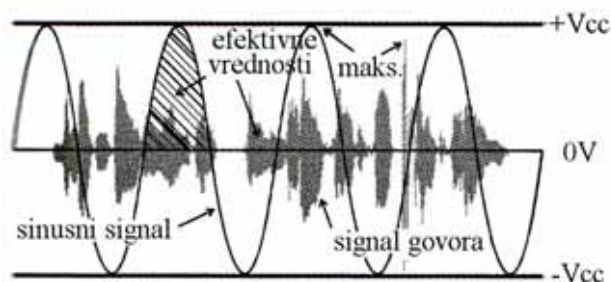


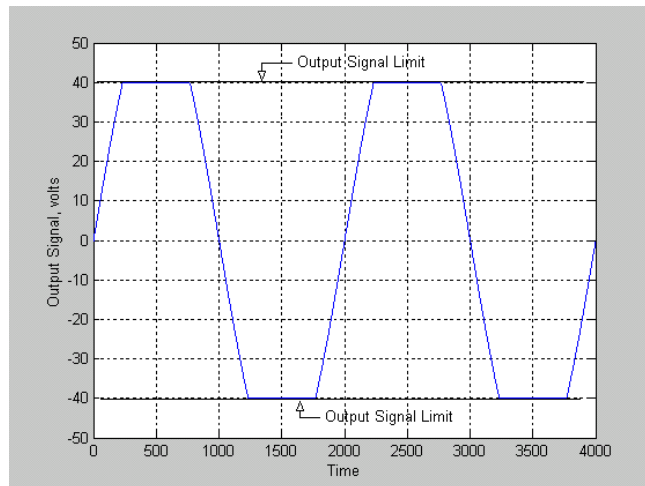
Podешavanje pojačanja audio uređaja

1. Šta je efektivna vrednost naizmeničnog napona?
Efektivna (rms) vrednost: predstavlja vrednost naizmeničnog napona jednaku jednosmernom naponu koji bi proizveo istu količinu toplote.
2. Šta je vršna vrednost datog signala?
Vršna vrednost datog signala je najveća vrednost njegovog talasnog oblika, bilo pozitivna ili negativna. Za talasne oblike sa simetričnom amplitudom vršna vrednost je jednaka polovini *vrh-vrh* vrednosti.
3. Šta je vršni faktor nekog signala?
Vršni faktor predstavlja odnos vršne i efektivne vrednosti signala. Vršni faktor mora biti definisan za određeni vremenski interval. Dobro je da to bude interval od 50 ms, koji korespondira sa vremenskom konstantom čovečjeg čula sluha.
4. Čime je definisana maksimalna vrednost amplitude talasnog oblika koju signal može da dostigne pri prolazu kroz dati uređaj?
Jednosmerni naponi napajanja ($\pm V_{cc}$) svakog uređaja definišu maksimalnu vrednost amplitude talasnog oblika koju signal može da dostigne pri prolazu kroz taj uređaj, slika 1.



Slika 1. Maksimalna vrednost amplitude signala

5. Šta se podrazumeva pod bipolarnim izvorom napajanja?
To je izvor napajanja koji ima pozitivnu i negativnu stranu, koje su simetrične u odnosu na referentnu tačku koja se obično naziva masom.
6. Šta je klipovanje signala?
Maksimalna ili vršna vrednost amplitude audio signala može da bude najviše jednaka naponu napajanja. Prekoračenje ove vrednosti dovodi do deformacije talasnog oblika audio signala, poznate kao *klipovanje*.



Slika 2. Klipovanje audio signala

7. Ako je napajanje jednog audio uređaja $\pm 18V$, kolika je vršna a kolika maksimalna efektivna vrednost sinusnog signala koja može neizobličen proći kroz ovaj uređaj? Ako je napon napajanja datog uređaja $\pm 18V$, vršna vrednost signala na njegovom izlazu može dostići 18 V. Ako se radi o sinusnom signalu, njegova najveća efektivna vrednost je za 3 dB manja od vršne što iznosi 12,7 V. Nivo ove efektivne vrednosti je $20\log(12,7/0,775)$ dBu, odnosno približno 24 dBu.
8. Vrednost termičkog šuma uređaja iz tačke 7 je $200 \mu V$. Koliki je nivo ovog šuma u dBu? Izražena preko nivoa ova vrednost iznosi $20\log(0,0002/0,775)$ dBu što daje -71,8 dBu.
9. Koliko iznosi dinamički opseg audio uređaja čije je napajanje $\pm 18V$ i napon šuma $200 \mu V$? Iz podataka izračunatih u tačkama 7 i 8 se dobija da je dinamički opseg uređaja oko 96 dB.
10. Šta se podrazumeva pod rezervom ili “*headroom*” audio uređaja? Rezerva ili *headroom* je odnos najjačeg neizobličenog signala koji uređaj može da perenese i srednje vrednosti signala. Tako ako je srednji nivo signala +4 dBu a najveći nivo +26 dBu, tada je rezerva ili *headroom* 22 dB.
11. Šta znači kad kažemo da raspoloživi dinamički opseg uređaja je potrebno efikasno iskoristiti? Kroz svaku komponentu u audio lancu treba da prođe signal optimalne amplitude, ni suviše jak ni suviše slab. Sa te tačke gledišta svaka komponenta sistema može biti prepobuđena, podpobuđena ili optimalno pobuđena od strane izvora signala.
12. Šta se dešava ako je signal na ulazu nekog audio uređaja suviše jak? Delovi signala čija je amplituda najveća biće odsečeni. Odnos signal – šum će biti izvanredan a izlazni signal izobličen, sa velikim brojem harmonijskih komponenti u svom sastavu, kojih nije bilo u ulaznom signalu.

13. Šta će se desiti ako pri malom signalu na ulazu nekog uređaja povećamo njegovo pojačanje?

Povećaće se izlazni signal, ali će se povećati i nivo šuma. Odnos signal šum će i dalje ostati mali kakav je bio na ulazu uređaja.

14. Koji postupak treba primeniti kada na ulazu nekog audio uređaja imamo mali signal a time i mali odnos signal - šum?

Jedino je pravilno da povećamo ulazni napon (dodatni stepen pojačanja kod mikrofona i gramofonskih glava) čime će se popraviti odnos signal – šum.

15. Šta se može desiti u audio lancu ako se zna da su nivoi klipovanja i pragovi šuma različiti kod uređaja raznih proizvođača ili se čak razlikuju i kod pojedinih tipova uređaja istog proizvođača?

Može se desiti da određena komponenta audio sistema radi optimalno u granicama svoga dinamičkog opsega ali da prepobuđuje ili podpobuđuje sledeći uređaj audio lanca.

16. Od čega polazimo kod podešavanja pojačanja uređaja koji se nalaze u istom audio lancu?

Povećavamo vrednost amplitude sinusnog signala, frekvencije 1 kHz, na ulazu prvog uređaja u lancu (obično mikser) dok merni instrument na njegovom izlazu ne pokaže vrednost nula (najčešće 1,23V).

17. Kako zovemo nivo signala od 1,23 V koji smo podesili na izlazu miksera?

Nivo signala od 1,23 V (ili +4 dBu) zovemo radni nivo miksera.

18. Kolika bi trebalo da je maksimalna vrednost signala na izlazu miksera na nivou klipovanja?

Maksimalna vrednost signala na izlazu miksera, na ivici klipovanja, trebalo bi da bude 10 puta (odnosno 20 dB) veća od radne vrednosti.

19. Kako je uobičajeno podešavati nivo signala uređaja koji u audio lancu dolaze posle miksera?

Metodom jediničnog pojačanja (kod svakog uređaja posle miksera podesimo takvu vrednost pojačanja da na njegovom izlazu dobijemo napon od 1,23V (+4 dBu) ili *metodom istog praga klipovanja* (svaka komponenta sistema podesi se tako da klipuju jednovremeno, bez obzira koliki je to nivo za pojedine komponente).

20. Koje su karakteristike *metoda jediničnog pojačanja*?

Kod ovog metoda je prost i brz postupak podešavanja i laka zamena pojedinih uređaja.

21. Koje su loše a koje dobre stane *metoda istog praga klipovanja*?

Dobre:

- Mogućnost rada miksera na standardnom radnom nivou (+4dBu) bez bojazni da će pri tome neka dalja od komponenti sistema biti u klipovanju,
- U svim komponentama sistema optimalan je odnos signal – šum,
- Merni instrument na mikseru je tačan indikator nivoa za sve naredne komponente sistema, pošto sve imaju isti prag klipovanja.

Loše:

Zamena neispravnog uređaja u audio lancu je komplikovanija, jer je prag klipovanja novog uređaja po pravilu različit. Pored toga potrebno je:

- više vremena i iskustva
- odgovarajuću opremu (osciloskop ili analizator spektra) za detekciju praga klipovanja,
- ugradnju oslabljivača (atenuatora napona, gotovih ili pravljenih).

22. Šta se može reći o postupku podešavanja kompresora i limitera?

Kompresore i limitere treba podešavati kada su na najvećoj vrednosti praga i najmanjem odnosu kompresije.

23. Šta je sa podešavanjem zvučnih skretnica?

Kada se podešavaju zvučnice treba promeniti frekvenciju test signala da bi bio u opsegu izlaza skretnice koji se podešava, ili pak treba pomeriti presečnu učestanost tako da standardni test signal (1 kHz) upadne u ovaj opseg.

24. Kako se podešavaju pojačavači snage?

Podešavanje pojačavača snage se najčešće izvodi pomoću signala ružičastog šuma ili muzike. Signal šuma ili muzike se dovede na ulaz miksera i mikser se podesi da merni indikator pokazuje nulu. Pri tom uslovu se podesi osetljivost pojačavača snage da se dobije potreban nivo zvuka u slušalištu.

Pri ovome je jako važno da pojačavač snage ne klipuje signal pre nego što on bude klipovan u uređajima koji mu prethode u audio lancu.

25. Šta je odlika pravilno podešenog audio sistema?

Pravilno podešen audio sistem omogućava korisniku da srednju vrednost izlaznog signala iz miksera održava na ili blizu „nule“ mernog instrumenta, bez bojazni da će bilo koja komponenta sistema doći u klipovanje.

26. Kolikom nivou zvuka u slušalištu treba da odgovara nula mernog instrumenta?

Nula mernog instrumenta treba da odgovara maksimalnom potrebnom srednjem nivou zvuka u slušalištu.

27. Koje pravilo važi kod povezivanja uređaja linijskog nivoa s obzirom na vrednosti njihovih impedansi?

Pravilo je da kod povezivanja uređaja linijskog nivoa treba održati odnos 1:10 između vrednosti izlazne i ulazne impedanse.

28. Šta se ispunjenjem uslova iz tačke 27 postiže?

- Izbegava se preopterećenje izlaza prethodnog uređaja ulazom narednog,
- Izbegava se prevelik pad napona na provodnicima za vezu a ujedno izlazni napon uređaja ne zavisi od impedanse opterećenja,
- Prenos struje pod ovim uslovima je minimalan i mala je bojazan da pobudni uređaj neće ispuniti zahteve u pogledu struje pobuđivanog uređaja.