

## **USB-MIDI vmesnik**

### **Uvod**

Vsak elektronsko osveščen lastnik digitalne klaviature slej ko prej pomisli na možnost povezave z osebnim računalnikom (PC), ki se s tem prelevi v zmogljiv midi sekvencer. Sodobne (dražje) klaviature nam ponujajo različne možnosti povezav, kot so USB, Firewire, Ethernet in MIDI, pri čemer je slednji še vedno aktualen, saj je najbolj razširjen in podprt pri večini klaviatur v celotnem cenovnem rangu.

Enostavna zasnova in električne lastnosti omogočajo neposredno povezavo MIDI inštrumenta na PC preko GAME vodila, ki ga vsebuje praktično vsaka zvočna kartica. Povezovalni kabel je preprost in poceni, saj vsebuje le osnovno vezje za galvansko ločitev in električno prilagoditev. S splošno poplavo prenosnikov v zadnjih letih, kjer se zaradi stremljenja po manjših merah in posledičnim varčevanjem s prostorom srečamo z opuščanjem komercialno manj zanimivih in tudi prostorsko potratnejših vodil, pa so tovrstni MIDI kabli postali manj uporabni. Proizvajalci glasbene opreme seveda sledijo trendom in na voljo je cela paleta različnih MIDI vmesnikov, pri čemer prednjačijo predvsem USB-MIDI vmesniki. Bežen pregled ponudbe na internetu hitro pokaže, da se cena najenostavnejšega USB-MIDI pretvornika, ki omogoča prenos do 16 MIDI kanalov giblje od 10.000,00 SIT naprej. Cena ni pretirana, vendar za povprečnega elektronika izdelava tovrstnega vmesnika ne bi smela biti prevelik problem.

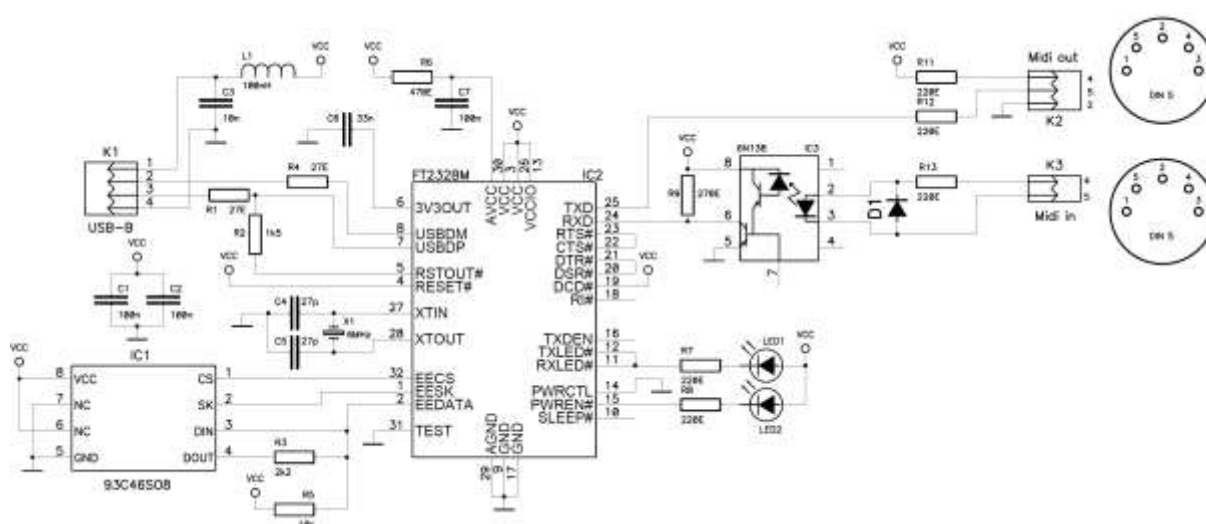
### **MIDI**

MIDI (Musical Instrument Digital Interface) standard je bil v tej reviji že opisan [št. 41 in 42] zato se v njegov opis ne bom spuščal več kot je potrebno za izdelavo omenjenega vmesnika. MIDI komunikacija sloni na standardnem serijskem protokolu s hitrostjo 31250 baud, kjer paket vsebuje 1 start bit, 8 podatkovnih bitov in 1 stop bit. Električni nivoji so 5 V, pri čemer je midi vhod galvansko ločen z optosklopnikom. Ob bežnem pogledu na specifikacije se takoj sama od sebe ponudi rešitev v obliki RS-232-MIDI vmesnika, ki vsebuje le ustrezno vezje za električno prilagoditev. V praksi pa se stvari nekoliko zapletejo, saj hitrost prenosa 31250 baud pri klasičnem RS-232 vodilu na PC-ju strojno ni podprta. Na internetu je moč najti kar nekaj rešitev, kjer pa vse vsebujejo mikrokontroler z dvema serijskima vmesnikoma (ponavadi je eden izveden programsko), pri čemer prvi komunicira s PC-jem na eni od standardnih

hitrosti (npr. 38400 baud), drugi pa je povezan na MIDI na hitrosti 31250 baud. Programska oprema v mikrokrmilniku zaradi različnih hitrosti komunikacije vključuje medpomnilnik, kjer je poskrbljeno tudi za preprečitev prenapolnitve prek "handshake" kontrolnih linij na RS-232 vodilu. Obstoječe rešitve torej niso ravno elegantne, čeprav verjetno delujejo brezhibno.

## Zasnova USB-MIDI vmesnika

Zaradi dostopnosti in vsesplošne uporabnosti USB UART integriranega vezja FT232BM proizvajalca FTDI sem poiskal najenostavnejšo možnost njegove uporabe za omenjeno aplikacijo. Edini problem je predstavljala nestandardna hitrost komunikacije 31250 baud. Strojni del FT232BM omogoča zelo natančno nastavitve hitrosti komunikacije, ki pa je na srečo podprta tudi v gonilniku VCP (Virtual COM Port). S to rešitvijo se vezje vmesnika poenostavi do skrajnosti, kot je prikazano na sliki 1.



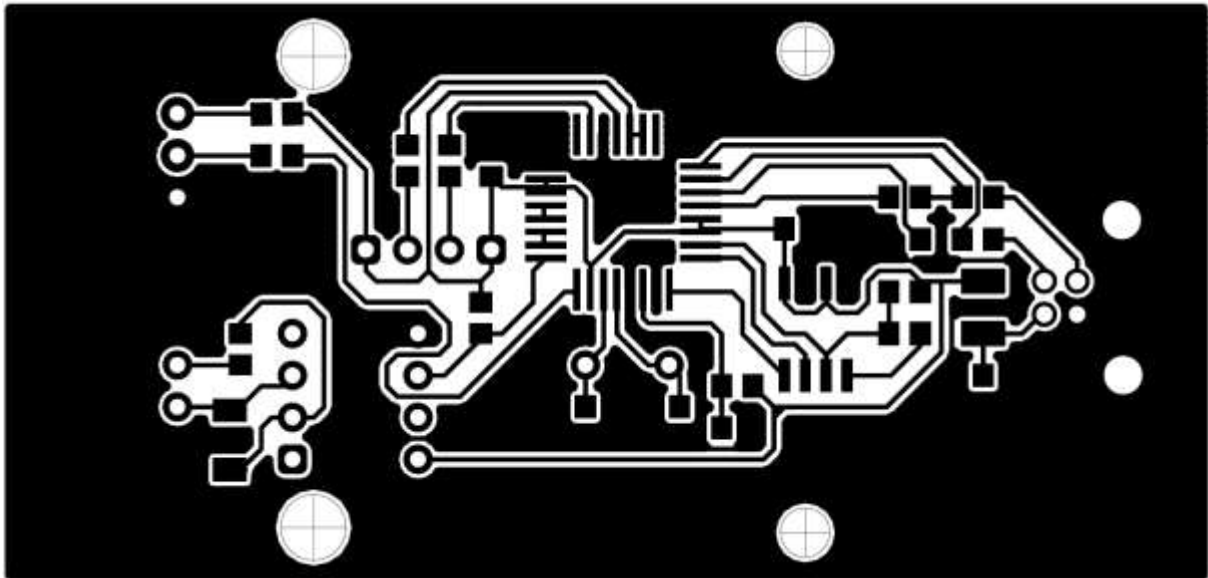
Slika 1: Shema USB-MIDI vmesnika

Vezava FT232BM je klasična, kjer je uporabljeno neposredno napajanje z USB vodila, prav tako je uporabljen eeprom za shranjevanje podatkov o USB napravi. Uporabljeni sta dva LED indikatorja za stanje USB naprave in MIDI komunikacije. Vezje MIDI vmesnika je ravno tako klasično, saj ga sestavljata optosklopnik 6N138 s pripadajočimi elementi na vhodni in dva upora 220Ω na izhodni strani.

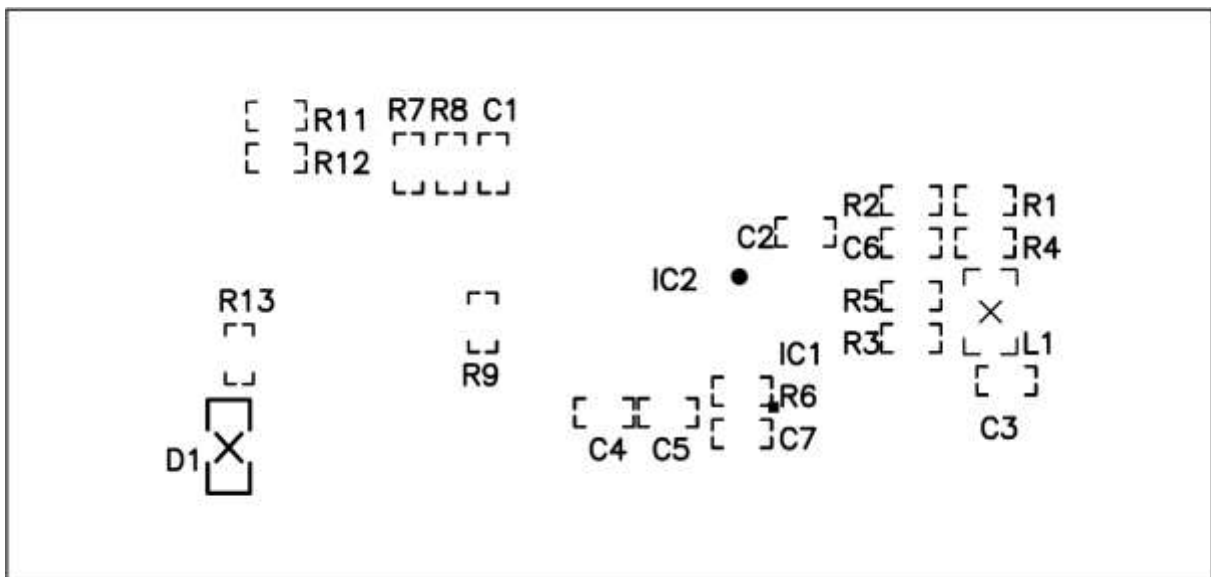
## Izdelava vmesnika

Tiskano vezje je izdelano v enostranski SMD tehniki v velikosti 72 mm x 34 mm (slika 2), kar ustreza majhnemu plastičnemu ohišju z merami 80x40x20 mm. Večina elementov je

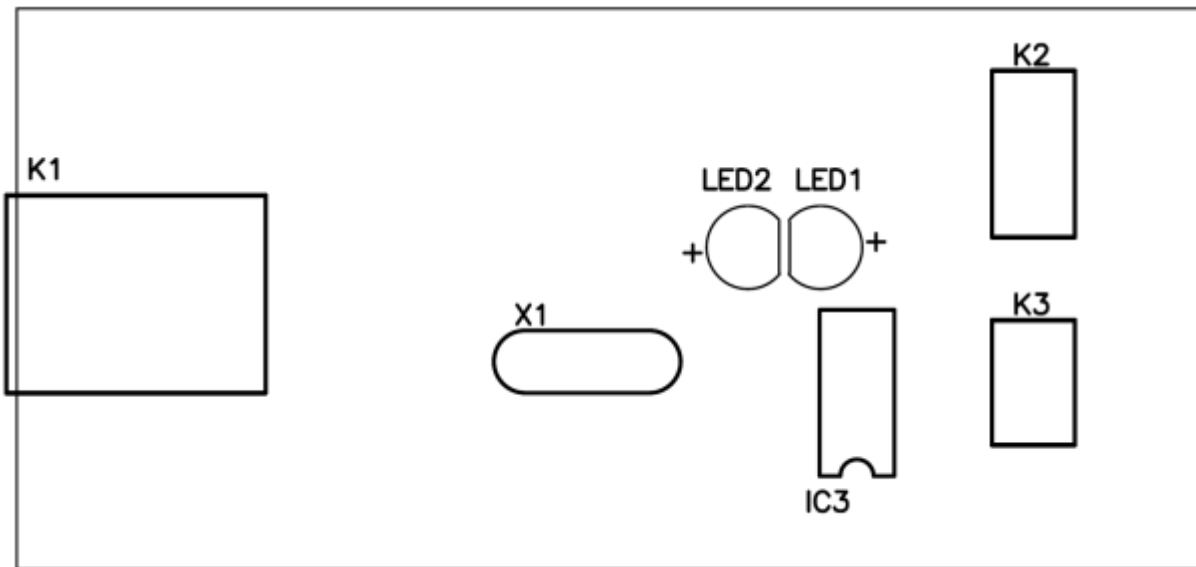
velikosti 0805, da jih lahko še ročno spajkamo brez večjih problemov. Vsi SMD elementi so na spodnji strani tiskanine (slika 3), navadni pa na zgornji (slika 4). Uporabljena je USB vtičnica tipa B, za oba MIDI kabla, ki sta prispajkana neposredno na tiskano vezje, sem uporabil klasični oklopljeni dvožilni mikrofonski kabel, kjer oklop predstavlja maso (pin 2 na DIN priključku).



Slika 2: Spodnja stran tiskanega vezja (mirror)



Slika 3: Postavitev SMD elementov na spodnji strani (mirror)



Slika 4: Postavitev ostalih elementov na zgornji strani

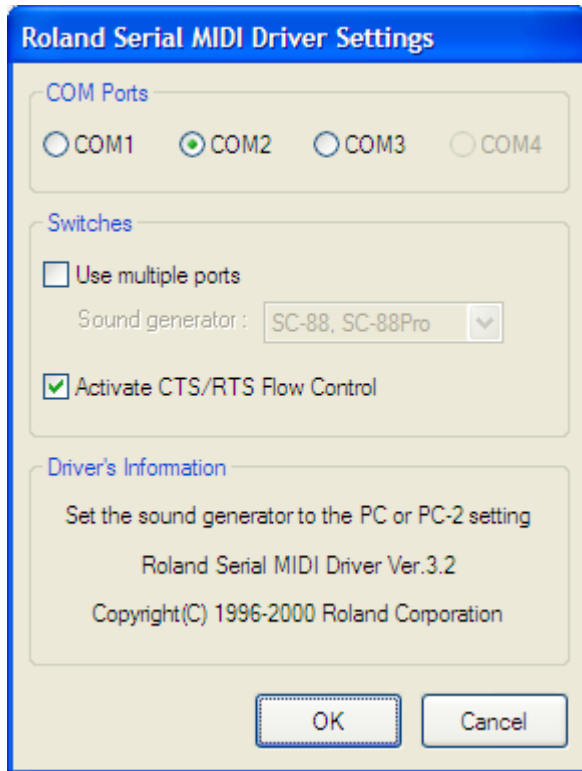


Slika 5: Izdelan MIDI vmesnik v ohišju

## Gonilniki

Na strani osebnega računalnika potrebujemo dva gonilnika. Prvi je klasični VCP gonilnik za FTDI, ki v operacijskem sistemu vzpostavi virtualna COM vrata. Drugi gonilnik pa je tisti, ki vzpostavi MIDI napravo v sistemu in jo poveže z virtualnimi COM vrati. Na srečo na trgu obstaja nekaj prej omenjenih RS-232-MIDI naprav, ki delujejo na preprost princip

pretvarjanja hitrosti serijske komunikacije, za katere so gonilniki za glavne operacijske sisteme (tudi za Windows XP) že napisani, tako da jih lahko neposredno uporabimo v našem primeru. Najbolje se je izkazal "Roland Serial MIDI Driver v3.2", ki je prosto dostopen na internetu. Po inštalaciji v Windows XP so njegove nastavitve na voljo pod "Sound and Audio devices" (slika 6), kjer izberemo ustrezna COM vrata.



**Slika 6: Nastavitve COM vrat Roland Serial MIDI gonilnika**

Hitrost serijske komunikacije "Roland Serial MIDI" gonilnika je 38400 baud in je ne moremo spreminjati, zato je potrebno VCP gonilniku nastaviti, da pri nastavljeni hitrosti 38400 baud dejansko komunicira s hitrostjo 31250 baud. To storimo pred inštalacijo VCP gonilnika tako, da ustrezno spremenimo datoteko FTDIPORT.INF, ki je ena od inštalacijskih datotek gonilnika. Postopek je detajlno opisan v datoteki AN232B-05 "Configuring FT232BM Baud Rates" na proizvajalčevi spletni strani. V datoteki FTDIPORT.INF je pod rubriko [FtdiPort232.HW.AddReg] za vsako standardno hitrost serijske komunikacije vpisana vrednost delitelja osnovne ure, ki znaša 3 MHz. Vsaka vrednost je zapisana s 16 biti, kjer 15-ti in 14-ti bit pomenita decimalni delitelj po naslednjem ključu:

00 – decimalni delitelj = 0

01 – decimalni delitelj = 0.5

10 – decimalni delitelj = 0.25

11 – decimalni delitelj = 0.125

medtem ko biti od 13 do 0 določajo celoštevilčni delitelj. Vrednosti so zapisane kot vrsta 8-bitnih heksadecimalnih števil in sicer: Byte0,Byte1,Byte0,Byte1,..., po vrsti za standardne hitrosti od 300 baud do 923076 baud. Hitrosti 38400 baud ustreza deljitelj 78.125, ki je zapisan v FTDI kot 4E,C0. Za primer 31250 Hz deljitelj znaša 96.0 (60H) kar zapišemo v datoteko kot 60,00. Torej le zamenjamo zapis 4E,C0 s 60,00. Omenjena vrstica v datoteki FTDIIPORT.INF mora biti torej enaka:

[FtdiPort232.HW.AddReg]

HKR,,ConfigData,1,01,00,3F,3F,10,27,88,13,C4,09,E2,04,71,02,38,41,9c,80,**60,00**,34,00,1A,00,0D,00,06,40,03,80,00,00,d0,80

Da ne bi eventualno tudi druge naprave FTDI privzele to spremembo hitrosti, je potrebno v EEPROM vpisati nek "Vendor and Product descriptor", da bo potem ta gonilnik veljal le za to napravo.

## **Zaključek**

USB-MIDI vmesnik deluje brezhibno, problem se pojavi le takrat, če neka aplikacija želi dostopati do vmesnika, ta pa ni priključen. V tem primeru se gonilnik precej grdo obes in MIDI ne deluje dokler računalnika ponovno ne zaženemo. Zato ni priporočljivo izbrati USB-MIDI vmesnik kot privzet vmesnik za "MIDI mapper", temveč ga izberemo v sami aplikaciji po potrebi.

## **Viri**

[www.ftdichip.com](http://www.ftdichip.com) (FT232BM informacije in VCP gonilnik)

[www.midi.org](http://www.midi.org) (midi specifikacije)

<http://www.musicednet.com/download.asp> (Roland Serial MIDI driver)

<http://www.maxmidi.com/diy/index.html> (razni MIDI projekti)