

# QO-100 upConverter

## HA7MO

bemutatója egy amatőr készítésű,  
430 MHz-ről induló 2,4 GHz-es  
upConverter építéséről

# QO-100 upConverter

- **2019 márciusában a VOKE amatőr találkozón érdeklődéssel hallgattam HA5GY Pista előadását az akkor már üzembe állt QO-100 Arabsat műholdról. Az előadáson hallottak és látottak után azonnal elhatároztam, ezt nekem is ki kell próbálni !!**

# QO-100 upConverter

- Blokkvázlat helyett:



# QO-100 upConverter

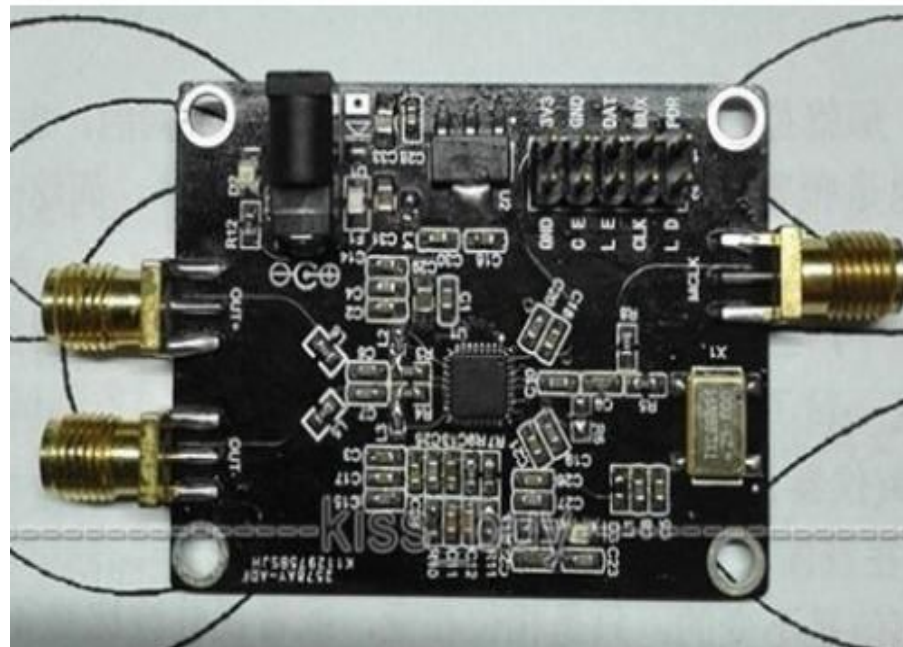
- Néhány adat a műholdról: 2018. november 15. a felbocsátás napja. Japán szakemberek és az AMSAT-DL szakemberei közösen építették. A Qatar Satellit Company második, 15 éves működésre tervezett műholdja. A műhold geostacionáris pályán áll, mert TV adások sugárzására, kormányzati és kereskedelmi felhasználásra tervezték. Az amatőrök részére két lineáris átjátszót helyeztek üzembe rajta. Az egyik 500kHz, a másik 8MHz sávszélességű. 2,4GHz a felmenő frekvencia sáv, az uplink ( ez az S sáv ). A lejövő frekvencia sáv -- dowlink -- 10,45GHz , ez a Ku sáv.

# QO-100 upConverter

- Adóberendezésnek az FT-790R adóvevőmet terveztem beüzemelni.
- Mivel az adásirány egységeit folyamatosan alakígtattam, méregettem, célszerűnek látszott egy -- az adószobában elhelyezendő -- műszerdobozba beépíteni.

# QO-100 upConverter

- Először a TXLO vezérosszillátor fokozatot szereztem be. Ez 1968 MHz-re lett beállítva. A PLL ADF4351-et egy ATTiny 13a vezérlő hajtja meg, OK1CDJ által írt programocskával.
- Az oszillátor fokozat a bekapcsolás után 20 perccel már stabilan tartja a frekvenciáját.

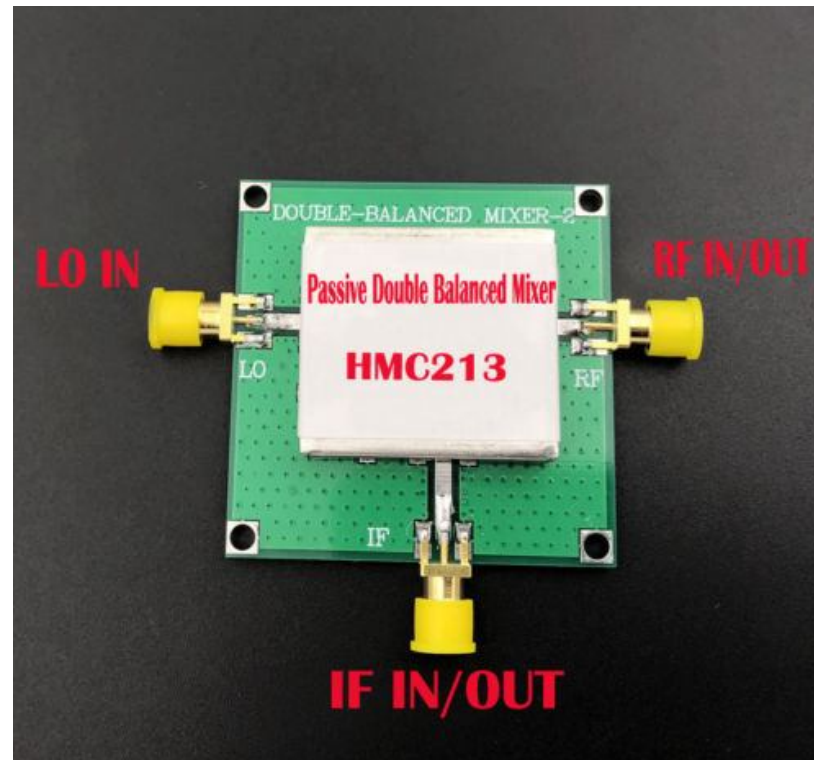


# QO-100 upConverter

- A keverőnek nem elég a TXLO kimenő szintje. Egy SFP5981Z típusú, 10dB erősítésű fokozat után +15,5dBm-el megy a jel az MHC213a keverőre. A keverő IF bemenetére csatlakozik az FT-790R adóvevő adása. Az adóvevő kis szintű kimenete 200mW-os. A keverőnek csak 20mW (+13dBm) nagyságú jelre van szüksége. Ezt három ellenállásból készült 10dB-es csillapító tag biztosítja. A keverővel több gondunk nincs. Tápfeszültség nélkül üzemel. Sajnos a kimenő jel alacsony szintje miatt, (+6dBm) újabb 10dB-es erősítő kell beiktatni.

# QO-100 upConverter

- Az erősítő és keverő:



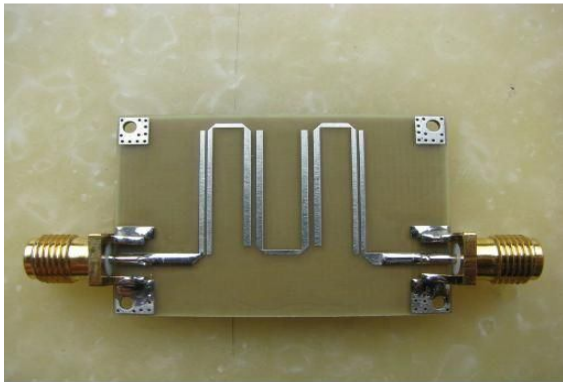


# QO-100 upConverter

- **Az adási jel tisztasága végett 2,4GHz-es felületi szűrő fokozaton vezettem tovább az adási jelet. A szűrő kimenetén +2dBm szinten jelenik meg a tiszta 2,4GHz-es jel. A szűrő után a jelet ismét erősíteni kell, a végfokozat meghajtásához. A gyakorlati mérések szerint ennek az újabb SFP5981Z erősítőnek a +18dBm szintű jele nem képes megfelelően kivezérelni a végfokomat. A végfok kimenő jelszintje +30dBm, ami 1 wattnak felel meg. A végfok típusa EDUP EP-AB007 4W Wifi erősítő. Rendszerem beindításakor 1w volt a dobozból kiinduló 2,4GHz-es adási teljesítmény.**
- **A végfok elé, további meghajtó fokozatra lesz szükség.**

# QO-100 upConverter

- A 2,4 GHz-es szűrő, meghajtó és a végfok



# QO-100 upConverter

- **Mint utaltam rá, a rendszert egy műszerdobozban, az adószobában helyeztem el. Ennek előnye, hogy bármiféle módosítás, mérés történt, könnyen kivitelezhető. A rendszer kimenő pontja és az antenna között azonban 14 méter kábel van. H-100-as típusú, természetesen csillapítása is van. Méréseim szerint 3-3,5 dB 2,4GHz-en. Ez azt jelenti, hogy az antennára már csak a fele teljesítmény, azaz 500 mW megy rá !! Antennám egy 4 menetes helical, ami egy 80cm-es offset tükörrre dolgozott. Így létesültek az első összeköttetések és DXCC körzetek. Működött a rendszer! Az angliai WEB SDR-t hallgatom, az a vétel irányom. A QO-100 vízesés ábráján láthatóan szerényebb a teljesítményem, a többi állomással szemben. Ám vannak nálamnál kisebb teljesítménnyel is sikeresen dolgozó állomások.**

# QO-100 upConverter

- **Az FT-709R és a 2,4GHz-es adó közé interfész kellett konstruálni. Az adó indítása cw üzemben vox-al történik, más módon, mint fónia üzemmódban. A TXLO fokozat 9V DC, az erősítők 5V DC, a végfok 12V DC tápfeszültséget igényelnek. A végfok csak adáskor kap tápfeszültséget. A 9V és 5V a bekapcsolástól a rendszer kikapcsolásáig az egységeken van. Első tápegység analóg rendszerekkel, stabilizátor IC-vel készült. Sajnos ha lassan is, de 10-20 perc múlva túlmelegedtek a nyugalmi áramok miatt. Új megoldás kellett. Három darab DC\_DC tápot alkalmaztam. Egyik a 9V-ot, második az 5V-ot, harmadik a 12V-ot állítja elő a 17V nyers egyenfeszültségből. A 12V-os DC-DC táp jelfogón keresztül kapja meg a bemeneti feszültséget, mikor szükség van a végfokra. Természetesen késleltetési is van, hogy ne kapkodjon cw adáskor a jelfogó.**

# QO-100 upConverter

- Jómagam az 500kHz sáv szélességű átjátszón keresztül forgalmazok. A sáv fel van osztva, hol lehet CW, Digitális üzemmódok, és SSB üzemmódban dolgozni. A kis teljesítmény ellenére a mai napig 47 DXCC körzettel nyugtáztam összeköttetéseket cw, fónia és rtty módokban. Európai állomásokon kívül naplóztam indiai, arab, brazil, izraeli, szudáni, dél-afrikai, namíbiai, kínai, szaudi és iráni állomást. Riportot váltottam DP0GVN-nel, az antarktisi német kutatóbázis állomásával. A létesített összeköttetések száma meghaladja a 300-at. A rendszer , TXLO frekvencia stabilitása jó, mert már több üzembiztos RTTY távgépíró QSO-t is létesítettem.

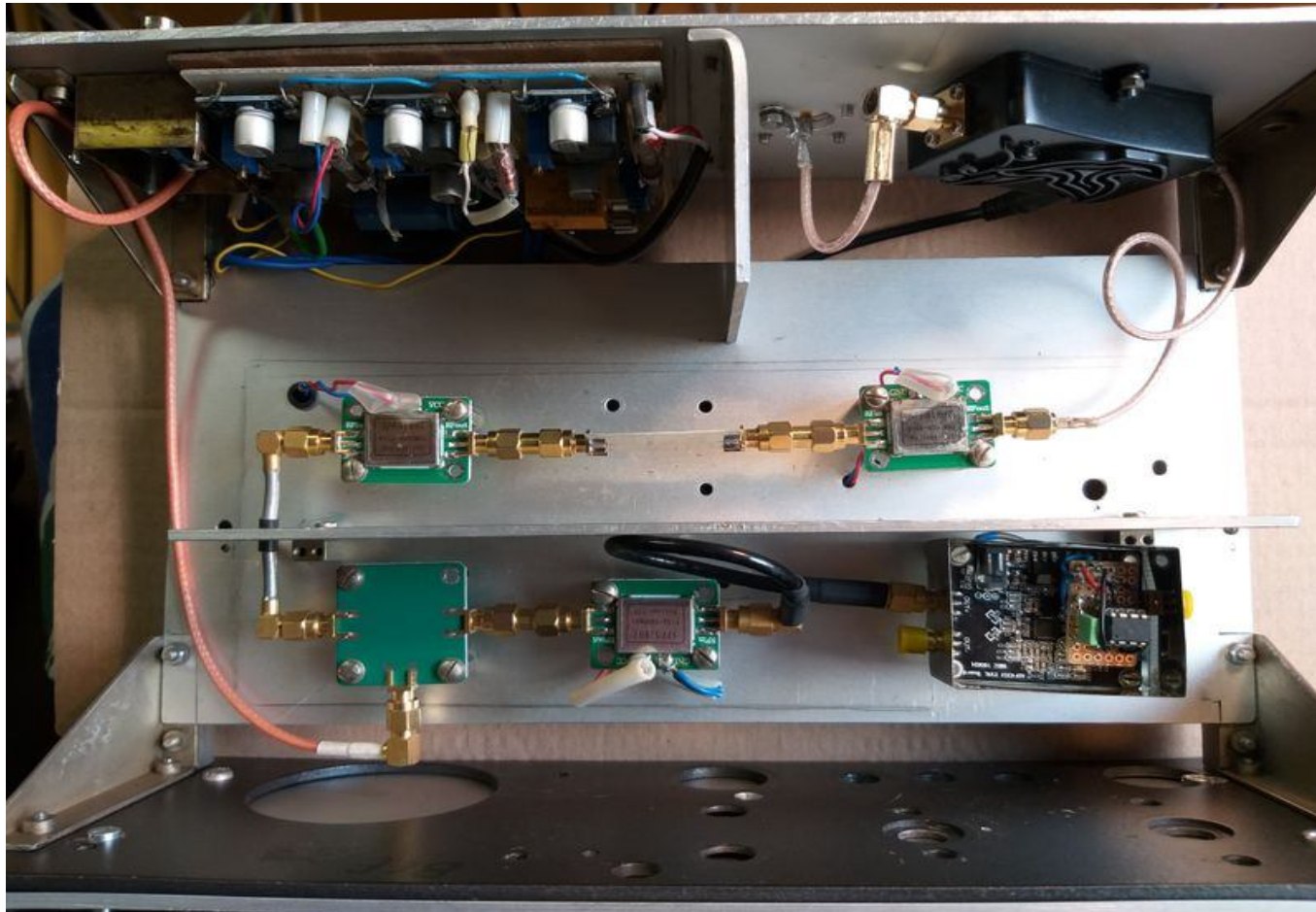
# QO-100 upConverter

- Én mindenkit arra buzdítok, hogy a lehetőségei szerint fogjon hozzá egy ilyen rendszer összerakásához. Felrázza a szunnyadó konstruktőr szellemet, és sikerélményt is ad.
- Amatőr üdvözléssel:

Kovács László / **HA7MO**

# QO-100 upConverter

- Az upConverter belseje, még fog alakulni. HI!



# QO-100 upConverter

- A tegnapi postával érkezett QSL lapok:





# QO-100 upConverter

- A QSL lapok hátoldala:

