

**RTV KLUB MURSKA SOBOTA**

# **DIGITALNI MOSTOVI**

**"HITRI PACKET RADIO"**

**Murska Sobota, september 2000**

# S5-70PLL širokopasovna 70cm FM radijska postaja

S51RM S52GW S53RM

S5-70PLL je radioamaterska širokopasovna FM radijska postaja za 70 cm področje in je namenjena le za packet-radio zveze. S svojo 200 kHz širino ta postaja omogoča z Manchester modemom hitrosti prenosa do 76.8 kbps. Narejena je po načrtih Matjaža Vidmarja S53MV, spremenjena pa je končna stopnja oddajnika in namesto oscilatorja s "CB" kristali in množilne stopnje je vgrajen RX VCO, ki je kontroliran s PLL vezjem MB1504, tako, da postaja pokrije celotno področje od 430 do 440 MHz v korakih po 50 kHz. Izboljšano je tudi lovljenje oddajniškega VCO-ja s čimer so odpravljene motnje, ki jih je postaja povzročala pri prehodu sprejem oddaja. Vezje je v celoti narejeno na eni dvostranski ploščici velikosti 100x160 mm.

## OPIS VEZJA S5-70PLL

Opis vezja in delovanja postaje je prirejen iz avtorjevega članka iz glasila CQ ZRS 3/93.

Blok shema širokopasovne 70 cm FM postaje je prikazana na *Sliki 1*. Sprejemnik je povsem običajen FM sprejemnik z dvojnimi mešanjem in vrednostmi medfrekvenc 36 MHz in 6 MHz. Za čim enostavnejše uglaševanje je v prvi medfrekvenci na 36 MHz uporabljen SAW (ali OFW) filter. Širino sprejemnika določa 6 MHz keramični filter v drugi medfrekvenci na okoli 200 kHz. Uglaševanje sprejemnika je zato omejeno na vhodne stopnje na 434 MHz in na nastavitve sprejemniškega VCO-ja.

Oddajnik je poenostavljen tako, da uporablja čimveč stopenj sprejemnika. Pri visokofrekvenčnem delu oddajnika nastavljam samo nastavljivi oscilator (TX VCO). Krmilno-ločilna stopnja (BFR96) in hibridno vezje (SC-1097 ali M57797MA) izhodne stopnje pa zagotavljata izhodno moč cca. 5 W (velika moč), oziroma 2 W (mala moč). Za stabilnost oddajne frekvence skrbijo vezja sprejemnika (prvo mešanje) in enostavna PLL zanka na 36 MHz.

Postaja je namenjena za delo v simpleksu, frekvenco sprejema in oddaje pa določa RX PLL vezje. Ker uporablja ta del sprejemnika tudi PLL zanka za določanje oddajne frekvence, je s tem hkrati določena tudi oddajna frekvenca.

Preklop sprejem-oddaja je izveden s PIN diodami in čas preklopa je nekje med 1 do 2 ms.

## OPIS DELOVANJA

Sprejemni del vsebuje selektivni visokofrekvenčni ojačevalnik na 434 MHz (T4 BFR90), mešalnik z MOSFET-om (T5 BF981), RX VCO vezje, ki ga sestavljajo IC9 (PLL SMD MB1504), oscilator s T6 (BFR91), mikrokontroler IC10 (87C751) z ustreznim programom, ki s pomočjo S1 (DIP stikala) nastavi frekvenco RX VCO-ju ter kristal Q1. Visokofrekvenčni ojačevalnik vsebuje tri nihajne kroge (L1, L2, L3), ki so namenjeni predvsem dušenju zrcalne in drugih neželenih frekvenc. Pred previsokim vhodnim signalom ščiti tranzistor T4 (BFR90)

dioda D3 (1N4148).

Tuljava L10 na izhodu mešalnika je potrebna predvsem za prilagoditev impedance, saj za selektivnost poskrbi SAW filter F1 v prvi medfrekvenci.

Za mešanje potrebujemo signal s frekvenco od 394 MHz do 404 MHz, ki ga priskrbi RX VCO. Tako je zagotovljeno delovanje postaje od 430 MHz do 440 MHz.

Oddajnik vsebuje TX VCO s tranzistorjem T1 (2N3866) in varikap diodo D5 (BB105), ločilno stopnjo s tranzistorjem T2 (BFR96) in končno stopnjo IC1 hibridno vezje (SC-1097 ali M57797MA), ki delata v A razredu.

Elektronski antenski preklopnik je izdelan s PIN diodama D1 in D2 (D1 je BA479, D2 pa močnejša dioda MI308). Za ustrezno preklapljanje napetosti na PIN diodah je potreben še tranzistor T3 (BC238). Dober antenski preklopnik ima majhne izgube in dobro dušen presluh do odklopljene veje. V opisani radijski postaji je določen presluh preklopnika koristen in celo potreben za pravilno delovanje postaje na oddaji, da delček signala na izhodu oddajnika vodimo skozi prvo mešanje sprejemnika v TX PLL zanko za stabilizacijo frekvence.

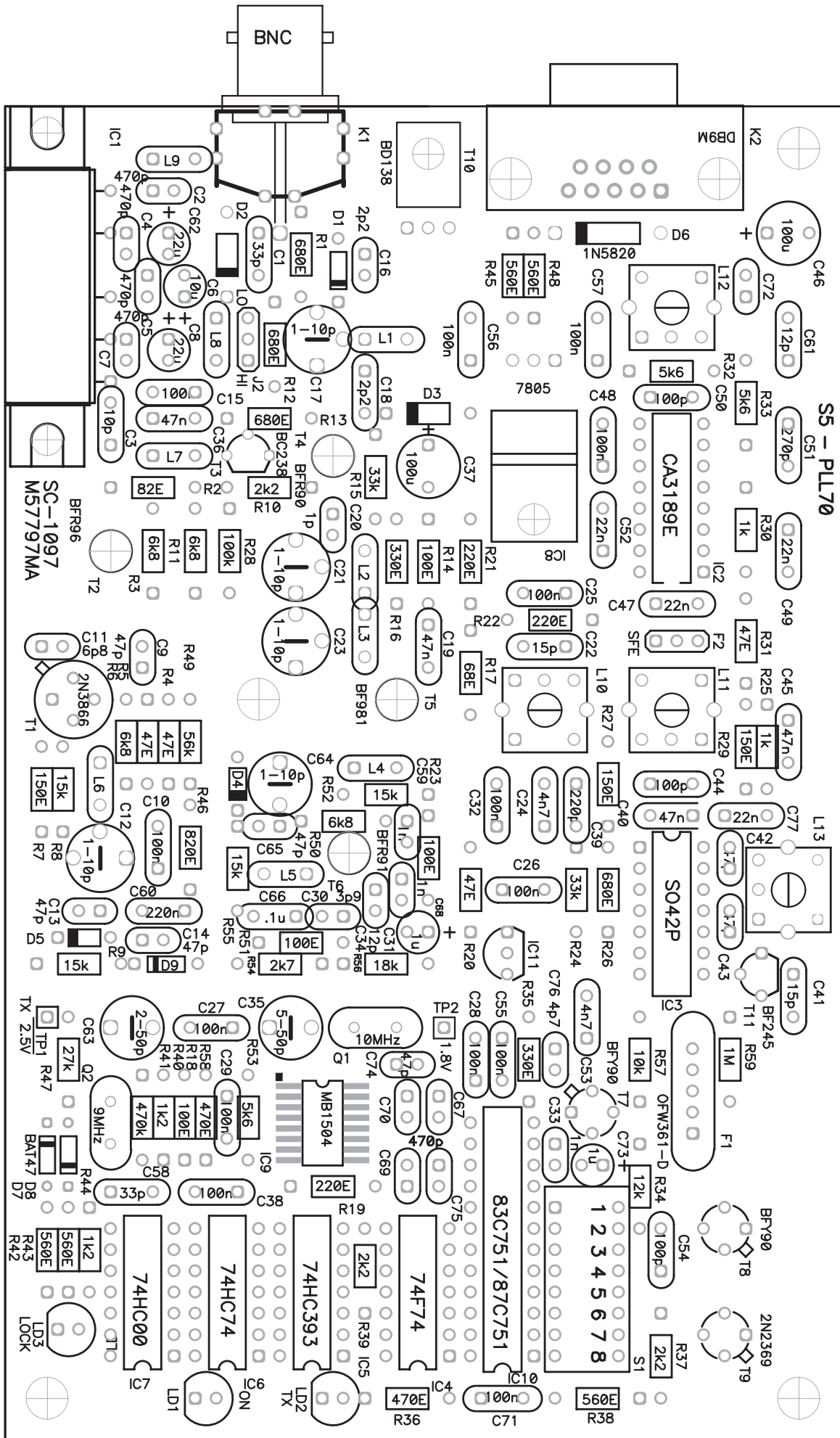
Medfrekvenčna veriga vsebuje ojačevalnik na 36 MHz s tranzistorjem T7 (BFY90), SAW filter F1, drugo mešanje z integriranim vezjem IC3 (S042P), keramični filter na F2 (6 MHz) in medfrekvenčni ojačevalnik s diskriminatorjem in S-metrom IC2 (CA3189). Ojačevalnik za 36 MHz s tranzistorjem T7 (BFY90) je potreben predvsem za nadomestilo izgub v SAW filtru.

Drugo mešanje je izvedeno z integriranim vezjem S042P. Frekvenco 30 MHz za mešanje dobimo z množenjem (T11 - BF245 in L13) 10MHz kristalnega oscilatorja, ki nam hkrati služi še kot oscilator za referenčno frekvenco PLL vezja MB1504 in taktno frekvenco mikrokontrolerja 87C751. **BF245 je N-FET in namesto njega lahko uporabimo tudi: BF247, 2N4220, 2N5358, 2N5638, 2SK19, 2SK33 in podobne.** Visoko izhodno impedanco integriranega vezja S042P prilagodimo na keramični filter z medfrekvenčnim transformatorjem L11. Pasovno širino sprejemnika (okoli 200kHz) določa 6 MHz keramični filter F2.

Integrirano vezje CA3189 vsebuje večstopenjski medfrekvenčni ojačevalnik - omejevalnik, diskriminator in detektor za S-meter. Diskriminator potrebuje en sam zunanji nihajni krog L12, detektor za S-meter pa je zelo koristen pri uglaševanju postaje.

Za stabilno frekvenco oddajnika pa skrbi PLL vezje sestavljeno iz T8 (BFY90) in T9 (2N2639), ki krmilita hitri delilnik IC4 (74F74), IC5 (74HC393), IC6 (74HC74) ter IC7 (74HC00). Oba signala, izhod iz hitrega delilnika in izhod kristalnega oscilatorja, se najprej vsak posebej delita s 16 v dveh ločenih delilnikih v vezju 74HC393, da frekvenčno/fazni primerjalnik dela s signali 562.5 kHz.

Elektronski preklop sprejem-oddaja opravlja tranzistor T10 (BD138). Napetostni regulator IC8 (7805) pa skrbi za napajanje integriranih vezij v TX PLL-u in hibridnega vezja IC1 v končni stopnji oddajnika. Napetostni regulator IC11 (78L05) pa skrbi za neprekinjeno 5V napajanje MB1504 in 87C751. Hitrejše lovljenje TX VCO-ja in s tem tudi odpravo motenj pri preklopu na oddajo smo dosegli tako, da smo povezali kolektor T3 (BC238)



preko upora R28 (100k) in schottky diode BAT47 (D9 v provodni smeri) s TP1. S tem je pri preklopu na TX VCO-ju takoj prisotna napetost ulovljenega VCO-ja.

## SESTAVLJANJE POSTAJE

S5-70PLL postaja je, za razliko od originala, zgrajena na eni ploščici dvostranskega tiskanega vezja velikosti 100x160 mm in se vstavi v kovinsko ohišje velikosti 165x105x34 mm.

Antenski priključek je BNC 90° konektor prispajkan na ploščico tiskanega vezja. Modem in napajanje se priključita na DB9m 90° konektor. Na tem konektorju je tudi izhod za S-meter (pin 2).

Pod hibridno vezje SC-1097 (M57797MA) pride pritrjen Al blok, ki služi za prenos toplote na ohišje in je obenem tudi distančnik za ploščico. Nad hibridno vezje pa pritrđimo trak iz pločevine, ki služi kot oklop. **POZOR!! Hibridno vezje namažemo s hladilno mastjo in z vijaki samo na lahno privijemo na tiskanino in Al blok.** Pri močnem zategovanju se lahko osnovna plošča hibrida upogne in keramična ploščica na kateri je narejeno hibridno vezje poči. Hibridno vezje je potem neuporabno.

**Tuljavico L6 v VCO-ju prispajkamo šele po končanem uglasovanju, to je tik pred vgraditvijo postaje v ohišje.** Tranzistor T1 (2N3866) ne pritisnemo do tiskanega vezja, ampak naj bo dvignjen 1mm nad vezje.

Oklop za RX in TX VCO prispajkamo povsod, kjer lahko pridemo zraven s konico spajkalnika. Njegov pokrovček pa prispajkamo samo na luknjici na pregradi med VCO-jema potem, ko smo končali z uglasovanjem.

Tranzistorja T2, T4 in T6 ter MOSFET T5 (BF981) so prispajkani na ploščico s spodnje strani. Paziti moramo, da pravilno prispajkamo T5 (BF981). Napis na njem je viden s strani spajkanja. Na zelenem tisku pa se vidi tudi nosek na enem od kontaktov. Takšen nosek ima tudi nogica MOSFET-a T5 in jo prispajkamo na to mesto. Pri T2, T4 in T6 pa so napisi vidni s strani elementov. Nogice vseh teh tranzistorjev primerno skrajšamo.

Za mikrokontroler prispajkamo podnožje. Za ostala integrirana vezja to ni potrebno.

Tuljavice navijemo po Tabeli 1. Z zvezdico (\*) označene tuljave različnih proizvajalcev imajo lahko različne magnetne lastnosti in je potrebno zato naviti drugačno število ovojev za resonančno frekvenco 6 MHz.

Postajo v celoti sestavimo, predno pa jo vstavimo v ohišje, jo uglasimo.

Tuljava L5 je narejena iz 0.8mm debele bakrene lak žice in ima dva razvlečena navoja na premeru 4mm. Tuljavo L5 odmaknemo 1 do 1.5 mm od površine tiskanega vezja in prispajkamo.

tuljava S5-70PLL	št. ovojev	notranji premer (mm)	debel. žice (mm)	komentar
L1	1	U 4mm	1	vrh 11mm
L2	1	U 4mm	1	vrh 11mm
L3	1	U 4mm	1	vrh 11mm
L4	6	samonosna 3mm	0.5	dušilka
L5	2	samonosna 4mm	0.8	spodaj 1.5mm
L6	1	U 4mm	1	okoli 13mm
L7	6	samonosna 3mm	0.5	dušilka
L8	6	samonosna 3mm	0.5	dušilka
L9	6	samonosna 3mm	0.5	dušilka
L10	12	TV MF 10X10 36 MHz	0.15	zgornji sekciji
L11	18+6	TV MF 10X10 6 MHz	0.15	*
L12	18	TV MF 10X10 6 MHz	0.15	*
L13	12	TV MF 10X10 30 MHz	0.15	zgornji sekciji

Tabela 1

Tuljavice L1, L2 in L3 so iz 1mm debele žice v obliki črke U. V tiskanino jih vstavimo tako, da gledajo 11mm nad platino in jih prispajkamo.

L10 in L13 imata po 12 ovojev 0.15mm bakrene lakirane žice, navite v zgornji dve sekciji. (6+6 ovojev). Pri vseh TV MF lončkih odstranimo kondenzator, če je vgrajen v tuljavici.

## UGLAŠEVANJE POSTAJE S5-70PLL

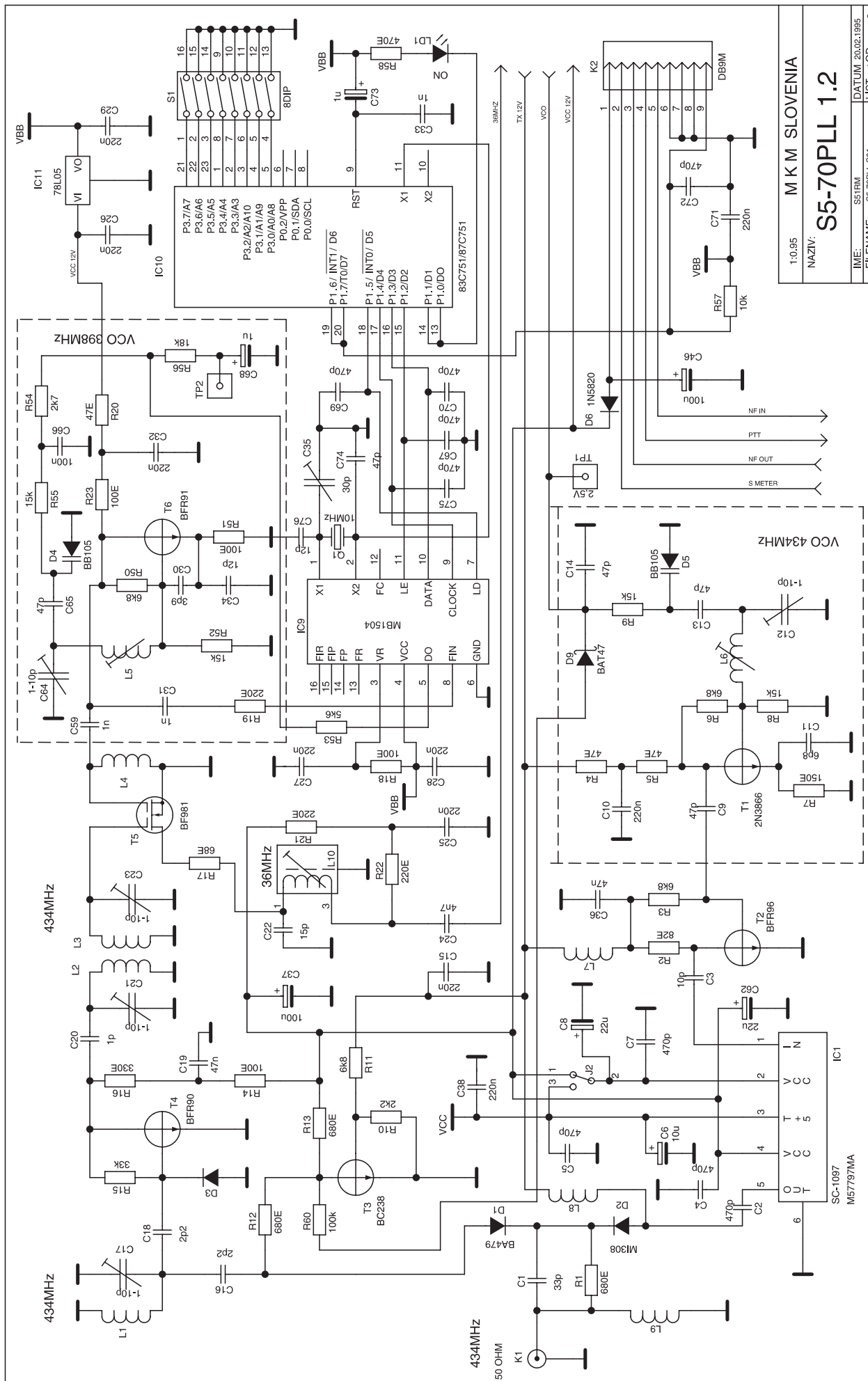
Uglasovanje začnemo z medfrekvenčnim delom. Kot izvor signala uporabimo generator signala ali grid-dipmeter na 36 MHz, ki ga približamo vhodu medfrekvenčne verige. Na izhod za S-meter (nogica 2 na K2) priključimo voltmeter, območje 5 V in nastavimo tuljavo L11 na največji odklon. Potem nastavimo še tuljavo diskriminatorja L12 na sredino S-krivulje (poglasimo na maksimalno jakost NF) tako, da krmilimo medfrekvenčno verigo s signalom 36 MHz. Napetost na izhodu NF OUT (nogica 3 na K2) naj bo med 5 in 6 V.

V visokofrekvenčnem delu sprejemnika najprej preverimo delovanje RX VCO vezja. S trimer kondenzatorjema C35 najprej nastavimo točno frekvenco kristalu Q1 (10 MHz). Frekvenco merimo na nogici 11 mikrokontrolerja s sondo preko 2p2 kondenzatorja. Trimer kondenzator C64 nastavimo na polovico, in če vključimo postajo mora LED dioda ON (LD1) stalno goreti. Če utripa, potem to pomeni, da RX VCO ni ujet. V tem primeru moramo C64 zavrteti tako, da LD1 ne utripa več. Na merilni točki TP2 merimo napetost, ki mora biti pri frekvenci **435.5 MHz 1.8V**. Ta napetost lahko odstopa +/-20%. Če samo s trimer kondenzatorjem C64 ne pridemo v to območje napetosti, si pomagamo s stiskanjem ali širjenjem tuljave L5. Če L5 stiskamo napetost na TP2 pada, če pa jo raztegujemo raste. Dokler se RX PLL ne ujame, program v mikrokontrolerju bere položaje stikal na S1, LD1 pa utripa. Ko se PLL ujame, LD1 ne utripa več in mikrokontroler se spravi v stanje mirovanja po petih sekundah. Če hočemo **zamenjati frekvenco**, nastavimo ustrezno kombinacijo stikal na S1 ter **ugasnemo in nato prižgemo postajo**.

Ko nam RX VCO pravilno deluje, priključimo na vhod postaje generator z močnejšim (moduliranim) signalom na 435.5 MHz in poskušamo uglasiti sprejemno verigo L1, L2, L3, L10 na največjo izhodno napetost na S-metru. Ustrezno z uglasovanjem manjšamo vhodni signal. Občutljivost sprejemnika je boljša od 1µV. Namesto generatorja lahko uporabimo tudi kak drug izvor signala. (radio far, generator šuma, repetitor itd.)

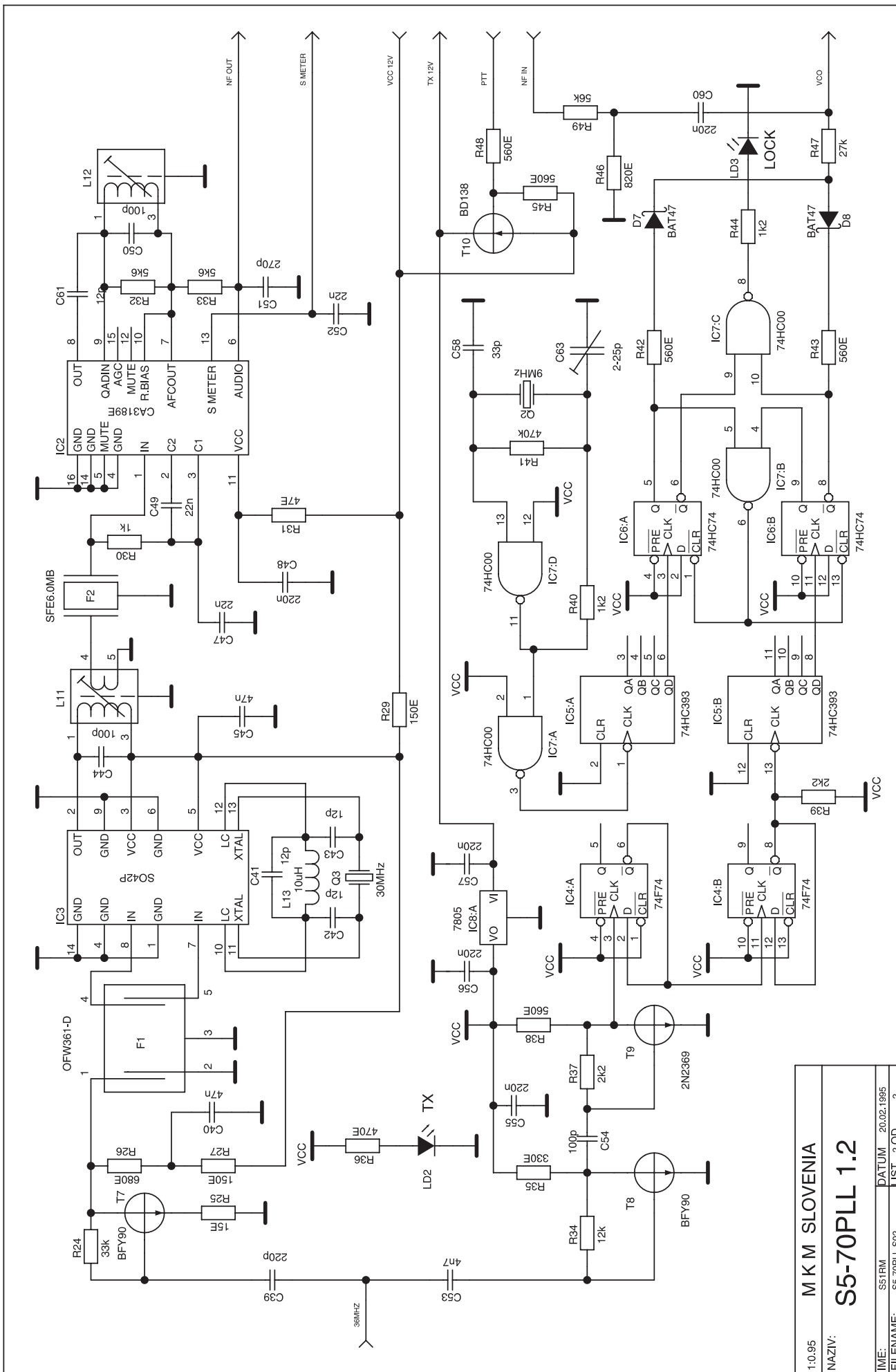
Pri uglasovanju oddajnika moramo paziti, da čas oddajanja ni predolg, da ne bi zaradi pregrevanja uničili hibridno vezje SC-1097 (M57797MA), ali pa moramo zagotoviti dober odvod toplote, dokler ploščica še ni v ohišju. Ves čas postopka uglasovanja oddajnika mora biti na izhodu priključeno umetno breme.

Pri oddajniku nastavimo samo VCO. Tuljavico v obliki črke U vtaknemo na njeno mesto, tako da se zaradi vzmetnega efekta drži v luknjah, trimer kondenzator C12 pa postavimo v srednji položaj. Voltmeter z visokoohmskim vhodom priključimo na merilno točko TP1. Vključimo oddajnik in z izolirano palčko pomikamo tuljavico L11 gor ali dol tako, da dosežemo napetost v točki TP1 med 2 in 2.5 V, šele potem tuljavico prispajkamo. Na LED diodi LD3 vidimo, kdaj se PLL zanka ujame (LD3 skoraj ugasne). Postajo vgradimo v



1:0.95	M K M SLOVENIA
NAZIV:	<b>S5-70PLL 1.2</b>
IME:	S51RM
FILENAME:	S5-70PLL.S01
DATUM	20.02.1995
LIST	1 OD 2





1:0.95	M K M SLOVENIA
NAZIV:	S5-70PLL 1.2
IME:	SS1RM
DATE:	20.02.1995
FILENAME:	S5-70PLL.S02
LIST:	2 OD 2

ohišje, postopek uglaševanja ponovino in jo dokončno uglašimo.

S trimer kondenzatorjem C63 pri kristalu Q2 nastavimo kolikor se da točno oddajno frekvenco. Oddajna frekvenca lahko kar dosti odstopa od korespondentove sprejemne frekvence (tudi do 60kHz), vendar bo link še vedno dobro deloval.

Izhodno moč oddajnika nastavljam s kratkospojnikom na kontaktih J2. Za polno moč (5 W) je kratkospojnik natknjen na desno stran J2, za polovično moč (2 W) pa na levo stran. Kratkospojnik smemo prestaviti samo takrat, kadar postaja ni na oddaji. Priporočamo uporabo male moči (2 W), ki povsem zadostuje za soliden link tudi do bolj oddaljenih vozlišč.

LED dioda LD1 nam signalizira prisotnost napajalne napetosti, LED dioda LD2 pa zasveti, ko je oddajnik na oddaji.

Tabela 3. je pripomoček za nastavljanje frekvenc. Veljajo številke, ki so natisnjene na platini. Najbolje, da tako obrnemo tudi DIP8P preklopnik.

	OFF	ON	430.000 MHz	
1	■	□	6.400 MHz	
2	□	■	3.200 MHz	+ 3.200 MHz
3	■	□	1.600 MHz	
4	□	■	0.800 MHz	+ 0.800 MHz
5	■	□	0.400 MHz	
6	□	■	0.200 MHz	+ 0.200 MHz
7	■	□	0.100 MHz	
8	□	■	0.050 MHz	

Tabela 3. frekvenca = 434.200 MHz

#### Nastavitve stikal S1 za nekatere frekvence (0=OFF, 1=ON):

QRG	S1	QRG	S1	QRG	S1	QRG	S1
433.600	01001000	433.850	01001101	434.100	01010010	434.350	01010111
433.650	01001001	433.900	01001110	434.150	01010011	434.400	01011000
433.700	01001010	433.950	01001111	434.200	01010100	434.450	01011001
433.750	01001011	434.000	01010000	434.250	01010101	434.500	01011010
433.800	01001100	434.050	01010001	434.300	01010110	434.550	01011011

436.200	01111100	436.650	10000101	437.100	10001110	437.550	10010111
436.250	01111101	436.700	10000110	437.150	10001111	437.600	10011000
436.300	01111110	436.750	10000111	437.200	10010000	437.650	10011001
436.350	01111111	436.800	10001000	437.250	10010001	437.700	10011010
436.400	10000000	436.850	10001001	437.300	10010010	437.750	10011011
436.450	10000001	436.900	10001010	437.350	10010011	437.800	10011100
436.500	10000010	436.950	10001011	437.400	10010100	437.850	10011101
436.550	10000011	437.000	10001100	437.450	10010101	437.900	10011110
436.600	10000100	437.050	10001101	437.500	10010110	437.950	10011111

435.500 01101110 (frekvenca, kjer se nastavlja RX in TX VCO-ja)

#### Razpored signalov na DB9m priključku na S5-70PLL postaji:

1 - +13.8V	6 - masa
2 - izhod za S-meter	7 - masa
3 - NF izhod	8 - masa
4 - PTT	9 - rezervirano za razširitev (povezano na 87C751)
5 - NF vhod	

## TEHNIČNI PODATKI

### Za oddajnik:

Frekvenčni obseg	430 MHz - 440 MHz
Izhodna moč	5W / 2W
Napajalna napetost	13.8 V ± 10%
Poraba na oddaji (5 w)	2 A
Poraba na oddaji (2 W)	1.5 A
Izhodna impedanca	50 Ω
Antenski priključek	BNC
čas lovljenja TX VCO	1-2 ms

### Za sprejemnik:

Občutljivost	1 μV
Poraba na sprejemu	cca. 50 mA
1. medfrekvenca	36 MHz
2. medfrekvenca	6 MHz (prepustni obseg 200 kHz)

Veliko uspeha in 73 de  
S51RM, S52GW, S51MO, S53RM

## SPISEK MATERIALA ZA S5-70PLL WBFM POSTAJO

Vrsta elementa	Vred.	Količina	Oznaka elementa
Upor 1/4 W	47E	4	R4,R5,R20,R31
Upor 1/4 W	68E	1	R17
Upor 1/4 W	82E	1	R2
Upor 1/4 W	100E	4	R14,R18,R23,R51
Upor 1/4 W	150E	3	R7,R27,R29
Upor 1/4 W	220E	3	R21,R22,R19
Upor 1/4 W	330E	2	R16,R35
Upor 1/4 W	470E	2	R36,R58
Upor 1/4 W	560E	5	R38,R42,R43 ,R45,R48
Upor 1/4 W	680E	4	R1,R12,R13,R26
Upor 1/4 W	820E	1	R46
Upor 1/4 W	1k	2	R30,R25
Upor 1/4 W	1k2	2	R40,R44
Upor 1/4 W	2k2	3	R10,R37,R39
Upor 1/4 W	2k7	1	R54
Upor 1/4 W	5k6	3	R32,R33,R53
Upor 1/4 W	6k8	4	R3,R6,R11,R50
Upor 1/4 W	10k	1	R57
Upor 1/4 W	12k	1	R34
Upor 1/4 W	15k	4	R8,R9,R52,R55
Upor 1/4 W	18k	1	R56
Upor 1/4 W	27k	1	R47
Upor 1/4 W	33k	2	R15,R24
Upor 1/4 W	56k	1	R49
Upor 1/4 W	100k	1	R28
Upor 1/4 W	470k	1	R41
Upor 1/4 W	1M	1	R59
Trim. kond. 2 pin poly. (ker.)	1-6p	1	C64
Trim. kond. 3 pin poly.	1-10p	4	C12,C17,C21,C23
Trim. kond. 2 pin ker.	5-60p	2	C35,C63
Kond. ker. r 2.5	1p	1	C20
Kond. ker. r 2.5	2p2	1	C16
Kond. ker. r 5	2p2	1	C18
Kond. ker. r 2.5	3p9	1	C30
Kond. ker. r 2.5	4p7	1	C76
Kond. ker. r 2.5	6p8	1	C11
Kond. ker. r 5	10p	1	C3
Kond. ker. r 2.5	12p	1	C34
Kond. ker. r 5	12p	1	C61
Kond. ker. r 5	15p	2	C22,C41
Kond. ker. r 5	33p	2	C1,C58
Kond. ker. r 2.5	47p	7	C9,C13,C14,C42 C43,C65,C74
Kond. ker. r 5	100p	3	C44,C50,C54
Kond. ker. r 5	220p	1	C39
Kond. ker. r 5	270p	1	C51
Kond. ker. r 2.5	470p	9	C2,C4,C5,C7,C67 C69,C70,C72,C75
Kond. ker. r 2.5	1n	3	C31,C33,C59
Kond. ker. r 5	4n7	2	C24,C53
Kond. multi l. r 5	22n	4	C47,C49,C52,C77
Kond. multi l. r 5	47n	4	C19,C36,C40,C45

Vrsta elementa	Vred.	Kol.	Oznaka elementa
Kond. multi l. r 5	100n	15	C10,C15,C25,C26 C27,C28,C29,C32, C38,C48,C55,C56, C57,C66,C71
Kond. multi l. r 5	220n	1	C60
Kond. tantal r 2.5	1mF (16V)	2	C68,C73
Kond. tantal r 2.5	10uF (16V)	1	C6
Kond. tantal r 2.5	22mF (16V)	2	C62,C8
Kond. elko. r 5	100mF (16V)	2	C37,C46
Dioda	1N4148	1	D3
Dioda pin	MI308	1	D2
Dioda pin	BA479	1	D1
Dioda Schottky	BAT 47	3	D7,D8,D9
Dioda Schottky	1N5820	1	D6
Dioda varicap	BB 105	2	D5,D4
Dioda LED 3mm	zelena(ON)	1	LD1
Dioda LED 3mm	rdeča(TX)	1	LD2
Dioda LED 3mm	rumena(TX PLL)	1	LD3
Integrirano vezje	74F74	1	IC4
Integrirano vezje	74HC00	1	IC7
Integrirano vezje	74HC74	1	IC6
Integrirano vezje	74HC393	1	IC5
Integrirano vezje	CA3189	1	IC2
Integrirano vezje	SO42P	1	IC3
Mikrokontroler	87C751	1	IC10
Integrirano vezje SMD PLL	MB1504	1	IC9
Hibrid - 5W	SC-1097 (M57797)	1	IC1
Tranzistor	2N2369	1	T9
Tranzistor	2N3866	1	T1
Tranzistor	BC238	1	T3
Tranzistor	BD138	1	T10
FET N kanal !!!!	BF245	1	T11 (glej st. 2 za ekvivalente)
FET	BF981 (BF961)	1	T5
Tranzistor	BFR90	1	T4
Tranzistor	BFR91	1	T6
Tranzistor	BFR96	1	T2
Tranzistor	BFY90	2	T7,T8
Napetostni stabilizator	78L05	1	IC11
Napetostni stabilizator	7805	1	IC8
XTAL	9MHz	1	Q2
XTAL	10MHz	1	Q1
SAW-OFW - filter	36 MHz	1	F1
SFE - keramični filter	6 MHz	1	F2
Lonček 36 MHz (30 MHz)		2	L10,L13
Lonček 10.7 MHz		2	L11,L12
Tuljave glej Tabela 1		5	L1,L2,L3, L5,L6
Dušilke glej Tabela 1		4	L4,L7,L8,L9
SW-DIP8P		1	S1
Enovrstna letvica za mostiče		3 kon.	J2
Kratkospojnik (mostič)		1	
Konektor BNC 90°		1	K1
Konektor DB9- sub 90° M		1	K2
DIL podnožje (ozko) 24 pin		1	
Ploščica TIV S5-PLL70		1	
Kovinsko ohišje		1	
Pokrov za VCO		1	
Pokrov za SC-1097 (M57797MA)		1	
Al blok		1	
Kniping 2.9 x 6 mm		4	
Kniping 2.9 x 10 mm		1	
Vijak M3 x 6mm		4	
Gumi nogice		4	