



A XVIII-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
CLUJ NAPOCA, 2018

STUDIU PRIVIND REALIZAREA PRACTICĂ A UNUI AMPLIFICATOR AUDIO DE PUTERE – Partea I

Luminița BARBONI, Lidia NEDELONI, Alexandru SZUCS,
Marian-Dumitru NEDELONI

STUDY REGARDING THE SELF-CONSTRUCTION OF AN AUDIO POWER AMPLIFIER – Part I

This paper presents a study regarding the self-construction of an audio power amplifier, where beside the theoretical part regarding the electronic devices and electronic circuits, the motivation of research was mentioned, some current and future trends in power amplifiers were describes respectively, the initial model of the studied amplifier as well the 3D modeling of the audio power amplifier (2 x 100 W) were presented.

Cuvinte cheie: studiu, realizare practică, amplificator audio de putere
Keywords: study, self-construction, audio power amplifier

1. Introducere

Ca și știință fundamentală, electronica presupune cunoașterea dispozitivelor electronice, iar ca și știință aplicată, aceasta se ocupă de studiul circuitelor electronice [1].

Noțiunea de dispozitive electronice, însumă termeni precum [2-5]: circuit electric, componente electronice (pasive și active), semnale electronice, surse de semnale, cât și caracteristicile respectiv parametrii componentelor electronice. Ca și componente pasive (figurile 1 ÷ 4 – aspect și simbolizare), cel mai des întâlnite în practică sunt rezistoarele, capacitoarele, bobinele și diodele semiconductoare [6-9].



Fig. 1 Anumite tipuri de rezistențe

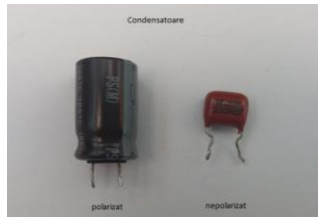


Fig. 2 Condensatoare

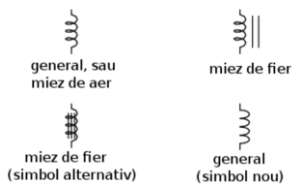


Fig. 3 Simbolul de reprezentare a unei bobine (imagine preluată din [9])

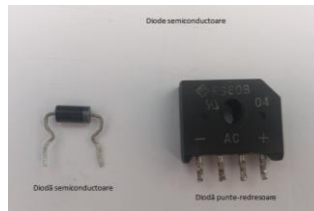


Fig. 4 Tipuri de diode semiconductoare

În ceea ce privesc tranzistoarele, acestea pot fi unipolare respectiv bipolare. Tranzistoarele unipolare funcționează pe baza efectului de câmp, iar tranzistoarele bipolare (figura 5) au două joncțiuni p-n, situate în imediata vecinătate una față de cealaltă [1].

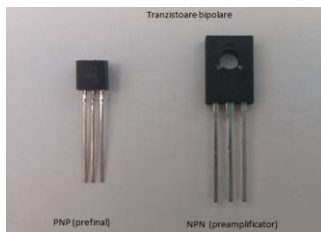


Fig. 5 Tranzistoare bipolare

Ca și circuitele electronice, se amintesc redresoarele, stabilizatoarele, oscilatoarele respectiv amplificatoarele, care au diverse aplicații în practică, fiind întâlnite în aparatele de măsură, în aparatura de telecomunicații, telefoane mobile, aparatura de larg consum etc. [10-12].

În lucrarea de față, studiul scoate în evidență motivația cercetării, descrie câteva tendințe actuale și viitoare privind amplificatoarele de putere respectiv prezintă modelul inițial al amplificatorului studiat cât și modelarea 3D a carcasei amplificatorului de putere (2 x 100 W).

2. Motivația studiului de cercetare

Pentru persoanele pasionate de audiții muzicale, în ce privesc amplificatoarele de putere, acestea pot fi construite într-un mic atelier personal respectiv pot fi achiziționate din comerț.

De exemplu, după o schemă tipică cu alimentare diferențială, potrivit cu referința bibliografică [13], se poate construi un amplificator audio de putere (2 x 16 W) realizat cu un singur circuit integrat TDA7265.

Ca și tendințe actuale și viitoare în realizarea și funcționarea profesională a amplificatoarele de putere [14], se poate vorbi de calitatea sunetului, de fiabilitate, performanță la costuri reduse, putere mare pentru diverse aplicații, controlul tuturor funcțiilor procesorului și monitorizare în timp real a parametrilor aparatului, cât și controlul WiFi via Smartphone (telefonul inteligent) sau tabletă, prin interfață personalizată.

În cadrul Universității „Eftimie Murgu” din Reșița, pe lângă alte preocupări ale autorilor [15-21], a fost conceput și realizat un amplificator audio de putere (2 x 100 W), așa cum se arată în figura 6, plecând de la un model inițial. Acest model (amplificator 200 W) este preluat din referința bibliografică [22] (figura 7) și descris în continuare.



Fig. 6
Amplificatorul audio
de putere (2 x 100
W) – UEMR

În acest caz, se poate spune că pentru un semnal la intrare de 0,5 mV, puterea maximă este de 200 W, distribuită pe 2 sarcini a 4Ω.

Modelul inițial a fost echipat cu 12 tranzistoare, câte șase pe fiecare canal. Etajul de intrare este preamplificator, folosind tranzistorul pnp de tipul BC177B. Etajul următor este pilot și utilizează tranzistorul npn de putere medie (BD135), după care urmează etajul de defazare care este alcătuit din tranzistoarele prefinale de putere medie (BD139 și DB140).

Etajul final de putere conține rezistențe de 0,33Ω/6W, care au rolul de a limita curentul în dispozitivele finale la valori suportabile ce pot furniza instantaneu tensiuni de compensație.

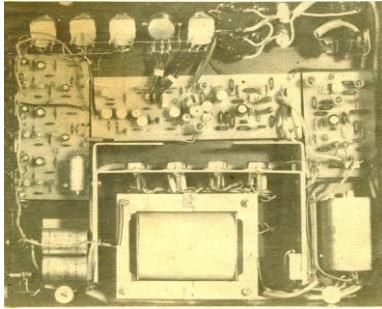


Fig. 7 Model inițial (amplificator 200 W)

Etajele finale se cuplează cu ieșirea din corector prin intermediul a două potențiometre logaritmice de $100k\Omega$ care îndeplinesc funcția de regulator al volumului pe fiecare etaj final etaj.

În ceea ce privește modelarea 3D a carcasei amplificatorului de putere ($2 \times 100 \text{ W}$), aceasta s-a realizat folosind mediul CATIA [23] (figura 8), care a presupus parcurgerea mai multor etape din modulele Sketcher, Part Design și Assembly Design.

Ca și comenzi au fost folosite următoarele: New Part, Sketch, Shaft, Hole, Pattern sau altele.

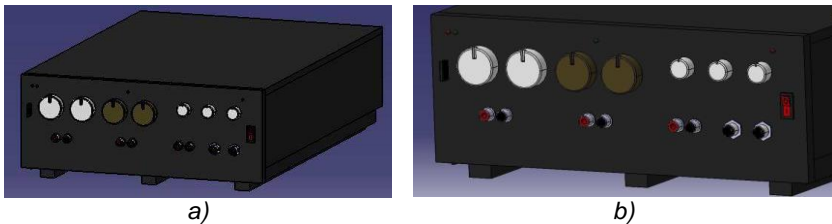


Fig. 8 Modelarea 3D a carcasei amplificatorului de putere ($2 \times 100 \text{ W}$)

3. Concluzii

- Amplificatoarele au diverse aplicații în practică, fiind întâlnite în aparatele de măsură, în aparatura de telecomunicații, telefoane mobile, aparatura de larg consum etc., iar amplificatoarele de putere pot fi construite destul de simplu după scheme tipice.
- Ca și tendințe în funcționarea profesională a amplificatoarele de putere, se poate vorbi de calitatea sunetului, fiabilitate,

performanță la costuri reduse, controlul tuturor funcțiilor procesorului și monitorizare în timp real a parametrilor.

- În cadrul Universității „Eftimie Murgu” din Reșița, s-a realizat un amplificator audio de putere (2 x 100 W) după un model inițial.
- Modelarea 3D a carcasei amplificatorului de putere (2 x 100 W) s-a realizat folosind mediul CATIA.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Răduca, E., *Electronică aplicată*, Editura Eftimie Murgu, Reșița, 2003.
- [2] Răduca, M., *Sisteme de măsurare și instrumentație*, Editura Eftimie Murgu, Reșița, 2010.
- [3] Hațiegan C. , Răduca M., Frunzăverde D. , Răduca E. , Pop N. , Gillich G. R., *The modeling and simulation of the thermal analysis on the hydrogenerator stator winding insulation*, JTAC, Vol. 113, Nr. 3, 2013, pag. 1217-1221.
- [4] Pădureanu, I., Jurcu, M., Augustinov, L., Hațiegan, C., Răduca, E., Pădeanu, L., *Optimisation of the Start-up and Operation Regimes of Cooling Water Pumps of a High-Power Hydro Generator*, Analele Universității "Eftimie Murgu" din Reșița, Fascicula de Inginerie, Vol. 22, Nr. 1, 2015, pag. 345-358.
- [5] Raduca, E., Nistor, L., Hatiegan, C., Raduca, M., Padureanu, I., Draghici, S., *Web server for command, control and monitoring of industrial equipment*, 9th International Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering (ATEE), 2015, pag. 61-66.
- [6] Jurcu, M. R., Padureanu, I., Padeanu, L., Augustinov, L., Hatiegan, C., *Tests Regarding the Transitory Regimes of Putting off Load of the Hydroagregate*, Analele Universității "Eftimie Murgu" din Reșița, Fascicula de Inginerie, Vol. 22, Nr. 2, 2015, pag. 185-195.
- [7] Popescu, C., Hatiegan, C., *Aspects regarding the Calculation of the Dielectric Loss Angle Tangent between the Windings of a Rated 40 MVA Transformer*, Analele Universității "Eftimie Murgu" din Reșița, Fascicula de Inginerie, Vol. 22, Nr. 2, 2015, pag. 298-305.
- [8] Răduca, M., Hațiegan, C., Budai, A.M., Răduca, E., Pop, N., *Optimization conditions of stator winding insulation of hydrogenerator*, National Symposium of Theoretical Electrical Engineering, Vol. 3, Nr.1, 2012, pag. 316-321.
- [9] Hațiegan, C., Suci, L., *Fizică Tehnologică. Teorie și aplicații*, Editura Eftimie Murgu, Reșița, 2010.
- [10] Ejişor, O. S., Silver, A. C., *Design and Construction of A 300Watt Audio Amplifier*, International Journal of Engineering and Management Research, Vol. 5, Nr. 6, 2015, pag. 9-14.
- [11] Shune, L. A., Kyaw, S. O., Hla, M. T., *Design And Construction Of 300W Audio Power Amplifier For Classroom*, International Journal of Scientific & Technology Research, Vol. 4, Nr. 7, 2015, pag. 63-67.
- [12] Ham, J., Jung, H., Kim, H., Lim, W., Heo, D., Yang Y., *A CMOS Envelope Tracking Power Amplifier for LTE Mobile Applications*, Journal of Semiconductor Technology and Science, Vol. 14, Nr. 2, 2014, pag. 235-245.

- [13] * * * <http://emileo.ro/roprac/apel/ampaud.php>
- [14] * * * <http://www.audiovision.ro/blog/>
- [15] Hațiegan, C., *Identificarea defectelor în plăci elastice subțiri prin analiză modală*, Teză de doctorat, Universitatea „Eftimie Murgu” din Reșița, 2013.
- [16] Răduca M., Răduca E., Hațiegan C., Ungureanu D., *Fuzzy controller for adjustment of liquid level in the tank*, Annals of the University of Craiova, Mathematics and Computer Science Series, Vol. 38, Nr. 4, 2011, pag. 33-43.
- [17] Răduca, E., Schmidt, M., Ungureanu-Anghel, D., Răduca, M., Hațiegan, C., Pop, N., Novăcescu, F., *The command of the Flour Transport Pumps in a Cereal Mill with PLC Siemens S7-1200*, Analele Universității "Eftimie Murgu" din Reșița, Fascicula de Inginerie, Vol. 21, Nr. 2, 2014, pag. 357-366.
- [18] Cîndea, L., Hațiegan, C., Pop, N., Negrea, R., Răduca, E., Gillich, G.-R., Moșteanu, D., Nedeloni, M.-D., *The influence of thermal field in the electric arc welding of X60 carbon steel components in the CO2 environment*, Applied Thermal Engineering, Vol. 103, Nr. 1, 2016, pag. 1164-1175.
- [19] Răduca, E., Ungureanu-Anghel, D., Nistor, L., Hațiegan, C., Drăghici, S., Chioncel, C., Spunei, E., Lolea, R., *Web server with ATMEGA 2560 microcontroller*, Proceedings of ICAS2015, Vol. 106, Nr. 1, 2016, pag. 1-11.
- [20] Hațiegan, C., Molnar, M., Trocaru, S., Pădureanu, I., Jurcu, M. R., Ilie, F., *Modeling and Simulation of Thermal Analysis of a Teflon Coated Plate*, International Conference KBO, 2016, pag. 639–643.
- [21] Raduca, E., Ungureanu-Anghel, D., Pop, N., Florea, S., Raduca, M., Hatiegan, C., Ahmad, M. A., *Determination of prime implicants of a logic function trough the implementation of Quine Mccluskey method in LabVIEW*, Advances in Environmental Biology, Vol. 10, Nr. 3, 2016, pag. 186-191.
- [22] * * * *ALMANAHUL TEHNIUM*, Editura Știința, București, 1984.
- [23] Miclosina, C. O., Korka, Z. I., Cojocar, V., *Some Aspects on Technological Design of a Cam Type Workpiece Using CATIA Software*, Analele Universității "Eftimie Murgu" din Reșița, Fascicula de Inginerie, Vol. 20, Nr. 2, 2013, pag. 33-38.

Drd. Ing. Luminița BARBONI
Universitatea „Eftimie Murgu” din Reșița
e-mail: l.barboni@uem.ro

Mat. Fiz. Alexandru SZUCS
Liceul Teologic Baptist Timișoara,
e-mail: saalexro@yahoo.com

Drd. Ing. Lidia NEDELONI
Universitatea „Eftimie Murgu” din Reșița
e-mail: l.nedeloni@uem.ro

Dr. Ing. Marian-Dumitru NEDELONI
Universitatea „Eftimie Murgu” din Reșița, membru AGIR
e-mail: m.nedeloni@uem.ro