

50 Mhz-es digitális frekvenciamérő, 1 Hz - 5 MHz frekvencia generátor

A cél: Legyen egy olyan, egyszerű felépítésű műszer, amivel nem csak frekvenciát tudunk mérni, hanem kiadni is egy frekvencia jelet.

Nézzük mi született:

A mérhető frekvenciatartomány kb. 50 Mhz-ig terjed.

A generált frekvenciajel pedig 1 Hz - 5 MHz. A kiadott négyszögjel kitöltési tényezője 50%. A teljesen digitális vezérlésnek, és a kvarcoszcillátoros időalapnak köszönhetően a kiadott jel nagyon stabil, és pontos.



Kellett ehhez egy gyors mikrokontroller, ami a beépített számlálók, időzítők segítségével létrehozza a frekvenciaméréshez, generáláshoz szükséges időalapokat, végzi a frekvenciaszámlálást, és persze a kijelzést, és a kezelő gombok beolvasását is megoldja. Ez esetben egy MICROCHIP PIC18F2585 mikrokontrollerre esett a választás.

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

A vezérlő gombok:

A 3 nyomógombból az első, a K1, az üzemmód váltó gomb. Ezzel választhatunk a két üzemmódból, tehát a frekvenciamérés, vagy az impulzus generálásból. Az LCD-n az Frequency meter
F=.....Hz

látható a frekvenciamérésnél, és az "Impulse gen." ha az impulzus generátort választjuk.

A másik két gombnak, a K2 és K3-nak, csak az impulzus (frekvencia) generátor üzemmódban van szerepe. Ezek a "le/fel billentyűk", amikkel a kimenő frekvencia értéke csökkenthető/növelhető. Ha valamelyiket nyomva tartjuk, akkor az érték elkezd egyre gyorsabban peregni.

Ha kb. 10 másodpercig nem nyomunk billentyűt, a vezérlő program a mikrokontroller eeprom memóriájába letárolja vezérlő adatokat, azaz az üzemmódot, és a kimenő frekvenciát. Ha tehát pl. be van állítva a frekvencia generátor üzemmód, 336 Hz kimenő jellel, akkor a készülék a ki/bekapcsolás után is mindaddig 336 Hz-es frekvencia generátorként fog működni, amíg nem változtatunk a beállításon.

A frekvenciagenerátor:

A generátor kimenő jelét a mikrokontroller RC2 portja adja, és az IC3C inverteren keresztül jut az OUT csatlakozóra a kimeneti jel.

Jelenleg a kimenő frekvencia tartomány 1Hz - 5 MHz. A mikrokontroller az órajelből egy 0.0000002 másodperces időalapot csinál, ezekből leszámolva egy adott mennyiséget, váltja az RC2 állapotát. Pl. ha ötezer időegységenként vált az impulzus kibocsátó port, akkor $5000 \times 0.0000002 = 0.001$ másodpercenként vált a kimenet - tehát másodpercenként ezerszer - ami adja hogy 500 Hz a kimenő frekvit.



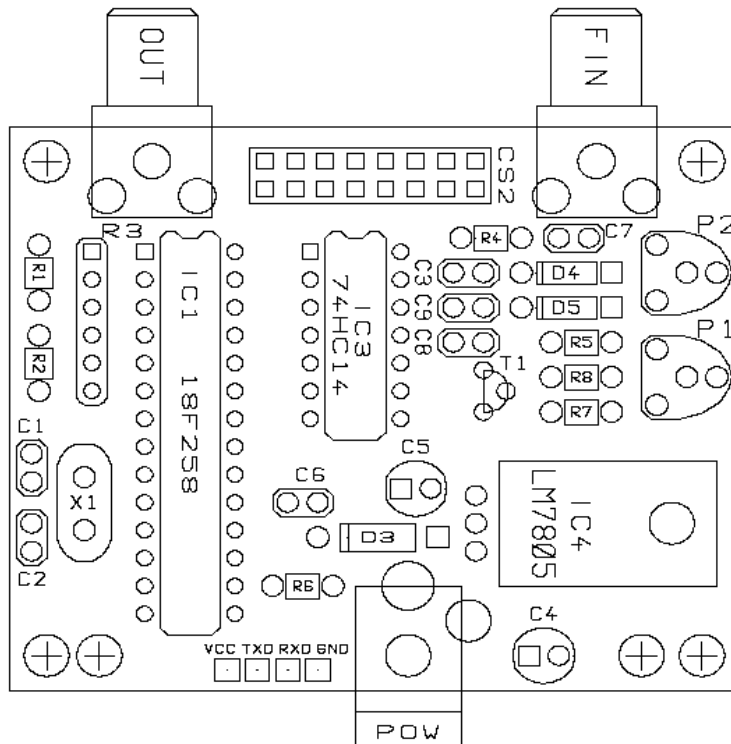
A működési elvből adódik, hogy a kisebb frekvenciáknál nagy a felbontás, tehát kb. 2500 Hz-ig 1 Hz-es lépésekben szabályozható a kimenő jel frekvenciája. Ahogy haladunk a magasabb frekvenciák felé, már nem ilyen finom a felbontás, 10 KHz körül 20 hertzes, 50 KHz körül 500 hertzes, 100 KHz-nél pedig már 2000 hertzes lépésekben haladhatunk. A tartomány végén már egyre nagyobbak a lépések, 1.66666Mhz, 2.5 Mhz, és 5 Mhz az utolsó három fokozat.

Az órajel és a RESET:

A rendszer működéséhez szükséges órajelet egy 10 Mhz-es kvarcoszcillátor biztosítja. A C1, C2 kondenzátor a rezgés biztos beindulásához szükséges.

A tápegység:

A D3 a fordított tápfesz ellen véd, a C4-el szűrt feszültséget egy 7805-ös áramkör stabilizálja.



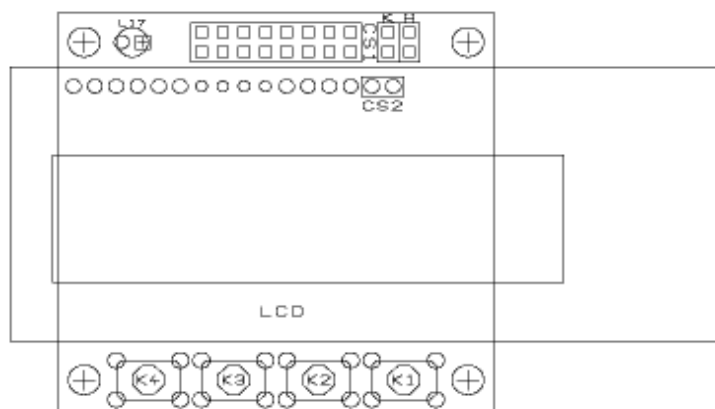
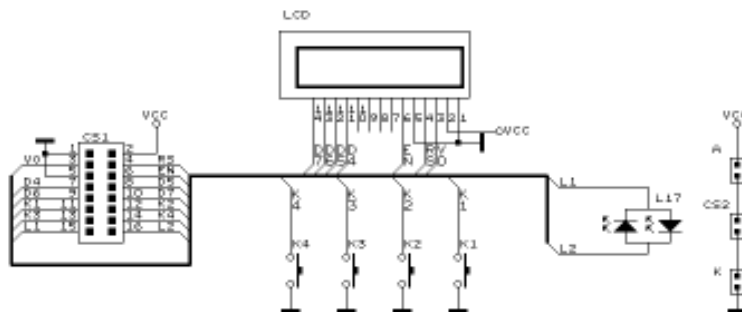
Az LCD kijelző és nyomógomb panel:

A CS2 csatlakozóra nyomható az LCD/billentyű modul, ami négy nyomógombot, valamint az LCD-t, és egy LED-et hordoz.

Ez az alkalmazás csak a K1-3 nyomógombot használja, a K4 beültetése felesleges.

Az alaplapon a P2 potméter szolgál az LCD kontrasztjának beállításra.

Ezt ne felejtsük el beállítani! (Ellenkező esetben semmit se látunk, hiába fut a működtető program.)



Kipróbálás, dobozolás

A kipróbáláshoz szükségünk van egy jelgenerátorra. Egy alacsony frekvenciás jeladó mindjárt "kéznél is van", ha az ujjunkkal hozzáérünk az FIN bemenethez, akkor a hálózati brumm 50 hertze látható a kijelzőn, illetve a P1-el szabályozzunk addig, amíg megjelenik. (A kész áramkörön persze ez beállítva.) De van egy nagy frekvenciás jeladó is, a mikrogép oszcillátora. Ha egy vezeték darabbal összekötjük a bemeneti pontot mikrokontroller 10-es lábával, akkor a kb. 10 Mhz-es értéket kell látnunk.

A kimenő jelet a legegyszerűbben talán egy piezóval tesztelhetjük.

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

Ha a kész áramkört dobozoljuk, akkor a legegyszerűbb, ha a "G738"-as jelű műanyag



dobozt használjuk, mivel a felfogató csavarok helye az alappanel sarkaiban ehhez vannak igazítva.

Kapcsolódó dokumentációk:

Ahogy arról korábban szó volt, az áramkör egyszerűségéért azzal fizetünk, hogy a nagyobb frekvenciákon romlik - 200 Khz felett rohamosan - a beállítás finomsága.

Ha a 100 Khz-es, Mhz-es tartományban is szükség van a nagyon pontos frekvencia beállításra, akkor egy megoldás van: egy DDS IC.

A DDS - direct digital synthesis - IC-k egy új fejezetet nyitottak a frekvencia jel, vagy függvény generátorok történetében. Az előbbihez hasonló, de egy AD9833 DDS IC-it is tartalmazó áramkör 1 Hz-től 16 Mhz-ig tud "kvarc stabil" kimenő jelet adni, 1 Hz-es beállítási felbontással.

Erről bővebben a DDS9833.PDF-ben.

Az előbbi leírás letölthető a lenti honlapcímről, vagy megtalálhatóak a „mikroklub cd”-n.

Végül nincs más hátra, mint hogy sok sikert kívánjak az építéshez, használathoz. 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> .