

**RTV KLUB MURSKA SOBOTA**

# **DIGITALNI MOSTOVI**

**"HITRI PACKET RADIO"**

**Murska Sobota, september 2000**

# 23cm in 13cm radijski postaji z ničelno medfrekvenco

za radioamaterske digitalne komunikacije

S51RM S52GW S53RM

## UVOD

Zasnova je projekt PSK in SSB postaj z ničelno medfrekvenco Vidmar Matjaža - S53MV. Delovanje postaje z ničelno medfrekvenco je opisano v CQ ZRS številka 2 April 1996, zato tukaj nebi ponavljali opisa delovanja postaje.

S5-PSK 23cm in S5-PSK 13cm sta zasnovani in izdelani na eni plošči velikosti dvojne evropa kartice (200mm x 160mm) v troplastni izvedbi in sta namenjeni tako uporabnikom kot linkovskim povezavam. Za sestavljanje teh postaj je potrebno poleg osnovnega znanja in navdušenja imeti tudi primerno orodje.

## SESTAVLJANJE

Velik del materiala, ki je uporabljen pri teh postajah je SMD. Velikosti SMD kondenzatorjev sta dve: manjši (0805), ki so postavljeni v glavnem v VF delu sprejemnika in oddajnika ter večji (1206). SMD upori so velikosti 1206, SMD tantal kondezatorji pa 7257 (47 uF). Ostali material pa je klasičen.

Antenski priključek je TNC kotni, lahko pa je tudi BNC kotni. Modemski priključek pa je moški DB9 kotni konektor z enakim razporedom kontaktov kot pri S5-70PLL postaji, tako da se za priključitev lahko uporabi kar isti kabel, samo da ni daljši od 2m. Če rabimo daljši kabel morata biti povezavi TXD in RXD vsaka zase oklopljeni. Lahko uporabimo kar tanek 50 ohmski koaksialni kabel. Postajo vgradimo v ohišje velikosti Š 167mm x G 210mm x V 35 mm.

Pri sestavljanju je smiselno najprej prispajkati vse SMD komponente, nato klasične upore in kondezatorje, zatem tranzistorje, integrirana vezja i.t.d. Na podnožje lahko damo vezja 74HC4067. V luknje, ki so pripravljene za kristalni oscilator pa vstavimo pine od profesionalnih podnožij. Za ta oscilator lahko uporabimo katerikoli oscilator od frekvence 6 MHz do 16 MHz. Pri spajkanju RF komponent ne bo odveč previdnost, da elementov pri spaj-

kanju ne pregrejemo in tako uničimo. (čas spajkanja največ 2 sekundi)

Navijati je potrebno samo štiri tuljave, ki so v oscilatorju in sicer dve v lončkih (L6 in L7) in dve samonosne (L11 in L12). Prvi dve v lončkih imata vsaka po 4 ovoje 0,25mm Cul žice navite v zgornji dve sekciji, medtem ko sta samonosne tuljave navite iz 0,8mm Cul žice, 4 ovoje na premeru 4mm. Te tuljave so enake za 23 in 13 cm postajo.

Ko imamo prispajkane vse komponente in priključke, prispajkamo še oklop iz medeninaste pločevine. To napravimo tako, da najprej sestavimo posebej okvir oklopa. Najlažje in najbolj natančno bomo spojili okvir tako, da ga postavimo v pokrov oklopa (PAZI !!! - pokrov se samo z ene strani prilaga na okvir), srednjo pregrado potisnemo proti eni od krajših stranic (približno 2cm od nje) in od znotraj prispajkamo okvir, tam kjer je sestavljen. To ponovimo še na drugi krajši stranici. Zatem privijemo ploščo tiskanega vezja v ohišje z vsemi vijaki. Okvirju snamemo pokrov, ga postavimo na svoje mesto na tiskanem vezju, srednjo pregrado pa namestimo približno na sredino okvirja (zaradi enakega razmika daljših stranic) tako, da ne nasede na kakšen element. Okvir ponovno pokrijemo s pokrovom, ga točno namestimo na svoje mesto in na vogalih prispajkamo (pripikamo) na tiskano vezje.

Pripikamo ga tudi dvakrat do trikrat na daljših stranicah. Prestavimo še pregrado na svoje mesto tako, da ima zavilke obrnjene prot TNC konektorju in tudi njo spojimo z okvirjem ter na sredini enkrat pripikamo na tiskano vezje. Zdaj je potrebno okvir še prispajkati okoli in okoli (zaliti). To napravimo z malo močnejšim spajkalom, (60W, weller s konico 9) na daljših stranicah, dokler je tiskano vezje še v ohišju. Nato vzamemo tiskano vezje iz ohišja in dokončamo zalivanje. Preostane nam še, da prispajkamo ohišje stabilizatorja 7805 na okvir oklopa, ki mu služi kot hladilnik. Tiskano vezje vgradimo v ohišje šele po tem, ko smo se prepričali da nam oscilator deluje in smo ga na grobo poglasili.

## UGLASITEV POSTAJE

Ko postajo priključimo na napajalno napetost 13,8V lahko preiskujemo kristalni oscilator in ga poglasimo. Uglasovanje oscilatorja opravimo po množilnih stopnjah in pri tem pazimo, da smo na pravi množilni frekvenci kar preverimo s frekvenc metrom. Pri uglasovanju uporabimo AVO meter in visokofrekvenčno sondo, ki je bila že večkrat opisana v CQ ZRS. Z uglasovanjem pričnemo pri kristalnem oscilatorju. Uglasujemo na največjo napetost na vhodu naslednje stopnje. Lahko pa tudi z volt metrom merimo padec napetosti na delovnih uporih R114, R122, R130 ali pa napetost na bazah tranzistorjev v oscilatorju, preko upora (2k2) in tako uglasimo celotni oscilator. Na fino poglasimo oscilator tako, da priključimo ohm meter med maso in merilno točko TP6 ali TP7 (TP7 ali TP8 pri 13cm postaji). Ohm meter postavimo na merilno področje x10 in poglašujemo kroge v oscilatorju na maksimalni odklon, to je na minimalno upornost. Pri uglasovanem oscilatorju nastavimo tudi točno željeno frekvenco s trimmer kondezatorjem C41 ali z tuljavo (L8), ki jo namestimo namesto C41. Tuljava ima 7 ovojev 0,15 mm debele Cul žice navite v zgornji dve sekciji. Pri obstoječih frekvencah in pripadajočih kristalih, ki jih uporabljamo v Sloveniji, lahko v glavnem s C41 nastavimo točno frekvenco in ni potrebno uporabljati tuljave L8.

Ostane nam še nastavitve nivoja modulacije na maksimalno izhodno moč oddajnika, ki jo nastavimo s potenciometrom P1. Položaj potenciometra P1 pri nastavljeni modulaciji je približno na sredini. No to pa je tudi vse, kar je potrebno pri uglasovanju teh postaj. Dobro si je seveda zgraditi preiskusno vezje za PSK radijske postaje, ki ga je Matjaž S53MV objavil v CQ ZRS številka 5 oktober 1995 na strani 23, s katerim si boste pomagali pri nastavljanju modulacije in preiskusu postaje.

**KRISTALI****23 cm postaja:**

Za frekvenco 1298.680 MHz uporabimo standardni kristal 9.0181 MHz ali CB kristal 27.055MHz. (Ljubljana, Maribor in Zasavje)

Za frekvenco 1276.870 MHz, uporabimo standardni kristal 8.8675 MHz ali CB kristal 26.600 MHz (Primorska, Koroška in Posavje)

**13 cm postaja:**

Za frekvenco 2360 MHz uporabimo kristal (računalniški) z frekvenco 18.432 MHz ( Primorska, Koroška)

Za frekvenco 2312.100 MHz je potrebno kristal naročiti. Njegova frekvenca pa je 18.0625 MHz (Ljubljana, Maribor )

**MERILNE TOČKE ( TP ) 23cm postaje**

TP	Opis	Tip	Vrednost
TP 1	napetost antenskega preklopnika	Tx	1.6V
TP 2	napetost ponora ( D ) CLY 5	Tx	5.3V
TP 3	napetost predstopnje INA 10308	Tx	9.2V
TP 4	nivo modulacije (osciloskop)	Tx	-
TP 5	napetost dvojilca BFP 183	Tx	9.3V
TP 6	uglaševanje oscilatorja (ohm meter)	Rx	na max.
TP 7	uglaševanje oscilatorja (ohm meter)	Rx	na max.
TP 8	napetost ojačevalnika INA 03184	Rx	9.2V
TP 9	napetost ojačevalnika BFP 181	Rx	7.6V
TP 10	fazna napaka	Rx	
TP 11	očesni vzorec	Rx	
TP 12	odstopanje frekvence	Rx	

**MERILNE TOČKE ( TP ) 13cm postaje**

TP	Opis	Tip	Vrednost
TP1	napetost ponora ( D ) CLY2	Tx	5.5V
TP2	napetost antenskega preklopnika	Tx	1.65V
TP3	napetost predstopnje BFP 183	Tx	8.2V
TP4	napetost ojačevalnika INA 10308	Tx	6.7V
TP5	napetost množilnika BFP 196	Tx	4.5V
TP6	napetost množilnika BFP 183	Tx	7.8V
TP7	uglaševanje oscilatorja (ohm meter)	Rx	na max.
TP8	uglaševanje oscilatorja (ohm meter)	Rx	na max.
TP9	napetost množilnika BFP 196	Rx	7.6V
TP10	napetost ojačevalnika INA 03184	Rx	7.7V
TP11	napetost ojačevalnika BFP 181	Rx	9.1V
TP12	napetos predojačevalnika ATF 35376	Rx	1V do 1.5V
TP13	fazna napaka	Rx	
TP14	očesni vzorec	Rx	
TP15	odstopanje frekvence	Rx	

**SPISEK MATERIALA 23cm postaje**

Količina	Tip	Vrednost	Oznaka
1	C0805	2p2	C100
1	C0805	3p3	C64
1	C0805	4p7	C83
9	C0805	47p	C42,C51,C59,C67,C72,C75, C85,C97,C99
2	C0805	150p	C44,C73
2	C0805	220p	C52,C60
14	C0805	1n	C45,C49,C50,C68,C76,C79, C86,C87,C88,C89,C90,C93, C96,C98
6	C1206	1n	C77,C78,C80,C81,C94,C95
3	C1206	6n8	C23,C24,C25
2	C1206	4u7	C43,C69
1	C7257	47u	C55
1	R1206	39E	R126
2	R1206	56E	R100,R123

Količina	Tip	Vrednost	Oznaka
2	R1206	150E	R110,R111
1	R1206	270E	R102
3	R1206	470E	R99,R109,R118
1	R1206	680E	R124
2	R1206	1k5	R106,R112
2	R1206	2k2	R121,R127
2	R1206	2k7	R103,R117
2	R1206	22k	R120,R128
1	R1206	33k	R134
4	R1206	82k	R101,R116,R119,R131
3	R1206	150k	R47,R48,R49
1	C1R	2p2	C48
1	C1R	4p7	C47
2	C1R	18p	C46,C53
1	C1R	47p	C58
1	C1R	68p	C56
2	C1R	150p	C3,C22
2	C1R	1n	C65,C70
1	C2R	22n	C54
7	C2R	100n	C1,C15,C26,C27, C32,C40,C84
2	C2R	470n	C62,C66
6	C2R-POLY	1n8	C16,C17,C18,C28,C29,C30
6	C2R-POLY	68n	C11,C12,C13,C34,C36,C38
6	C2R-POLY	100n	C4,C7,C9,C35,C37,C39
4	C2R-POLY	220n	C10,C20,C21,C33
8	CP1R	100u	C2,C5,C6,C8,C19,C57,C71, C92
1	CP1R/Tantal	33u	C14
1	CP2R	100u	C31
2	CV	2-10p	C91,C101
5	CV	4-20p	C41,C61,C63,C74,C82
6	R	18E	R32,R33,R35,R72,R74,R76
8	R	27E	R9,R11,R13,R84,R86,R88, R93,R94
1	R	33E	R104
3	R	56E	R37,R95,R125
2	R	100E	R132,R115
1	R	220E	R130
4	R	270E	R3,R5,R90,R91
2	R	330E	R27,R51
1	R	390E	R96
2	R	470E	R114,R122
4	R	560E	R4,R8,R71,R92
19	R	680E	R17,R20,R22,R23,R31,R38, R39,R40,R44,R52,R57,R58, R59,R60,R70,R79,R80,R81, R107
6	R	820E	R29,R46,R53,R69,R89,R97
8	R	1k	R16,R21,R30,R45,R54,R68, R78,R82
6	R	1k2	R6,R15,R34,R36,R64,R67
2	R	1k5	R7,R28
2	R	1k8	R1,R2
12	R	2k7	R10,R12,R14,R41,R42,R43, R61,R63,R66,R83,R85,R87
1	R	3k3	R50
4	R	3k9	R18,R19,R62,R65
1	R	5k6	R56
2	R	56k	R55,R105
2	R	68k	R108,R113
1	R	82k	R98
6	R	270k	R24,R25,R26,R73,R75,R77
2	R/2W	27E	R129,R133
1	POT	250E	P1
2	L	4 ov. 0,25cul	L6,L7
1	L	7 ov. 0,15cul	L8
2	L	4 ov. 0,8cul	L11,L12
2	L	1uH	L2,L10
2	L	47uH	L5,L13
2	L	100uH	L15,L16
5	L	220uH	L1,L3,L4,L9,L14
12	1N4148		D1,D2,D3,D4,D5,D6,D7,D8, D9,D10,D11,D12
1	LED RDEČA	3mm	LD1
1	LED ZELENA	3mm	LD2
1		1N5820	D13
1	ZENNER	5V6	D17
1	ZENNER	8V2	D15
1	OSCILATOR	6.144MHz	QO1

Količina	Tip	Vrednost	Oznaka	Količina	Tip	Vrednost	Oznaka
1	XTAL	27.055MHz	Q1	1	CP1R/Tantal	33u	C14
1	BAR63-03W		D16	1	CP2R	100u	C31
1	BAR 80		D14	2	CV	2-10p	C95,C106
3	BAT14-099R S8		IC15,IC17,IC18	5	CV	4-20p	C41,C64,C72,C79,C86
1	CLY5		T22	6	R	18E	R32,R33,R35,R72,R74,R76
1	BD138		T15	8	R	27E	R9,R11,R13,R84,R86,R88, R93,R94
16	BF199		T1,T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8, T9,T10,T11,T12,T13,T14, T16,T20	1	R	33E	R106
1	BFP181-RFs		T19	2	R	56E	R37,R95
1	BFP183-RHs		T24	2	R	100E	R104,R123
1	BFR91		T23	2	R	150E	R98,R132
3	BFX89		T17,T18,T21	2	R	220E	R108,R130
1	INA-03184		IC13	4	R	270E	R3,R5,R90,R91
1	INA-10386		IC19	4	R	330E	R27,R51,R114,R122
1	4049		IC12	1	R	390E	R96
3	4049UB		IC5,IC6,IC7	1	R	470E	R119
1	74HC74		IC8	4	R	560E	R4,R8,R71,R92
1	74HC86		IC1	19	R	680E	R17,R20,R22,R23,R31,R38, R39,R40,R44,R52,R57,R58, R59,R60,R70,R79,R80,R81, R112
1	74HC125		IC14	6	R	820E	R29,R46,R53,R69,R89,R97
2	74HC191		IC9,IC10	8	R	1k	R16,R21,R30,R45,R54,R68, R78,R82
2	74HC4067		IC3,IC11	6	R	1k2	R6,R15,R34,R36,R64,R67
2	LM311		IC2,IC4	2	R	1k5	R7,R28
1	7805		IC16	2	R	1k8	R1,R2
1	DB9M		K1	12	R	2k7	R10,R12,R14,R41,R42,R43, R61,R63,R66,R83,R85,R87 R50
1	TNC		K2	1	R	3k3	R18,R19,R62,R65
<b>SPISEK MATERIALA 13cm postaje</b>				4	R	3k9	R56
Količina	Tip	Vrednost	Oznaka	1	R	5k6	R55,R107
1	C0805	2p2	C105	2	R	56k	R113,R118
1	C0805	3p3	C73	1	R	68k	R100
1	C0805	4p7	C87	6	R	82k	R24,R25,R26,R73,R75,R77
11	C0805	47p	C49,C53,C59,C63,C67,C69, C80,C83,C84,C103,C104	2	R/2W	270k	R140,R143
2	C0805	150p	C47,C71	2	POT	27E	P1
2	C0805	220p	C54,C70	1	L	250E	L6,L7
2	C0805	1n	C48,C100	1	L	4 ovo.0,25cul	L8
20	C1206	1n	C42,C43,C45,C57,C68,C78, C81,C82,C85,C89,C90,C91, C92,C93,C94,C96,C98,C99, C101,C102	2	L	4 ovo.0,8cul	L11,L12
3	C1206	6n8	C23,C24,C25	3	L	1uH	L2,L5,L17
2	C1206	4u7	C46,C75	2	L	47uH	L9,L13
2	C7257	47u	C44,C58	2	L	100uH	L15,L16
1	R1206	33E	R124	5	L	220uH	L1,L3,L4,L10,L14
1	R1206	39E	R135	12	1N4148		D1,D2,D3,D4,D5,D6,D7,D8, D9,D10,D11,D12
2	R1206	51E	R105,R129	2	LED RDEČA	3mm	LD1,LD3
4	R1206	150E	R115,R116,R138,R139	1	LED ZELENA	3mm	LD2
1	R1206	220E	R141	1	1N5820		D13
1	R1206	270E	R101	1	ZENNER	5V6	D17
2	R1206	470E	R109,R121	1	ZENNER	8V2	D15
1	R1206	680E	R133	1	BAR63-03W		D16
4	R1206	1k5	R99,R110,R117,R146	1	BAR 80		D14
2	R1206	2k2	R127,R136	3	BAT14-099R-S8		IC15,IC17,IC18
2	R1206	2k7	R111,R125	1	CLY2		T24
1	R1206	3k9	R120	1	ATF35376		T22
2	R1206	15k	R144,R201	1	BD138		T15
4	R1206	22k	R128,R134,R137,R145	16	BF199		T1,T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8, T9,T10,T11,T12,T13,T14, T16,T21
4	R1206	82k	R102,R126,R131,R142	1	BFP181-RFs		T20
3	R1206	150k	R47,R48,R49	2	BFP183-RHs		T25,T28
1	C1R	2p2	C51	2	BFP196-RIs		T17,T27
1	C1R	4p7	C52	1	BFR91		T26
2	C1R	18p	C50,C55	3	BFX89		T18,T19,T23
1	C1R	100p	C62	1	INA-03184		IC13
3	C1R	150p	C3,C22,C60	1	INA-10386		IC19
2	C1R	1n	C65,C76	4	4049UB		IC5,IC6,IC7,IC12
1	C2R	1n8	C30	1	74HC74		IC8
1	C2R	22n	C56	1	74HC86		IC1
7	C2R	100n	C1,C15,C26,C27,C32, C40,C88	1	74HC125		IC14
2	C2R	470n	C66,C74	2	74HC191		IC9,IC10
5	C2R-POLY	1n8	C16,C17,C18,C28,C29	2	74HC4067		IC3,IC11
6	C2R-POLY	68n	C11,C12,C13,C34,C36,C38	2	LM311		IC2,IC4
6	C2R-POLY	100n	C4,C7,C9,C35,C37,C39	1	7805		IC16
4	C2R-POLY	220n	C10,C20,C21,C33	1	OSCILATOR	6.144MHz	QO1
8	CP1R	100u	C2,C5,C6,C8,C19,C61,C77,C97	1	XTAL	18.432MHz	Q1
				1	DB9RM		K1
				1	TNC		K2



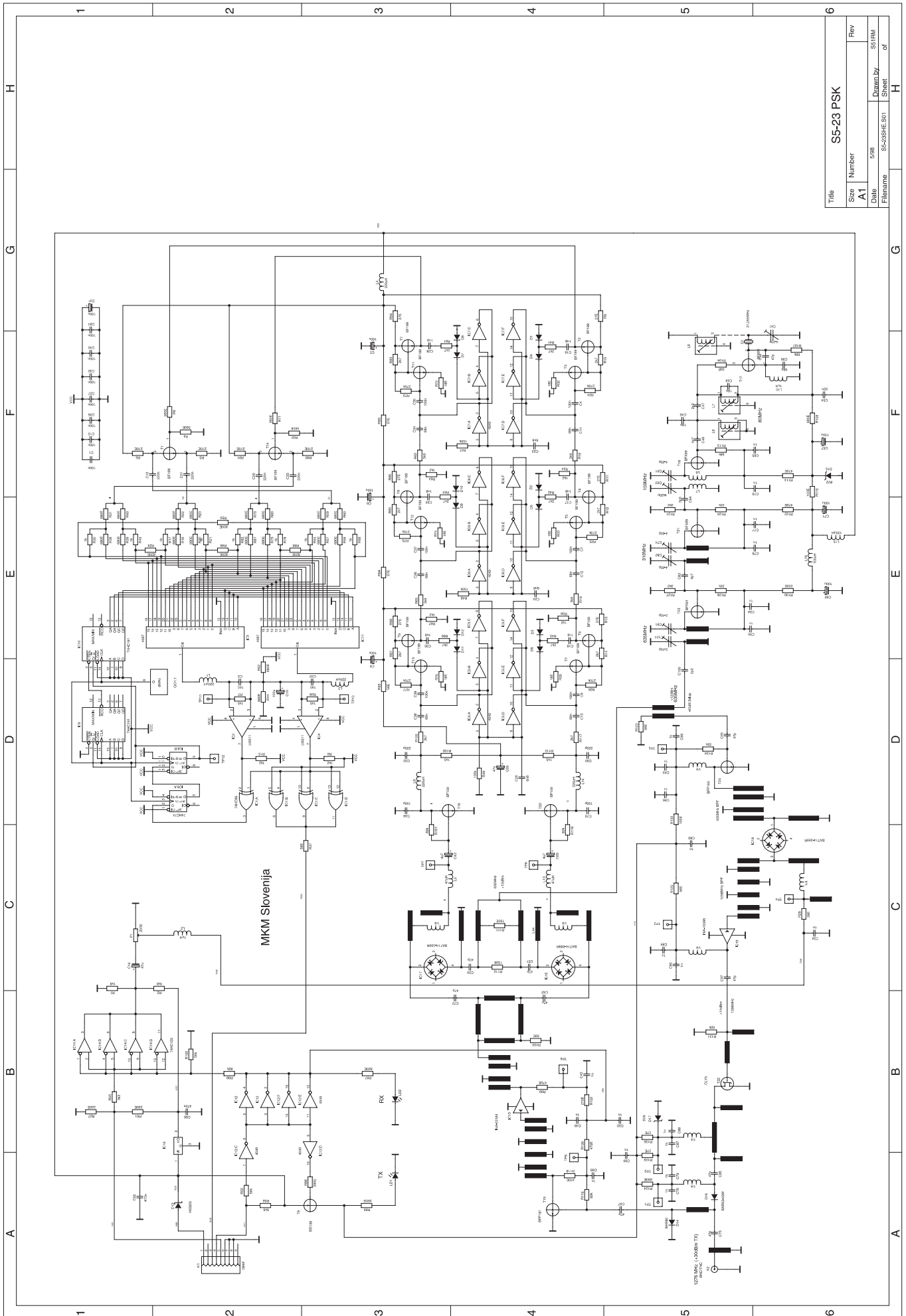
#### TEHNIČNI PODATKI 23cm postaje

Napetost napajanja	13.8V +/- 10%
Poraba Rx	~230 mA
Poraba Tx	~1100 mA
Izhodna moč	1 W

#### TEHNIČNI PODATKI 13cm postaje

Napetost napajanja	13.8V +/- 10%
Poraba RX	~300 mA
Poraba Tx	~900 mA
Izhodna moč	0.5 W





Title	S5-23 PSK
Size	Number
A1	
Date	5/98
Drawn by	S5/PM
Sheet	of
Filename	S5-23SHE.S01

