, akkor nagyságú pénzt kellene találnunk, mint egy lábhasfedőt!... Viszont nem eltúlozva a dolgot, az tény, hogy egy-egy berendezés elkészítési ideje, típusától függően, 100...150 munkaóra is lehet.

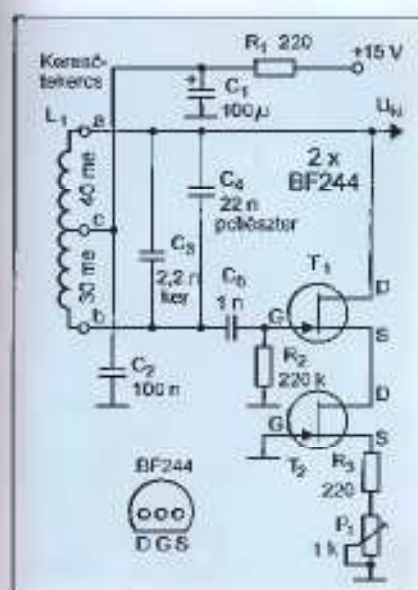
A módosítás

Eddigi fejezeteinkben – talán érthető okokból – a fémkeresők oszcillátorairól esett a legkevesebb szó. Azért érthető, mert azok irodalma viszonylag bőséges és jól ismert, s a területi korlátok miatt a hangsúlyt a problémásabb, kevésbé gyakori áramkört részletekre helyeztük. A Militar fémkereső esetében is az oszcillátor alapvető fontosságú, s erre most van lehetőségünk ismételten rávilágítani. A készülék működésének ismertetésekor rámutattunk, hogy az lenne a legkedvezőbb, ha az oszcillátor kis fémtárgyak-
m is, minél messzebből, jól érzékelhető amplitúdóeséssel reagálna.

A legtöbb LC-oszcillátor kapcsolást lényegében két alapelemből összetett áramkörnek foghatjuk fel. Az egyik alkotó egy erősítő, a másik pedig egy frekvenciaszelektív visszacsatoló áramkör. Egy általánosított kapcsolási vázlat a 153. ábrán látható. Ha az ábrán a Z₂, Z₃ kondenzátorok és a Z₁ tekercs, akkor a Collpitts-féle oszcil-



153. ábra



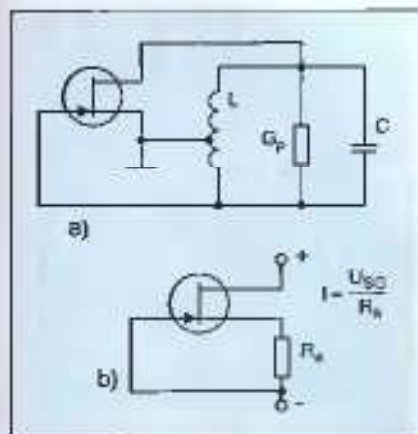
154. ábra

lítőrhoz jutunk. Amennyiben a Z_1 és a Z_2 tekercsek és a Z_3 kondenzátor, akkor Hartley-oszcillátort kapunk. Mindkettő az ún. hárompont-kapcsolási oszcillátorok csoportjába tartozik. A továbbiakban egy Hartley-oszcillátort mutatunk be, amely kiválóan megfelel a célra.

Erősítőeszközként FET-et alkalmazunk, mert az a következő előnyökkel rendelkezik:

- nagy a bemeneti ellenállása,
- nagy a meredeksége és magasabb frekvencián is konstans és majdnem tisztán valós;
- kapacitása az áramerősségtől független.

Az új oszcillátorunk kapcsolási rajza a 154. ábrán látható. A kapcsolás T_1 -es FET erősítőelemének munkapontját egy szintén FET-es áramgene-



155. ábra

rátor állítja be. Mind a két kapcsolástechnikai megoldás (155. ábra) klasszikusnak tekinthető, együttes alkalmazásuk viszont újszerű. Az áramgenerátornak köszönhetően a berendezés szinte tetszőleges menetszámarányokhoz beállítható.

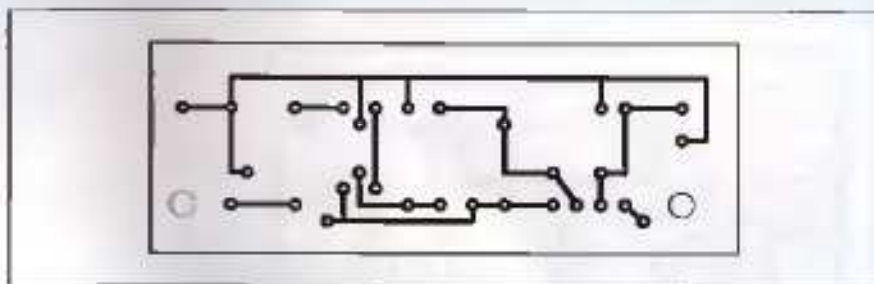
Szólnunk kell az oszcillátor másik blokkjáról, a frekvenciameghatározó visszacsatoló áramköri részletről is. A leggyakrabban alkalmazott frekvenciameghatározó elem a rezgőkör. Ideális esetben egy LC-oszcillátor frekvenciája megegyezik a rezgőkör rezonanciafrekvenciájával, amely a közismert Thomson-formulával számítható ki. Az oszcillátoroknál általában a kimenőjel frekvencia- és amplitúdóstabilitása a legfontosabb követelmény. Rádiótechnikai alkalmazásoknál a frekvenciastabilitást kell kiemelten kezelni, míg esetünkben a kimenő amplitúdó hőmérséklet-függése a legfontosabb tényező. Ez továbbra is a rezgőkör és összességében az oszcillátor jóságától függ.

A rezgőkör legfontosabb jellemző stabilitása az ún. TK, a hőfoktényező (Temperature Coefficient). A rezgőkör alkotó LC-elemek mindegyike hőfüggő, így azok bármelyikének hő hatására bekövetkező értékváltozása az oszcillációs frekvencia elcsúszását eredményezi. Mivel kapcsolásunk erre nem érzékeny, ezért kell akkor vele foglalkoznunk? A rezgőkör

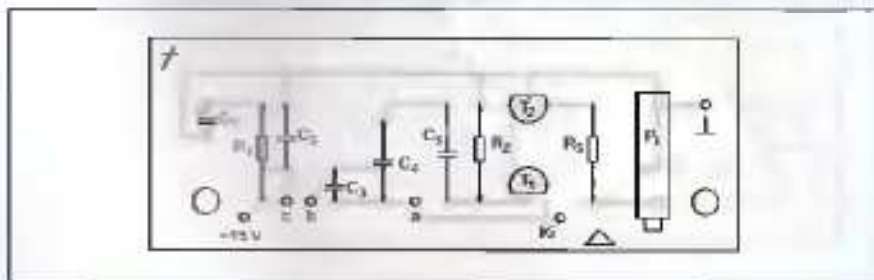
bármelyik elemének értékváltozása a frekvenciaváltozáson túl az ún. LC-viszonyt is módosítja. A berendezés határára állított oszcillátor az LC-viszony változására amplitúdóváltozással reagál, ami már igen kedvezőtlen számunkra. Éppen ezért törekednünk kell oszcillátorunk minél jobb hőfokstabilitására. Stabil felépítésű tekercsel és a hőkompenzálás követelményeinek megfelelően megválasztott kondenzátorral széles hőmérsékleti tartományban $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ TK-érték érhető el. A tekercs viszonylag nagy pozitív TK-értékű alkatétel, ezért a hő okozta induktívitásváltozásnak kiegyenlítésére negatív TK-jú kondenzátorokat alkalmazunk. Ezt a feladatot látja el kapcsolásunkban a C_3, C_4 kombináció.

Kritikus tehát a megfelelő dielektrikumú (TK-jú) rezgőköri kondenzátor megválasztása, mert a két rezgőköri elem előbb említett jellemzőinek viszonylag széles hőmérséklet-tartományban minél pontosabban kompenzálniuk kell egymást. Ezt egyszerű, házi eszközökkel és körülmények között csak gondos és kitaró kísérletező változtatással érhetjük el.

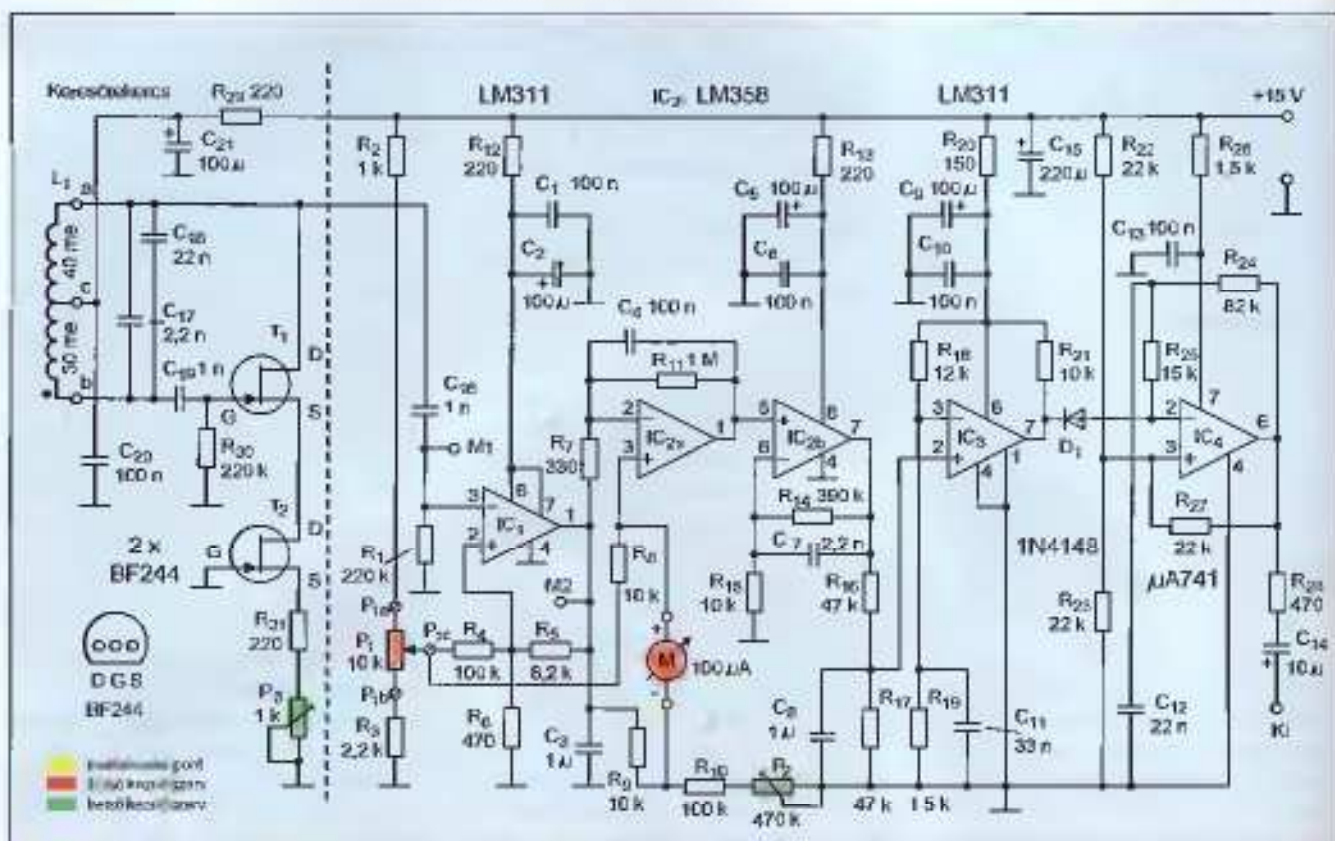
A C_4 helyére javasolt poliészter típus mellé a C_3 kerámia kondenzátor legyen, amelynek dielektrikuma sem közömbös. A legjobban megfelel a Rutikond kereskedelmi elnevezésű, N750 anyagjelzésű kondenzátor, amelynek tipikus TK-ja $-750 \pm 100 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.



156. ábra



157. ábra



158. ábra

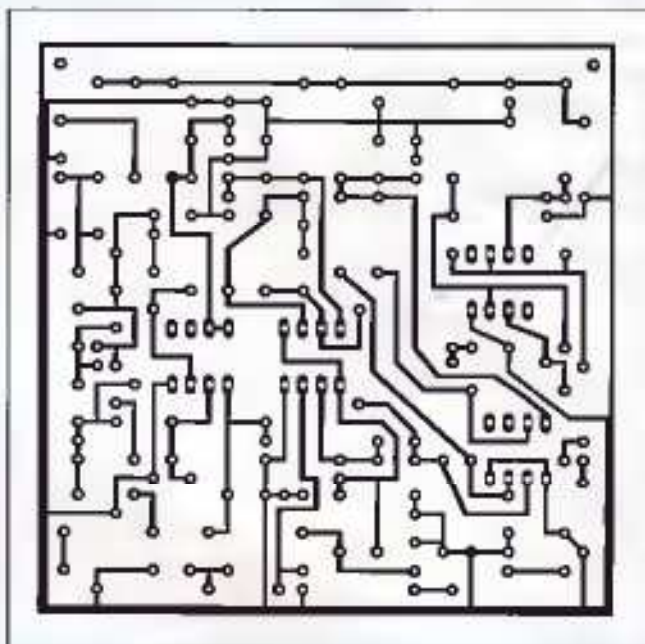
Elkészítés, beállítás

Az új oszcillátor-nyák (156. ábra) méreteiben igazodnak a korábban közölt fő-

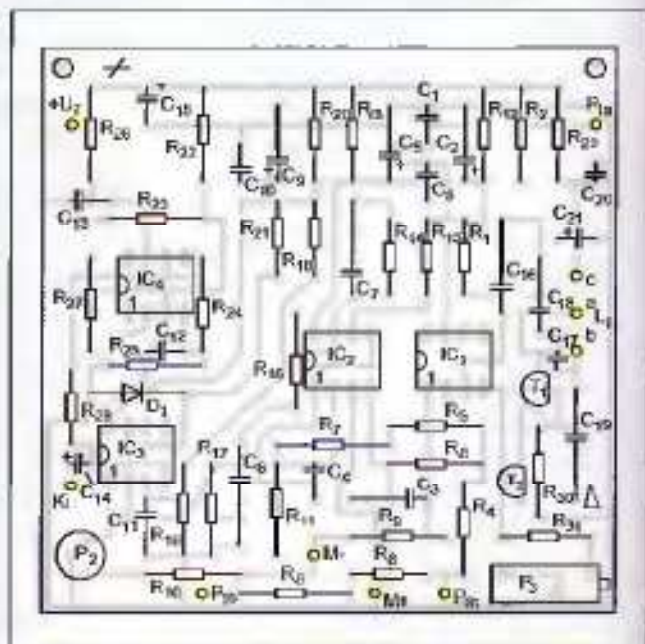
áramkör méreteihez. Alkatrész-betöltési rajzát a 157. ábra mutatja.

Kezdjük a munkát a tekercs elkészítésével! Ennek módszere és a tekerc-

selési segédeszközök az előző fejezeteinkből már ismertek. Némi újdonságot jelent az, hogy a tekercs most légnázósos. A tekercs átmérője 200 mm, a



159. ábra



160. ábra

huzalátmérő 0,4 mm, típusa CuZZ. A teljes menetszám 70, a megcsapolás a 30. menetnél legyen. A leágazástól számított kisebb menetszámú rész csatlakozzék a T₁ gate-jére.

A kész tekercset lássuk el Faraday árnyékoló pótyával is, így az egység egy háromeres árnyékolt kábellel csatlakozik az oszcillátorkártyához. Gondos betöltés után az oszcillátor biztosan beindul a számított 18...20 kHz-es frekvenciával. A jelalakot és a frekvenciát oszcilloszkóppal ellenőrizzük. A P₁ segítségével állítható be a fontos követelményként már többször is megfogalmazott 1 V_{cs}-es amplitúdó. (Megjegyezzük, hogy az érzékenység tovább fokozható, ha ez az amplitúdó csak 300...500 mV_{cs}-es, de akkor már az IC₁ áramköri módosítása is szükséges lehet.) Figyelem! Az oszcillátornak a C₁₆-tal jelölt kicsatoló kondenzátora sem a főáramköri panelnek, sem az oszcillátorpanelnek nem része, azt a két kártya csatlakozópontjai közé kell azt beforrasztani!

Az eddigi kialakítás (16 áramköri panel, oszcillátorpanel) azok számára kedvező, akik további oszcillátor-megoldásokkal szeretnének kísérletezni. (Nem is olyan egyszerű az előbbi Hart-

ley-oszcillátor-kondenzátorait összeválogatni és még bemutatunk további oszcillátorokat is.)

Azok kedvéért, akik a FET-es oszcillátorú változat mellett döntenek, a könnyebb áttekinthetőség miatt a 158. ábrán közöljük a végleges kapcsolási rajzot. Az ehhez tartozó nyák és alkatrész-betöltési rajzot a 159. és a 160. ábra mutatja.

Megjegyezzük, hogy pl. az MD-1 vagy a Silver-Star fémkeresők tápegységét értelemszerű módosítással alkalmazva igen alacsony drop out mellett is lehetséges 2 db 9 V-os elemből előállítani a Miltart működőtű 15 V-ot! (Lásd a Kobold leírásánál.)

3.7.4. A Mobildet

A 2.9. fejezetben tárgyaltuk a „mozgás – nem mozgás” elv tulajdonságait, ahol megállapítottuk, hogy az elv alkalmazása típustól független, így a Drop-out keresőknel is használatos. E tekintetben is bemutatunk néhány alkalmazást, melyek közül az első egy fémkereső-orientált berendezés.

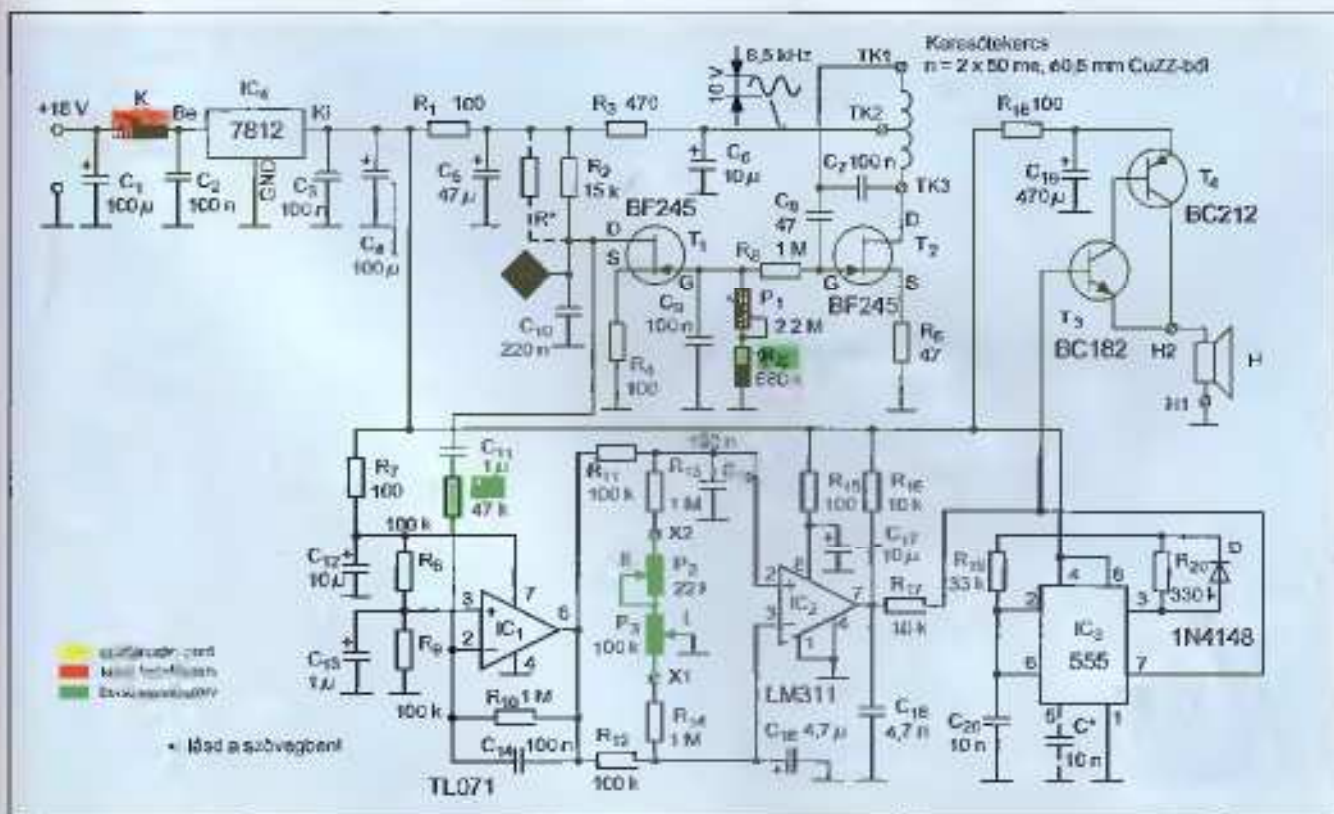
A Mobildet kapcsolási rajza a 161. ábrán látható. Mint említettük, ez egy „mozgás” típusú kereső, azaz folyama-



A Mobildet

tosan mozgásban kell tartani ahhoz, hogy a földbe temetett tárgyat kimutassa, mert néhány másodperc eltelte után a jelzés megszűnik. De nézzük, hogyan teszi mindezt!

A T₂-es FET-re épülő hárompont kapcsolású oszcillátor induktív tagja a keresőtekercs. A rezgékeltő a rajzon látható adatokkal 8...9 kHz-es frekven-



161. ábra