

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za elektrotehniko

Marko Parkelj

Končna stopnja 250W

Seminarska naloga

pri predmetu
Elektronska vezja

V Ljubljani, 2008-02-16

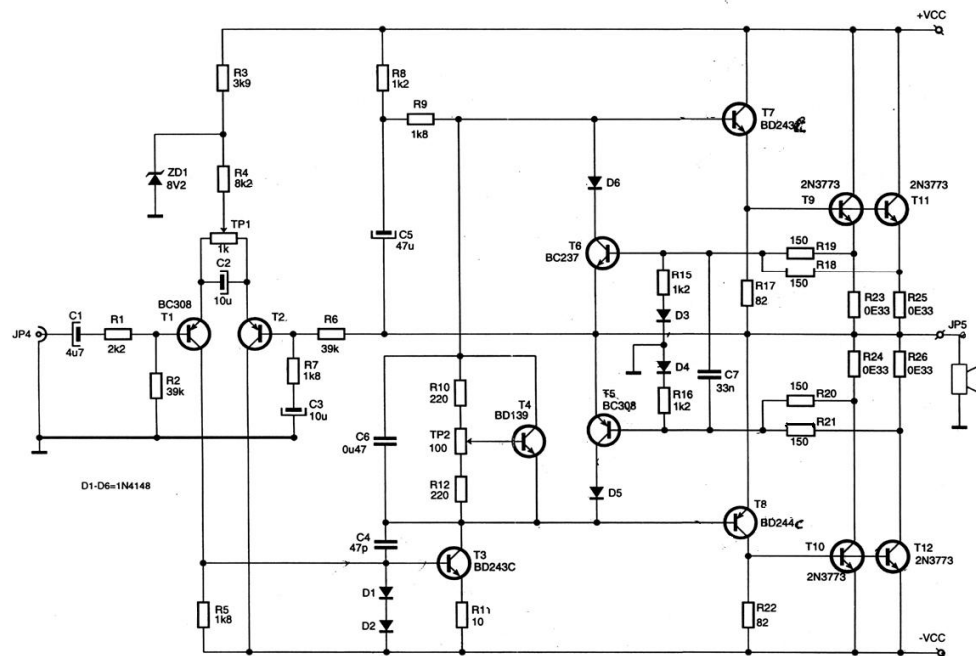
UVOD

Danes obstaja veliko raznoraznih načrtov za izdelavo audio ojačevalcev in tudi sestavne elemente za njih dobiš v vsaki malo bolj založeni trgovini z elektronskimi elementi. Na tebi ostane samo izbira kakšen produk boš izdelal glede razmerja cena/kvaliteta. Zato sem se odločil za malo bolj kvalitetno izdelavo končne stopnje z močnejšimi končnimi tranzistorji. Kar se je tudi iz prakse in dolgotrajne uporabe končne stopnje tudi pokazalo za dobro odločitev.

GLAVNI DEL

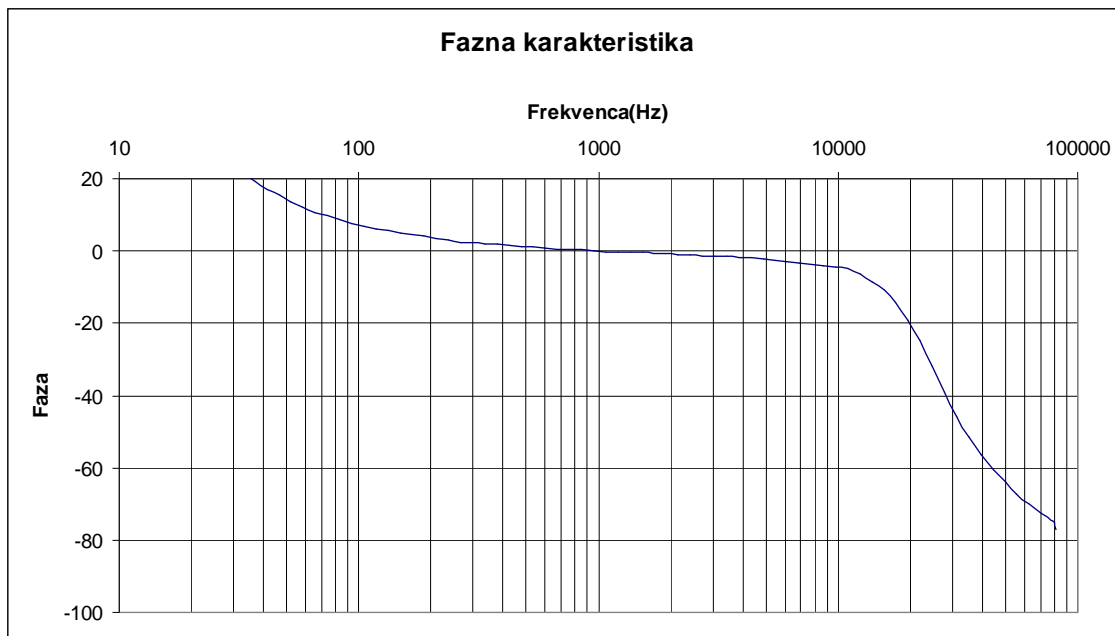
Končna stopnja dostavlja 250W sinusne moči, po kanalu, na 4 ohmskem bremenu, če pa želimo, lahko iz nje potegnemo tudi 500W sinusne moči vendar le na 8 ohmskim bremenu z tako imenovanim mostičnim spojem. Sedaj pa pristopimo k splošnemu opisu ojačevalnika. Na vhodu imamo diferencialni ojačevalnik (T1, T2) njegov namen je prenos NF signala na gonilni tranzistor (T3), prav tako pa tudi nadzor nad enosmerno napetostjo, ki pa jo korigiramo tudi z trimarjem TP1. Povratna vezava iz izhoda na diferencialni ojačevalnik nam predstavlja pasivni četverpol, ki ga tvorijo R6, R7 in C3, prav tako je z njim tudi približno določeno ojačanje izmeničnega signala $A = (R7 + R6) / R7$. Tranzistor T3 nam služi kot pogonski tranzistor za tranzistorje T7 in T8. Diode D1 in D2 skupaj z R11 nam služijo za omejitev toka skozi T3. Tranzistor T5 pa nam, montiran skupaj z končnima tranzistorjema na hladilniku, služi kot omejevalnik mirovnega toka končnih tranzistorjev pri porastu temperature. Tranzistorja T7 in T8 nam obrneta fazo in nam tudi ojača signal na polno amplitudo izhodne napetosti, ki jo z izhodnimi tranzistorji le še tokovno ojačamo. Za zaščito pred kratkim stikom izhoda pa nam služi mostič iz T6, R18, R19, R23, R25 in impedanca zvočnika. Za končne tranzistorje sem uporabil 2N3773, ki so mnogo doljši od zelo znanih in uporabnih 2N3055, ker imajo površino polprevodniške rezine kar za štiri krat večjo. Kar se tiče napajanja sem uporabil transformator 2x35V, 750W in kondenzatorje 2x10000µF, uporabiti pa moramo tudi dovolj močan usmerniški mostič. Pri takšni moči ojačevalnika moramo poskrbeti tudi za zadovoljivo hlajenje končnih tranzistorjev, sam sem uporabil hladilna rebra z 0,6 K/W, to pa se je izkazalo za več kot dovolj.

SHEMA OJAČEVALCA

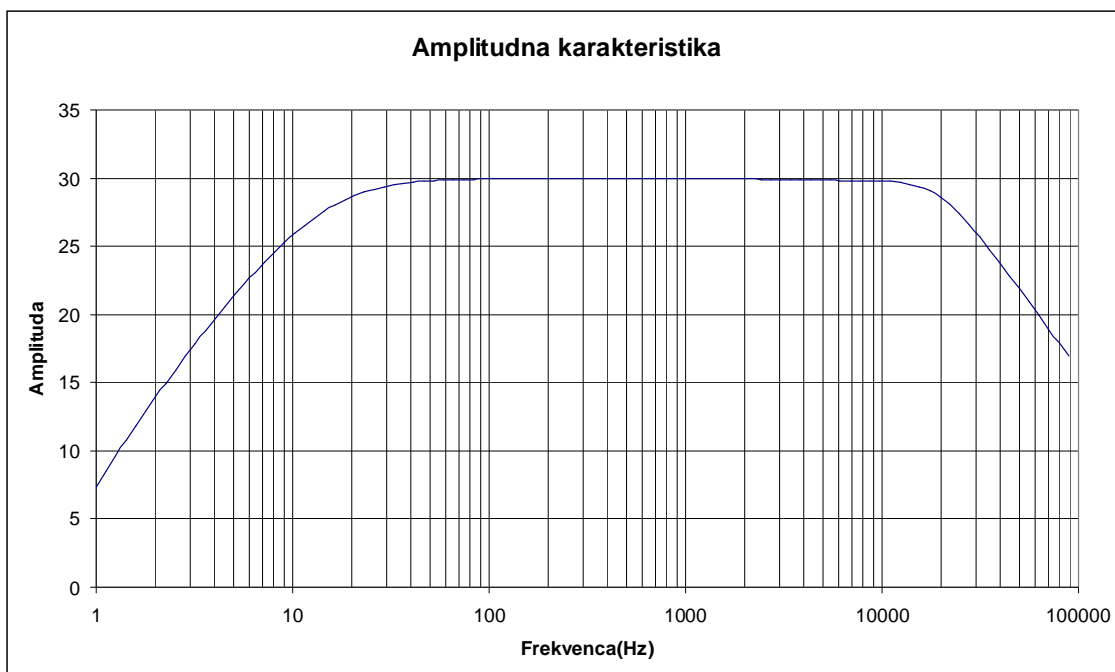


IZMERJENE KARAKTERISTIKE

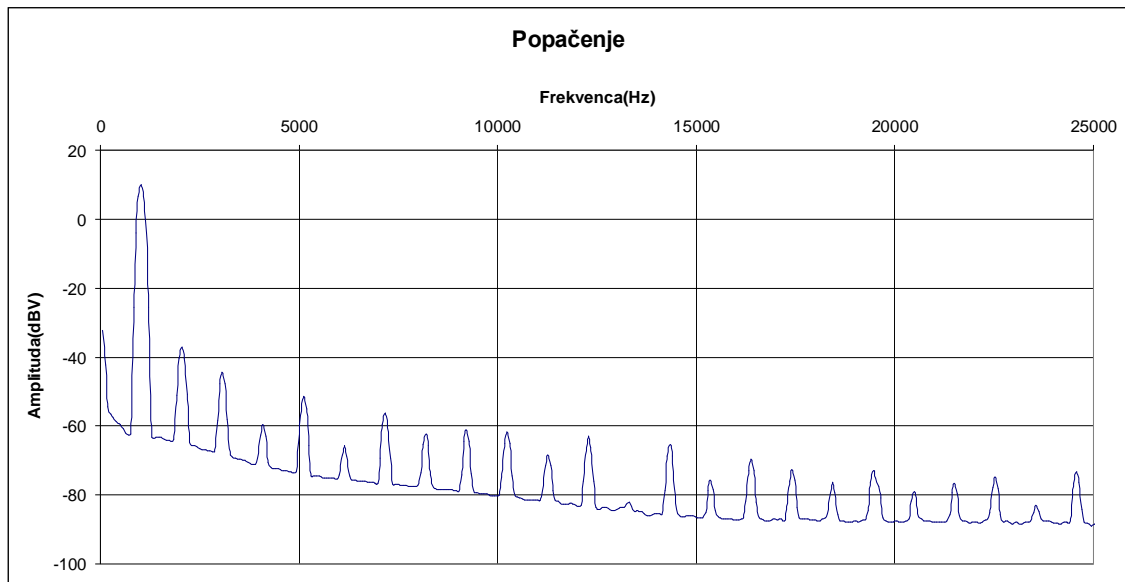
Fazna karakteristika pri vhodu 270mV.



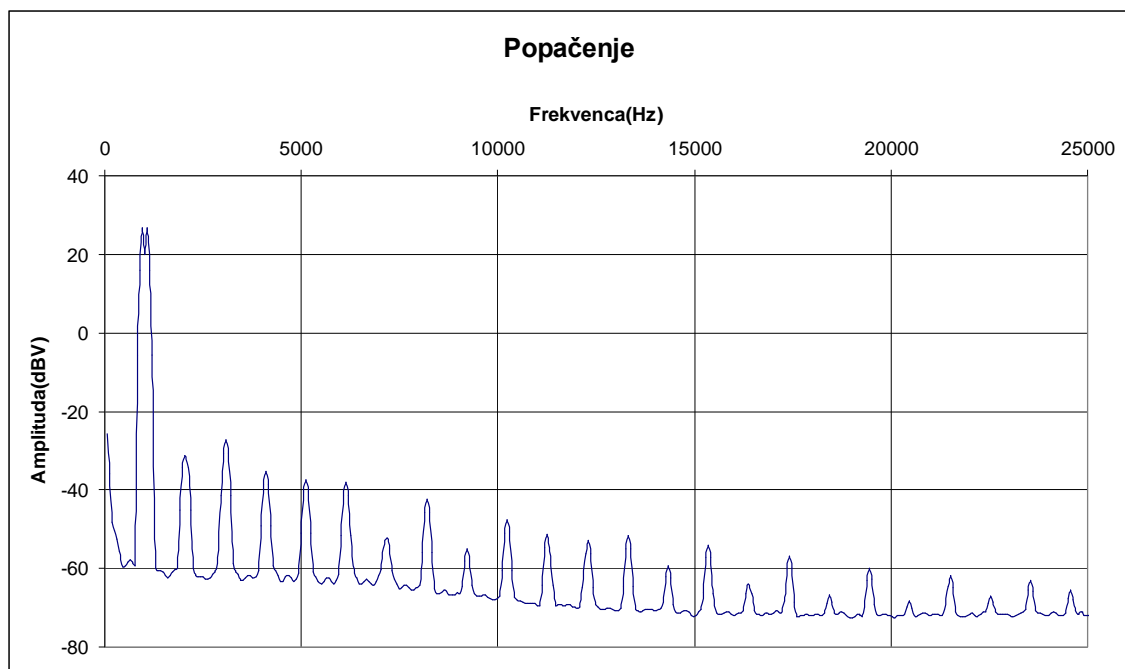
Amplitudna karakteristika pri vhodu 122mV.



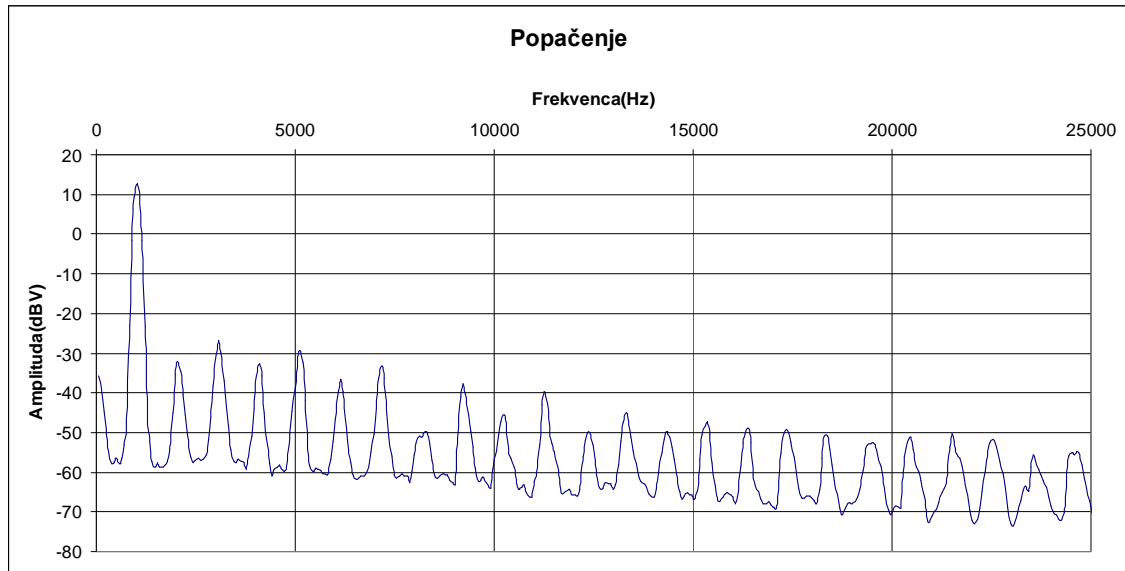
Popačenje pri vhodu 100mV , THD=0,6% , -46,3dB.



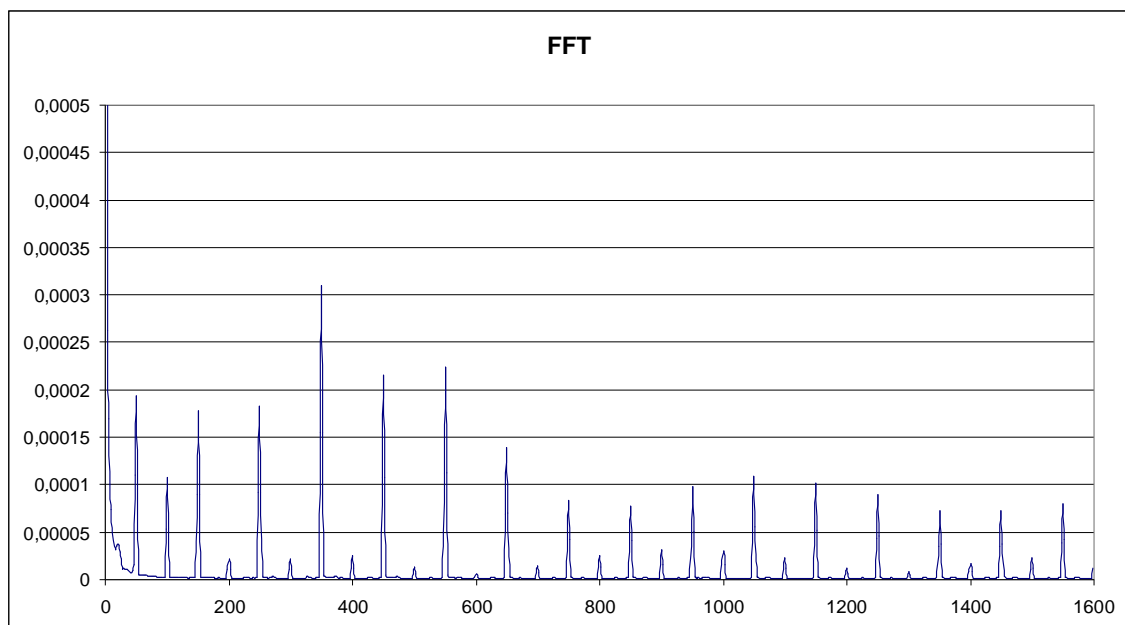
Popačenje pri vhodu 1V , THD=0,19% , -54,5dB



Popačenje pri vходу 1,5V , THD=1,9% , -34,4dB.

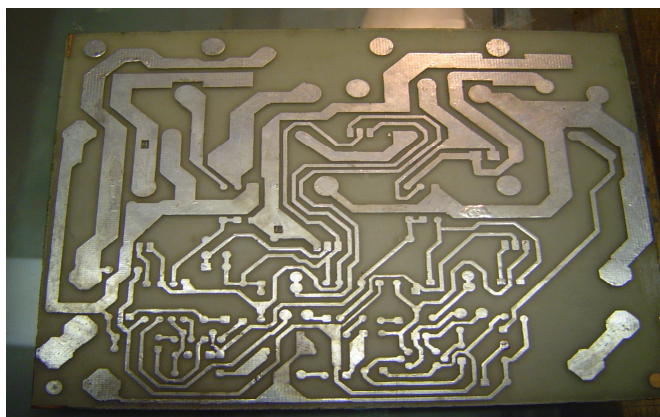


FFT pri kratkem stiku na vходу , šum na izhodu ojačevalnika.

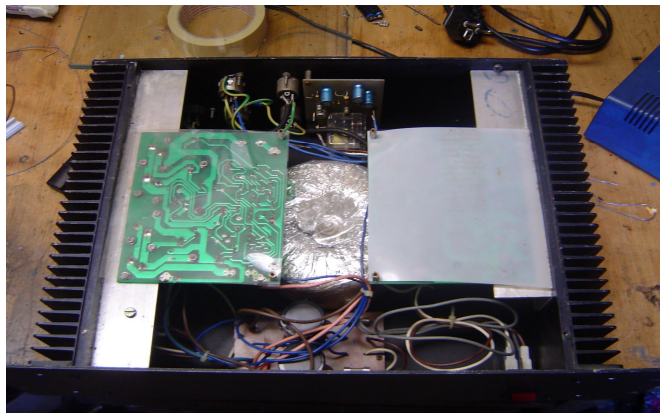


SLIKE KONČNEGA IZDELKA

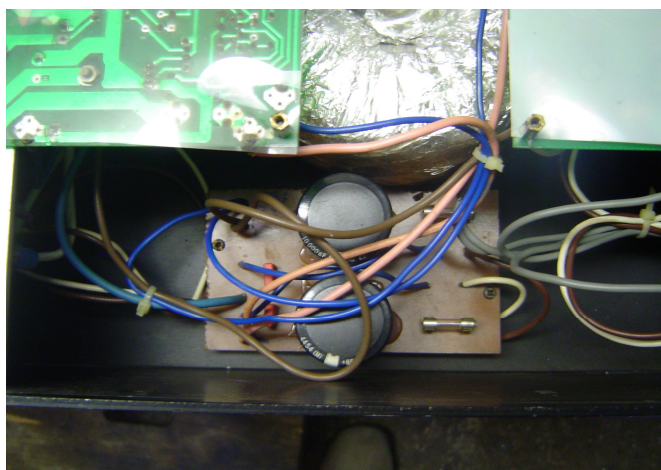
Ploščica tiskanega vezja.



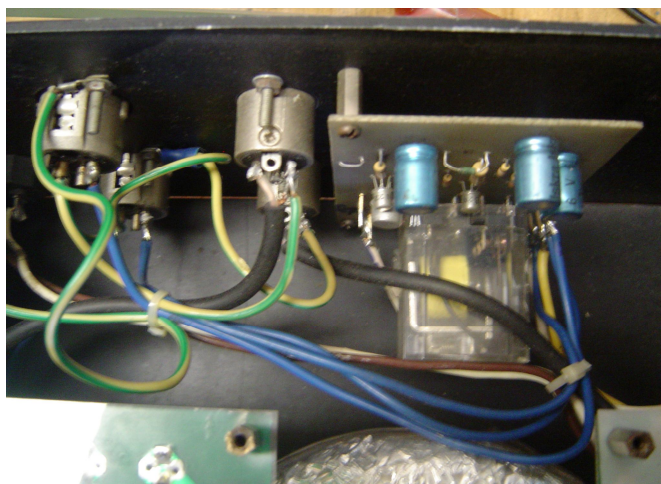
Pogled od zgoraj.



Gladilno vezje napajalnika.



Zaščita zvočnikov.



ZAKLJUČEK

Iz karakteristik lahko sklepamo da je kar zadovoljiv ojačevalec, iz amplitudne karakteristike lahko sklepamo da ojačevalec linearno ojačuje signale med 40 Hz in pa skoraj do 20k Hz kar pa je tudi slišno področje človeškega ušesa, moti nas lahko le tako imenovani brum na izhodu, ki ga lepo vidimo na karakteristiki popačenja, ki pa je posledica glajenja transformatorja, to pa lahko odpravimo z boljšim glajenjem napajalne napetosti.

