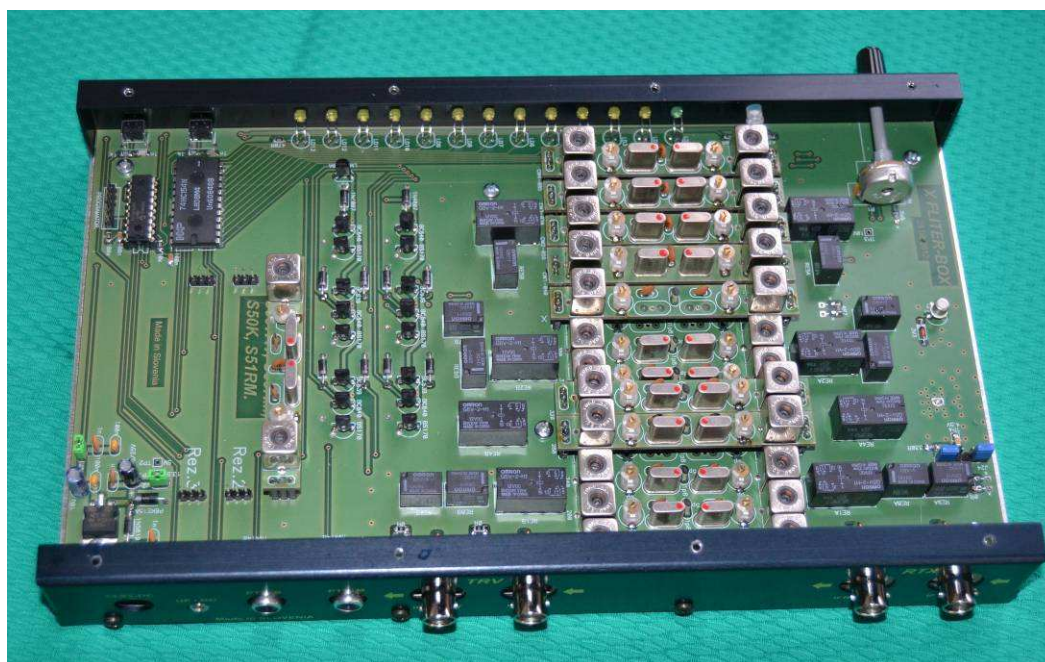


# X FILTER - BOX

## Preselektor s kristalnimi filtri za 14 MHz

Navodila za sestavo, ugaševanje in uporabo

*S53WW*  
*S53RM & S51RM*



## UVOD

XFLT-box je nabor kristalnih filtrov prvenstveno namenjenih za filtriranje oddajnega šuma KV postaj s katerimi vzbujamo transverter [JAVORNIK-144/14](#) (z ustreznimi filtri ga lahko uporabljamo tudi s transverterji na drugih medfrekvencah, kot je MENINA II - 432/21 ali standarden transverter z IF na 28MHz).

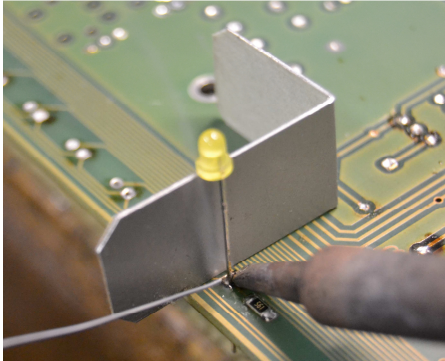
Preselektor vsebuje prostor za 12 filtrov. V osnovni konfiguraciji je opremljen s sedmimi SSB filtri in dvema CW filtroma za IF 14 MHz. Na sedmih pozicijah je mogoče vgraditi vtične filtre na posebnih tiskaninah za poljubno frekvenco v KV področju saj so vsa periferna vezja širokopasovna.

## NAVODILA ZA SESTAVLJANJE IN UGLAŠEVANJE

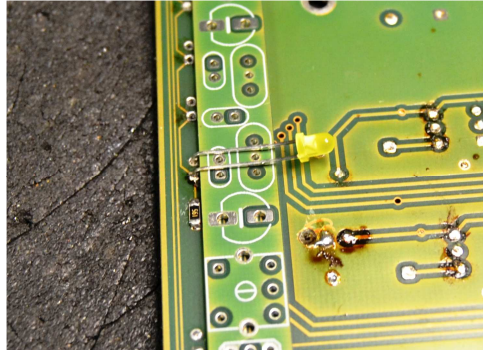
Pri spajkanju je potrebna zbranost in natančnost. Uporabljajte načrt in pozicijsko shemo iz te dokumentacije. Za spajkanje uporabimo močnejši spajkalnik z ozko konjico (pri Weller-ju 8). Za spajkanje oklopov tuljavic in BNC konektorjev pa prav pride še močnejši spajkalnik (100W). Pri vstavljanju NMOS poljskih tranzistorjev BS170 je zaradi slabe odpornosti na statično napetost potrebna previdnost pri rokovanju. Ko vgrajujemo BS170, držimo v eni roki PCB, z drugo pa vstavljamo elemente (najbolje je najprej zalotati 47k upor z vrat na maso).

Sestavljanje preselektorja pričnemo s PIN atenuatorjem in TX ojačevalnikom. Pričnemo s fizično nizkimi elementi (SMD) in nadaljujemo z višjimi elementi.

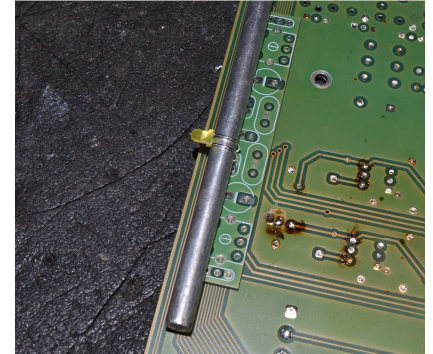
Od višjih elementov najprej vstavimo LED. Prispajkamo jih tako, da med nogice vtaknemo 16mm visok distančnik iz tanke pločevine (0.3mm) in ledice prispajkamo na eni nogici kar z vrha. LED najprej skrivimo proti zadnji strani preko podloženega PCB (lahko uporabimo kar ploščico za natakljive kristalne filtre). Za tem položimo na nogice svetlečih diod 6mm okroglo palico in okoli nje skrivimo LED proti sprednji strani kot je vidno na **Sliki 1, 2, 3**. Nadaljni vrstni red sestavljanja ni več pomemben.



*Slika 1 – distančnik, spajkanje LED palici*

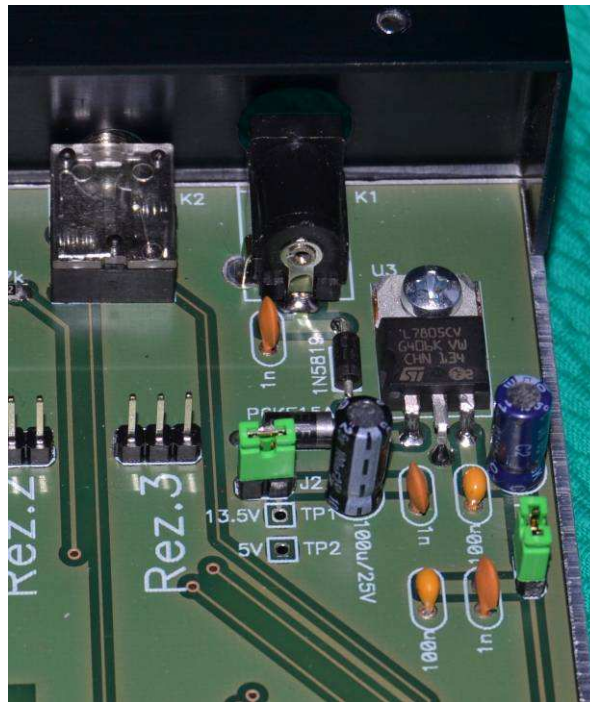


*Slika 2 – Krivljenje nazaj s podloženim TIV*



*Slika 3 – Krivljenje na 6mm*

Potenciometer za regulacijo moči prispajkamo nazadnje. Regulator 7805 privijemo z vijakom na distančnik. Sedaj lahko priključimo napravo na napajalno napetost 13,8V in z voltmetrom preverimo napetosti na TP1 (13,5V) in TP2 (5V) preden natakemo jahače J1 in J2. (**Slika 4**)



*Slika 4 – detalj napajalnega vezja*

## PIN atenuator in TX ojačevalnik

Preverimo delovno točko, oziroma napajalno napetost v TX položaju na MMIC GALI-51+ na TP4. (cca +4.5V) in napajalno napetost atenuatorja na TP3 (+10V).

## PIC in okoliško vezje

Za PIC16F628A integrirano vezje uporabimo podnožje, SN74HC154 pa prispajkamo direktno na tiskanino. Ko smo prispajkali vse elemente preklopnega vezja, lahko preverimo pravilnost delovanja. LED se morajo prižigati zaporedoma v eno ali drugo smer s pritiskanjem na levo ali desno tipko. S staknitvijo PTT signala na maso na Main ali na Sub PTT konektorju mora posvetiti rdeče velika zeleno-rdeča (TX/RX) LED (glej potek preklopnega zaporedja na blok shemi - **Slika 13**).

## Releji

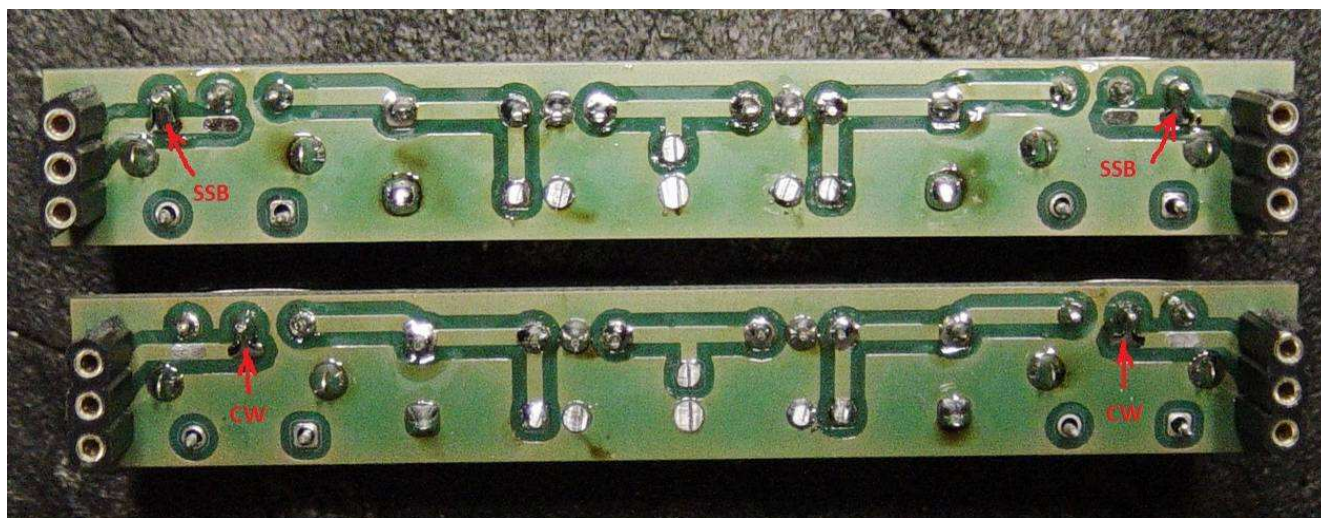
S preklapljanjem relejev od RE1A do RE9A in RE1B do RE9B (G5V-1MB in G5V-2MB) izbiramo pozicije filtrov. Releje krmilijo tranzistorji od Q3 do Q18 vodeni z izhodi PIC16F628A.

## Filtri

Na vezju je lahko osem SSB filtrov s po dvema 2 polnima kristalnima filtroma (MCF 14.17... 14.38-30/04) od katerih so trije natični, ostali pa so fiksni, ter štirje natični CW filtri (MCF 14.040...14.115-7.5/04). Filtri so sestavljeni s klasičnimi elementi in je njihovo sestavljanje dokaj enostavno. Tuljav ni potrebno navijati ali previjati. Pri spajkanju

natičnih filtrov je treba paziti na pravilno izbiro priključka na tuljavi glede na uporabo (CW ali SSB) in pravilno vrednost fiksnih kondenzatorjev. Glej (**Slika 5, 6, 7**). Filtri so mehansko pa tudi električno simetrični tako, da so nastavitve tuljav in kondenzatorjev simetrične.

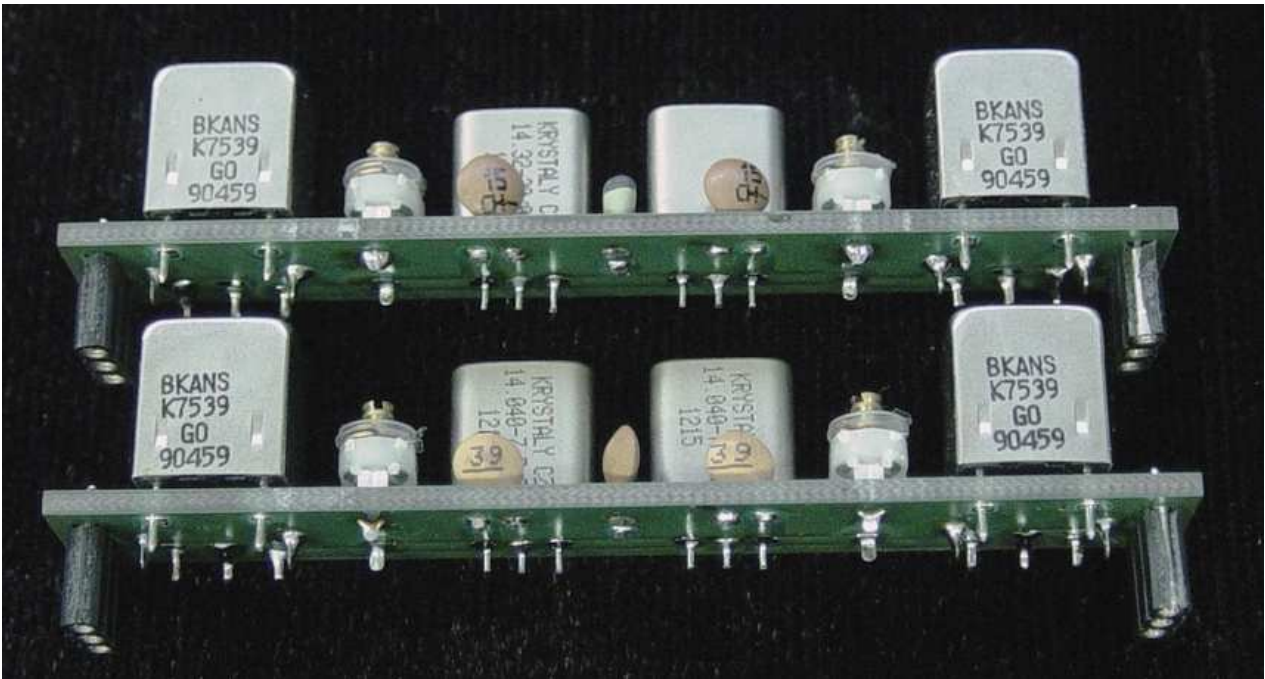
Vsi filtri so seveda lahko montirani direktno na tiskanino, vendar je zaradi širših možnosti uporabe priporočljivo, da izkoristimo vse natične pozicije.



**Slika 5 – tiskanine natičnih filtrov – označena so mesta priključitve pinov poglaševalnih tuljav glede na tip filtra**

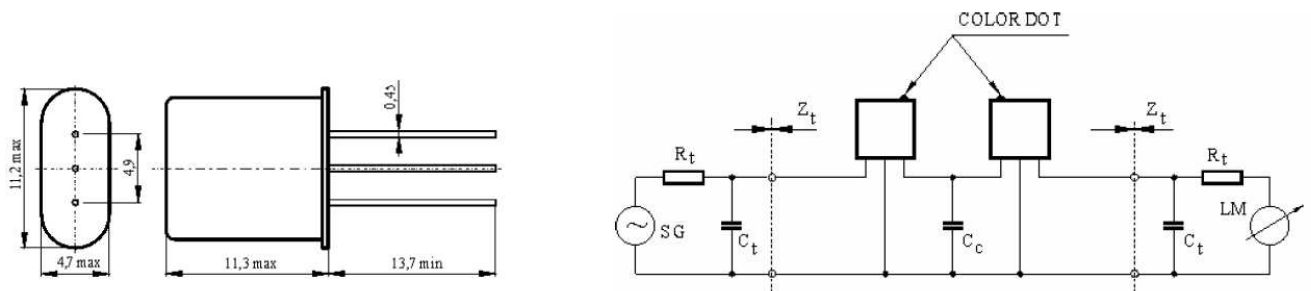


**Slika 6 – natični filter – pozor na orientacijo ohišij kristalnih filtrov**



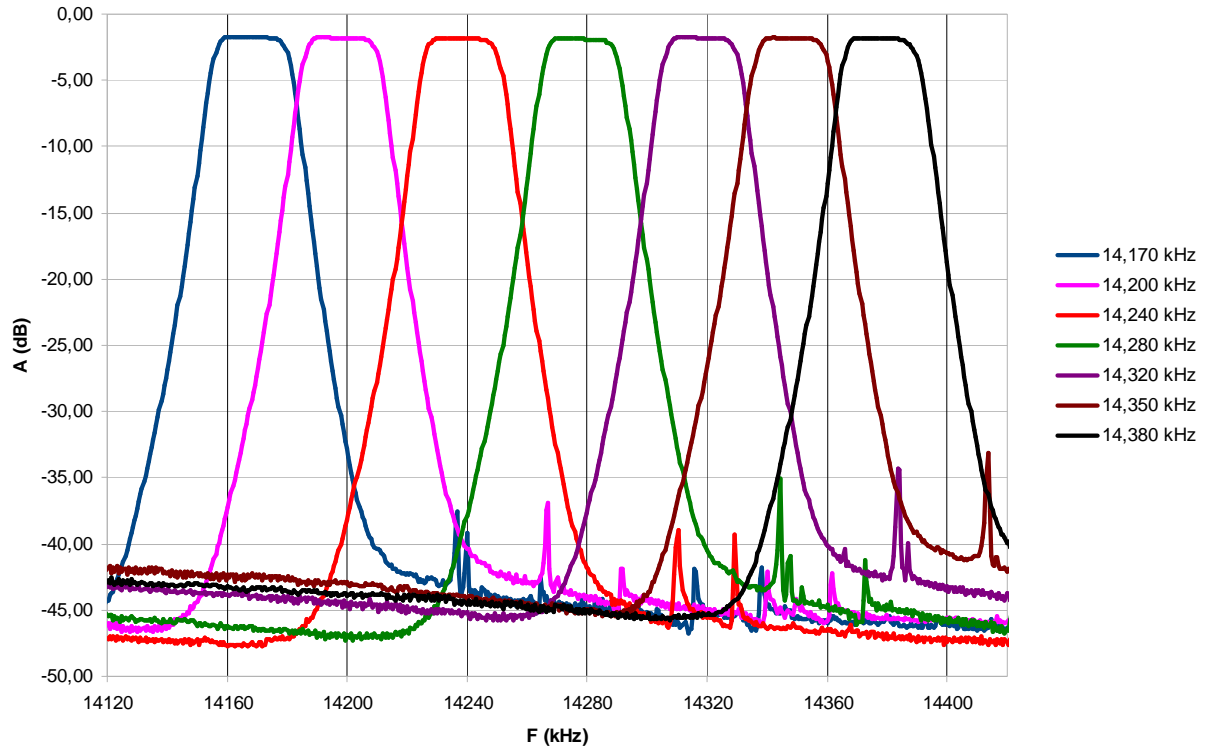
**Slika 7 – natični filter**

Pri montaži kristalov je potrebno paziti na priporočilo proizvajalca, da so barvne pike na ohišju kristalov na sredini skupaj. (**Slika 6 in 8**)

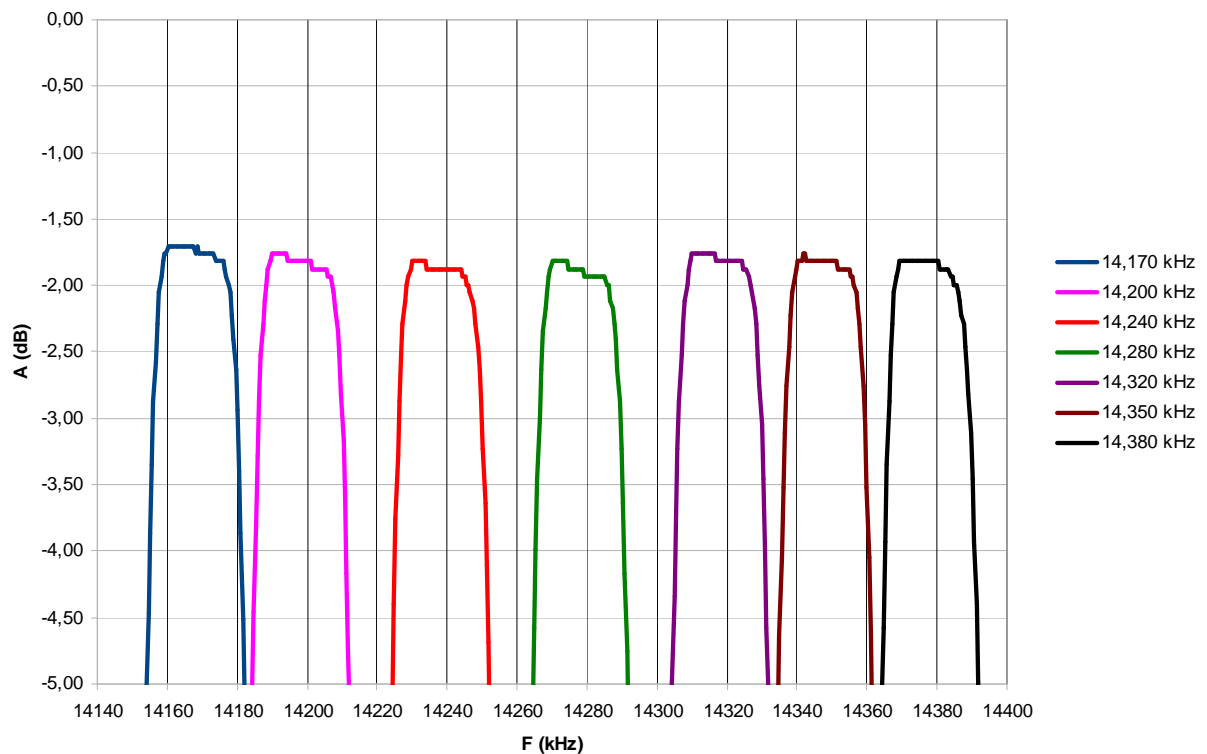


**Slika 8 – sestava štiripolnega filtra iz dveh dvopolnih**

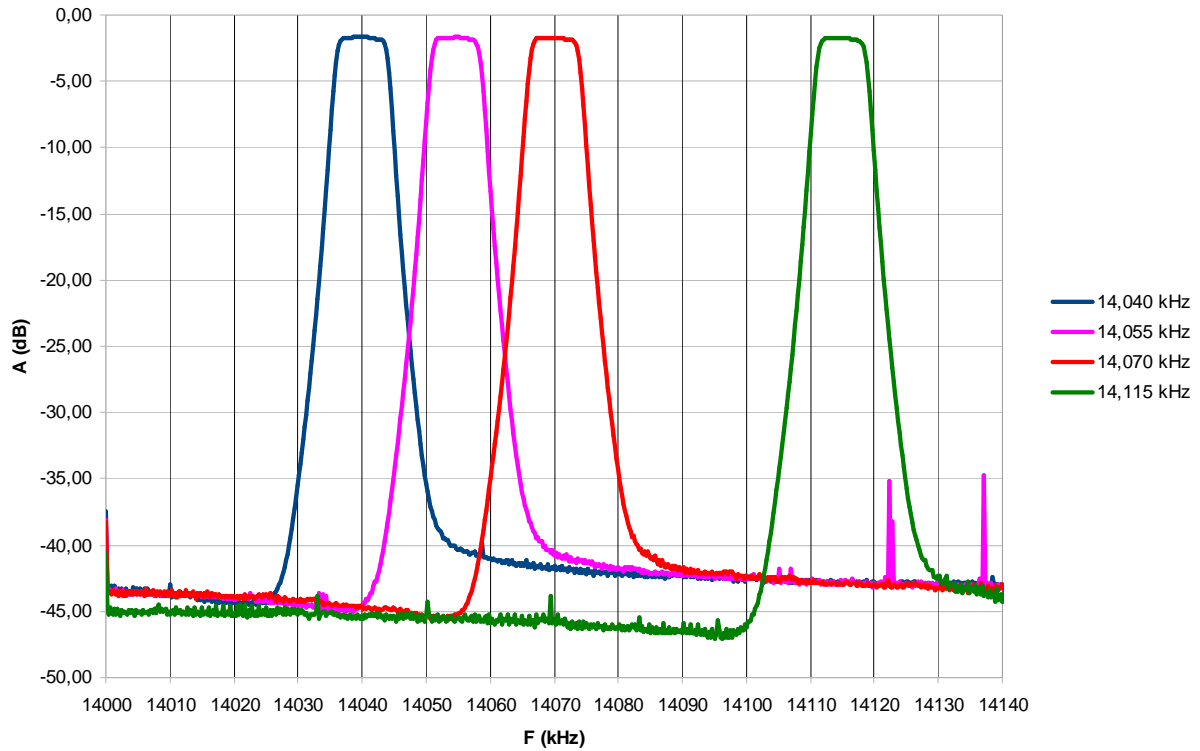
Filte uglasujemo, ko je preselektor preklopljen na sprejem (RX) in na oddajo (TX). Pred uglasovanjem premostimo (izklopimo) IF TX ojačevalnik z jahačema (J24 in J25). Pazimo, da testni signal ni premočan (-6 dBm ali manj). Filter poglašujemo na TX in pri tem poskušamo ujeti minimalno pasovno valovitost v prepustu. Ciljna vrednost valovitosti je manj kot 0,2 dB. Vsakič tudi preverimo vstavitveno slabljenje glede na pozicijo »skozi« - razlika naj bo manj kot 0,2 dB. Potem filter preverimo se v RX smeri. Čisto na koncu z jahačema ponovno vključimo IF TX ojačevalnik in še enkrat preverimo valovitost v oddajni smeri – manjša odstopanja popravimo z minimalnim zasukom tuljave in kondenzatorja na strani filtra, ki je priključena na IF TX ojačevalnik. Pravilno prilagojen filter je simetričen, gledano iz oddajne (TX) ali sprejemne (RX) smeri. Prenose karakteristike poglašanih filtrov so prikazane na **Slika 9, 10, 11 in 12**.



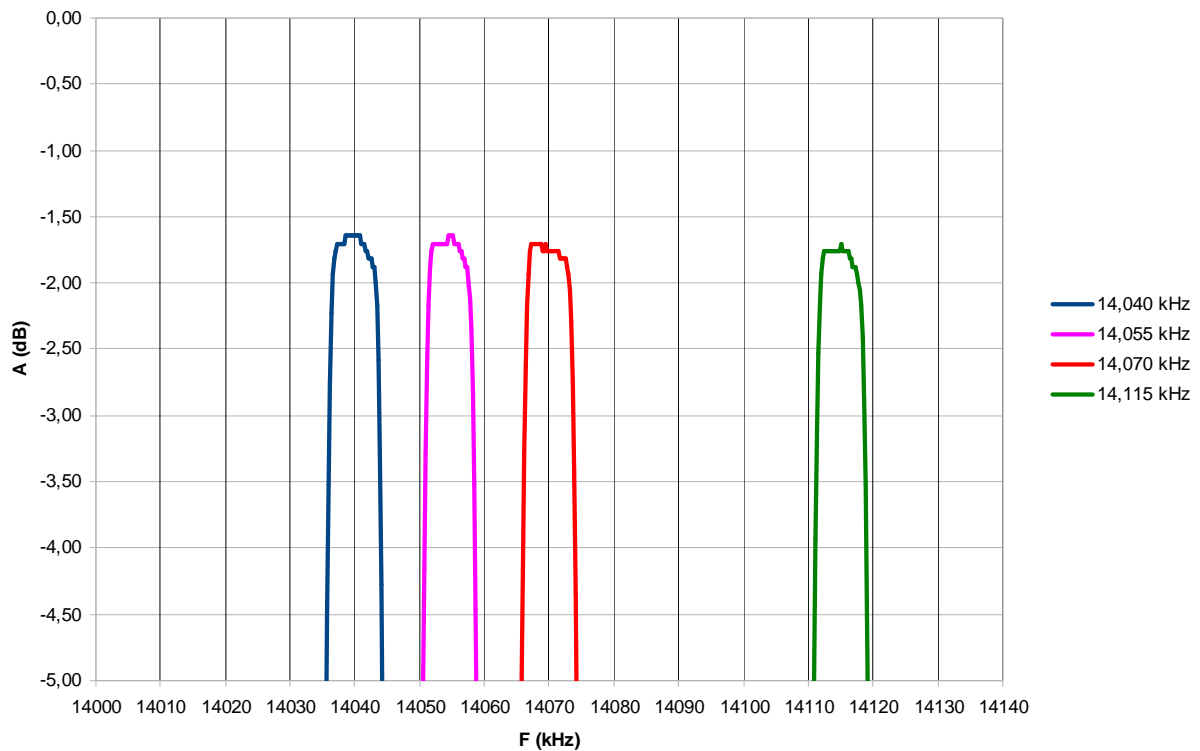
**Slika 9 – prenosna karakteristika SSB filtrov (50 dB dinamično območje)**



**Slika 10 – prenosna karakteristika SSB filtrov (5 dB dinamično območje)**



**Slika 11 – prenosna karakteristika CW filtrov (50 dB dinamično območje)**



**Slika 12 – prenosna karakteristika CW filtrov (5 dB dinamično območje)**

## **Splošna navodila**

**MMIC GALI-51+ naj v celoti leži na tiskanini zaradi boljšega odvajanja toplote in dobrega RF stika na maso!**

**Tuljave in kontenzatorje poglašujemo z dielektričnim izvijačem!**

**Za elementa R48 (10R) in R62 (6k2) sta na PCB sitotisku napačni vrednosti, pri R63 (4k7) pa ni sitotiska za vrednost elementa. Zato si pri spajkanju pomagajte z pozicijsko shemo elementov v tej dokumentaciji.**

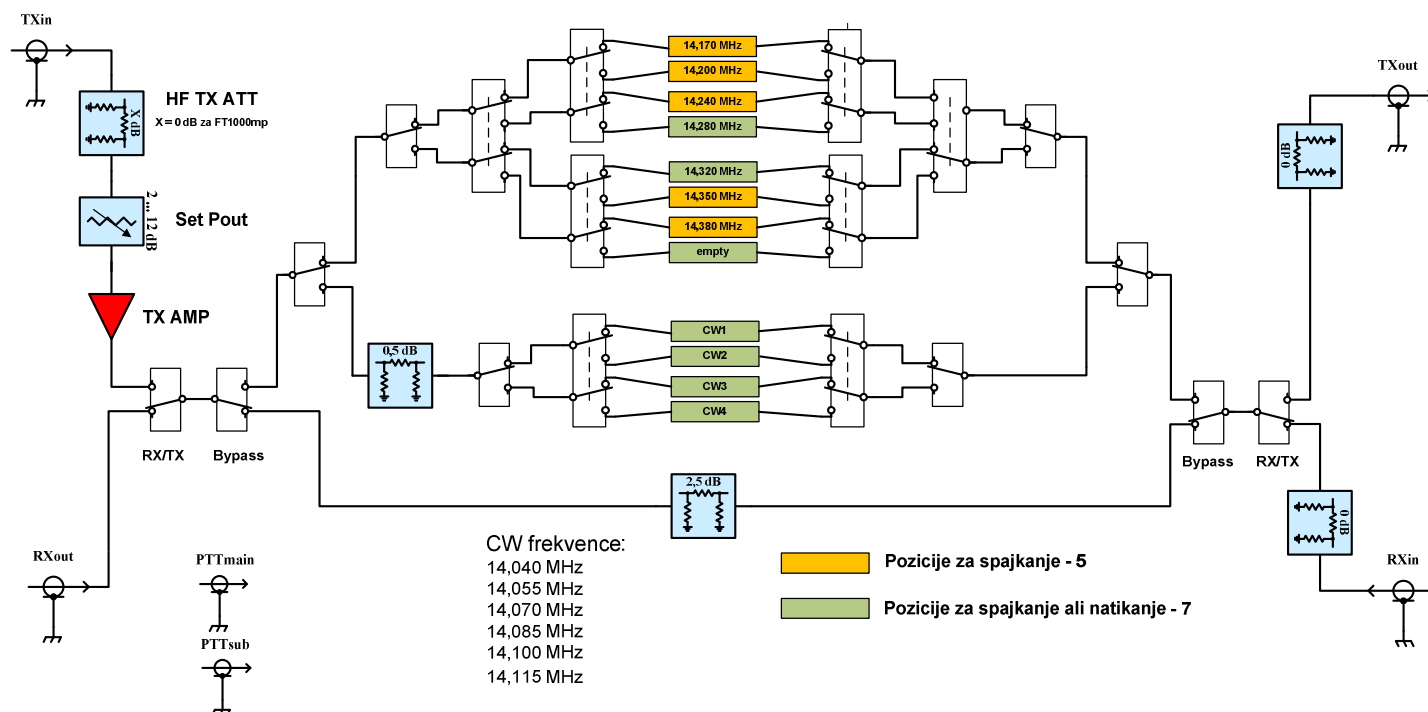
**V KIT kompletu je mnogo komponent, zato je možno, da je kakšen pasiven element preveč ali premalo. Za takšne napake se že v naprej opravičujemo.**

Ljubljana, oktober 2012



## NAVODILA ZA UPORABO

Slika 0 prikazuje blokovno shemo preselektorja.



Slika 13: blokovna shema preselektorja XFLT-box-14M

Preselektor ima 13 izbirnih pozicij; 8 za SSB filtre, 4 za CW filtre in eno obhodno (bypass).

Preselektor se uporablja tako na sprejemu kot na oddaji.

Vstavitveno slabljenje preselektorja na sprejemu je manj kot 2 dB, tako da bistveno ne vpliva na celotno šumno število sprejemnika. Ker preselektor KV sprejemnik ščiti pred močnimi signali, lahko na KV postaji vključimo predojačevalnik (AIP OFF na FT-1000mp). Predojačevalnik na KV postaji je potrebno vključiti, ko imamo na IF RX liniji (14 MHz, 21MHz ali 28 MHz) še dodatne elemente, ki vnašajo slabljenje (npr. preklopna vezja za izbiro anten).

V oddajni smeri se pred filtri nahajata še PIN diodni atenuator in ojačevalnik. PIN atenuator je namenjen glavni regulaciji izhodne moči na antenskih priključkih (potenciometer na transverterju je na dokaj nerodni poziciji). TX ojačevalnik zamenjuje funkcijo IF TX ojačevalnika v transverterju. Na ta način dosežemo okoli 6 dB nižji oddajni šum samega transverterja saj se ta ojačevalnik nahaja pred filtri. Zato je potrebno v transverterju izključiti IF TX ojačevalnik (prestaviti moramo 3 kratkostičnike (J1,J2,J3) v IF TX prostoru na tiskanini transverterja; z dvema (J1 in J2) preusmerimo signal, s tretjim (J1) izključimo napajanje IF TX ojačevalnika). Nominalen izhodni nivo iz preselektorja je +1 dBm. Ta nivo je dovolj visok za vzbujanje dveh transverterjev (povezanih preko 3 dB delilnika moči) do izhodne moči okrog 30 W (pri tem bo potenciometer na transverterju maksimalno odprt!).

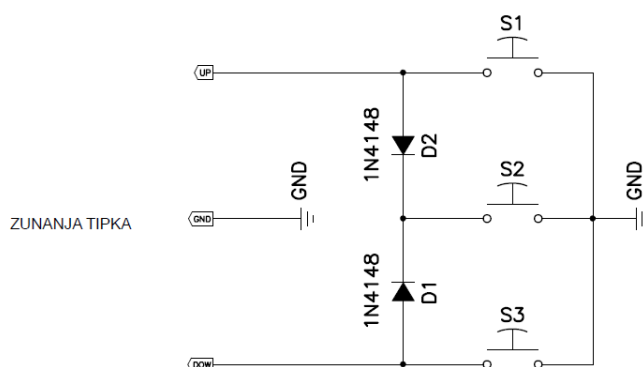
Na preselektor lahko priključimo dva PTT signala, »main« in »sub«. Funkcija »PTTmain« je povsem normalna – z njim preklopimo oba RX/TX releja. Funkcija »PTT sub« pa je namenjena naprednejšim postavitvam tekmovalne tehnike, kjer uporabljamo dodatno KV postajo za pobiranje po bandu. Večinoma bomo s to (sub) postajo izven pasu izbranega filtra glavne (main) postaje, zato »PTT sub« poleg releja RX/TX preklopi še rele »bypass«. Oddaja s »sub« postajo bo torej šla vedno mimo filtrov.

Preselektor ima dve tipki za izbiranje filtrov, tipko »←« in tipko »→«. Na zadnji strani je vzporedni priključek za zunanje tipke (3.5mm stereo vtičnica Down/Up), da jih imamo pri roki, ko preselektor ni v neposredni bližini KV

postaje. Smiselno si je narediti dovolj dolg kabel s tremi tipkami na majhni tiskanini, ki jo lahko poljubno prestavljamo po delovni površini. (**Slika 14, 15**). Tretjo, sredinsko, tipko vežemo preko diod tako, da s pritiskom nanjo istočasno staknemo na maso signala tipke »←« in tipke »→«. Na ta način izvedemo preklon z izbranega filtra v »bypass« pozicijo. Ponoven pritisk na sredinsko tipko nas vrne na prej izbran filter.



**Slika 14 - primer zunanje tipke**



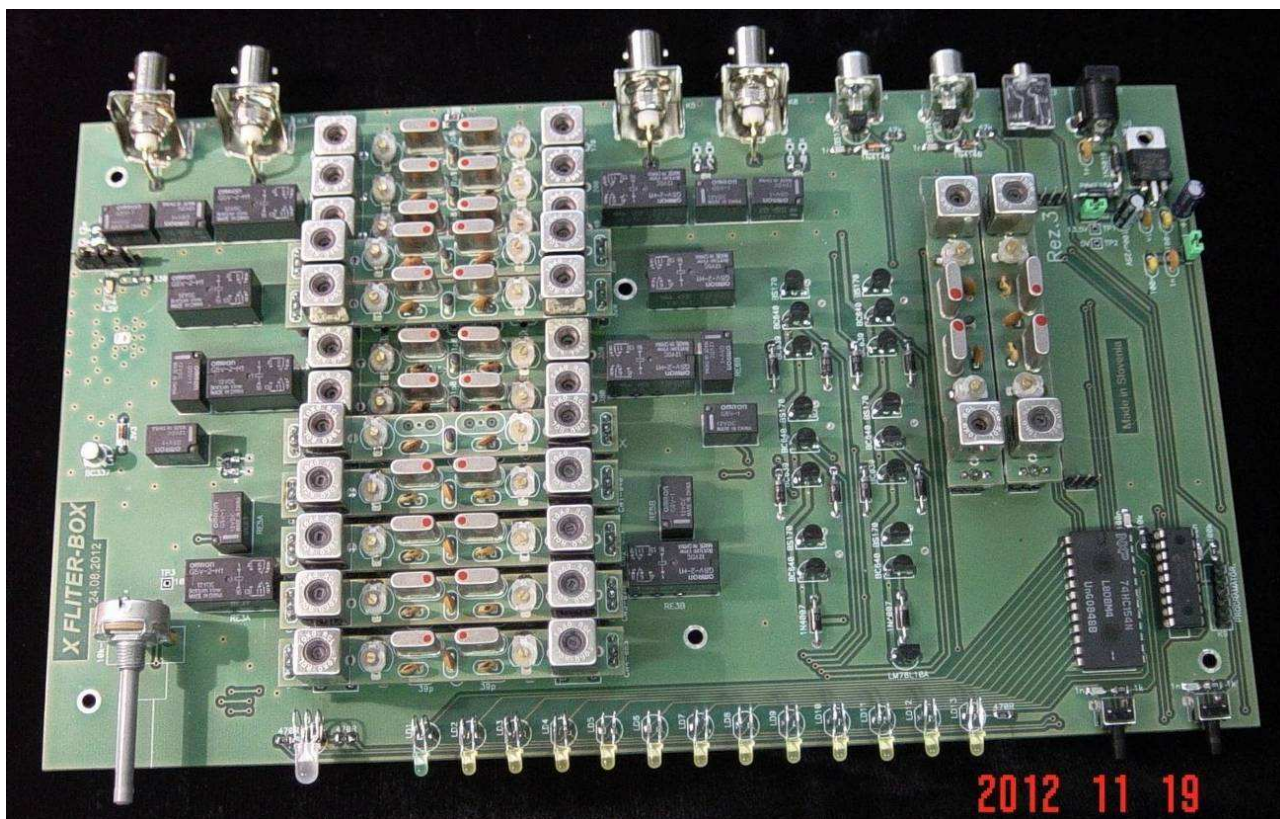
**Slika 15 – vezava treh tipk**

Nastavitev fiksnega atenuatorja HF ATT je odvisna od uporabljene KV postaje. Vrednost za FT-1000mp je 0 dB. Nominalen vhodni nivo v preselektor je -9 dBm ... -11 dBm. V primeru, ko ima KV postaja višji TX nivo, razliko uravnava s HF TX atenuatorjem. Primer: TS-850 ima XVRT TX nivo +10 dBm, zato vgradimo 20 dB HF ATT. Vrednosti uporov za PI atenuator najhitreje dobimo s pomočjo kakšnega spletnega [kalkulatorja](#).

Pri nastavitvi nivojev oddajne verige se držimo naslednjih priporočil:

- optimalna izhodna moč iz transverterja JAVORNIK 0 – 144/14 je med **10 W in 15 W**, za JAVORNIK I in II pa med **10 in 30 W**; pri večji moči se večajo intermodulacijska popačenja (špricanje); pri manjši moči povečujemo nivo širokopasovnega šuma. Če močnostni ojačevalnik, ki sledi transverterju, potrebuje vzbujanje manjše od 10 W, za znižanje nivoja uporabimo močnostni atenuator na izhodu iz transverterja!
- PIN atenuator do konca odpremo
- nastavimo zeleno izhodno moč iz končnega ojačevalnika s potenciometrom na transverterju
- PIN atenuator zapremo za približno 1 dB (naprimer, s 500 W na 400 W)
- s potenciometrom na transverterju dvignemo moč na prejšnjo (zeleno) vrednost (na primer na 500 W)

- s takšno nastavitvijo imamo na preselektorju fino regulacijo moči, ki jo lahko dvignemo za približno 1 dB (25%) ali pa zapremo za približno 8 dB (6 krat)



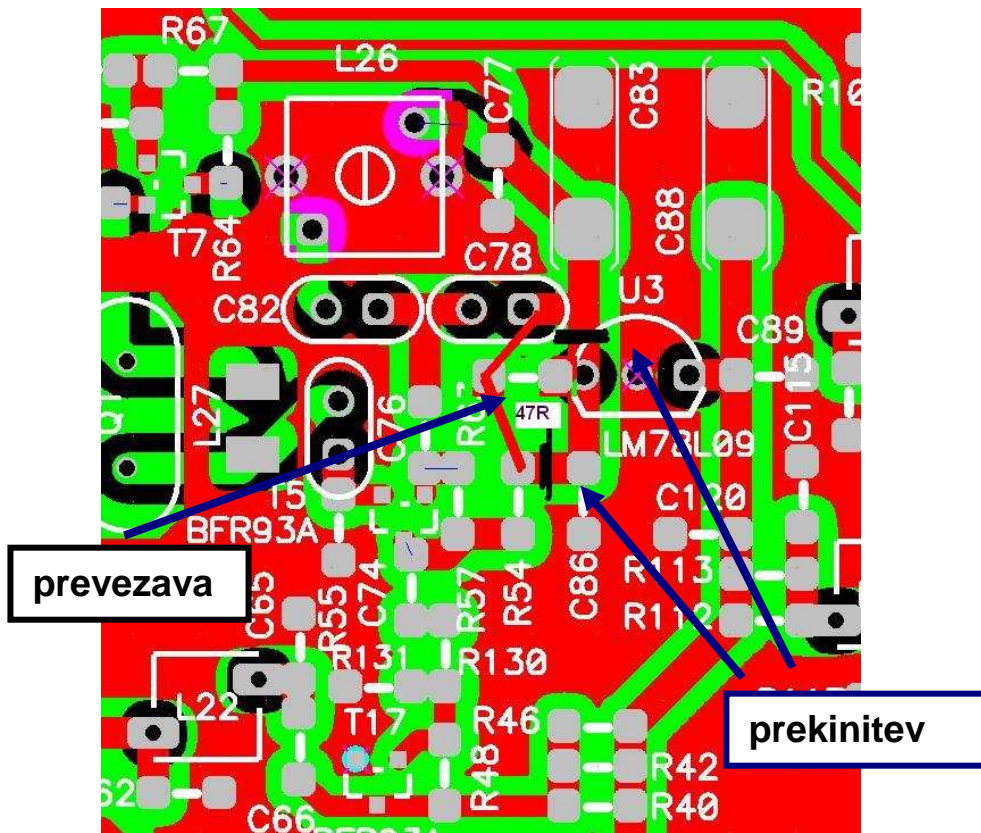
Slika 16 – pogled na sestavljen preselektor z zgornje strani

## PREDELAVA NA TRANSVERTERJU JAVORNIK 0 - 144/14

Za dodatno zmanjšanje širokopasovnega šuma samega transverterja je potrebno narediti eno manjšo predelavo na seriji prvih 30 transverterjev JAVORNIK 0 z datumom 2003/5. Gre za dodatno filtriranje napajalne napetosti za 130 MHz lokalni oscilator. Na izhod napetostnega regulatorja 78L09 dodamo RC člen, in sicer serijski upor 47R in kondenzator na maso velikosti okrog 100uF. To velja za 20 Watno verzijo JAVORNIKA, pri kateri s to predelavo lahko nivo oddajnega šuma znižamo za par dB.

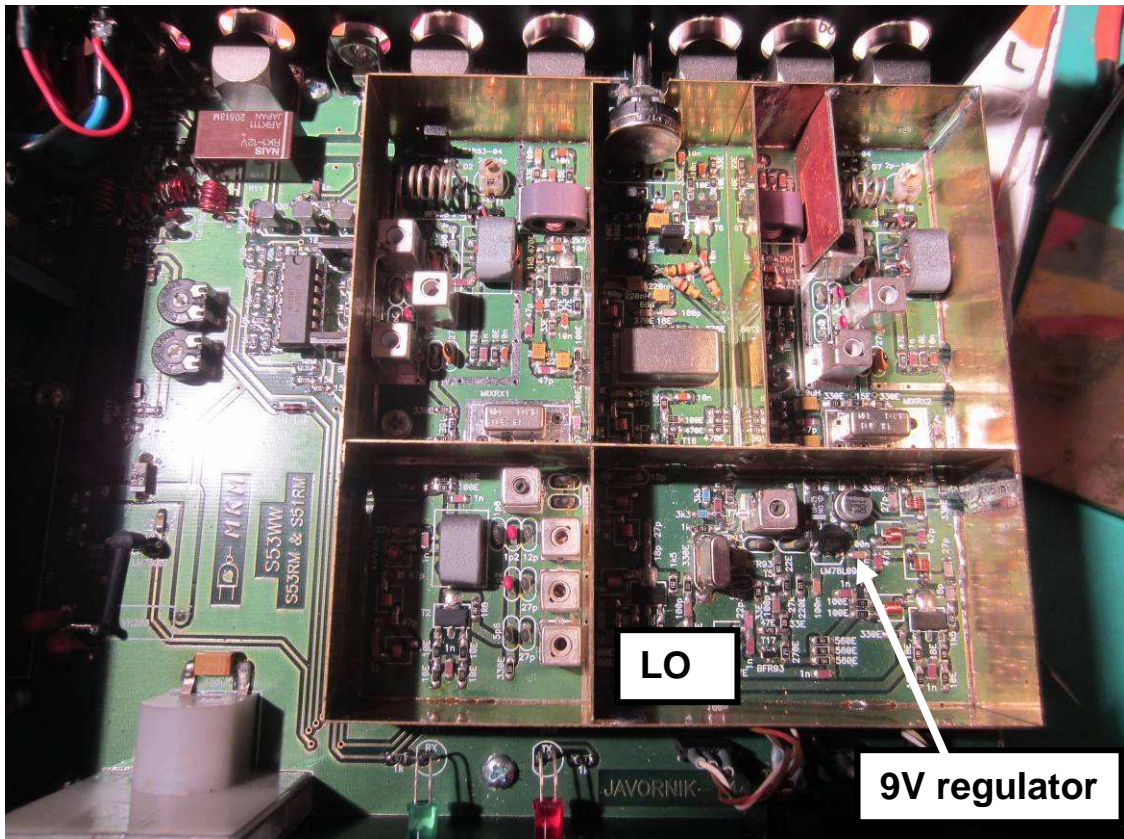
**Slika 17** prikazuje prvo varianto predelave:

- prekinemo dve vezici - nad nogico LM78L09 in med C86 in R54
- dodamo 47R upor med C86 in R54
- z žico speljemo filtrirano 9V napetost z R54 na C78/C83
- čez C83 dodamo >100uF elektrolitski kondenzator (>10V)

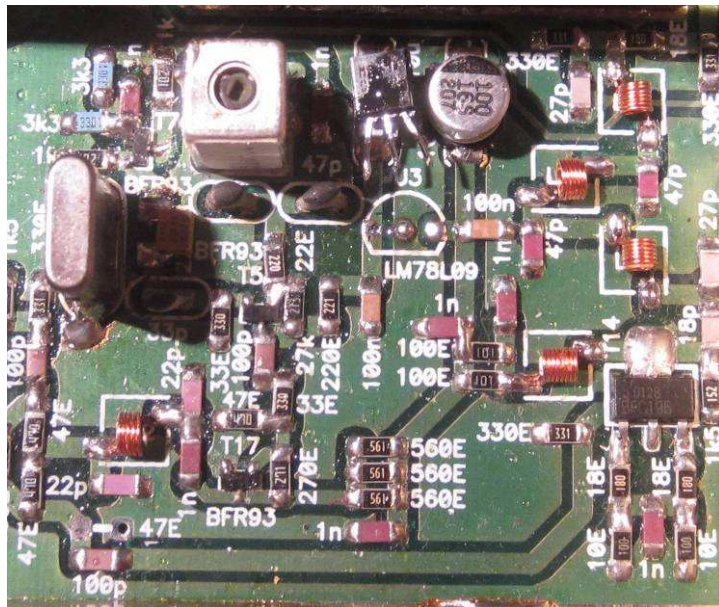


Slika 17 - pogled na LO del vezja

Slike 18-23 prikazujejo drugo varianto predelave.



Slika 18 - pogled v transverter



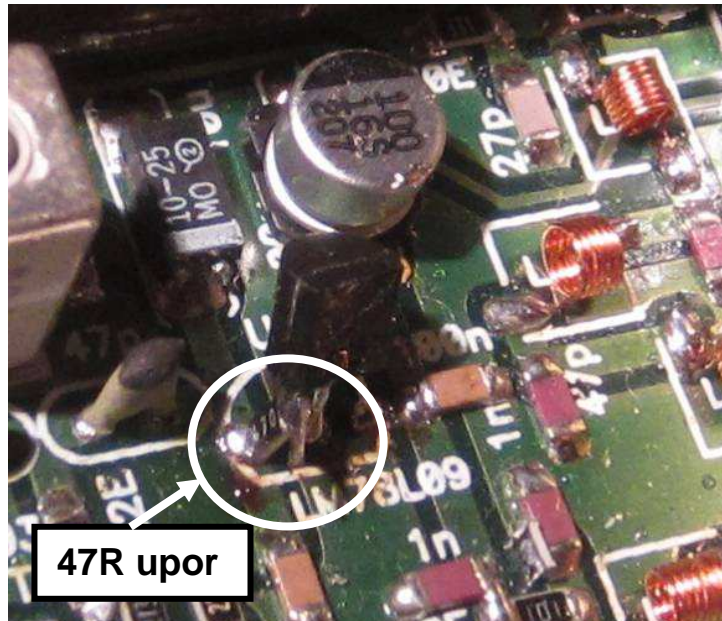
Slika 19 - odčitamo komponento 78L09



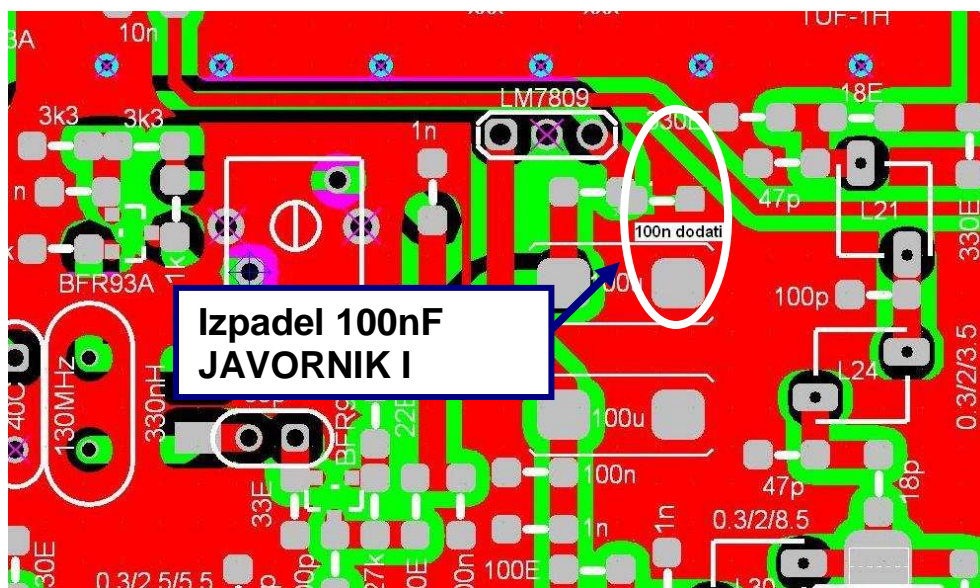
*Slika 20 - skrivimo izhodno nogo*



*Slika 21 - 78L09 prilotamo nazaj – samo vhod in GND priključek*



**Slika 22 - dodamo serijski upor 47R (SMD 1206 ali 0805)**



**Slika 23 - vgradimo 100nF blokirni kondenzator**

Na drugi seriji transverterjev (60W) z datumom 2006/07 (JAVORNIK I) je ta izboljšava že izvedena, vendar je izpadel blokirni kondenzator na izhodu regulatorja 7809, kar povzroča osciliranje tega regulatorja v območju med 10 in 20 MHz. To napako odpravimo z vgradnjo 100nF kondenzatorja.

Ostale verzije transverterjev z datumom 2010/02 (JAVORNIK II in 2009/06 MENINA II) teh pomanjkljivosti nimajo. Ni nujno, da je z nepredelanim vezjem karkoli narobe – lahko, da je vse OK, vendar v vsakem primeru priporočamo izvedbo popravka.

**TEHNIČNI PODATKI ZA X FILTER - BOX****RX:**

Vstavitveno slabljenje: 1,8 dB  $\pm$  0,2 dB  
P1dB: >+13 dBm

**TX:**

Ojačenje: 10 dB (pri 0 dB HF ATT)  
Regulacija ojačenja: 10 dB max  
Pout nom: +1 dBm (pri 0 dB HF ATT)  
OIP3: +23 dBm  
IMD3 / 5 / 7: -46 / -72 / -90 dBc (pri Pout 0 dBm)

**Splošno:**

Napajalna napetost: 13,8 V  
Poraba RX: 280 mA max  
Poraba TX: 300 mA max  
Dimenzije (Š, G, V,): 275 mm, 163 mm, 40 mm  
Teža: cca 1 kg

**Priključki:**

IF TX in: BNC(f)  
IF TX out: BNC(f)  
IF RX in: BNC(f)  
IF RX out: BNC(f)  
PTT main: Cinch(f)  
PTT sub: Cinch(f)  
Tipke: 3,5 mm stereo(f)  
Napajanje: HEBA 25 (m)



## TEHNIČNE KARAKTERISTIKE KRISTALNIH FILTROV


**SPECIFICATION FOR CRYSTAL FILTER**  
**MCF 14.17...14.38-30/04**

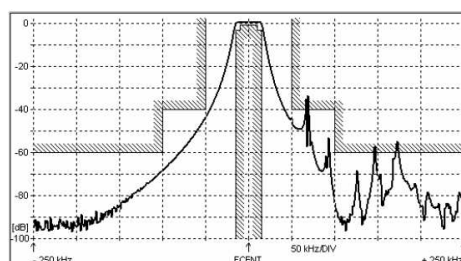
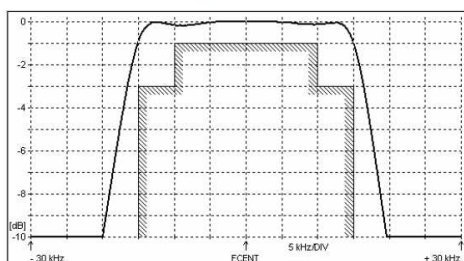
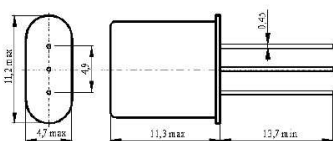
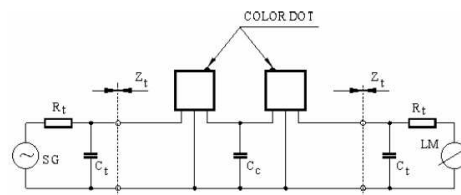
 Number: 92 242  
 Drawing: 61 9573

= This set of crystal filters is determined for the preselector of amateur transceivers =

**1. Electric values**

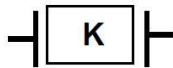
1.0 Number of poles :	4
1.1 Nominal centre frequency $f_{nom}$ :	14.17 MHz, 14.20 MHz, 14.24 MHz 14.28 MHz, 14.32 MHz, 14.35 MHz 14.38 MHz
1.2 Bandwidth between 3 dB frequencies :	$\geq \pm 15$ kHz
1.3 Ripple in band $f_{nom} \pm 10$ kHz :	$\leq 1.0$ dB
1.4 Insertion loss :	$\leq 2.5$ dB
1.5 Stop band $f_{nom} \pm 50$ kHz :	$\geq 40$ dB
$f_{nom} \pm 100 \dots \pm 1000$ kHz :	$\geq 60$ dB
1.6 Spurious :	$\geq 25$ dB
1.7 Terminating impedance ( input and output ) :	3200 Ohm // 0.2 pF
Coupling capacitance :	1.85 pF
1.8 Operating temperature range :	-20°C to +70°C
1.9 Case :	2 x HC-49U / 3pin
1.10 Marking on the case :	YY = year WW = week

KRYSTALY CZ  
 14 .xx-30/04  
 YYWW

**2. Characteristics MCF 14.17...14.38-30/04**

**Dimensions [mm]**  
**Case HC-49U / 3 pin**

**Measurement Circuit**


edited | 28.05.2012 | P. Seidl

 KRYSTALY Hradec Králové, a.s. - 500 03 Hradec Králové, Okružní 1144 - CZECH REPUBLIC  
 PHONE : (+420) 495 408 409      [www.krystal.cz](http://www.krystal.cz)  
 FAX : (+420) 495 541 258      E-mail : [krystal@krystal.cz](mailto:krystal@krystal.cz)



KRYSTALÝ HRADEC KRÁLOVÉ a.s.



**SPECIFICATION FOR CRYSTAL FILTER**  
**MCF 14.040...14.115-7.5/04**

**Number: 92 243**  
**Drawing: 61 9573**

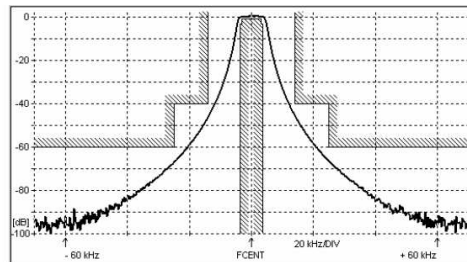
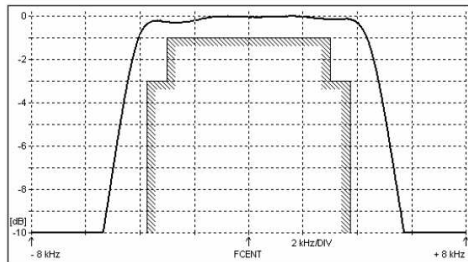
= This set of crystal filters is determined for the preselector of amateur transceivers =

**1. Electric values**

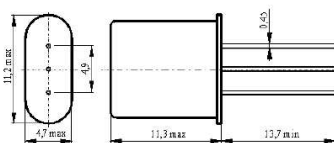
1.0 Number of poles :	4
1.1 Nominal centre frequency $f_{nom}$ :	14.040 MHz, 14.055 MHz, 14.070 MHz 14.085 MHz, 14.100 MHz, 14.115 MHz
1.2 Bandwidth between 3 dB frequencies :	$\geq \pm 3.75$ kHz
1.3 Ripple in band $f_{nom} \pm 3.0$ kHz :	$\leq 1.0$ dB
1.4 Insertion loss :	$\leq 2.5$ dB
1.5 Stop band $f_{nom} \pm 14$ kHz :	$\geq 40$ dB
$f_{nom} \pm 25 \dots \pm 1000$ kHz :	$\geq 60$ dB
1.6 Spurious :	$\geq 35$ dB
1.7 Terminating impedance ( input and output ) :	1200 Ohm // 5.4 pF
Coupling capacitance :	15.5 pF
1.8 Operating temperature range :	-20°C to +70°C
1.9 Case :	2 x HC-49U / 3pin
1.10 Marking on the case :	YY = year WW = week

KRYSTALÝ CZ 14. .... -7.5/04 YYWW
---

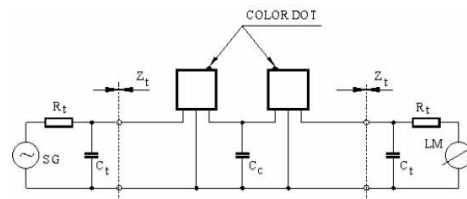
**2. Characteristics MCF 14.040...14.115-7.5/04**



**Dimensions [mm]**  
 Case HC-49U / 3 pin



**Measurement Circuit**



edited	28.05.2012	P. Seidl
--------	------------	----------

KRYSTALÝ Hradec Králové, a.s. - 500 03 Hradec Králové, Okružní 1144 - CZECH REPUBLIC  
 PHONE : (+420) 495 408 409 [www.krystalý.cz](http://www.krystalý.cz)  
 FAX : (+420) 495 541 258 E-mail : [krystalý@krystalý.cz](mailto:krystalý@krystalý.cz)

**KOSOVNICA X FILTER - BOX****Seznam Materiala****XTAL-FILTER-BOX**

Kosov	Naziv	RefDes	PatternName	Vrednost
2	BAR64-05	DD1, DD2	SOT-23 (NKA)	
1	BAV99	D3	SOT-23 (NKA)	
1	BIKOLOR-LED	DLD1	BIKOLOR-LED	
Zelena/Rdeča/5mm				
13	DIODE	D2	DO-35	1N4148
		D18, D24, D26, D32, D34, D33	DO-40	1N4007
		D35, D31, D30, D29, D9		
1	DSWICH	D16	DO-40	1N5819
1	DSUP-U	DS1	DO-40	P6KE15A
1	DZ	D38	DO-35	3V3
13	LED	LD7, LD6, LD5, LD4, LD3, LD2, LD1	LED100	
(Zelena+Rumene)/3mm				
		LD13, LD12, LD11, LD10, LD9, LD8		
1	2N2369	Q21	TO-92	NPN
4	BC639	Q16, Q11, Q9, Q7	TO-92	
6	BC640	Q18, Q17, Q15, Q10, Q8, Q6	TO-92	PNP
8	BS170	Q1, Q2, Q3, Q4, Q5	TO-92	N-MOS
		Q14, Q13, Q12		
1	GALI-51+	U4	SOT-89A1	MMIC
1	LM78L10A	U6	TO-92	
1	LM7805-L	U3	TO-220	LM7805
1	PIC16F628A	U1	DIP18	
1	PODNOŽJE	U1	DIP18	
1	SN74HC154NT	U2	DIP24	
4	BNC-90°	K5, K6, K7, K8	BNC-90°	
2	CINCH-90°	K3, K4	CINCH-90°	
1	CON6PIN	K9	CON6PIN	
PROGRAMATOR.				
1	KON12V	K1	KON12V	
1	PHONEJACK	K2	PHONEJACK STEREO	
2	TIPKA2	S1, S2	TIPKA2	
1	GUMB	Fi-4mm	GUMB	
3	C-R2,5	C9, C8, C5	CAP100	1n
8	C-R2,5	C37, C36, C35, C34	CAP100	1p8
		C41, C40, C39, C38		
20	C-R2,5	C22, C27, C26, C25, C24, C23	CAP100	15p
		C45, C44, C43, C42, C29, C28		
		C53, C52, C51, C50, C49, C48, C47, C46		
8	C-R2,5	C57, C56, C55, C54, C33, C32, C31, C30	CAP100	39p
2	C-R2,5	C7, C6	CAP100	100n
1	CAP100RP-R2,5	CP1	CAP100RP	10u
1	CAP100RP-R2,5	CP2	CAP100RP	100u/25V
1	C-1206	C60	1206	100p
4	C-1206	C15, C10, C2, C1	1206	1n
36	C-1206	C20, C19, C18, C17, C16, C13, C12, C11	1206	10n
		C70, C69, C66, C65, C62, C61, C58, C21		
		C82, C81, C80, C79, C78, C77, C76, C73		
		C89, C88, C87, C86, C85, C84, C83, C71		
		C91, C90, C4, C3		
4	C-1206	C59, C94, C93, C92	1206	100n
1	C-1206	C95	1206	4uF
24	CV	CV7, CV6, CV5, CV4, CV3, CV2, CV1	CAP2T2	6p
		CV14, CV13, CV12, CV11, CV10, CV9, CV8		
		CV20, CV19, CV18, CV17, CV16, CV15		
		CV24, CV23, CV22, CV21		

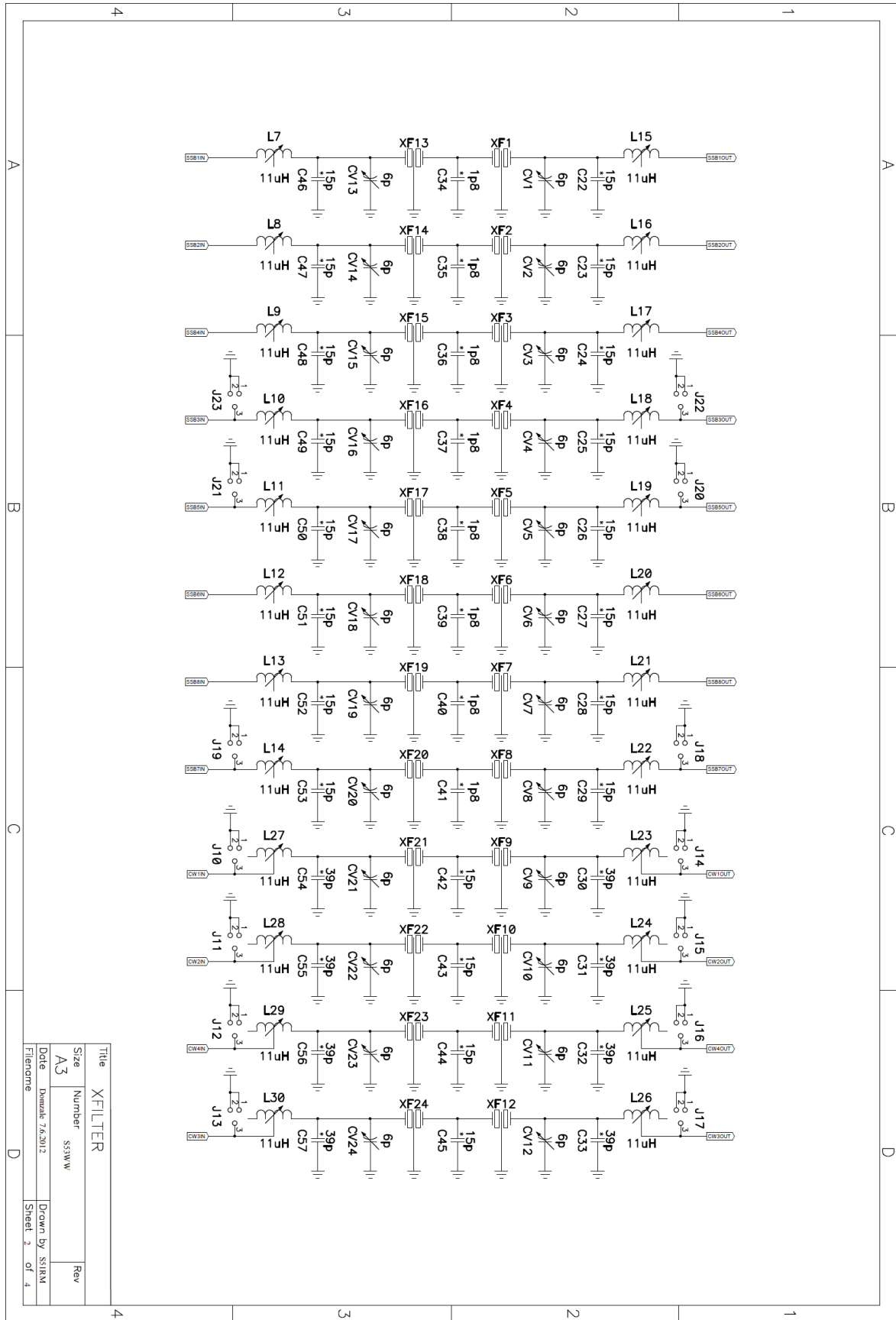
XFLT-box-14M by S53WW, S53RM, S51RM

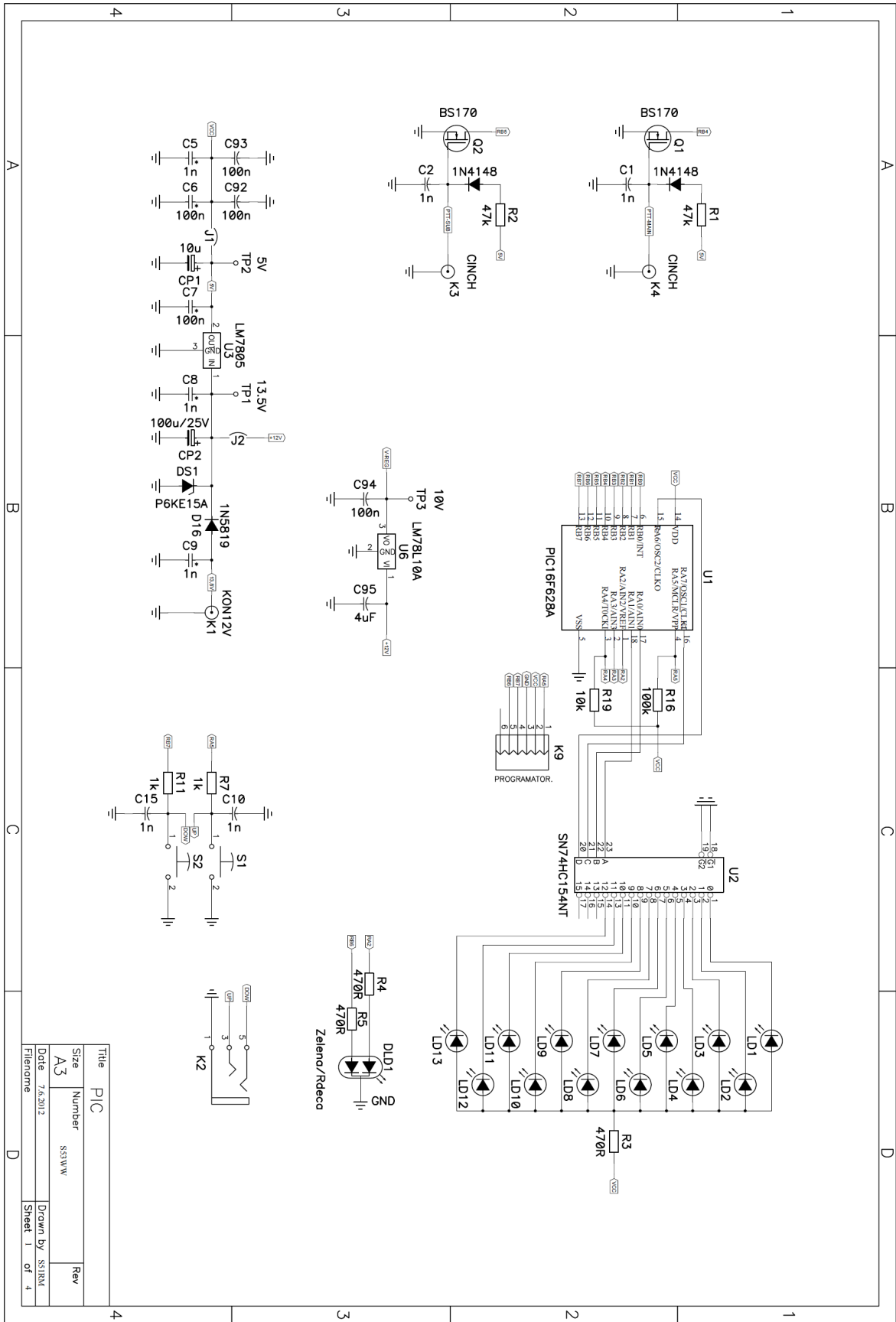
```

=====
====
22      JUMPER                J17,J16,J15,J14,J13,J12,J11,J10      JMP3
                                J25,J24,J23,J22,J21,J20,J19,J18
                                J272,J271,J270,J262,J261,J260

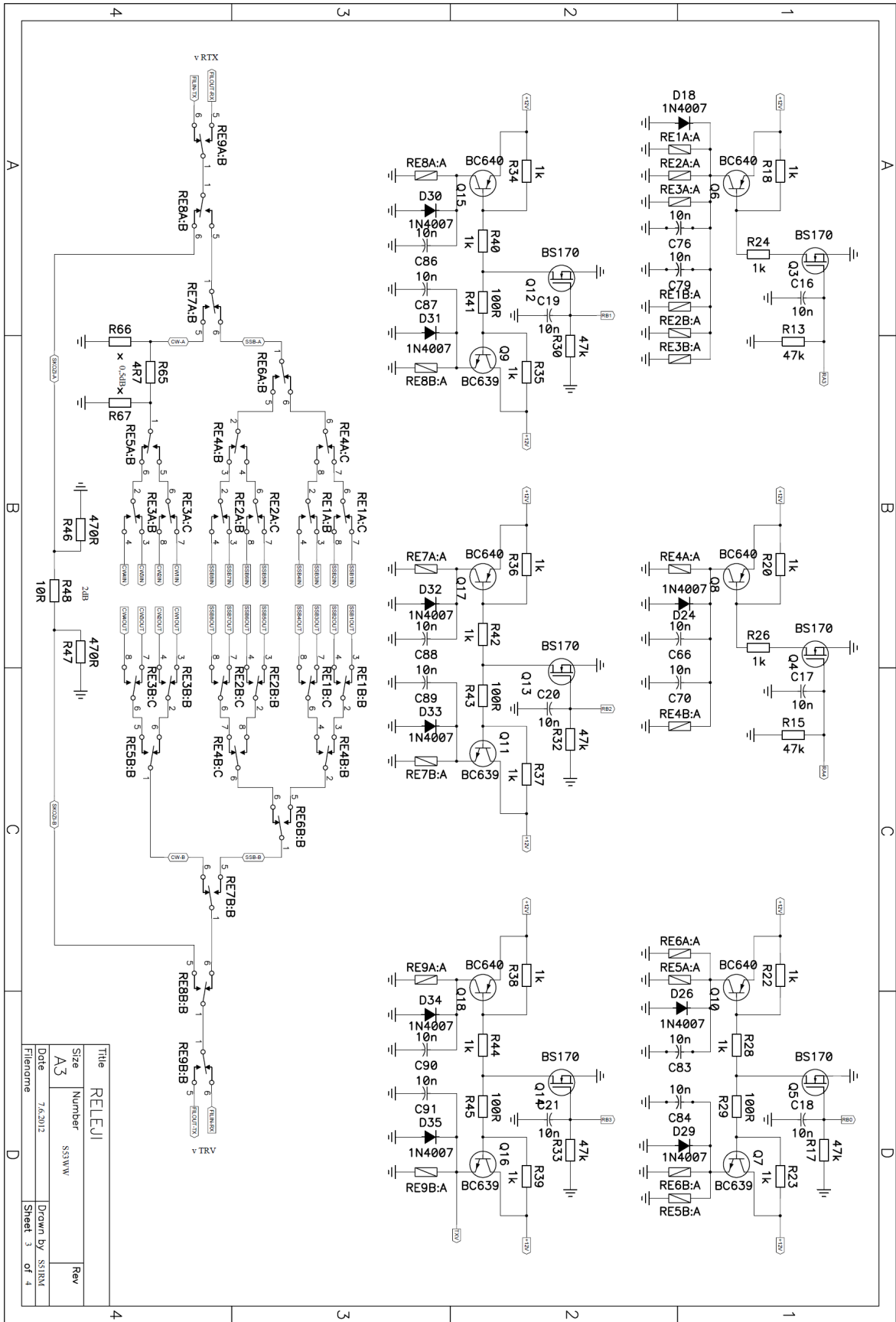
 2      JUMPER                J2,J1                                  JMP2
=====
====
24      LONČEK_10            L14,L13,L12,L11,L10,L9,L8,L7        LONČEK_10      11uH
                                L21,L20,L19,L18,L17,L16,L15
                                L28,L27,L26,L25,L24,L23.L22
                                L30,L29
=====
====
 1      POTI                  P1                                    POTI/Fi-4mm    10k-LIN
 3      R-1206                R70,R53,R6                          R-1206         0R
 1      R-1206                R65                                  R-1206         4R7
 1      R-1206                R10                                  R-1206         10R
 1      R-1206                R48                                  R-1206         12R
 4      R-1206                R45,R43,R41,R29                     R-1206         100R
 1      R-1206                R52                                  R-1206         150R
 1      R-1206                R14                                  R-1206         330R
 8      R-1206                R68,R59,R58,R47,R46,R5,R4,R3       R-1206         470R
 2      R-1206                R60,R57                              R-1206         680R
18      R-1206                R26,R24,R23,R22,R20,R18,R11,R7     R-1206         1k
                                R40,R39,R38,R37,R36,R35,R34,R28
                                R44,R42
 1      R-1206                R63                                  R-1206         4k7
 1      R-1206                R69                                  R-1206         5k6
 1      R-1206                R62                                  R-1206         6k2
 2      R-1206                R64,R19                             R-1206         10k
 8      R-1206                R33,R32,R30,R17,R15,R13,R2R1       R-1206         47k
 1      R-1206                R16                                  R-1206         100k
=====
====
10      RELE-G5V-1MB          RE7B,RE7A,RE6B,RE6A,RE5B,RE5A      RELE-1xBM
                                RE9B,RE9A,RE8B,RE8A
 8      RELE-G5V-2MB          RE2B,RE2A,RE1B,RE1A                RELE-2xBM
                                RE4B,RE4A,RE3B,RE3A
=====
====
24      XTAL-FILTER           XF1,XF2,XF3,XF4,XF5,XF6,XF7,XF8     KRYSTALY Hradec Kralove,a.s.
{14MHz}
      CW                       XF9,XF10,XF11,XF12,XF13,XF14       MCF 14.040...14.115-7.5/04
      SSB                       XF15,XF16,XF17,XF18,XF19,XF20     MCF 14.17... 14.38-30/04
                                XF21,XF22,XF23,XF24               WWW.krystaly.cz
=====
====
 1      PCB-Main              X FILTER-BOX
 7      PCB-Filter            X FILTER-BOX
 1      Ohišje                 X FILTER-BOX
 4      Nogice                 X FILTER-BOX
34      Vijaki                 X FILTER-BOX
=====
====

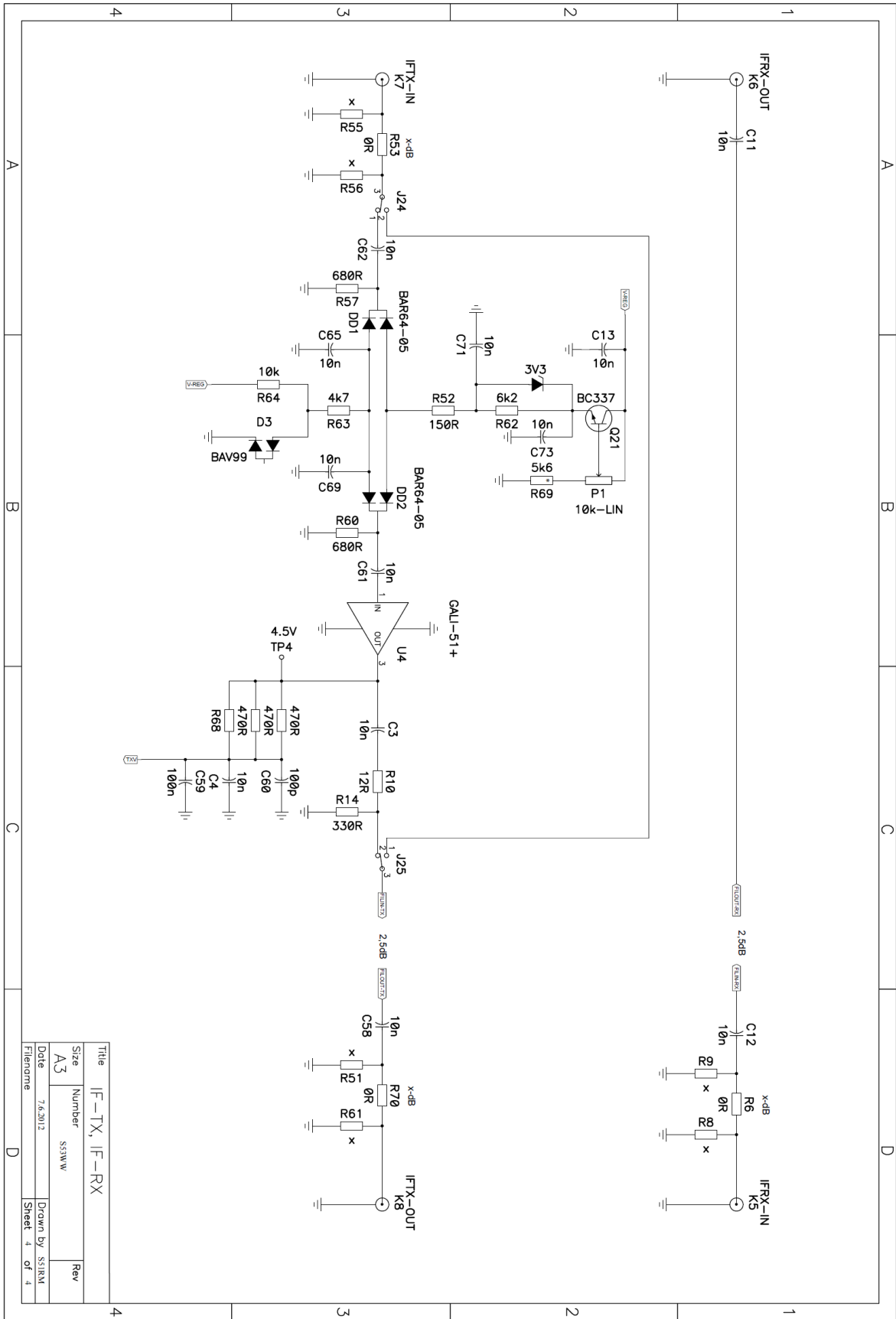
```





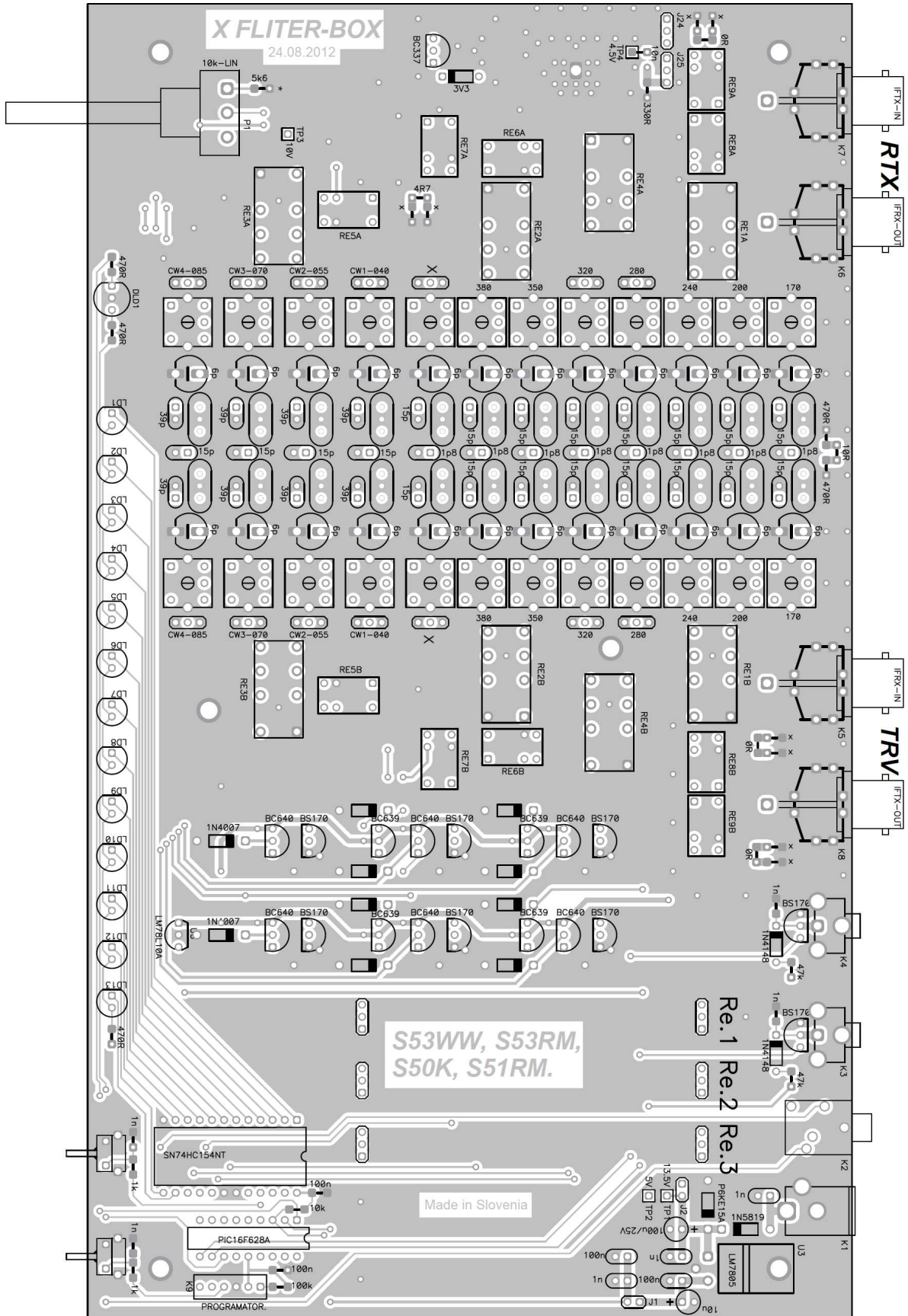
Title	PIC
Size	Number
A3	S53WW
Date	7.6.2012
Filename	Drawn by S51RM
	Sheet 1 of 4





Title		IF-TX, IF-RX	
Size	Number	Rev	
A3	S53WW		
Date	Drawn by	Rev	
7.6.2012	S51RM		
Filename	Sheet	of	
	4	4	







## LISTING PROGRAMA

```

; This file is a basic code template for assembly code generation *
; on the PIC16F628A. This file contains the basic code *
; building blocks to build upon. *
;
; Refer to the MPASM User's Guide for additional information on *
; features of the assembler (Document DS33014). *
;
; Refer to the respective PIC data sheet for additional *
; information on the instruction set. *
;
;*****
;
; Filename:  Xtal_box.asm *
; Date:      04.08.2012 *
; File Version: 002 *
;
; Author:    s53ww *
; Company:   *
;
;*****
;
; Files required: *
;
;*****
;
; Notes: *
;
;*****

list  p=16f628A      ; list directive to define processor
#include <p16f628A.inc> ; processor specific variable definitions
errorlevel -302      ; suppress message 302 from list file

__CONFIG __CP_OFF & __CPD_OFF & __LVP_OFF & __BOREN_OFF & __MCLRE_OFF & __WDT_OFF & __PWRTE_ON & __INTOSC_OSC_NOCLKOUT

; '_CONFIG' directive is used to embed configuration word within .asm file.
; The tables following the directive are located in the respective .inc file.
; See data sheet for additional information on configuration word settings.

;***** VARIABLE DEFINITIONS
                                cblock      0x20
PTTstatus
Stejem
Xflt
Xflt_1
Ttmp
Ttmp_1
Ttpk
Delay1
Delay2
Delay3
                                endc

;*****
                                ORG 0x000      ; processor reset vector

; nastavitve

                                clr  PORTA
                                movlw 0x07
                                movwf CMCON      ; ugasnemo komparatorje
                                bsf  STATUS,RP0      ; BANK 1
                                bcf  STATUS,RP1      ; BANK 1
                                movlw B'00000000'    ; 00100000
                                movwf TRISA      ; PORTA - vsi output (0) razen RA5
                                movlw B'10110000'    ; 10110000
                                movwf TRISB      ; PORTB - vsi output (0) razen RB4, RB5 in RB7
                                bcf  OPTION_REG,7    ; PORTB pull-up enable
                                bsf  PCON,3          ; 4MHz INT OSC
                                bcf  STATUS,RP0      ; BANK 0

; konec nastavitvev
; inicializacija

                                clr  PTTstatus
                                clr  Ttpk

                                movlw 0x00
                                movwf Xflt      ; zacetno stanje izbranega filtra =NoXFLT (Y0)
                                movlw B'01001000'    ; RELE: vkljucimo No_XFLT (RB1=0) in RX (RB3=1)
                                movwf PORTB
                                movlw B'00000000'    ; LED: vkljucimo No_XFLT (RA0,1,6,7=0) in RX (RB6=1; RA2=0)
                                movwf PORTA

;-----
;----- GLAVNA ZANKA -----
;-----
loop:

```

```

call      ali_je_tipka                ; beremo stanje tipk s filtriranjem

movf     Ttmp,0                      ; stanje vhodov je v Ttmp
movwfw  Ttpk                          ; shranimo stanje vhodov

;
call     delay

aliPTTmainON:
btfss   Ttmp,4                      ; ali je PTT main ON?
goto    aliPTTmainOFF
btfsc   PTTstatus,1                  ; ce je PTTsub ON ignoriramo PTTmain
goto    aliPTTsubOFF
;
movlw   B'00000000'                  ; TX RELE RB3=0; RX LED RB6=0
movwfw  PORTB
;
movf    PORTB,0
andlw   B'10110111'
movwfw  PORTB
bsf     PORTA,2                      ; TX LED ON
bsf     PTTstatus,0                  ; oznacimo, da je PTT main ON (b0 = 1)
;
goto    loop                          ; ko je PTT main ON ignoriramo vnose in PTT sub

aliPTTmainOFF:
btfsc   Ttmp,4                      ; ali je PTT main OFF?
goto    aliPTTsubON
btfss   PTTstatus,0                  ; ali je bil PTT main ON?
goto    aliPTTsubON
;
movlw   B'01001000'                  ; TX RELE RB3=1; RX LED RB6=1
movwfw  PORTB
;
movf    PORTB,0
addlw   B'01001000'
movwfw  PORTB
bcf     PORTA,2                      ; TX LED OFF
bcf     PTTstatus,0                  ; oznacimo, da je PTT main OFF (b0 = 0)
;
goto    loop

aliPTTsubON:
btfss   Ttmp,5                      ; ali je PTT sub ON?
goto    aliPTTsubOFF
btfsc   PTTstatus,0                  ; ce je PTTmain ON ignoriramo PTTsub in tipke
goto    loop
btfsc   PTTstatus,1                  ; ce je PTTsub ON ignoriramo tipke
goto    loop
movf    Xflt,0
movwfw  Xflt_1                      ; shranimo zadnje stanje Xflt
movlw   0x00
movwfw  Xflt
call    preklomp

;
movlw   B'00000000'                  ; TX RELE RB3=0; NoXFLT RELE RB1=0; RX LED RB6=0
movwfw  PORTB
;
movf    PORTB,0
andlw   B'10110101'
movwfw  PORTB

movf    PORTA,0
andlw   B'00111100'
addlw   B'00000100'
movwfw  PORTA

;
bsf     PORTA,2                      ; TX LED ON
bsf     PTTstatus,1                  ; oznacimo, da je PTT sub ON (b1 = 1)
;
goto    loop                          ; ko je PTT sub ON ignoriramo vnose in PTT main

aliPTTsubOFF:
btfsc   Ttmp,5                      ; ali je PTT sub OFF?
goto    seTipke
btfss   PTTstatus,1                  ; ali je PTT sub ON?
goto    seTipke
movf    Xflt_1,0
movwfw  Xflt                        ; restavriramo stanje Xflt
call    preklomp

;
movlw   B'01001010'                  ; TX RELE RB3=1; NoXFLT RELE RB1=1; RX LED RB6=1
movwfw  PORTB
;
movf    PORTB,0
addlw   B'01001010'
andlw   B'01000000'
movwfw  PORTB

call    preklomp

movf    PORTA,0
andlw   B'11111011'
movwfw  PORTA

;
bcf     PORTA,2                      ; TX LED OFF
bcf     PTTstatus,1                  ; oznacimo, da je PTT sub OFF (b1 = 0)
;
goto    loop

seTipke:
btfsc   PTTstatus,0                  ; ce je PTT ON ignoriramo tipke
goto    loop
btfsc   PTTstatus,1
goto    loop

aliObeON:
btfss   Ttmp,7                      ; ali je Up?
goto    aliUp
btfss   Ttmp,6                      ; in Down?
goto    aliUp
btfsc   PTTstatus,2                  ; ali sta bili ze prej obe ON?

```

```

goto      aliObeOFF
movf      Xflt,0
movwf    Xflt_1                ; shranimo zadnje stanje Xflt
movlw    0x00
movwf    Xflt
call     preklomp
bsf      PTTstatus,2          ; oznacimo, da sta obe tipki ON (b2 = 1)
goto     loop

aliObeOFF:
btfss   PTTstatus,2          ; ali sta bili ze prej obe ON?
goto    aliUp
movf    Xflt_1,0
movwf   Xflt                ; restavriramo stanje Xflt
call    preklomp
bcf     PTTstatus,2          ; oznacimo, da sta bili obe tipki OFF (b2 = 0)
goto    loop

aliUp:
btfss   Ttmp,7                ; ali je Up?
goto    aliDown
bcf     PTTstatus,2
call    gremoGor              ; pozicamo Xflt
call    preklomp              ; izvedemo preklomp RELE in vklop LED

aliDown:
btfss   Ttmp,6                ; ali je Down?
goto    loop
bcf     PTTstatus,2
call    gremoDol              ; zbrisamo spomin o ObeON
call    preklomp              ; zmanjsamo Xflt
call    preklomp              ; izvedemo preklomp RELE in vklop LED

goto    loop                  ;konec zanke

;-----
;----- KONEC GLAVNE ZANKE-----
;-----

;*****
;rutina premikanje Gor
gremoGor:
incf    Xflt,1                ; pozicamo stevec filtrov
movlw   0x0d
xorwf   Xflt,0                ; vec kot 12
btfsc   STATUS,Z              ; ce je 0, potem smo na 13
clrf    Xflt                  ; postavimo Xflt na 0
return

;*****
;*****
;rutina premikanje Dol
gremoDol:
decf    Xflt,1                ; zmanjsamo stevec filtrov
movlw   0xff
xorwf   Xflt,0                ; manj kot 0
btfss   STATUS,Z              ; ce je 0, potem smo na 15
return
movlw   0x0c
movwf   Xflt                  ; Xflt = 12
return

;*****
;*****
;rutina preklomp XFL relejev in vklop XFLT LED
preklomp:
movf    Xflt,0
xorlw   0x00
btfss   STATUS,Z              ; ce je Z=1 ---> preskoci
goto    ali1
movlw   B'01001000'          ; XFLT (RB1=0); RB6 = RX LED
movwf   PORTB
movlw   B'00000000'          ; LED (RA0=0; RA1=0; RA6=0; RA7=0)
movwf   PORTA
return

ali1:
movf    Xflt,0
xorlw   0x01
btfss   STATUS,Z              ; ce je Z=1 ---> preskoci
goto    ali2
movlw   B'01001010'          ; XFLT (RB0=0; RB2=0); RB6 = RX LED
movwf   PORTB
movlw   B'00000101'          ; XFLT (RA3=0; RA4=0) + LED (RA0=0; RA1=1; RA6=0; RA7=0)
movwf   PORTA
return

ali2:
movf    Xflt,0
xorlw   0x02
btfss   STATUS,Z              ; ce je Z=1 ---> preskoci
goto    ali3
movlw   B'01001010'          ; XFLT (RB0=0; RB2=0)
movwf   PORTB
movlw   B'00001001'          ; XFLT (RA3=1; RA4=0) + LED (RA0=1; RA1=0; RA6=0; RA7=0)
movwf   PORTA
return

ali3:
movf    Xflt,0

```

```

xorlw    0x03                                ; ali je SSB3 (Y3)?
btfss   STATUS,Z                             ; ce je Z=1 ---> preskoci
goto    ali4
movlw   B'01001010' : XFLT (RB0=0; RB2=0); RB6 = RX LED
movwf   PORTB
movlw   B'00011011' : XFLT (RA3=1; RA4=1) + LED (RA0=1; RA1=1; RA6=0; RA7=0)
movwf   PORTA
return

```

ali4:

```

movf    Xflt,0
xorlw   0x04                                ; ali je SSB4 (Y4)?
btfss   STATUS,Z                             ; ce je Z=1 ---> preskoci
goto    ali5
movlw   B'01001010' : XFLT (RB0=0; RB2=0); RB6 = RX LED
movwf   PORTB
movlw   B'10010000' : XFLT (RA3=0; RA4=1) + LED (RA0=0; RA1=0; RA6=0; RA7=1)
movwf   PORTA
return

```

ali5:

```

movf    Xflt,0
xorlw   0x05                                ; ali je SSB5 (Y5)?
btfss   STATUS,Z                             ; ce je Z=1 ---> preskoci
goto    ali6
movlw   B'01001011' : XFLT (RB0=1; RB2=0); RB6 = RX LED
movwf   PORTB
movlw   B'10010010' : XFLT (RA3=0; RA4=1) + LED (RA0=0; RA1=1; RA6=0; RA7=1)
movwf   PORTA
return

```

ali6:

```

movf    Xflt,0
xorlw   0x06                                ; ali je SSB6 (Y6)?
btfss   STATUS,Z                             ; ce je Z=1 ---> preskoci
goto    ali7
movlw   B'01001011' : XFLT (RB0=1; RB2=0); RB6 = RX LED
movwf   PORTB
movlw   B'10011001' : XFLT (RA3=1; RA4=1) + LED (RA0=1; RA1=0; RA6=0; RA7=1)
movwf   PORTA
return

```

ali7:

```

movf    Xflt,0
xorlw   0x07                                ; ali je SSB7 (Y7)?
btfss   STATUS,Z                             ; ce je Z=1 ---> preskoci
goto    ali8
movlw   B'01001011' : XFLT (RB0=1; RB2=0); RB6 = RX LED
movwf   PORTB
movlw   B'10001011' : XFLT (RA3=1; RA4=0) + LED (RA0=1; RA1=1; RA6=0; RA7=1)
movwf   PORTA
return

```

ali8:

```

movf    Xflt,0
xorlw   0x08                                ; ali je SSB8 (Y8)?
btfss   STATUS,Z                             ; ce je Z=1 ---> preskoci
goto    ali9
movlw   B'01001011' : XFLT (RB0=1; RB2=0); RB6 = RX LED
movwf   PORTB
movlw   B'01000000' : XFLT (RA3=0; RA4=0) + LED (RA0=0; RA1=0; RA6=1; RA7=0)
movwf   PORTA
return

```

ali9:

```

movf    Xflt,0
xorlw   0x09                                ; ali je CW1 (Y9)?
btfss   STATUS,Z                             ; ce je Z=1 ---> preskoci
goto    ali10
movlw   B'01001111' : XFLT (RB0=1; RB2=1); RB6 = RX LED
movwf   PORTB
movlw   B'01000010' : XFLT (RA3=0; RA4=0) + LED (RA0=0; RA1=1; RA6=1; RA7=0)
movwf   PORTA
return

```

ali10:

```

movf    Xflt,0
xorlw   0xA                                ; ali je CW2 (Y10)?
btfss   STATUS,Z                             ; ce je Z=1 ---> preskoci
goto    ali11
movlw   B'01001111' : XFLT (RB0=1; RB2=1); RB6 = RX LED
movwf   PORTB
movlw   B'01001001' : XFLT (RA3=1; RA4=0) + LED (RA0=1; RA1=0; RA6=1; RA7=0)
movwf   PORTA
return

```

ali11:

```

movf    Xflt,0
xorlw   0xB                                ; ali je CW3 (Y11)?
btfss   STATUS,Z                             ; ce je Z=1 ---> preskoci
goto    ali12
movlw   B'01001110' : XFLT (RB0=0; RB2=1); RB6 = RX LED
movwf   PORTB
movlw   B'01001011' : XFLT (RA3=1; RA4=0) + LED (RA0=1; RA1=1; RA6=1; RA7=0)
movwf   PORTA
return

```

ali12:

```

movf    Xflt,0
xorlw   0xC                                ; ali je CW4 (Y12)?
btfss   STATUS,Z                             ; ce je Z=1 ---> preskoci

```

```

goto ali13
movlw B'01001110' ; XFLT (RB0=0; RB2=1); RB6 = RX LED
movwf PORTB
movlw B'11000000' ; XFLT (RA3=0; RA4=0) + LED (RA0=0; RA1=0; RA6=0; RA7=0)
movwf PORTA

ali13:
return

;*****
;*****
rutina za branje stanja tipk s filtriranjem in ciklanjem
ali_je_tipka:
movlw .20 ; zacetna vrednost stevca
movwf Stejem
clrf Ttmp_1 ; zbrisemo prejsnje stanje tipk

;
call delay

beri_tipke:
clrf Ttmp ; zbrisemo Ttmp (0 = ni spremembe)
btfss PORTB,7 ; preberemo stanje RB7
bsf Ttmp,7 ; ce je pritisnjena (0) oznacimo bit 7 v Ttmp
btfsc PORTB,5 ; preberemo stanje RB5
bsf Ttmp,5 ; ce je pritisnjena (0) oznacimo bit 5 v Ttmp
btfsc PORTB,4 ; preberemo stanje RB4
bsf Ttmp,4 ; ce je pritisnjena (0) oznacimo bit 4 v Ttmp
btfss PORTA,5 ; preberemo stanje RA5
bsf Ttmp,6 ; ce je pritisnjena (0) oznacimo bit 6 v Ttmp
movf Ttmp,0
xorwf Ttmp,0 ; preverimo ali se je kaj spremenilo glede na prejsnje stanje
btfss STATUS,Z ; ce je 0, potem je ena tipka/PTT ON/OFF --> tipka_je

;
return
goto tipka_je
goto beri_tipke

;----- filter -----
tipka_je:
call delay1ms ; kratka zakasnitev - 1ms
decfsz Stejem,f ; smo presteli do 50?
goto je_tipka ; filtriranje

return ; ***** MAIN RETURN *****

je_tipka:
movf Ttmp,0
xorwf Ttmp,1,0 ; ali je pritisnjena ista tipka?
btfsc STATUS,Z ; ce je 1, potem je ista tipka --> beri_tipke
goto beri_tipke
movf Ttmp,0 ; ce ni, potem shrani novo vrednost v Ttmp_1
movwf Ttmp_1
movlw .20 ;
movwf Stejem ; resetiraj stevec
goto beri_tipke

;*****
;kratka delay rutina
delay1ms:
movlw D'71' ; delay ~1000uS - D'71'
movwf Delay1
decfsz Delay1,1 ; this loop does 215 cycles
goto $-1
decfsz Delay1,1 ; This loop does 786 cycles
goto $-1
return
;konec delay rutine

;variablina delay rutina
delay:
clrf Delay1
clrf Delay2
clrf Delay3

delay0:
decfsz Delay1,1
goto delay0
decfsz Delay2,1
goto delay0
;
decfsz Delay3,1
goto delay0
;
return

;konec delay rutine

stop: call delay
call delay
call delay
movlw B'00000000'
movwf PORTA

;
movlw Ttmp
movwf Ttmp
call delay
call delay
call delay
btfsc Ttmp,7
bsf PORTA,7
btfsc Ttmp,6
bsf PORTA,6
btfsc Ttmp,5
bsf PORTA,1
btfsc Ttmp,4

```

```

;          bsf          PORTA,0
;          movlw  B'10000010'
;          movwf  PORTA
lp:        nop
          goto lp

; initialize eeprom locations
          ORG          0x2100
          DE          0x00, 0x01, 0x02, 0x03

          END          ; directive 'end of program'
```