

1 Hz - 12.500.000 Hz frekvencia generátor

A DDS - direct digital synthesis - IC-k egy új fejezetet nyitottak a frekvencia jel, vagy függvény generátorok történetében.

Az AD9833 DDS IC-re épülő áramkör 1 Hz-től 12.5 Mhz-ig tud "kvarc stabil" kimenő jelet adni, 1 Hz-es beállítási felbontással.

A kimenő négyszögjel feszültségszintje egy potméterrel 1.5 - 10 voltos tartományban fokozatmentesen szabályozható.

A kiadott négyszögjel kitöltési tényezője 50%. A teljesen digitális vezérlésnek, és a kvarcoszcillátoros időalapnak köszönhetően a kiadott jel nagyon stabil, és pontos.

Az áramkörhöz több működtető program is készült. Nézzük a variációkat:

Az alap verzióban 3 nyomógommbal állítható be a kimeneti négyszögjel frekvenciája. Az előbbi verzióknak van egy olyan módosított változata, ahol a kimenő jel 7/20 percig bekapcsolt/kikapcsolt.

És van két olyan alkalmazás, ahol a működési paraméterek csak egy PC programmal állíthatóak be.

Az egyiknél négy frekvencia/idő sorozat programozható be.

A másikonál négy frekvencia „söprés” - sweep - a állítható be, azaz egy megadott kezdő és vég frekvencia között lépked a kimenő jel.

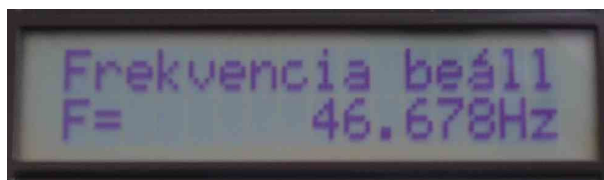
A nyomógombokkal a négy megszerkesztett kimenő jelsorozatból választhatunk. (Ezekről majd később bővebben.)

Az alap verzió, beállítás három nyomógommbal:

A 4 kijelző/nyomógomb panelon 4 nyomógombnak van hely, de ez az alkalmazás csak 3 gombot használ.

A középső kettő a le/fel gomb. Ezekkel állíthatjuk be a kimenő jel frekvenciáját.

Az LCD-n Frekvencia beáll
F=.....Hz
látható.



A K2 és K3-al, a "le/fel billentyűkkel", tehát a kimenő frekvencia értéke csökkenthető/növelhető. Ha valamelyiket nyomva tartjuk, akkor az érték elkezd egyre gyorsabban peregni. Felengedve a gombot megáll a pergés, és újból, egyesével növelhetjük/csökkenthetjük a kimenő frekvenciát.

Ha kb. 10 másodpercig nem nyomunk billentyűt, a vezérlő program a mikrokontroller eeprom memóriájába letárolja vezérlő adatokat, azaz a beállított kimenő frekvenciát. Ha tehát pl. 46678 Hz-re van állítva a kimenő frekvencia, akkor a készülék a ki/bekapcsolás után is ezzel az értékkel fog működni.

És ahogy arról már szó volt, van a működtető programnak egy olyan verziója, ami kimenő jelet 7/20 perces ciklusokban be/kikapcsolja. Ez esetben az első, a K1, gombbal választhatunk a két üzemmódból, tehát a frekvencia generátor, vagy a terápiás működésből.

Az időzítő funkcióval kiegészített verzió:

Néhány megrendelőm az áramkört természetgyógyászati célokra kívánja használni, számukra készült a működtető programnak egy - nevezzük így - terápiás üzemmóddal bővített verziója. (Némely kutatás szerint egyes kórokozók elpusztíthatóak, vagy legalább gyengíthetőek bizonyos frekvenciájú elektromos jellel. Lehetséges. De ehhez nem értek, csak egy műszaki megoldást tudok a feladatra.)

Szóval a működtető programnak készült egy olyan verziója is, ahol a "sima" frekvenciagenerátor mellett van egy "terápiás" üzemmód is. Ekkor 7 percig ad kimenő jelet, majd egy 20 perces jel szünet következik, aztán megint 7 perc aktivitás, majd megint szünet, mindez háromszor ismételve.

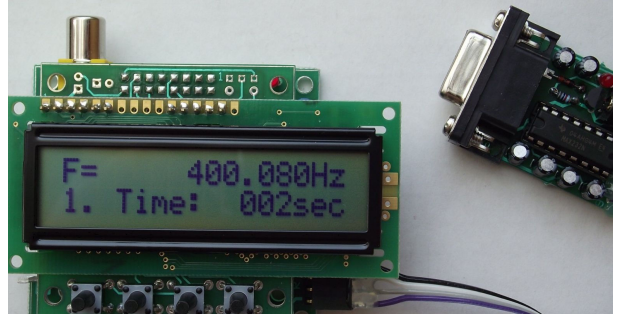
Az aktív és kikapcsolt periódusokat váltását egy-egy sípszó jelzi.

A K1 megnyomása után léphetünk be az úgynevezett terápiás módba. Ez esetben 7 percig ad kimenőjelet az áramkör - a korábban beállított frekvencián - majd 20 perces szünet következik. Három ilyen ciklust csinál, az aktív és szünet határokat, és a 3 ciklus lejártát egy-egy sípjel is jelzi. Az LCD-n ebben az üzemmódban az egyes fázisok állapota látszik, azaz hogy kezelés/szünet van, és az adott részből mennyi idő van még vissza. (perc:másodperc)

Ha ezzel a program verzióval szeretné az áramkört, akkor azt a megrendelésnél jelezze.

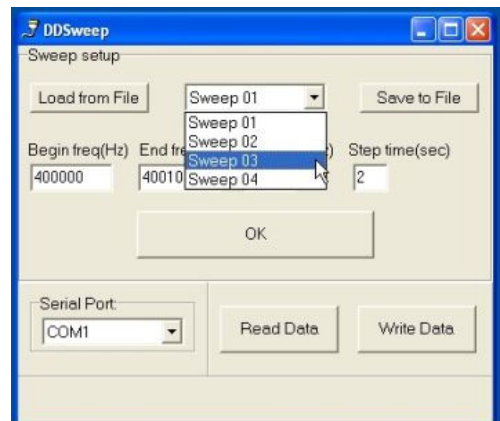
A PC programmal beállítható, sweep funkciót is tudó változat:

Az áramkörre készült egy négy kimeneti frekvenciát, és „sweep” funkciót is lehetővé tevő kezelőprogram. (A sweep magyarul: söprés.) Szóval a sweep funkció azt jelenti, hogy megadhatunk egy kezdő, és egy végfrekvenciát, valamint egy frekvencia lépcsőt, amin – egy szintén megadható lépés idővel – a kezdő értéktől elindul felfelé a kimenő jel frekvenciája – a megadott „lépcsővel”, és időzítéssel – majd ha elérte a végfrekvenciát, onnan ugyanúgy vissza lépked, a kezdő értékre. És így tovább, oda vissza „pásztázva” a kijelölt frekvenciatartományt.



Mivel itt több paramétert kell beállítani, ez a nyomógombokkal nehézkes lett volna, ezért készült egy PC-s beállító program az adatok beviteléhez.

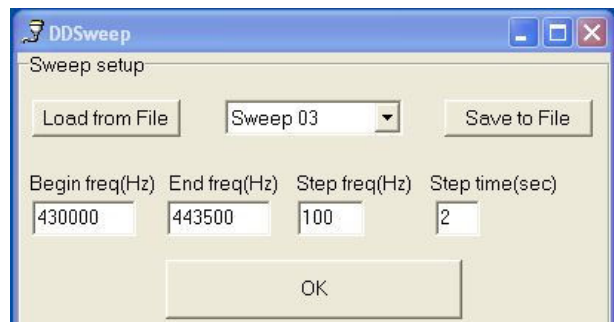
A DDSWEEP.EXE programot indítva tudjuk az összesen négy „sweep” variációt a PC-ről beállítani, utána ezek a mikrogép nyomógombjaival indíthatóak. (A PC csak a beállításokhoz szükséges.)



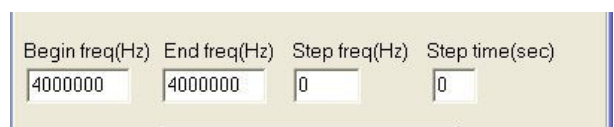
A PC program menüjében tudjuk megadni a kezdő, és a vég frekvenciát, egy lépésközt, és egy lépésidőt másodperces felbontásban.

Egy példa: induljon jel frekvencia 433.000 Hz-en, emelkedjen 443.500 Hz-ig, 100 Hz-es lépcsőkben, 2 másodpercenként lépkedve.

És ha azt akarjuk, hogy állandó, fix kimenő frekvencia jelenjen meg egy gombnyomásra?



Ekkor egyszerűen ugyanazt adjuk meg a kezdő és vég frekvenciának, nulla lépés idővel, és frekvenciával. Ha például 4 Mhz-es, állandó kimenetei jelet akarunk, akkor így paraméterezzük:



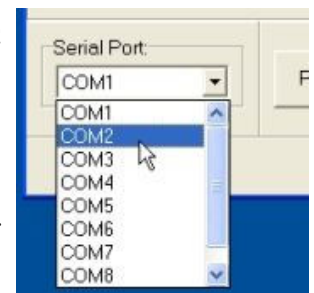
A működést meghatározó paraméterek letöltéséhez dugjuk a PC egyik USB csatlakozójába az illesztő kábelt. Ez tulajdonképpen egy USB/RS232 illesztő kábel, aminek a meghajtó programját telepíteni kell a PC-re. De az USB/RS232 letöltő kábelről egy külön leírás is készült, ott részletezem.



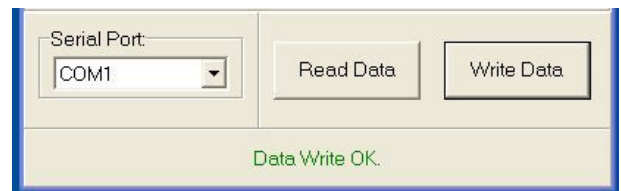
A lényeg, hogy lesz egy „virtuális” RS232 - vagy serial - portunk, amin keresztül rá tudunk csatlakozni a DDS szintézert vezérlő mikrokontroller soros - serial, rs232, ahogy tetszik - portjára, és adatokat tudunk küldeni.

Kapcsoljuk be a tápfeszültséget, és indítsuk a PC programot.

A PC programban kiválaszthatjuk hogy melyik portot akarjuk használni, majd egy kattintás a „Write Data” menüre és a PC program átküldi a működést meghatározó adatokat.



Ha minden rendben, a „Data Write OK” fogjuk kapni.



Ha esetleg a piros kommunikációs hiba jelzés jelenne meg, akkor ellenőrizzük le a kábel csatlakoztatását, a port választást, kap-e tápot a frekvencia generátor, stb.



Ha valami probléma van, hibaüzenet jön. Például ha nem jól van beállítva a kommunikációs port száma.

Egyéb eszközök

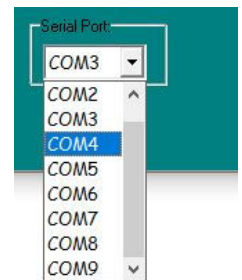
A231H

PQI USB Flash Drive

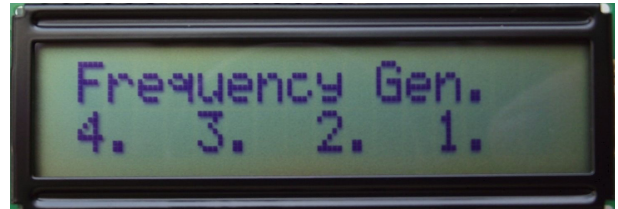
Prolific USB-to-Serial Comm Port (COM4)

Ezt próbálgatással is megtalálhatjuk, de egyszerűbb ha megnézzük a windows „eszközkezelőben”:

Ahogy látható, a COM4 az adatátviteli port azonosító, ezt kell tehát kijelölni:



Ha a K1-2-3-4 gomb valamelyikét megnyomjuk, akkor a kimeneti csatlakozón megjelenik a jel, a PC-ről felprogramozott frekvenciával.



Az LCD-n ilyenkor a kimenő frekvencia, és a lépésidő látható.



PC programmal beállítható, frekvencia/idő sorozatot tudó változat:

A 4 nyomógombra 4 frekvencia/idő sorozat adható meg. Szóval egy frekvencia érték az 1 - 12500000 Hz tartományban, és egy idő paraméter, 1-999 másodperc között, ameddig ezt a jelet kiadja.

Maximum 20 eleme lehet egy ilyen sorozatnak.

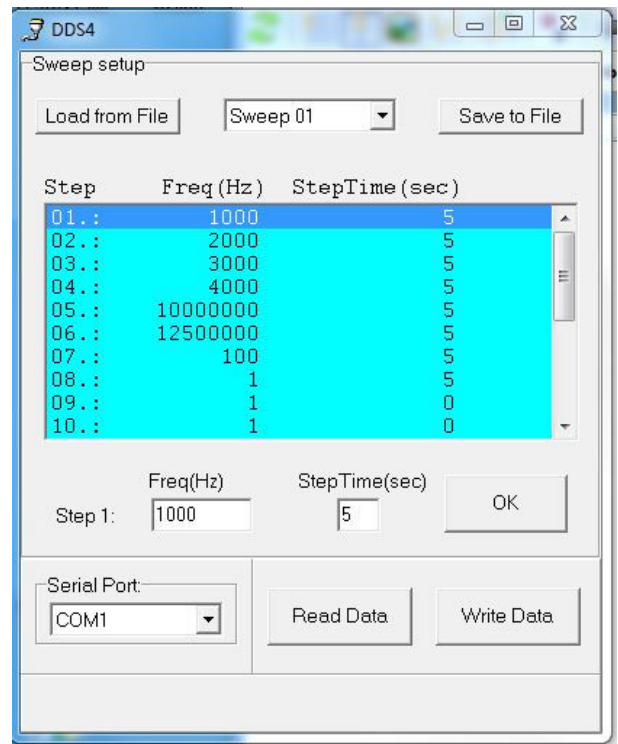
```
freki 1  xxxxxxxxxx Hz   idő : xxxx mp
.
.
freki 20
```

A felprogramozás - mint az előbbi alkalmazásnál - szintén egy PC-ről lehetséges.

A DDS4.EXE programot indítva tudjuk az összesen négy frekvencia/idő sorozatot beállítani, aztán ezek majd a mikrogép nyomógombjaival indíthatóak. (A PC csak a beállításokhoz szükséges.)

A PC program menüjében tudjuk megadni a kezdő, és a vég frekvenciát, egy lépésközt, és egy lépésidőt másodperces felbontásban.

Egy példa: legyen 5 másodpercig 1000, aztán 5 másodpercig 2000, majd 3000, 4000, 10 Mhz, 12.5 Mhz, 100 Hz, és 1 Hz, szintén 5-5 másodpercig:



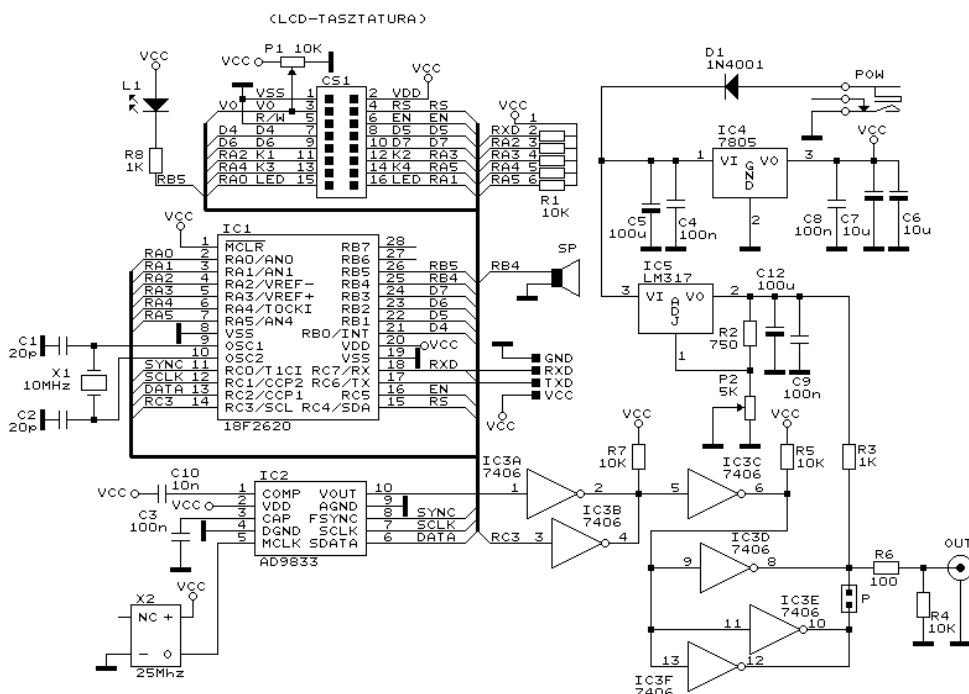
A program letöltés mint az előbb. Ezután ha a K1-2-3-4 gomb valamelyikét megnyomjuk, akkor a kimeneti csatlakozón megjelenik a jel, sorban a PC-ről felprogramozott frekvenciával, ideig.

Az áramkör:

Az áramkör lelke a DDS9833 digitális frekvencia szintézer IC.

És persze kellett mellé egy mikrokontroller, ami beállítja a frekvencia szintéért, és persze a kijelzést, és a kezelő gombok beolvasását is megoldja. Ez esetben egy MICROCHIP PIC18F2620 mikrokontrollerre esett a választás.

A

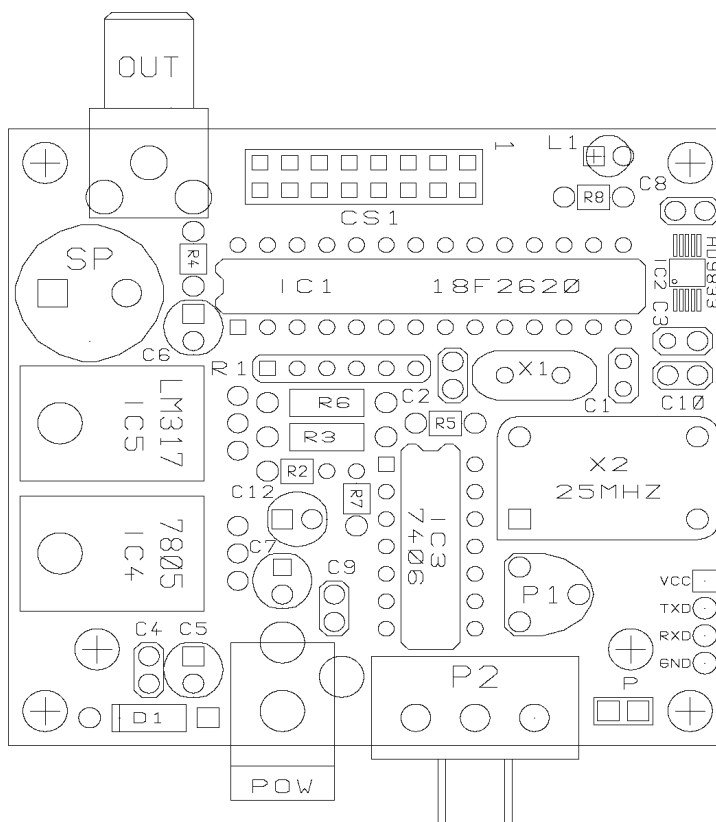


mikrokontrolleres alappanelhez csatlakoztatható az LCD/billentyű modul, ahol a kimenő, frekvencia megjelenik, és az üzemmód választáshoz, és a kimenő frekvencia beállításhoz szükséges nyomógombokat is hordozza.

A kimenő jelszint a P2
potméterrel kb. 1.5 - 10 voltos
tartományban szabályozható.

A DDS IC kimenő jele egy open collectoros inverter kapu bemenetére kerül.

A meghajtó/inverter IC elég gyors, hogy tudja kapcsolgatni a T2 tranzisztor erősíti fel,



A P jumper zárásával az inverter IC 3 kimenete közösíthető, így a kimenő teljesítmény megnő. Ez akkor lehet hasznos, ha pl. egy kis hangszórót, piezót akarunk meghajtani.

A kimenő jel feszültség szintjét a P2-vel állíthatjuk be. Ha a kapcsolási rajz szerint az $R2=750\ \Omega$, akkor kb. 1.5-10V tartományban.

A kimeneti jel az „OUT” RCA csatlakozón vehető le.

A kimenő frekvencia tartomány 1Hz - 16 MHz, amit 1 Hz-es pontossággal állíthatunk be, a teljes tartományban. A mikrokontroller a nyomógombokkal beállított frekvenciának megfelelően programozza be a DDS9833 szintézer IC-t.

Az órajel:

A mikrokontrolleres működéséhez szükséges egy 10 Mhz-es kvarc, a DDS9833 órajelet pedig egy 25 Mhz-es oszcillátor biztosítja.

A tápegység:

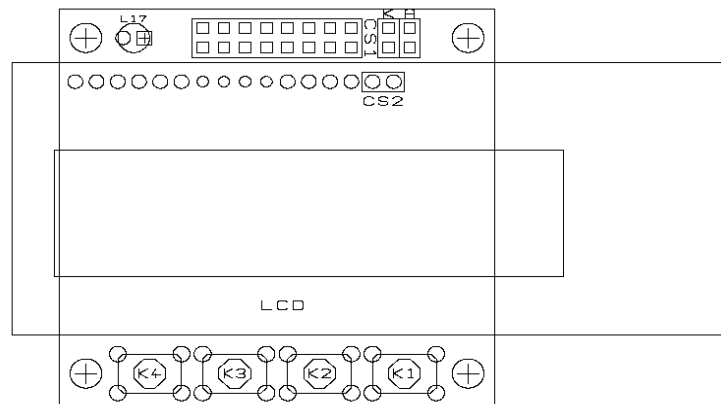
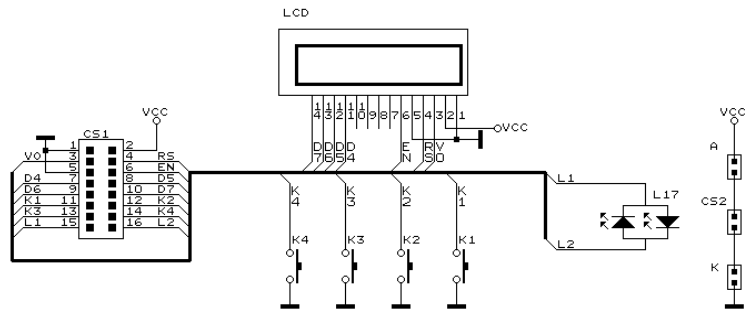
A D1 a fordított tápfeszültség ellen véd, a C4, C5-el szűrt feszültséget egy 7805-ös áramkör stabilizálja.

Az LCD kijelző és nyomógomb panel:

A CS1 csatlakozóra nyomható az LCD/billentyű modul, ami négy nyomógombot, valamint az LCD-t hordozza.

A K4 nyomógombot csak a PC-ről beállítható verzió használja.

Az alaplapon a P1 potméter szolgál az LCD kontrasztjának beállításra.



Kipróbálás, dobozolás

A kimenő jelet frekvenciamérővel, vagy pl. egy piezóval tesztelhetjük.

Dugjuk be a kábelt az OUT csatlakozóba, állítsunk be pár ezer hertzes kimenő frekvenciát, és hallgathatjuk a sípszót..

Az áramkör a G738-as jelű műanyag dobozba szerelhető.



Kapcsolódó dokumentációk:

Az USB/RS232 adapterről egy külön leírás is készült, ez a CD-n a MIKROKLB\USB232\USB-RS232.PDF

Végül nincs más hátra, mint hogy sok sikert kívánjak a használatához. Viszontlátásra : Torkos Csaba 8100 Várpalota Táncsics u. 7. Telefon: 06/30/9472-294, 88/473-784, email: mikroklub@vnet.hu internet: <http://www.eprom.hu> , <http://www.mikroklub.hu> .