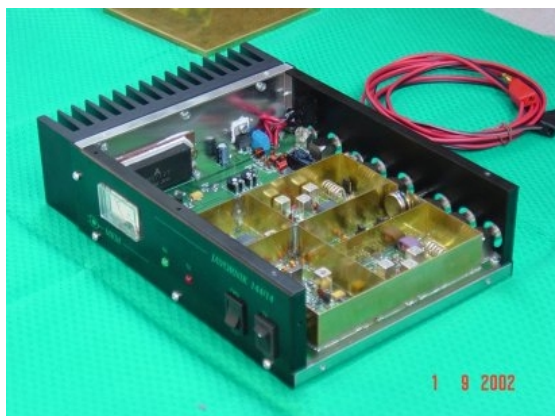


JAVORNIK-144/14

Transverter s 144 MHz na 14 MHz

S53WW

S51RM & S53RM



UVOD

JAVORNIK-144/14 je UKV transverter, izdelan na eni dvostranski tiskanini velikosti 200mmx160mm in vgrajen v kompaktno ohišje iz aluminija. Vsebuje dva sprejemna konverterja s 144 MHz na 14 MHz in en oddajni konverter s 14 MHz na 144 MHz. Vsi konverterji so vzbujani s skupnim lokalnim oscilatorjem, ki deluje na 130 MHz. [Slika 10](#) prikazuje blokovno shemo transverterja.

SESTAVLJANJE IN UGLAŠEVANJE

Pri spajkanju je potrebna zbranost in natančnost. Uporabljajte načrt in priloženo pozicijsko shemo. Za spajkanje uporabimo močnejši spajkalnik z ozko konjico (pri Weller-ju 8). Za spajkanje oklopov in BNC konektorjev pa prav pride še močnejši spajkalnik (100W).

Predlagamo, da na tiskanino najprej privijemo distančnike in jih več ne odvijamo. Tiskanino bomo kasneje vstavili v ohišje tako, da jo privijemo na dno ohišja s spodnje strani. Isto velja za jemanje tiskanine iz ohišja.

Sestavljanje transverterja pričnemo z lokalnim oscilatorjem, nadaljujemo s preklopnim vezjem, sprejemnim konverterjem (enim ali obema), oddajnim konverterjem in na koncu z močnostnim ojačevalnikom. Pričnemo s fizično nizkimi elementi (SMD) in nadaljujemo z višjimi elementi.

Pregrade prispajkamo preden (!) prispajkamo BNC konektorje (razen K4, ki ni v napoto pri spajkanju pregrade). Potenciometer za regulacijo moči prispajkamo in privijemo na pregrado

nazadnje. Zaščitno diodo v napajanju privijemo na hladilnik izolirano (priložen komplet za izolacijo).

V testne namene (pred dokončno sestavitvijo transverterja) prispajkamo napajalne žice kar na tiskanino pred zaščitno diodo. Ne smemo pozabiti prispajkati tudi kratkospojnika (1.5mm^2 izolirana žička) s spodnje strani, ki je označen s sitotiskom (glej [Slika 8](#)). Sponka (zelene barve) je predvidena na mestu S2, kamor kasneje priključimo ON/OFF stikalo. Ravno tako za testiranje in prvo poglaševanje ne prispajkamo na tiskanino konektorjev (ker bi kasneje težko zmontirali pregrade). Raje uporabimo testne koaksialne kabelčke, ki jih prispajkamo s spodnje strani (zato da kasneje konektorji lepo nalegajo na zgornjo stran tiskanine).

Lokalni oscilator

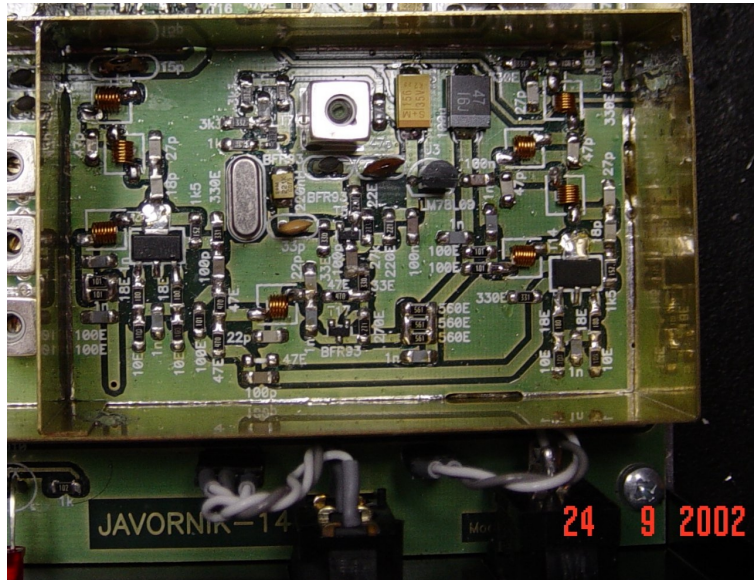
Najprej zalotamo kompletno vezje oscilatorja (oba BFR93A, **T5** in **T7** z vsemi okoliškimi pasivnimi elementi in napajalnim vezjem) ter ločilni ojačevalnik **T17** z BFR93A (glej [Slika 1](#)). Na izhod ločilnega ojačevalnika priključimo merilnik frekvence in priključimo napajanje. Preverimo delovne točke vseh treh tranzistorjev. Kristal prevežemo s 56R uporom (preko 220 nH tuljave) in s tuljavo **L26** nastavimo frekvenco nihanja na približno 130 MHz. Odstranimo upor in preverimo frekvenco nihanja s kristalom Q1. Če frekvenca odstopa do 1 kHz, lahko to popravimo s tuljavo L26, sicer pa moramo zamenjati kondenzator v seriji s kristalom (33pF). **Preverimo, če oscilator pri vklopu vedno zaniha.** Preverimo še nivo signala, ki mora biti $+6\text{ dBm} \pm 1\text{ dB}$ ($4\text{ mW} \pm 1\text{ mW}$).

Nadaljujemo s sestavljanjem LO ojačevalnika. Če vgradimo samo en RX konverter, potem zaključimo delilnik LO signala (vezje z $2 \times 47\text{R}$ in 100R) za BFR93A ločilnim ojačevalnikom in nizkim sitom s 47R (R121) na maso. Če vgradimo oba RX konverterja, potem **ne** prispajkamo **R121!!!** Na koncu LO ojačevalnika vgradimo 3 dB atenuator (če uporabljamo $+17\text{ dBm}$ mešalnik) in z merilnikom moči preverimo nivo, ki mora biti $+20\text{ dBm}$ (100 mW). **Vsako odstopanje popravimo z atenuatorjem.** Vrednosti elementov za PI atenuator so podane v **Tabeli 1**.

Tabela 1: Vrednosti uporov PI atenuatorja za različne vrednosti slabljenja.

Slabljenje [dB]	R1, 2	R3
2,0	430	12
2,5	330	15
3,0	300	18
3,5	270	22
4,0	240	27
4,5	220	30
5,0	200	33
5,5	180	36
6,0	150	39
6,5	150	43
7,0	135	47
7,5	130	51
8,0	120	56
9,0	110	62
10	100	68
11	91	82
12	82	91
13	75	100
14	75	120
15	68	130

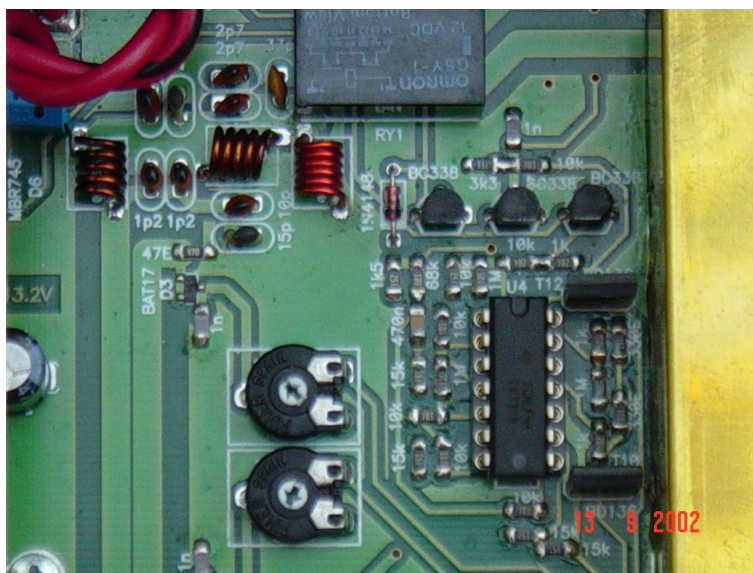
Slika 1: Lokalni oscilator



Preklopno vezje

Ko zalotamo vse elemente preklopnega vezja preverimo, če pravilno deluje – ali RXV in TXV napetosti sledijo PTT signalu (glej potek preklopnega zaporedja na blok shemi - [Slika 10](#) in fotografijo tiskanine na [Sliki 2](#)).

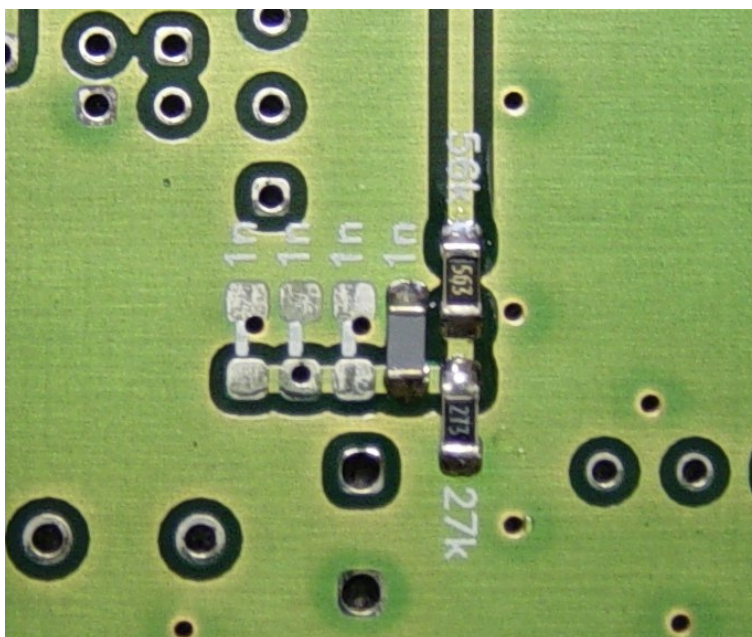
Slika 2: Smerni sklopnik z izhodnim nizkopropustnim sitom in preklopnim vezjem



Sprejemni konverter

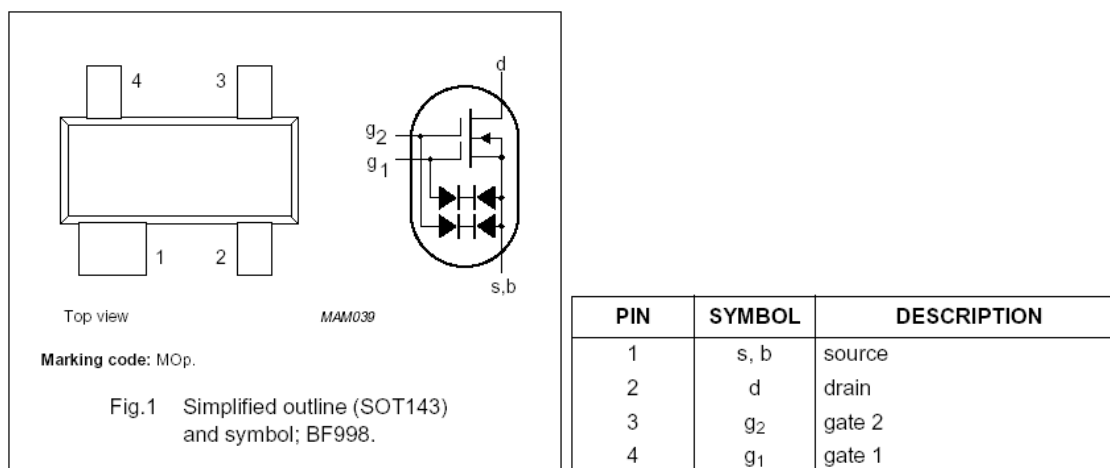
Najprej se lotimo ojačevalnika s 4 x BF998, **T1** ali **T9**. Vhodna tuljava LV mora biti montirana 2 - 3 mm nad tiskanino. Ko je vhodna tuljava navita ji prispajkamo tudi srednji odcep in nato vstavimo v tiskanino ter prispajkamo. Najprej prispajkamo spodnja dva BF998, nato 1nF kondenzator med G2 levega FETa in D desnega FETa z ožjo stranico navzdol. Ta kondenzator preprečuje nihanje na mikrovalovnih frekvencah in ga moramo obvezno vgraditi – istočasno služi kot oporna točka za montažo zgornjih dveh FETov (glej [Slika 5](#)). Na spodnji strani tiskanine pa na mesta, ki so pripravljena za 4 kondenzatorje prispajkamo samo enega in sicer za **RX1** C102 poleg R1 in R2, za **RX2** pa C129 poleg R69 in R72.(glej [Slika 3](#)).

Slika 3: Kondenzator za G2 na spodnji strani tiskanega vezja



Pri montaži transformatorja pazimo, da smo prispajkali priključke na prava mesta. Vsi štiri FETi morajo imeti približno enak I_{dss} (I_{dss} lahko odstopa za ± 1 mA) in jih izberemo še pred vgradnjo na tiskanino. I_{dss} preverimo tako, da BF998 z izolirano palčko (ali prstom) pritisnemo na tiskanino na mesto kjer bo prispajkan, (glej [Slika 4](#)) vključimo napajanje, **največ 12V!** in merimo padec napetosti na 10R upor (**R6** na prvem vhodu in **R83** na drugem vhodnem ojačevalniku). To, da so FETi pobrani z istega traku eden za drugim, še ne pomeni, da imajo popolnoma enak I_{dss} . Zato obstaja majhna možnost, da iz 8-ih BF998 iz kompleta ne bo mogoče pripraviti dveh ustreznih četvorčkov!

Slika 4: orientacija priključkov tranzistorja BF998.



Pri sestavi pasovnega filtra uporabimo klasične disk keramične kondenzatorje iz kompleta. Pred mešalnik vgradimo takšen atenuator, kot ga dobimo iz zahteve za ojačenje konverterja glede na uporabljen KV postajo (vrednosti za nekaj KV postaj so podane v **Tabeli 2**)

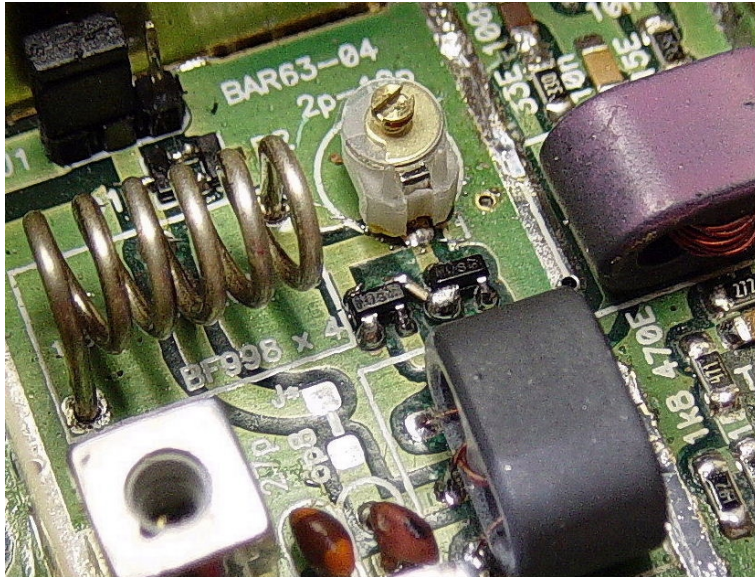
Tabela 2: Vrednosti PI atenuatorja pred sprejemnim mešalnikom za različne tipe KV postaj. (stanje IPO on / AIP on).

KV postaja	Vrednost atenuatorja (dB)
FT 1000mp Mark V FT 990/900	3,0
TS 870	4,0
TS 850 FT 920 Elecraft K2	5,0
IC 756 IC 738/736	6,0
IC 775	7,5

Ohišje mešalnika ne spajkamo na maso.

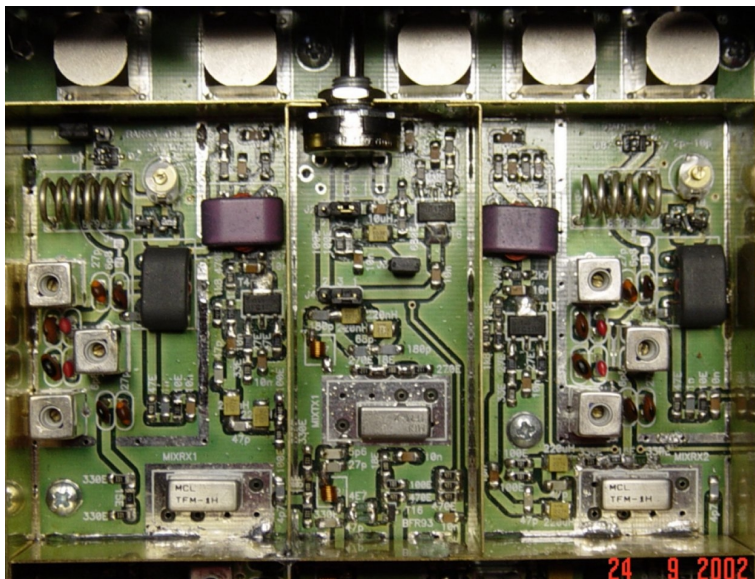
Po priključitvi napajanja preverimo delovne točke (napetost U_{ds} na FETih - cca. 11V in kolektorski tok **T4** ali **T13** BFG196 - cca. 60mA).

Slika 5: Pogled na vhodni nizkošumni ojačevalnik s 4 x BF998



Na vhod pripeljemo signal iz generatorja z nivojem cca. -20 dBm (lahko ročna FM postaja na najmanjši moči in attenuator). Poglasimo pasovno sito in vhodni krog na maksimum signala na IF izhodu (uporabimo diodni detektor). Preverimo ojačenje, ki mora biti od 27 do 28 dB (če nimamo kalibriranega detektorja, si pomagamo z attenuatorjem). Preverimo pasovno širino filtra, ki mora biti med 8 in 10 MHz (torej 140/141 in 149/150 MHz za 3dB nižji nivo na IF kot na 144 MHz). Nato poglasimo LNA na optimalen IP3: na vhod pripeljemo signal z nivojem med -10 in -5 dBm in poglasimo elemente filtra na maksimalen nivo na 14 MHz. Nivo IF signala, ki ga s primernim vzbujanjem lahko dobimo na izhodu, mora biti več kot $+20$ dBm (100 mW). Če nimamo instrumenta/indikatorja za poglasitev sprejemnika na minimalen šum, lahko to storimo tako, da zasukamo vhodni trimer v smeri povečevanja kapacitivnosti za toliko, da pade ojačenje za 1 dB (če pustimo trimer poglašen na največje ojačenje, je šum cca. 0,3 dB slabši od minimalnega).

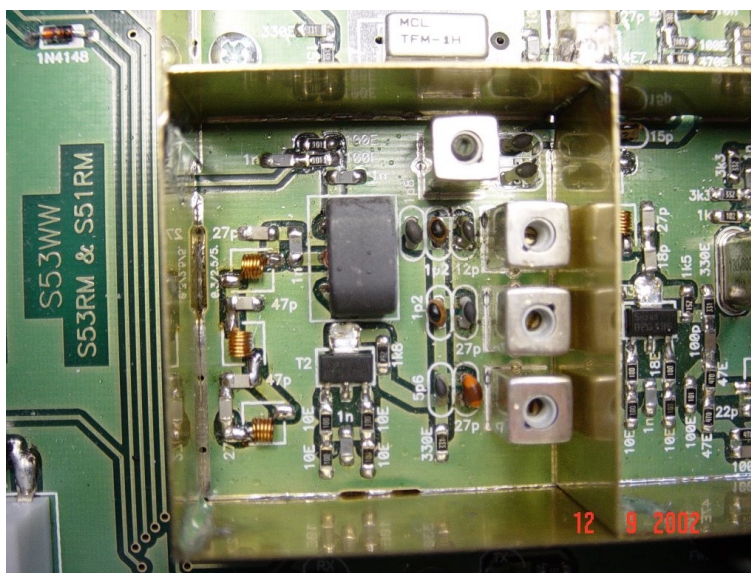
Slika 6: Oba sprejemna konverterja in vhodni IF ojačevalnik z mešalci



Oddajni konverter

Najprej se lotimo IF dela vezja (IF ojačevalnik in LPF, glej [Slika 6](#)), nato sledi mešalnik z ojačevalnikom in pasovno sito. Ko zaključimo z vgradnjo pobudnega ojačevalnika **T2** z BFG196 (glej [Slika 7](#)), preverimo tok, ki mora biti cca. 70 mA in na izhod nizkega sita priključimo merilnik moči. Na vhod oddajnega konverterja pripeljemo 14 MHz signal z nivojem med -20 in $+20$ dBm in poglasimo pasovni filter na največjo moč. Pri poglaševanju mora biti jedro tuljave sesalnega kroga **L18** za 130 MHz odvito (jedro vzporedno z vrhom lončka). Preverimo, da je največja izhodna moč (v nasičenju) nekje do 100 mW.

Slika 7: Pobudni ojačevalnik (driver)

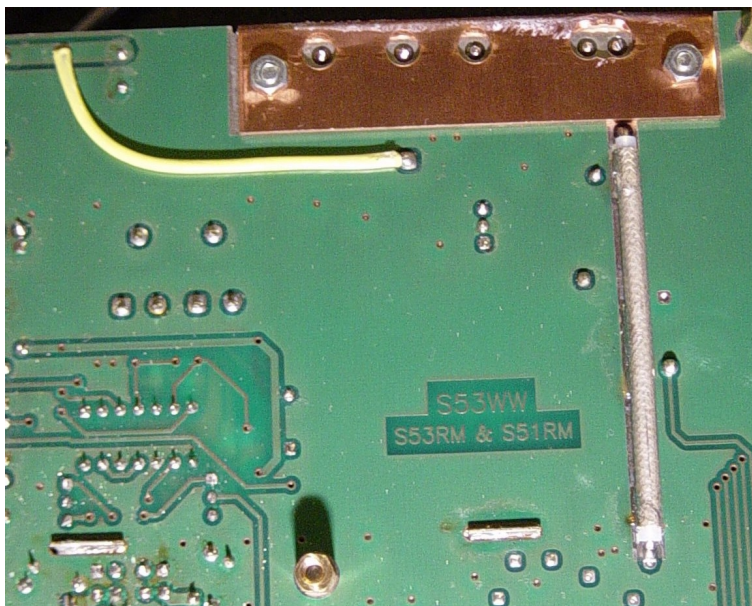


Močnostni ojačevalnik

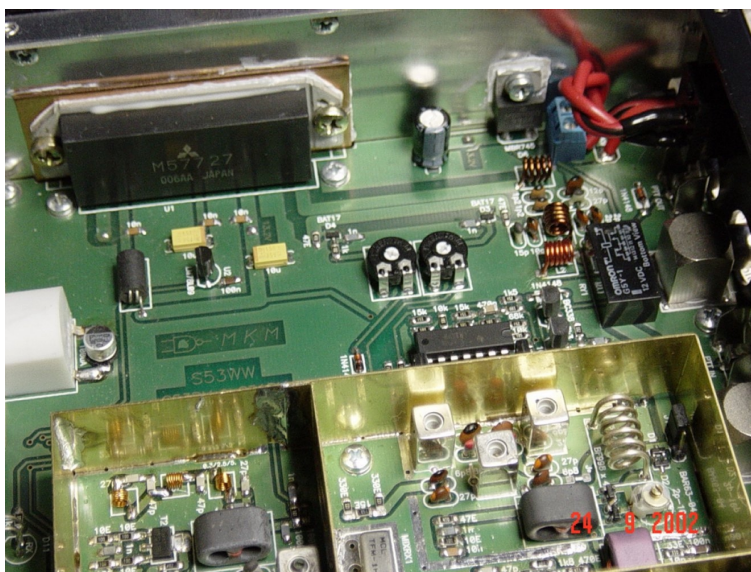
Najprej vgradimo izhodno nizko sito, rele in komponente smernega sklopnika (glej [Slika 2](#)). Nato pritrdimo bakren kotnik na tiskanino, hibrid **U1** M57727, ki smo ga prej namazali s pasto za odvajanje toplote, pa privijačimo na kotnik (uporabimo dva vijaka in matici, ki ju kasneje ne potrebujemo več, ker prideta vijaka privita v telo hladilnika. [Slika 9](#).) Hibrid prispajkamo in odščipnemo odvečno dolžino nogic.

Povezava med vzbujevalnim ojačevalnikom (BFG196) in hibridom je izvedena na spodnji strani tiskanine s teflonskim koaksialnim kabelčkom (kabel je priložen). Najprej odstranimo zunanjo izolacijo, ga polotamo, odrežemo na pravo dolžino, ga namestimo na predvideno mesto in oplet prilotamo na maso (glej [Slika 8](#)).

Slika 8: pogled na spodnjo stran tiskanine, ki prikazuje napajalno prevezavo in koaksialni kabel, ki povezuje pobudni ojačevalnik in končno stopnjo.



Slika 9: Močnostni ojačevalnik s smernim sklopnikom



Preden tiskanino pritrdimo na spodnjo stranico ohišja, prispajkamo pregradne stene med posameznimi podsklopi (razume se, da so vsi podsklopi stestirani in delujejo pravilno, kajti po vgradnji pregradnih sten, je vsakršno popraviljanje otežkočeno).

Odvijemo matici, ki držita hibrid na bakreni kotnik in tiskanino pritrdimo na spodnjo stranico ohišja (distančnike privijemo s spodnje strani). Pred tem je dobro namazati s pasto za odvajanje toplote bakreni kotnik na mestu kjer nalega na stranico ohišja (ni pa nujno). Ko vstavljamo tiskanino v ohišje, vijakov ne pritegnemo do konca. Ko je tiskanina na svojem mestu najprej močnejše pritegnemo M4 vijaka, ki spajata hibrid z ohišjem in hladilnim rebrom (!!!). **Pazimo, da vijakov ne pretegnemo, ker lahko poči ohišje (keramika) hibrida.** Šele nato pritrdimo hladilno rebro na stranico ohišja z ostalimi vijaki. Na koncu na hladilno rebro pritrdimo še zaščitno diodo, ki smo jo prispajkali že prej tako, da smo vstavili tiskanino v ohišje, vstavili diodo, privili na ohišje in jo prispajkali.

Indikator izhodne in odbite moči nastavimo na naslednji način: izhod zaključimo z merilnikom moči in nivo IF pobudnega signala dvigamo do točke, ko je izhodna moč 20 W. Preklopimo stikalo **FWD/REF** na pozicijo **FWD** in s trimerjem **FWD** nastavimo odklon indikatorja na 20 W (rdeča črtica). Nato izhod zaključimo z močnostnim (vsaj 5 W) 3 dB atenuatorjem (drugo stran atenuatorja pustimo odprto). Na ta način simuliramo slabo prilagoditev (6 dB ali VSWR 1:3). Odbite moči je v tem primeru 5 W. Sedaj nastavimo odklon indikatorja (pri položaju stikala **REF**- odbita moč) s trimerjem **REF** na 5 W. Ponovno zaključimo izhod z merilnikom moči ali močnostnim bremenom in z raztezanjem/stiskanjem prve tuljave izhodnega nizkega sita **L4** nastavimo minimalni odklon indikatorja pri meritvi odbite moči. Celoten postopek iz tega odstavka še enkrat ponovimo, da preverimo točnost nastavitvev.



Splošna navodila

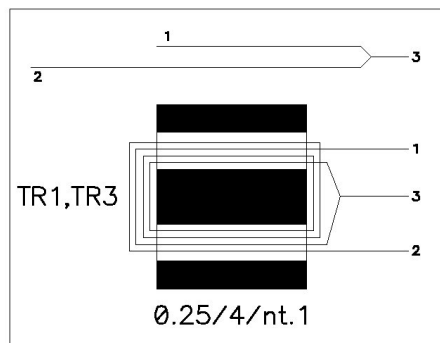
Vse ročno navite tuljave so montirane tik do tiskanine (!!!). Lahko jih pripravimo za SMD montažo (izvode zakrivimo v smeri osi tuljave, odščipnemo do dolžine cca 2 mm in jih polotamo) ali pa za klasično montažo (glej [Slika 1](#) in [Slika 7](#)). Vse ročno navite tuljave so navite ovoj do ovoja razen: dveh serijskih tuljav v izhodnem nizkem situ, ki sta naviti z žico premera 0,8mm in sta naviti z razmakom med ovoji (glej [Slika 2](#)) in vhodne tuljave v nizkošumni ojačevalnik, ki je ravno tako navita z 1mm razmakom med ovoji (debelina žice 1mm, premer jedra 5mm, število ovojev 6 in odcep na sredini glej [Slika 5](#) in [Tabelo 3](#)).

Tabela 3: Ročno navite tuljave

Količina	Vrednost	Premer žice/premer tuljavnika/število ovojev	Referenčna onaka
6x	80nH	0.3/2.0/7	L6 L12 L17 L33 L35 L37
2x	100nH	0.3/2.0/8	L19 L36
3x	70nH	0.3/2.5/5	L5 L7 L22
2x	90nH	0.3/2.5/6	L15 L34
2x	50nH	0.8/3.5/5	L3 L4 z razmakom
1x	100nH	0.8/3.5/6	L2 ovoj do ovoja
2x	75nH	1.0/5/6/nt3	LV1 LV2

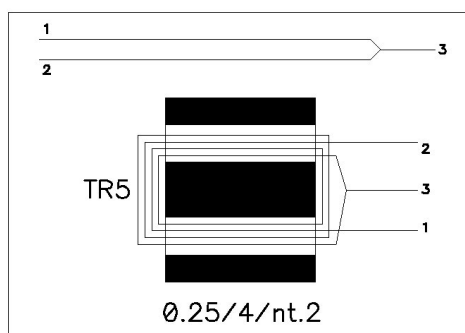
Navijanje feritnih transformatorjev:

- transformator v nizkošumnem ojačevalniku navijemo kot avtotransformator na jedro iz materiala U17 – najprej tri ovoje, naredimo odcep s sukanjem žičke in nato še en ovoj (en ovoj je pretik žičke skozi obe odprtini jedra). Odcep pocinimo po vsej dolžini!!!



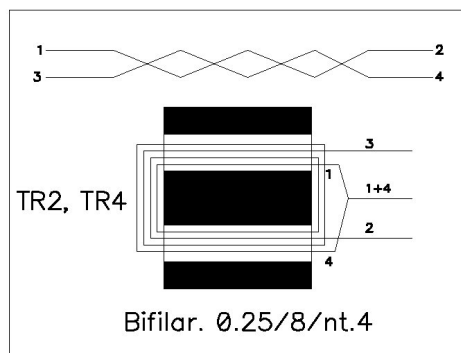
Odcep številka 1 (en ovoj) prispajkamo na DRAIN BF998, 3 je srednji kontakt, 2 (trije ovoji) pa gre na upor R5 pri RX1, oziroma R80 pri RX2.

- transformator v TX ojačevalniku z BFG196 navijemo kot avtotransformator na jedro iz materiala U17 – najprej dva ovoja, naredimo odcep s sukanjem žičke in nato še dva ovoja.



Odcep 3 je srednji kontakt 1 in 2 pa sta stranska kontakta.

- transformator v RX IF ojačevalniku z BFG196 navijemo bifilarno na jedro iz materiala K1 – najprej odmerimo potrebno dolžino žičke (najbolje debeline 0,2 ali 0.25mm) za 16 ovojev (en ovoj je pretik žičke skozi obe odprtini jedra), nato jo prepognemo na pol in po celi dolžini oba konca nasukamo med sabo (dovolj je cca en nasuk na 1 cm). Tako pripravljeno žico navijemo na jedro (skupaj 8 ovojev bifilarnega navitja). Nato konce pocinimo in poiščemo prave pare – sredinski odcep zopet pocinimo po vsej dolžini.



Vsi izvodi fertinih transformatorjev naj bodo čimkrajši (jedro naj leži tik ob luknjah v tiskanini s plosko stranico na tiskanini – najbolje je, da ga na tiskanino prilepimo z dvostranskim lepilnom trakom. Enako prilepimo tudi instrument za FWD/REF.

Vsi klasični kondenzatorji naj bodo disk keramični, po možnosti s črno piko in ne SMD z zacinjjenimi nogicami in zaliti v lak!

Vsi BFG196 naj se dobro prilegajo tiskanini zaradi boljšega odvajanja toplote.

Ohišja mešalnikov ne cinimo na maso.

Pasovna sita poglašujemo z dielektričnim izvijačem!

Pozor !!!

Na tiskanini je pri čipu LM339 za upore R132 in R88 napačen sitotisk vrednosti (10k). R132 mora biti 1k5, R88 pa 1k. Glej pozicijsko shemo v dokumentaciji.

C91 (100uF) je lahko tudi navaden elektrolit med 100uF in 1000uF (16 ali več V). Priloženi tantal SMD 100uF pa lahko uporabite za dušenje instrumenta za kar je predviden prostor med kontakti instrumenta.

Na sitotisku za LED diode je napaka. Obe LED sta narisani narobe, zato se ravnajte po priloženi pozicijski shemi.

Ljubljana, 23.09.2002

TEHNIČNI PODATKI**Sprejemnika:**

Ojačenje: 26 ÷ 27 dB (z 2,5 dB atenuatorjem pred mešalnikom)
Šumno število: 0,9 ÷ 1,0 dB
IP3out: +28 ÷ +30 dBm

Oddajnik:

Izhodna moč: 20 W (max)
Vhodni nivo: -20 ÷ +20 dBm (0,01 ÷ 100 mW) za Pout= 20 W
IMD: 3. 35 dBc, 5. 45 dBc, 7. 65 dBc

Splošno:

Napajalna napetost: 13,8 V
Poraba RX: 0,47 A
Poraba TX (20W): 4,25 A
Poraba TX (10W): 3,20 A
Dimenzije (Š, G, V,): 245 mm, 165 mm, 60 mm
Teža: 1,65 kg

SEZNAM MATERIALA

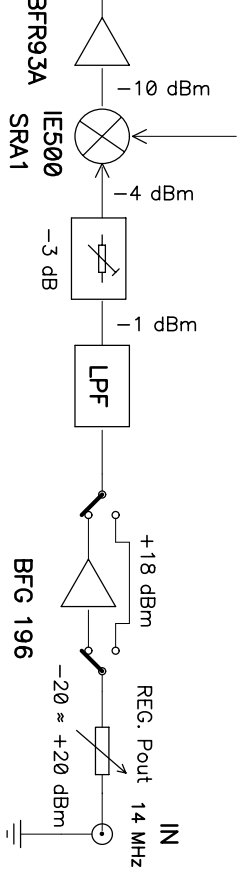
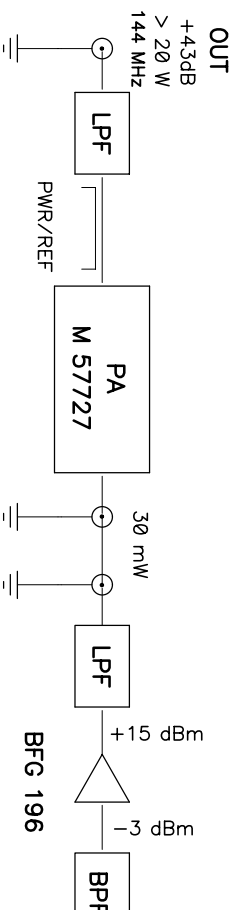
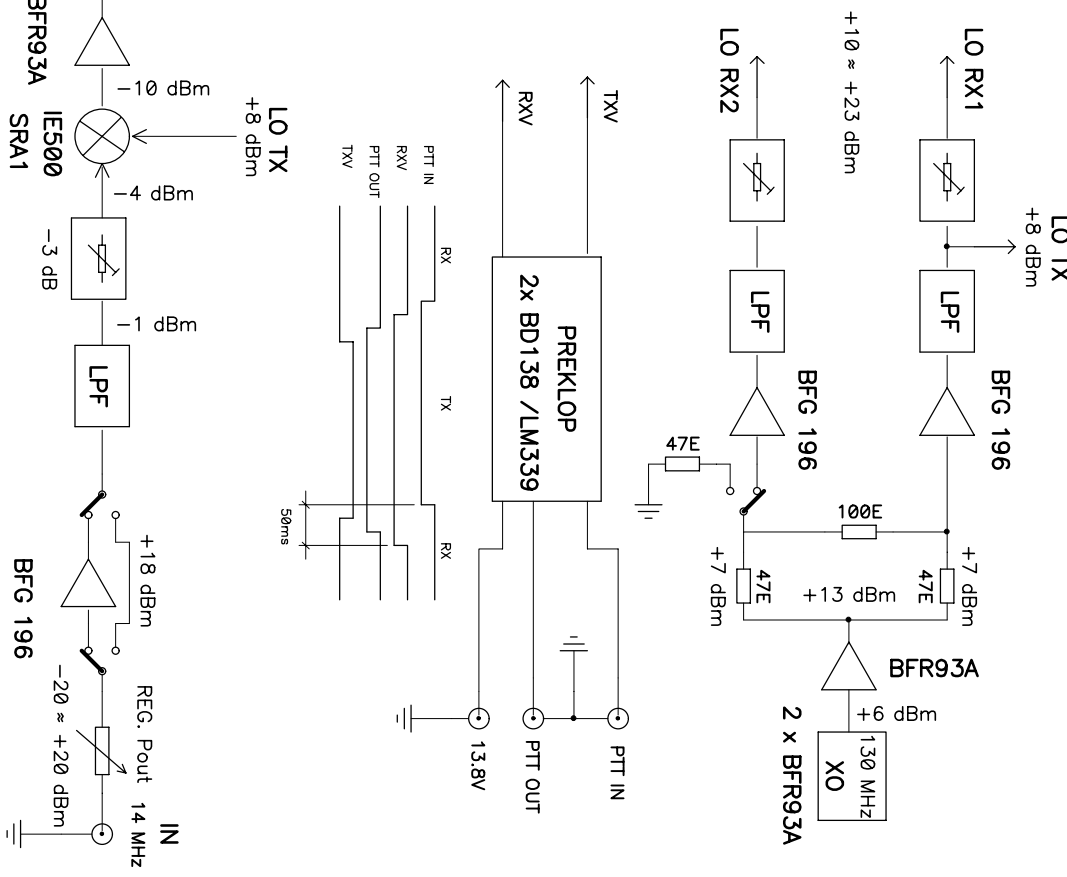
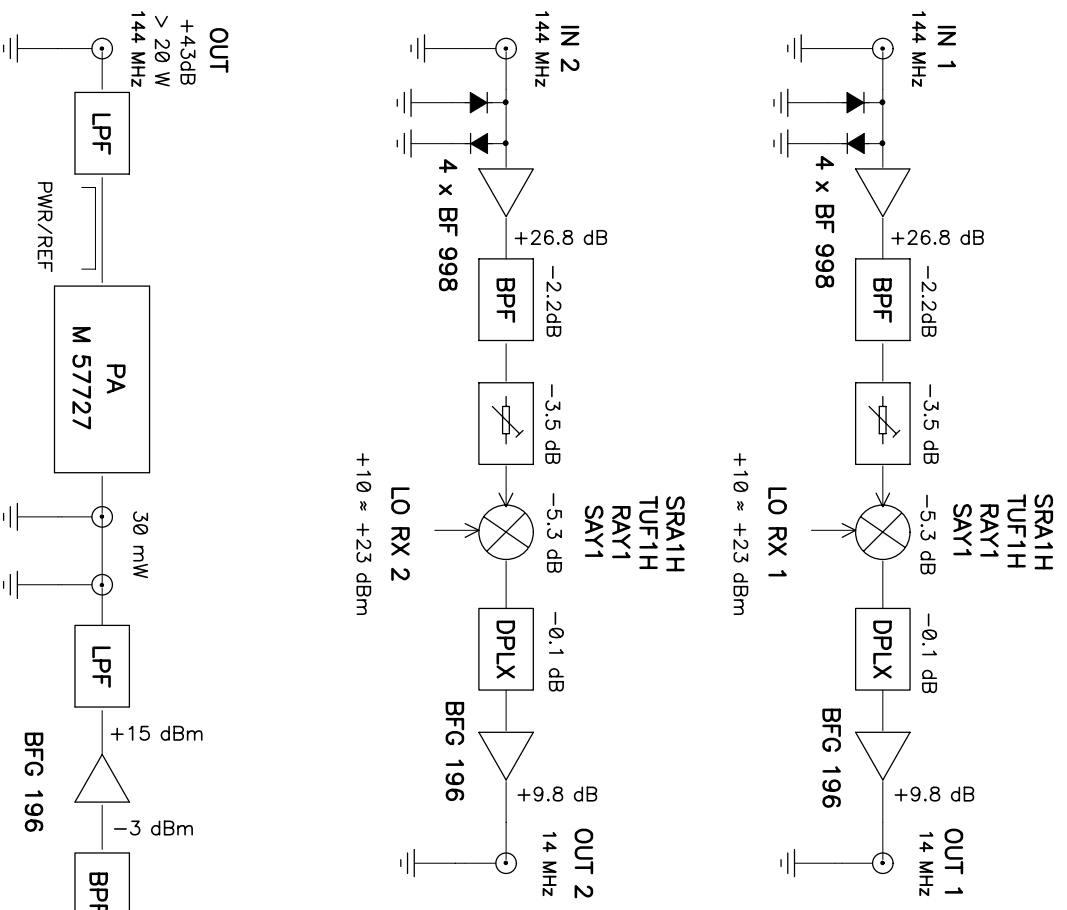
Count	Comp.Name	Pattern	Value	RefDes
1	JAVORNIK 144/14	PCB	(tiskano vezje)	
1	OHIŠJE	(Sasija, pokrov, prednja in zadnja plošča, hladilno rebro, notranji oklopi, bakreni kotnik,		
1	UVODNICA		za napajalni kabel	
10	DISTANČNIKI	M3/5x8mm		
20	VIJAKI	M3/4mm	za distančnike	
5	VIJAKI	M3/6mm	za bakreni kotnik, šasijo na hladilnik	
2	MATICI	M3	za bakreni kotnik	
18	VIJAKI kniping	2.9/6mm	za ohišje	
2	VIJAKA	M4/10mm	za hibrid	
4	NOGICE	- gumi		
6	BNC	Konektor kotni		K1 K2 K3 K4 K5 K6
1	CINCH	Konektor kotni		K7 K8
1	STIKALO	Klecno	ON/OFF	S2
1	STIKALO-IZM	Klecno	FWD/REF	S1
1	STIKALO	Klecno	PTT	S3
1	SPOJKA		za ON/OFF stikalo	S2
1	NAPAJALNI kabel		1,5 kvadrat/1.5m	
1	TEFLONSKI kabel		8 cm Povezava Driver-PA	
1	POTI	Potenciometer	100E	P3
1	Gumb	fi 4mm		
2	POT-H	Trimer	10k	P1 P2
1	URCA	Instrument	100uA	I1
1	MBR745	DIODA	10A	D6
1	Pribor	za pritrditev	MBR745	
1	LED 5mm	LED - zelena	RX	D11
1	LED 5mm	LED - rdeča	TX	D10
3	DIODE	DO-35	1N4148	D5 D9 D12
2	LM78L09	78L09	Stabil.	U2 U3
1	LM339	Comparator	Čip	U4
1	LM339	DIP14	Podnožje	
3	BC337	NPN	Tranzistor	T8 T11 T15 (BC338)
2	BD136	PNP	Tranzistor	T10 T12 (BD138)
1	M57727	HIBRID	MITSUBISHI	U1 (M57713)
1	KRISTAL	130MHz	HC49/U	Q1
2	MIXER	TUF1H (SRA1H, TFM1H, RAY1, SAY1)		MIXRX1 MIXRX2

1	MIXER	TFM2 (IE500,SRA1)		MIXTX1 (20 kom TFM2)
=====				
4	BAR63-04	Dual PIN	Dioda	D1 D2 D7 D8
2	BAT17	SCHOTTKY	Dioda	D3 D4
8	BF998	N-kanal	Dual FET	T1 abcd T9 abcd
6	BFG196	NPN	Tranzistor	T2 T3 T4 T6 T13 T14
4	BFR93A	NPN	Tranzistor	T5 T7 T16 T17
=====				
3	FERIT-TR	Burklin A4-X17	84D284	TR1 TR3 TR5
2	FERIT-TR	Burklin A4-X1	84D282	TR2 TR4
1	IND-VK200	Burklin	74D5282	L1
9	LONC. (34nH)	Burklin 7.1E	78D872	L8 L10 L11 L13 L14 L28 L29 L30 L16
2	LONC. (88nH)	Burklin 7.1E	78D878	L26 L18
1	RELAY MATSUSH.	Burklin	30G6634	RY1 (NAIS RK1)
2	CV 2p-6p beli	Burklin	70D2601	C17 C93
=====				
6	IND 80nH	Home made	0.3/2/7	L6 L12 L17 L33 L35 L37
2	IND 100nH	Home made	0.3/2/8	L19 L36
3	IND 70nH	Home made	0.3/2.5/5	L5 L7 L22
2	IND 90nH	Home made	0.3/2.5/6	L15 L34
2	IND 50nH	Home made	0.8/3.5/5	L3 L4 z razmakom
1	IND 100nH	Home made	0.8/3.5/6	L2 ovoj do ovoja
2	VHOD-L 75nH	Home made	1.0/5/6/nt3	LV1 LV2
=====				
4	C	CHERAMIC 2.5mm	1p2	C16 C19 C41 C45
4	C	CHERAMIC 2.5mm	1p5	C31 C37 C98 C101
3	C	CHERAMIC 2.5mm	1p8	C123 C124 C126
2	C	CHERAMIC 2.5mm	2p7	C15 C18
1	C	CHERAMIC 2.5mm	5p6	C35
4	C	CHERAMIC 2.5mm	6p8	C26 C44 C96 C104
1	C	CHERAMIC 2.5mm	10p	C9
2	C	CHERAMIC 2.5mm	12p	C8 C46
4	C	CHERAMIC 2.5mm	15p	C10 C48 C49 C82
9	C	CHERAMIC 2.5mm	27p	C7 C29 C34 C36 C42 C97 C100 C103 C43
2	C	CHERAMIC 2.5mm	33p	C12 C76
1	C	CHERAMIC 2.5mm	47p	C78
1	C	CHERAMIC 5mm	15p	C52
=====				
2	C	SMD 1206	4p7	C55 C105
1	C	SMD 1206	5p6	C30
2	C	SMD 1206	18p	C53 C118
2	C	SMD 1206	22p	C62 C65
6	C	SMD 1206	27p	C5 C24 C39 C50 C110 C114
10	C	SMD 1206	47p	C13 C20 C40 C47 C60 C61 C106 C107 C111 C113
1	C	SMD 1206	68p	C67
3	C	SMD 1206	100p	C57 C74 C121
2	C	SMD 1206	180p	C63 C70
29	C	SMD 1206	1n	C14 C14A C21 C22 C23 C25 C27 C28 C33 C38 C51 C54 C58 C66 C69 C77 C87 C90 C92 C95

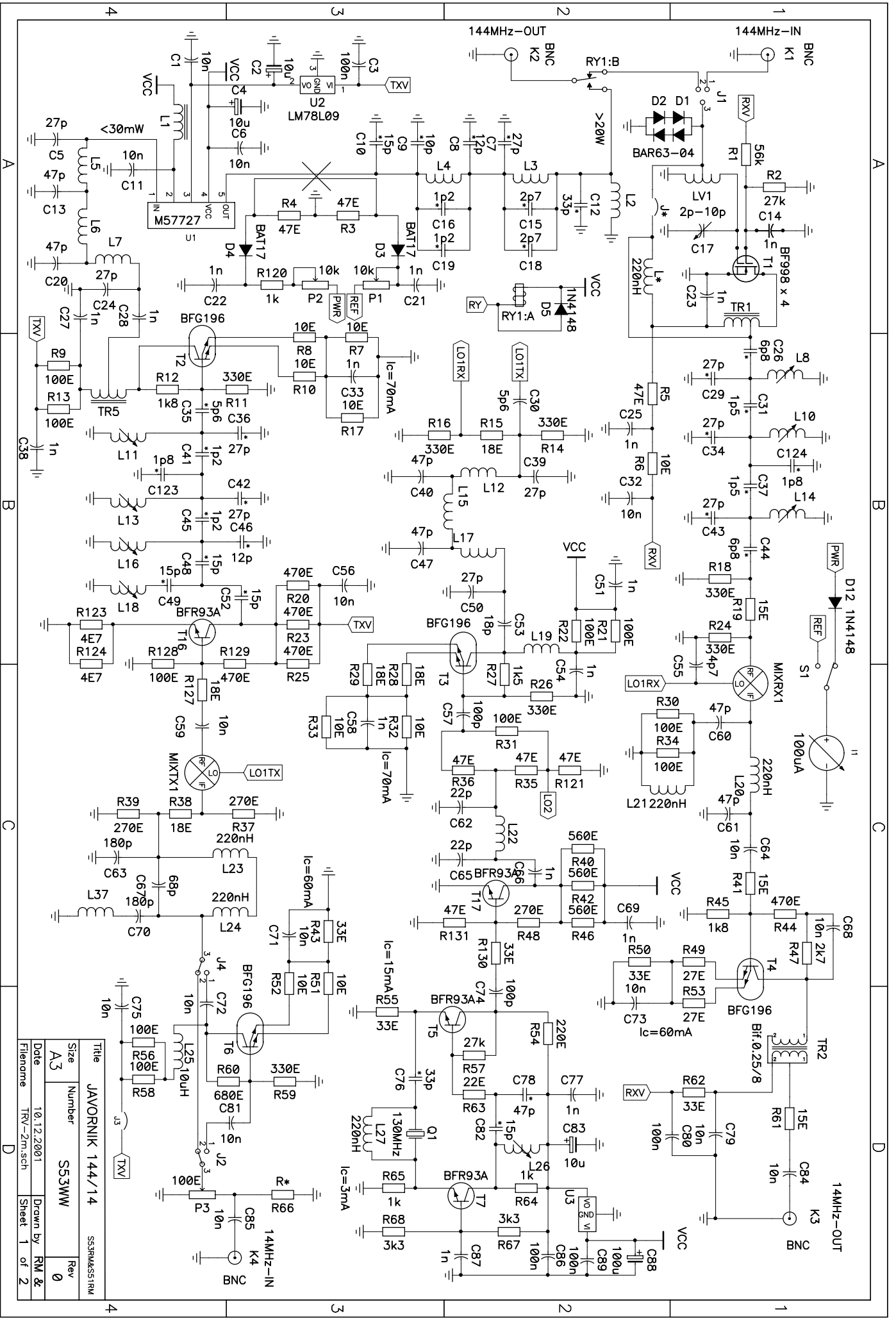
				C99 C102 C115 C120 C122 C127 C128 C129 C130
22	C	SMD 1206	10n	C1 C6 C11 C32 C56 C59 C64 C68 C71 C72 C75 C79 C81 C84 C85 C73 C108 C109 C112 C116 C119 C125
5	C	SMD 1206	100n	C3 C80 C86 C89 C117
1	C	SMD 1206	470n	C94
3	CP	SMD 7227	10uF/16V	C2 C4 C83
2	CP	SMD 7227	100uF/16V	C88 C91
=====				
2	R	SMD 1206	4E7	R123 R124
12	R	SMD 1206	10E	R6 R7 R8 R10 R17 R32 R33 R51 R52 R83 R118 R119
6	R	SMD 1206	15E	R19 R41 R61 R91 R100 R110
8	R	SMD 1206	18E	R15 R28 R29 R38 R104 R115 R116 R127
1	R	SMD 1206	22E	R63
4	R	SMD 1206	27E	R49 R53 R107 R109
7	R	SMD 1206	33E	R43 R50 R55 R62 R108 R111 R130
8	R	SMD 1206	47E	R3 R4 R5 R35 R36 R80 R121 R131
14	R	SMD 1206	100E	R9 R13 R21 R22 R30 R31 R34 R56 R58 R96 R97 R112 R113 R128
1	R	SMD 1206	220E	R54
3	R	SMD 1206	270E	R37 R39 R48
14	R	SMD 1206	330E	R11 R14 R16 R18 R24 R26 R59 R90 R92 R94 R95 R103 R105 R117
6	R	SMD 1206	470E	R20 R23 R25 R44 R101 R129
3	R	SMD 1206	560E	R40 R42 R46
1	R	SMD 1206	680E	R60
9	R	SMD 1206	1k	R64 R65 R87 R88 R89 R93 R98 R99 R120
4	R	SMD 1206	1k5	R27 R73 R114 R132
3	R	SMD 1206	1k8	R12 R45 R102
2	R	SMD 1206	2k7	R47 R106
3	R	SMD 1206	3k3	R67 R68 R71
5	R	SMD 1206	10k	R70 R75 R77 R79 R122
4	R	SMD 1206	15k	R76 R78 R81 R82
3	R	SMD 1206	27k	R2 R57 R72
2	R	SMD 1206	56k	R1 R69
1	R	SMD 1206	68k	R74
3	R	SMD 1206	1M	R84 R85 R86
=====				
1	R	1/4W	R*	R66
=====				
1	IND	SMD1210	10uH	L25
9	IND	SMD1210	220nH	L20 L21 L23 L24 L27

L31 L32 L* L**

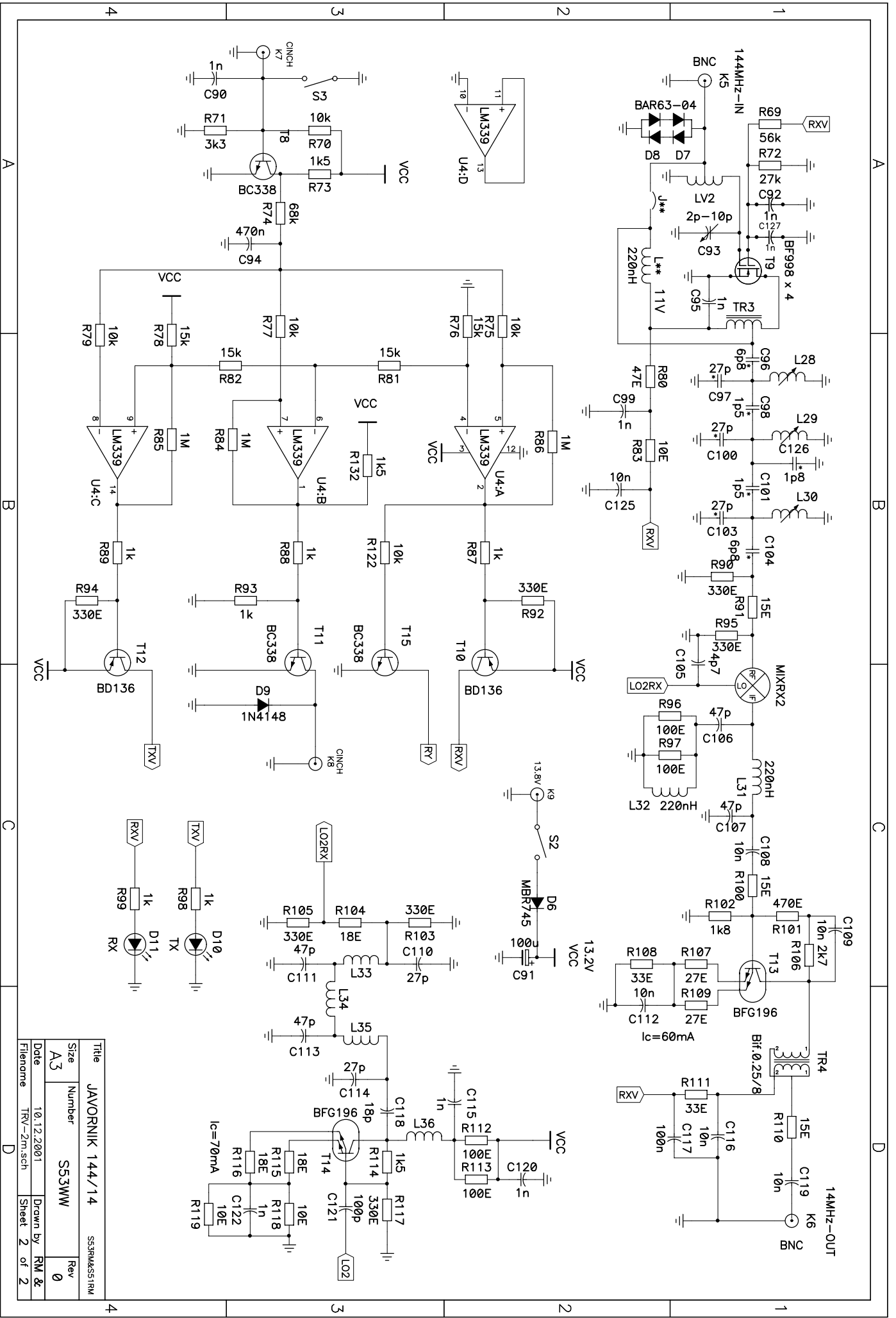
```
=====
4      JMP          JMP3          J1 J2 J4 S1
2      JMP          JMP2          J3 S3
=====
```



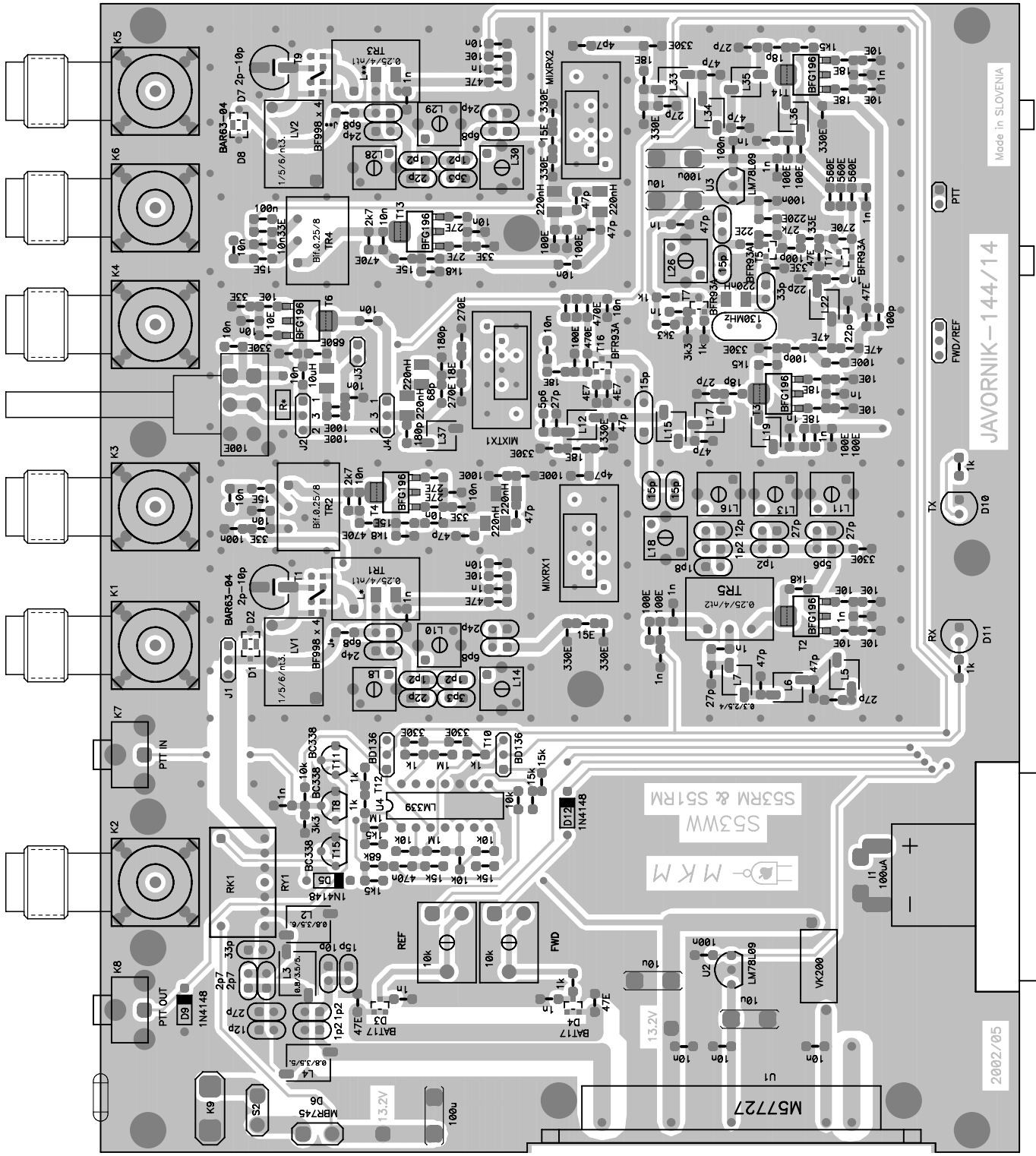
Title		JAVORNIK 144/14	
Size	Number	Rev	
A3	S53WW	2	
Date	Drawn by	SS*RM	
04.04.2002	TRV-B5.SCH	Sheet	1 of 1



Title		JAVORNIK 144/14		SS3RWSS1RM	
Size	Number	SS3WW		Rev	0
Date	10.12.2001	Drawn by		RM &	
Filename	TRV-2m.sch	Sheet	1	of	2



Title		JAVORNIK 144/14		SS3RWK5S1RM	
Size	Number	SS3WW		Rev	0
A3					
Date	10.12.2001		Drawn by	RM &	
Filename	TRV-2m.sch		Sheet	2 of 2	



JAVORNIK-144/14

Made in SLOVENIA

2002/05

- PTT
- FWD/REF
- TX
- D10
- RX
- D11

553WM
553RM & 551RM

M57727

VK2000

U1

13.2V

FWD

REF

10k

10k

10k

10k

10k

10k

10k

10k

10k

10k

10k

10k

10k

10k

10k

+

-

100uA

I1

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

100uA

D11

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

D10

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

1k

FWD/REF

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

PTT

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

100E

