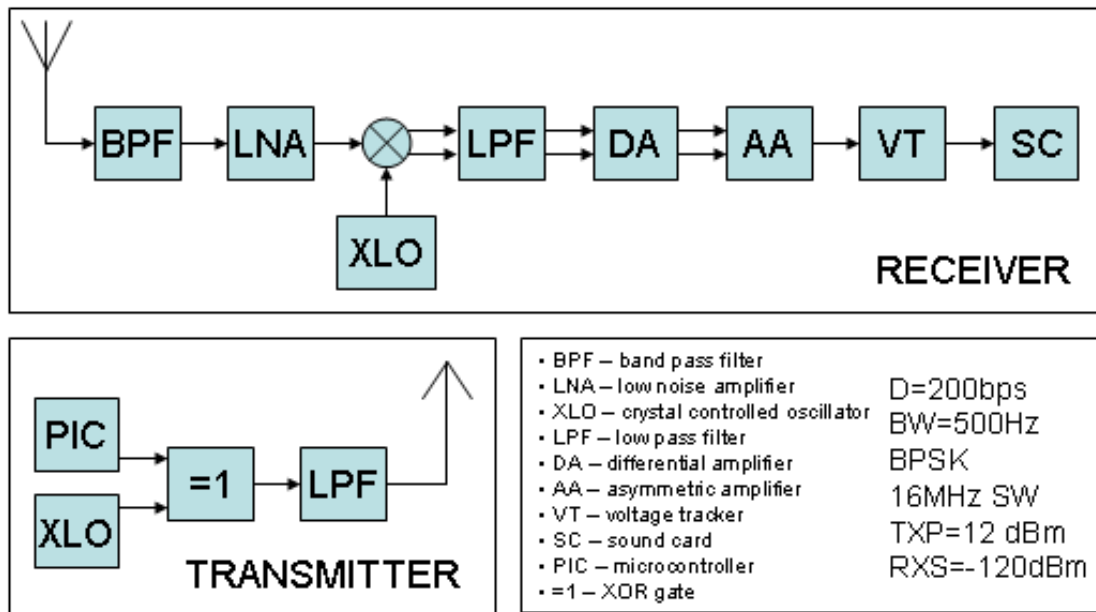


Nagyfrekvenciás rendszerek elektronikája házi feladat

Az elkészítendő kis adatsebességű, rövidhullámú, BPSK adóvevő felépítése a következő:

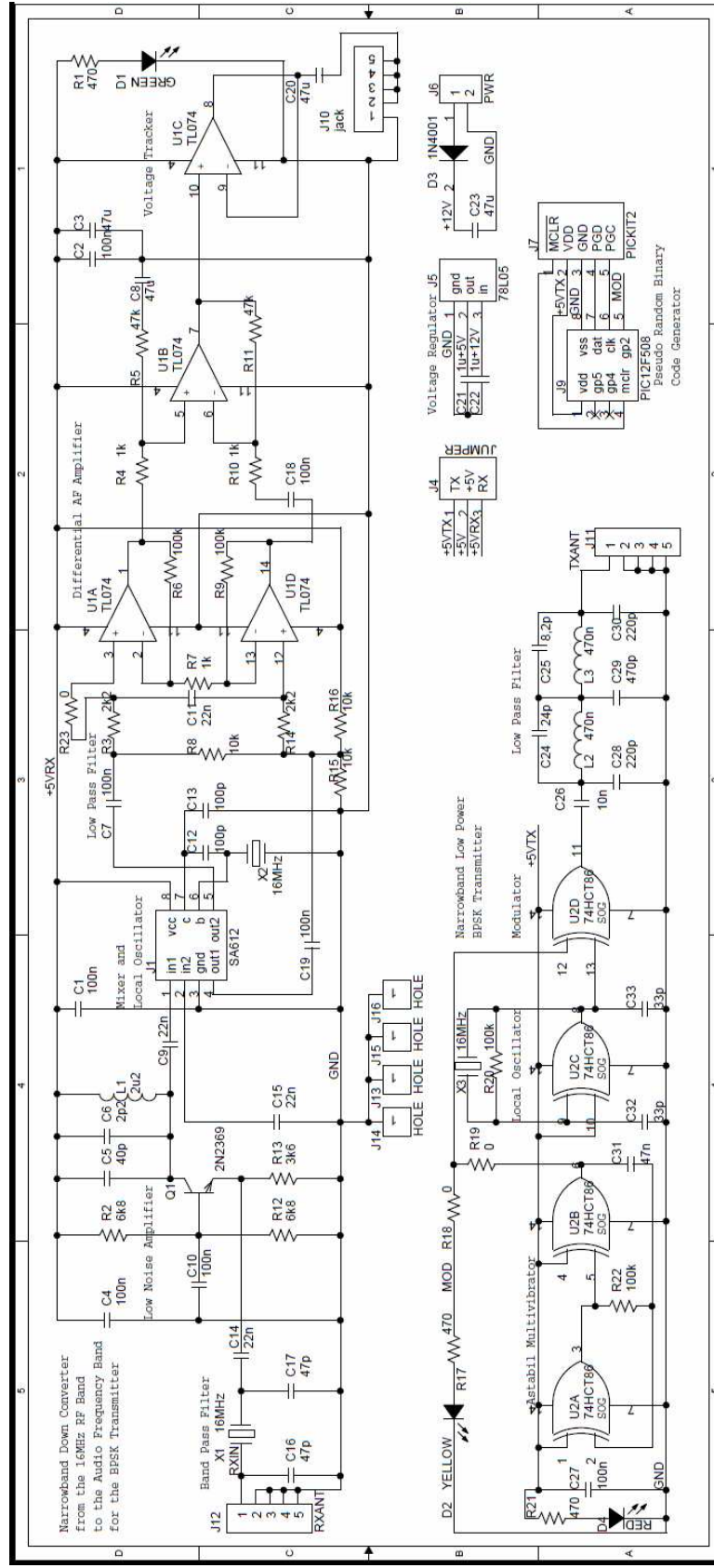


- Számítsa ki a vevő földelt bázisú kis zajú hangolt kollektorkörös előerősítőjének passzív elemeinek értékeit, hogyha a bemeneti impedancia 50 Ohm, a feszültségerősítés maximális, a sávközépi frekvencia 16 MHz, a sávszélesség 1,6 MHz, a terhelés 2200 Ohm és a tápfeszültség 5V! Számításának helyességét támassza alá szimulációs eredményekkel is (Tina – kapcsolási rajz, Bode-diagram, bemeneti impedancia)!
- Méretezzen TL074-es IC felhasználásával egy 1,6 kHz-es -3dB-es törésponti frekvenciájú aluláteresztő jellegű szimmetrikus be- és kimenetű erősítőt, melynek erősítése min. 40 dB és a forrás kimeneti ellenállása 2,2 kOhm!
- Méretezzen TL074-es IC felhasználásával egy aszimmetrizáló erősítőt (szimmetrikus bemenet és aszimmetrikus kimenet) melynek bemeneti impedanciája 1 kOhm, erősítése min. 30 dB!
- Vizsgálja meg a két erősítő együttes működését áramkör szimulátor program segítségével!
- Méretezzen egy hetedfokú inverz-Csebisev típusú aluláteresztő szűrőt, amely a bemenő 16 MHz-es jelet a lehető legnagyobb mértékben áteresztí, illetve

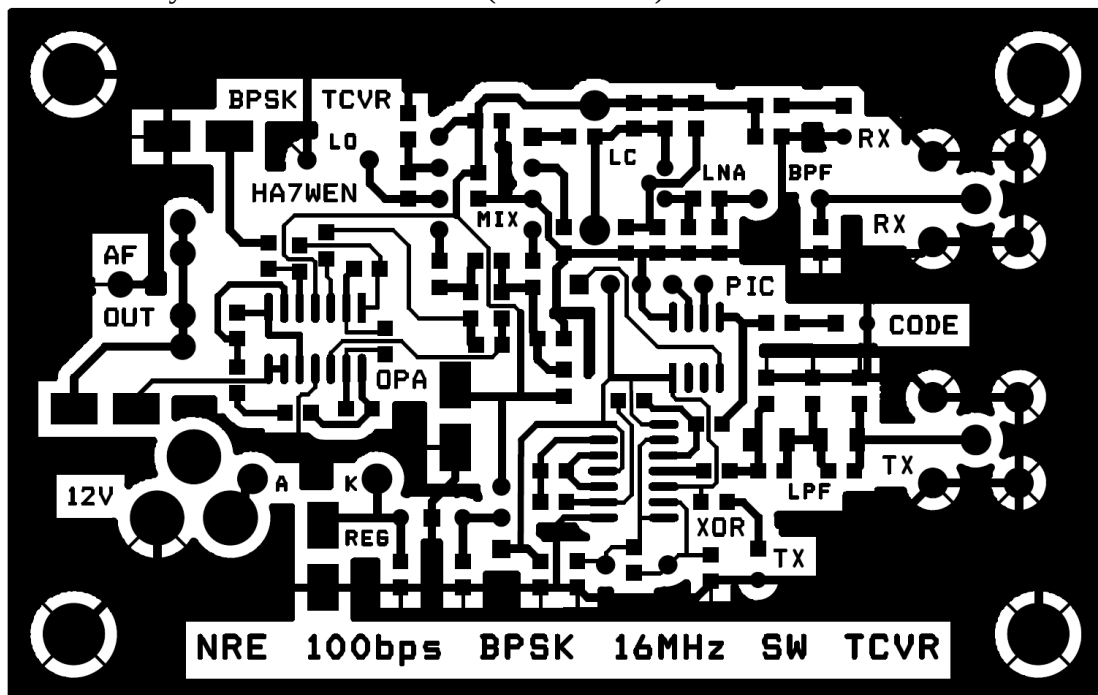
hatékonyan szűri a harmadik és az ötödik harmonikusokat, hogyha a forrás 25 a terhelés pedig 50 Ohm impedanciájú!

- Készítsen szimulátor programot (Matlab vagy LabView környezetben) amely segítségével egy 1000 Hz-es vivőfrekvenciára ültetett 200 bit/s adatsebességű átvitel vizsgálható additív Gauss zajos csatornán (modulátor és demodulátor)!
- Egészítse ki a szimulátor programot álvéletlen bitsorozat generátorral, amely képes adott korrelációs tulajdonságú bitsorozatok előállítására!
- A BPSK jelet álvéletlen bitsorozattal modulálva valósítsa meg a hozzá tartozó korrelációs (illesztett szűrős) vevőt, és vizsgálja meg az átvitelt 0 dB-nél kisebb jel-zaj viszony esetén!
- A szimulátor program felhasználásával készítsen olyan programot, amely a hangkártyáról jövő jelet demodulálja (200 bit/s BPSK kb. 1400 Hz-es vivőfrekvencián)!

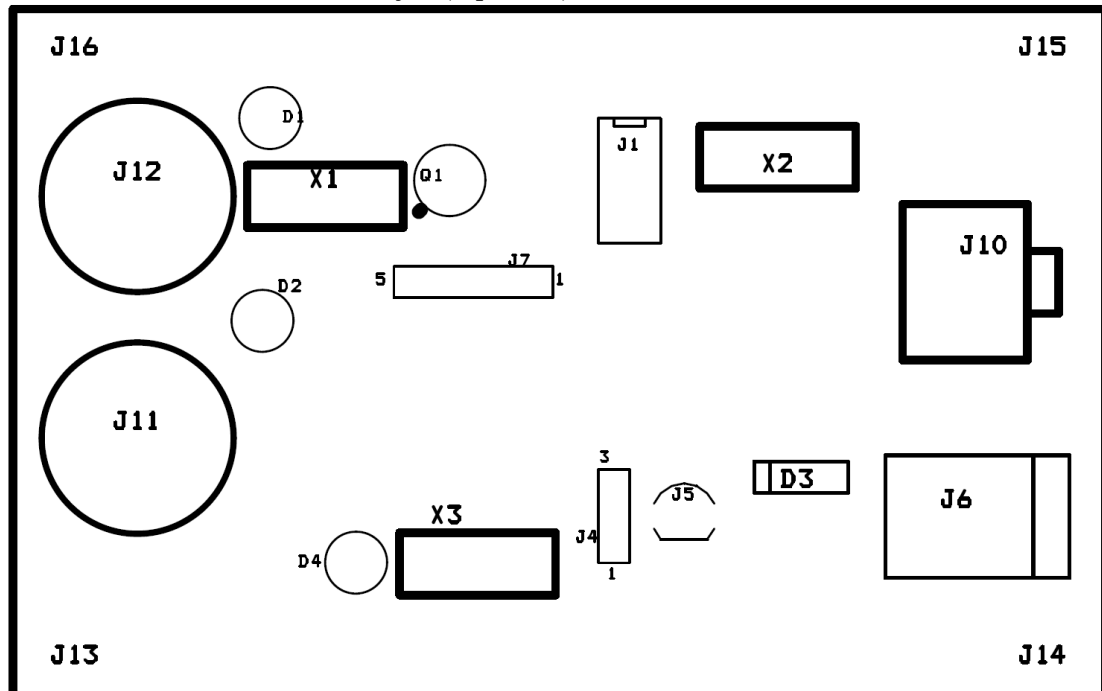
Az elkészítendő adóvevő kapcsolási rajza a következő:



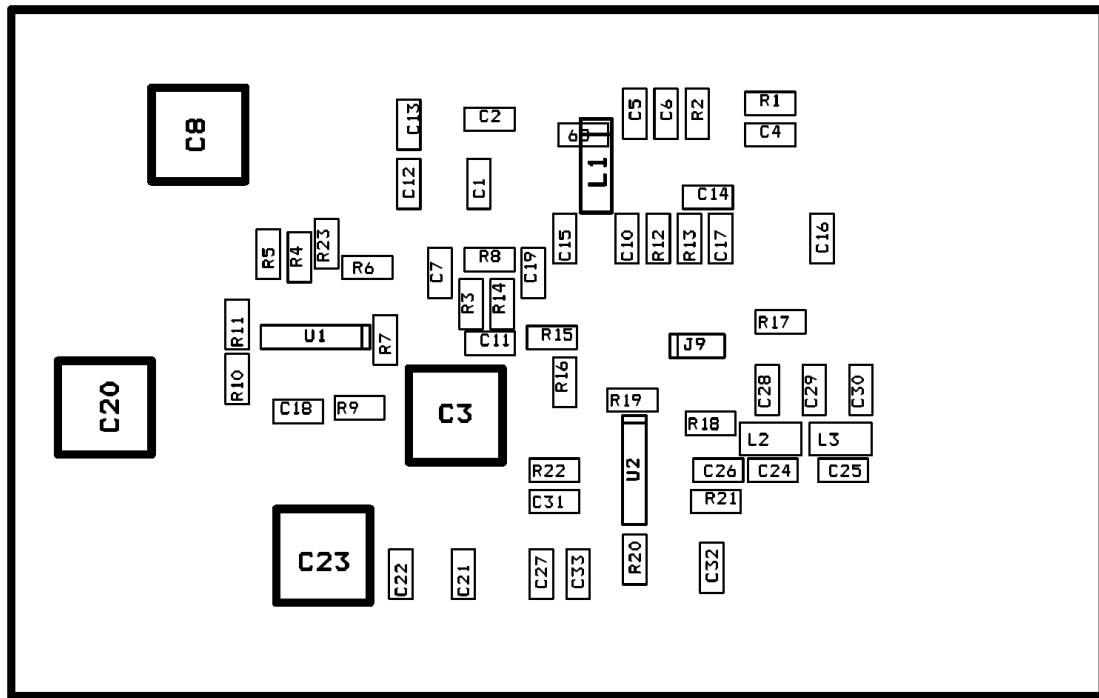
Az adóvevő nyomtatott áramköri terve (bottom oldal):



Az adóvevő alkatrész ültetési rajza (top oldal):



Az adóvevő alkatrész ültetési rajza (bottom oldal):



- Az alkatrész ültetési rajzoknak megfelelően ültesse be az egyes alkatrészeket!
- Élessze fel az áramkört és ellenőrizze a munkaponti feszültségeket!
- Mérje meg az alábbi részegységek működését valamint minden mérésről készítsen ábrát, jegyezze fel az egyes műszerek beállításait, mentse el a mérési eredményeit):
 - Vektor hálózat analízátor segítségével:
 - Bemeneti RF sáváteresztő szűrő (kristály) és LNA együttes átvitele.
 - Kimeneti RF aluláteresztő szűrő átvitele.
 - RF generátor és oszcilloszkóp segítségével:
 - 16 MHz-es -90...-120 dBm szintű szinuszos RF jelet adva a vevő bemenetére, oszcilloszkóppal mérje meg a hangfrekvenciás kimeneten levő jelet (amplitúdó és frekvencia)!
 - RF spektrum- és jelanalízátor segítségével:
 - Az adó kimeneti jelének spektruma, konstellációs diagramja és a fázisdemodulált jel időtartományban (R19 beültetve, R18 kiszedve – stabil multivibrátorról kap az adó moduláló négyszögjelet).
- Készítse el az áramkörben alkalmazott mikrokontroller vezérlő programját, amely a szimulációs programban elkészített álvéletlen bináris jelsorozat alapján kb. 200 bit/s adatsebességű négyszögjellel BPSK-modulálja a 16 MHz-es adó kimeneti

jelét, majd ellenőrizze a program működését szimulátor program (MPLAB) illetve oszcilloszkóp segítségével.

- A terepi méréshez tervezzen egy egyszerű negyedhullámú monopól antennát a 16 MHz-es frekvenciasávra, melynek bemeneti impedanciája 50 Ohm, nyeresége jobb, mint 0 dBi (a tervezésnél 0,5 mm-es vezetősugarat vegyen figyelembe)!
- Építse meg az antennát sodrott műanyag szigetelésű vörösréz huzalból!
- Mérje meg az antenna talpponti impedanciáját (hálózat analizátor)!
- Két azonos antenna segítségével mérje meg az antennanyereséget (hálózat analizátor)!
- A terepi mérés alkalmával igazolja a zajszint alatti kommunikáció megvalósíthatóságát az elkészült eszközök és az eddig használt műszerek segítségével (adó, vevő, laptop – hangkártya, demodulátor program, két antenna, spektrum analizátor és változtatható csillapító)!
- Készítse el a dokumentációt (magát a házi feladatot), amely tartalmazza az összes számítást, levezetést, szimulációs és mérési eredményeket, kapcsolási rajzokat, valamint program forráskódokat!

2011. február 07.

Dudás Levente