

## CTCSS – DTMF kóder leírása

Az áramkör elsődleges feladata, hogy a memóriából kiválasztott átjátszóhoz tartozó vagy manuálisan beállított CTCSS kódot hozzáadja a rádiónk moduláló jeléhez. E mellett fontos feladat még a DTMF jelek előállítása és a számítógépről letölthető átjátszólista megjelenítése.

Használatához a tápkábelen kívül mindössze egy kéteres, árnyékolt kábelre van szükség.



## **Áramköri felépítés:**

### **Tápellátás:**

A lehető legtisztább audio jel elérése érdekében mellőztük a Step-Down kovertert, helyette a 7805-ös stabilizátor IC került beépítésre. A polaritás védelemről egy 2A-es SMD dióda gondoskodik.

Az áramkör teljes áramfelvétele 87mA, amiből ~ 40mA az LCD kijelző háttérvilágítása. Világítás nélkül az áramfelvétel 46mA-re csökken. Beszerezhető olyan 2 x 16 karakteres LCD kijelző, aminek a max. háttérvilágítási árama mindössze 15mA. (ChipCad Kft. – ERM1602SYG-6 5V-os verzió) Ez esetben **55mA az össz áramfelvétel**, világitással.

### **Kijelző:**

Bármilyen 2 x 16 karakteres, háttérvilágításos pontmátrix LCD kijelző megfelel. A karakterkészlet szempontjából a Hitachi HD44780 kompatibilitás fontos, de a fellelhetőek nagy része ilyen. Az áramkörünkben a háttérvilágítás 30mp tétlenség után lekapcsol.

### **Audió erősítő:**

Az igényeknek a TL072P duál J-FET műveleti erősítő felelt meg, többek között a kis zaja miatt. A nem invertáló bemenetekre adott fél tápfesz és az összegzett, bemeneti audio jel is nagyfrekvenciásan hidegített. A bemeneten a CTCSS és a DTMF jel is külön-külön a kellő szintre állítható így nincs szükség egy „globális” kimeneti hangerő szabályozásra.

### **Billentyűzet:**

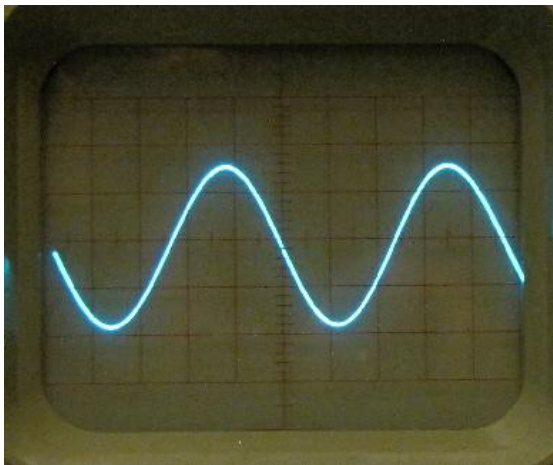
A mikrovezérlő programja egy 4 x 4 karakteres, mátrix billentyűzetet kezel. Esetünkben ez egy strapabíró fóliatasztatúra, melyet a Raspberry kedvelők is előszeretettel használnak világszerte.

### **Memória:**

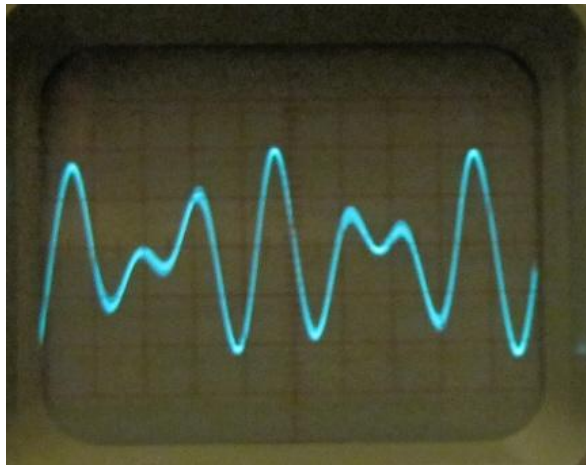
Az áramkör egyik szolgáltatása a csoportokra bontott, teljes átjátszólista tárolása. Ezek az adatok, 4db file, egy PC-s program segítségével tölthetők le a memóriába. A PIC saját „memóriája” nem elegendő, egy külső, soros EEPROM-ot használtunk. Ez a chip a 24C64-es, 8kB-os EEPROM. A teljes memóriatartományát 4 részre osztottuk fel a 4 csoport számára, mindegyik tartományban maradt bőven hely az esetlegesen bővülő átjátszók számára.

A mikrovezérlő impulzusszélesség modulációs (PWM) elv alapján állítja elő a megfelelő jeleket, melyek mindegyike 2 lépcsős RC szűrő után kerül az összegzőre, majd a 2 fokozatú erősítőre. Az erősítők erősítése nem nagy, a korrekt elválasztás, illesztés miatt volt szükség a kétlépcsős kialakításra. Külön a CTCSS és a DTMF jel is egy-egy Helipottal állítható a kívánt modulációs szintre. A kétfokozatú RC szűrők kimenetén mindkét esetben (CTCSS, DTMF) igen jó jelalakúságú sinusjel érhető el:

**CTCSS – 103.5Hz**



**DTMF – 7**

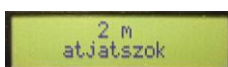


**Az áramkör működése:**

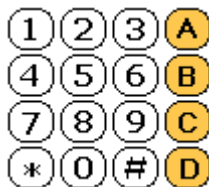
Bekapcsolás és az „Üdvözlő” szöveg után az áramkör üzemkés. A kijelzőn a korábbi, memorizált állapot jelenik meg amennyiben volt 1 percnyi tétlenség a kikapcsolás előtt. Az áramkör a megváltozott beállításokat 1 perc után elmenti, ha ez idő alatt nincs újabb billentyűlenyomás.



Amennyiben mást szeretnénk beállítani mint ami a kijelzőn látható válasszunk átjátszó csoportot az **A - B - C - D** gombokkal vagy menjünk a „Beállítások” menübe a **\*** gombbal vagy ha csak az időközben kikapcsolt háttérvilágítást szeretnénk újra bekapcsolni, akkor ezt megtehetjük a **#** gombbal.



A kezeléshez és a beállítások megváltoztatásához megkülönböztetett billentyűket használunk, melyek az alábbiak:



- A**    **2m -es**            átjátszók
- B**    **70cm-es**            átjátszók
- C**    **RH és Keresztsáv**os átjátszók
- D**    **Digitális, SSTV, ATV** átjátszók



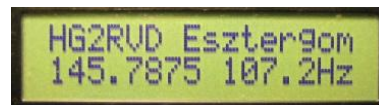
- 2**    **FEL** - léptetés
- 8**    **Le** - léptetés
- 6**    **Eelőre**
- 4**    **Vissza**



- \***    **Beállítások**
- #**    **Nyugtázás** (elfogadtatás) (háttérvilágítás be)

Amikor kiválasztottuk a kívánt csoportot, a 2-es vagy a 4-es gombbal választhatjuk ki a megfelelő átjátszót.

**CTCSS frekvencia kiválasztása:**



Abban az esetben, ha a „Beállítások”-ban a „CTCSS bekapcsolva” állapot van, az audió kimeneten megjelenik az adott átjátszóhoz tartozó CTCSS frekvencia. Ha az átjátszó, a memóriában tárolt lista alapján nem igényel CTCSS kisugárzást, az áramkör automatikusan tiltja azt. Mikor a „Beállítások”-ban a „CTCSS kikapcsolva” lehetőség szerepel, a manuális és az automatikus CTCSS kisugárzást is tiltjuk.

Az egyedi azaz nem átjátszóhoz tartozó CTCSS hang kisugárzása akkor lehetséges, ha az adott csoportban visszalépünk a csoport nevére pld.: „2m átjátszók”. Ekkor a „Beállítások”-ban előre beállított CTCSS frekvencia kerül a kimenetre.

### **DTMF jelek kisugárzása:**

Normál esetben a billentyűk lenyomása a navigálást teszik lehetővé illetve felkapcsolja a háttérvilágítást.

Amikor megnyomjuk a PTT-t majd ezt követően a gombok valamelyikét, az áramkör érzékeli a PTT-t és ekkor az adott karakterhez tartozó DTMF jel kerül kisugárzásra.

DTMF jeleket küldhetünk az előbbi módon manuálisan, de van lehetőség 10db, maximum 10 karakterből álló DTMF kód memorizálására is. Ekkor a PTT nyomás után, a 0 - 9 -ig bármely billentyű lenyomásakor az adott számhoz rendelt DTMF karaktersorozat kerül kisugárzásra. Ez azonban csak akkor történik, ha az adott billentyűhöz előzőleg már tároltuk karaktereket.

### **Alapbeállítások (setup) elvégzése:**

A beállítások elvégzésekor az alábbi billentyűket használjuk:



Elsőként nyomjuk meg a \* gombot, beléptünk a „Beállítások” menübe.  
(30mp tétlenség után a program visszaáll alaphelyzetbe)

Ezt követően a 2-es gombbal léptethetjük felfelé a lehetőségeket,  
a 4-es gombbal pedig visszafelé navigálhatunk.

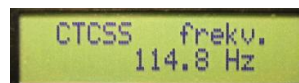
1. **CTCSS Engedélyezése --- Tiltása**  
( 4-es - 6-os gomb)



Engedélyezve „bekapcsolva” kisugárzódik az automatikusan vagy manuálisan választott CTCSS hang.

Tiltott állapotban „kikapcsolva” nincs CTCSS hang.

2. **Manuális CTCSS frekvencia kiválasztása**  
( 4-es - 6-os gomb)



CTCSS frekv.  
114.8 Hz

Az áramkör 50 féle, szabványos CTCSS frekvenciát ismer. Az így beállított CTCSS frekvencia - mint korábban tárgyaltuk - csak az átjátszó csoportok nevének ! kijelzése mellett sugárzódik ki, ha csak az előző menüpontban nem tiltottuk.

3. **DTMF kód Engedélyezése --- Tiltása**  
( 4-es - 6-os gomb)



DTMF hang  
bekapcsolva

PTT nyomás után csak akkor tudunk DTMF kódokat „kiküldeni”, ha előzőleg ebben a menüpontban engedélyeztük.

4. **DTMF üzemmód kiválasztása**  
( 4-es - 6-os gomb)



DTMF mod  
memoria

A „manuális” beállítás esetén a PTT nyomás utáni billentyű lenyomásakor a billentyű saját DTMF kódja kerül kisugárzásra. Mind a 16 gombnak a szabványos DTMF kódja.

A „memória” lehetőség beállításakor pedig a az adott számhoz tartozó, előre beállított karaktersorozat. Ebben az esetben csak a számgombok használhatóak.

5. **DTMF kódsorozatok megadása**  
( 4-es - 6-os gomb)



DTMF 0.  
memoria beall.

Amennyiben a 4-es, 6-os gombokkal kiválasztottuk az adott memóriahelyet ( 0 - 9-ig ) nyomjuk meg a \* gombot, hogy belépünk a „karaktermegadás” üzemmódba.



0. DTMF mem.  
896\*96##B

Mostantól bármelyik karaktert leütjük, megjelenik a kijelzőn. Ez lesz maga a kisugárzandó karaktersorozat. Ebben a menüpontban tévesztés esetén **nincs Törlés** gomb és a szükséges karaktersorozat megadása után **nincs Kilépés** gomb, hiszen minden gomb DTMF kód bevitelét szolgálja. Ezért elrontott karakter esetén a PTT gomb végzi a törlést (ezt a műveletet kikapcsolt rádió mellett ! végezzük).

A szükséges karakterek megadása után, tehát ha befejeztük a karakterek bevitelét pedig ne csináljunk semmit, mert 5mp elteltével a program automatikusan ment és visszatér az előző menüpontba.



6. **DTMF sebesség beállítása**  
( 4-es - 6-os gomb)



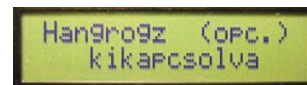
Amennyiben korábban a memóriából választottuk a DTMF jelek kisugárzását, ebben a menüpontban meghatározhatjuk a kisugárzási sebességét 30 és 150 -es érték között.

7. **1750Hz-es hívóhang Engedélyezése --- Tiltása**  
( 4-es - 6-os gomb)



A billentyűzeten a „ C ” gomb (Call tone) megkülönböztetett gomb. Mikor itt engedélyezzük az 1750Hz-es hívóhangot akkor a PTT kezelés mellett a „ C ” gomb lenyomásakor nem a gomb DTMF kódja, hanem az 1750Hz-es hívóhang kerül az audio kimenetre. Tiltás esetén a többihez hasonlóan a „ C ” gomb is DTMF kódot küld.

8. **Hangrögzítő Engedélyezése <-> Tiltása**  
( 4-es - 6-os gomb)  
( Nem tartozik az alapkivitelhez ! )



7 **Felvétel**  
8 **Lejátszás**

Az opcionálisan beépíthető ISD chip alapú hangrögzítő jó szolgálatot tehet pld. versenyek alkalmával. Alaphelyzetben PTT nyomás nélkül sem a 7-es sem a 9-es gombnak nincs szerepe. Amennyiben a hangrögzítő változatot használjuk a 7-es gomb lenyomásával indíthatjuk a beszéd rögzítését. Ennek az ideje 20mp, ami elegendő bármilyen hívás leadásához. A 9-es gomb lenyomásával pedig visszajátszhatjuk a rögzített hívást.

Akkor, ha ebben a menüpontban engedélyeztük a használatot, „óvatosan” kezeljük a **9-es gombot**, mert a lejátszás automatikusan **kezeli a PTT-t is !**

9. **Kilépés**



Ennél a menüpontnál a # gomb megnyomásakor a program menti a tárolandó értékeket és visszalép a főmenübe. Ugyanez történik, ha a beállítás menüben 30mp tétlenség áll elő.

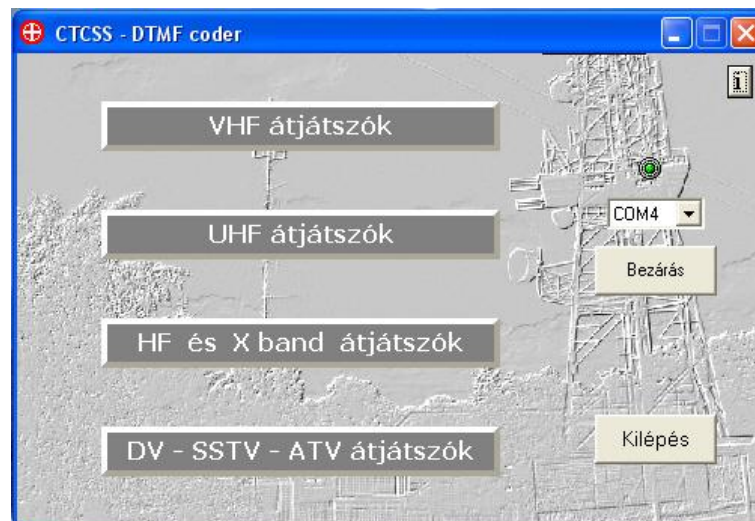
**Az átjátszó lista feltöltése:**

A memória tartalmaz átjátszó adatokat, melyek az alábbiak:

- az átjátszó HÍVÓJELE
- QTH -ja
- a FELMENŐ frekvencia
- a felmenő CTCSS frekvencia (ha szükséges)

Ezek az adatok idővel változhatnak, ezért a készülékhez tartozik egy PC-s program, aminek segítségével feltölthetjük, frissíthetjük a meglévő adatbázist.

A programot NEM kell telepíteni, magában fut, semmit nem másol a különböző alkönyvtárakba.





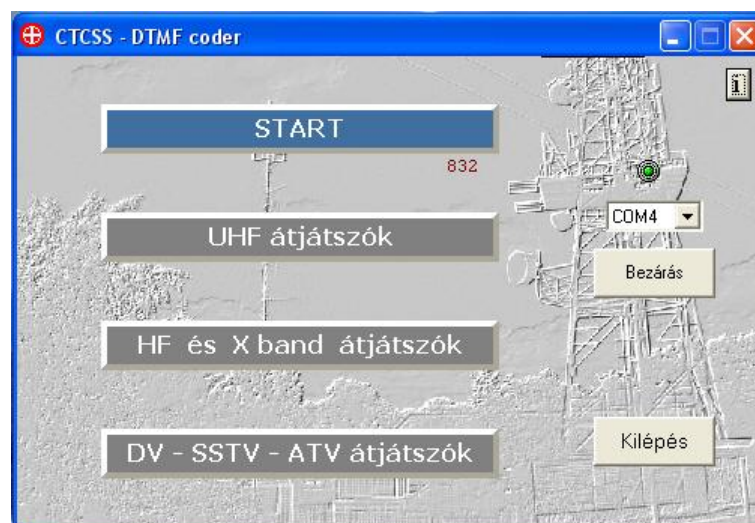
A program indítása előtt másoljuk az újonnan letöltött, friss adatokat tartalmazó **Adatfileokat** és a **Driver** file-t is abba az alkönyvtárba ahonnan a programot is futtatni szeretnénk.

Csatlakoztassuk az USB kábelt, a számítógép keresni fogja a drivert. Irányítsuk a megadott helyre, válasszuk ki, majd automatikusan települ és létrejön egy virtuális ComPort.

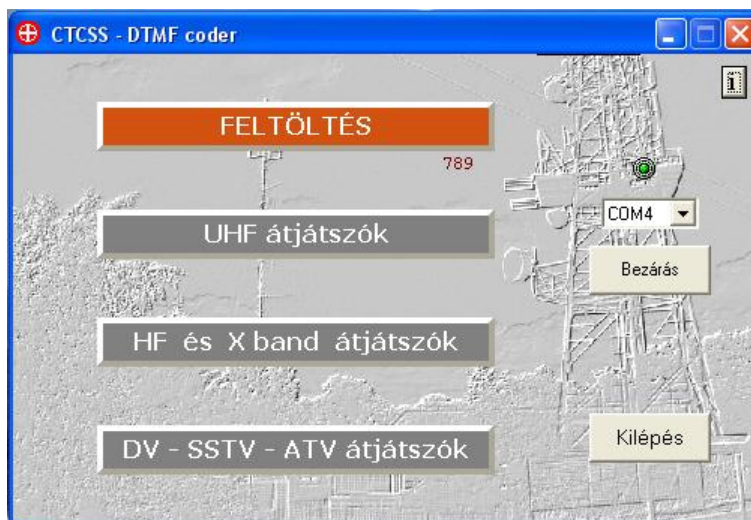
Indítsuk a programot. A ComPort-okat tartalmazó legördülő sorban így már látható a telepített ComPort. Ezt válasszuk ki, majd nyissuk meg a „Megnyitás” nyomógombbal.

Ezt követően kattintsunk arra a felírtára, amelyik adatbázist frissíteni szeretnénk és válasszuk ki az új adatokat tartalmazó file-t (csak az adott csoporthoz tartozó file-okat látjuk).

Az adatokat a program beolvassa, láthatóvá válik a hossza és a felirat „Start” -ra változik.



Kattintsunk a „Start” feliratra és az áttöltés megkezdődik.



Célszerű egyúttal minden állományt frissíteni, mert a „Bezárás” vagy a „Kilépés” gomb megnyomásakor a program bontja az USB kapcsolatot.

Ezzel a beüzemelés végeére értünk.

A készülék használatához sok sikert kívánunk:



**HA5KDR kollektívája és HA5CD Csaba**

Budapest Fővárosi Rádióamatőr Klub

Változtatás joga fenntartva

2015.