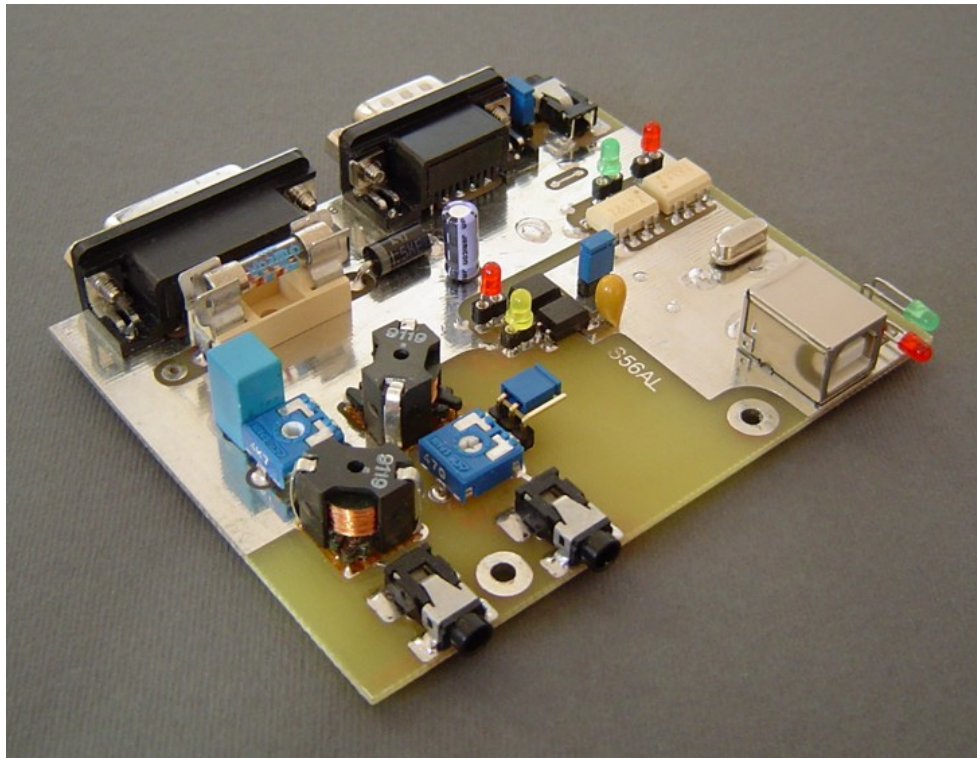


UNIVERZALNI VMESNIK ZA DIGITALNE NAČINE DELA DMI/USB-01

Aleksander Stare, S54S (ex.S56AL & S57NAN)



Vmesnik DMI/USB-01 je namenjen povezavi radijske postaje in osebnega računalnika prek vrat USB ter avdio vhoda in izhoda zvočne kartice za digitalne načine dela (PSK31, RTTY, SSTV,...).

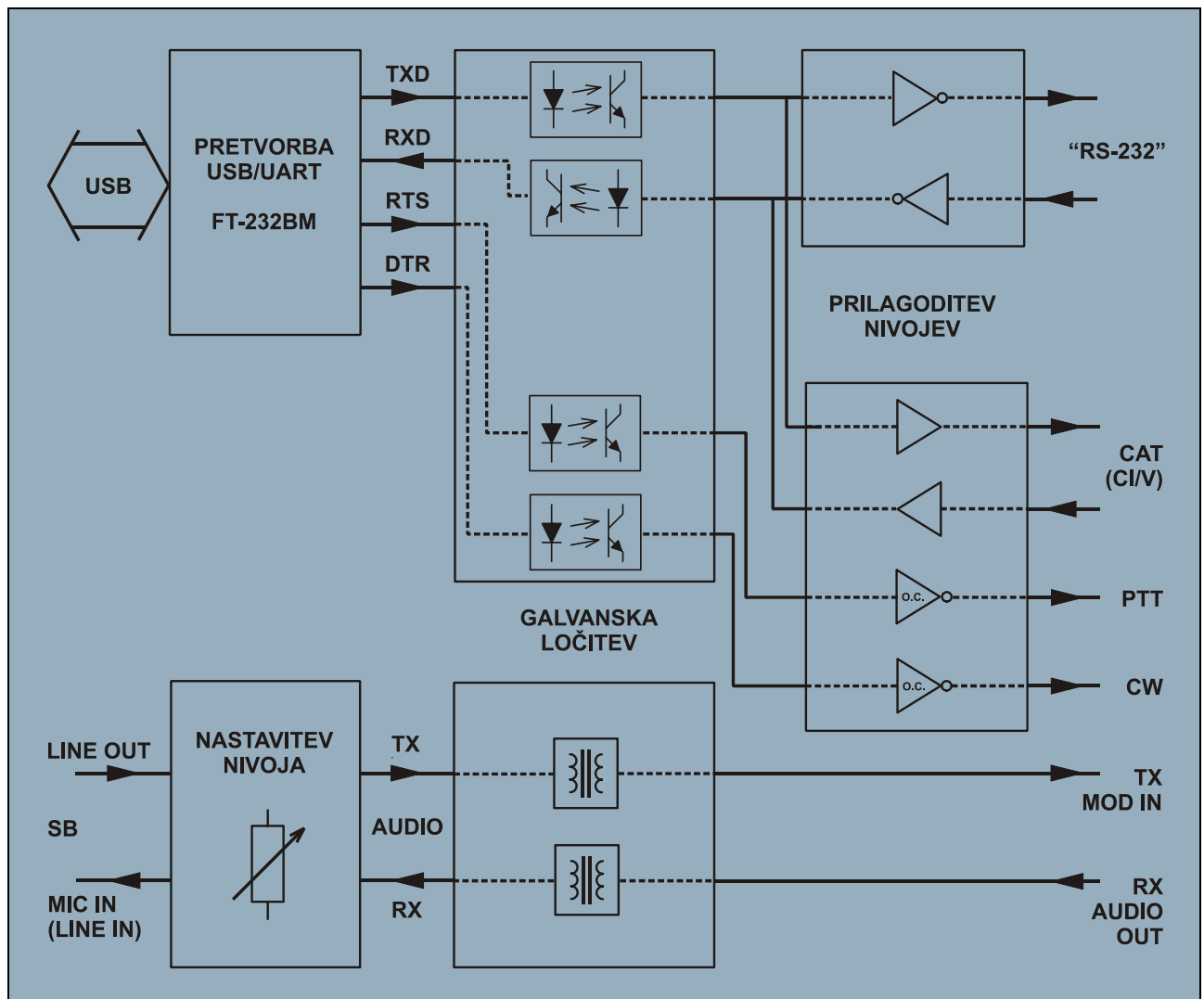
Osnovne značilnosti vmesnika so:

- galvanska ločitev osebnega računalnika in radijske postaje;
- krmiljenje radijske postaje prek vmesnika CI/V (Icom), CAT (Yaesu) ali RS-232 (Kenwood);
- krmiljenje PTT in CW;
- vmesnik se na strani radijske postaje napaja z enosmerno napetostjo 9V .. 14V.

Kaj je treba vedeti preden se odločimo za gradnjo

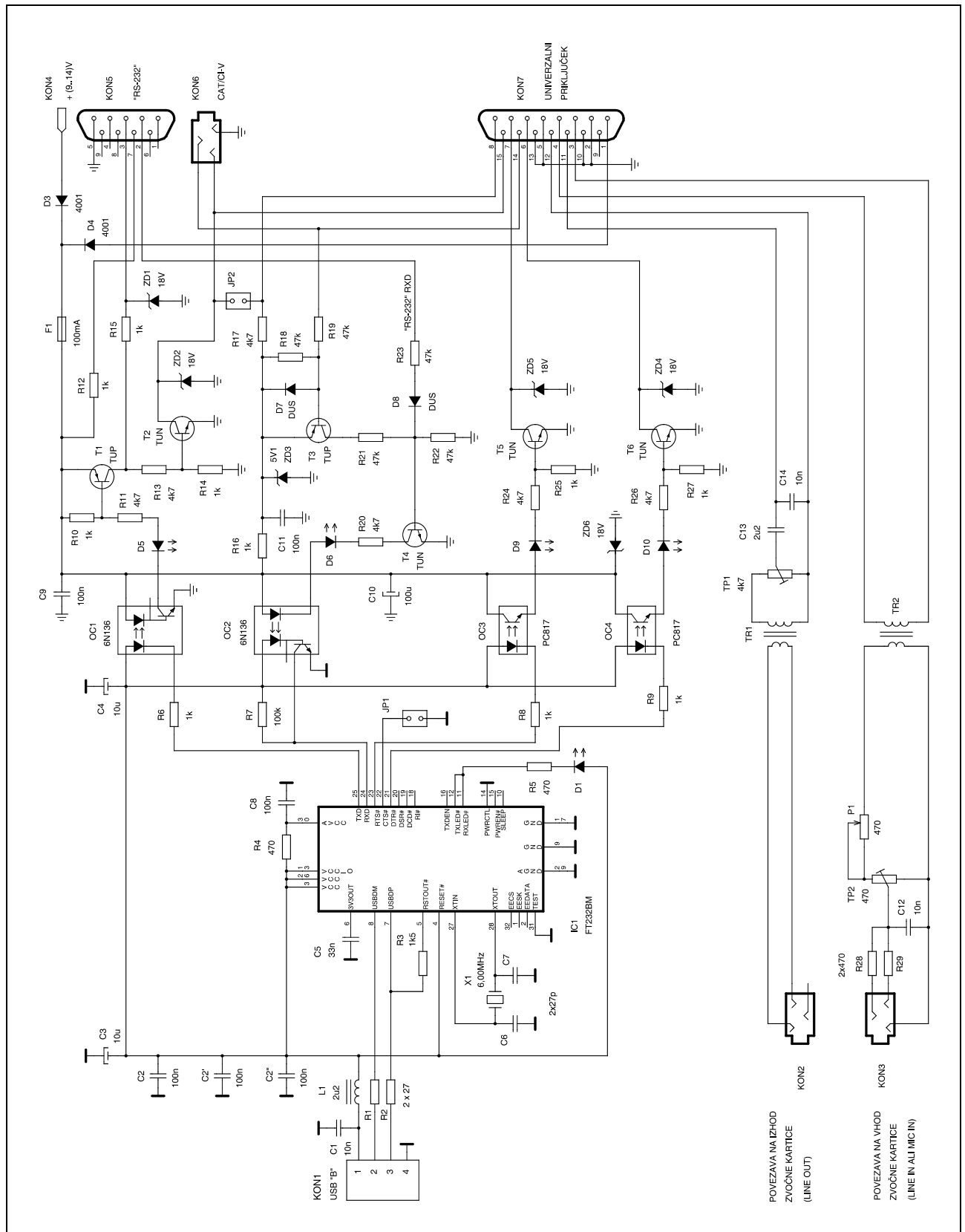
1. Opis konstrukcije vmesnika DMI/USB-01 je pripravljen za graditelje z izkušnjami s spajkanjem elementov SMD v rastru 0,8 mm ter z dovolj znanja za uspešno priključitev vmesnika na radijsko postajo.
2. Vmesnik je smiselno graditi le, kadar na osebnem računalniku, ki ga želimo uporabljati za digitalne načine dela, nimamo standardnih zaporednih vrat RS-232. V kolikor so RS-232 vrata na računalniku prisotna, je pametneje izrabiti le-te, saj je gradnja ustreznega vmesnika za povezavo z radijsko postajo preprostejša, manj je tudi morebitnih programskih zapletov.
3. Za pretvorno USB/UART je uporabljeno integrirano vezje FT-232BM oz FT-232BL (neosvinčena različica). Vse potrebne napotke o nameščanju, odpravi morebitnih težav kakor tudi same gonilnike, s pomočjo katerih se bo vmesnik predstavil aplikacijski programski opremi (MixW, MMTTY,...) kot običajna COM vrata, bo graditelj našel na spletnih straneh proizvajalca <http://www.ftdichip.com>.
4. TIV za prototipno serijo je sponzoriralo podjetje Hydra iz Ljubljane. To je podjetje, ki izdaja mesečnik Avtomatika ter priložnostne izvode revije Elektronika. Kontaktna oseba je Dragan S55Z. Kako bo z izdelavo morebitnih dodatnih količin tiskanin, ne vem, sam tega bremena ne morem prevzeti.

Bločni diagram



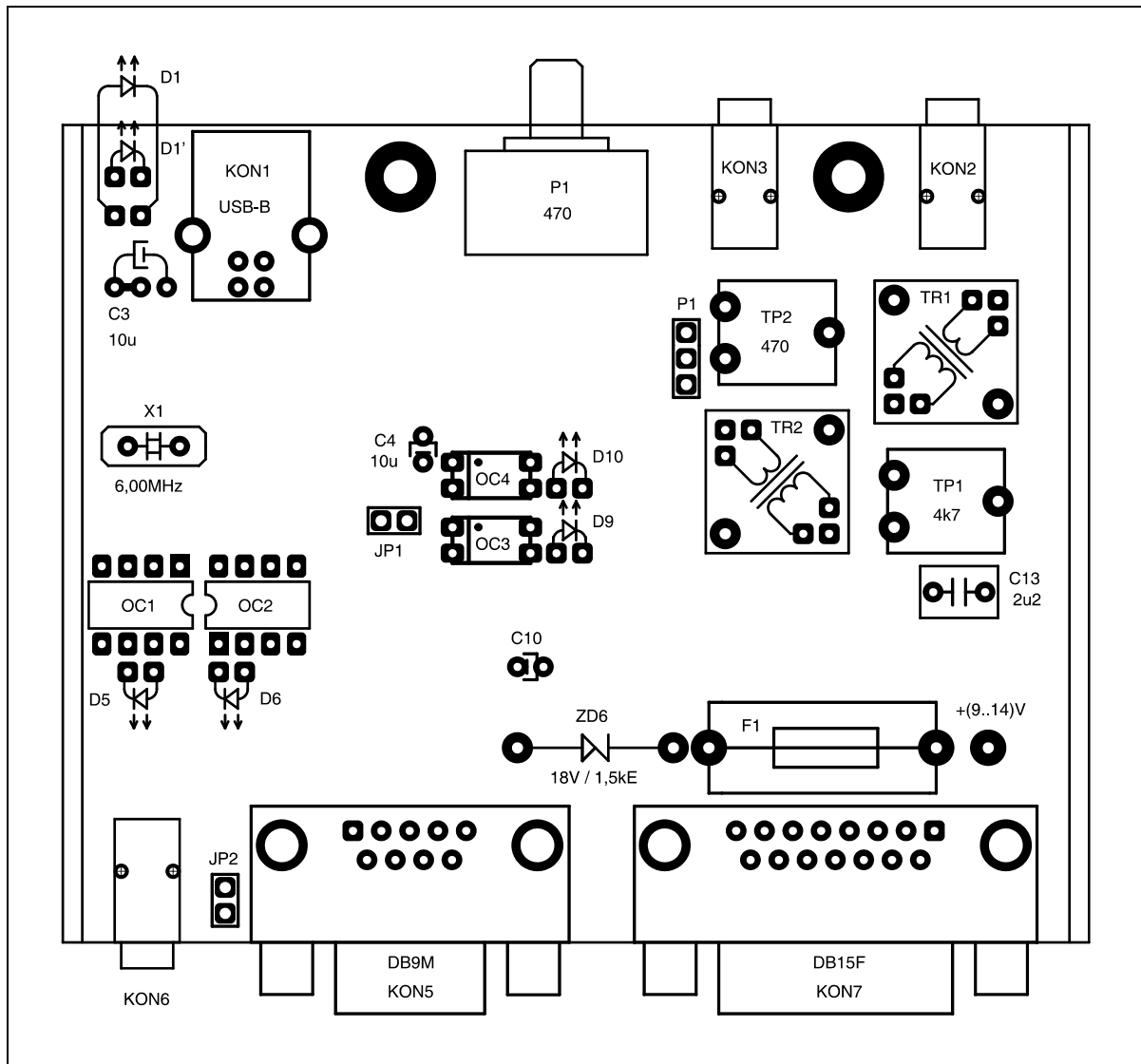
Slika 1 - Bločni diagram DMI/USB-01

Vežalni načrt



Slika 2 - Vežalni načrt

Sestavni načrt



Slika 3 - Stran elementov za montažo skozi luknjice

Material za gradnjo

Pri nabavi materiala osebno v maloprodajni trgovini je pametno vzeti s sabo tiskano vezje. To še posebej velja za nakup obeh DB konektorjev (KON5, KON7), ker se pri trgovcih dobijo v različno globokih izvedbah. Rob konektorja se mora natančno pokriti z robom tiskanega vezja. V trgovini sem naletel na moške DB9 konektorje za TIV z napačno oštevilčenimi sponkami (zrcalna slika). Taki konektorji so prav tako uporabni, le pri priključevanju kabla je treba paziti, da nas napačne oznake ne zavedejo.

KON2, KON3 in KON6 so 3,5mm stereo vtičnice za površinsko montažo (SMD). Ustrezno velike so dobavljive iz Burklina, kataloška koda 39F1158. Pred spajkanjem jim je potrebno ukriviti nogice proti površini tiskanine za ca. 1mm

Optospojniki so v ohišjih DIL in sicer OC1 in OC2 v DIL8 ter OC3 in OC4 v ohišju s po štirimi nogicami.

Tranzistorji so vsi univerzalni silicijevi (4 x NPN, 2 x PNP) v ohišjih SMD SOT-23. Primerni so npr. BC847 in BC857.

Dioda ZD6 je supresorska dioda 18V 1,5kE za klasično montažo skozi luknjice, D3 in D4 sta 1A usmerniški diodi v ohišju SMD MELF (npr. SM4001), diode označene z DUS (Dioda Univerzalna Silicijeva) so v ohišjih SMD MINIMELF (npr. LL4148) ter zener diode (razen ZD6) prav tako v ohišju MINIMELF. Pri slednjih pozor, SMD "zenerce" 0,5W prodajajo trgovci tudi v ohišju SOT-23, takih na predlagano tiskanino ni možno pravilno prispajkati.

Če naj bi CAT (CI/V) deloval s 3,3V logiko (programiranje spominskih kanalov nekaterih novejših ročnih FM radijskih postaj), je potrebno izbrati ZD3 za napetost 3,3V.

Upori so SMD velikosti 1206.

Kondenzatorji razen obeh elektrolitov (C3, C4) ter folijskega C13 so prav tako SMD velikosti 1206. Razen parih izjem se dajo lepo prispajkati tudi, če so veliki 0805. C13 je radialne izvedbe z rastrom 5mm.

Dušilka L1 je prav tako SMD, primerno veliko se da naročiti iz Burklina, če v naših trgovinah nimajo ustreznih. Najbolje je vzeti tako veliko, kot jo je še možno elegantno prispajkati na tiskano vezje. Manjše imajo praviloma manjšo kvaliteto oz. pridejo v nasičenje pri nižjih enosmernih tokovih. Predlani smo na radioamaterskem sejmu v Friedrichshafnu kupili cel kolut ustreznih dušilk, tako da v kolikor primerne ne najdete v trgovini, so na voljo pri meni. Slednje velja le za osebni prevzem po dogovoru na lokaciji Maribor, Bovec ali Nova Gorica. Skrbi za pošiljanje po pošti iz večih razlogov ne morem prevzeti.

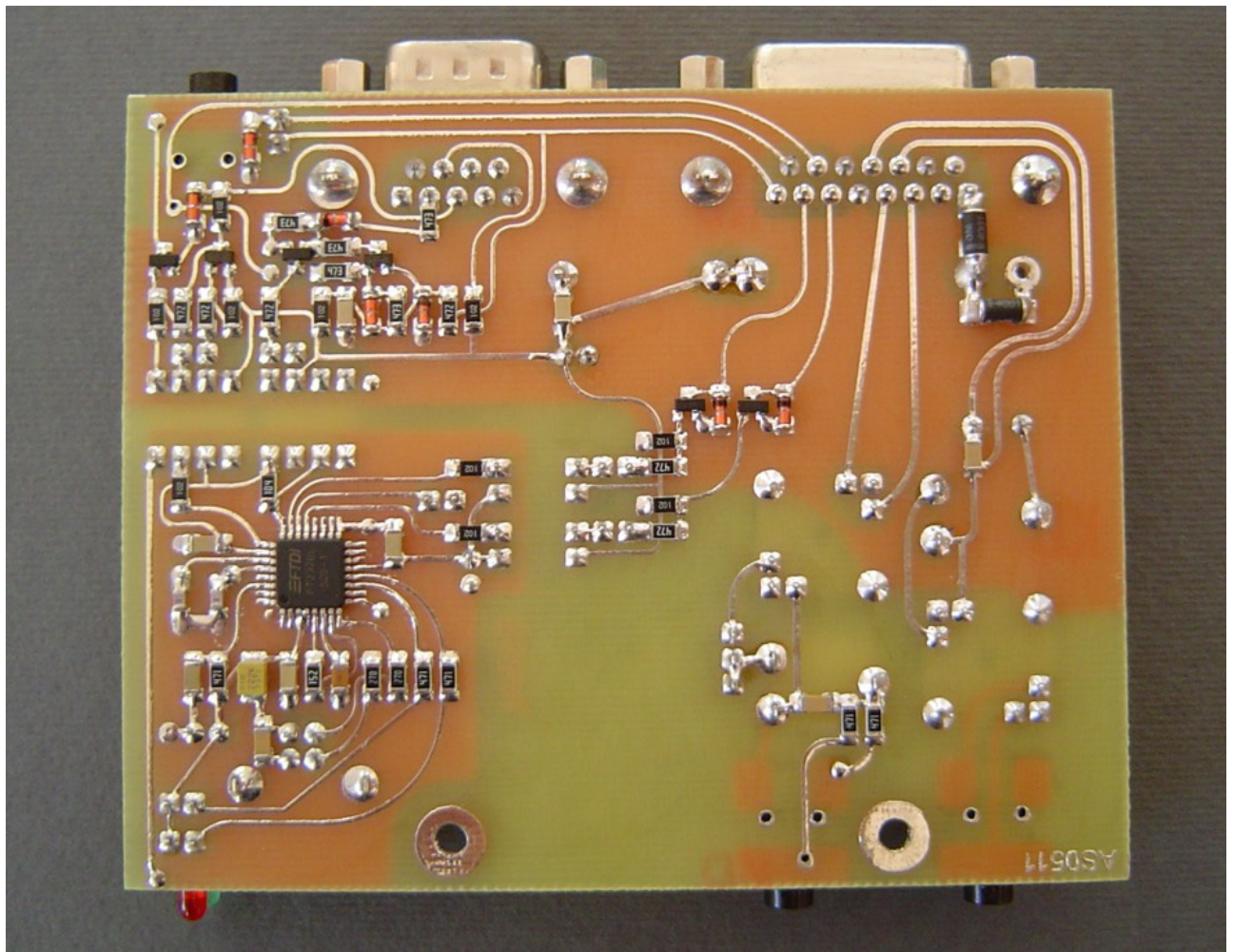
Ločilna avdio transformatorja sta iz neznanega vira, glede nabave velja podobno kot za L1. Jih je dovolj, vendar dobava na vnaprejšnjo zalogo odpade, da se ne bi ponovila praksa, kot se je to v preteklosti že dogajalo recimo s kvarci za paket radijske postaje, da bi posamezniki, ki naprave niso nikoli v resnici sestavljali, imeli doma skladišče kot hrčki in veverice, za kakega resnega graditelja jih pa zmanjka. K vsaki tiskanini pripadata dva in samo dva transformatorja.

Gradnja

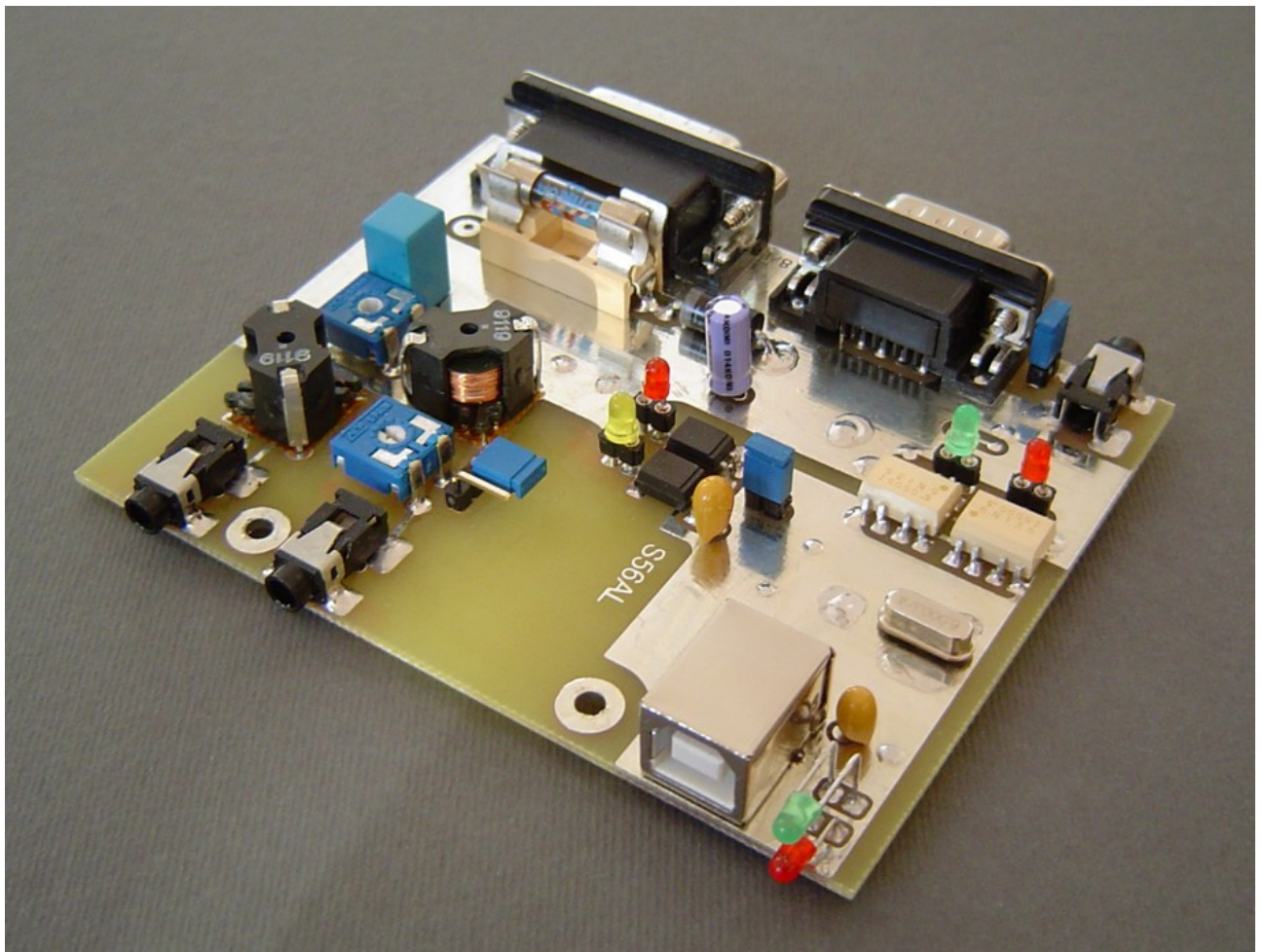
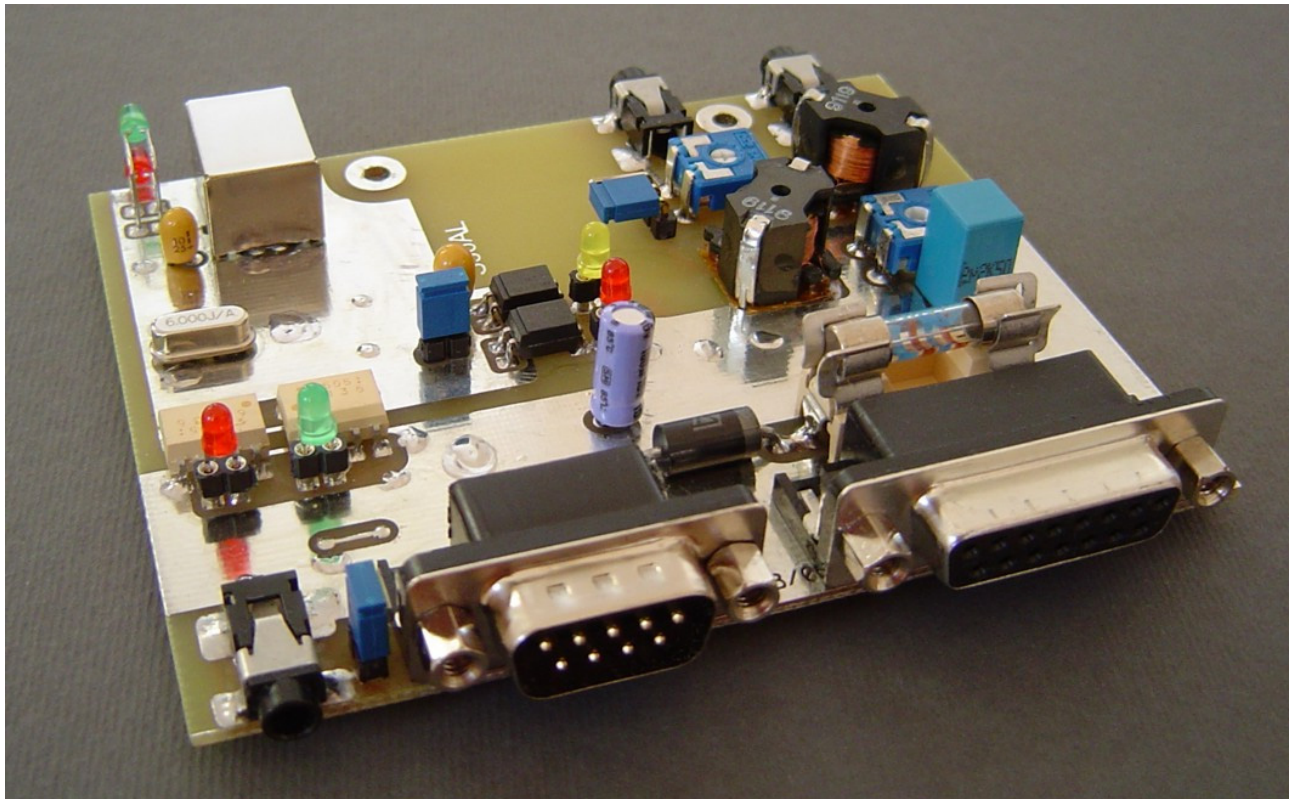
Na vezalnem načrtu je vrisana ena LED dioda D1 za signalizacijo aktivnosti USB (TXD in RXD). Tiskanina omogoča tudi vezavo dveh ločenih LED diod (D1 in D1') za signalizacijo RXD in TXD. V tem primeru je potrebno vgraditi tudi dva ločena upora R5 in R5'.

Za pravilno galvansko ločitev radijske postaje in osebnega računalnika je pri vgradnji v kovinsko ohišje treba paziti, da ohišje konektorja USB-B in masa USB vezja nista v stiku s kovinskim ohišjem DMI/USB-01.

Oba konektorja za povezavo z radijsko postajo (KON5, KON7) sta neposredno privita na ohišje DMI/USB-01. Kovinsko ohišje je tako na potencialu mase radijske postaje.

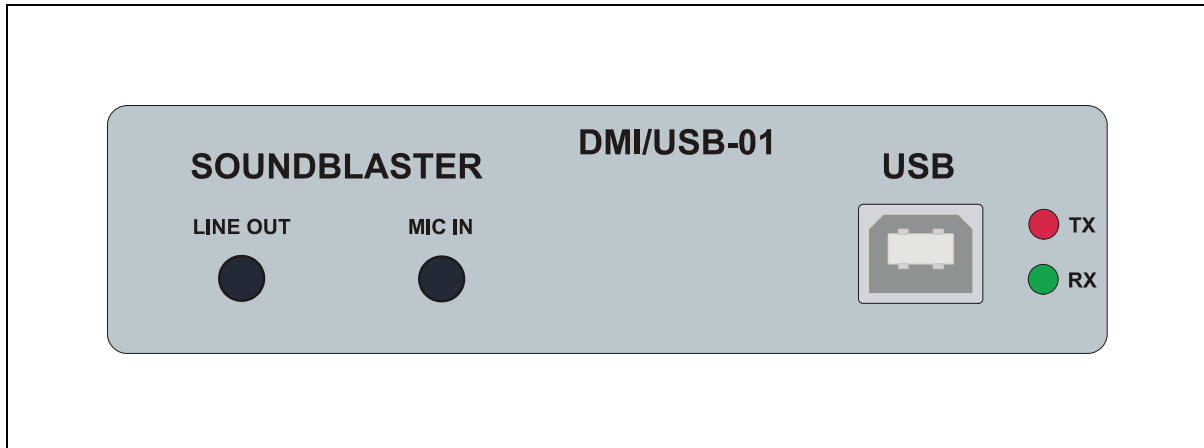


Slika 5 - Fotografija sestavljenega vmesnika, stran z elementi za površinsko montažo (SMD)



Slika 6 in 7 - Fotografija sestavljenega vmesnika, stran z elementi za montažo v luknjice

Povezava z osebnim računalnikom



Slika 8 - Stran povezave s PC

1. Priključek za povezavo z zvočno kartico

- LINE OUT 3,5mm stereo, povezati z istoimenskim izhodom zvočne kartice
- MIC IN 3,5mm stereo, povezati z istoimenskim vhodom zvočne kartice ali z vhodom LINE IN

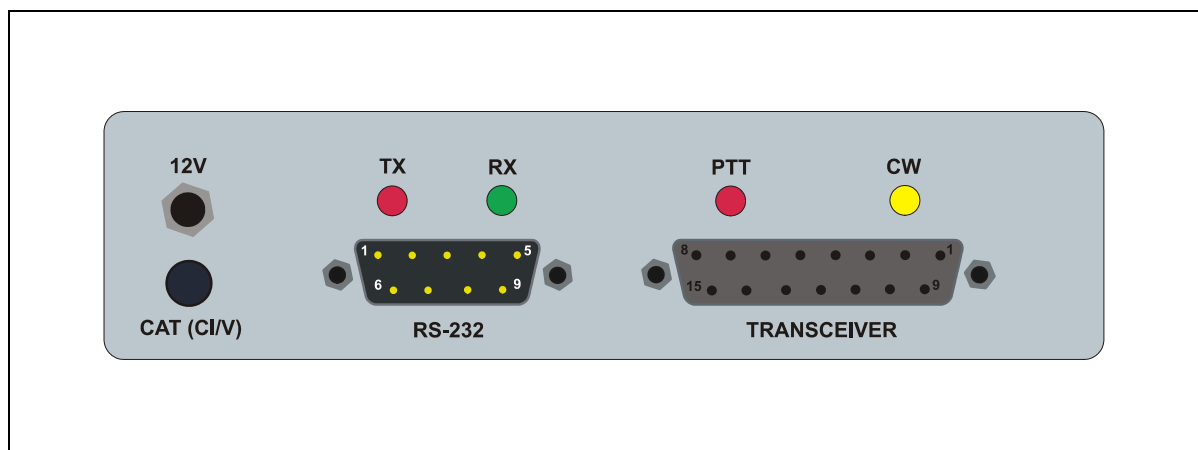
2. Priključek za povezavo USB

- USB konektor USB-B, povezati z USB vrati osebnega računalnika (USB-A)

3. Signalne LED

- TX rdeča, aktivna oddaja podatkov po vodilu USB v smeri DMI/USB-01 → PC
- RX zelena, aktivna oddaja podatkov po vodilu USB v smeri PC → DMI/USB-01

Povezava z radijsko postajo



Slika 9 - Stran povezave z radijsko postajo

1. Priključek za napajanje 12V

Izbira konektorja je prepuščena graditelju, predlagam standardni napajalni konektor v koaksialni izvedbi za montažo v izvrtino na panelu. Napajanje je lahko iz istega napajalnika s katerim se napaja radijska postaja ali iz primerne vira napajanja neposredno iz priključka radijske postaje (ICOM).

Napetost napajanja mora za pravilno delovanje biti v mejah 8V do 15V. Poraba DMI/USB-01 je v veliki meri odvisna od napajalne napetosti in trenutnega režima delovanja in znaša tipično med 7 in 15 mA, pri napajanju s 15V doseže ca. 20mA.

Če se DMI/USB-01 napaja z enosmerno napetostjo 12V prek 15 polnega priključka TRANSCEIVER (sponka 1), napajanje prek posebnega priključka 12V ni potrebno.

2. Priključek CAT (CI/V)

Tip konektorja je stereo vtičnica 3,5mm, na "oklepno" sponko vtiča (kolobar najbližje kablu) je spojena masa (GND), skrajni priključek (vrh konektorja) je oddaja (TXD), srednji kolobar sprejem (RXD). Glej vezalni načrt.

TXD je izhod tipa "odprti kolektor", priključiti mu je možno interni pull-up upor 4,7 kOhm (JP2, glej vezalni in montažni načrt).

RXD vhod ima prigraven interni pull-up upor 47 kOhm proti +5V, prag preklopa vhoda je pri ca. 3,6V, vhodna impedanca $Z > 47$ kOhm.

Če naj bi CAT (CI/V) deloval s 3,3V logiko, je potrebno izbrati ZD3 za napetost 3,3V. To pride v poštev večinoma le pri uporabi vmesnika za programiranje spominskih kanalov novejših ročnih FM radijskih postaj. V vsakem primeru se je pametno prepričati, kakšne sorte vmesnik ima radijska postaja, na katero nameravamo DMI/USB-01 priključiti. Sponki RXD in TXD je za povezavo z določenimi tipi radijskih postaj potrebno kratko skleniti (ICOM CI/V ter nekateri tipi Yaesu).

3. Priključek "RS-232"

Priključek "RS-232" je kvazi RS-232 priključek namenjen povezavi z novejšimi KV radijskimi postajami proizvajalca Kenwood. Priključek ima implementirano le RXD in TXD povezavo, napetostni nivoji RXD so v celoti RS-232 kompatibilni, medtem ko napetost oddajne linije zahtevam standarda ne ustreza popolnoma in zavzame le stanji pozitivne vrednosti 8V .. 15V ter 0V. Čeprav napetost 0V na RS-232 povezavi v skladu z določili standarda predstavlja nedefinirano vrednost, pa ima velika večina standardnih RS-232 vmesniških

čipov preklonni nivo sprejemnikov nekoliko nad 0V in v navezi z našim kvazi RS-232 vmesnikom zadovoljivo deluje. Razporeditev signalov na konektorju DB9 je podana v tabeli 1 in ustreza napravam tipa DTE.

Konektor DB9, moški	Funkcija
1	-
2	RXD RS-232
3	TXD "RS-232": aktivno +8 ... +15V, neaktivno 0V, Z = 1 kOhm
4	-
5	GND
6	-
7	RTS: konstantno aktivno stanje +8 ... +15V, Z = 1 kOhm
8	-
9	-

Tabela 1 - Razporeditev signalov na priključku "RS-232"

4. Univerzalni priključek za povezavo z radijsko postajo

Pred priključitvijo vmesnika na radijsko postajo je potrebno v priročniku za uporabo natančno preučiti lastnosti posameznih priključkov le-te ter povezave prilagoditi specifičnim zahtevam posamezne naprave. Boljše KV radijske postaje imajo npr. več funkcionalno različnih priključkov za zunanji PTT.

Konektor DB15, ženski	Funkcija	Povezava s TRX
1	Zunanje napajanje +8V ... +15V, zunanje napajanje je možno pripeljati tudi prek ločenega konektorja, glej točko 1 tega poglavja	Napetostni izvor +8V ... +15V, 25mA, skupna masa z napajanjem radijske postaje
2	Masa krmilnih signalov	Masa TRX
3	Avdio signal iz demodulatorja RX proti vhodu zvočne kartice, hladna sponka	Masa TRX
4	Avdio signal iz demodulatorja RX proti vhodu zvočne kartice, vroča sponka	Izhod demodulatorja ali drug primeren izhod demoduliranega avdio signala iz RX
5	Masa krmilnih signalov	Masa TRX
6	Krmiljenje CW, odprti kolektor, največ 20mA, 25V	Vhod za CW tipkalo
7	Krmiljenje PTT, odprti kolektor, največ 20mA, 25V	Vhod za zunanji PTT
8	Pull-up upor 4,7 kOhm / 5V (glej točka 2, priključek CAT / CI/V)	-
9	Neizrabljen	-
10	Masa krmilnih signalov	Masa TRX
11	Avdio signal iz zvočne kartice proti modulacijskemu vhodu TX, vroča sponka	Modulacijski (mikrofonski) vhod
12	Avdio signal iz zvočne kartice proti modulacijskemu vhodu TX, hladna sponka	Masa modulacijskega (mikrofonskega) vhoda
13	Masa krmilnih signalov	Masa TRX
14	CAT (CI/V) vhod (sprejem podatkov iz TRX)	CAT TXD ali CI/V
15	CAT (CI/V) izhod (oddaja podatkov proti TRX)	CAT RXD ali CI/V

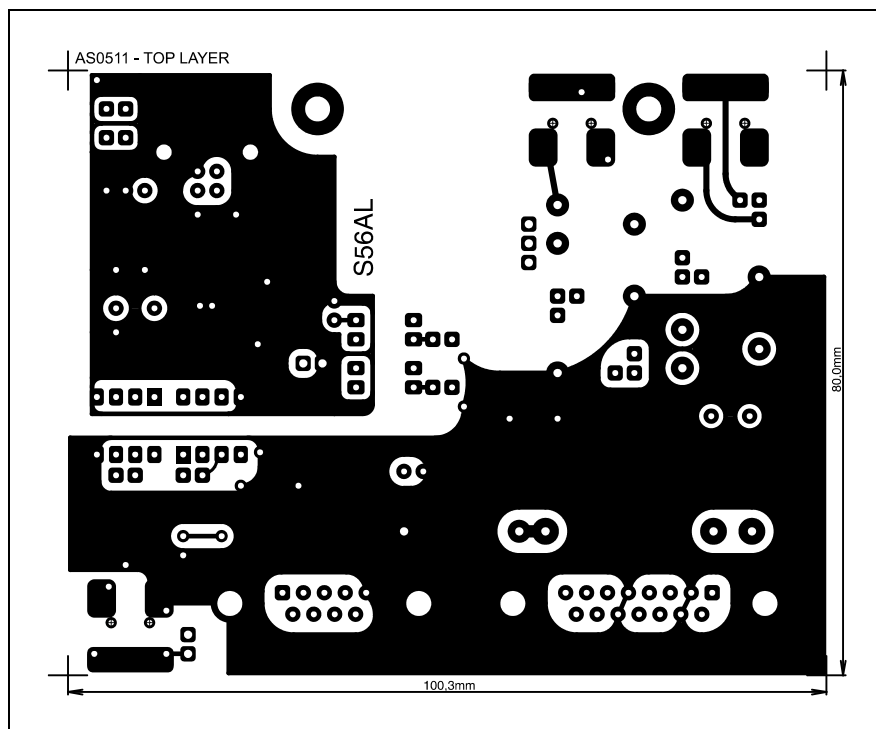
Tabela 2 - Razporeditev signalov na priključku TRANSCEIVER

3. Signalne LED

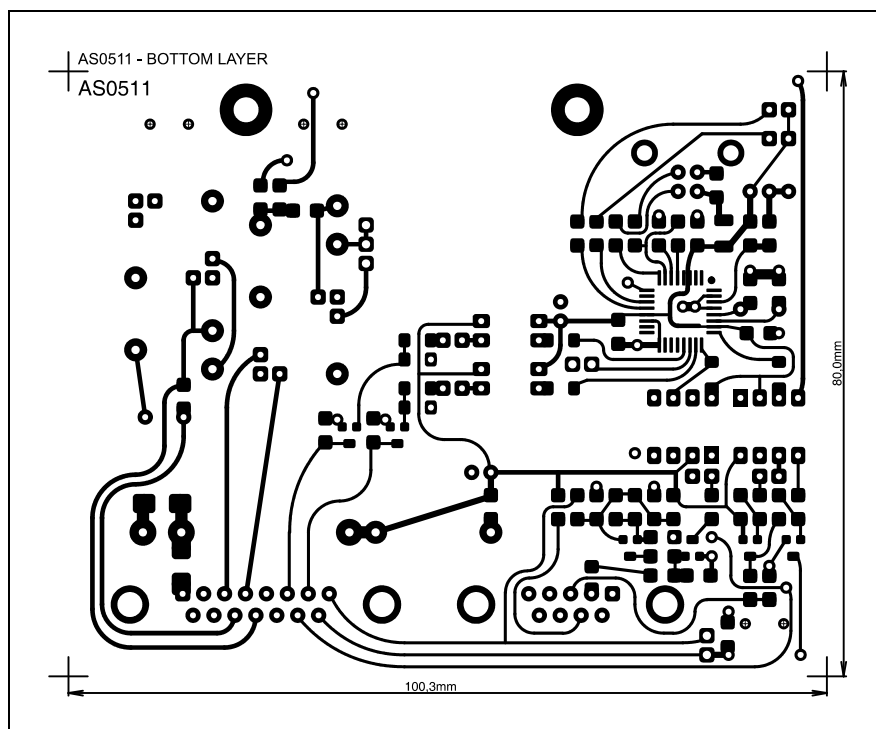
- TX rdeča, aktivna oddaja podatkov po CAT (CI/V) ali "RS-232" v smeri DMI/USB-01 → PC
- RX zelena, aktivni sprejem podatkov po CAT (CI/V) ali "RS-232" v smeri PC → DMI/USB-01
- PTT rdeča, aktiviranje oddajnika
- CW rumena, telegrafsko tipkanje

Tiskano vezje

Slika tiskanega vezja je informativnega značaja in v tem dokumentu **ni v naravni velikosti**.



Slika 10 – TIV DMI/USB-01, stran z elementi za montažo skozi luknjice, **ni v naravni velikosti**



Slika 11 – TIV DMI/USB-01, stran z elementi za površinsko montažo, **ni v naravni velikosti**