



Fakulteta za elektrotehniko
Univerza v Ljubljani

Samo Kališnik

Avdio kompresor / omejevalnik

Seminarska naloga
pri predmetu

Elektronska vezja

Kamnik, 25.6.2012

KAZALO

KAZALO.....	1
UVOD	2
DEFINICIJA NAPRAVE	2
SHEMA NAPRAVE	3
Glavni del.....	3
Kontrola napajanja.....	3
OPIS DELOVANJA NAPRAVE	4
Glavni del.....	4
Kontrola napajanja.....	5
SPISEK ELEMENTOV	5
Glavni del.....	5
Kontrola napajanja.....	6
ZAKLJUČEK.....	7

UVOD

Že dalj časa se intenzivno ukvarjam z glasbo. Imam osnovno avdio opremo za živo izvajanje glasbe, vendar se večkrat pojavi potreba po še kakšni dodatni komponenti, kot je kompresor, izenačevalnik itd. Odločil sem se izdelati avdio kompresor / limiter, ker ga potrebujem pri živem izvajanju glasbe, prav tako pa mi bo komponenta prav prišla kot seminar pri predmetu Elektronska vezja. Pregledal sem nekaj spletnih strani in naposled našel knjigo »Electronic Projects for Musicians« od koder so mi postale znane že zadnje podrobnosti o gradnji kompresorja.

DEFINICIJA NAPRAVE

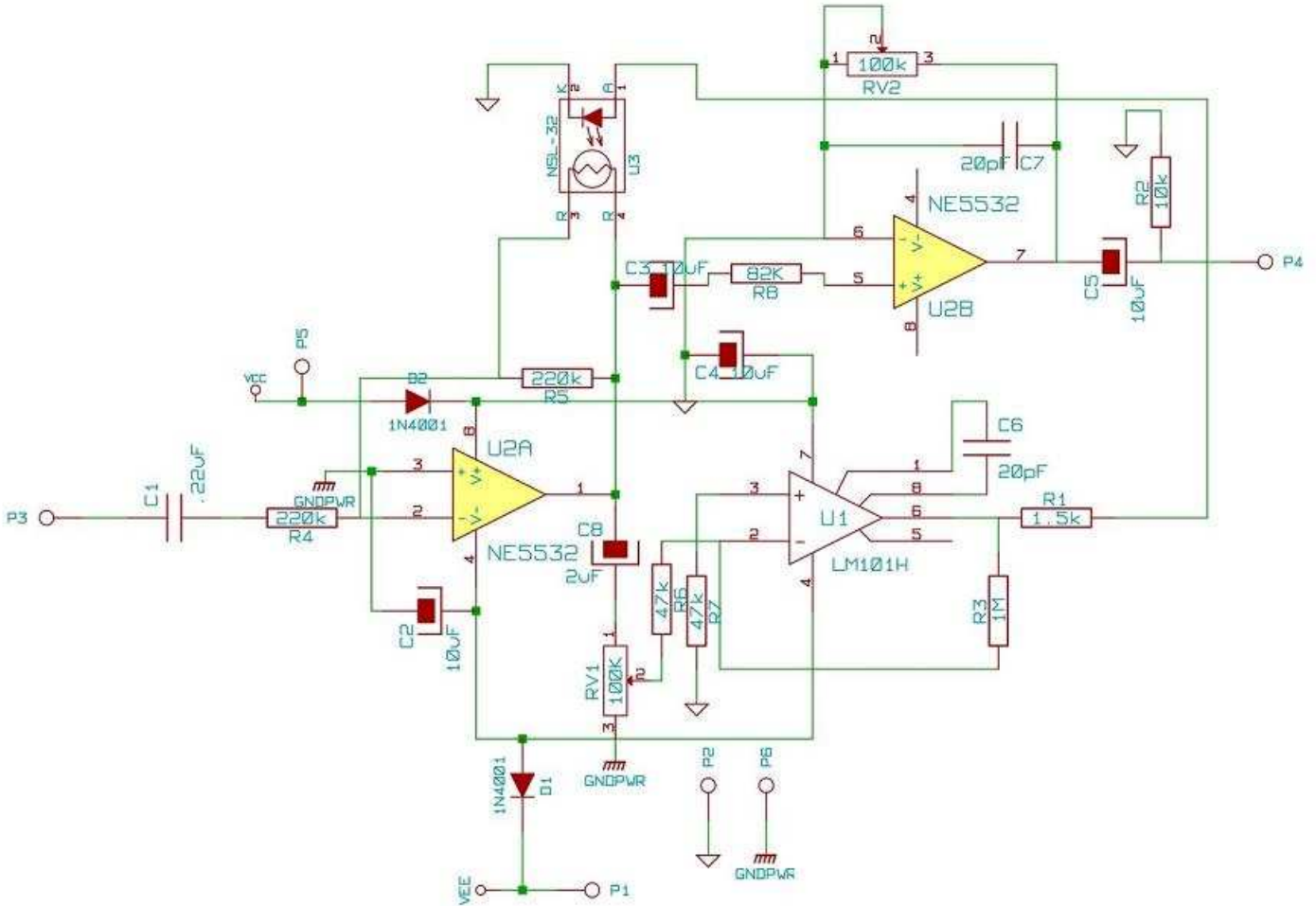
Na kratko povedano je avdio kompresor naprava, ki signalu zmanjša dinamični obseg. Torej kompresor slabi signal, ko je amplituda velika in ojačuje, ko je nivo nizek.

Avdio omejevalnik pa je naprava, ki omeji signal, da ne more iti čez določen nivo.

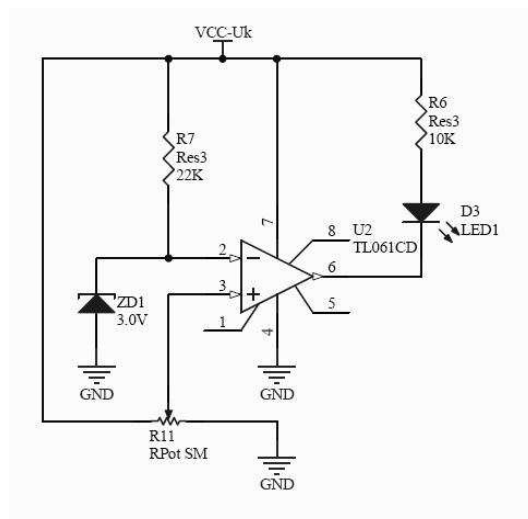
Moja naprava združuje obe omenjeni napravi in je kompresor ter omejevalnik v enem.

SHEMA NAPRAVE

Glavni del



Kontrola napajanja

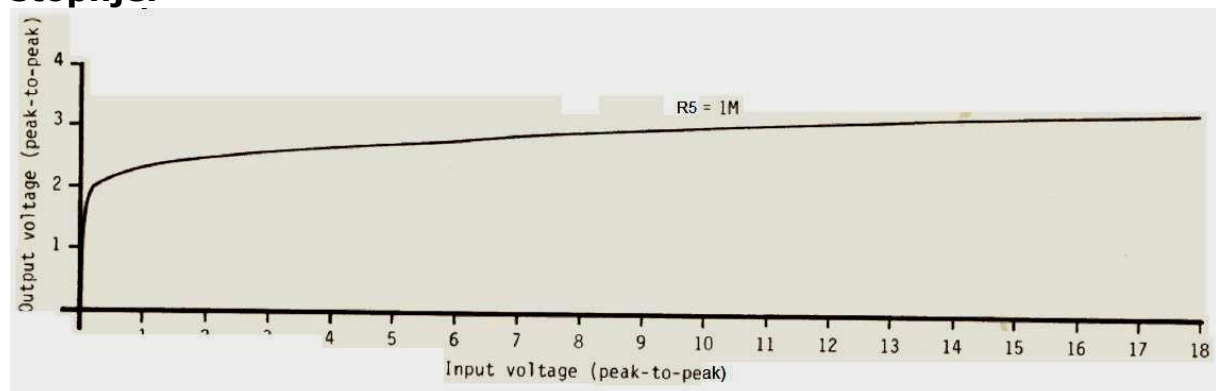


OPIS DELOVANJA NAPRAVE

Glavni del

Vhodni signal se sklopi na (-) vhod U2A (dvojni nizkošumni operacijski ojačevalnik NE5532AP) preko C1 in R4. C1 služi za blokado morebitne enosmerne komponente signala, R5 pa skupaj z R4 določa maksimalno možno ojačanje vhodne ojačevalne stopnje. Vendar ojačanje te stopnje je spremenljivo, saj je vzporedno upor R5 še fotoupor, ki je v čipu NSL-32 skupaj z LED diodo. Več vpadne svetlobe te LED diode na fotoupor povzroči manjšo upornost fotoupora in s tem manjšo upornost v povratni zanki vhodne stopnje, torej tudi manjše ojačenje te stopnje (manj svetlobe pa seveda pomeni večje ojačenje). Izhod iz te stopnje je speljan na dva operacijska ojačevalnika: U2B in LM201AN (na shemi je LM101H). Najprej bom opisal LM201AN in njegovo nalogo. Čip je splošno uporaben operacijski ojačevalnik, čigar frekvenčni odziv je omejen s kondenzatorjem C6. Signal iz vhodne stopnje se sklopi na njegov (-) vhod skozi C8, potenciometer RV1 (nastavitev kompresije) in R6. Izhod LM201AN pa potem krmili LED diodo, ki sveti na fotoupor v povratni zanki vhodne ojačevalne stopnje. Torej, več signala bo na vhodu, bolj bo LED dioda svetila in manjše bo ojačenje vhodne stopnje (in obratno). Tako postane zelo dinamičen vhodni signal manj dinamičen na izhodu (to pa je tudi naloga kompresorja). Z RV1 nastavljam kolikšen del signala pride na diodo, torej nastavljam kako močna je povratna zanka na U2A. Ker pa s tem zmanjšujemo ojačanje vhodne stopnje, rabimo še eno ojačevalno stopnjo, da lahko povečamo nivo signala na izhodu naprave na željeno jakost. To pa stori še drug operacijski ojačevalnik v čipu NE5532AP, U2B, v vezavi invertirajočega ojačevalnika, katerega ojačanje nastavljam s potenciometrom RV2. C7 omejuje hitrost odziva in s tem preprečuje oscilacije. V vezju je potem še nekaj kondenzatorjev, katerih naloga je zagotavljanje čimbolj glajene napajalne napetosti oz izločevanje motenj v napajanju in pa dve zaščitni diodi, v primeru obrnjenega napajanja.

Kompresijska krivulja oz prehodna funkcija vhodne ojačevalne stopnje:



Kontrola napajanja

Vežje služi le za opozorilo, da je baterijsko napajanje že slabo (napajalna napetost je padla pod določeno mejo, ki jo nastavimo s potenciometrom). Na (-) vhod operacijskega ojačevalnika je povezana 3.0V prebojna dioda, ki prek upora R7 dobi nek minimalni tok, da je napetost na njej res okrog 3V. Na (+) vhod pa je povezan srednji odcep potenciometra R11, ki ima konce povezane na Ucc in GND. Operacijski ojačevalnik je brez povratne vezave in je v funkciji primerjalnika napetosti. S potenciometrom torej nastavimo, da bo pri željenem kritičnem napajanju (ko hočemo opozorilo – prižgano LED diodo) na (+) sponki operacijskega ojačevalnika nekaj manj kot 3 V, torej se bo takrat zgodil preklon na izhodu o.o. v –Usat. Dioda bo takrat zasvetila, torej vežje res opravlja željeno funkcijo.

SPISEK ELEMENTOV

Glavni del

Upori:

R1 1k5
R2 10k
R3 1M
R4 220k
R5 220k (za line level signale) ali 1M (za low level signale)
R6 47k
R7 47k

Potenciometri:

RV1 100k log
RV2 100k log

Kondenzatorji:

C1 22uF
C2, C3, C4, C5 pol, 10uF
C7, C6 20pF
C8 pol, 2uF

Diode:

D1, D2 1N4001

Čipi:

NSL – 32 (fotoupor + dioda)
NE5532

LM201AN

Ostalo:

2x stikalo (on/off in bypass)

2x mono jack

povezovalni kabli

Kontrola napajanja

Upori:

R6 10k

R7 22K

Trimer potenciometri:

R11 47k

Diode:

ZD 3.0V

LED (po izbiri)

Čipi:

TL061CD (ali katerikoli splošno uporaben operacijski ojačevalnik)

ZAKLJUČEK

Veze sem narisal, zjedkal in sestavil. Priklopil sem napajanje (dve 9V bateriji za simetrično napajanje), na vhod inštrument, ter izhod na ojačevalec in zaslišal sem eno od slovenskih radijskih postaj. No, problemi so izginili, ko sem vezje vgradil v doma narejeno aluminijasto ohišje, s čimer pa sem imel, moram priznati, še največ dela! Za zaključek pa še dve sliki.

