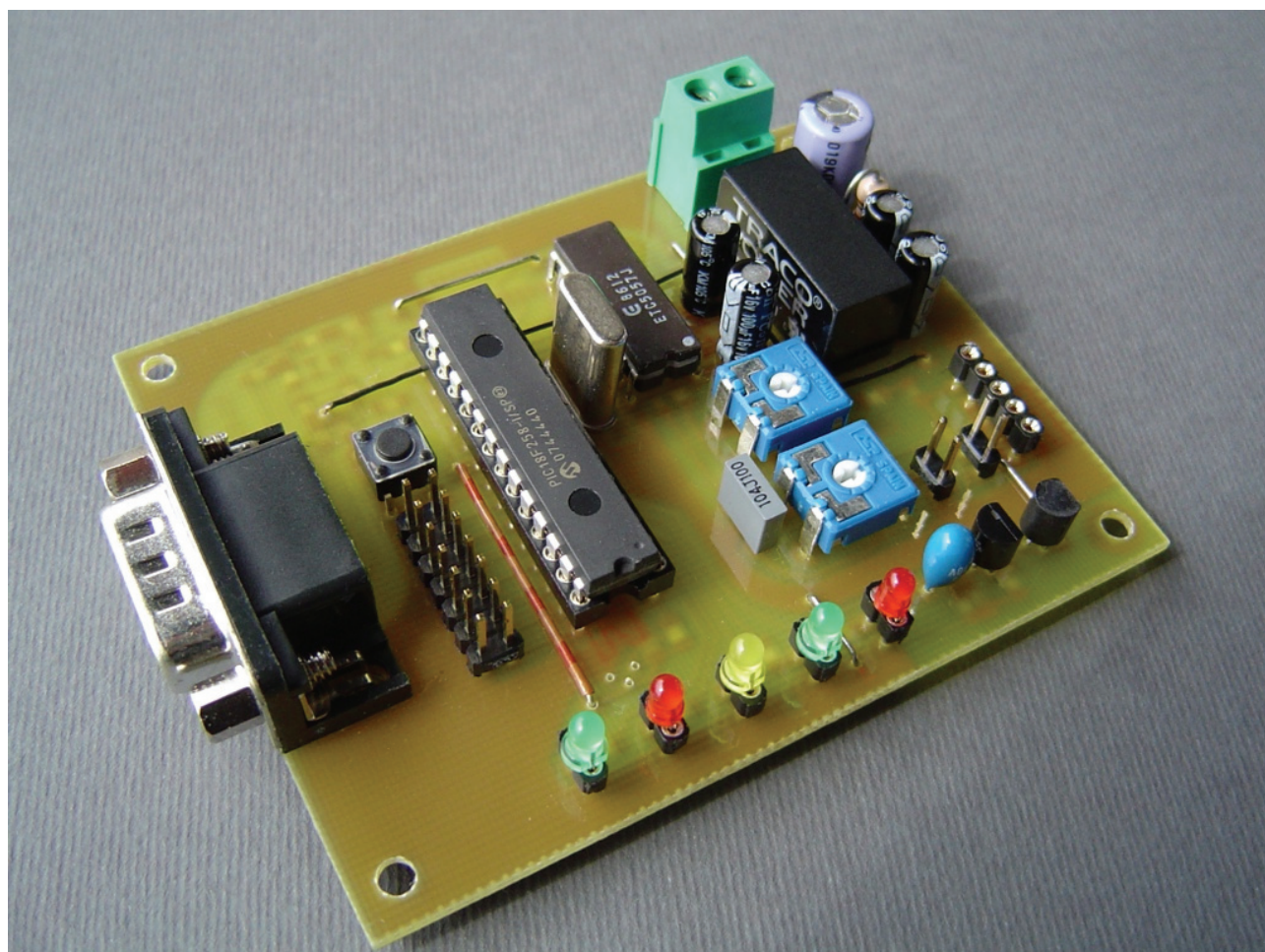


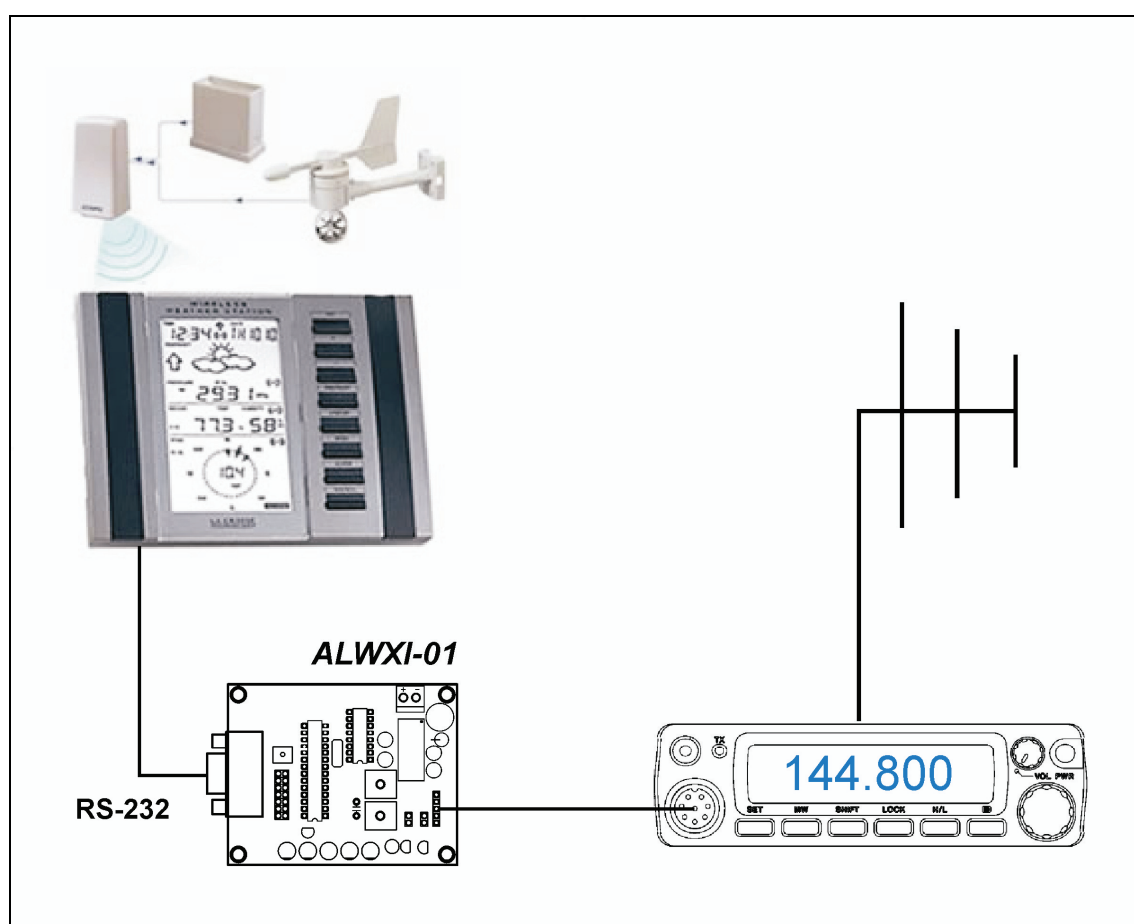
Vmesnik APRS za vremensko postajo

ALWXI-01



*Aleksander Stare, s54s
April 2008*

S pojavom cenovno ugodnih mikroprocesorskih amaterskih vremenskih postaj ter široko dostopnostjo Interneta je bila tudi ljubiteljskim vremenarjem dana možnost, da meritve iz svojih vremensko opazovalnih naprav prek internetnih povezav posredujejo zainteresirani javnosti na v ta namen postavljenih spletnih strežnikih. Samo v Sloveniji je tovrstnih amaterskih vremenskih postaj blizu štirideset. Podatki so v času pisanja tega prispevka dosegljivi na spletnem naslovu [1] oz. [2]. Kdor bi tudi sam želel prispevati k zbiranju vremenskih podatkov na spletu, potrebuje razmeroma skromno strojno in programsko premo. Poleg v Internet povezanega osebnega računalnika (zaželeno je stalna povezava) je treba imeti še vremensko postajo povezljivo z osebnim računalnikom ter ustrezen program. V Evropi najbolj razširjena in verjetno tudi najcenejša vremenska postaja z možnostjo povezave z osebnim računalnikom je naprava proizvajalca Lacrosse, WS-2300. Odvisno od trgovca se dobi že za nekaj več kot 100 EUR, ustrezen program, ki bo na osebem računalniku skrbel za pobiranje podatkov iz vremenske postaje ter le te posredoval spletnemu strežniku, pa se dobi brezplačno za različne operacijske sisteme. Zainteresirani bralec bo našel vse potrebne informacije na spletni strani ter forumu vremenarskega društva Zevs [3], [4].



Slika 1 – Vremenska postaja in vmesnik APRS

Radioamaterji seveda ne bi bili radioamaterji, če tudi sami ne bi pristavili svoj lonček k temu zanimivemu hobiju. Ljubiteljski vremenarji so pri posredovanju vremenskih podatkov večinoma vezani na priključke komercialnih ponudnikov Interneta. Radioamaterji pa v ta namen lahko izrabimo svoje paketno omrežje AX.25 in sicer storitev APRS, ki znotraj podatkovnega paketa omogoča poleg podatkov o poziciji radijske postaje tudi prenos vremenskih podatkov po posebnem v ta namen razširjenem protokolu. To je še posebej zanimivo za vremenske postaje na lokacijah, kjer komercialni Internetni priključek ni dostopen.

Vse lepo in prav, a kdor je kdaj na svojem računalniku vzdrževal proces, ki je moral teči neprekinjeno 24 ur dnevno in 7 dni v tednu, ve, da je to lahko naporno opravilo, zanemarljiv pa ni niti letni proračun za porabljeno električno energijo. Slednje še posebej velja, če v ta namen uporabljamo kakšen bolj zmogljiv in potraten stroj. Možna rešitev težave je v namensko izdelani napravi, ki bi iz vremenske postaje prebrala podatke ter jih zapakirane v paket APRS posredovala dalje (slika 1). Izkaže se, da naloga niti ni posebno zahtevna in jo zmore opravljati že preprost 8 bitni mikrokrmilnik. Takšna naprava, poimenoval sem jo kar vmesnik APRS vremenske postaje, je predstavljena v tem prispevku.

Zasnova vmesnika APRS vremenske postaje

Vmesnik, ki bo sposoben opravljati v uvodu opisano nalogo, mora vsebovati priključek za povezavo z vremensko postajo, danes večinoma še RS-232 ter priključek za povezavo z radijsko postajo. Potrebuje še nekaj malega procesne pameti, ki bo podatke, prebrane iz vremenske postaje, zapakirala v ustrezen podatkovni paket za posredovanje v omrežje.

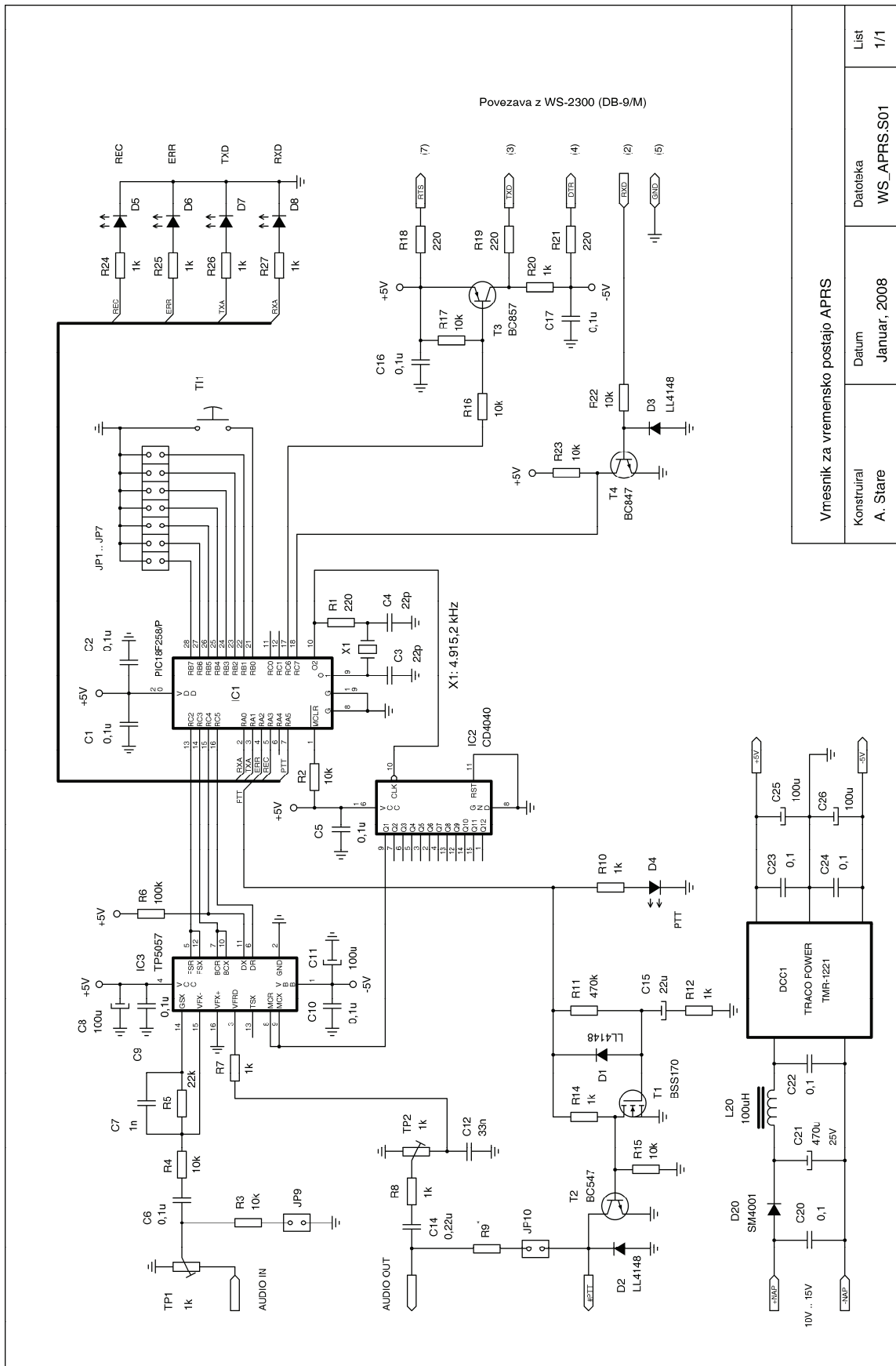
Vežalni načrt vmesnika je prikazan na sliki 2. Gre za dokaj preprosto vezje zgrajeno okoli mikrokrmilnika PIC18F258. Vezje vmesnika je razvito iz podobne naprave, ki vremenske podatke sporoča v govorni obliki in v kateri je za generiranje glasovnih sporočil uporabljen stari in preskušeni govorni kodek TP5057 oz. ETC5057, prvotno namenjen digitalni 64kbit/s telefoniji. Teh kodekov se v trgovini sicer skoraj več ne dobi, na odpadkih pa v zadostnih količinah za vse zainteresirane graditelje. Potem, ko je večina programa že bila poskusno spisana na prej omenjenem kompleksnejšem vezju, sem govorni kodek pri snovanju namenskega tiskanega vezja vmesnika APRS ohranil. Govorni kodek je z mikrokrmilnikom povezan prek zaporednega sinhronnega vodila SPI ter omogoča relativno preprosto generiranje FFSK moduliranega sinusnega signala za oddajo po standardu Bell 202 in hkratno vzorčenje ter A/D konverzijo signala iz sprejemnika radijske postaje za detekcijo zasedenosti radijskega komunikacijskega kanala.

Osnovne funkcionalnosti

Vmesnik pridobi rezultate meritev vremenske postaje prek zaporednega vodila RS-232. Trenutna različica programa vsakih 30 s prečita podatek o temperaturi, zračnem tlaku preračunanem na nadmorsko višino 0 m, padavinah v zadnji uri in zadnjih 24 urah, relativni vlažnosti zraka ter podatek o času, ki ga beleži DCF77 sinhronizirana ura, medtem ko se smer in hitrost vetra odčitavata vsakih 15 s. Temperatura zraka, zračni tlak, vlažnost in količina padavin so veličine, ki so znotraj tipične periode pošiljanja podatkov v omrežje (5 do 15 min.) relativno pohlevne, t.j. le redko izkažejo večje spremembe. Te veličine vmesnik zato le preračuna v ustrezne enote, shrani v svoj pomnilnik ter posreduje v omrežje zadnjo odčitano vrednost. Nekoliko bolj zahtevna je meritev vetra, ki je v naših krajih lahko zelo živahen pojav. Vmesnik tako vsak odčitek shrani v bufer ter na zadnjih 16 odčitkih izračuna novo povprečno in najvišjo zabeleženo hitrost, medtem ko prevladujočo smer določi na zadnjih 32 odčitkih.

Rezultati meritev se v omrežje posredujejo z vnaprej nastavljeno periodo. Vmesniku je možno prednastaviti dve periodi v trajanju 1 do 15 minut med katerima lahko izbiramo s kratkostičnikom (tabela 2). Preden vmesnik v omrežje dejansko odpošlje paket APRS s podatki, preveri, ali je radijski komunikacijski kanal morda zaseden. V kolikor je zaseden, se oddaja odloži za naključno določen čas v trajanju med 1s in 4s. Če je po preteku tega časa komunikacijski kanal prost, se paket odpošlje, sicer vmesnik vajo ponavlja vse dokler se kanal ne sprost oz. največ 45s. Po preteku 45s se paket odda brezpogojno.

Tipka T11 omogoča ročno proženje takojšnje oddaje paketa s podatki o vremenu, kar pride prav pri preskusih in nastavljanju parametrov.



Slika 2 – Vežalni načrt vmesnika APRS

Vmesnik za vremensko postajo APRS

Konstruiral
A. Stare

Datum
Januar, 2008

Datoteka
WS_APRS.S01

List
1/1

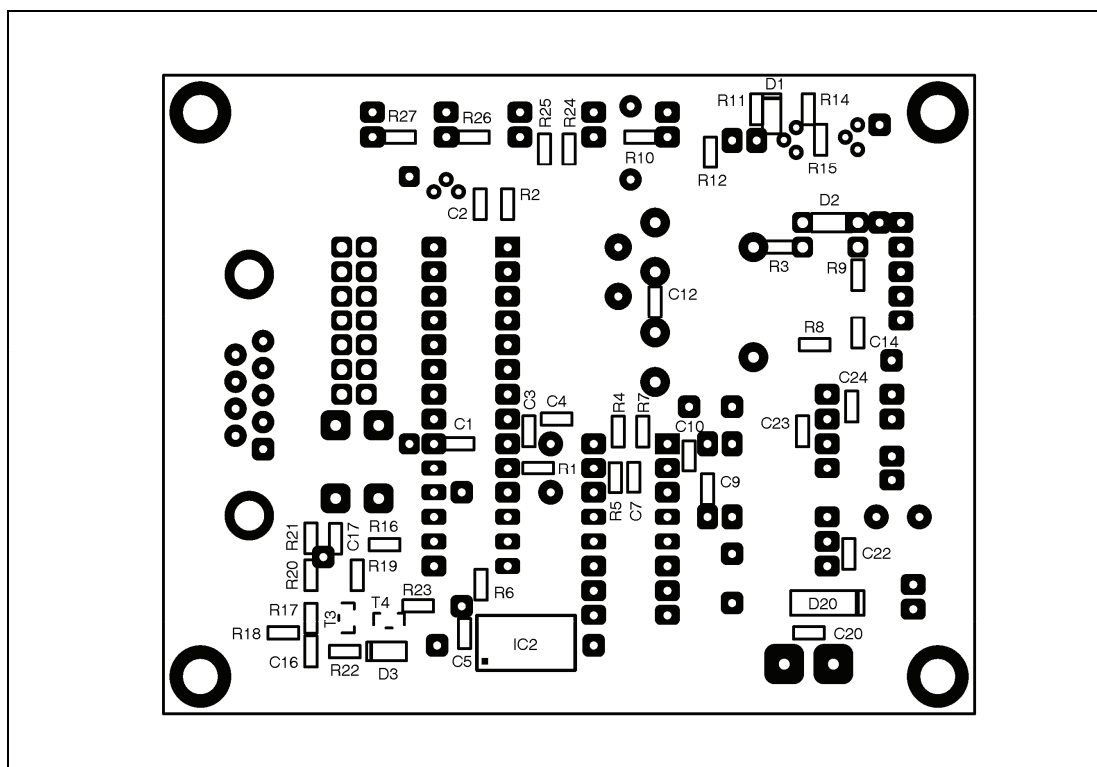
Nastavitev parametrov delovanja vmesnika je možna prek zaporednih vrat RS-232, nekatere nastavitve pa so izvedene s kratkostičniki. Več o tem kasneje v posebnem poglavju.

Vmesnik se napaja z enosmerno napetostjo 10 do 15 V. Interni napetosti +/- 5 V, ki ju posamezni sklopi potrebujejo za pravilno delovanje, zagotovi vgrajeni pretvornik DC/DC. Ker se tudi večina primernih radijskih postaj napaja z enosmerno napetostjo tipično med 6 in 14 V, podobno velja za vremenske postaje (6 V za WS-2300), je v primeru izpada osnovnega napajanja možno celoten sistem rezervno napajati iz 12 V svinčeve baterije brez razsmerjanja in transformacije na omrežno napetost 230 V. Treba je le poskrbeti za ustrezen preklop ter stabilizacijo napetosti na nižjo vrednost za napajanje vremenske (in po potrebi radijske) postaje.

Gradnja

Vmesnik je zgrajen na enostranskem tiskanem vezju (slika 8). Vezje je načrtovano z mislijo, da ga je možno izdelati s preprostimi sredstvi doma. Vsi upori, večina kondenzatorjev, diode razen LED, tranzistorja T3 in T4 ter IC2 so v ohišjih za površinsko montažo, s čemer se drastično zmanjša količina lukenj, ki jih je potrebno izvrtati v tiskano vezje. Sestavni načrt je prikazan na slikah 3 in 4. Pri sestavljanju pazimo na vrstni red. Najprej vgradimo vse elemente za površinsko montažo, zatem kratkostične prevezave. Vrstni red montaže ostalih elementov ni problematičen. V pomoč pri sestavljanju bodo fotografije že sestavljenega vezja. V primerni ločljivosti ter v barvah so na voljo tudi na spletni strani [5].

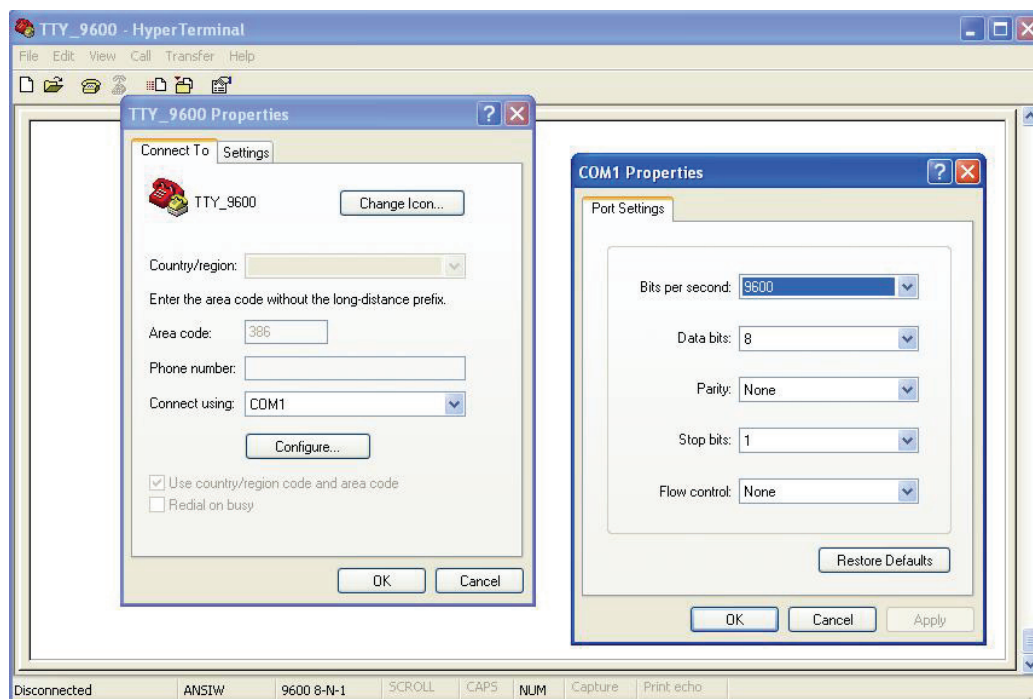
Integrirano reset vezje IC4 (MC34064-5) na vezalnem načrtu ni vrisano. Njegova vgradnja je opsijska, priporočljiva pa je v primeru, kadar na napajalnem vodu pričakujemo pogostejše izpade ali nihanja napetosti. Vrednost upora R9 na vezalnem načrtu ni označena. Vloga R9 in določitev njegove vrednosti sta opisani v poglavju Priklon na radijsko postajo. Daleč najdražji vgrajeni element je napetostni pretvornik DC/DC proizvajalca Traco power. Poleg relativno visoke cene ima tudi znatno lastno porabo v praznem teku (moj primerek ca. 40mA). Uporabljeni pretvornik, ki je sicer s stališča samogradnje najenostavnejša rešitev, je možno nadomestiti s poceni doma izdelanim pretvornikom. Načrt za izdelavo je prikazan v prilogi 2.



Slika 3 – Sestavni načrt, stran elementov za površinsko montažo

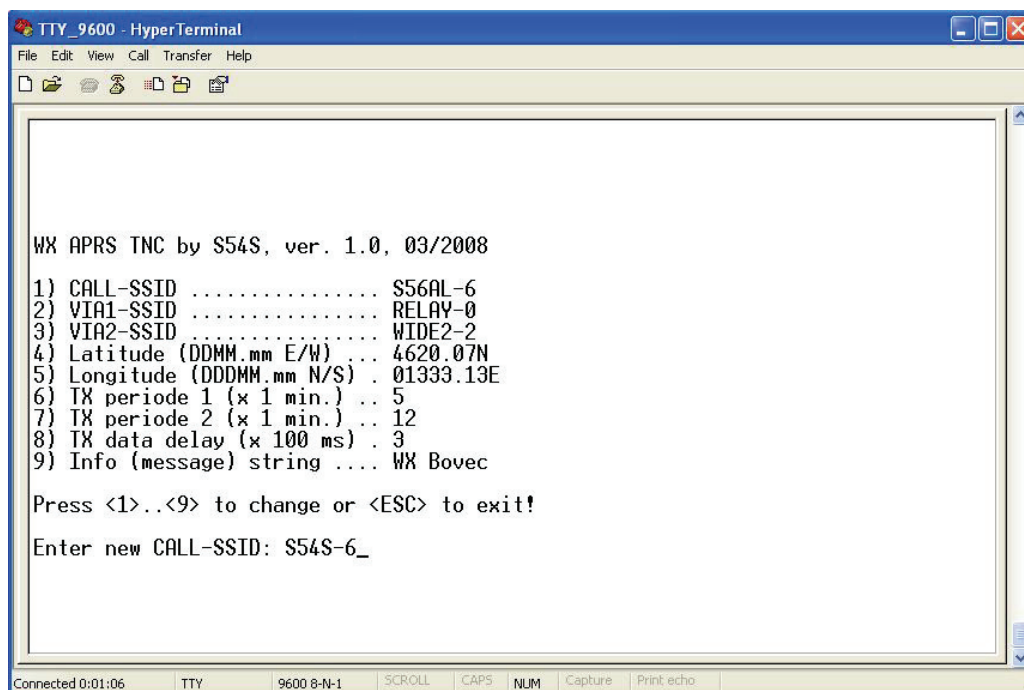
V terminalskem programu je potrebno nastaviti naslednje parametre zaporedne komunikacije (glej tudi sliko 5):

- hitrost komunikacije: 9600 bit/s,
- format podatkov: 8N1 (8 data bitov, brez paritete, 1 stop bit),
- nadzor komunikacije: brez (none).



Slika 5 - Nastavitev parametrov terminalskega programa

V delovni način nastavitve parametrov vstopimo tako, da ob zagonu naprave kratko staknemo JP7. Če smo vse pravilno povezali in vmesnik deluje, se na monitorju terminala izpišejo trenutno nastavljeni parametri. Zatem preprosto sledimo izpisanim navodilom. Za pravilno delovanje mora biti vpisan najmanj klicni znak (CALL-SSID), sicer bo vmesnik namesto paketa APRS oddal le zaporedje AX.25 zastavic. VIA1 in VIA2 za oddajo paketa nista obvezna.



Slika 6 – Nastavitev parametrov vmesnika APRS prek vgrajene konzole

Nastavitev kratkostičnikov							Opis
JP7	JP6	JP5	JP4	JP3	JP2	JP1	
-	-	-	-	-	-	O	Prednastavljena perioda oddaje paketov 1
-	-	-	-	-	-	K.S.	Prednastavljena perioda oddaje paketov 2
-	-	-	-	-	O	-	V omrežje se v okviru parametra "sustain" posreduje izmerjena povprečna hitrost vetra (5 min. povprečje)
-	-	-	-	-	K.S.	-	V omrežje se v okviru parametra "sustain" posreduje izmerjena vršna hitrost vetra (5 min.)
-	-	-	-	O	-	-	Paket APRS brez časovne značke
-	-	-	-	K.S.	-	-	Oddaja paketa APRS s časovno značko
-	-	-	O	-	-	-	Lacrosse WS-2300
-	-	-	K.S.	-	-	-	Oregon scientific WMR-928
O	-	-	-	-	-	-	Normalno delovanje
K.S.	-	-	-	-	-	-	Ob vklopu naprave vstop v način nastavitve parametrov prek terminalske konzole 9,6 kbps, 8N1

Tabela 2 – Nastavitev kratkostičnikov

Priklop na radijsko postajo in zagon

Za priključitev vmesnika na radijsko postajo je potrebno povezati:

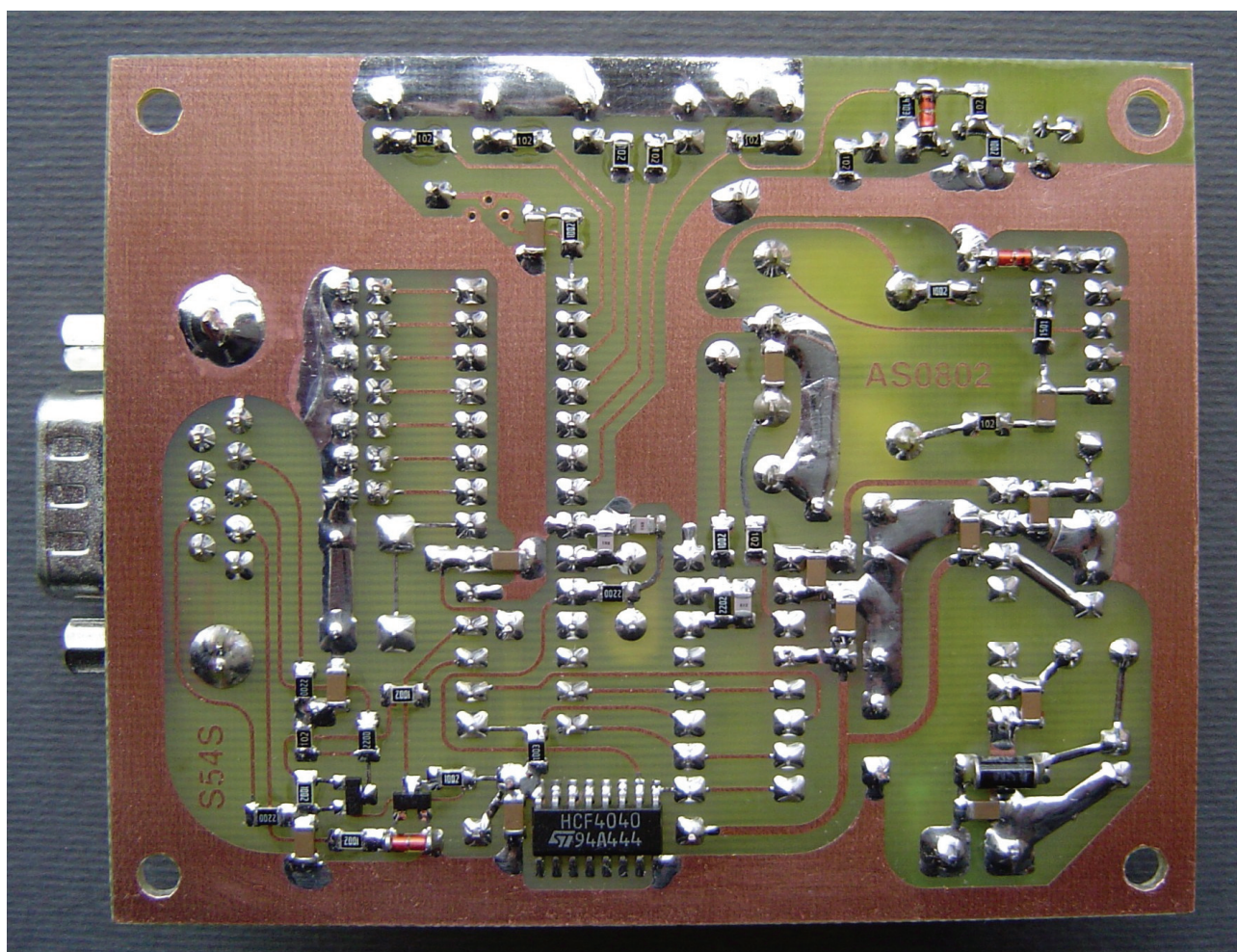
- avdio izhod vmesnika (audio out) z ustreznim mikrofonskim ali "TNC" vhodom oddajnika radijske postaje,
- avdio vhod vmesnika z avdio izhodom sprejemnika radijske postaje,
- PTT izhod vmesnika s PTT vhodom radijske postaje,
- signalno maso vmesnika s signalno maso radijske postaje.

Nekatere FM radijske postaje (npr. ročne proizvajalca Yaesu) imajo mikrofonski in PTT vhod združen na istem priključku. V ta namen sta v vmesniku APRS vgrajena upor R9 in kratkostičnik JP10. Za določitev prave vrednosti R9 je treba pogledati v navodila za uporabo radijske postaje, vrednosti se pri posameznih tipih razlikujejo. Če tega podatka ne moremo dobiti, je primerna izhodiščna vrednost 1,5 kOhm. Če ima radijska postaja ločen mikrofonski (audio in) in PTT vhod, ostane JP10 odprt, R9 pa ni potrebno vgraditi.

Nivo modulacije oddajnika se nastavlja s trimer potenciometrom TP2. Če je nastavitev pregroba oz. dosežemo prekomerno modulacijo že z minimalnim zasukom TP2 iz spodnje skrajne lege, kar se rado zgodi pri priklopu na občutljiv mikrofonski vhod, je potrebno povečati upor R7 na 10 kOhm ali v nekaterih primerih celo 100 kOhm.

Vmesnik APRS ima analogni vhod, na katerega pripeljemo demoduliran signal iz sprejemnika radijske postaje. Z njegovo pomočjo program vmesnika poskrbi, da ne gre na oddajo, kadar je komunikacijski kanal zaseden. Za pravilno delovanje mora biti avdio izhod sprejemnika "zaskvelčan". Ustrezna vhodna občutljivost vhoda se nastavi s trimernim TP1. To najlažje storimo tako, da z drugo radijsko postajo oddajamo signal FFSK, ton 1750Hz ali katerega od DTMF tonov ter zavrtimo TP1 v desno kolikor je potrebno, da se signalna LED D5 ("REC") zanesljivo prižge vsakič, ko vmesnik APRS sprejema tonski signal oz. je ugasnjena, ko sprejema ni. Vhodni signal lahko opazujemo tudi z osciloskopom na testnem priključku JP9. V tem primeru nastavimo vhodno občutljivost tako, da je amplituda signala na JP9 približno dvakratnik minimalne amplitude, pri kateri se LED D5 prižge.

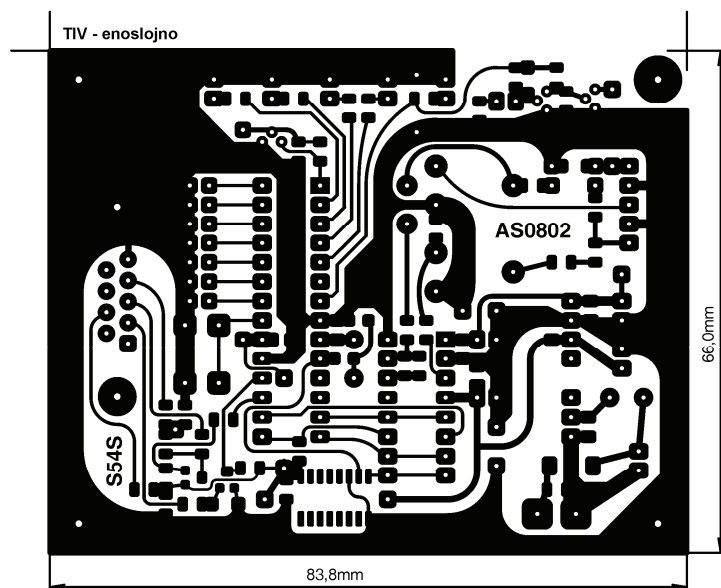
Ko so parametri delovanja vmesnika ter signalni nivoji povezave z radijsko postajo nastavljeni, priklopimo še vremensko postajo. Opazujemo LED TXD in RXD (D7, D8). Obe LED morata utripniti približno vsake 4 s, RXD z rahlo zakasnitvijo. Včasih je utripanje LED TXD pogostejše, to se dogaja zaradi znane težave vremenske postaje WS-2300, da v času, ko obdeluje podatke iz vremenskih senzorjev, ne zmore hkrati pošiljati podatkov po RS-232. V tem primeru vmesnik zahtevo ponavlja s periodo 1 s vse dokler zahtevanih podatkov iz vremenske postaje ne pridobi. Vmesnik odpošlje prvi paket v omrežje APRS minuto po vklopu, vsakega naslednjega pa glede na prednastavljeno in izbrano periodo pošiljanja. Možna je zakasnitev odpošiljanja paketa do 45 s zaradi zasedenosti radijskega komunikacijskega kanala. Ko je paket odposlan, na APRS spletnem strežniku ([6] ali [7]) preverimo, ali je bil pravilno sprejet ter posredovan prek prehoda. Na strežniku DB0ANF [7] lahko tudi opazujemo posredovane vremenske podatke v obliki trenutnih vrednosti in grafov, možno pa si je še ogledati dejansko vsebino APRS paketa, geografski položaj na zemljevidu Google Map ter še nekaj drugih zanimivih informacij.



Slika 7 – Sestavljen vmesnik, stran elementov SMD

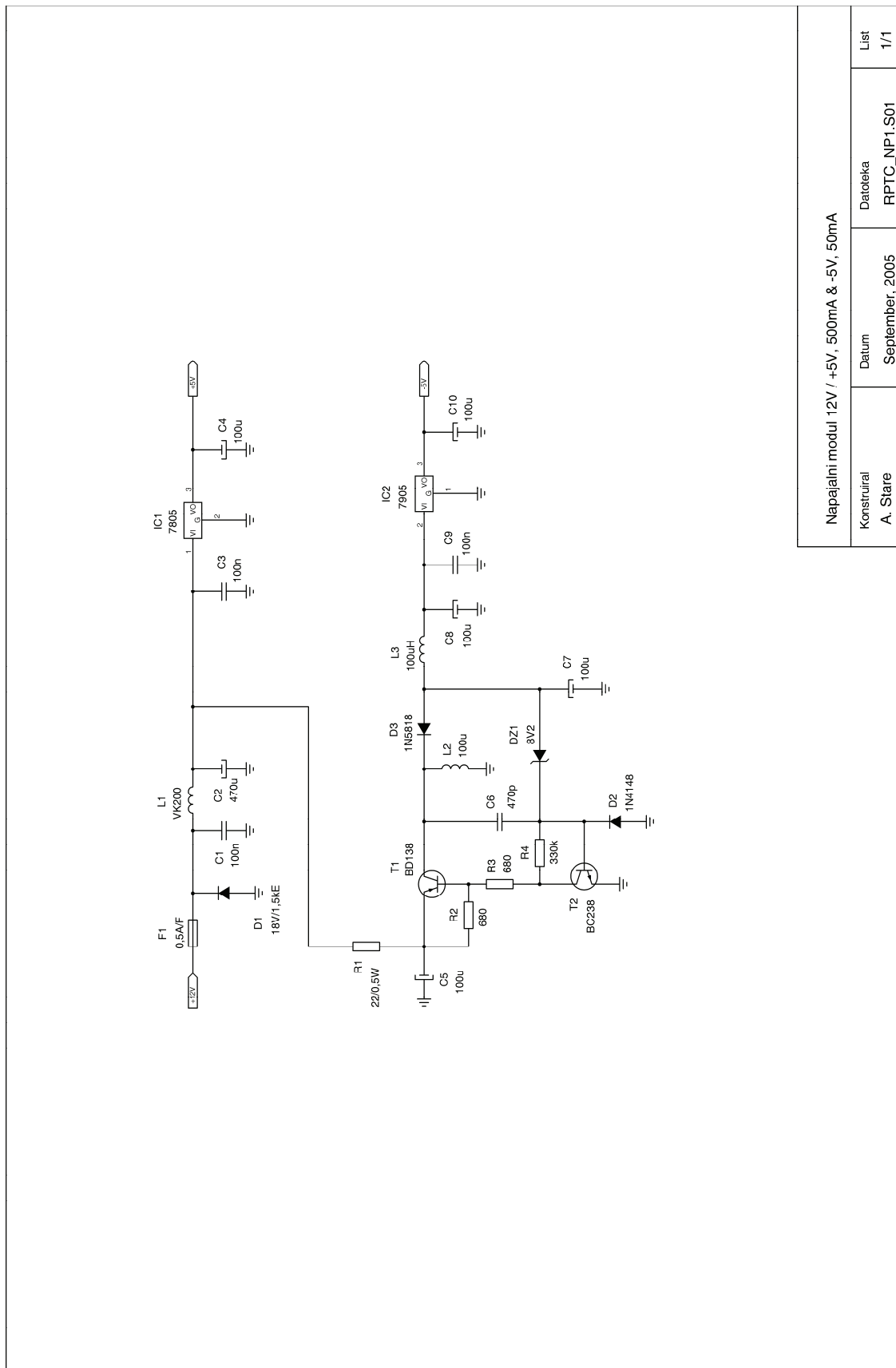
- [1] Strežnik Krtina, vstopna stran: <http://www.krtina.com>
- [2] Strežnik Krtina, pregledna karta vremenskih postaj: <http://www.krtina.com/vreme/vreme.asp>
- [3] Spletni portal vremenarskega društva Zevs: <http://www.zevs.si>
- [4] Forum Zevs: <http://forum.zevs.si>
- [5] Spletna stran s54s: http://lea.hamradio.si/~s57nan/ham_radio
- [6] Trenutno stanje APRS v S5: <http://aprs.hamradio.si/s5javaprs.html>
- [7] DB0ANF amateur radio server: <http://www.db0anf.de>

Priloga 1 – Tiskano vezje vmesnika APRS



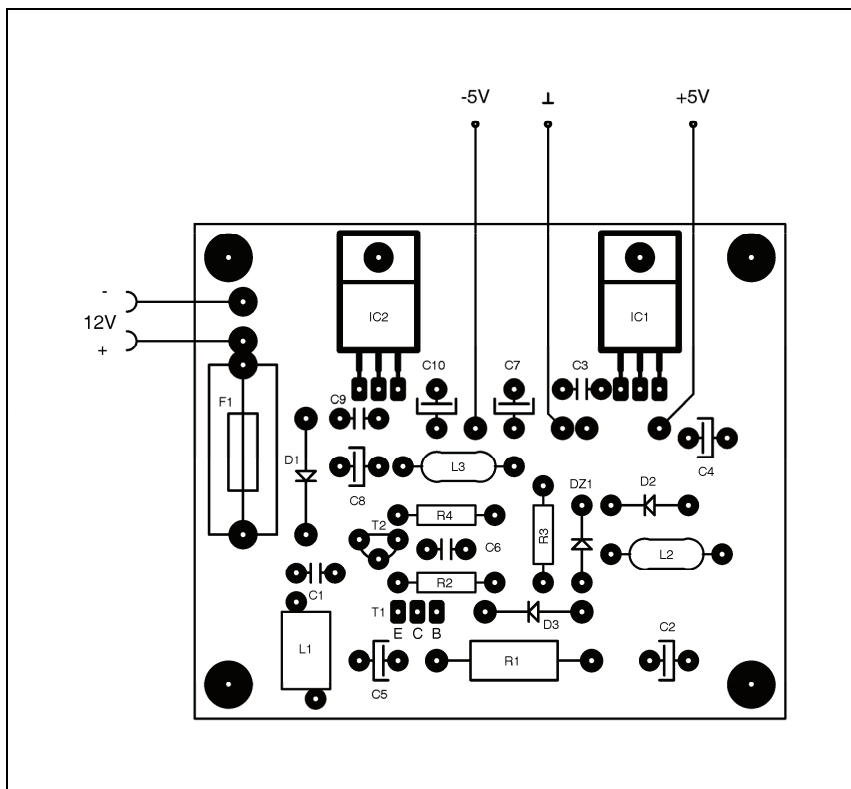
Slika 8 – Tiskano vezje, enoslojno

Priloga 2 – Alternativni pretvornik DC/DC 12V / +5V

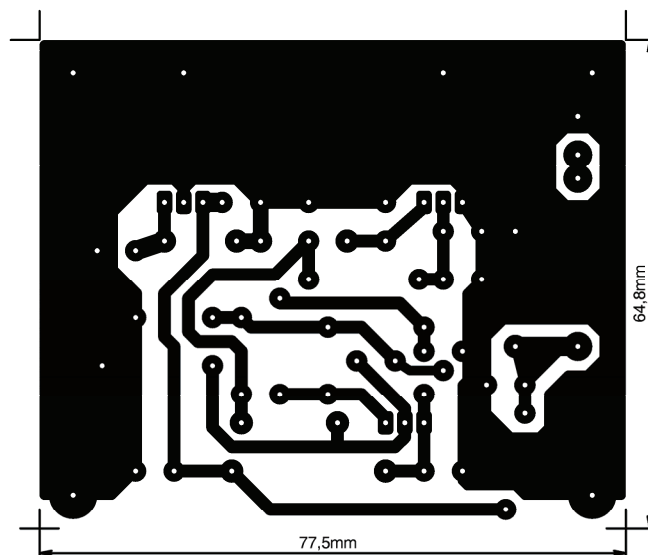


Slika 9 - Pretvornik DC/DC, vezalni načrt

Napajalni modul 12V / +5V, 500mA & -5V, 50mA		
Konstruiral	Datum	List
A. Stare	September, 2005	1/1
Datoteka		
RPTC_NP1.S01		



Slika 10 - Pretvornik DC/DC, sestavni načrt



Slika 11 - Pretvornik DC/DC, tiskano vezje, enoslojno