

2. ábra

hertzes elhangolást sem lehet műszakilag stabilan kivitelezni.

*CTCSS hang generálás mikrovezérlővel*  
Az alapjel előállítására legpraktikusabb mikrovezérlőt alkalmazni, amely lehetőségeit kihasználva kvarcpontosságú, kis fogyasztású és kijelzővel ellátott koderhez juthatunk. A tervezési paraméterek között fontos volt a kis külső alkatrészszám, az egyszerű kezelhetőség és az alacsony ár. A könnyű utánépíthetőséget a DIP-tokozatú processzor garantálja, amely belső oszcillátora miatt a külső kvarc elhagyását is támogatja. A kapcsolási rajzot az 1. ábrán láthatjuk.

A működtető program ASSEMBLY nyelvben íródott, a kód hosszúsága kb. 2 kB.

A programról: A processzor kimeneteinek és Timer1 üzemmódjának beállítása után az LCD kijelző inicializálására kerül a sor, majd megjelenik a kezdő kijelzőkép. Felkonfigurálódik a belső oszcillátor és a beállított 4 MHz-es órajelből a Timer1 megszakításokat generál. A megszakításkor a kimeneti láb szintje negálódik, tehát a megszakítások frekvenciája kétszerese a ki-

meneti frekvenciának. A Timer1 periódusidejét a TMR1H, TMR1L változók értékének változtatásával, a gombokkal szabályozhatjuk.

Az eddig ismertetett megszakításban futó ciklus mellett a főprogram csupán egy dolgot figyel: a két gomb közül valamelyiket megnyomták-e vagy sem? Ha igen, akkor az interrupt tiltása után, egy változó (num) értékét a két végállása között (1-50) csökkenti, vagy növeli a gombnyomásnak megfelelően. Ezek után a „num” értékéhez tartozó adatok (Timer1 feltöltési értékei, a kijelzendő frekvencia értékei) a változókba töltődnek.

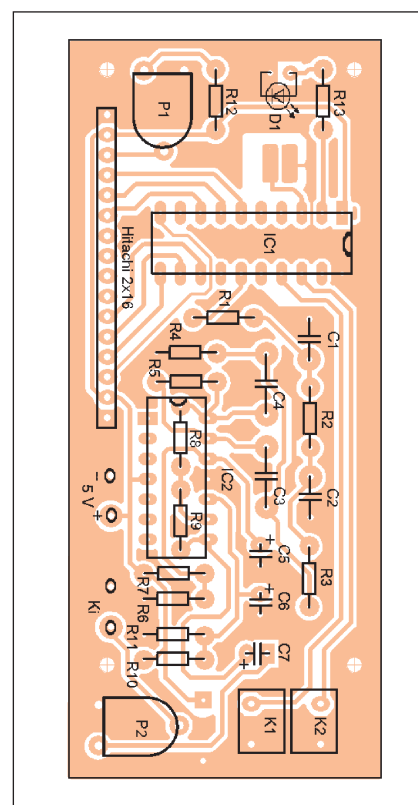
A következő programrész frissíti a kijelzőt az új értékekre, majd engedélyezi az interruptot. Elindul az új frekvencia generálása és a gombok figyelése ismét. Minden gombnyomás után a „num” értéke EEPROM-ba íródik, hogy a program legközelebbi indulásakor az utoljára használt beállítás töltődjön vissza.

Foglalkoznunk kell a magas harmonikustartalommal bíró négy-szögjelek átalakításával is.

A négyszögjelek módosítására kiválóan alkalmas az R-C tagokból álló, többszekciós aluláteresztő szűrő, amelynek meredeksége legalább 40 dB/d a kimeneti jel tisztasága érdekében. A szűrő 67 Hz-nél már aktív, ezért 250 Hz körül a kimeneti jel szintje kb. 100-ad része az induló frekvenciának. A szűrő R1 és R2 tagja 27 kohm értékénél már kielégítő harmonikusellenyomást ad. Az R1 és R2 értékét 40 kohm körüli ellenállásra növelve a kimeneti jel alacsony frekvencián is szép szinuszos lesz, viszont az áramkör kimeneti szintje jelentősen csökken.

Az erősen frekvenciafüggő nagyszámú szinuszjel kiegyenlítésére egy alulvágó műveleti erősítő áramköri rész következik, amellyel az átviteli görbe tetőesését 3 dB alá tudtam csökkenteni.

A szinusz szintje itt jóval 1 mV alatti, ezért egy egyszerű műveleti erősítő szintillesztő kapcsolás következik amely kimenetén alacsony impedancián is terhelhető (CTCSS) kód áll elő. A DC leválasztás és szintszabályozás után a jel a kimenetre kerül.



3. ábra

A mikrovezérlő, a Hitachi HD44780 alapú 2 × 16 karakteres LCD kijelző, és az LM324-es műveleti erősítő összes fogyasztása 3 mA az előírt 5 V-os tápfeszültségen.

Az LCD kontraszt beállításáról egy 10 kohm-os potenciométer gondoskodik.

A mikrovezérlő lehetőséget ad a kijelző nélküli használatra is – amennyiben valaki megelégszik a kód sorszámának ismeretével, akkor a panelen elhelyezhető LED minden gombnyomás után morzekódban „levillogja” a számot, amely a hozzáadott táblázat alapján azonosítja a kiadott frekvenciát.

Az áramkört egy egyoldalas nyomtatott áramkörre szereltük. A nyomtatási rajzot a 2. ábra mutatja. Az alkatrészek beültetését a 3. ábrán láthatjuk. A kódert egy alkalmas méretű, kis fém-, vagy műanyagdobozba építhetjük be. Az árnyékoló hatása miatt a fémdobozba szerelés a célszerűbb. Ekkor a dobozt kössük testpotenciálra! Ha nem fali dugasztápról tápláljuk az áramkört, akkor a tápegységet be is építhetjük a dobozba. (A szerk. megjegyzése: Ez esetben vigyázni kell arra, hogy a