

FLL áramkör!

Az alábbiakban ismertetésre kerülő FLL áramkört IK3OIL rádióamatőr fejlesztette és tette közzé. (http://digilander.libero.it/ik3oil/_private/article%20FLL%20VFO.PDF)

A leírás alapján HA9AS Tibor, újratervezte a nyomtatott áramkört az alábbi formában, az a következő változtatásokkal:

1. A bemeneti áramkört túlvezérlési védelemmel látta el, ezzel lehetővé téve a TTL jel fogadását is.
2. A PIC kvarc oszcillátorát kiegészítette úgy, hogy a mért frekvencia értéke hitelesíthető legyen, ami az ábrán jól látható. TXCO=12.800.00
3. A bemeneti kört átméretezte úgy, hogy képes legyen, legalább 50MHz jel fogadására.



A megvalósított áramkör három funkcióval bír:

1. frekvenciamérő
2. rádióskála
3. FLL funkció

Nézzük az egyes funkciókat.

FREKVENCIAMÉRŐ.

A megvalósított program 10 Hz-es felbontásban adja a frekvenciát.

Tartománya 50 MHz-ig terjed.

Bemeneti szint: 50 MHz $3 \times 10^4 \mu\text{V}$
 1 MHz $3 \times 10^5 \mu\text{V}$

RÁDIÓSKÁLA.

A program az alábbi lehetőséget adja a mért frekvenciaérték módosítására:

VFO + IF
IF - VFO
VFO - IF

FLL FUNKCÓ.

A program és az áramkör működése a következő:

A frekvencia mérő 200mS-os kapuidővel megméri a frekvenciát, és ezt az értéket eltárolja. A következő mérési periódusban kapott értéket összehasonlítja a tárolt értékkel, majd a szükséges beavatkozó jelet létrehozza.

A PIC felépítéséből adódóan, a hibajelet impulzus szélesség modulált jel (PWM 4 KHz) állítja elő 10 bites (1024) felbontásban. A PWM jel egy aluláteresztő szűrő bemenetére kerül, amelynek a kimenetén megjelenik az átlagolt egyenfeszültség. Az így előállított jel fogja meg, a VCO-t.

VCO.

A VCO-nak, két hangoló elemmel kell rendelkeznie. Az egyik a működési frekvenciát határozza meg, míg a másik a frekvenciát stabilizálja. Ez utóbbi hangoló elemet úgy kell beállítani, hogy 0V és 5V-os tartományban mindössze 15KHz-es elhangolódást eredményezzen a legmagasabb frekvencián.

A VCO FLL módban való megvalósításnál a legnagyobb ajánlott frekvencia értéke 20-25 MHz. A vételi frekvenciát a keverés módja (alsó, felső) valamint a KF értéke határozza meg.

BEÜZEMELÉS.

A bekapcsolást követően a LED kigyullad, ezzel jelzi, hogy az áramkör 30 másodperc időtartamra reteszelt állapotban van, így megvárja, míg az oszcillátor egy viszonylagos nyugalmi állapotba kerül, a bekapcsolási tranziens után.

Ezt követően beállíthatjuk az áramkörünket a követelményeknek megfelelően. Nyomjuk meg a SET gombot. Ekkor a kijelzőn az alábbi felirat jelenik meg:



IFset: 000.000.00

Alaphelyzetben az "IFset" értékét 10MHz-es nagyságrendben állíthatjuk be. A számszerű érték a ">" jelzésű gomb megnyomásával állítható. A mennyiben a beállítandó érték kisebb, úgy a kurzort a kívánt nagyságrendbe, a SET gombbal állíthatjuk be. A számszerű értéket a ">" gomb megnyomásával lehet beállítani. Miután beírtuk a kívánt értéket,



IFset: 000.455.00

úgy a SET gombot benyomva a beírt érték tárolódik és a kijelzőn megjelenik a következő beállítási lehetőség:

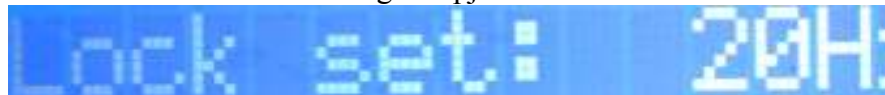


Mode set: VFO+IF

Itt értelemszerűen, a rádiónk felépítésének megfelelően, válasszuk ki a felkínált lehetőségből

- VFO + IF
- IF - VFO
- VFO - IF

a nekünk megfelelőt (">"). A SET gomb megnyomásával, a beírt érték tárolódik és a következő beállítási lehetőséget kapjuk:



Lock set: 20Hz

Értelmezzük ezt a lehetőséget.

Adott egy oszcillátorunk, amely a felépítésétől függően rendelkezik bizonyos frekvencia változással, csúszással. (Ezért akarjuk stabilizálni.) Amennyiben ez a frekvencia változás 200mS időtartamot tekintve, nem nagyobb mint 20Hz, akkor az áramkör megfogja a frekvenciát, stabilizálja.

Ebben a beállításban megadhatjuk, hogy milyen "sodródási, csúszási" tartományban kívánjuk az oszcillátorunkat stabilizálni.

Miután kiválasztottuk a tartományt a SET gomb megnyomásával tároljuk a beállított értéket.

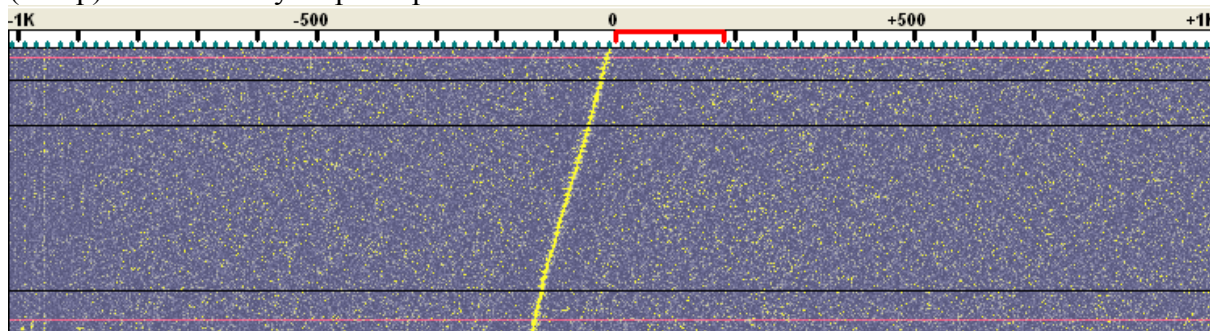
Ezzel be is fejeződött a beállítás.

Miután, mérésre és tesztelésre kaptam egy megépített FLL áramkört, összedobtam egy oszcillátort. Nem túl stabil, mert dugdosós panelon lett elhelyezve. A frekvencia értéke 3,5 MHz körül volt.

Első lépésben egy hiteles frekvenciamérő segítségével az FLL egység kijelzőjén, azonos frekvencia értéket állítottam be, a panelon található trimmer segítségével.

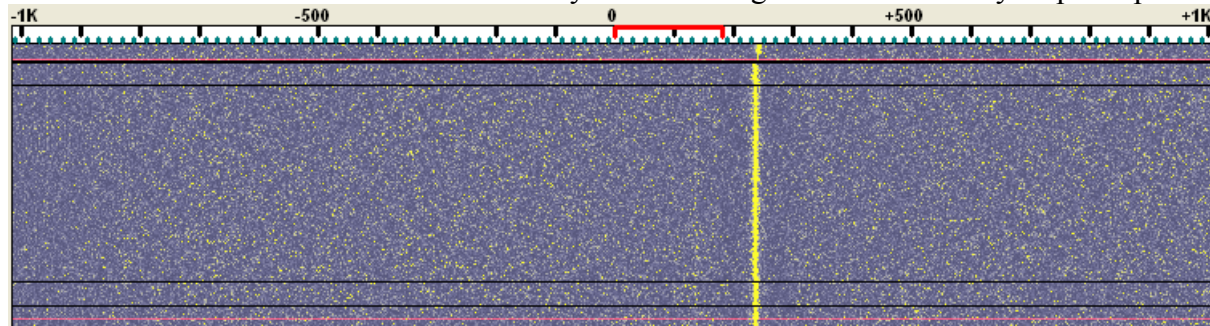
A frekvencia stabilitást az alábbiak szerint mértem.

Frekvencia etalonnak, az FT450D típusú rádióm oszcillátorát választottam, ezért az saját oszcillátorom jelét, csatlakoztattam a rádióhoz. CW üzemmódban szépen lehetett hallani az oszcillátor frekvenciájának a csúszását, azonban nehéz dokumentálni az eredményt. Ezért elindítottam a JT65HF programot, majd megkerestem az oszcillátor jelét. Kis idő múlva (48mp) az alábbi ernyőképet kaptam:



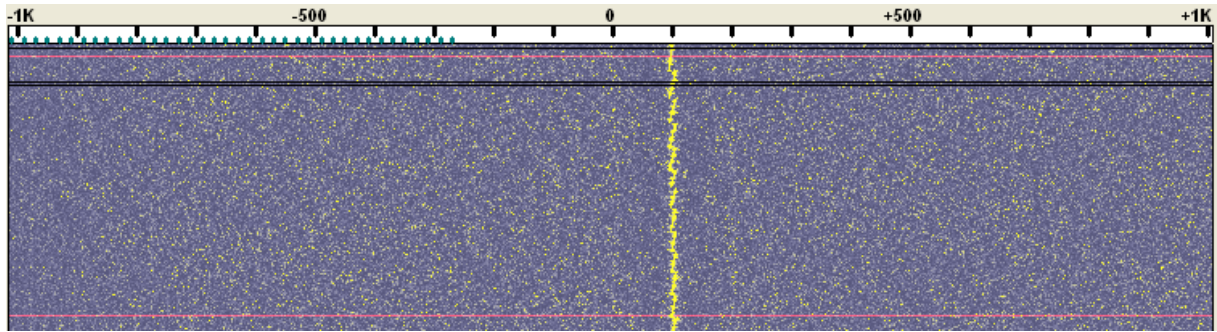
Látható, hogy az eltelt idő alatt a frekvencia változás 200Hz érték körül van. Ez az érték lehetővé teszi, hogy a "Lock set" értékét 20Hz-re válasszuk.

Ezek után oszcillátorba bekötöttem a szabályozó feszültséget és az alábbi ernyőképet kaptam:



A jel a 20Hz-es értéken belül van.

Az oszcillátort melegítve, a frekvencia természetesen változik, azonban az FLL igyekszik megtartani. Ezt az állapotot mutatja a következő ernyőkép.



Nos, összefoglalva.

A leírásból és a mérésből kiderül, hogy az áramkör használható, azonban nem csodaszer. Tehát senki ne várja, hogy egy rossz stabilitási tényezővel bíró oszcillátor, ezzel az áramkörrel megtákosodik. Az oszcillátorunkat gondosan elkészítve, ezzel az áramkörrel legalább egy nagyságrenddel jobb stabilitást tudunk biztosítani.

HA5HU. Gyula.