

Galvanicky oddelené rozhranie pre FT8xx

Total CAT

Ing.Peter Psota, OM8AND, om8and@omradio

V prípade použitia transceivera v prevádzke s digitálnymi módmi vyvstáva otázka ako chrániť zariadenie pred možnými problémami s vyrovnávaním potenciálu medzi stanicou, anténou a počítačom. Rozdiel potenciálu, medzi zväčša dobre uzemneným vysielacím zariadením, je v lepšom prípade niekoľko voltov, no sú prípady kedy dotyk s často kovovou skrinkou počítača je v celku nepríjemný zážitok. V takýchto prípadoch je samozrejme možné použiť galvanické oddelenie zdrojov signálu, ktoré tieto problémy eliminuje (nie však príčinu). Ďalší problém následne nastáva pri potrebe kľúčovania transceivera za pomoci počítača. Našťastie, aj tu existuje možnosť potrebné signály oddeliť galvanicky. Čo však v prípade ak chceme použiť sofistikovanejšie metódy kľúčovania, resp. kompletne ovládania transceivera? Na trhu existuje množstvo prevodníkov typu CAT, zväčša postavených na princípe konverzie USB rozhrania na sériový typ rozhrania. Aj obľúbený CAT62 je rovnakého typu. No tieto prevodníky často nemajú riešené galvanické oddelenie signálov. Predkladané zapojenie rozhrania využíva možnosti zariadenia Yeasu rady FT8xx a umožňuje kompletne galvanické oddelenie všetkých audio signálov, ako aj digitálnych signálov potrebných pre ovládanie transceivera počítačom. Obsahuje taktiež aj výstup „odposluchovej“ linky mikrofónu, čo je využiteľné napríklad pre audio záznam priebehu kontesu.

Popis zariadenia.

Zariadenie je konštruované ako univerzálne s možnosťou voľby konfigurácie užívateľom už pri osadzovaní plošného spoja (neosadením niektorých súčiastok), alebo cínovými prepajkami. Je možné použiť len časť pre oddelenie audio signálov z DATA konektora, a voliteľná je aj možnosť použitia signálu z mikrofónu (napr. typu MH-31) ako aj druhého sériového rozhrania na konektore mikrofónu. Je samozrejme možné využiť len optické oddelenie USB/sériového rozhrania pre pripojenie cez konektor CAT/Linear s využitím napájania 13.8V ktoré je na vývode č.8.

Tab. 1 Prehľad galvanicky oddelených signálov Total CAT rozhrania a ich použitie

USB/ser. prevodník	Strana PC	Jack 3.5 CW	Konektor DATA	Konektor CAT/Linear	Konektor MIC	Typ oddelenia
	Audio vstup L		Data out vývod č.6			Transformátor 600:600
	Audio vstup R				Mic out	Transformátor 600:600
	Audio výstup		Data in vývod č.2			Transformátor 600:600
RX	RX signál			TX - pin	TX - pin	optické
TX	TX signál			RX - pin	RX-pin	optické
RTS	kľúčovanie		PTT signál			optické
DTS	kľúčovanie	CW				optické

Audio časť

Výstupný audio signál z transceivera sa nachádza na DATA konektore, vývode s označením Data out 1200Bd (na vývode č. 6 v prípade Yeasu FT-8xx). Prichádza na vstupné vinutie oddeľovacieho transformátora TR1 [1]. Oddelený signál je privedený na ľavý kanál konektora AUDIO_OUT pre typ Jack 3.5 stereo. Tento signál je určený pre pripojenie do Line-in vstupu zvukovej karty v počítači.

Vstupný audio signál z počítača – výstup Line out, je odoberaný z konektora AUDIO_IN. Úroveň signálu je možné upraviť trimrom R2 a ten potom prichádza na vstupné vinutie transformátora TR2. Oddelený signál je následne privádzaný na DATA konektor, vývod s označením Data in (na vývode č.2).



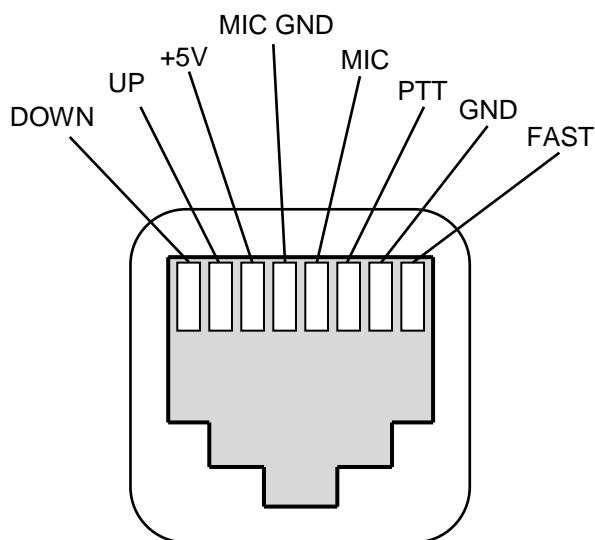
Obr. 1 Prepojovací kábel a mikrofón FT857/897

Pre možnosť „odposluchu“ komunikácie mikrofónom ako aj možnosť spracovať dátové signály prítomné na konektore mikrofónu rozhranie Total CAT obsahuje 2 konektory typu RJ45. Obe konektory sú rovnocenné a je teda možné pripojiť do ktoréhokoľvek z nich konektor mikrofónu FT-857/897. Samozrejme v tom prípade je potrebné pripojiť do zostávajúceho konektora na rozhraní Total CAT prepojovací kábel s koncovkami RJ-45 na oboch koncoch (prepojenie vodičov 1:1) a opačný koniec zasunúť do konektora určeného pre mikrofón na transceiveri (Obr. 1). V takomto prípade získame možnosť galvanicky oddeleného signálu z mikrofónu na pravom kanáli konektora AUDIO_OUT. Autor túto možnosť využíva v prípade kontestov pre neskoršiu kontrolu spojení.

Signál z mikrofónu je prítomný na báze tranzistora Q1 počas celej doby pripojenia konektora mikrofónu. Tranzistorom je signál zosilnený a následné galvanické oddelenie sa zabezpečuje oddeľovacím transformátor TR3. Úroveň výstupného signálu je možné nastaviť trimrom R8.

Odoberať tento signál na pravom kanáli konektora AUDIO_OUT je možné v dvoch režimoch. V prvom režime je emitor tranzistora Q1 trvalo pripojený na kostru cez spájkovacia prepójka PR3. V tom prípade je mikrofónový signál prítomný na pravom kanáli konektora AUDIO_OUT počas celej doby pripojenia konektora mikrofónu do konektora RJ-45 v zariadení. V druhom režime, ak je spájkovacia prepójka PR3 spojená s vodičom PTT sa na emitor tranzistora Q1 privádza kostra len pri ručnom „zakľúčovaní“ spínačom na

mikrofóne transceivra. V takomto prípade sa nebudú na kanál prenášať ruchy okolia či signál z reproduktora, ktoré inak zachytí mikrofón. Zapojenie vývodov na mikrofónom konektore je na Obr. 2.



Obr. 2 Zapojenie konektora mikrofónu FT857/897

Digitálna časť

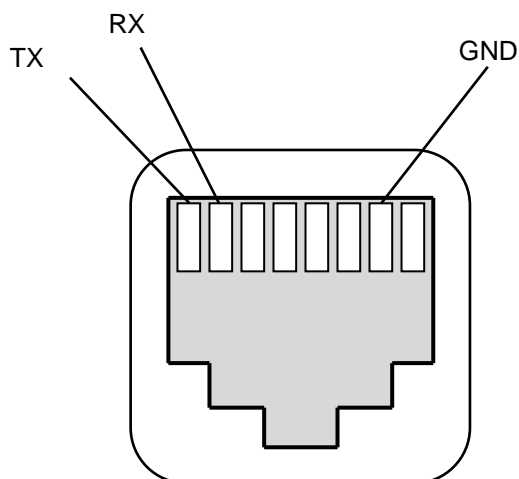
Cieľom digitálnej časti je opticky oddeliť všetky bežne používané signály pre ovládanie transceivera. Teda kľúčovanie - PTT, kľúčovanie CW a ovládanie transceivera cez sériovú linku a to využitím len jedného USB/sériového prevodníka, teda len jedným virtuálnym sériovým portom dnešných počítačov.

USB/sériový prevodník bol zvolený v prevedení so štandardným obvodom FT232R, ktorý sa bežne predáva na internetových obchodoch napr. Ebay. Použitý typ je ľahko rozoberateľný a obsahuje LED indikáciu vysielania a príjmu a poskytuje v prípade potreby aj napätia 3,3V a 5V. Prevodník má na DPS vývody pre všetky signály, ale pre účely rozhrania Total CAT je potrebné preletovať vodič z vývodu CTS na vývod DTR (Obr. 10), a preletovať vývod napätia z 5V na 3.3V. Následne je potrebné preprogramovať čip prevodníka na inverznú logiku (Vid. ďalej). Týmto úkonom sa značne zjednoduší obvodomé zapojenie optického oddelenia.

Pri rádioamatérskych programoch sa štandardne používajú signály sériového portu RTS ako PTT a signál DTS ako CW. Samozrejme, väčšinou je voľba použitia konkrétnych signálov ponechaná na užívateľa v nastaveniach samotných programov. V rozhraní Total CAT je oddelenie týchto signálov riešené klasicky cez bežné optočleny OC1 a OC2 typu PC817 [2]. Nekladie sa tu požiadavka na veľkú rýchlosť spínania. Výstup z OC1 (spínanie k zemi), ktorý je určený pre spínanie CW vstupu na transceiveri FT-8xx je privedený na konektor typu 3.5 mm Jack. Výstup z optočlenu OC2 je privedený na vývod č.4 CAT/Linear konektora.

Signály z USB prevodníka TX a RX sú privedené na rýchle optočleny OC3 a OC4 typu PC900V [3]. Boli zvolené s ohľadom na prácu aj vyššími prenosovými rýchlosťami. Transceiver FT-897 umožňuje spojenie sériovým prenosom priamo cez CAT/Linear konektor a to rýchlosťou 4800Bd, 9600Bd alebo 38400Bd. V prípade obsadenia konektora CAT/Linear iným zariadením, existuje možnosť pripojenia ďalšieho zariadenia cez už zmienený konektor mikrofónu na prednom paneli transceivera (Obr. 3). Toto pripojenie umožňuje sekundárne ovládanie transceivera a to po určitých nastaveniach, a len rýchlosťou 4800 alebo 9600Bd (Vid. ďalej). Spájkovacie prepojkky PR1 a PR2 umožňujú výber výstupu pre sériové rozhranie. V prípade zospájkovania prepojok sú signály RX a TX privedené na konektor mikrofónu. Pri ponechaní rozpojených prepojok, môžeme sériové rozhranie odoberať z bodov P__4 a P__5 pre pripojenie na 8 vývodový miniDIN konektor CAT/Linear.

Optočlen OC3 pre výstup RX je napájaný napätím 3,3V z USB prevodníka (logika signálov prevodníka je tiež 3.3 V). Napájanie pre optočlen OC4 pre vstup TX môže byť riešené napätím +5V priamo z konektora mikrofónu (ak je prepojený ako na Obr. 1). Ale je možné získať napätie aj z konektora CAT/Linear. Vývod č.8 poskytuje +13.8V, ktoré sa reguluje na potrebných +5V obvodom IC1 [4].



Obr. 3 Funkcie vývodov konektora mikrofónu pri nastavení MENU 059 na voľbu CAT

Nastavenia

V Tab. 2 sú zobrazené nastavenia potrebné pre použitie konektora mikrofónu FT-857/897 pre sériovú komunikáciu.

MENU Mode No-	Názov MENU	Nastaviť hodnotu	Pôvodná hodnota
059	MIC SEL	CAT	NOR
019	CAT RATE	4800*	4800

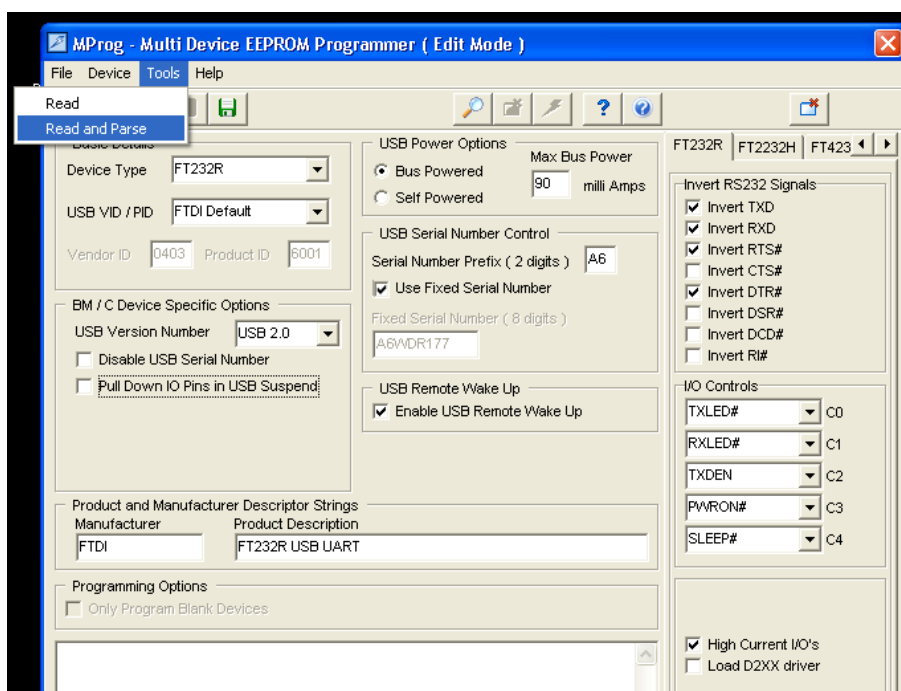
Tab. 2 Voľby pre nastavenie druhého sériového rozhrania na stanici FT-857/897

* V prípade ak už transceiver má obsadenú pozíciu konektora CAT/Linear iným zariadením je potrebné nastaviť jeho sériovú rýchlosť (napr. pri FC-30 a AT-897 je to

4800Bd). Takouto rýchlosťou bude fungovať aj sériové rozhranie na prednom paneli. Sériová linka na prednom konektore podporuje rýchlosť len 4800Bd a 9600Bd !

Preprogramovať USB/sériový prevodník pre účely rozhrania je možné programom MProg ver.3.5 ktorý je voľne prístupný na stránkach výrobcu čipu [5]. Je potrebné zmeniť nastavenia tak ako na Obr. 4. Prevodník sa pripojí na USB port, spustí sa program a zvolí sa položka *Read and Parse*. Prečítajú sa údaje z prevodníka a je možné ich meniť. Zaškrtnúť je potrebné tieto údaje *Inverted TXD, Inverted RXD, Inverted RTS, Inverted DTR, High Current I/O's a Use fixed Serial Number*.

Po naprogramovaní (klávesy Ctrl+V potom Ctrl+P) je možné program ukončiť a vybrať USB prevodník z portu. Po opätovnom pripojení sa čip inicializuje a parametre sa aplikujú.



Obr. 4 Nastavenie USB prevodníka v programe MProg

Realizácia

Rozhranie Total CAT je navrhnuté na obojstrannom plošnom spoji s prekovením o rozmeroch 61x88 mm. Je vhodné si zvoliť potrebné režimy a konfiguráciu vopred a podľa toho prespájkovať patričné prepajky či vývody. Sú použité SMD súčiastky o veľkostiach 0805, ktoré sa dajú už dosť bežne zohnať v predajniach elektrosúčiastok. Odporové trimre sú taktiež typu SMD [6] práca s nimi je jemná, ale nastavujú sa len raz, pri oživovaní podľa signálov z PC a transceivera. USB/sériový prevodník má výstupné vodiče ukončené dutinkami, preto ich stačí pri zostavovaní len správne zasunúť na kolíkovú lištu. Vývody konektorov DATA a CAT/Linear [7] sú cez príslušný viacžilový kábel prispájkované priamo ku vývodom na plošnom spoji. Doska rozhrania je vložená do precíznej hliníkovej krabičky

veľkosti 66x89x25 mm s otvormi v prednom a zadnom paneli podľa zvolenej konfigurácii. V prípade pripájania vývodov pre CAT/Linear konektor je potrebné dbať, aby nedošlo ku skratu medzi vývodom +13.8V a kostrou. Meniť 3 ampérovú poistku v SMD veľkosti 0805 v blízkosti súčiastok s veľkosťou 0402 a oscilátora pre FT-897 nie je vskutku banálna záležitosť, HI.

Celková schéma zapojenia je zobrazená na Obr. 9. Osadzovací plán je zobrazený na Obr. 5 a Obr. 6. Dosky plošných spojov je možné stiahnuť zo stránok [8].

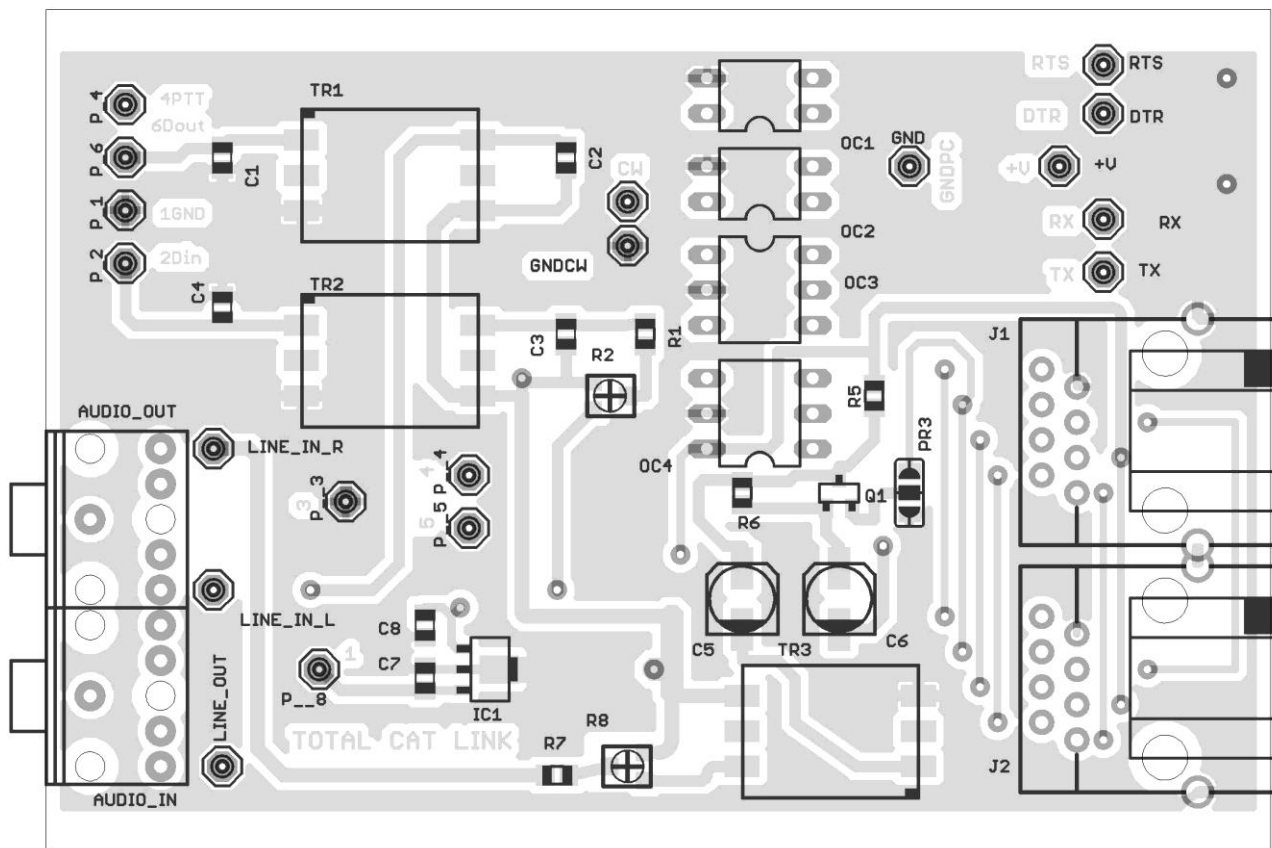
Na Obr. 7 je pohľad na osadený plošný spoj rozhrania a na Obr. 8 je celkový pohľad na finalizované a pripravené rozhranie Total CAT.

Záver

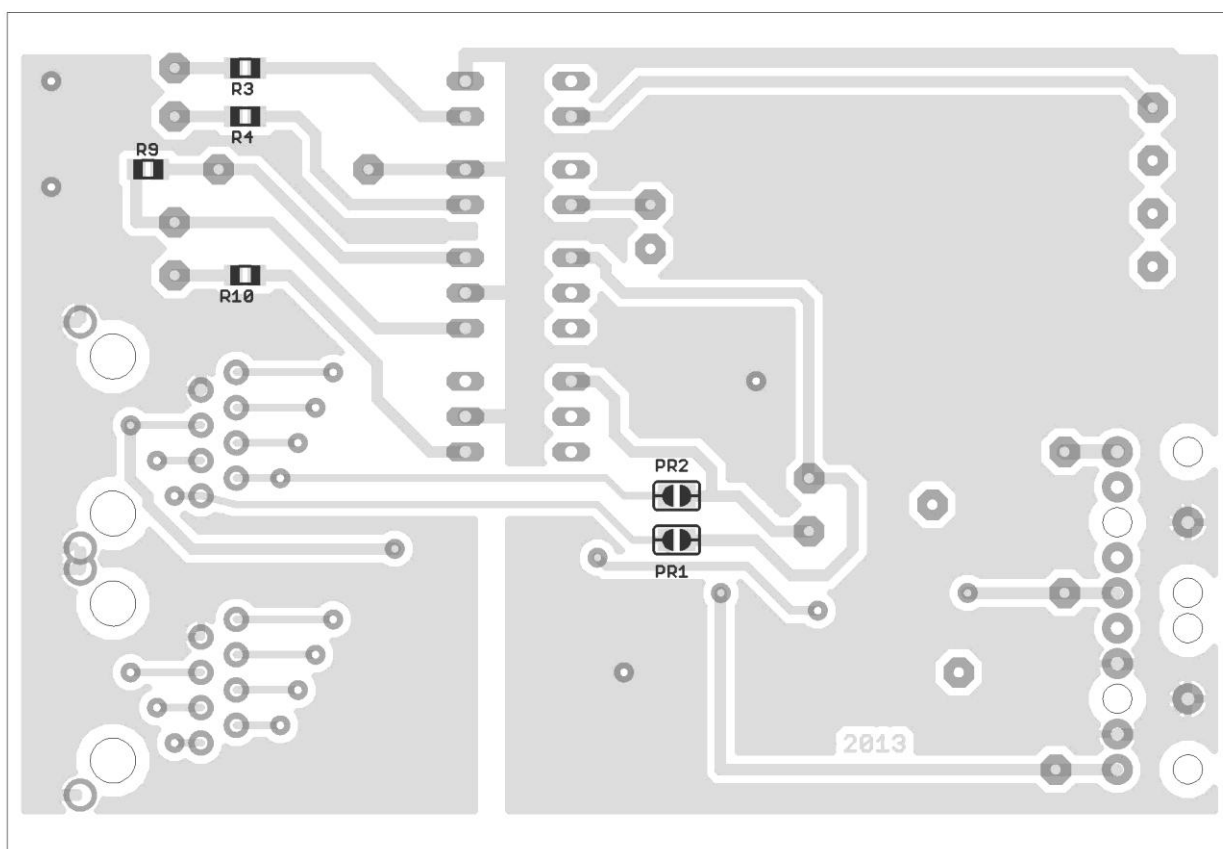
Uvedené rozhranie používam so softvérom pre digitálne prevádzky HRD, Airlink Express, MMSSTV, MRP4064, WSJT9 a logovacím VUSC bez problémov. Prevodová charakteristika použitých oddeľovacích transformátorov na tieto účely je viac ako dostatočná. Po kontestoch si môžem spätne overiť vo vytvorenom zázname z mikrofónu moje „brepty“. Úplné oddelenie môže dodávať väčšiu istotu pri rôznych experimentoch s „long wire“ anténami, veľkými výkonmi, alebo pred na starých hliníkových rozvodoch pripojených počítačoch. Všetkým, ktorý sa pustia do stavby rozhrania prajem veľa úspechov a zdaru. V prípade záujmu je možné dodať komponenty, prípadne oživené rozhranie. Komerčná výroba uvedeného zapojenia nie je dovolená.

Odkazy:

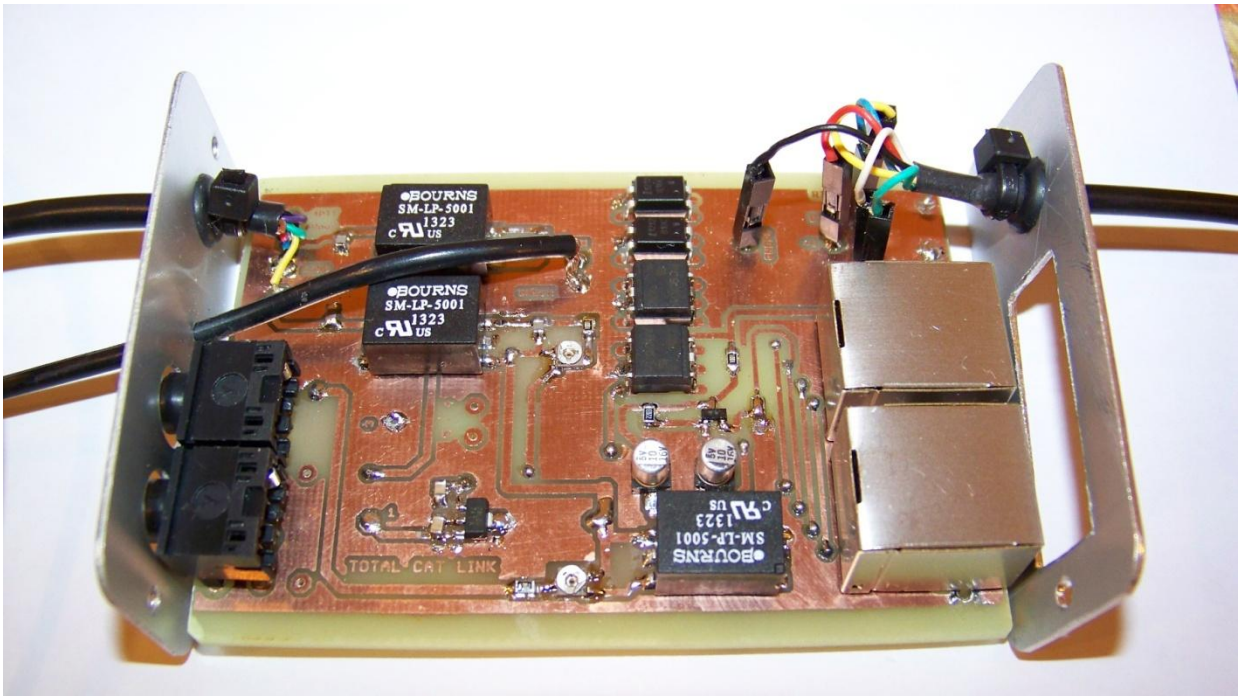
- [1] <http://www.farnell.com/datasheets/1430863.pdf>
- [2] http://www.sos.sk/a_info/resource/d/PC900V.pdf
- [3] http://www.sos.sk/a_info/resource/d/pc817.pdf
- [4] http://www.sos.sk/a_info/kat2010_eng/c01.pdf
- [5] <http://www.ftdichip.com/Support/Utilities/MProg3.5.zip>
- [6] http://www.sos.sk/a_info/kat2010_eng/a12.pdf
- [7] http://www.sos.sk/a_info/kat2010_eng/f05.pdf
- [8] <http://www.om8and.cq.sk/>



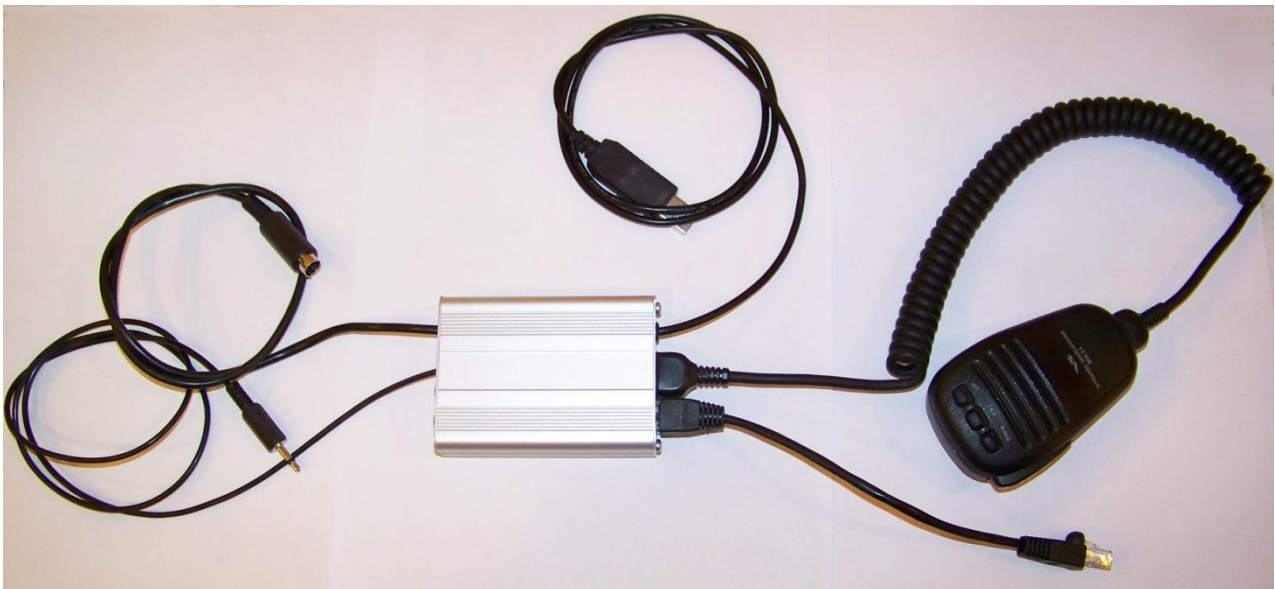
Obr. 5 Osadzovací plán – vrchná strana



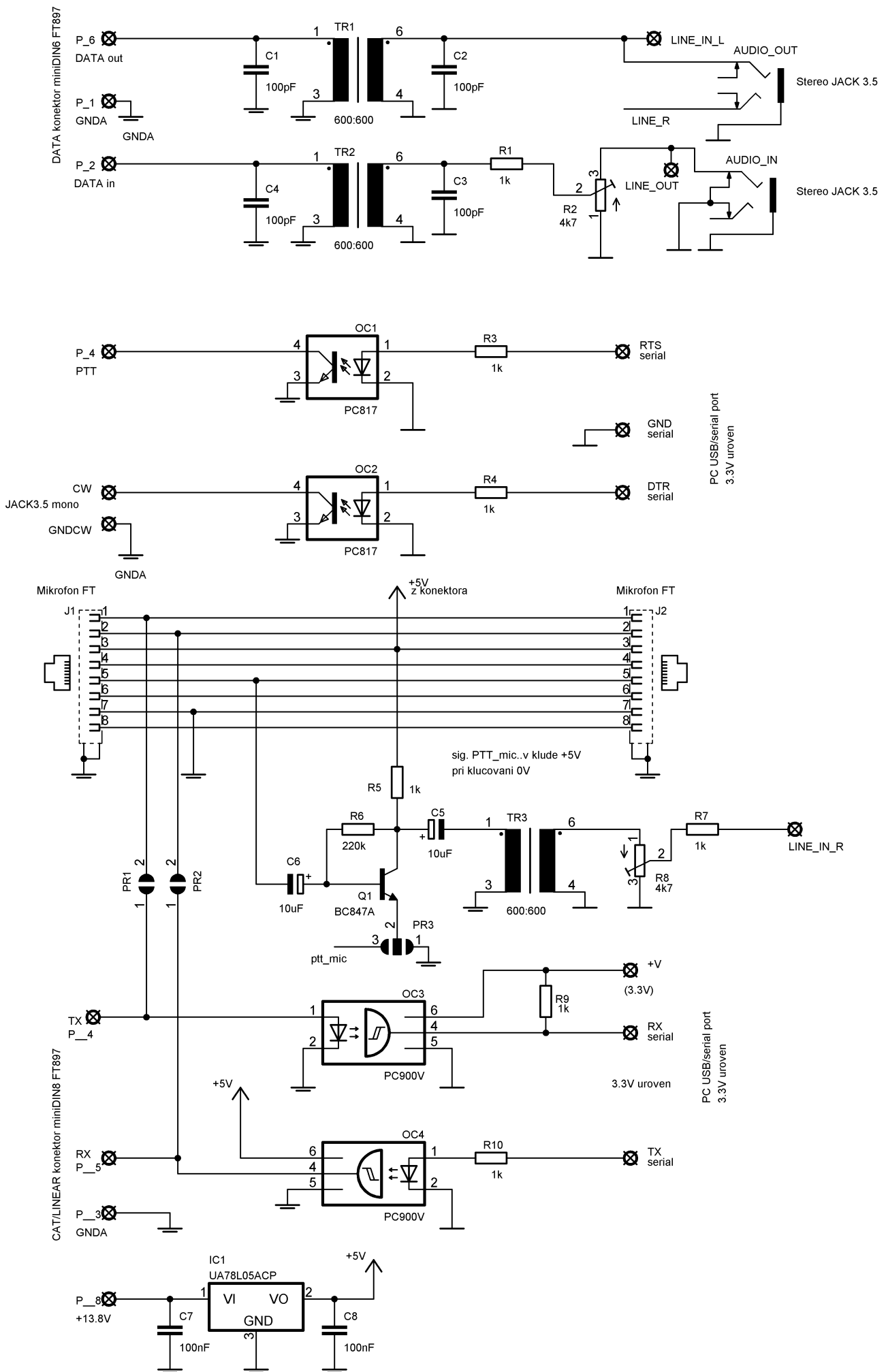
Obr. 6 Osadzovací plán – spodná strana



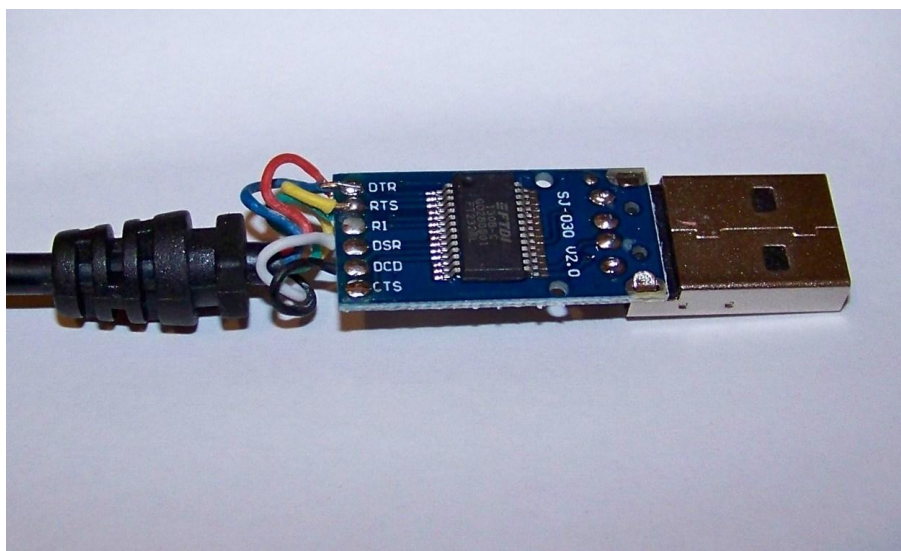
Obr. 7 Osadená doska rozhrania



Obr. 8 Osadená doska rozhrania



Obr. 9 Schéma zapojenia rozhrania Total CAT



Obr. 10 USB/sériový prevodník - premiestniť vodič z CTS na DTR.