

DDS generator frekvenc

AX elektronika d.o.o.

Avtor: Jurij Mikeln

Verjetno je elektronikom poznana kratica DDS, za tiste, ki ste pa novi na tem področju pa povejmo, da kratica DDS pomeni Direct Digital Synthesizer oziroma direktni digitalni sintetizator (frekvenc). Poznamo več načinov generiranja frekvenc: LC ali RC vezje, ustreznou vezano na ojačevalnik, kvarčni oscilator, PLL, mikrokontroler, ki generira frekvence in še kaj bi se našlo. Pri prvih oscilatorjih imamo problem, da frekvence ne moremo spremenjati oziroma jo lahko spremenjamo v relativno majhnem območju. Večkrat pa potrebujemo generator frekvenc, ki lahko generira frekvence v širokem frekvenčnem razponu. Če pa ima generator še zmožnost generiranja različnih oblik signalov, potem je to še toliko bolje.

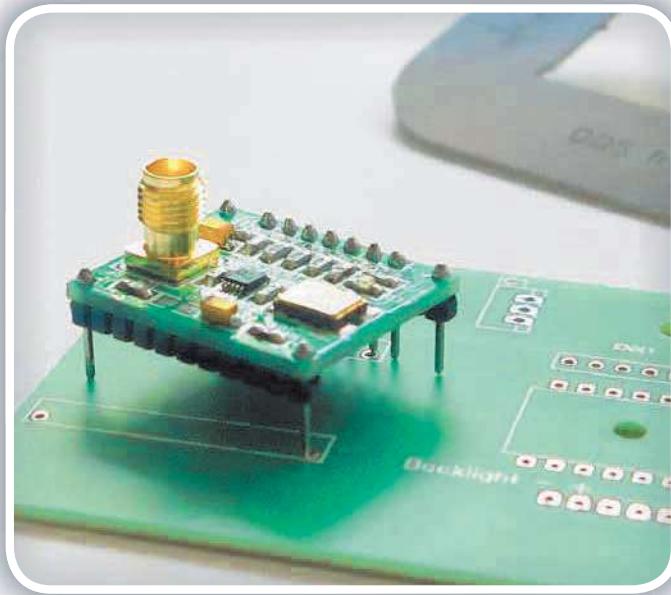
Vsi načini generiranja frekvenc, ki sem jih naštel imajo svoje slabosti, le DDS način generiranja frekvence je zelo zmogljiv, saj lahko generiramo frekvence v širokem razponu. Profesionalni DDS generatorji imajo zelo široko območje delovanja, od mHz pa do GHz. Generator, ki ga bomo predstavili v tokratnem članku bo zanesljivo generiral frekvence v območju od 0,1 Hz pa do nekje 8 MHz. Pri tem pa bo izhodni signal imel sinusno, trikotno in pravokotno obliko. Tudi nastavljanje izhodne frekvence in oblike signala je enostavno: preko 4x4 tipkovnice. Izpis nastavljenih frekvenc in oblike izhodnega signala bo na 16x2 LCD-ju.

Delovanje

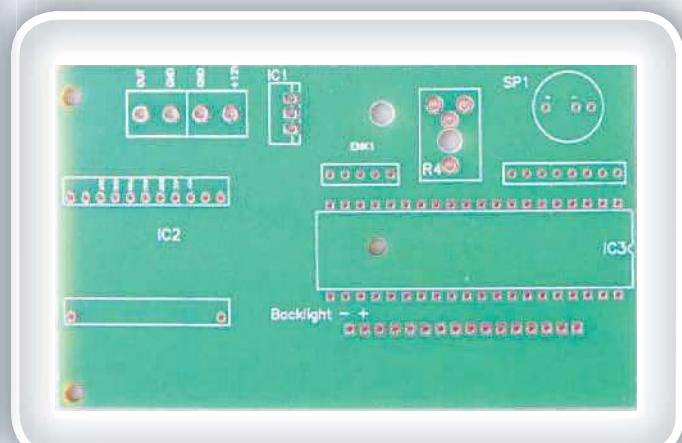
Vse skupaj se dogaja v drobnem integriranem vezju AD9833, ki je 10-pin SMD vezje. V to drobno vezje preko SPI vodila pošiljamo nastavitev frekvence in oblike izhodnega signala generatorja. Za to nalogo potrebujemo mikrokontroler, ki nima prav hudo veliko dela. Ko preko



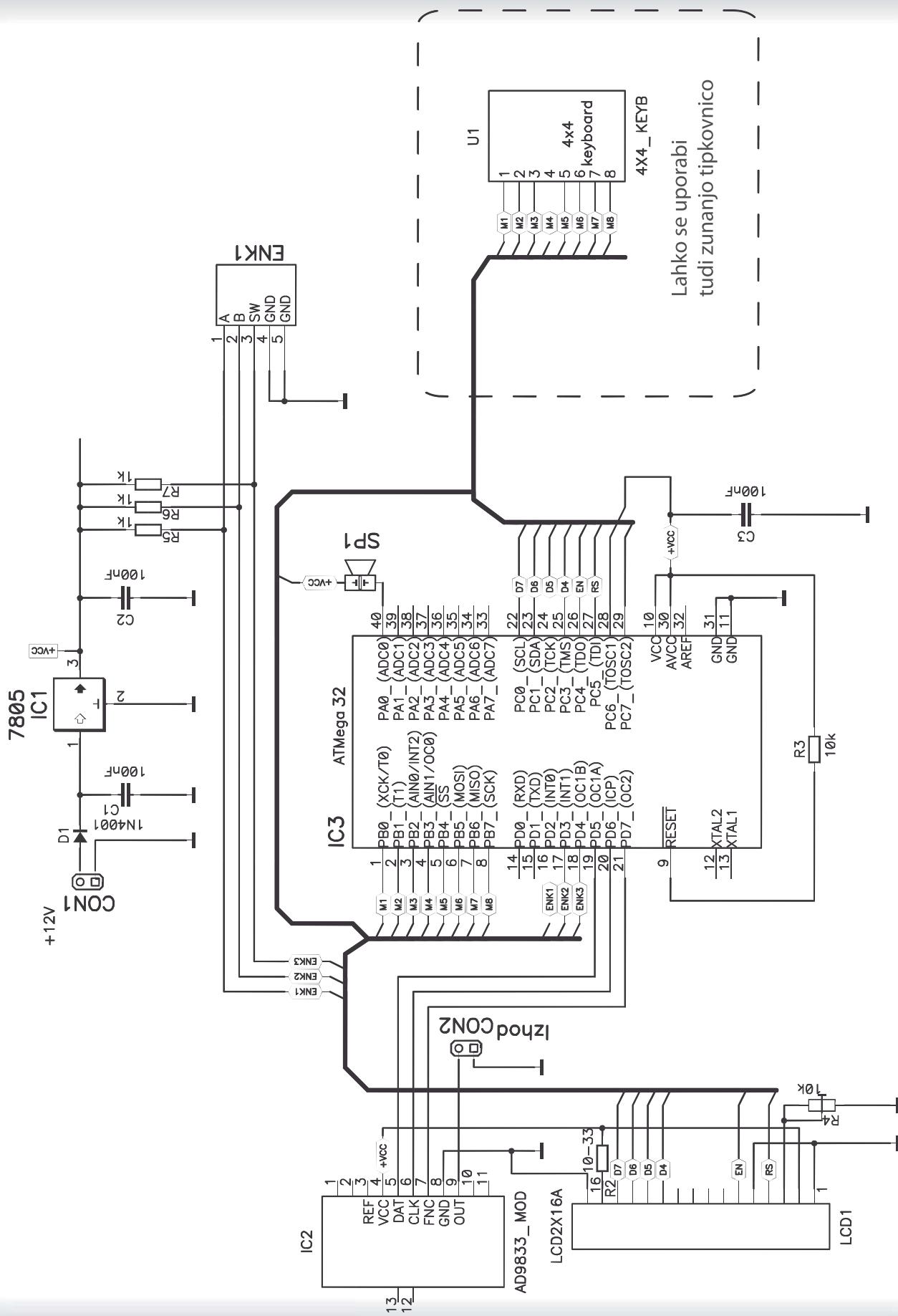
tipkovnice odtipkamo želeno izhodno frekvenco in obliko, le-to mikrokontroler pošlje v AD9833, vse skupaj prikaže na LCD-ju in potem lahko »počiva«. V resnici ni tako enostavno, saj so vedno podrobnosti tiste, ki prinesejo rezultat. Tudi tukaj je podobno. Postopek za nastavljanje AD9833 je rahlo komplikiran, saj je treba podatke pošiljati v dveh besedah. Ne bom podrobno zahajal v izpis programa, saj to ni bistvo. Važno je, da AD9833 po prejemu podatkov (po pritisku tipke na enkoderju) prične generirani želeno frekvenco. Če bi želeli kontinuirano spremicanje frekvence medtem, ko bi vrtili enkoder (podobno, kot to počne VFO na radiamaterski postaji), potem bi bilo potrebno precej spremeniti program.



DDS modul



Tiskano vezje DDS generator frekvenc



Slika: Shema

SAMOGRADNJA

Za samo vezje smo uporabili že namensko narejen modul, kjer je prispajkan AD9833 in ustrezní elementi, ki omogočajo da DDS deluje. DDS napajamo z 12V DC, vezje pa vsebuje ustrezen napetostni regulator, ki je potreben za delovanje mikrokontrolerja in DDS modula, kar vidimo na shemi električnega vezja.

Tiskano vezje je relativno enostavno, zato je enostransko in ga vidite na sliki.



Slika 1: Shape_s1

Upravljanje generatorja z enkoderjem

Ob vklopu napajanja se na LCD zaslono pokaže izpis 0.0 kHz in Triangle.

S pritiskom na tipko enkoderja vstopimo v meni za nastavitev oblike signala. Na desni strani zaslona se pokaže zaslono z izborom oblike, kjer z vrtenjem enkoderja izberemo obliko in jo potrdimo s pritiskom na tipko enkoderja, glej sliko 1.

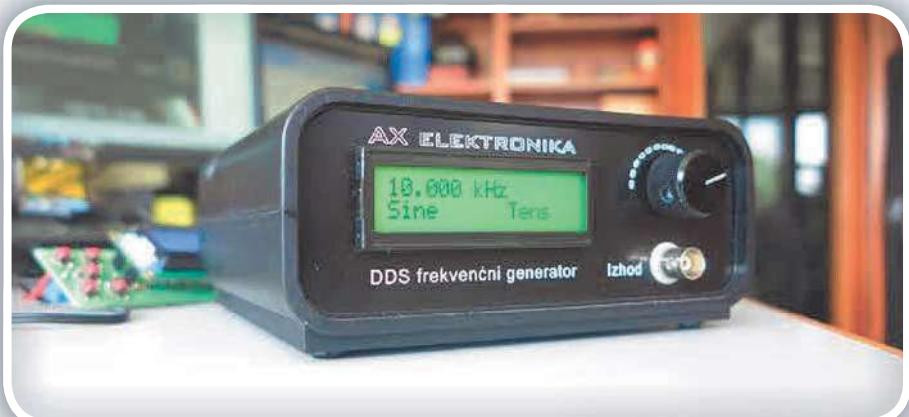
Ko smo torej izbrali obliko izhodnega signala se pokaže nov zaslono, v katerem nastavljamo frekvenco izhodnega signala. Ker na desni strani zaslona vidimo napis "Tens" to pomeni, da z vrtenjem enkoderja nastavljamo desetice (kHz), glej sliko 2.

Ko nastavimo desetice to potrdimo s pritiskom na tipko enkoderja in na desni zaslona se pokaže napis "Ones", kjer z vrtenjem enkoderja nastavljamo enice (kHz), glej sliko 3.

Če v tem trenutku še enkrat kratko pritisnemo na tipko enkoderja, se bo ponovno pojavilo okno "Tens". Za potrditev nastavitev moramo na dolgo pritisniti tipko enkoderja (slišimo dva kratka piska), ko se prikaže izpis "Dec.", kjer z vrtenjem enkoderja nastavljamo frekvenco za decimalno piko (kHz), glej sliko 4.

Dolg pritisk (slišimo dva kratka piska) in vstopimo v nastavitev frekvenčnega področja. Na voljo so tri področja: Hz, kHz in MHz, ki jih izberemo z vrtenjem enkoderja in ga potrdimo s kratkim pritiskom, glej sliko 5.

Takoj, ko potrdimo področje, bomo



Slika 2: Tens_s2



Slika 3: Ones_s3



Slika 4: Dec_s4



Slika 5: Band_ss5



Slika 6: Nastavljen izhodni signal in delovanje FG_M

zaslišali dva kratka piska in na izhodnih priključkih se bo pojavil nastavljen izhodni signal, glej sliko 6.

Zaključek

Predstavljeni DDS je enostaven generator VF signala v treh oblikah: trikotni, pravokotni in sinusni. Frekvenčni obseg je od 0,1 Hz do 8 MHz. DDS je zmožen generirati tudi nižje in tudi višje frekvence od deklarirane, vendar je oblika signala na teh frekvencah že vprašljiva in bi na izhodu bilo potrebno uporabiti izhodni filter.

AX elektronika d.o.o.

E-pošta: stik@svet-el.si

www.svet-el.si

Glavne značilnosti

- Frekvenčni obseg: 0,1Hz - 8MHz
- Napajanje: 12V, 100mA
- Izhod: trikotni, pravokotni, sinusni

Frekvenčni generator s tipkami

Frekvenčni generator lahko generira poljubno frekvenco v obsegu od **0,001 Hz do 10 MHz**.
Oblike izhodnih signalov: **pravokotni**.

Nastavitev frekvence: s tipkami

Zaslon: 2x16 LCD

Izhod: pravokotne oblike: 5Vpp

Napajanje: z DC napetostjo od 9-12V

1. nivo: raster 1 : 2 : 5
2. nivo: oktavni raster 0,5 : 1 : 2
3. nivo: dekadni raster 1 : 10
4. nivo: dekadni raster 2 : 20
5. nivo: dekadni raster 5 : 50
6. nivo: fini raster
- 7.nivo: prosto izbiranje frekvence



DDS ENKODER frekvenčni generator

DDS frekvenčni generator lahko generira poljubno frekvenco v obsegu od **0,1 Hz do 8 MHz**.
Oblike izhodnih signalov: **sinusni, trikotni, pravokotni**.

Nastavitev frekvence: preko rotacijskega enkoderja

Zaslon: 2x16 LCD

Izhod: sinus in trikot: 0,25V; pravokot: 5V

Napajanje: z DC napetostjo od 9-12V, 100 mA

