

# **KITARSKI EFEKT DISTORTION PLUS**

30.4.2008, Maribor

**Kazalo vsebine:**

1. UVOD .....	2
2. POSTOPEK IZDELOVANJA .....	3
2.1 Vezalna shema: .....	3
2.2 Tiskano vezje: .....	4
2.3 Spajkanje .....	7
2.4 Vgradnja v ohišje .....	8
3. OPIS DELOVANJA .....	9
4. UPORABA .....	12
5. ZAKLJUČEK .....	13
6. VIRI .....	14
7. PRILOGE .....	15

## **1. UVOD**

Kitara in glasba na sploh me spremljata že od začetka osnovne šole, ko sem se vpisal v nižjo glasbeno šolo. Sprva je bila to akustična kitara, po končani osnovni šoli, pa sem dobil tudi svojo prvo električno kitaro, katero sem si želel že lep čas, z njo pa so prišli tudi prvi poskusi igranja rock glasbe.

Glede na kakovost moje kitare in ojačevalca, šlo je namreč za začetniški komplet za igranje, ki je vseboval 10w ojačevalec s overdrive efektom in kitaro za začetnike, pa je pri poskusih bolj ali manj tudi ostalo.

Effekt na ojačevalcu je postajal čedalje manj primeren za glasbo, katero sem želel igrati. Naposled je prišlo tako daleč, da sem se poslovil od njega in si kupil efekt »Ibanez DS7 distortion«, ki me je zelo navdušil. Nekaj časa sva kar lepo shajala drug z drugim, kmalu pa so moje glasbene sposobnosti in želje prerasle tudi njega.

Celoten komplet sem se odločil zamenjati za kvalitetnejšega. Najprej sem kupil novo kitaro, ki je daleč presegala zmoglost starega ojačevalca. Tako se je tudi po tej plati pokazala potreba po ojačevalcu višjega kakovostnega razreda z vgrajenim efektom.

Ko sem vse to nabavil, mi je postal stari distortion efekt za kitaro povsem odveč. Kljub temu pa mi ni dal miru in sem se odločil, da bom nekaj podobnega skušal narediti tudi sam. Izkoristil sem prvo priložnost in se odločil, da bo moj lastni distortion efekt za kitaro postal izdelek za maturo pri praktičnem pouku.

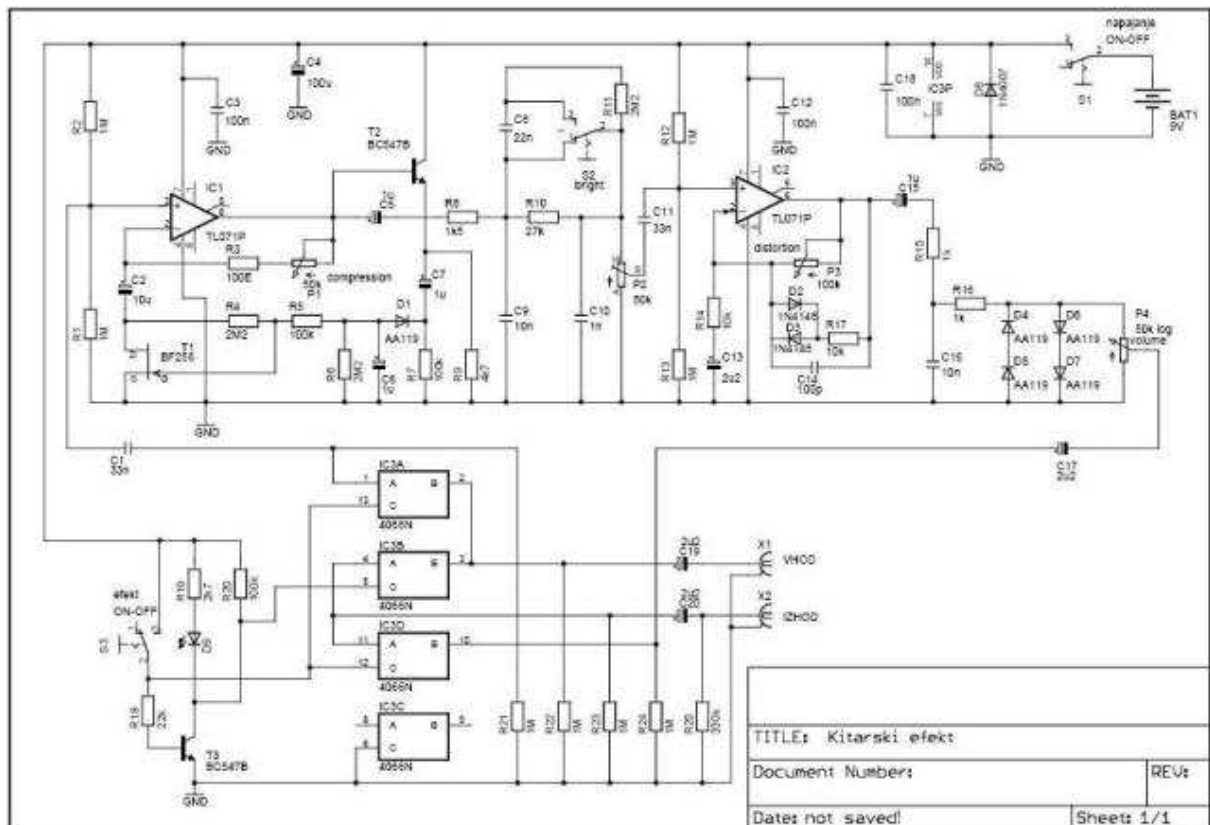
Cilj te moje naloge je torej izdelati kitarski distortion efekt, ki bo pripomogel k izboljšanju zvoka električne kitare. Končni izdelek bo uporaben v glasbi, zato seveda mora izgledati kar se da profesionalno, da ga bo mogoče postaviti na oder.

## 2. POSTOPEK IZDELovanJA

### 2.1 VeZalna shema:

Prvi korak k uresničitvi moje zamisli o izdelavi kitarskega efekta je bil iskanje primerne vezalne sheme. Po posvetovanju s prijatelji, sem pobrskal po spletnih straneh in kmalu našel, kar sem iskal.

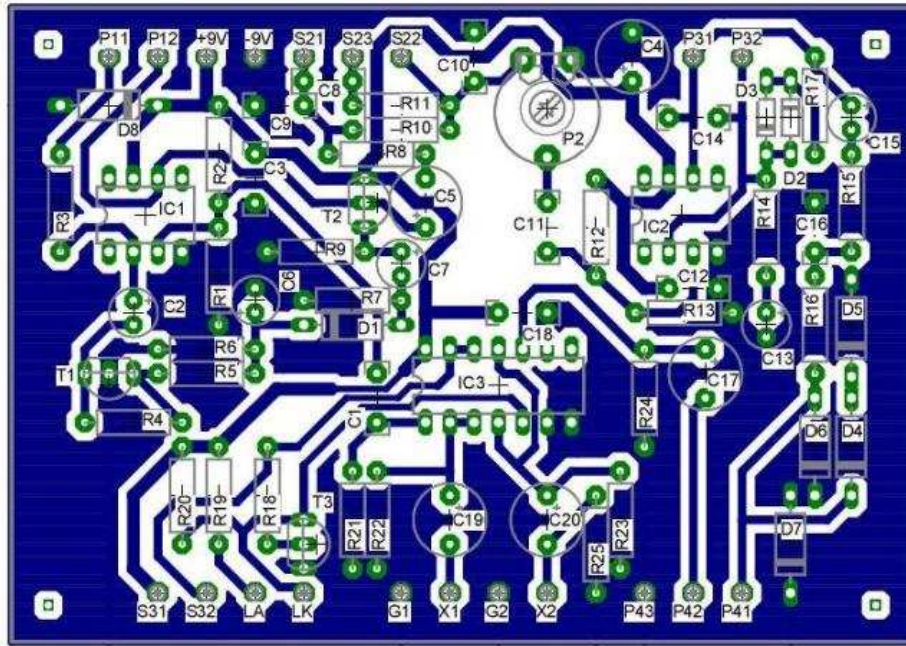
VeZalna shema za kitarski ojačevalec distortion plus se mi je na prvi pogled sicer zdela kar precej zahtevna, vendar me to ni odvrnilo od namere, da se lotim zadane naloge. VeZalno shemo sem si iztiskal, tako da sem lahko pričel s sestavljanjem seznama potrebnih elementov. Nastal je kar dolgi seznam, s katerim sem se naslednje jutro odpravil v Maribor, kjer sem v trgovini za elektroniko HTE kar hitro dobil vse potrebno.



Slika 1: VeZalna shema

## 2.2 Tiskano vezje:

Sledilo je izdelovanje vezalne plošče. Najprej sem s pomočjo programa Eagle-4.16r1 narisal vezalno ploščico. To delo mi je vzelo od 2 do 3 ure, saj je potrebno kar nekaj časa, da postavimo vse elemente na velikost ploščice, ki si jo nastavimo in narediti vse potrebne povezave med elementi.

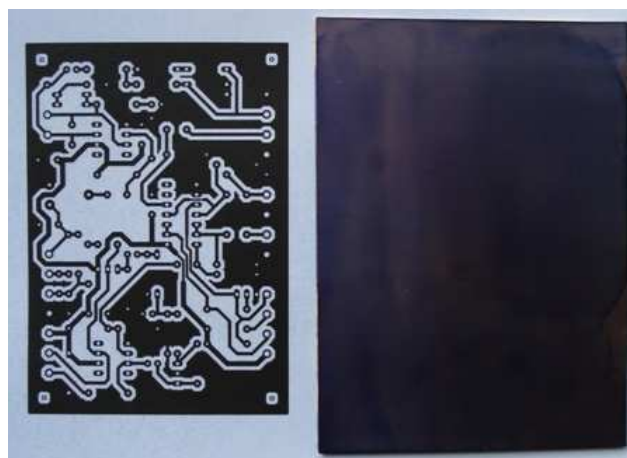


Slika 2: Tiskano vezje

Bakreno ploščico sem zbrusil, očistil in razmastil. Z čopičem sem ploščico v tankem enakomernem sloju premazal s pozitivnim foto občutljivim lakom P-501.



Slika 3: Foto pozitivni lak



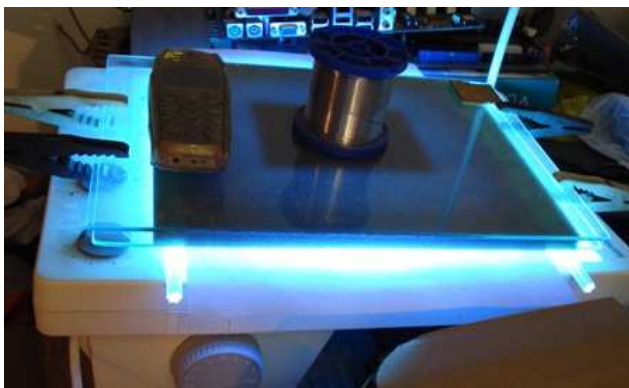
Slika 4: Pripravljen film in ploščica

Nato sem dal ploščico v peč za sušenje, tako da se je lak na ploščici sušil pri temperaturi 70°C, približno 20 minut.



**Slika 5:** Doma izdelana peč za sušenje laka

Po sušenju je sledilo osvetljevanje ploščice z UV žarki. Pripravljen film je bil natisnjen z laserskim tiskalnikom na bel 80g papir, ki sem ga napravil pol prosojnega s pomočjo Pausklar spreja. Za osvetljevanje sem uporabil Philipsov mini solarij, s pomočjo katerega je osvetljevanje trajalo 4 min.



**Slika 6:** Osvetljevanje ploščice

Nato sem ploščico namočil v razvijalec (NaOH) razredčen z vodo, da se je na njej videl pozitiv, ki sem ga zapekel z UV žarki.



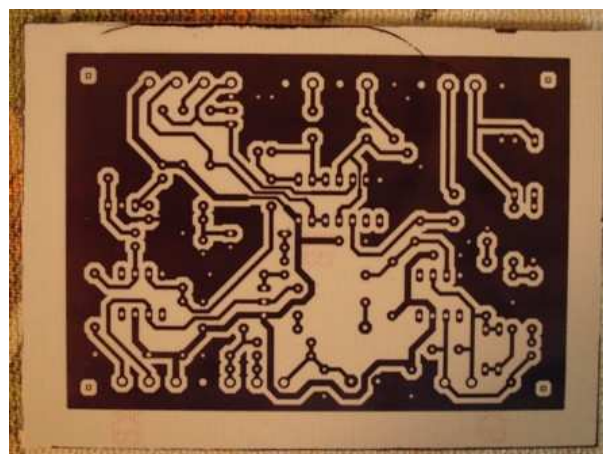
**Slika 7:** Pripravljeno za razvijanje



Razvito ploščico sem izjedkal. To sem naredil s raztopino HCl in H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Ploščico sem namakal v raztopini dokler ni razžrlo bakra na nepotrebnih delih.



**Slika 9:** Priprava na jedkanje



**Slika 8:** Ploščica pred vrtnjem

Ploščico sem obrezal na končno dimenzijo ter očistil in bila je pripravljena za vrtnje lukenj za elemente.



**Slika 10:** Vrtnje

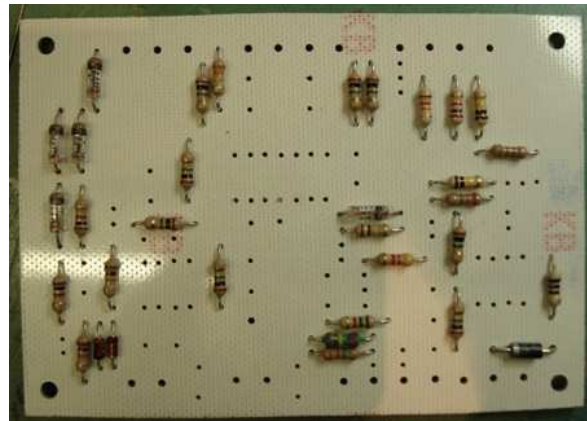
Izvrtno ploščico sem pred oksidacijo zaščitil z raztopino kalofonije v alkoholu, kar poleg zaščite omogoča tudi kasnejše lažje spajkanje.

## 2.3 Spajkanje

Na pripravljeno ploščico sem pričel spajkat elemente. Pri tem sem moral paziti, da sem postavil vse elemente na pravo mesto in jih tudi prav obrnil. Da bi delo potekalo bolj tekoče in brez napak, sem si pomagal z obema vezalnima načrtoma. Začel sem z najnižjimi elementi, upori in diodami, nato kondenzatorji in na koncu integrirana vezja in priključne žice.

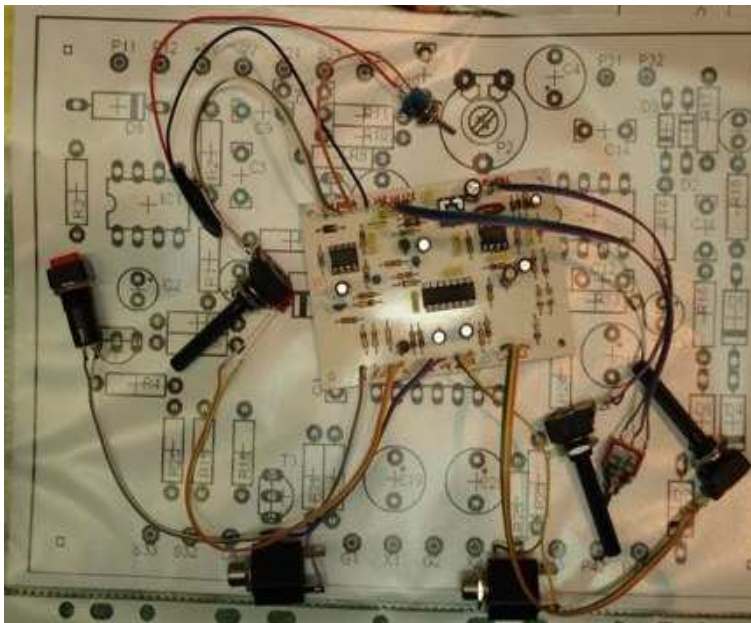


**Slika 12:** Priprava na spajkanje



**Slika 11:** Na pol poti

Nato sem še z osciloskopom izmeril in primerjal vhodne in izhodne signale in ugotovil da vezje deluje pravilno. Ostalo še je samo izdelovanje ohišja.



**Slika 13:** Sestavljeno vezje pripravljeno za preizkus

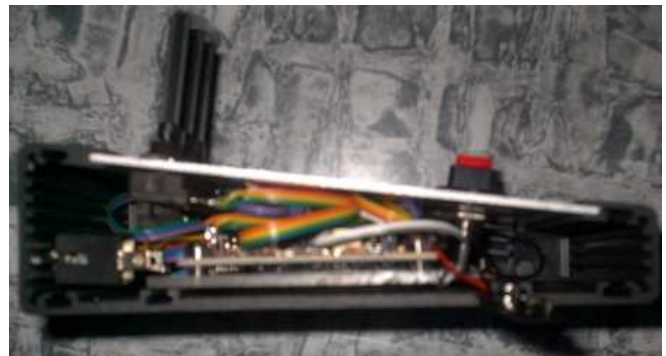


## 2.4 Vgradnja v ohišje

Najprej sem poiskal najbolj primerno ohišje primerne velikosti, potem načrtoval kjer bodo luknje za potenciometre in stikala. Sledilo je vrtanje lukenj, kjer sem moral paziti da nebi poškodoval ohišja. Potem sem sestavil ohišje skupaj, nalepil nalepke in izdelek je bil dokončan. Ker me je seveda zanimalo kako deluje, sem efekt takoj preizkusil s kitaro in ojačevalcem. Z zvokom sem bil zelo zadovoljen in presenečen saj nisem pričakoval, da bo tako dober.



**Slika 14:** Priprava za vgradnjo



**Slika 15:** Pogled s strani



**Slika 16:** Končni izgled

### 3. OPIS DELOVANJA

Signal iz kitare je priklopljen na vhodno vtičnico X1, od koder potuje naprej do analognega stikala 4066. Vezje vsebuje štiri preklopnike, od katerih so uporabljeni le trije. S pomočjo stikala S3 in tranzistorja T3, preklonimo analogna stikala tako, da signal potuje preko segmenta B direktno na izhod (efekt ni vključen in LED dioda D9 ne sveti), ali pa preko segmenta A na vhod prvega operacijskega ojačevalnika in iz izhoda drugega operacijskega ojačevalnika preko segmenta D na izhodno vtičnico X2 (efekt je vključen in LED dioda D9 sveti).

Prvi operacijski ojačevalnik IC1 deluje kot pred ojačevalnik, kateremu ojačanje nastavimo s pomočjo potenciometra P1 (compression), vezje pa ima s pomočjo JFET tranzistorja T1 in elementov okrog njega izvedeno tudi avtomatsko regulacijo ojačanja, ki poskrbi, da je signal na izhodu vezja vedno enake amplitude, tudi ko udarjamo po strunah kitare močnejše ali slabše.

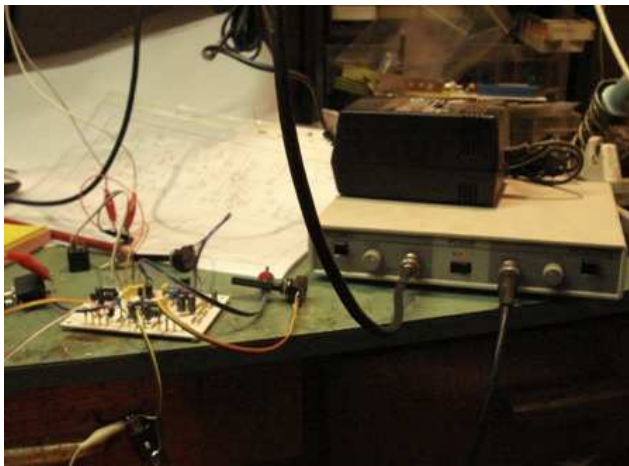
Naslednji del je stikalo bright, s pomočjo katerega malo spreminjamo barvo zvoka iz efekta. Sledi trimmer potenciometer P2, z katerim nivo signala optimalno prilagodimo naslednjemu vezju.

V tem delu je uporabljen drugi operacijski ojačevalnik, ki ima v uporovnem delilniku, ki določa ojačanje vezja dodana dva nelinearna elementa, diodi. Vzporedno diodama je vezan potenciometer distortion z katerim zmanjšamo vpliv diod na ojačanje vezja in s tem tudi jakost efekta. Dokler je nivo signala na diodah pod pragom prevajanja diod (0,7V) diode na delovanje vezja nimajo vpliva, ko pa nivo signala ta prag prekorači, pride do rezanja vrhov signala in s tem do želenega efekta vezja.

Diode D4 do D7 služijo za zaščito in pri prekoračitvi signala njihovega praga prevajanja tega kratko sklenejo na maso. Z potenciometrom P4 lahko nastavimo končno glasnost signala, tako da je lahko signal z vklopljenim ali izklopljenim efektom enake amplitude.

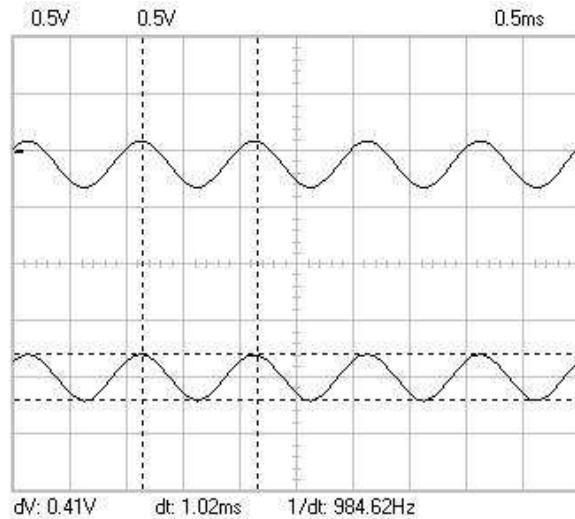
Celotno vezje je napajano iz 9V baterije, za zaščito v slučaju napačne priključitve napajalnika služi dioda D8.

Delovanje vezje se najboljše vidi na oscilogramih, ki sem jih dobil s pomočjo digitalnega osciloskopa PCS32i.



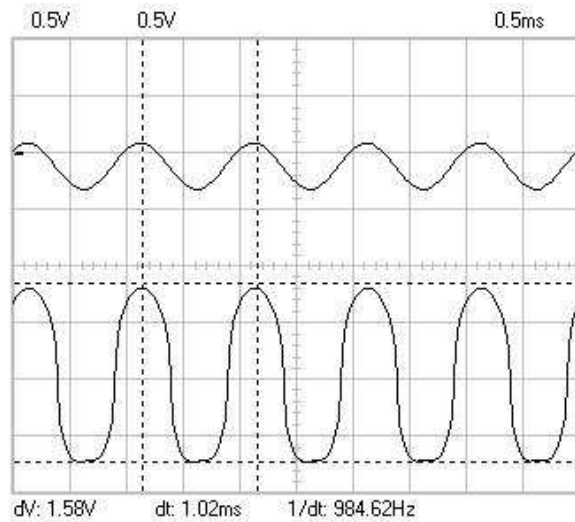
**Slika 17:** Dvo kanalni digitalni osciloskop

Prvi oscilogram prikazuje signal sinusne oblike frekvence 1 kHz in velikosti 0,4V pri izklopljenem efektu. Zgornji sinus je signal na vhodu efekta in spodnji signal na izhodu efekta.



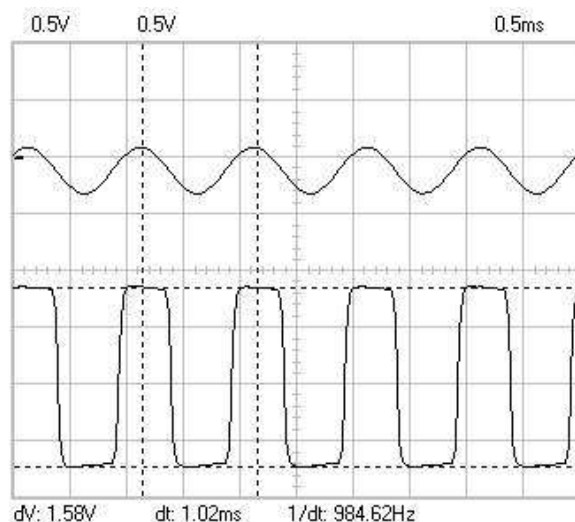
**Slika 13:** Sinus brez vklopljenega efekta

Drugi oscilogram prikazuje v drugi vrstici izhodni signal pri vklopljenem efektu. Vidim, da je signal na izhodu višje amplitude in rahlo popačene oblike.



**Slika 19:** Sinus ob vklopljenem efektu

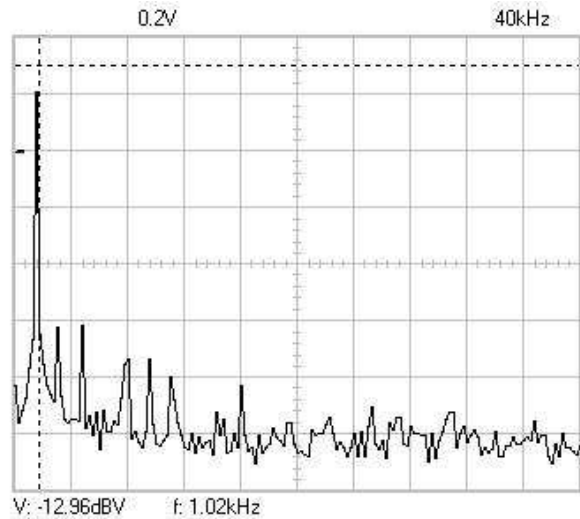
Tretji oscilogram prikazuje v drugi vrstici izhodni signal ob maksimalni jakosti efekta. Vidim, da je izhodni signal že skoraj kvadratne oblike.



**Slika 20:** Sinus ob vklopljenem efektu na polni jakosti

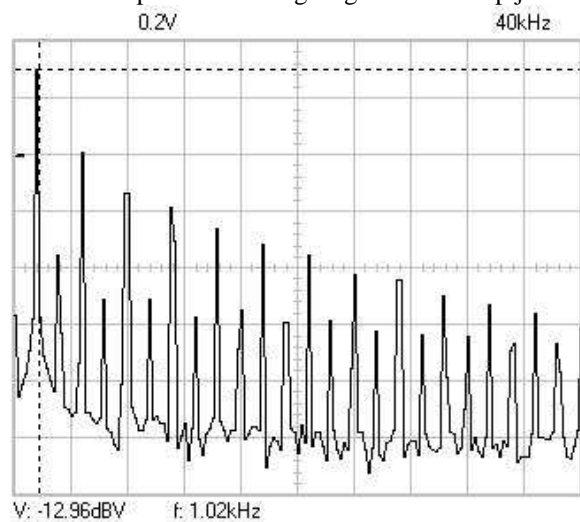
Digitalni osciloskop omogoča tudi spektralno analizo izmerjenega signala, zato sem pogledal, kaj se zgodi ob vklopu efekta s pomočjo spektralnega analizatorja.

Slika 21 prikazuje spekter izhodnega signala ob izklopljenem efektu. Vidim, da je vrh krivulje pri frekvenci 1 kHz, višje sicer obstaja nekaj vršičkov, vendar je njihova amplituda zelo majhna v primerjavi z prvim vrhom.



**Slika 21:** Spekter izhodnega signala ob izklopljenem efektu

Slika 22 prikazuje spekter izhodnega signala pri vklopljenem efektu. Poleg vrha pri 1 kHz se je pojavilo polno drugih, katerih amplituda z višanjem frekvence počasi pada.



**Slika 22:** Spekter izhoda ob vklopljenem efektu

## **4. UPORABA**

Poznamo več zvrsti glasbe kjer se uporabljajo kitarski efekti. Od glasbe s bolj mirnimi efekti do glasbe z močnejšimi. Pri Jazz glasbi se uporabljajo bolj mirni, tako kot tudi pri soft rock in tako dalje. Pri Hard rock in metal glasbi pa uporabljamo močnejše efekte, saj je pri tej zvrsti glasbe bolj poudarjen zvok kitare.

Efekt, ki sem ga izdelal je zelo uporaben za zvrsti glasbe s kitaro, saj je zelo nastavlljiv. S potenciometrom, ki ima funkcijo volume nastavljamo glasnost efekta. Pri tem moramo paziti, da ne pretiravamo, saj če ga nastavimo preveč naglas lahko pride hitro do motenj, ki niso prijetne. Potem imamo tudi potenciometer z imenom distortion. Ta ima glavno funkcijo. Z njim nastavljamo dejansko moč efekta. Če ga nastavimo na minimum je zvok kitare skoraj clean. Bolj kot ga odpremo, močnejši zvok ima efekt. Torej če želimo igrati zvrst kjer ne potrebujemo močnega efekta, nastavimo distortion na malo vrednost. Če pa želimo igrati zvrst kjer je potrebna večja moč efekta, pa povečamo vrednost distortion. Vendar tudi tukaj ni priporočljivo pretiravati, saj prav tako lahko pride do motenj zaradi prevelike moči efekta. Nazadnje pa še je potenciometer, ki ima funkcijo nastavljanja kompresije. Z njim nastavljamo želeno ojačanje izhodnega signala. Torej je efekt zelo enostaven za uporabo in je dobro nastavlljiv. Primeren za domačo uporabo ali na kakih vajah kjer je glasnost večja.

## **5. ZAKLJUČEK**

Tako, pa sem prišel do zaključka te seminarske naloge. Zelo sem vesel, da mi je izdelek tako lepo uspel in da tako lepo deluje. Z veseljem bom ga uporabljal za svoje namene, saj sem prepričan da mi do prišel zelo prav. Ob izdelovanju izdelka sem poiskal pomoč pri poznanih s katerimi sem nalogo lahko izdelal brez težav.

Med izdelovanju izdelka sem zelo užival, saj sem spoznal tudi kaj novega in tudi malo drugačne načine, kot jih uporabljamo pri praksi za izdelovanje tiskanih vezij.



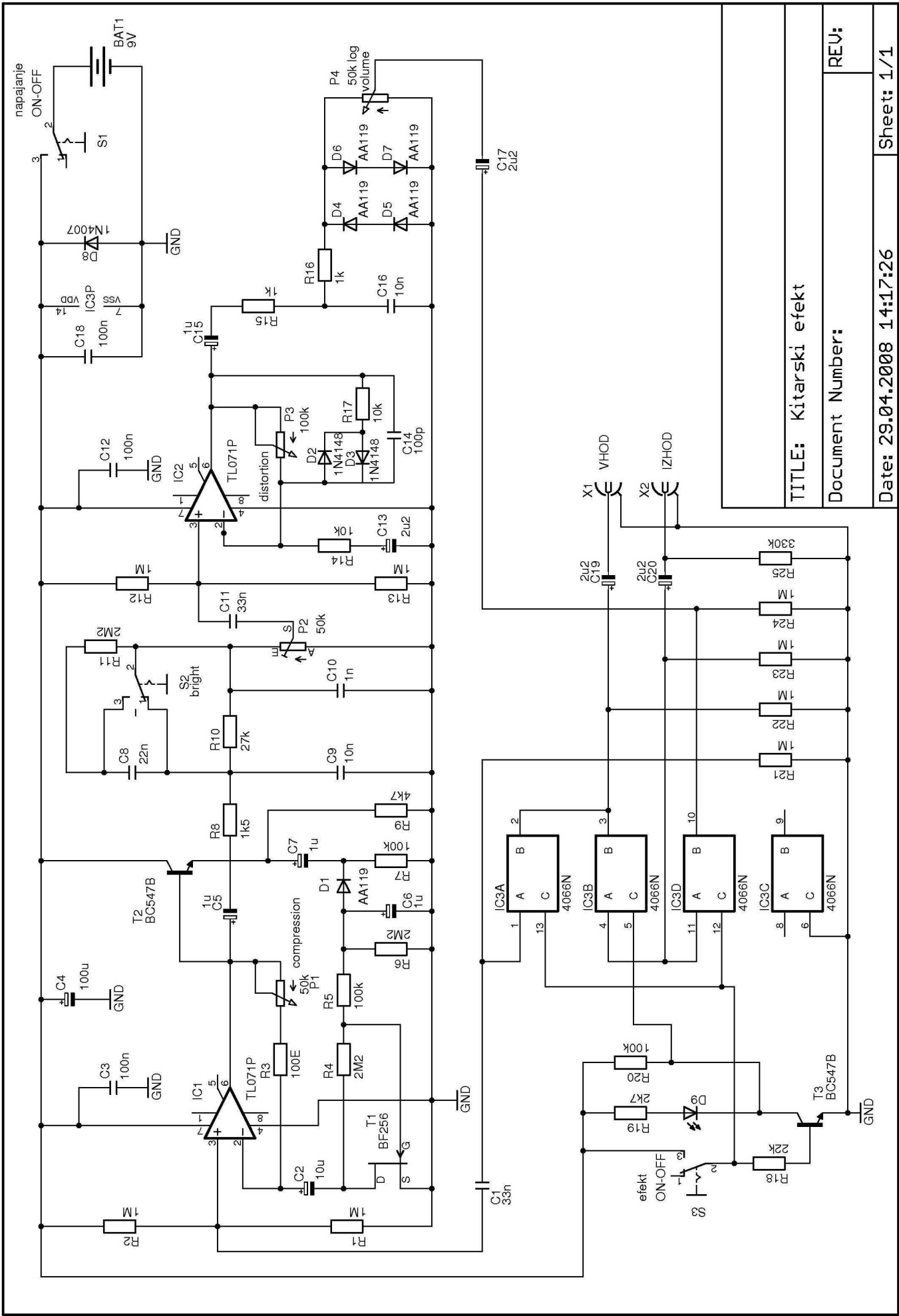
## 6. VIRI

Medmrežje:

1. Shema vezja,  
<http://www.mif.pg.gda.pl/homepages/tom/files/efuzz2.jpg> (07.04.2008)
2. Tehnični podatki tranzistorja BC 547,  
<http://pdf1.alldatasheet.net/datasheet-pdf/view/16101/PHILIPS/BC547.html>  
(14.04.2008)
3. Tehnični podatki tranzistorja BF256C,  
<http://pdf1.alldatasheet.net/datasheet-pdf/view/84917/FAIRCHILD/BF256C.html>  
(14.04.2008)
4. Tehnični podatki operacijskega ojačevalnika TL 071,  
<http://pdf1.alldatasheet.net/datasheet-pdf/view/25380/STMICROELECTRONICS/TL071.html> (14.04.2008)
5. Tehnični podatki analognega stikala 4066,  
<http://pdf1.alldatasheet.net/datasheet-pdf/view/22382/STMICROELECTRONICS/4066.html> (14.04.2008)

## **7. PRILOGE**

1. Vezalna shema vezja
2. Seznam uporabljenih elementov
3. Predloga za izdelavo tiskanega vezja
4. Razpored elementov na vezju
5. Tehnični podatki uporabljenih polprevodnikov



TITLE: Kitarski efekt

Document Number:

REV:

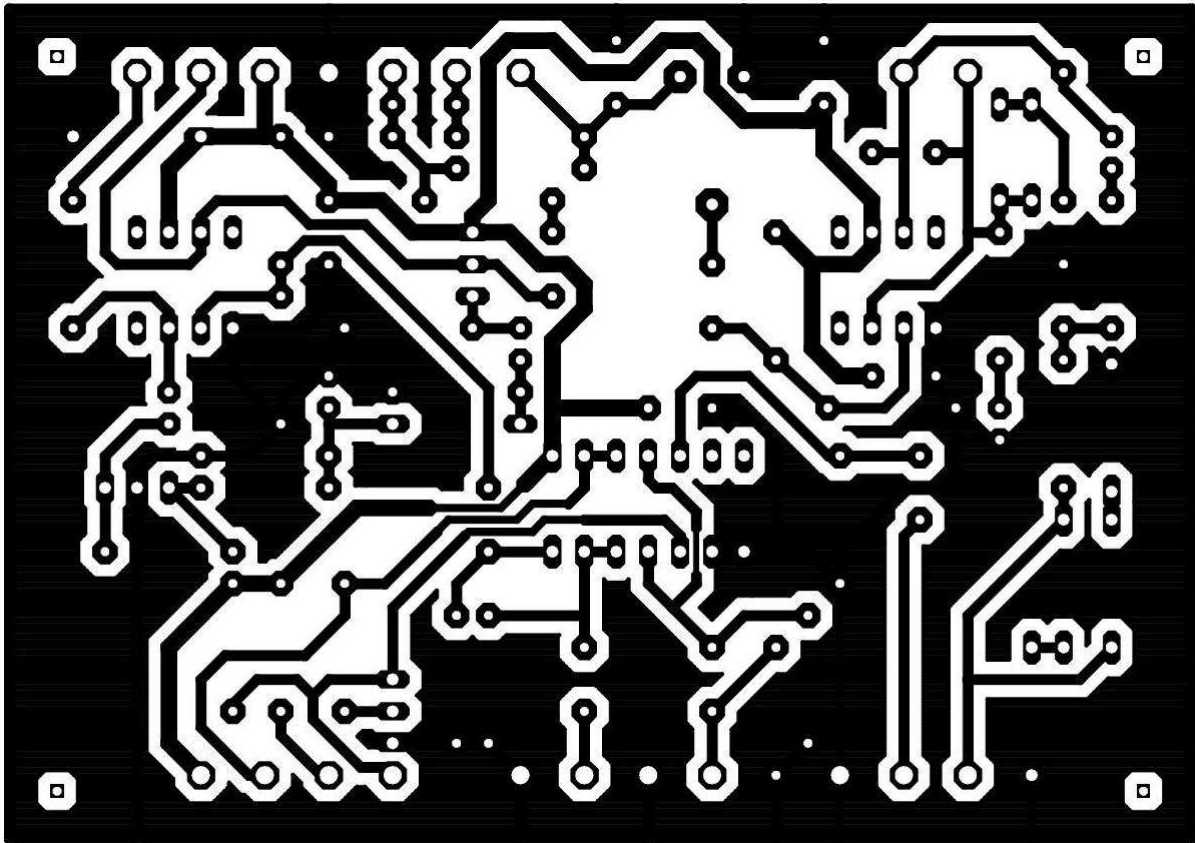
Date: 29.04.2008 14:17:26

Sheet: 1/1

## Seznam uporabljenih elementov:

Število	Oznaka	Element	Vrednost	Vir
2	IC1, IC2	Integrirano vezje	TL071P	HTE
1	IC3	Integrirano vezje	CD4066	HTE
2	T2, T3	Tranzistor	BC547B	HTE
1	T1	Tranzistor	BF256C	HTE
1	D8	Dioda	1N4007	HTE
2	D2, D3	Dioda	1N4148	HTE
5	D1, D4, D5, D6, D7	Dioda	AA113	HTE
1	D9	Dioda LED	Rdeča 5mm	HTE
8	R1, R2, R12, R13, R21, R22, R23, R24	Upor	1M $\Omega$ ¼W	HTE
1	R3	Upor	100 $\Omega$ ¼W	HTE
3	R4, R6, R11	Upor	2,2 M $\Omega$ ¼W	HTE
3	R5, R7, R20	Upor	100 k $\Omega$ ¼W	HTE
1	R8	Upor	1,5 k $\Omega$ ¼W	HTE
1	R9	Upor	4,7 k $\Omega$ ¼W	HTE
1	R10	Upor	27 k $\Omega$ ¼W	HTE
2	R14, R17	Upor	10 k $\Omega$ ¼W	HTE
2	R15, R16	Upor	1 k $\Omega$ ¼W	HTE
1	R18	Upor	22 k $\Omega$ ¼W	HTE
1	R19	Upor	2,7 k $\Omega$ ¼W	HTE
1	R25	Upor	330 k $\Omega$ ¼W	HTE
1	P2	Trimer potenciometer	50 k $\Omega$ PT10	HTE
1	P1	Potenciometer	50 k $\Omega$ lin	HTE
1	P3	Potenciometer	100 k $\Omega$ lin	HTE
1	P4	Potenciometer	50 k $\Omega$ log	HTE
2	C1, C11	Kondenzator	33 nF 100V	HTE
1	C2	Kondenzator	10 $\mu$ F 25V	HTE
3	C3, C12, C18	Kondenzator	100 nF 100V	HTE
1	C4	Kondenzator	100 $\mu$ F 25V	HTE
4	C5, C6, C7, C15	Kondenzator	1 $\mu$ F 25V	HTE
1	C8	Kondenzator	22 nF 100V	HTE
2	C9, C16	Kondenzator	10 nF 100V	HTE
1	C10	Kondenzator	1 nF 100V	HTE
4	C13, C17, C19, C20	Kondenzator	2,2 $\mu$ F 25V	HTE
1	C14	Kondenzator	100 pF 500V	HTE
1	S1	Stikalo	1 x 2 položaja	HTE
1	S2	Stikalo	1 x 3 položaje	HTE
1	S3	Stikalo	Tipkalo ON-OFF	HTE
2	X1, X2	Vtičnica	6,3 mm mono	HTE
2		Podnožje IC	8 kontaktov	HTE
1		Podnožje IC	14 kontaktov	HTE
1		Ohišje		
1		Tiskano vezje		
3		Gumb za potenciometer		HTE

Tiskano vezje velikosti 95 x 67 mm:



Razpored elementov na tiskanem vezju:

