

Az együttfutásról általában és konkrétan 2.

Regály Gyula villamosmérnök (HA5HU), ha5hu@ha5.hu

Programmal könnyebb

A cikk első részben áttekintettük azt, hogy milyen számítási eljárás szükséges ahhoz, hogy egy szuperheterodin készülék rezgőkörreit optimálisan tudjuk méretezni. Az eljárás papíron, ceruzával és kalkulátorral számolgatva eltarthat egy ideig, ezért gondoltam, hogy írok egy programot a számítási eljárás és az ábrázolás gyorsítására.

A *Szuperheterodin_kp.exe* nevű (windowsos) program a szerkesztőség www.radiovilag.hu honlapjáról 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. Indítjuk el a programot és az **1. ábrán** látható képet kapjuk.

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 értelem szerűen kitöltöttük az adatmezőket, az egérmutatóval rákattintva a „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 ismételtelen végezzük el. Az így kapott eredményt mentjük fájlba.

A program grafikus felületén a frekvencia függvényében megkapjuk a hibagörbét. Az egérmutatót mozgatva a grafikus felületen, az adott pontban leolvasható a frekvenciaérték és az eltérés értéke.

Egy programozási példa

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

Kiindulási adatok:

– A sáv $f_{\min} = 3,5$ MHz-től $f_{\max} = 3,8$ MHz-ig terjed. Ahhoz, hogy a sávot – az építés során fellépő szórások ellenére – biztosan hangolni tudjuk, terjesszük ki a vételi frekvenciasávot eképpen: $f_{\min} = 3,48$ MHz és $f_{\max} = 3,82$ MHz.

– A középfrekvenciát választjuk meg a rendelkezésünkre álló KF-szűrő adta értékre: $f_{kf} = 0,5$ MHz. (Ilyen szűrő volt a fiókban.)

– Hangoló elemnek a BB329-es varikapdiódát választottuk, melynek katalóguslapja a kapacitásmenetét (Y tengely) a hangoló feszültség (X tengely) függvényében a **2. ábra** szerint adja meg.

A hangoló feszültséget – figyelembe véve a 12 V-os tápfeszültséget – 4 V és 10 V közötti értéknek vettük fel. Igaz, hogy a dióda kapacitásváltozása a hangoló feszültség függvényében 8 V és 20 V között lineárisabb. Amennyiben ezt a pontot szeretnénk választani, úgy külön hangoló feszültséget kell biztosítani.

Tehát a felvett feszültségértékek között a dióda kapacitása 20 pF és 8,7 pF között változik. Tekintettel arra, hogy a sávátfogás kis értékű, használhatjuk a két-pontos együttfutás paramétereinek a kiszámolására alkalmas programot. Beírva a kezdeti értékeket, a **3. ábra** szerinti vég-

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

A mentett fájl tartalma:

2012.05.11. 13:08:57

'Dátum és idő.

$C_{\min} = 8,7$ pF

'A hangoló kapacitás minimális értéke.

$C_{\max} = 20$ pF

'A hangoló kapacitás maximális értéke.

$C_{sz} = 10$ pF

'A szórt kapacitás értéke, nem kötelező megadni.

$f_{\min} = 3,48$ MHz

'A vételi sáv alsó frekvenciája.

$f_{\max} = 3,82$ MHz

'A vételi sáv felső frekvenciája.

$f_{kf} = 0,5$ MHz

'A középfrekvencia értéke.

$L_b = 31,48$ uH

'A bemenőköri induktivitás értéke.

$C_{tb} = 36,44$ pF

'A frekvenciaátfogást biztosító kapacitás értéke.

$L_o = 21,41$ uH

'Az oszcillátorkör induktivitásának értéke.

$C_{to} = 44,72$ pF

'Az együttfutást biztosító kapacitás értéke.

$C_{hp1} = 18,14$ pF

'A hangolási ponthoz tartozó kapacitás.

$C_{hp2} = 10,16$ pF

'A hangolási ponthoz tartozó kapacitás.

$f_{h1} = 3,530$ MHz

'A hangolási ponthoz tartozó frekvencia.

$f_{h2} = 3,770$ MHz

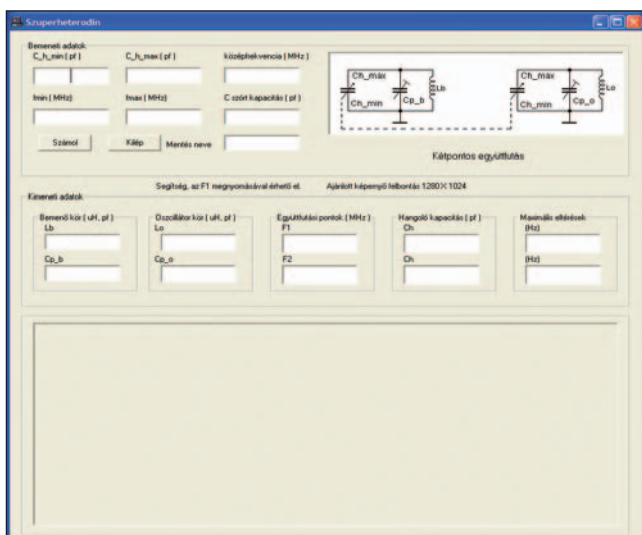
'A hangolási ponthoz tartozó frekvencia.

$f_{\max_elt} = 718,04$ Hz

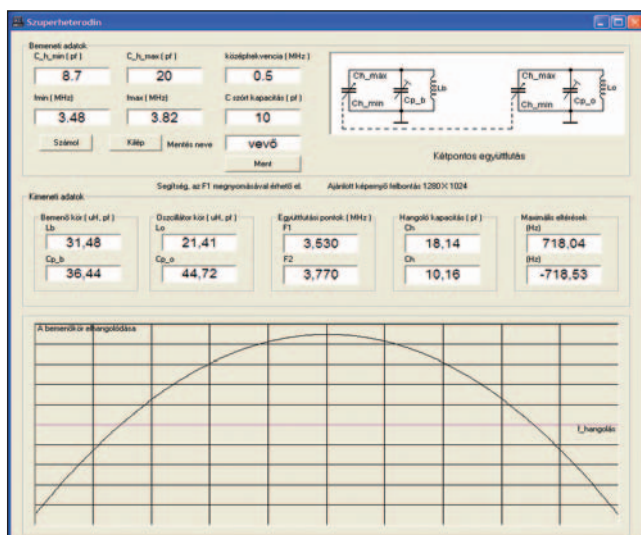
'Maximális eltérés az ideális eset-től.

$f_{\max_elt} = -718,53$ Hz

'Maximális eltérés az ideális eset-től.



1. ábra



3. ábra

A diódakatalógus a gyártásból adódó értékszórásra $\pm 2,5\%$ -ot ad meg. Vegyünk fel $\pm 5\%$ szórást és módosítsuk az ellenálláshálózatot. A cikk 1. részében számolt kiegyenlítő kapcsolást módosítjuk a **4. ábra** szerintire.

A beállító hálózatot $\pm 10\%$ -os eltérésre számoltuk ki, azonban a fenti diódaválasztásnál elegendő a $\pm 5\%$ tűrés figyelembevételével. Átszámíthatnánk a hálózat elemeinek értékét, azonban ez azt jelentené, hogy az R5 ellenállás nagymértékben megnövekedne, ami nem kívánatos, a visszaramok miatt. Megvalósíthatjuk úgy is a szükséges megoldást, hogy a P1 potenciométer értékét 5 kohmra választjuk, és a „maradék” ellenállás értékével megnöveljük az R1 és az R2 ellenállás értékét. Így tehát:

$P1 = 5$ kohm, $R1 = 7,5$ kohm, $R2 = 7,5$ kohm értékeket kapunk.

A hálózat eredő feszültségosztása a dióda hangoló feszültségre viszonyítva 0,883. Ez azt jelenti, hogy a P3 jelzésű potenciométer

két pontján 4,8 V-ot és 12 V-ot kell beállítani. Mivel a tápfeszültség értéke 12 V, így a P2-es potenciométer elhagyható. A P3-as potenciométer legyen 1 kohm értékű helipot. Ebben az esetben a potenciométeren 7,2 mA folyik. Mivel a potenciométer alsó pontja 4,8 V-on van, a P4 beállított értékére 666 ohmra adó-

dik, tehát a P4 trimmerpotenciométer értékét 1 kohmra választjuk. Ezek után nézzük a rezgőkörök megvalósítását.

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

$$C_{tb} = 36,44 \text{ pF}$$

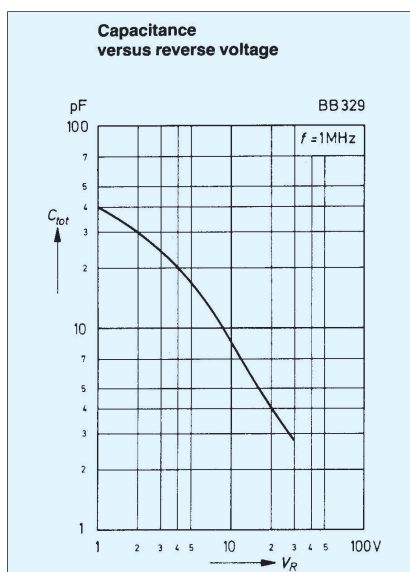
$$C_{to} = 44,72 \text{ pF}$$

Mielőtt meghatároznánk a legközelebbi szabványértéket, a pontos beállítás érdekében egy 1-22 pF értékű trimmerkondenzátort alkalmazunk a kapcsolásban. A fentieket figyelembe véve a legközelebbi szabványérték:

$$C'_{tb} = 27 \text{ pF}$$

$$C'_{to} = 33 \text{ pF}$$

A bemenő- és az oszcillátorkör kapcsolási rajza az **5. ábra** szerinti lesz. Miután rendelkezésünkre áll a korábban már bemutatott, ingyenes „Neosid kalkulátor” program (ld. RT 2011/12. 582. old.), célszerű azt használni a menetszámok meghatározására.

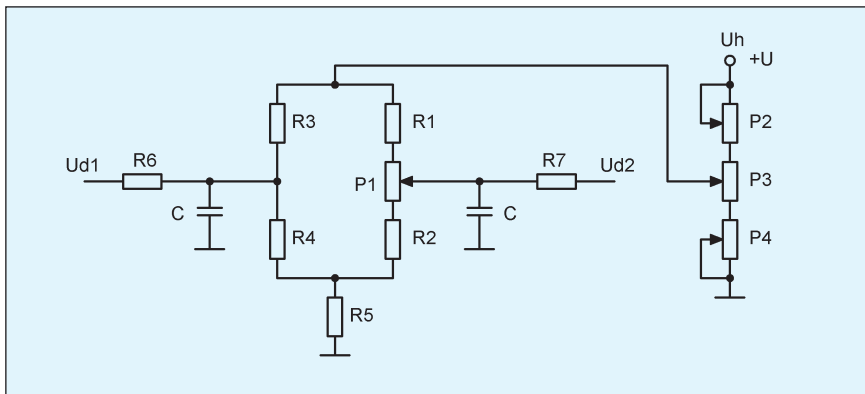


2. ábra

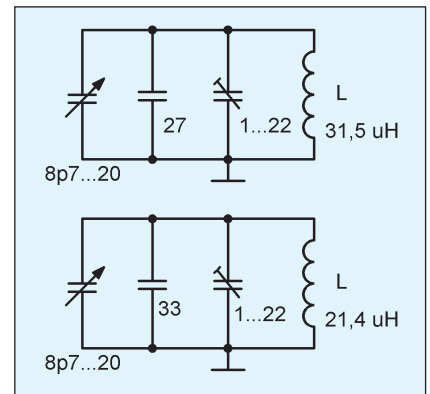
Ageta mérés-technika

MÉRŐMŰSZEREK, OSZCILLOSKÓPOK, ANALIZÁTOROK, JELGENERÁTOROK, TARTOZÉKOK

Ageta Kft. <http://shop.ageta.hu> ; email: ageta@ageta.hu ; Tel.: 30/2564-288 ; Fax: 96/214-342



4. ábra



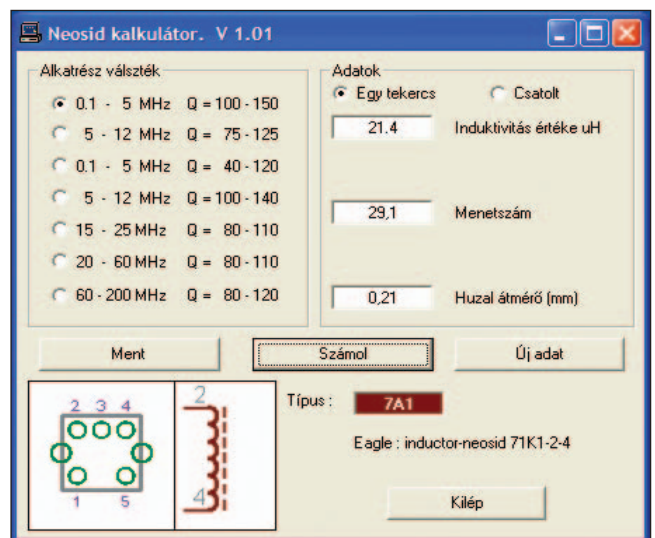
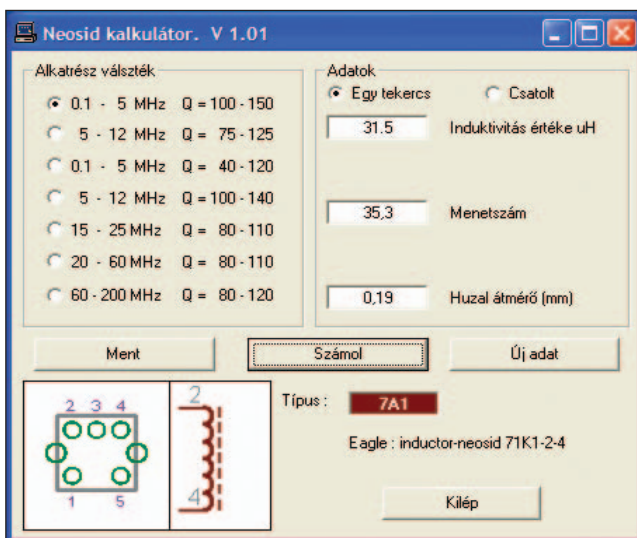
5. ábra

A felajánlott alkatrészválaszték-ból a „7A1” típust választjuk, mert a frekvencia felhasználhatósága megfelelő és a magasabb Q-értéket adja. Írjuk be az adatokat a Neosid kalkulátor programba, és a 6. ábra szerinti eredményeket kapjuk a bemenő- és az oszcillátorköri tekerésre.

Ezzel be is fejeztük a hangoló elemek számítását. Amennyiben forgókondenzátorral kívánjuk a hangolást megvalósítani, úgy az ellenállás hálózat számítása okafogyottá válik.

A vevő megépítése során, a bemenőkör kialakításánál további megfontolásokat kell tenni. A

TDA1072-es rádióvevő integrált áramkör bemenetét illeszteni kell a bemeneti rezgőkörhöz, valamint az antenna becsatolását is meg kell oldani. Mind kettőhátással van a bemeneti rezgőkörre. Ezekre az illesztési megoldásokra a szakirodalomban számos példa található.



6. ábra

»PIC mikrovezérlők alkalmazástechnikája«
»PIC programozás C nyelven«

Dr. KÓNYA LÁSZLÓ – KOPJÁK JÓZSEF

„A harmadik kiadásban nem kevesebbre vállalkozunk, mint az olvasó számára kellő támogatást adni a hatalmasra bővülő PIC paletta használatához. ... A magas szintű programozási nyelvek használatát ma már nem lehet megkerülni, emiatt kiemelt hangsúlyt fektettünk a C programozási nyelvet elsajátítani szándékozó olvasók igényének kielégítésére.”

A könyvhöz CD melléklet is jár, melyen sok hasznos információ mellett teljes terjedelmében megtalálható a könyv második kiadása is.

400 oldal, B5 méret. Ára: 6590 Ft

A könyv megvásárolható, postai utánvétellel (csomagolás+postaköltség felszámításával) megrendelhető a **HAM-bazártól: Budapest XIII., Dagály u. 11. I. em. 130. Budapest, Pf. 603 H-1374 239-4932/36, 239-4933/36 hambazar@radiovilag.hu**