

Az együttfutásról általában, és konkrétan 2.

Az első részben áttekintettük azt, hogy milyen számítási eljárás szükséges ahhoz, hogy egy szuperheterodin készülék rezgőköréit optimálisan tudjuk megméretezni.

Az eljárás, papírral és ceruzával eltart egy ideig, ezért gondoltam, hogy egy programot írok a számítási eljárás és az ábrázolás gyorsítására. A program a honlapról letölthető. Miután letöltöttük a programot, helyezük el egy mappába, majd nyissunk a mappán belül egy adatok mappát. Ezek után hozzunk létre egy parancsikont az asztalon. Miután a programot elindítjuk az 1. ábrán látható képet kapjuk.

1. ábra

A szükséges adatokat úgy tudjuk beírni, hogy az egérmutatóval rákattintunk az adatmezőre. Amennyiben kétségünk volna, hogy milyen adatot kell a megjelölt mezőbe írni, úgy az egérmutatót ráhelyezve az adatmezőre, rövid idő múlva megjelenik a mezőbe írandó érték meghatározása. Első alkalommal célszerű a számítást úgy elvégezni, hogy a szórt kapacitás értékét nem adjuk meg., mert előfordulhat az az eset, hogy a feltételezett szórt kapacitás értéke miatt, C_{p_b} és C_{p_o} értékeire negatív számot kapunk. Miután értelemeszerűen kitöltöttük az adatmezőket, az egérmutatóval rákattintva „Számol” gombra, megkapjuk a számítás eredményét. Amennyiben a C_{p_b} és C_{p_o} értéke több mint a megbecsült szórt kapacitás értéke, úgy írjuk be a megbecsült szórt kapacitás értékét és számítás ismételen végezzük el. Az így kapott eredményt mentjük fájlba. A program grafikus

felületen a frekvencia függvényében megkapjuk a hibagörbét. Az egérmutatót mozgatva a grafikus felületen, az adott pontban leolvasható a frekvencia érték, és az eltérés értéke kilohertzben.

Ezek után egy konkrét feladat kapcsán nézzük az egyes lépéseket.

Szeretnénk építeni egy egyszerű megfigyelő vevőt a 80 méteres rádióamatőr sáv vételére TDA1072-es integrált áramkörrel.

A sáv 3,5 MHz-től 3,8 MHz-ig terjed. Ahhoz, hogy a sávot biztosan hangolni tudjuk, az építés során fellépő szórások ellenére, terjesszük ki a vételi frekvencia sávot az alábbiak szerint:

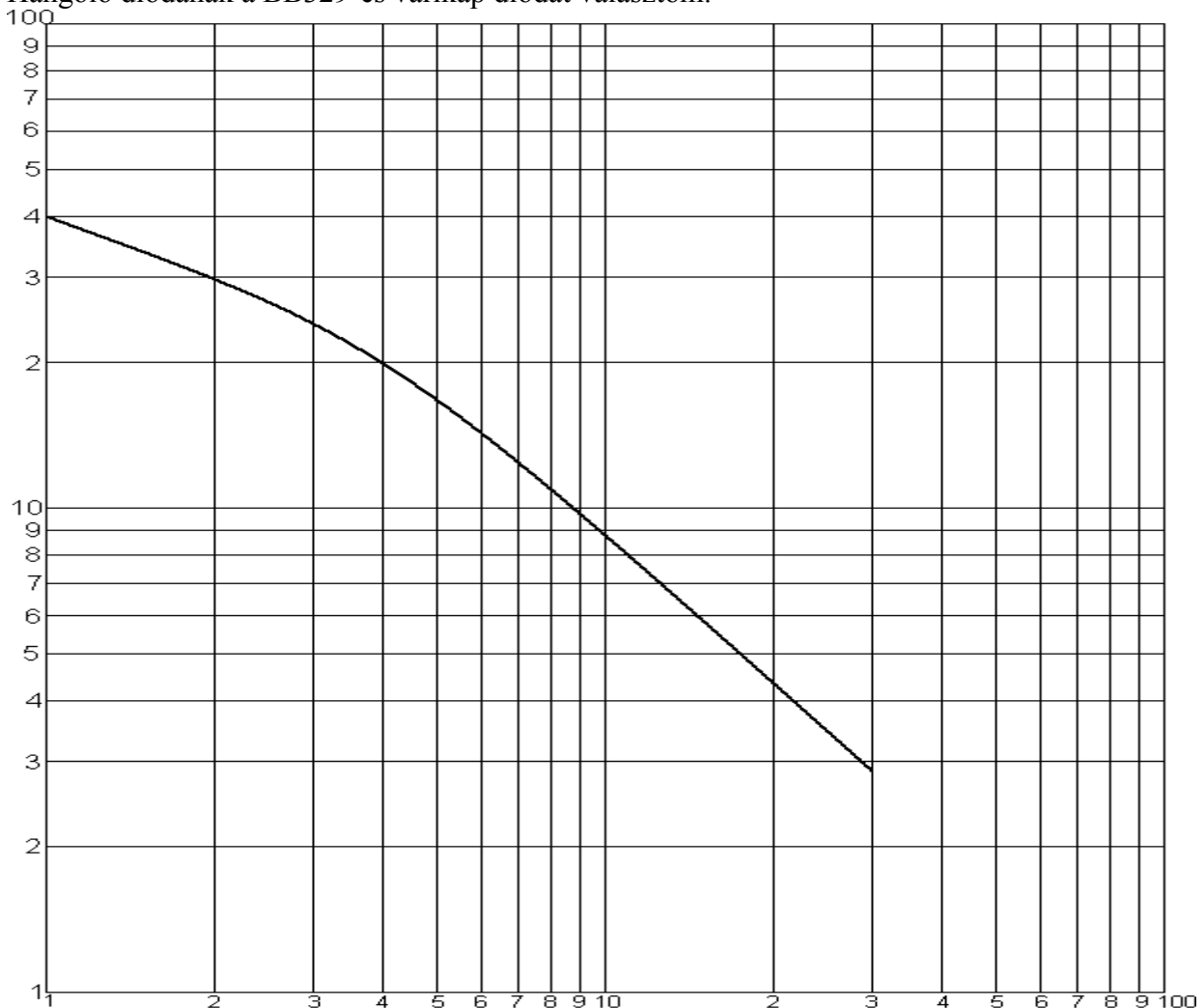
f_{\min} értéke legyen, 3,48 MHz

f_{\max} értéke legyen, 3,82 MHz

A középfrekvenciát válasszuk az alábbi értékre:

f_{kf} értéke legyen, 0,5 MHz (Ez volt a fiókban)

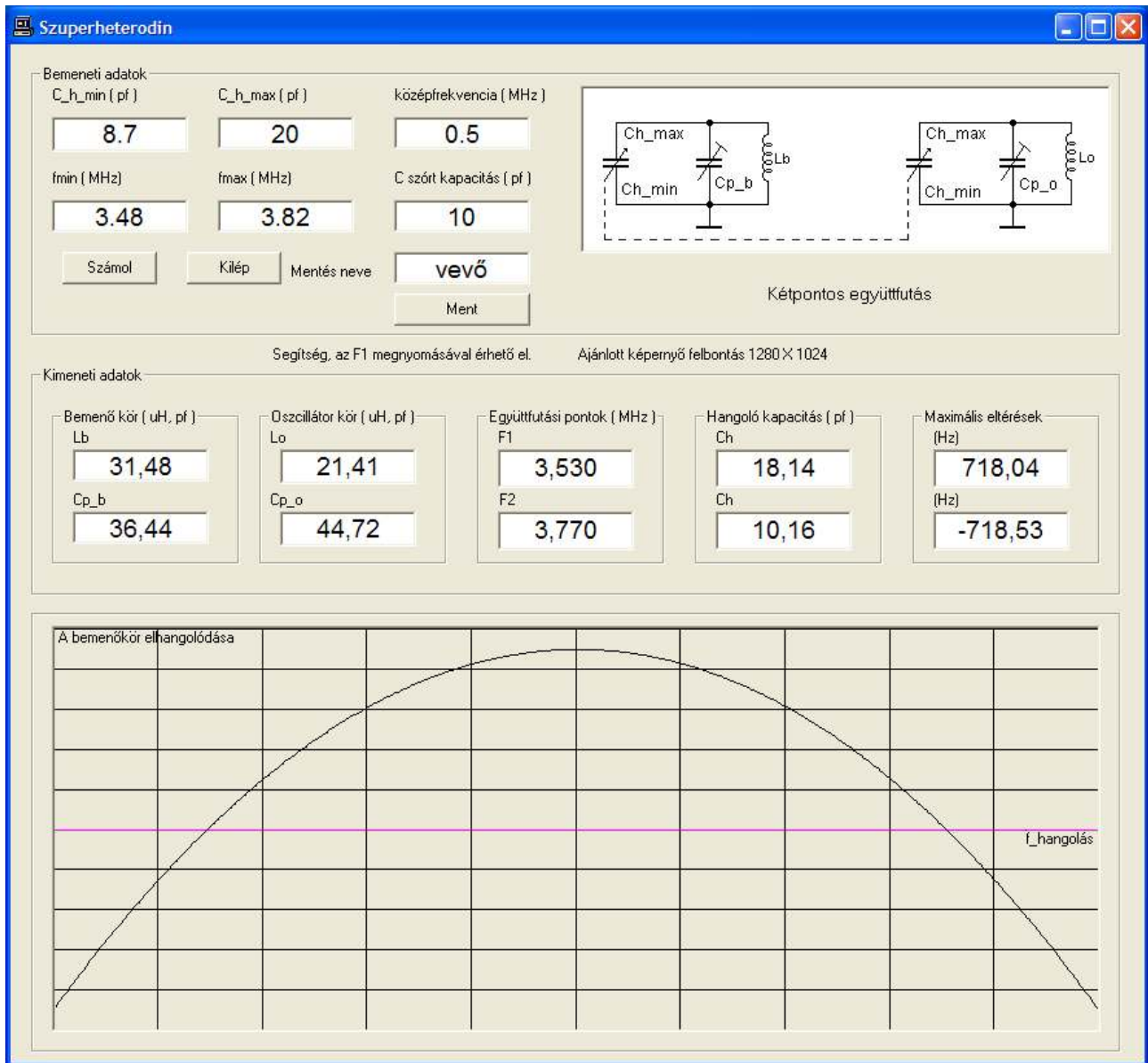
Hangoló diódának a BB329-es varikap diódát választom.



2. ábra

Az X tengelyen a hangoló feszültség értéke van, míg az Y tengelyen a kapacitás érték.

A hangoló feszültséget –figyelembe véve a 12 V-os tápfeszültséget- 4V és 10V közötti értékek veszem fel. Igaz, hogy a dióda kapacitásváltozása a hangoló feszültség függvényében 8V és 20V között lineárisabb. Amennyiben ezt a pontot szeretnénk választani úgy külön hangoló feszültséget, kell biztosítani. Tehát a felvett feszültség értékek között a dióda kapacitás változása 20pf és 8,7pf között változik. Tekintettel arra, hogy a sávátfogás kis értékű, használhatjuk a kétpontos együttfutás paramétereinek a kiszámolására alkalmas programot. Beírva a kezdeti értékeket, az alábbi végeredményt kapjuk.



3.ábra

A program lehetővé teszi a szórt kapacitás megadását, azonban nem kötelező megadni.

A mentet fájl az alábbi adatokat tartalmazza:

2012.05.11. 13:08:57

C_min = 8.7 pf

C_max = 20 pf

C_sz = 10 pf

f_min = 3.48 MHz

f_max = 3.82 MHz

f_kf = 0.5 MHz

L_b = 31,48 uH

C_tb = 36,44 pf

L_o = 21,41 uH

C_to = 44,72 pf

C_hp1 = 18,14 pf

C_hp2 = 10,16 pf

f_h1 = 3,530 MHz

f_h2 = 3,770 MHz

f_max_elt = 718,04 Hz

f_max_elt = -718,53 Hz

'A hangoló kapacitás minimális értéke

'A hangoló kapacitás maximális értéke

'A szórt kapacitás értéke, nem kötelező megadni

'A vételi sáv alsó frekvenciája

'A vételi sáv felső frekvenciája

'A középfrekvencia értéke

'A bemenő kör inductivitás értéke

'A frekvenciaátfogást biztosító kapacitás értéke

'Az oszillátor kör inductitásának értéke

'Az együttfutást biztosító kapacitás értéke

'A hangolási ponthoz tartozó kapacitás

'A hangolási ponthoz tartozó kapacitás

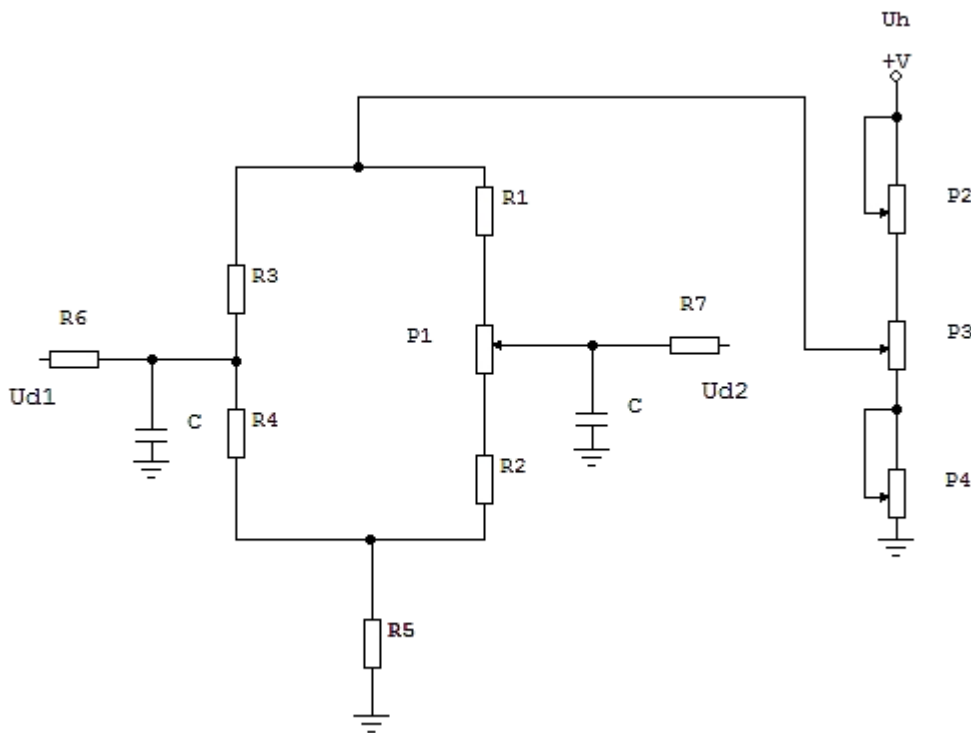
'A hangolási ponthoz tartozó frekvencia

'A hangolási ponthoz tartozó frekvencia

'Maximális eltérés az ideális esettől

'Maximális eltérés az ideális esettől

A dióda katalógus, a gyártásból adódó érték-szórásra $\pm 2.5\%$ -ot ad meg. Vegyünk fel $\pm 5\%$ szórást és módosítsuk az ellenállás-hálózatot. (Az előző cikkben számolt kiegyenlítő kapcsolást módosítjuk)



4.ábra

A beállító hálózatot 10%-os eltérésre számoltuk ki, azonban a fenti diódaválasztásnál, elegendő az 5% tűrés figyelembe vétele. Átszámíthatnánk a hálózat elemeinek értékét, azonban ez azt jelentené, hogy az R_5 ellenállás nagymértékben megnövekedne, ami nem kívánatos, a visszáramok miatt. Megvalósíthatjuk úgy is a szükséges megoldást, hogy a P_1 potenciométer értékét 5Kohmra választjuk, és a „maradék” ellenállás értékével megnöveljük az R_1 és az R_2 ellenállás értékét. Így tehát: $P_1=5 \text{ Kohm}$ $R_1=7,5 \text{ Kohm}$ $R_2=7,5 \text{ Kohm}$

A hálózat eredő feszültségosztása a dióda, hangoló feszültségre viszonyítva, 0,883

Ez azt jelenti, hogy a P_3 jelzésű potenciométer két pontján 4,8 V-ot és 12V-ot kell beállítani. Mivel a tápfeszültség értéke 12V, így a P_2 -es pontenciométer elhagyható. A P_3 -as potenciométer legyen 1 kohm értékű helipot. Ebben az esetben a potenciométeren 7,2 mA folyik. Mivel a potenciométer alsó pontja 4,8V-on van a P_4 beállított értékére 666 ohmra adódik, tehát a P_4 trimmerpotenciométer értékét 1 Kohmra választom.

Ezek után nézzük a rezgőkörök megvalósítását.

A hangoló kapacitással párhuzamosan kapcsolt kondenzátorok értéke, figyelembe véve a szórt kapacitás értékét:

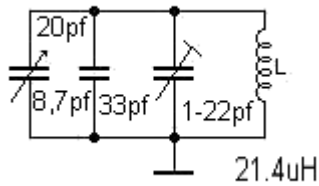
$$\begin{aligned} C_{tb} &= 36,44 \text{ pf} \\ C_{to} &= 44,72 \text{ pf} \end{aligned}$$

Mielőtt meghatároznánk a legközelebbi szabványértéket, a pontos beállítás érdekében egy 1-22pf értékű trimmerkondenzátort alkalmazunk a kapcsolásban.

A fentieket figyelembe véve a legközelebbi szabványérték:

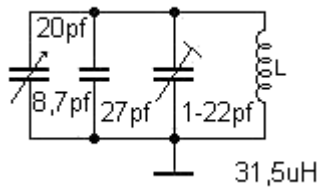
$$\begin{aligned} C'_{tb} &= 27 \text{ pf} \\ C'_{to} &= 33 \text{ pf} \end{aligned}$$

Az oszcillátorkör elrendezési rajza



5. ábra

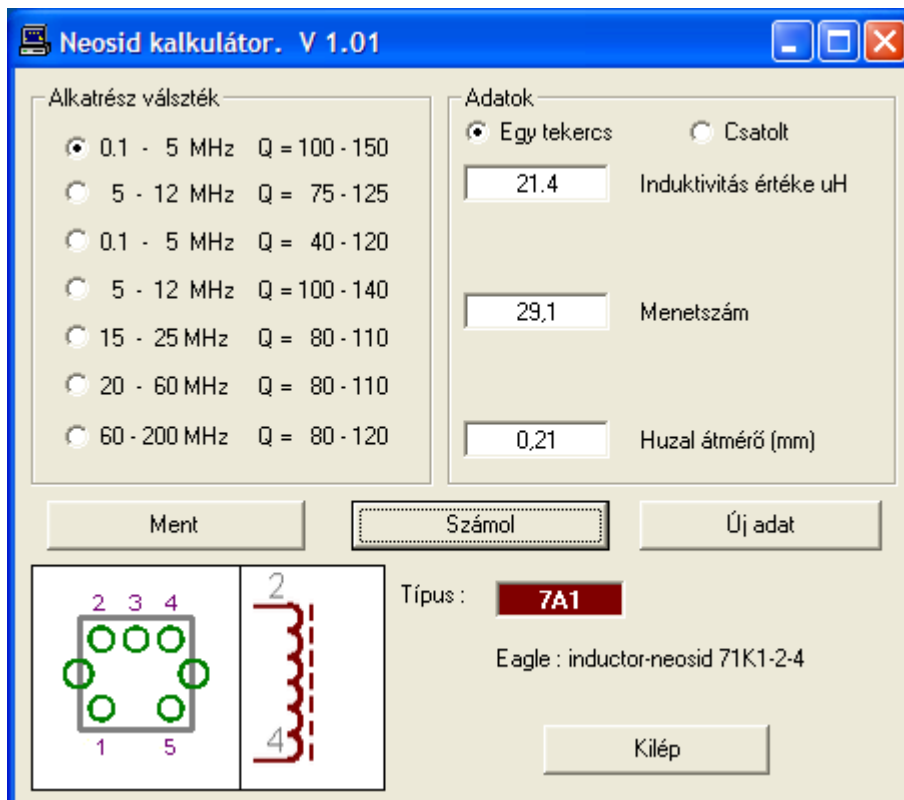
A bemenőkör elrendezési rajza



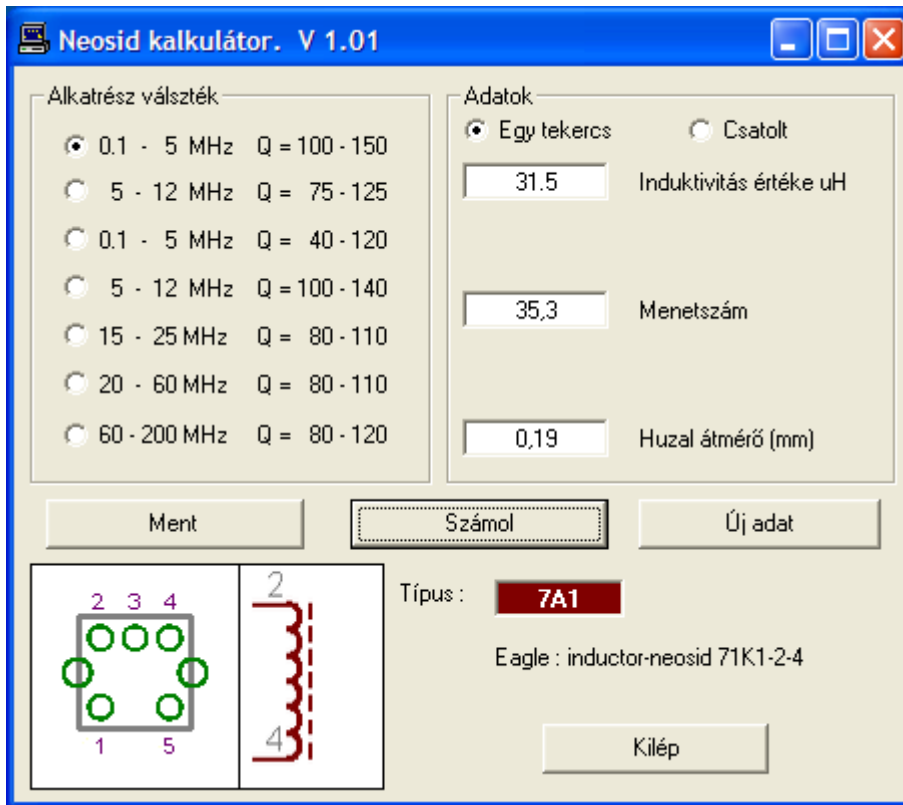
6. ábra

Miután rendelkezésünkre áll a „Neosid kalkulátor” program célszerű azt használni, a menetszámok meghatározására.

A felajánlott alkatrész választékból, célszerű a „7A1” típust választani, mert a frekvencia felhasználhatósága megfelelő, és a magasabb Q értéket adja. Írjuk be az adatokat és az alábbi eredményeket, kapjuk:



7. ábra



8.ábra

Ezzel be is fejeztük a hangoló elemek számítását.

Amennyiben forgókapacitátorral kívánjuk a hangolást megvalósítani, úgy az ellenállás hálózat számítása okafoggyottá válik.

Azonban a vevő megépítése során a bemenő kör kialakításánál további megfontolásokat kell tenni. A TDA1072-es áramkör bemenetét illeszteni kell a bemeneti rezgőkörhöz, valamint, az antennacsatolást is meg kell oldani. Ezeknek a megoldásoknak számos lehetősége van, így az antennacsatolás lehet:

Illesztetlen antenna esetén:

1. Felső kapacitív
2. Alsó kapacitív
3. Transzformátoros csatolás
 - a.) Az antennakör önfrekvenciája magasabb, mint a vételi frekvencia
 - b.) Az antennakör önfrekvenciája alacsonyabb, mint a vételi frekvencia.

A TDA1072-es áramkör illesztését a rezgőkörhöz csatolt tekercsel, vagy leágazással lehet megoldani.

Ezekre a megoldásokra a szakirodalomban számos példa található.

Regály Gyula HA5HU.