

Datum 28/2-1976

PRIMOPREDAJNIK ZA CW IN ZA SSB

POROČILO

Vaš raspis v 11. številki "Radioamaterja" 1975 me je vzpodbudil, da sem začel eksperimentirati na 80 m. V tem času sem zgradil dva sprejemnika in dva oddajnika. Prvi sprejemnik je direktni s produkt detektorjem. Ta omogoča dovolj veliko občutljivost in selektivnost. Drugi sprejemnik je superheterondinski s kristalnim filtrom domače izdelave. Vezje za kristalnim filtrom pa se bistveno ne razlikuje od vezja prvega sprejemnika, le oscilator je fiksni namesto spremenljiv. Prvi oddajnik ustreza zahtevam konkursa - daje preko 10 W moči na izhodu, frekvenca pa je kontrolirana s kristalom. Oscilator je tako sgrajen, da ga ni težko predelati v VKO, če bi bil na frekvenci kristala slučajno zelo močen QRM. Drugi oddajnik daje 2 W PKP SSB signala in je dovolj močan za veze po celi Jugoslaviji. Je popolnoma tranzistoriziran, lahko se napaja iz omrežja ali pa iz baterij (12,6 V) in je precej enostavne konstrukcije. Tudi tudi je uporabljen kristalni filter domače izdelave. Brez težav je mogoče doseči dušenje nosilnega vala večje od zahtevanih 40 Db. Sprejemnika in oddajnika sta zgrajena na ploščicah iz vitroplasta. Ker pa sem eksperimentiral, nisem mogel uporabiti tiskanih vezij, ki jih ni več mogoče spreminjati. Razporeditev materiala po ploščicah pa je taka, da bi bilo mogoče izdelati tudi tiskana vezja. Uporabljal sem tudi tranzistorje serije 1 W. Te tranzistorje je seveda mogoče zamenjati. 1 W 8995 ustrežata BC 107 in BC 108, 1 W 8723 je mogoče zamenjati z BF 194, BF 195 in BF 196, 1 W 8043 pa je mogoče zamenjati z BFX 34, 2 N 1613 ali pa BC 219. 1 W 9148 pa ustreza BC 177, BC 178. Seveda lahko uporabite tudi druge tranzistorje. 1 X 8055 so univerzalne Si diode. Vse tuljave so navite na tulcih 5 - 6 mm, razen tuljav na izhodu oddajnikov, s katerimi uglašujemo anteno. Podatki o številu navojev so samo indikativni, točno število navojev je treba določiti z grid - dip metrom.

A. PRIMOPREDAJNIK ZA CW

Sprejemnik

Sprejemnik je direktni s produkt detektorjem. Na vходу je LC filter, ki prilagodi anteno vходу in močno oslabi vse oddaje izven 80 m področja. Ta filter ni najboljša rešitev, toda zadovoljivo deluje. Produkt detektor je premalo občutljiv in proizvaja preveč šuma, da bi ga lahko naravnost priključili na anteno, zato je potreben VF ojačevalec. Ojačenje mu lahko spreminjamo, da preprečimo intermodulacijo, ko so signali na vходу močni. V produkt detektorju je najbolje uporabiti nek NF tranzistor, ker so NF tranzistorji mnogo manj občutljivi na intermodulacijo kot pa VF tipi. Velik kondenzator z base tega tranzistorja na maso preko dušilke precej zmanjša šum te stopnje. Za ta kondenzator je najbolje uporabiti tantalov elektrolit. Če tega ni mogoče dobiti, lahko uporabite tudi navaden elektrolit, toda vzporedno vežite keramični kondenzator od 10 - 100 nF. Produkt detektorju sledita dve NF ojačevalni stopnji, ki hkrati delujeta tudi kot niskopropustni filter. (SL. 2-A). Izhodni NF ojačevalec je klasičen (SL. 4-A). S trimerjem 4,7 k nastavimo napetost na emitorjih končnih tranzistorjev na polovico. Ker je ojačenje vsega sprejemnika preveliko, je na vходу NF ojačevalca dodan upor 150 k . V kolikor bi se uporabili tranzistorji z manjšim ojačenjem, je treba ta upor zmanjšati. Oscilator (AL. 3-A) je zgrajen v posebni škatli. Kondenzatorji naj bodo plastični, ker na te temperatura manj vpliva. Vrtljivi kondenzator ne potrebuje velika prenosa. Prenos 1 : 10 je povsem dovolj. Oscilatojeva napetost mora biti stabilizirana in filtrirana. Vzporedno z zener diodo je potrebno vezati dovolj velik elektrolit, sicer nam

ta modulira oscilatorjevo napetost s šumom. Sprejemnik je zaščiten proti zamenjavi polov in proti prevelikemu toku. Negativni pol je priključen na maso in na ohišje iz aluminija.

Oddajnik

V oddajniku so uporabljeni tranzistorji, le na izhodu je uporabljena elektronka. Kristal je vezan med emitorja tranzistorjev. Zaporedno s kristalom lahko vežemo vrtljivi kondenzator in dobimo VXO. Pri tem moramo paziti na izolacijo tega vrtljivega kondenzatorja proti masi. Najbolje je, če vežemo rotor na emitor tranzistorja BC 219. Izhodna elektronka je krmiljena na katodo. Ta vezava omogoča znatno poenostavitev in onemogoča samoosciliranje. Elektronka EL 86 je izbrana zato, ker lahko potegne precej velik tok ne da bi bilo treba dati prvi mrežici pozitivno napetost. To omogoča visok izkoristek končne stopnje. Na anodi je VHF dušilka, ki onemogoča samoosciliranje končne stopnje na teh frekvencah. Dušilka od 200 H pa je srednjevalovna tuljava iz nekega starega radijskega sprejemnika. Premer izhodne tuljave je 40 mm, medtem ko je premer vseh ostalih tuljav od 5 - 8 mm. Žarnica za 100 mA meri anodni tok, anteno pa uglasimo z drugo žarnico, ki jo vežemo zaporedno z anteno. Če hočete povečati moč, zmanjšajte pre upor za drugo mrežico končne elektronke. Usmernik služi tudi za napajanje sprejemnika.

Poskusil sem tudi s tranzistorsko izhodno stopnjo (SL. 7-A). Uporabil sem dva tranzistorja BD 138. Tranzistorja pa sta bila preobremenjena in nista zdržala daljše neprekinjene oddaje. Razen tega so se pojavile tudi samooscilacije, ko sem uglasil anteno. Zato sem se odločil, da v izhodno stopnjo vgradim elektronko.

B. PRIMOPREDAJNIK ZA SSB

Precej vezij je v tem primopredajniku podobnih tistim v primopredajniku za CW, zato jih ne bom še enkrat opisoval. Sprejemnika nisem mogel napraviti tudi za CW del, ker sem imel na razpolago le kristale za 14 MHz. Zato se je pojavila v CW delu pasu motilna frekvenca: 5. harmonična BFO-ja in 4. harmočna oscilatorja. Kristalna filtra sta domače izdelave. V vsakem filtru sta uporabljena dva kristala, ki sta nadkritično sklopljena (X_2 , X_3 oddajnik, X_4 , X_5 sprejemnik). Kondenzator med kristaloma odloča o jakosti sklopa. S 150 pF dobimo dvogrbo resonačno krivuljo, s 500 pF pa enogrbo. Kristala morata biti čimbolj enaka, razlika njunih frekvenc ne sme biti večja od 1 kHz. Tudi kristal v oscilatorju nosilnega vala mora biti zelo podoben tem dveh kristalom, vendar lahko njegovo frekvenco spreminjamo s serijskim trimmerjem. Ta mora biti vsaj za 200 pF, zato sem na tem mestu uporabil japonski vrtljivi kondenzator. Na 80 m se uporablja LSB modulacija. Ker je frekvenca oscilatorja v sprejemniku in oddajniku višja od vnesne frekvence (nižja bi dala razne nezaželene produkte mešanja), moramo nastaviti nosilni val na spodnji rob propustne krivulje filtra, saj se modulacija spremeni v USB. Kristalne filtre lahko zgradite tudi na drugih frekvencah, edini pogoj je, da imate tri enake kristale za sprejemnik in tri za oddajnik. Prosta oscilatorja v sprejemniku in oddajniku delata na okoli 18 MHz in sta montirana v dve posebni škatli. Konstrukcijska rešitev teh dveh oscilatorjev ni najboljša, vendar je stabilnost dovolj velika, da sta sprejem in oddaja mogoča. Nerodno je tudi preklapljanje oscilatorjev.

Sprejemnik

Sprejemnik je superheterodinski. Tudi pri tem sprejemniku lahko spreminjamo VF ojačenje, MF ojačenje pa je fiksno. Zaradi uporabe visoke vnesne frekvence so vse motilne frekvence izven kratkovalovnega področja in jih zato izloči že nekaj nihajnih krogov. Ti nihajni krogi so potrebni tudi zato, ker slabljenje kristalnega filtra ni veliko. Sprejemnik mora imeti svoj stabilizator, da je kristalni oscilator napajen s čimbolj filtrirano napetostjo, ker se potem ta napetost vodi na vhod celega NF ojačevalca. Tako tudi preprečimo NF samoosciliranje. S stabilizirano napetostjo so napajane še VF in mešalna stopnja ter spremenljivi oscilator.

Oddajnik

Oddajnik je sgrajen v 2 aluminijastih škatlah, da bi preprečil samoosciliranje. V večji škatli je SSB generator, v manjši pa ojačevalec na 3,7 MHz z 2 W izhodne moči. Vhod je predviden za nizkoomski mikrofonski (50 Ω). Balansni modulator je najbolj kritičen del oddajnika in ga je treba natančno uglasiti, da čimbolj zadušimo nosilni val. Zato morata biti uporabni in kapacitivni trimmer čimbolj kvalitetna. Če ne morete doseči minimuma s kapacitivnim trimmerjem, potem je treba spremeniti vrednost kondenzatorja od 25 pF. Ni pa nujno potrebno, da so diode selekcionirane. Trije nihajni krogi na izhodu SSB generatorja izločijo vse razen željene frekvence. Te nihajne kroge je treba tako uglasiti, da dobimo enako jakost signala na izhodu od 3,6 do 3,8 MHz. Ojačevalec signala na 3,7 MHz je aperiodični in ne potrebuje uglasitve. Anteno uglasimo s tuljavo in kondenzatorjem tako, da nam mikroampermeter pokaže najvišjo VF napetost.

Preklop s sprejema na oddajo izvrši rele. Če pritisnemo dodatno stikalo (SL. 17-B), pa ostane sprejemnik vključen in lahko oddajnik nastavimo točno na frekvenco sprejemnika.

CW in SSB primopredajnik smo preizkusili tudi v našem radio klubu YU 3DKS. Oba sprejemnika smo primerjali s klubskim TRIO-m. Prvi sprejemnik je bil nekoliko slabši, drugi pa je imel skoraj isto selektivnost kot sprejemni del TRIO TS 51o. Tudi modulacija SSB oddajnika je bila precej dobra.

Tehnični podatki:

CW primopredajnik

Sprejemnik:

- občutljivost: do nivoja šuma
- selektivnost: kot jo omogoča produkt detektor
- zvočnik: 1 W, 3
- frekvenčno območje: 3,5 - 4 MHz
- napajanje: 12 - 15 V =

Oddajnik:

- frekvenca: 3 - 8 MHz, kontrolirana s kristalom
- modulacija: CW
- vhodna moč: 10 W
- napajanje: 220 V, 50 Hz, izhod enosmerne napetosti za sprejemnik

SSB primopredajnik

Sprejemnik:

- občutljivost: do nivoja šuma
- selektivnost: primerna za SSB
- frekvenčno območje: 3,6 - 3,8 MHz
- zvočnik: 1 W, 3
- napajanje: 12,6 V= (220 V, 50 Hz z usmernikom)

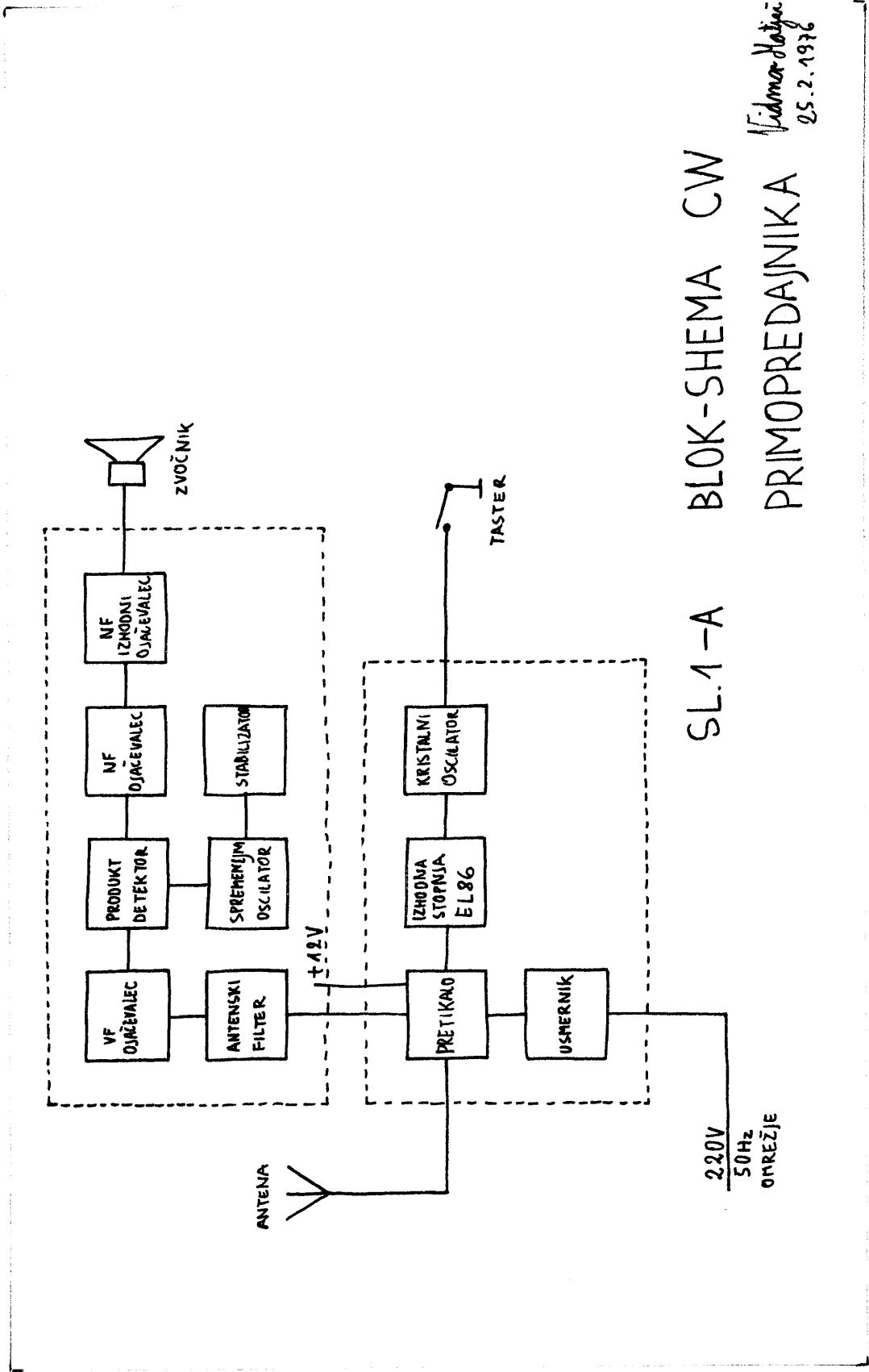
Oddajnik:

- frekvenca: 3,6 - 3,8 MHz
- izhodna moč: 2 W PEP
- napajanje: 12,6 V= (220 V, 50 Hz z usmernikom)
- modulacija: SSB

SEZNAM SLIK

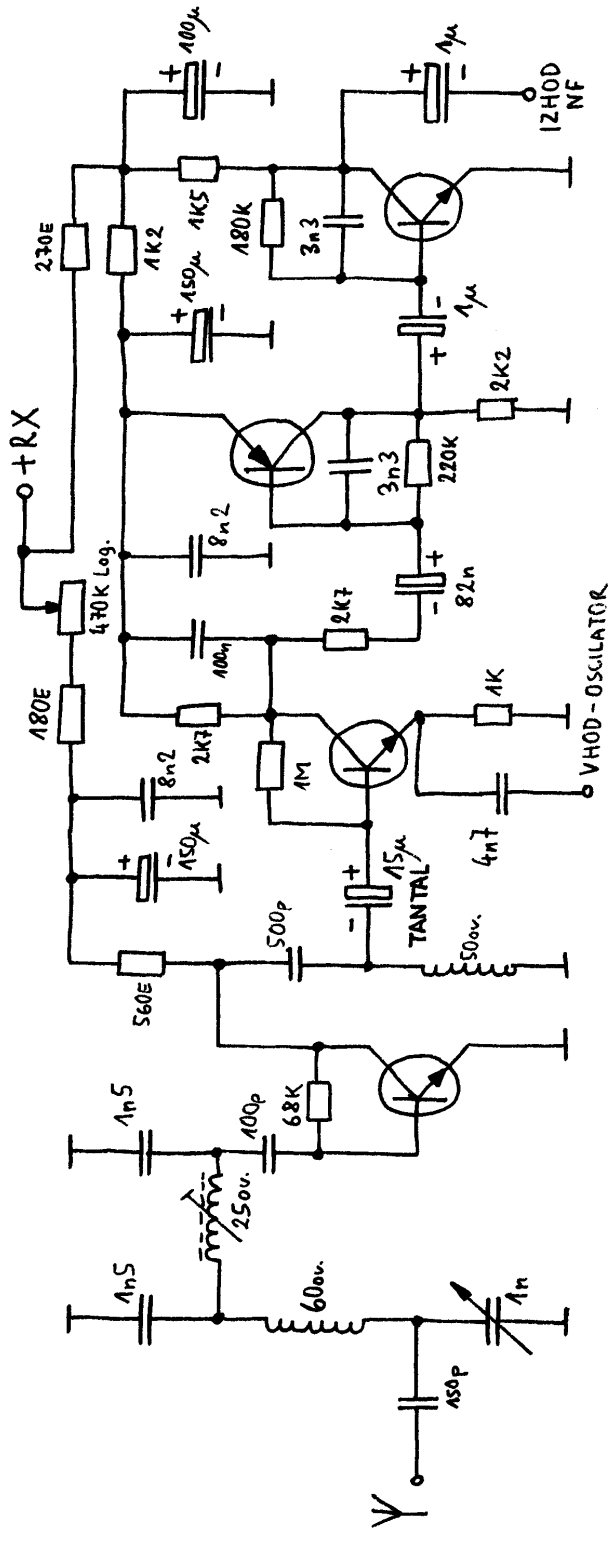
- SL. 1 - A - Blok shema CW primopredajnika
- SL. 2 - A - Sprejemnik - VF, detektor, NF del
- SL. 3 - A - Sprejemnik - oscilator
- SL. 4 - A - Sprejemnik - NF ojačevalec
- SL. 5 - A - Oddajnik - oscilator
- SL. 6 - A - Oddajnik - izhodna stopnja
- SL. 7 - A - Oddajnik - tranzistorska izhodna stopnja

- SL. 1 - B - Blok shema SSB primopredajnika
- SL. 2 - B - Oddajnik - mikrofonski ojačevalec
- SL. 3 - B - Oddajnik - oscilator nosilnega vala
- SL. 4 - B - Oddajnik - balansni modulator
- SL. 5 - B - Oddajnik - kristalni filter
- SL. 6 - B - Oddajnik - spremenljivi oscilator
- SL. 7 - B - Oddajnik - mešalna stopnja
- SL. 8 - B - Oddajnik - stabilizator
- SL. 9 - B - Oddajnik - vhodni ojačevalec
- SL.10 - B - Sprejemnik - VF in mešalna stopnja
- SL.11 - B - Sprejemnik - spremenljivi oscilator
- SL.12 - B - Sprejemnik - kristalni filter
- SL.13 - B - Sprejemnik - oscilator nosilnega vala
- SL.14 - B - Sprejemnik - MF, detektor in NF stopnja
- SL.15 - B - Sprejemnik - NF ojačevalec
- SL.16 - B - Sprejemnik - stabilizator
- SL.17 - B - Preklapljanje sprejem - oddaja in uglaševanje
- SL.18 - B - Stabilizirani usmernik



SL.1-A BLOK-SHEMA CW
PRIMOPREDAJNIKA

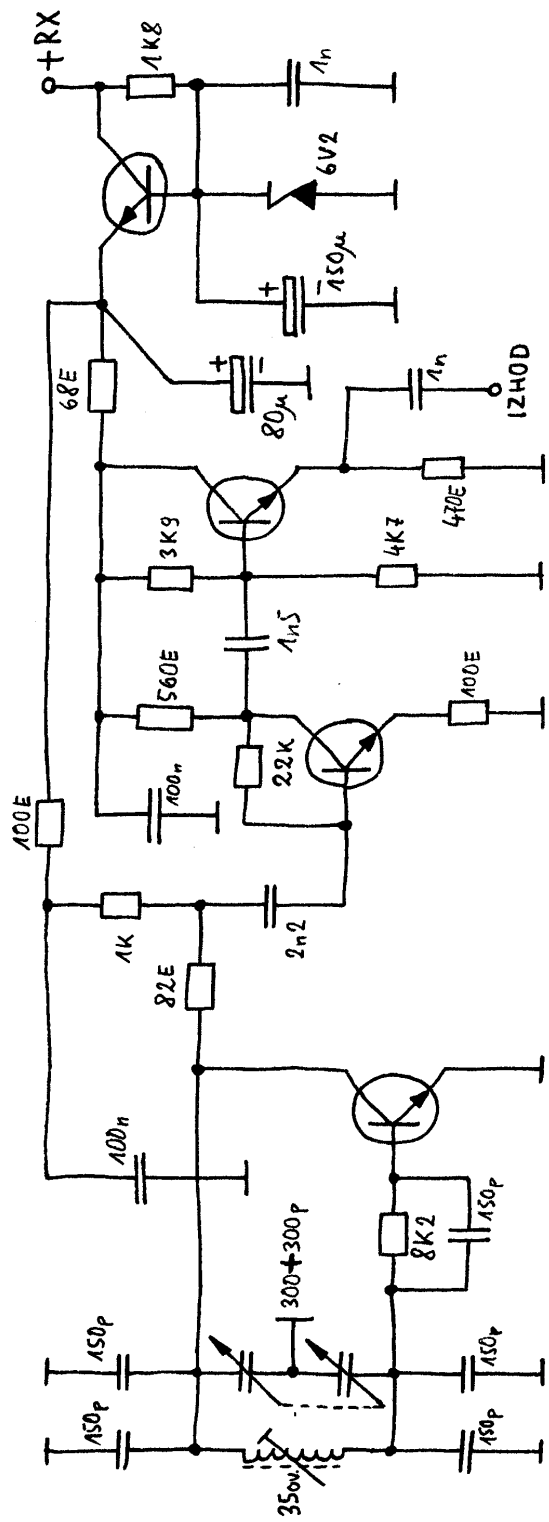
Edvard Hladec
05.2.1976



BF 194 BC148C BC158A BC148

SL.2A FILTER, VF, DETEKTOR IN NF STOPNJA

Edinorodnjača
 26.2.1975



1W8723

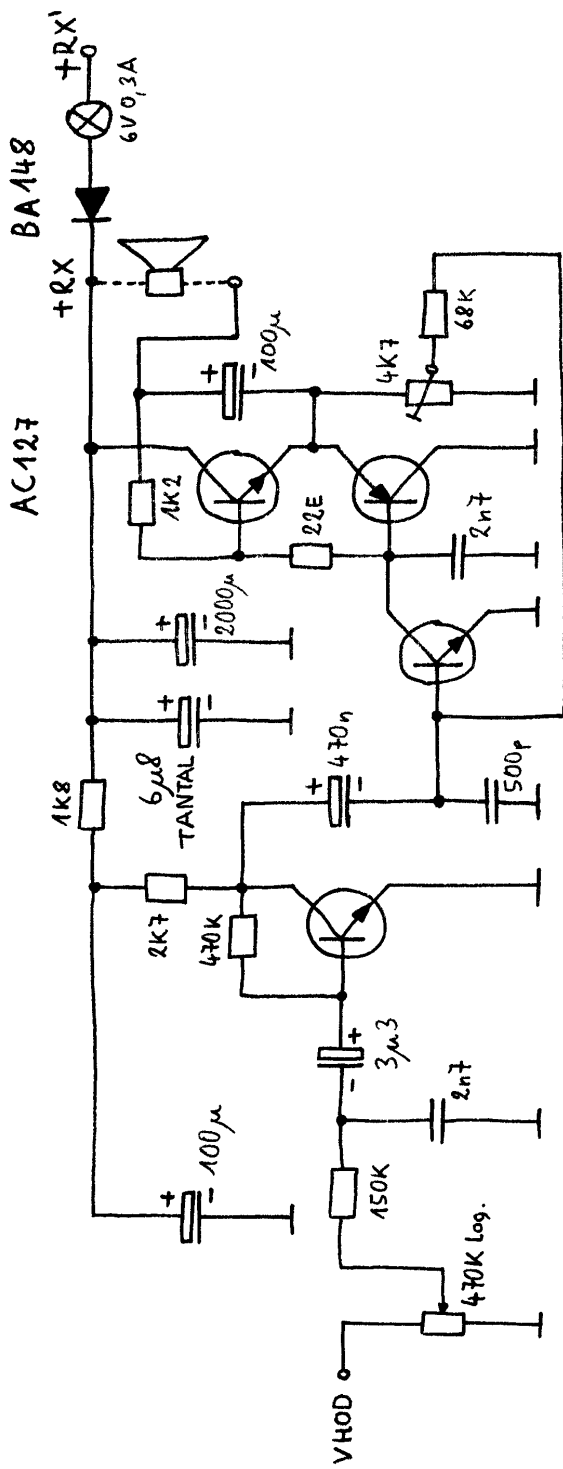
1W8723

1W8723

1W8043

SL.3-A SPREMENLJIVI OSCILATOR

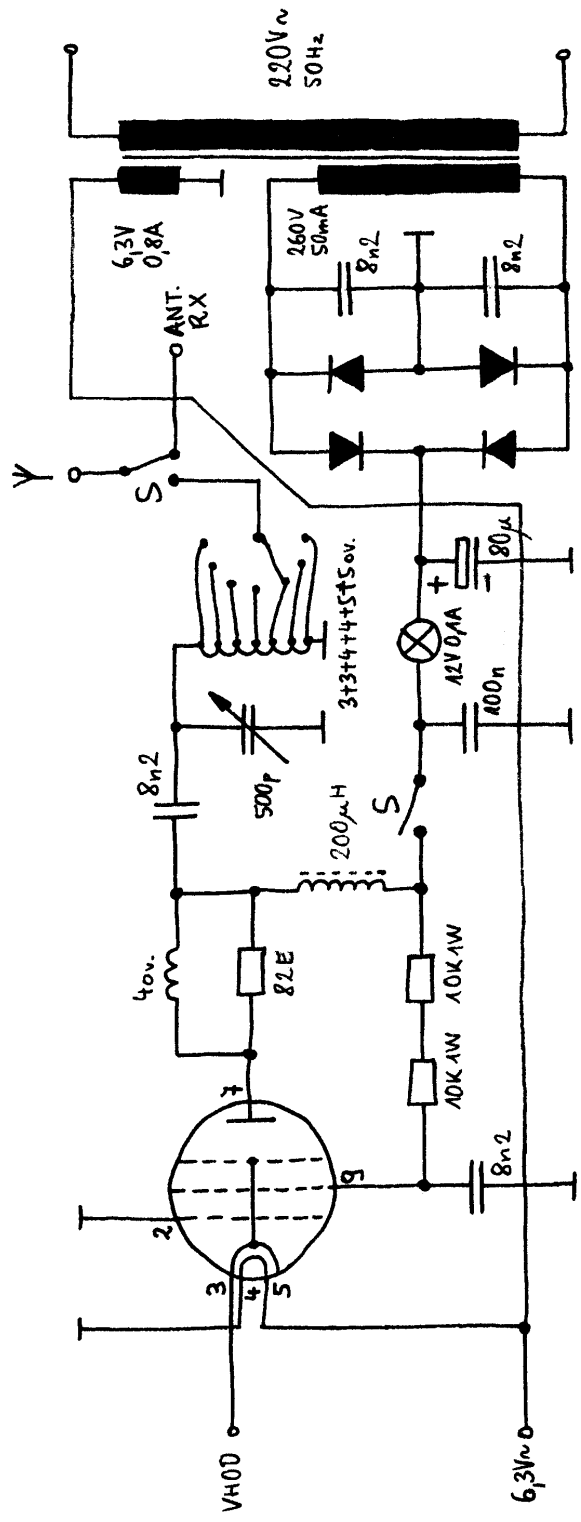
Vidmar Matjaz
26.2.1976



BC147B BC147 AC152

SL.4-A NF OJAČEVALEC

Vidmar Matjaz
26.2.1976

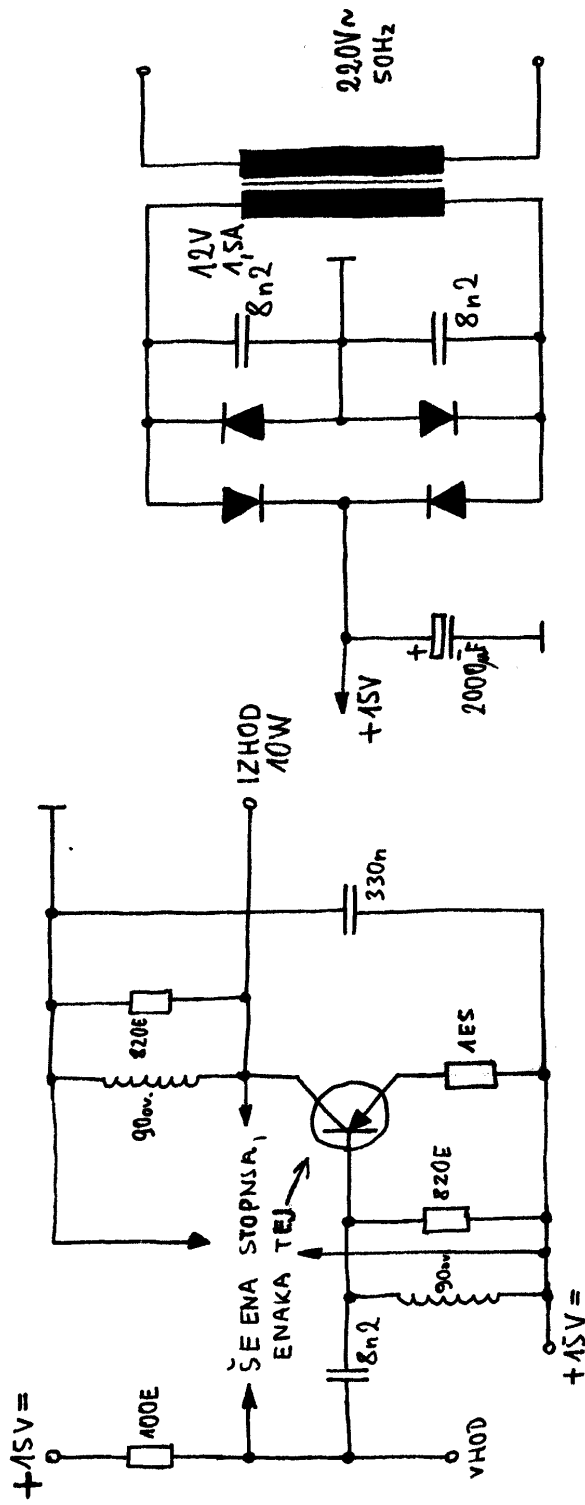


EL86

1B1BY238

SL.6-A IZHODNA STOPNJA

Midmar Marjic
26.2.1976

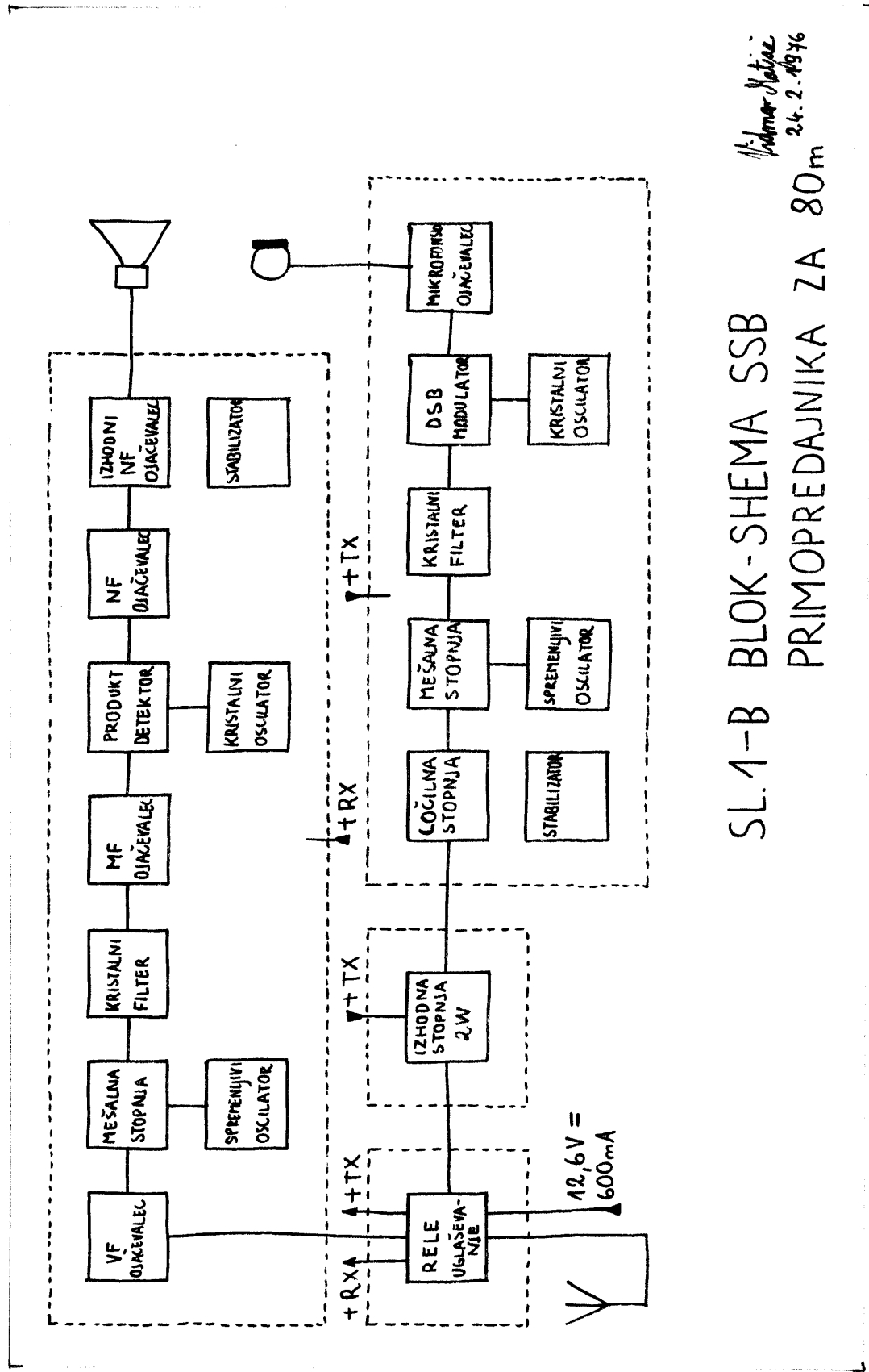


2 kom. BD138

4 kom. 1N4007

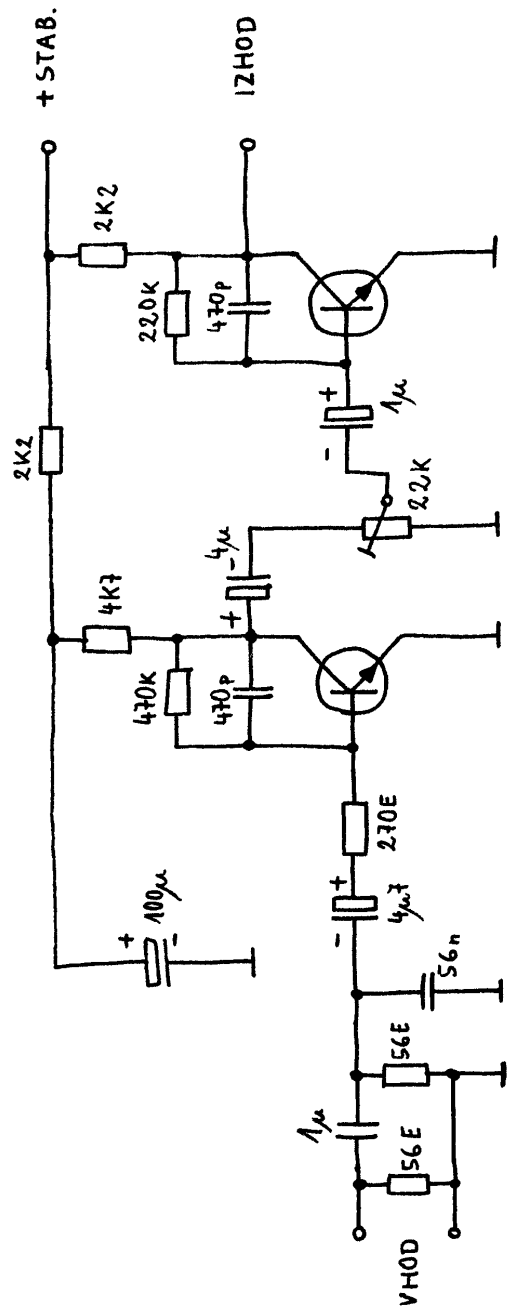
SL.7-A TRANZISTORSKA IZHODNA STOPNJA

Edmunt Matjaz
27.2.1976



SL.1-B BLOK-SHEMA SSB
 PRIMOPREDAJNIKA ZA 80m

Edvard Jatac
 24.2.1976

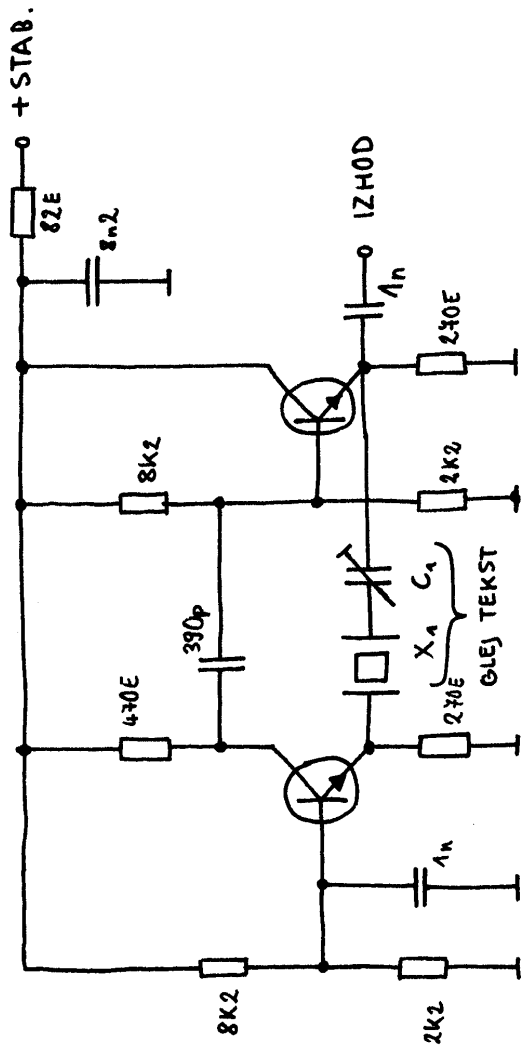


1W8995

1W8995

SL.2-B MIKROFONSKI OJAČEVALEC

Kidarar Hatjari
24.2.1976

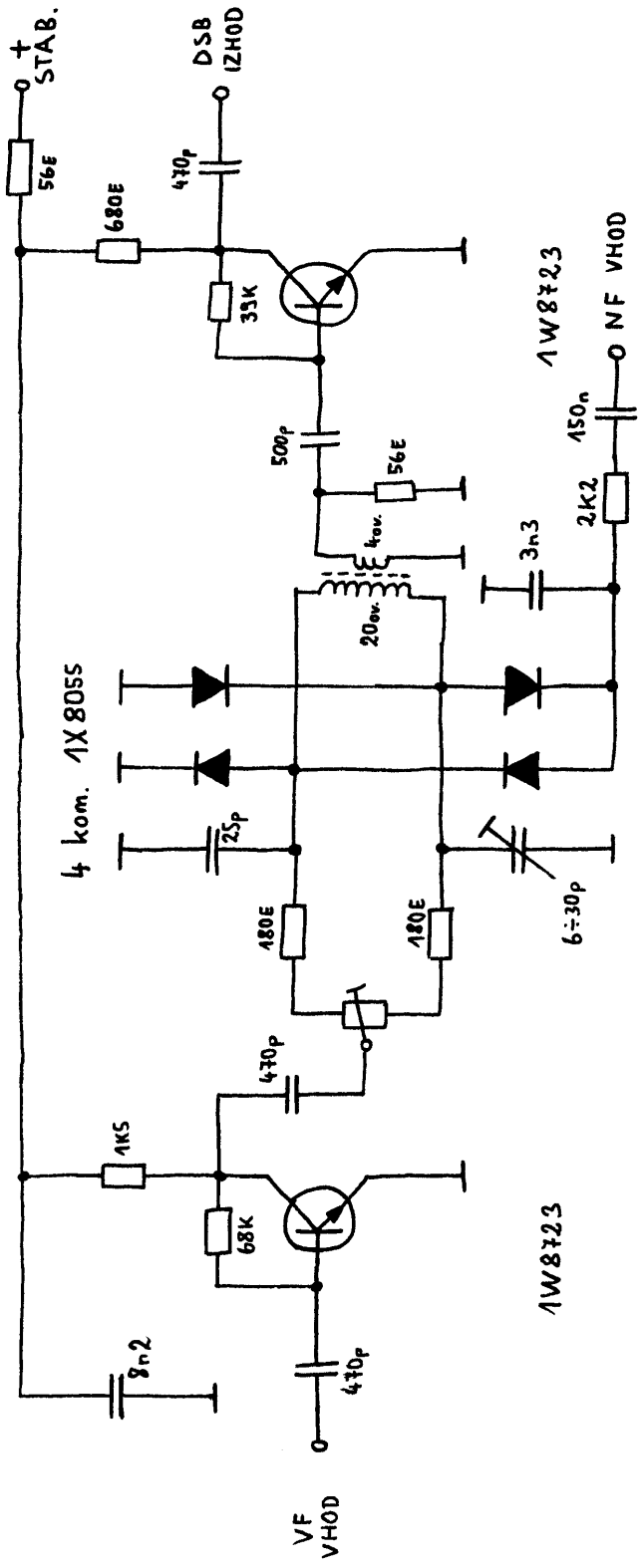


1W8723

1W8723

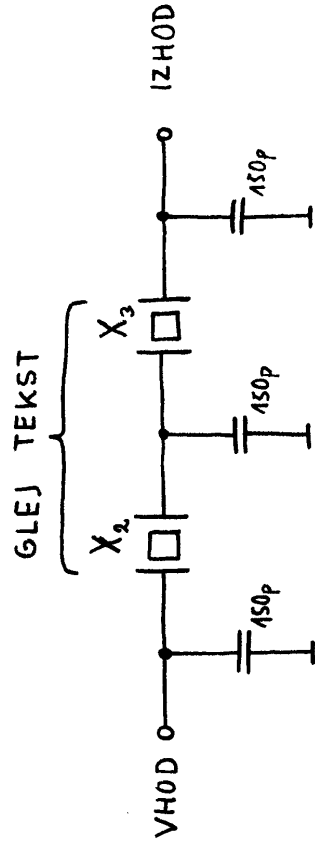
SL.3-B OSCILATOR NOSILNEGA VALA

Vidmar Holjci
24.2.1976



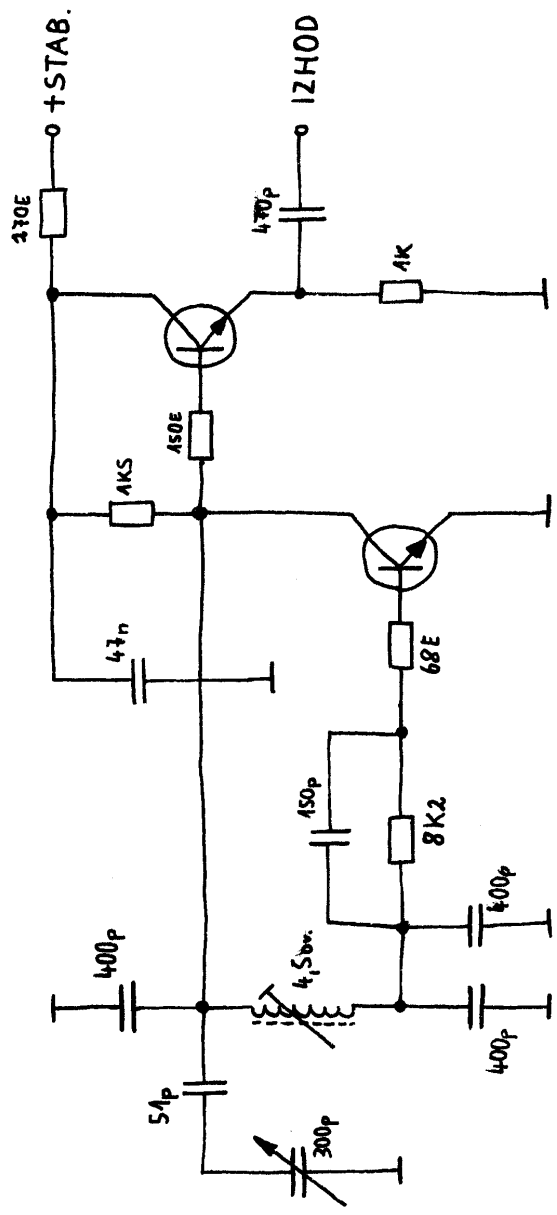
SL.4-B DSB MODULATOR

Vilmar Matjaie
24.2.1936



SL.5-B KRISTALNI FILTER

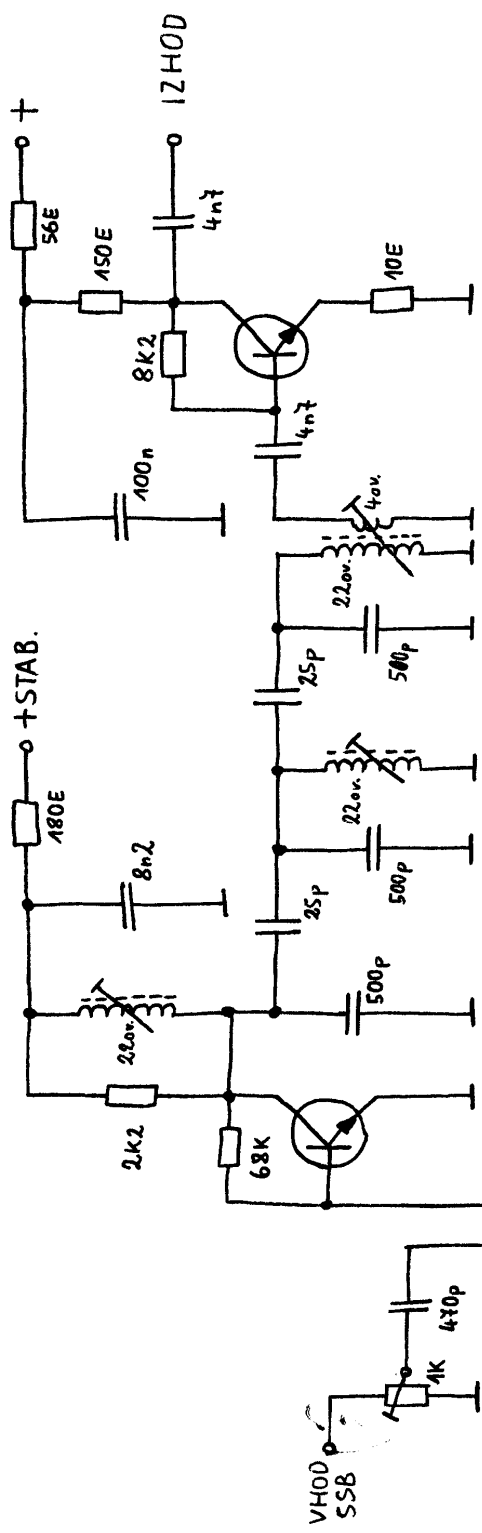
Veljko Kotljica
24.2.1976



1W8723 1W8723

SL.6-B SPREMENLJIVI OSCILATOR

Vikmar Matjač
24.2.1946

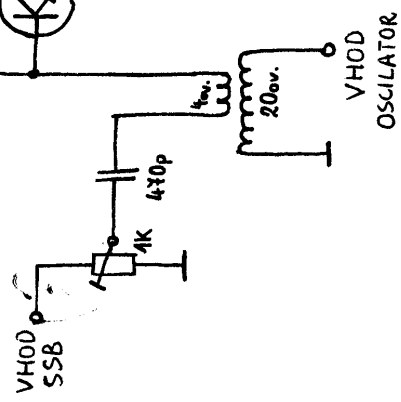


1W8043

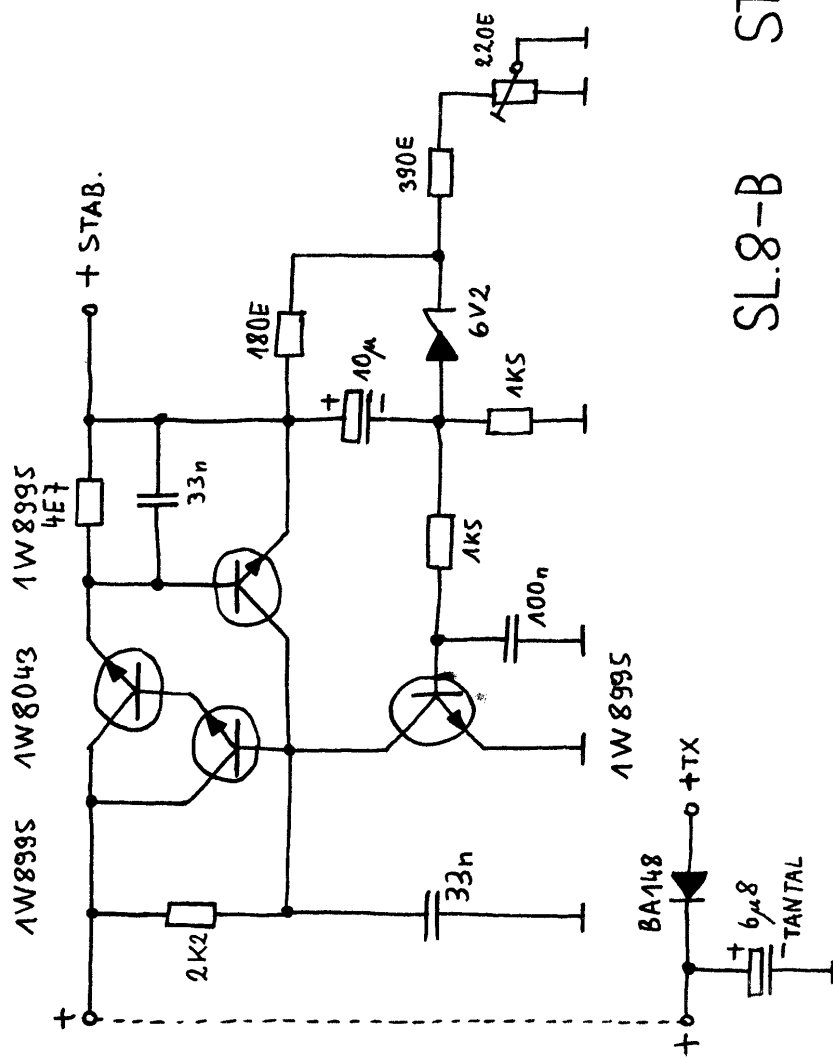
1W8723

SL7-B MEŠALNA STOPNJA

Vilmar Matjaž
24.2.1976

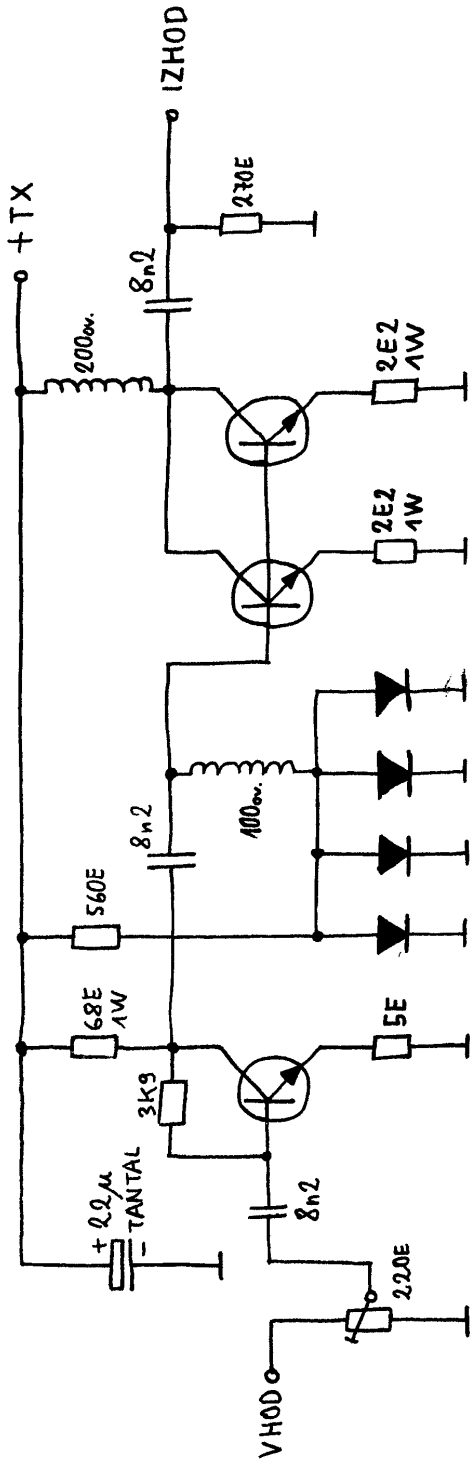


VHD0 OSCILATOR



SL.8-B STABILIZATOR

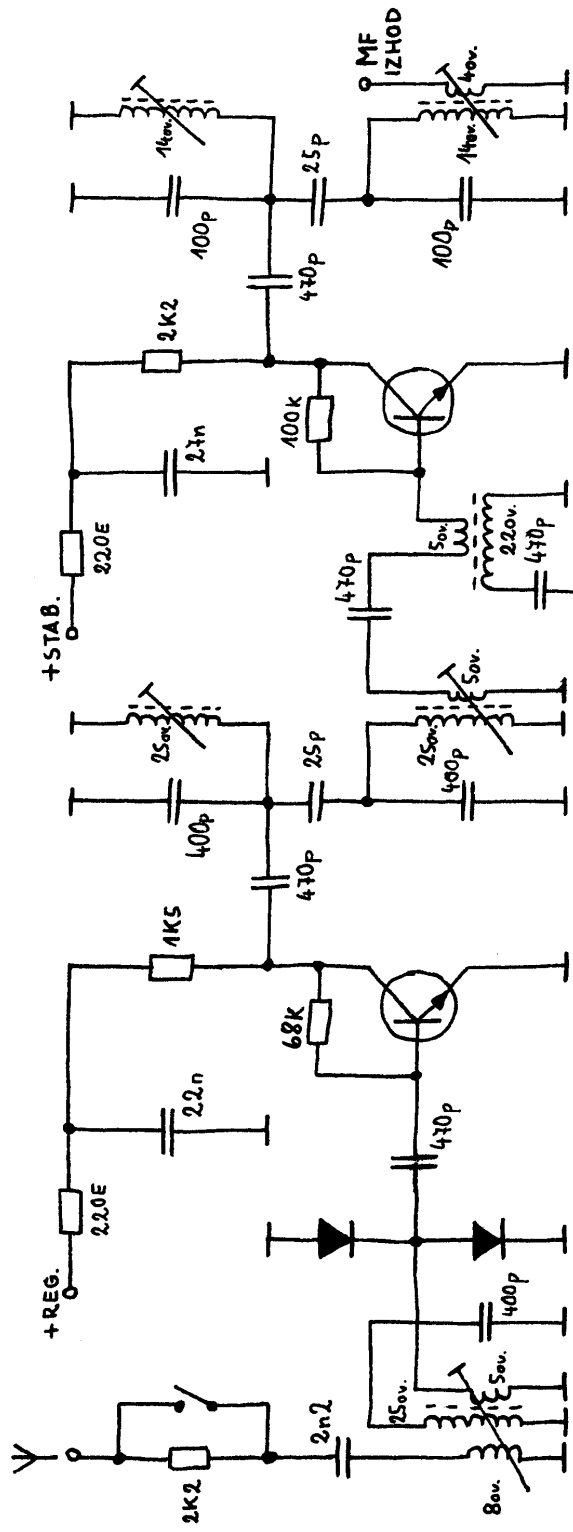
Nidmar Matjač
24.2.1976



1W8043 4 kom. 1X8055 2 kom. 1W8043

SL9-B VF OJČEVALEC

Edmar Matjaž
24.2.1976



2kom. 1X8055

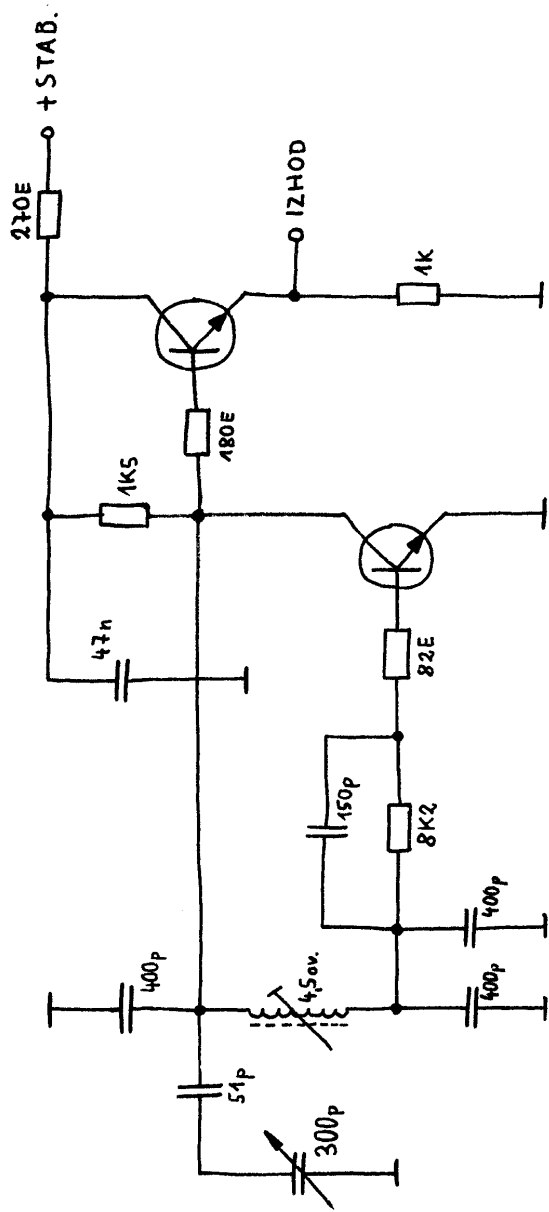
1W 8723

1W 8723

VHOD
OSCILATOR

SL.10-B VF IN MEŠALNA STOPNJA

Radimir Matjaz
25. 2. 1975

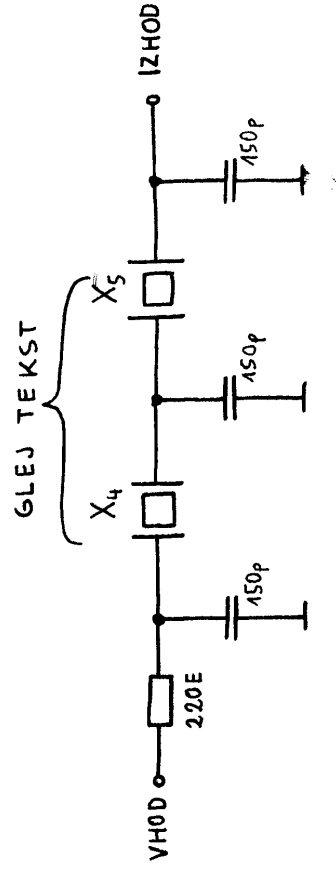


1W8723

1W8723

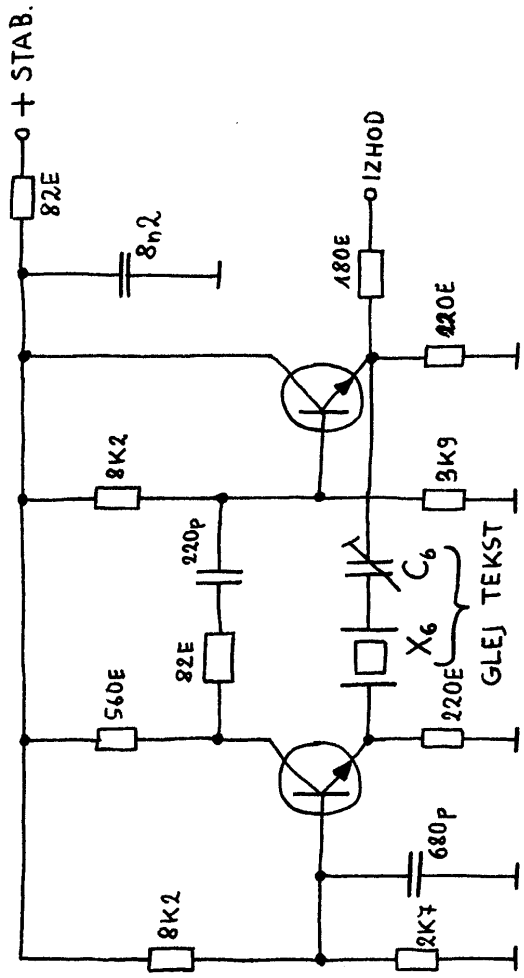
SL11-B SPREMENLJIVI OSCILATOR

Vidmar Matjaz
25.2.1976



SL.12-B KRISTALNI FILTER

Tedmar Matijaz
25. 2. 1976

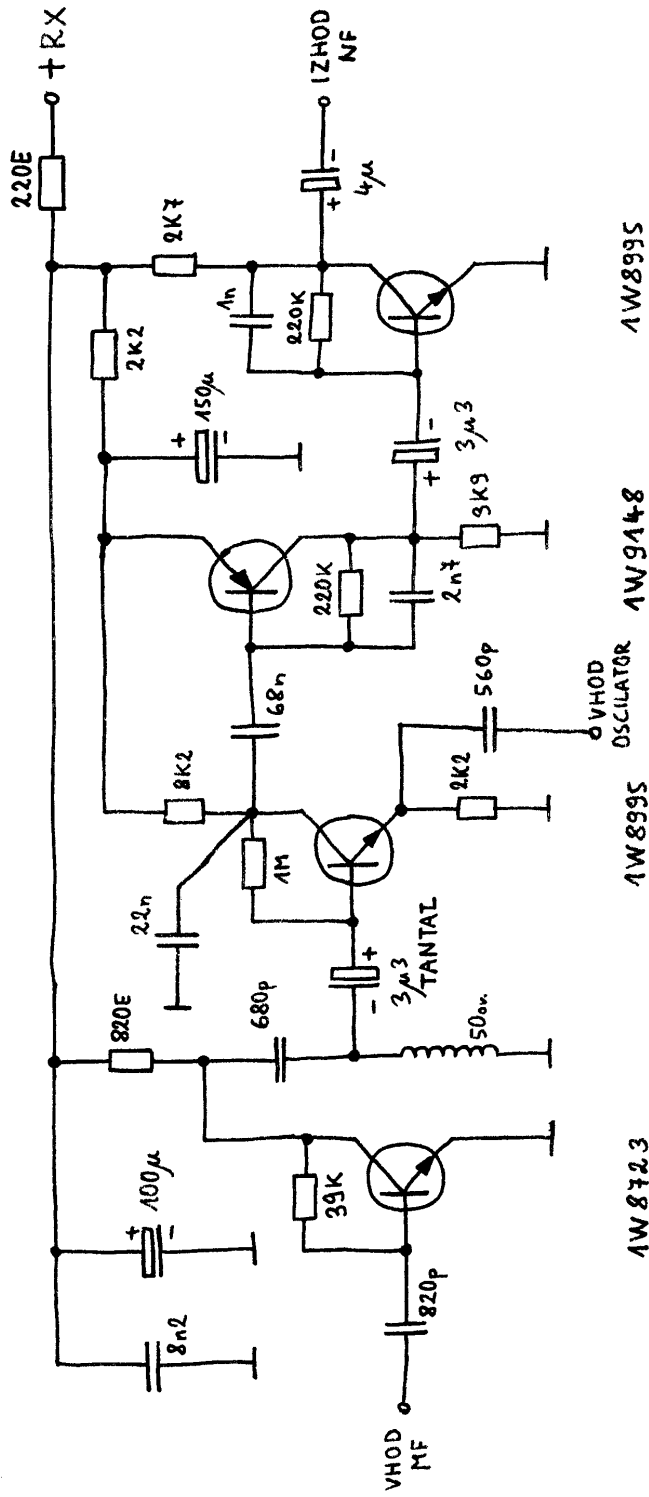


1W8723

1W8723

SL13-B OSCILATOR NOSILNEGA VALA

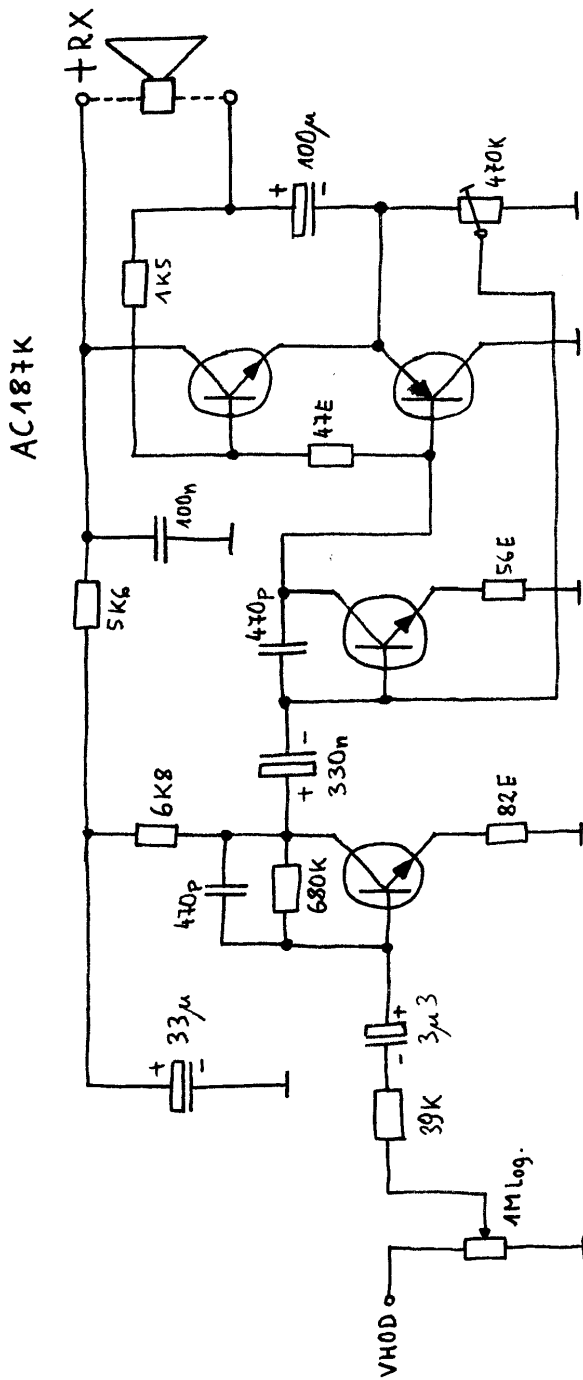
Vidmar Matijaž
25.2.1976



1W8723 1W8995 1W9148 1W8995

SL.14-B MF, DETEKTOR IN NF STOPNJA

Vidmar Matjaž
25.2.1976



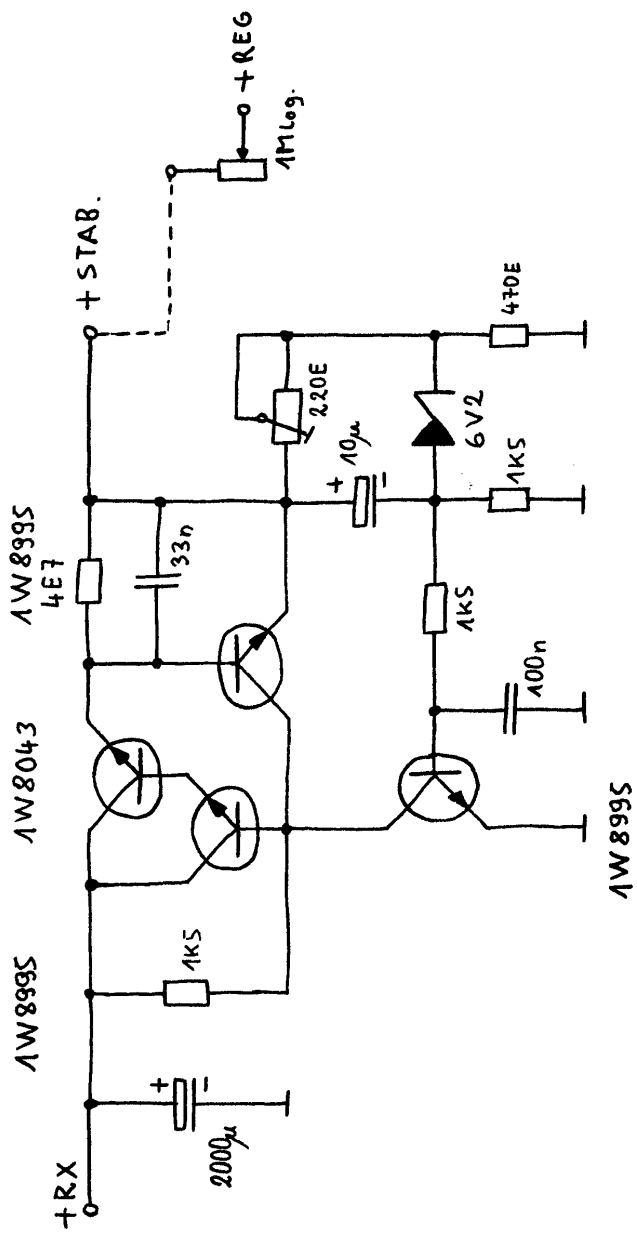
1W899S

1W899S

AC188K

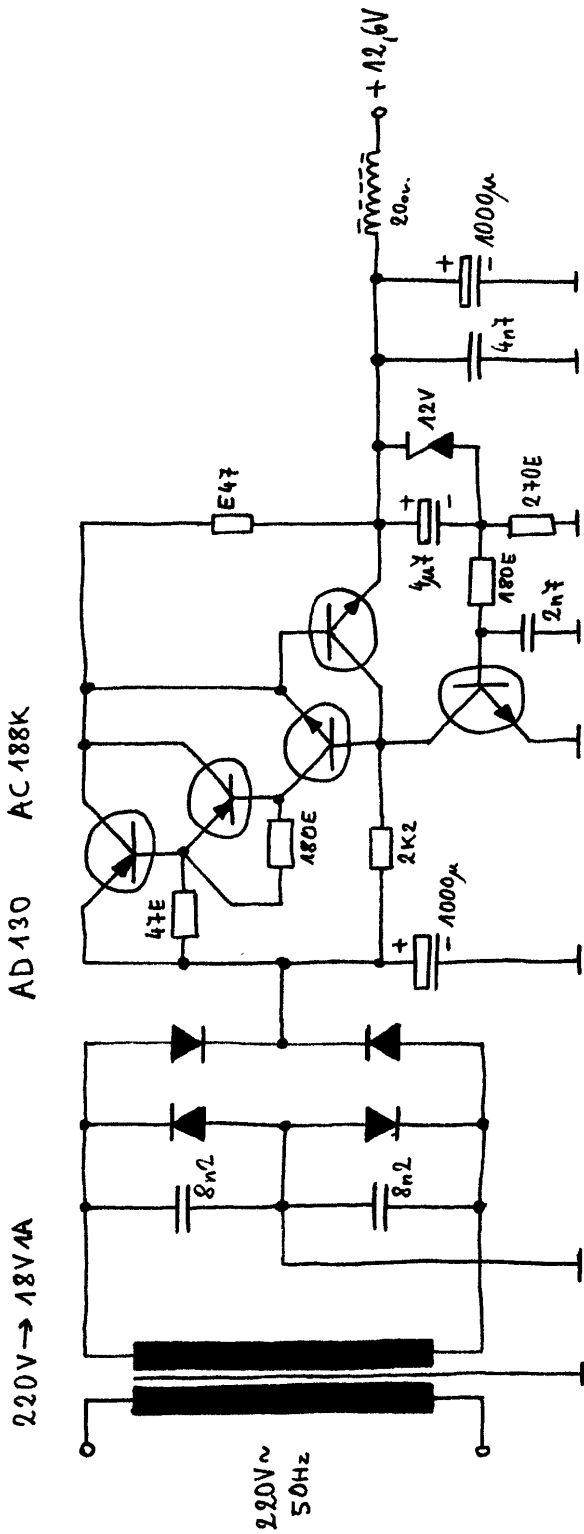
SL15-B NF OJAČEVALEC

Radovan Vlatković
25.2.1986



SL16-B STABILIZATOR

Pidmar Matije
25. 2. 1976



4 kom. BY127

2 kom. 1W8043 1W8723

SL.18-B USMERNIK

Kidmar Stajic
25.2.1976