

R R C - Fone Repeater Remote Controllers

NAVODILO ZA UPORABO RRC-4 REPETITORSKEGA SISTEMA

v 2.13 Maj 1998



R R C - 4 © S51KQ 1996-1998 DOC v2.13

FM analogni prehodni repetitor, ali preprost link prehod (obojesmerni), dodaten vhod za sysop RX, VOICE ID in info, VOICE svetilnik, DTMF uporabniško in sysop ukazovanje, popoln daljinski nadzor, CTCSS prehod in CW telemetrija. Trije dodatni izhodi za sysop krmiljenje, vhod za VOICE uro.

Avtor: Mijo Kovačević, S51KQ

P.O.Box-11
SI - 3212 VOJNIK

Tel: + 386 63 772 892
Ax25: S51KQ @ S50ATV.SVN.EU
<http://lea.hamradio.si/~s51kq>

19. Maj 1998

VSEBINA

1. UVOD	1
1.1. Govorni repetitorji in RRC krmilniki	1
1.2. Tabela RRC krmilnikov	2
2. OPIS RRC-4 KRMILNIKA	3
2.1. Hardware	3
2.2. Software	4
2.3. Priklop RRC-4	4
2.4. Delovanje krmilnika	5
2.5. VOICE svetilnik in info	6
2.6. VOICE ura	6
2.7. Zvočna signalizacija v2.00	6
2.8. CW odzivnik	7
2.9. Interna signalizacija	7
2.10. Varnost sistema	7
3. UKAZOVANJE UPORABNIKOV	8
3.1. DTMF ukazi uporabnikov RRC-4	8
3.2. Neveljavni ukazi	8
4. NAVODILA VZDRŽEVALCU FM REPETITORJA	8
4.1. Uvod	8
4.2. Sysop geslo - password	9
4.4. Sysop ukazi	9
4.5. Nadzor funkcij repetitorja	10
4.6. CW telemetrija	11
5. RAZNO	12
5.1. Osnovne sw nastavitve sistema	12
5.2. Prednosti in posebnosti pri uporabi /AUX-7 preklopa	12
5.3. Osnovne hw nastavitve sistema	13
5.4. Dodatki RRC-4	14
5.5. Izboljšave RRC-4	15

1. Uvod**1.1. Govorni repetitorji in RRC krmilniki**

Pred vami so navodila za montažo, uporabo in vzdrževanje RRC krmilnikov govornih repetitorjev. Naprave so plod večletnega lastnega razvoja kompleksnih repetitorskih krmilnikov za govorne in ATV sisteme. RRC krmilniki bazirajo na najnovejši mikroprocesorski tehnologiji, so minimalnih dimenzij, za svoje delovanje pa potrošijo zelo malo električne energije. Večino krmilnikov upravljata dva ali več mikroprocesorjev ali mikrokontrolerjev z vgrajeno programsko podporo. Koncept krmilnikov je takšen, da dovoljuje kasnejše programske spremembe ali nadgradnje. To je pomembna pridobitev, saj omogoča spremembo vitalnih funkcij brez uporabe spajkala in vreče elementov.

Kompleksna programska podpora omogoča nove razsežnosti, med drugim tudi ukazovanje repetitorju, meni kot avtorju RRC krmilnikov pa v primeru potrebe, možnost izvedbe sprememb v relativno kratkem času in to na neboleč način za repetitor. RRC krmilniki vnačajo v naš komunikacijski prostor povsem nove možnosti, katerih bodo veseli uporabniki, če posebej pa vzdrževalci repetitorskih sistemov. Z novimi izdelki pa prihajajo tudi sveže ideje za kasnejši razvoj repetitorskih sistemov.

Vsem sedanjim in bodočim uporabnikom mojih krmilnikov želim pri postavitvah novih sistemov veliko uspehov. V primeru vprašanj, posebnih želja ali morebitnih težav pa sem na voljo za pomoč.

Avtor : Mijo Kovačević, S51KQ @ S50ATV.SVN.EU

Vse pravice pridržane.

1.2. Tabela RRC krmilnikov

RRC-xx krmilniki govornih repetitorjev
Repeater Remote Controllers RRC-xx © M. Kovačević, S51KQ

	RRC - 3	RRC - 4	RRC - 5	Opis
10m RX/TX	-	-	- / RTX	Vhod / izhod RPT
2m RX/TX	RTX	RTX	RTX	Vhod / izhod RPT
70cm RX/TX	RTX	RTX	RTX	Vhod / izhod RPT
23cm RX/TX	-	-	RTX	Vhod / izhod RPT
Main TX	70cm	70cm	70cm ali 23cm	Glavni oddajnik RPT
Link RX/TX	-	-	2x full duplex	Vhod / izhod za linke
Sysop RX DTMF	-	DA	DA	Ločen vhod za sysopa
Sysop DTMF cmdís	-	70cm	70cm / 23cm	Sysop DTMF ukazi
User DTMF cmdís	-	70cm	70cm / 23cm	Uporabniški DTMF ukazi
DTMF pas	-	2m	10m, 2m	Prost prehod DTMF
Sysop Ax25 access	-	-	DA	Sys. dostop po packetu
User Ax25 access	-	-	DA	Upo. dostop po packetu
Beacon	-	VOICE, 65 min	CW, VOICE 5-180	Vgrajen svetilnik
HamCALL POCSAG	-	-	alfanum, num, ..	Oddaja pager sporočil
CTCSS input	- / DA	DA	DA	Vhod za CTCSS modul
A/D input	-	-	8	Analogni merilni vhodi
AUX output	-	3	8	CMOS digitalni izhodi
Voice clock	-	DA, zunanja	DA, zunanja	Priklop Govorečee ure
Voice messages	-	2	3	Govorna sporočila
Local display	3 x LED	11 x LED	LCD 2 x 40	Prikaz stanj na RRC
Local keyboard	5 sw + pwr	pwr	4 + pwr	Stikala / tipkovnica
System state	-	CW	CW, Ax25	Daljinsko ětanje stanj
Building security	-	-	DA	Varovanje objekta
EEPROM backup	-	DA	DA	Hranjenje nastavitev
CPU	1x RISC cpu	2x RISC cpu	3x RISC + 80C535	Mikroprocesorji
I2C bus	-	-	DA	Dodatni vhod/izhod
I/O Connectors	2x DB-9M	3x DB-9M	6x DB-9M	I/O vtičnice
Napajanje/poraba	5v / 4mA	12v / 70mA	12v / 600mA	
/PTT max. (O.C.)	16v / 100mA	16v / 100mA	16v / 100mA	Odprti kolektor
AUX max. (CMOS!)	-	5v / 20mA	5v / 30mA	CMOS izhod!
Izvedba	cpu + shema	profi, v ohiöju	profi, v ohiöju	
Velikost	-	Evropa	19" ali manjše	

Ukazovanje

RX, TX ena/dis	2m, 70cm	2m, 70cm	10m, 2m, 70, 23	Omoqoě / prep. RTX
Priority	DA, roěno	DA	DA	Izbira prioritete
BEEP ena/dis	DA, roěno	DA	DA	Beep ON / OFF
VOICE ena/dis	-	DA	DA	Govorni ěpi ON / OFF
STAT ena/dis	-	DA	DA	Statistika sistema
TIME ena/dis	-	DA	DA	Govoreěa ura ON / OFF
BEACON ena/dis	-	DA	DA	Svetilnik ON / OFF
BEACON time set.	-	DA	DA	Sprem. ěasa svet.
RPT delay set.	-	-	DA	Sprem. zakasnitve RPT
AUX ena/dis	-	DA	DA	Dodatni CMOS izhodi
A/D ena/dis	-	-	DA	» itanje A/D vhodov
HCALL ena/dis	-	-	DA	Oddaja pager sporočil
Sysop password	-	6 znakov / fix	5-20 zn. / var	Doěina sysop gesla
Remote PWD sett.	-	-	DA	Daljinska sprem. gesla

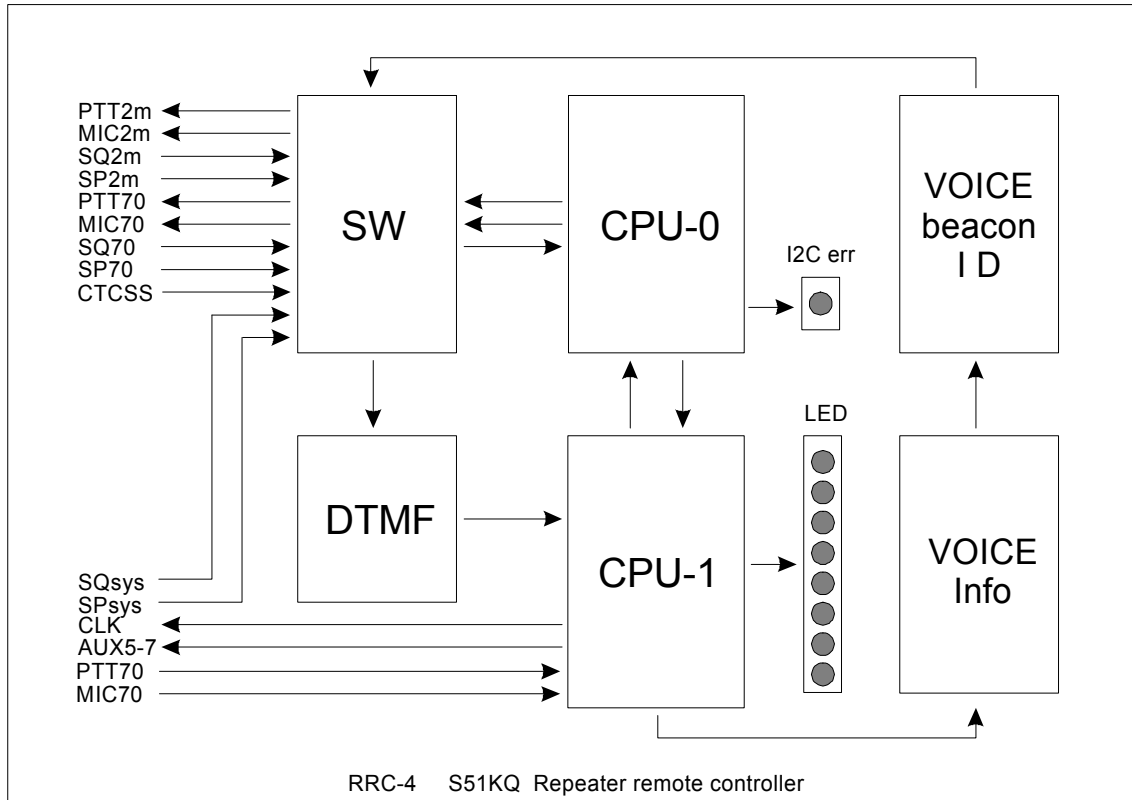
2. Opis RRC-4 krmilnika

Krmilnik je namenjen crossband repetitorju (2m+70cm ali drugo). Ima možnost ločenega sysop vhoda. Nudi DTMF ukazovanje, Voice sporočila in Voice svetilnik, Answer_back, statistiko sistema, 3 AUX CMOS izhode, priključek za proženje govoreče ure in drugo. Skoraj vse hardverske in softverske funkcije pa je mogoče daljinsko omogočiti ali prepovedati. Geslo za sysop dostop je 6 mestno. Signalizacija stanja na enoti je z LED diodami. RRC-4 je izveden v kovinskem Evropa ohišju s tremi DB-9M vtičnicami na zadnji strani.

2.1. Hardware



Hardware običajno imenujemo vse tisto, kar lahko pri neki napravi otipamo. RRC-4 sistem je zasnovan na enojni tiskani Evropi formata vgrajeni v profesionalno Al ohišje. Srce sistema sta dva RISC procesorja z ustrežno programsko podporo. Na njune vhode in izhode pa so povezana posamezna integrirana vezja, katera opravljajo vse ostale pomembne naloge, kot so dekodiranje DTMF, upravljanje NF in PTT preklopne stopnje, krmiljenje LED diod in ostalo. Med mikroprocesorjema poteka prav tako komunikacija, s pomočjo katere si sporočata zahteve, oziroma stanja repetitorskega sistema. Vsa uporabljena integrirana vezja so CMOS izvedbe in zaradi tega je poraba električne energije minimalna. RRC-4 napajamo z dobro glajeno in stabilizirano enosmerno napetostjo +12 do +14v.



2.2. Software

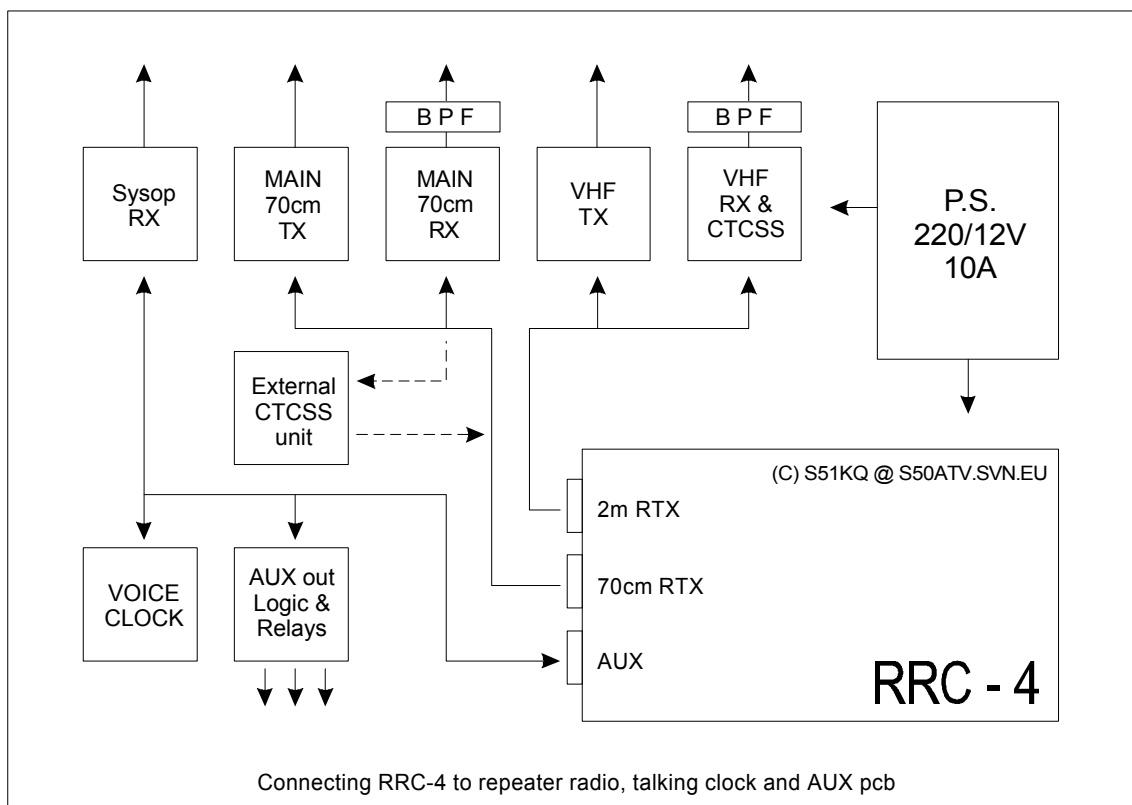


Vsaka mikroprocesorska naprava je brez ustrezne programske podpore kot avtomobil brez voznika. Programska podpora RRC-4 je zapisana v obeh RISC procesorjih in omogoča vse funkcije, ki jih nudi krmilnik. Oba procesorja sta na podnožjih in ju je mogoče kasneje popisati z novo verzijo programa. Vsi ukazi in režiimi delovanja so določeni v obeh programih. S tem je tiskanina RRC-4 zelo poenostavljena, po drugi strani pa je omogočena programska kreativnost pri spreminjanju lastnosti krmilnika. Delovanje obeh programov je razdeljeno na več nivojev. Posamezni deli programa skrbijo za časovne dogodke, za komunikacijo med procesorjema in posameznimi deli vezja, drugi pa za komunikacijo z zunanjim svetom. Oba programa sta v procesorjih zapisana v strojnem jeziku in zaščitena proti branju in nepooblaščenemu kopiranju.

2.3. Priklop RRC-4



Krmilnik je zasnovan tako, da omogoča relativno preprosto izvedbo *Crossband* ali navadnega FM repetitorja s pomočnim linkom in ločenim servisnim sprejemnikom. Za ta dva namena potrebujemo 2 dual band radijski postaji, servisni sprejemnik, antenska sita (filtre), 2 ali 3 antene, usmernik ter ohišje v katerem bo nameščena oprema repetitorja. Uporabimo lahko tudi ločene sprejemnike ali oddajnike. Pri najmanjši konfiguraciji pa moramo imeti na razpolago vsaj po en sprejemnik in oddajnik. Vsa oprema mora biti kvalitetna in izdelana tako, da sme biti 24h v pogonu v vseh atmosferskih razmerah, ki nastopajo na lokaciji kjer bo repetitor nameščen.



Radijske sprejemnike in oddajnike priključimo na RRC-4 s pomočjo večžilnega koaksialnega kabla in DB9F vtikačev (ušniski). Minimalna konfiguracija zahteva uporabo 70cm *MAIN* (glavnega) oddajnika, in 70cm ali 2m sprejemnika. Drug sprejemnik, 2m oddajnik in sysop sprejemnik pa niso

obvezni. Vsekakor pa je namestitev sysop sprejemnika priporočljiva, saj bo sysop na posebni - uporabnikom neznani frekvenci lahko nemoteno upravljal repetitorski sistem.

Razpored priključkov na DB9M vtičnicah RRC-4 krmilnika



2m RTX		70cm RTX		AUX		RRC-4
1	GND	1	GND	1	GND	GND - masa
2	N.C.	2	/CTCSS	2	MIC70 CLK	/PTT - izhod
3	/PTT	3	/PTT	3	PTT70 CLK	PTT70 - vhod
4	GND	4	GND	4	AUX-5	MIC - izhod
5	/SQ	5	/SQ	5	AUX-6	/SQ - vhod
6	SP	6	SP	6	Sys SP	SP - vhod
7	GND	7	GND	7	Sys /SQ	AUX - izhod
8	MIC	8	MIC	8	Voice CLK	Voice - izhod NF
9	GND	9	GND	9	AUX-7	/CTCSS - vhod

Vsi sprejemniki morajo imeti dograjen izhod /SQ - detekcijo zapore öuma (*squelch*). Ta signal običajno najdemo na MF vezju, ali v napajalnem delu NF ojačevalnika radijskega sprejemnika. Izhodni /SQ signal mora delovati z **negativno** logiko. To pomeni, ko je *squelch* zaprt je na /SQ izhodu sprejemnika +3 do +5v, pri odprtem /SQ pa naj napetost pade na 0v. Krmilnik ima na /SQ vhodih vgrajene interne PULL-UP upore, kar pomeni, da ga lahko proüimo tudi z *open_collector* izhodom sprejemnika.

/CTCSS vhod je namenjen signalizaciji prisotnosti sub tonov iz zunanjega CTCSS dekoderja. Vhod deluje z **negativno** logiko. Zunanji CTCSS dekodler preko tega vhoda sporoü procesorju prisotnost ustreznega tona na 70cm vhodu in s tem omogoü avtomatski prehod iz 70cm na 2m izhod, seveda üe je to na sistemu dovoljeno (sysop).

Rezervni /AUX izhodi so namenjeni krmiljenju naprav na repetitorski postojanki s pomoüjo dodatnih inverterjev in relejev. Izhodi so CMOS in dajejo le nekaj mA toka za krmiljenje zunanjega vezja (priklp zunanjih naprav je opisan v poglavju 5.3).

/PTT izhodi so *open_collector* z **negativno** logiko. **PTT70 je vhod** iz govoreüe ure, proüi pa se s **pozitivno** logiko, razen v primeru üe smo vezju dodali zunanji inverter.

2.4. Delovanje krmilnika



Krmilnik po priklopu na napajanje in internem resetu odda krajöö melodijo in z njo najavi priklop na napajalno napetost. Za tem je üe pripravljen za normalno uporabo. Ob priklopu na napajanje so v veljavi osnovne (*default*) nastavitve programske zapisane v mikroprocesorju. Premeöüanje sistemskih parametrov ja opisano v poglavju 4.

Ko krmilnik zazna signal na vhodu enega izmed uporabniökih sprejemnikov (2m ali 70cm), vkljuü glavni oddajnik (70cm) in ga drüi na oddaji dokler je na vhodu prisoten signal. Po padcu signala na vhodu bo glavni oddajnik na oddaji öe pribliüno 5 sekund. V izteku zadnjih dveh sekund bo oddal BEEP ton, ter trenutek za tem izkljuüil glavni oddajnik. V primeru, ko krmilnik zazna na obeh vhodih signala, bo na glavni izhod repetitorja preusmerjen vedno tisti vhod, ki ima viöjo prioriteto (poglavje 4). Po padcu signala na enem izmed vhodov bo signal iz drugega - podrejenega vhoda avtomatsko posredovan na izhod repetitorja. V primeru, ko se na vhodu z viöjo prioriteto ponovno pojavi signal, pa bo podrejeni vhod ta üas blokiran. Istoüasen prehod iz 70cm vhoda na 2m izhod (simpleks) bo mogoü, üe bo le ta dovoljen, oziroma üe bo zunanji CTCSS dekodler dal dovoljenje za taköen prehod. Oddajnik na 2m izhodu bo na oddaji toliko üasa kot bo trajal signal z ustreznim CTCSS tonom na 70cm vhodu. **Na 2m izhodu ni zakasnitve.**

Uporabniki lahko ukazujejo repetitorju na 70cm. Pri tem bo prehod DTMF znakov iz 70cm vhoda na izhod BLOKIRAN. Vsi DTMF znaki, kateri bodo oddani na 2m vhodu pa bodo prosto preneženi na repetitorjev izhod. **Ukazovanja repetitorju na 2m ni.**

2.5. VOICE svetilnik in info



Krmilnik ima poleg osnovnih funkcij vgrajen DVP (*Digital Voice Player*). Ta del krmilnika omogoča namestitvev in predvajanje sistemskih govornih sporočil. Prva spominska banka je namenjena VOICE svetilniku, kateri se bo samodejno aktiviral v vnaprej določenih intervalih po zadnje oddanem DTMF znaku na 70cm ali sysop vhodu. Svetilnik bo sporočal osnovne identifikacijske podatke. Primer iS55UCE lokator: **JN76PG, RU-xxx repetitor na äentjungertuî.**

V drugi VOICE banki pa bo običajno nameöeno informacijsko sporoölo. Obe VOICE banki bodo lahko roöno proüili tudi uporabniki, öe jim bo to dovoljeno (*sysop*). Primer sporoöla v drugi VOICE banki: **î2m vhod 145.4625 MHz, CTCSS ton 74.4 Hz, DTMF ukazi: A*, A0, A1, A2, samo na 70cmî.**

2.6. VOICE ura



Krmilnik omogoča uporabo - daljinsko proüenje in predvajanje katerekoli zunanje (dodatne) govoreöe ure. Običajno uporabimo uro katere glas je kvaliteten.

Na uri lahko nastavimo *ANOUNCEMENT* - to je avtomatsko najavo polne ure, prav tako jutranje bujenje za zaspance. VOICE ura bo vsako uro preko krmilnika sproüila repetitorjev izhod, oddala najavo polne ure, ter ga za tem izkljuöila. Uporabniki pa bodo lahko z DTMF ukazom vpraöali repetitor koliko je ura, seveda öe bo ta ukaz na sistemu dovoljen (*sysop*).

2.7. Zvoöna signalizacija v2.00



RRC-4 repetitorski krmilnik lahko, öe je to dovoljeno na sistemu, signalizira razliöna stanja repetitorja s piski. Sysop lahko prepove ali omogoöi le zvoöni signalizaciji stanj pod ötevilko 2 in 3.

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. - IZPAD NAPAJANJA RPT. | Na zaöetku 1s po priklopu na napajanje bo postavil na oddajo glavni oddajnik repetitorja (70cm), in po poteku 5s oddal v eter identifikacijsko kodo - verzijo operacijskega programa, in to v 5 tonskem sistemu s CCIR toni. Za tem bo repetitor pripravljen za uporabo. <u>Te identifikacije ni moö izkljuöiti.</u> |
| 2. - KON» NI PISK | Po padcu signala na vhodu bo repetitor na oddaji öe 5s, v zadnji sekundi pa bo oddal pisk 2200 Hz / 60mS |
| 3. - UPORABNIK NA 2m VHODU | Po padcu signala na 2m vhodu bo na 70cm izhodu oddal pisk 1600 Hz / 30mS |
| 4. - PREHOD 70cm -> 2m | Pri CTCSS prehodu 70 -> 2M bo po padcu signala na 70cm vhodu oddal dvojni ton 1100 Hz / 800 Hz v skupni dolüini 60mS. Na ta naöin bo 70cm uporabniku signalizirano, da je bil v etru tudi na 2m simpleks kanalu. <u>Te signalizacije ni moö izkljuöiti.</u> |

2.8. CW odzivnik



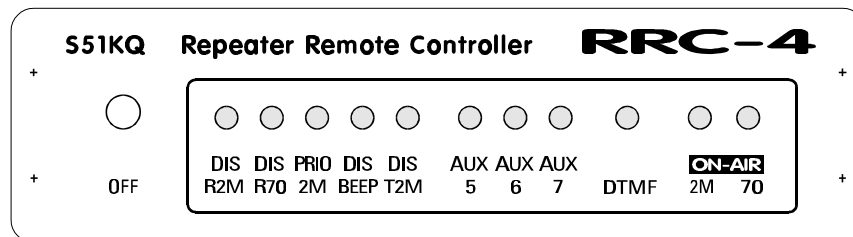
Repetitorski krmilnik ima vgrajen CW odzivnik s katerim sporoča svoje nastavitve (telemetrija sistema), potrjuje ali zavrača sistemske ukaze, ter sporoča stanje sistema (sysop - upravni režim). Vsi izvedeni ukazi, ali aktivna stanja bodo potrjeni s črko *IR*, izključena stanja s črko *IO* (*off*), kritične napake na sistemu z *I?*, sysop režim s črko *IS*, na koncu samodejno ali avtomatsko proučenih sistemskih sporočil pa bo dodana črka *IK*, vse v CW.

2.9. Interna signalizacija



Za prikaz trenutnega stanja na sistemu ima RRC-4 krmilnik na desni plošči vgrajene minijaturne LED diode. V primeru napajanja repetitorja iz sončnih celic, lahko s prekinitvijo mostička JP-1 na tiskanini krmilnika (v bližini LED diod) onemogočimo njihovo aktiviranje (vse razen DTMF in TX led).

Stanja LED diod in njihov pomen



	Dioda sveti	Dioda je ugasnjena
DIS R2M	2m vhod ni dovoljen	2m vhod omogočen
DIS R70	70cm vhod ni dovoljen	70cm vhod omogočen
PRIOR 2m	prioriteto ima 2m vhod	prioriteto ima 70cm vhod
DIS BEEP	ni BEEP piska	BEEP pisk aktiviran
DIS T2M	prehod na 2m OFF (CTCSS)	prehod na 2m ON (CTCSS)
AUX - 5	/AUX izhod 5 ON (0v)	/AUX izhod 5 OFF (+5v)
AUX - 6	/AUX izhod 6 ON (0v)	/AUX izhod 6 OFF (+5v)
AUX - 7	/AUX izhod 7 ON (0v)	/AUX izhod 7 OFF (+5v)
D T M F	DTMF znak na vhodu	ni DTMF na vhodu
ON - AIR	oddajnik na oddaji	oddajnik izključen
I2C ERR (pcb)	napaka na sistemu	normalno delovanje

2.10. Varnost sistema



Varnost delovanja repetitorskega sistema bazira na različnih časovnih parametrih, mikroprocesorji pa imajo aktiviran interni *WATCH_DOG* varnostni sistem. Repetitorji so običajno na zelo izpostavljenih mestih, kjer je možnost udara strele zelo velika. Na takönih točkah je nujna uporaba ločnega transformatorja na 220v dovodu, nadalje pravilna ozemljitev antenskega stolpa in objekta v

katerem se nahaja repetitorska oprema. »e na repetitorju uporabljamo sodobne radijske postaje, katerim lahko aktiviramo **TOT - TX OFF TIME**, to tudi storimo. » as najdaljše oddaje nastavimo po lastni presoji, običajno od 30 minut do ene ure.

Repetitorski krmilnik ima vgrajeno zaščito pred priklopom z napačno polariteto, vsekakor pa ne bo prečivil višjih napetostnih očkov - recimo priklop na 24v, ali pa prebitje usmernika repetitorja. Usmernik repetitorja naj bo grajen tako, da brez tečajev prenese vsaj za polovico večjo tokovno obremenitev kot je maksimalna, in to trajno. Vgrajeno naj ima napetostno in tokovno zaščito.

3. Ukazovanje uporabnikov



Uporabnik ukazuje RRC sistemu na 70 cm vhodu. »e je preko repetitorja potreba po prenosu DTMF ukazov, pager klicev ali sporočil, te lahko uporabnik prenese tako, da jih odda na 2m vhodu repetitorja. DTMF znake naj oddaja z zanesljivimi in ne prekratki pritiski na DTMF tipkovnici. »e oddaja s prenosno radijsko postajo, naj jo drži na fiksni točki in z anteno v navpični legi. V nasprotnih primerih bo zaradi šumov, motenj ali dvakrat oddanih DTMF znakov (nezanesljiv pritisk), prišlo do napačnega ali neveljavnega ukaza.

Uporabnik lahko izvede le tiste ukaze, ki so na repetitorskem sistemu trenutno dovoljeni (sysop). Upravitelj repetitorskega sistema (sysop), pa lahko daljinsko omogoči ali prepove vse uporabniške ukaze.

3.1. DTMF ukazi uporabnikov RRC-4



A 0	-	Sproži oddajo telemetrije sistema v CW (telegrafija)
A 1	-	Sproži takojšnje oddajo VOICE svetilnika
A 2	-	Sproži oddajo VOICE info sporočila
A 7	-	Sproži impulzni ali trajni preklop izhoda /AUX-7 (sysop nastavitvev)
A *	-	Sproži oddajo točnega časa (na rpt mora biti instalirana VOICE ura!)

3.2. Neveljavni ukazi



Repetitorski sistem na napačne ukaze uporabnika v normalnem režimu delovanja NE BO ODGOVARJAL.

4. Navodila vzdrževalcu FM repetitorja



4.1. Uvod

Ob zagonu se repetitorski sistem vedno postavi v delovni način. »e vzdrževalec (sysop) želi spreminjati nastavitve sistema, mora aktivirati upravni režim na repetitorju. Prehod v upravni režim je mogoče z oddajo pravega sysop gesla na SYSOP ali 70cm vhodu. Ukaz bo izveden vedno, ne glede na aktivirane blokade na sistemu. Signal na SYSOP vhodu NE BO NIKOLI posredovan na izhod

repetitorja! » e je le mogoče naj vzdrževalec za servisiranje sistema uporablja SYSOP vhod. Pri DTMF ukazovanju ima najvišjo prioriteto vedno SYSOP vhod!

Za vrnitev v normalen - delovni način repetitorja, uporabi ukaz $i\#i$. Pri tem bo sistem poročil sysop privilegij, ter novo stanje tudi potrdil z odzivnikom v CW. V primeru, ko vzdrževalec ne bo poročil upravnega režima, ga bo krmilnik poročil sam v 20-tih sekundah po zadnje vnešenem DTMF znaku.

4.2. Sysop geslo - password



Vzdrževalec odda geslo za preklon v upravni režim iz DTMF tipkovnice ali DTMF spomina. Vsak napačno oddan DTMF znak v geslu takoj poroči možnost nadaljnjega vnosa gesla, brez opozorila! V primeru napake med vnosom je potrebno vnos ponoviti od začetka. Sysop geslo je dolgo 6 DTMF znakov in ga ni mogoče spreminjati. Sysop geslo naj bo tajno, poznata naj ga le lastnik in vzdrževalec sistema! Po pravilno oddanem geslu je repetitor postavljen v upravni režim, kar potrdi z oddajo iS_i v CW. Upravni režim omogoča nastavljanje sistemskih registrov, sam repetitor pa med tem deluje povsem normalno. V primeru, da bodo časovni presledki med posameznimi ukazi daljši od 20 sekund, bo sistem samodejno poročil upravni režim.

4.4. Sysop ukazi



Vzdrževalcu je v upravnem režimu na voljo nekaj skupin ukazov. Prva skupina nadzoruje hardverske funkcije repetitorja, druga programske (softverske), s pomočjo tretje vzdrževalec nastavi časovni interval oddaje svetilnika. » etrta skupina določa naslove na internem I2C vodilu krmilnika in je vzdrževalec **NE SME SPREMINJATI !**

Vse skupine ukazov so bitno orijentirane, stanja posameznih funkcij pa preprosto vključimo z oddajo DTMF **1**, ter izključimo z oddajo DTMF **0** na poziciji določene funkcije. Prve tri skupine ukazov so fiksne dolžine 11 DTMF znakov. Skupini so sestavljene iz glave **B***, **C*** ali ******, osmih ukazov - bitov sestavljenih iz DTMF znakov **0** ali **1**, začetni z LSB bitom, ter končnega znaka *****. Skupina, ki zaradi napake pri oddaji ali napake v prenosu ne bo oddana do konca, NE BO SPREMENJENA (sistem ohrani stanje pred vnosom).

V primeru, da je bila oddana skupina pravilne dolžine, s pravilno glavo in zaključnim znakom, ter napačnimi podatki za posamezne funkcije, bo sistem aktiviral na novo vnešeni set ! Zato naj vzdrževalec po vsaki nastavitvi preveri novo nastavljeno stanje repetitorja (DTMF ukaz **A0**).

	Ukaz za nadzor hardverskih funkcij	B * *
	Ukaz za nadzor softverskih funkcij	C * *
	Nastavitev časa oddaje svetilnika	* * *
	I2C naslov (NE SPREMINJAJ !)	* # . . #
	Ukaz rušenje upravnega režima	#

Ukaze oddajaj v istem vrstnem zaporedju kot so napisani v tabelah, ki sledijo (od zgoraj navzdol).

4.5. Nadzor funkcij repetitorja



Hardware:

cmd	DTMF 1	DTMF 0
B		
*		
?	1 - ENA 2m RX	0 - DIS 2m RX
?	1 - ENA 70 RX	0 - DIS 70 RX
?	1 - PRIOR 70cm	0 - PRIOR 2m
?	1 - ENA BEEP	0 - DIS BEEP
?	1 - ENA 2m TX	0 - DIS 2m TX
?	1 - AUX 5 ON	0 - AUX 5 OFF
?	1 - AUX 6 ON	0 - AUX 6 OFF
?	1 - AUX 7 ON	0 - AUX 7 OFF
*		

Software:

cmd	DTMF 1	DTMF 0
C		
*		
?	1 - ENA A0	0 - DIS A0
?	1 - ENA A1	0 - DIS A1
?	1 - ENA A2	0 - DIS A2
?	1 - ENA A*	0 - DIS A*
?	1 - Beacon ON	0 - Beacon OFF
?	1 - Beacon	0 - Beacon ID only
?	1 - Pulse on AUX7	0 - Latched AUX7
?	1 - ENA A7	0 - DIS A7
*		

» as oddaje svetilnika:

cmd	DTMF 1	DTMF 0
*		
*		
?	1 - 1 (LSB)	0 - 0
?	1 - 2	0 - 0
?	1 - 4	0 - 0
?	1 - 8	0 - 0
?	1 - 16	0 - 0
?	1 - 32	0 - 0
?	1 - 64	0 - 0
?	1 - 128 (MSB)	0 - 0
*		

I2C naslov: !! NE SPREMINJAJ !!

cmd	DTMF 1	DTMF 0
*		
#		
?	1 - PCF 8574	0 - PCF 8574A
?	1 - PCF 8574	0 - PCF 8574A
#		

Prvi dve tabeli sta verjetno dovolj jasni. Tretji pa bomo posvetili nekaj več pozornosti. » as oddaje svetilnika je na novem krmilniku nastavljen na 65 minut (po zadnje vnešenem DTMF znaku). Vzdrževalec lahko kasneje ta čas daljinsko spreminja v upravnem režimu, glede na potrebe. » as se nastavlja z DTMF ukazom **.....* Možne so nastavitve od 1 do 85 minut, v časovnih korakih po 20 sekund. V ukazu je potrebno namesto pikic oddati z enicami in ničami binarno številko - mnogokratnik časovnega koraka (20 s) za željeni čas oddaje svetilnika. Bit, ki sledi prvi je LSB, kot zadnjega pa oddamo MSB bit.

Primer kako izračunamo binarno število potrebno za čas oddaje svetilnika v intervalih 30 minut :

1. - najprej pretvori željeni čas v sekunde : $30\text{min} \times 60\text{s} = 1800\text{s}$
2. - dobljene sekunde zdeli s časovnim korakom : $1800\text{s} / 20\text{s} = 90$
3. - izračunano decimalno število pretvori v binarno : $90\text{dec} = 01011010$ bin (LSB-MSB)
4. - dobljeno binarno število zapiše v krmilnik z ukazom : ****01011010***

Pri dec/bin pretvorbi s kalkulatorji je potrebno obrniti vrstni red dobljenih bitov, saj večina uporabnih računalnikov izpiše najprej (levo) MSB bit-e in nazadnje (desno) LSB bit-e !!!

Primer kako ročno preveriti pravilnost izračunanega binarnega številke:

	LSB	MSB
1. - V pomoč bo naslednja binarna tabela:	1 2 4 8 16 32 64 128	
Pod njo postavi izračunane bite :	0 1 0 1 1 0 1 0	
2. - Seštej vse tiste gornje številke v tabeli, pod katerimi je postavljena 1	$2+8+16+64 = 90$ decimalno	
3. - Pomnoži dobljeno dec. številko s časovnim korakom:	$90 \times 20s = 1800s$	
4. - Sekunde preračunaj v minute:	$1800s / 60s = \mathbf{30 \text{ minut}}$	

4.6. CW telemetrija



Telemetrija, oziroma daljinski prenos nastavljenih parametrov repetitorja se pri RRC-4 krmilniku odvija v telegrafiji. Telemetrija omogoča vzdrževalcu vpogled v nastavitve na sistemu. Na ta način lahko v kratkem času ugotovi ali gre za okvaro na repetitorju, ali pa je posredi napačna nastavitvev, oziroma blokada določene funkcije. Ukaz za prenos vseh nastavljenih parametrov iz repetitorskega sistema je **A0**. Izvaja ga sysop, lahko pa tudi uporabnik, če mu je to dovoljeno.

Podatki o nastavitvah so zapakirani v CW paket. Računalnik bo na začetku oddal melodijo, kateri bodo sledile vsaj 3 skupine podatkov o trenutnih nastavitvah sistema. V vsaki skupini bo 8 podatkov. Za vsak aktiven bit (1) bo krmilnik oddal črko **R**, za vsak izključen bit (0) pa črko **O**. Podatek 24 - napaka na sistemu bo oddan samo v primeru kritične napake in sicer z znakom **?**. Primer paketa CW telemetrije:

Začetek CW telemetrije	1. skupina : hw nastavitve Podatki 0 - 7	2. skupina: sw nastavitve Podatki 8 - 15	3. skupina: beacon time Podatki 16 - 23 (195 dec. za 65 minut)	4. Napaka na sistemu Podatek 24	Konec CW telemetrije
Melodija	RRRRRRRR	RRRRROOO	RROOOORR	?	K

Podatki o sistemu bodo oddani v naslednjem zaporedju:

HW DATA	SW DATA	BEACON TIME	Sys ERR
0 - ENA 2m RX	8 - ENA command A0	16 - bit 0 (lsb)	24 - ?
1 - ENA 70cm RX	9 - ENA command A1	17 - bit 1	
2 - PRIORITY 70cm	10 - ENA command A2	18 - bit 2	
3 - ENA BEEP	11 - ENA command A*	19 - bit 3	
4 - ENA 2m TX	12 - ENA voice BEACON	20 - bit 4	
5 - /AUX5	13 - BEACON mode	21 - bit 5	
6 - /AUX6	14 - /AUX-7 mode	22 - bit 6	
7 - /AUX7	15 - ENA command A7	23 - bit 7 (msb)	

Po zaključku oddaje vseh skupin telemetrije bo repetitor v CW oddal **1K1**. Poiljanja telemetrije med oddajo ni mogoče prekiniti. Med oddajo je blokirano DTMF ukazovanje, vse ostale funkcije sistema med tem delujejo normalno.



5. Razno

5.1. Osnovne sw nastavitve sistema



Ob prvem priklopu na napajanje bodo v veljavi naslednje sistemske nastavitve:

2m RX	ON	(1)
70cm RX	ON	(1)
PRIORITY	70cm	(1)
BEEP	ON	(1)
2m TX	ON	(1)
/AUX-5	/OFF	(1)
/AUX-6	/OFF	(1)
/AUX-7	/OFF	(1)

cmd A0	ON	(1)
cmd A1	ON	(1)
cmd A2	ON	(1)
cmd A*	ON	(1)
BEACON	ON	(1)
BEACON mode	ID only	(0)
/AUX-7 mode	Pulse	(1)
cmd A7	ON	(1)

PASSWORD	6 characters
----------	--------------

BEACON time	65 min
-------------	--------

5.2. Prednosti in posebnosti pri uporabi /AUX-7 preklopa



RRC-4 krmilnik omogoča preko treh dodatnih izhodov krmiljenje - vklop/izklop drugih naprav na repetitorski postojanki. Opis priklopa sledi v nadaljevanju v poglavju **1Dodatki RRC-41**. Vsi trije izhodi delujejo z **NEGATIVNO** logiko (aktivni pri logični **101**). Prva dva lahko preklaplja le vzdrževalec v upravnem režimu. V novem stanju ostaneta vse do naslednjega ukaza za spremembo. Tudi po ponovnem priklopu na napajanje ohranita zadnje nastavljeno stanje!

Tretji dodatni izhod je **/AUX-7**. Uporablja ga lahko tako vzdrževalec kot uporabniki, ali pa samo vzdrževalec v upravnem režimu, kakor je pač določeno na sistemu s pomočjo bita **1ENA cmd A71**. V primeru, ko je ta bit postavljen na logično **101**, uporabnikom NI dovoljena uporaba ukaza **A7** in s tem preklap /AUX-7 izhoda. V tem primeru lahko ta izhod preklaplja le vzdrževalec v upravnem režimu. Novo nastavljeno stanje pa ostane vse do naslednjega ukaza za spremembo. Tudi po ponovnem priklopu na napajanje se ohrani zadnje nastavljeno stanje!

V primeru, ko je bit **1ENA cmd A71** postavljen na logično **111**, pa je uporabnikom dovoljena uporaba ukaza **A7** in s tem spreminjanje izhodnega stanja na dodatnem izhodu /AUX-7. V primeru ko je tudi bit **1/AUX-7 mode1** postavljen na logično **101**, bo vsaka oddaja uporabniškega ukaza **A7** povzročila spremembo stanja na tem izhodu! » e je bilo predhodno stanje OFF, bo novo stanje ON, z naslednjim **A7** ukazom pa ponovno OFF in tako naprej.

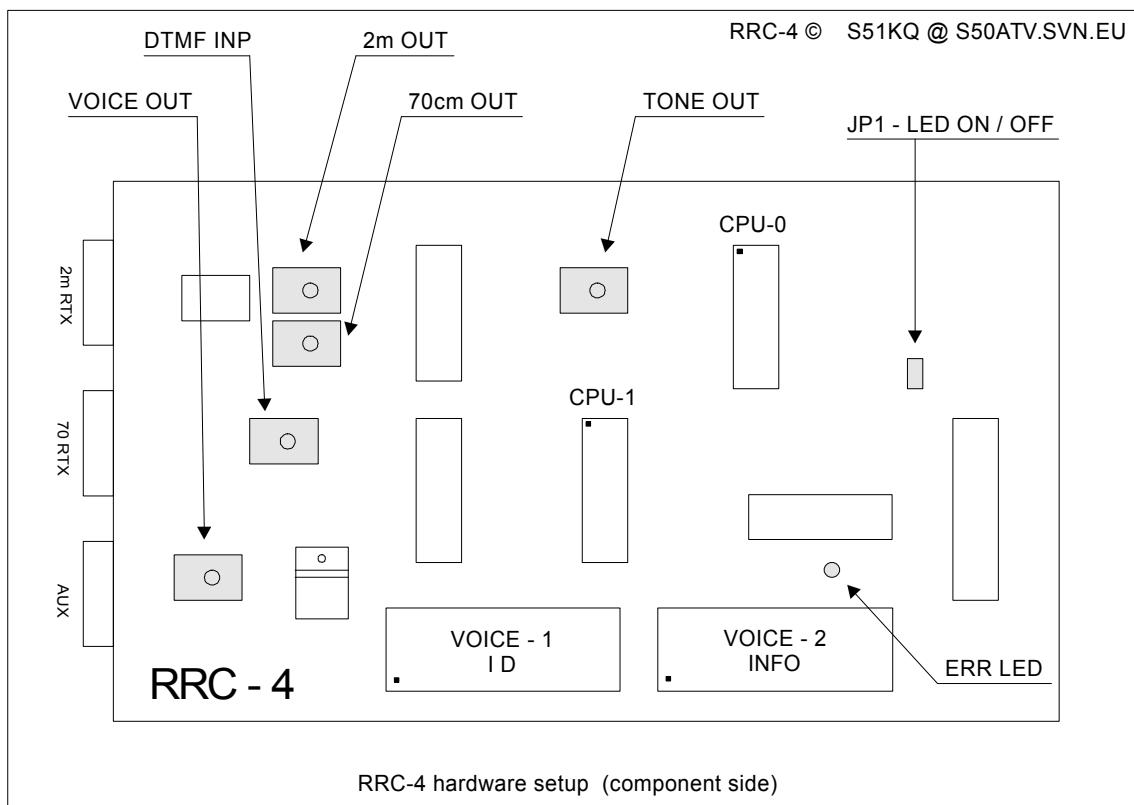
V primeru, ko je bit **/AUX-7 mode** i postavljen na logično **i1i**, bo vsaka oddaja uporabniškega ukaza **A7** povzročila proženje impulza dolžine 2s na tem izhodu! »e je bilo predhodno stanje OFF, bo impulz za 2 sekundi pozitiven, če pa je predhodno stanje ON, bo impulz za 2 sekundi negativen. V tem impulznem režimu torej vzdrževalec nastavi osnovno logično stanje na /AUX-7 izhodu (aktivno ali neaktivno, ukaz B*.....?*), uporabniki pa lahko z ukazom **A7** prožijo le impulz v obratni smeri od nastavljenega stanja. Seveda pa morata biti pred tem zadnja 2 bita v skupini C* biti postavljeni na logično **i1i** (C*.....11*).

Dodaten izhod /AUX-7 lahko namenimo vklopu signalne luč na vrhu stolpa, ali kakšne druge naprave, ki jo smejo krmiliti uporabniki. Vse uporabljene /AUX izhode pa je potrebno povezati na zunanje naprave tako, kot je opisano v nadaljevanju pod iDodatki RRC-4i.

5.3. Osnovne hw nastavitve sistema



Izdelan RRC-4 krmilnik je umerjen in preizkušen. Vzdrževalec naj **ne prestavlja** nastavitvev trimera uporov na tiskanini krmilnika! Pravične vhodne nivoje nastavimo na sprejemnikih repetitorskega sistema, običajno polovična glasnost. V primeru servisnih korekcij pa so na voljo naslednje nastavitve:

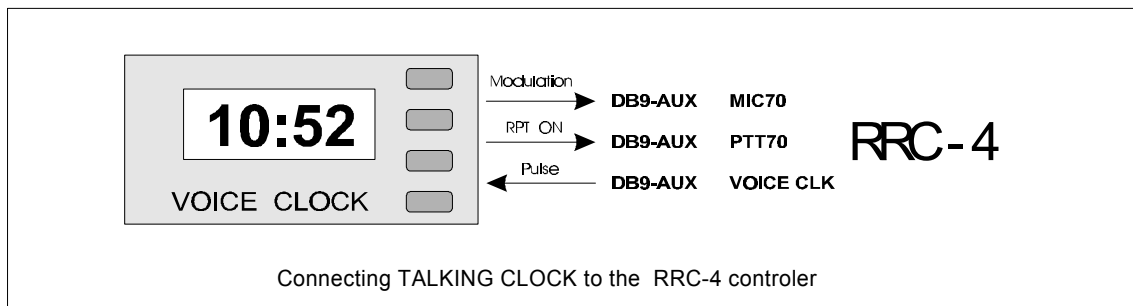


5.4. Dodatki RRC-4



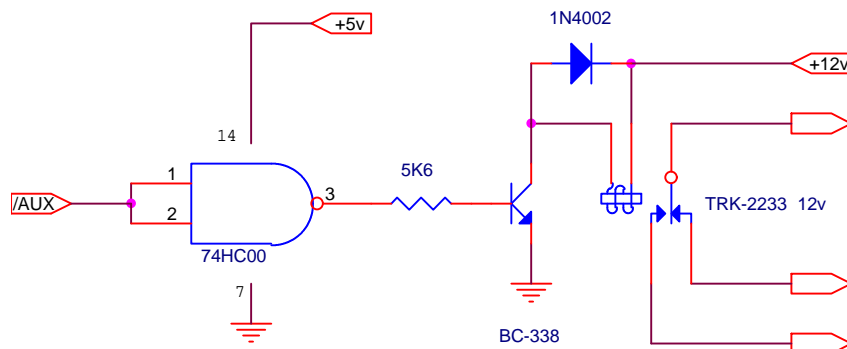
Govoreča ura

Na repetitorski krmilnik RRC-4 lahko priključimo zunanjo govorečo uro z lastnim baterijskim napajanjem (AUX DB9M: MIC70, PTT70 in VOICE CLK). Signal za proženje (VOICE CLK) je +5v, preko internega upora 330K, pozitivna logika. V primeru, da ima ura previsok izhodni NF nivo, ga je potrebno z dodatnim trimer uporom ustrezno znižati.



Dodatni /AUX izhodi

/AUX - trije dodatni izhodi se nahajajo prav tako na AUX DB9M vtičnici RRC-4 krmilnika. Z njimi lahko sysop na preprost način vključuje različne naprave na repetitorski postojanki. Izhodi so CMOS z **negativno** logiko. Izhodna napetost je v izključenem stanju okoli +5v, pri vključenem pa 0v. Krmilnik ima vgrajene interne 1K upore za lastno zaščito. Za praktično uporabo je potrebno povezati vsakega izmed /AUX izhodov (AUX-5, AUX-6, AUX-7) na ustreznih zunanji inverter, kot prikazuje spodnja slika.



RRCREV - reverse box

Zunanji mikroprocesorski dodatek, ki omogoča avtomatski povraten prehod iz glavnega 70cm vhoda na 2m simpleks izhod se imenuje RRCREV. Priključi se na srednjo DB9 vtičnico med 70cm postaji in RRC-4 krmilnik. Ta dodatni modul omogoča od uporabi dvo mestne DTMF kode vklop povratnega prehoda na 2m, z avtomatiko za časovni izklop prehoda po uporabi, ter možnostjo ročnega - takojšnjega ručenja prehoda.

RRC-4 krmilnik bo pri aktivnem povratnem prehodu vedno signaliziral to funkcijo caa. 1s po padcu signala na glavnem 70cm vhodu. Vzdrževalec lahko uporabo tega prehoda tudi prepove s pravilno postavitvijo bita **EN/DIS 2m TXi**. Podrobnejši napotki za priklop in uporabo pa so opisani v RRCREV skripti.

5.5. Izboljšave RRC-4



Pozor: *opisane izboljšave naj opravi le izkušen sysop !*

Vsi novi krmilniki po verziji 2.00 ōe imajo vgrajene naslednje izboljšave !

Repetitorski krmilnik deluje zanesljivo, lahko pa v primeru Őe je prikljuĉen na usmernik z veliko kapacitivnostjo gladilnih kondenzatorjev nastopijo teŹave pri poĀasnem dvigu napajalne napetosti. Uporabljeni mikroprocesorji so izdelani za normalno delovanje med +2.6v in +5v. Imajo vgrajen interni taktni oscilator za sproŹitev reset stanja po priklopu na napajanje. V primeru, ko se napajalna napetost dviguje zelo poĀasi procesorja startata s svojim delovanjem ko doseŹe njuna napetost +2.6v, vezja, ki ju krmilita pa zaradi prenizke napetosti ōe niso sposobna delovati in ostanejo neinicijalizirana. Enak problem lahko nastopi pri trenutnem padcu napajalne napetosti, kjer se ostala vezja resetirajo, procesorja pa delujeta naprej, kot da se ni niĀ zgodilo. Kar je razumljivo, saj njuna napajalna napetost ni padla pod +2.6v. Vse tovrstne teŹave bo reĹilo vezje na naslednji shemi (desna slika). V originalni izvedbi imata oba procesorja vgrajen po en upor 10K in 10yF kondenzator na RESET noŹici (pin-4 PIC16F84). V izboljŹani verziji reset vezja pa bo enojno vezje poskrbelo za oba procesorja.

Za predelavo najprej izkljuĉi vse kable iz RRC-4, vkljuĉno z napajanjem. Pazljivo odvij 4 vijake prednje ploĹĉe in izvleci tiskanino. Z izvijaĀem odstrani oba PIC16F84 procesorja na prevodno spuŹvo. Pred tem si zapiĹi njuni poziciji, saj ju kasneje ne smeŹ zamenjati med sabo ! Sedaj poiĹi oba upora in kondenzatorja reset vezja, ter ju odspajkaj. Nato obe noŹici ōt. 4 mikroprocesorjev poveŹi med sabo z Źico in na enem izmed procesorjev na spodnji strani prispajkaj novo reset vezje prikazano na sliki desno spodaj, tik ob tiskanino. S tem je predelava gotova, novo reset vezje bo postavilo oba procesorja v RESET stanje pri napetosti niŹji od +4.7v.

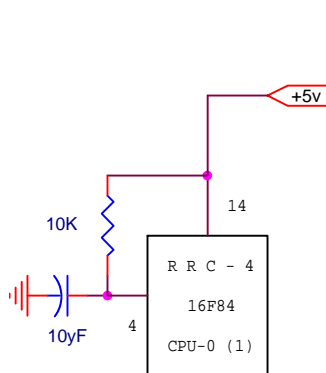


Fig. 1 - Old RESET logic

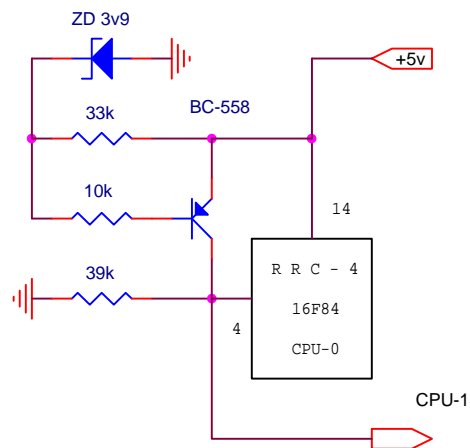


Fig. 2 - New improved RESET logic