

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETRÔNICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PROJETO

por

HARLEN ARAÚJO DE SENA

e

HENRIQUE CIRILO COSTA

orientado pelo

PROF. DR. CÍCERO ALISSON DOS SANTOS

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETRÔNICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PROJETO

por

HARLLEN ARAÚJO DE SENA

e

HENRIQUE CIRILO COSTA

orientado pelo

PROF. DR. CÍCERO ALISSON DOS SANTOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao IFPB.

JOÃO PESSOA - PB
14 DE OUTUBRO DE 2025

SUMÁRIO

I	Preliminares	4
I.1	Amplificadores Operacionais	4
II	Resumo do projeto	5
II.1	Sobre o projeto	5

INTRODUÇÃO

CAPÍTULO I

PRELIMINARES

I.1 AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

CAPÍTULO II

RESUMO DO PROJETO

II.1 SOBRE O PROJETO

A proposta do projeto é inovadora, no sentido de criar um amplificador de áudio com baixa distorção¹ e de baixo custo. Para este fim, usou-se vários NE5532. Cada um consiste dum dual OpAmp (amplificador operacional dual), precisamente um *dual in-line package* (DIP) com dois amplificadores operacionais embutidos. O autor do projeto justifica a escolha deste CI devido à sua baixa distorção, à sua baixa impedância² de saída e à uma notável performance de ruído. A fim de suplantar o desafio técnico de se alimentar um alto-falante de 8Ω com uma boa potência, faz-se o uso duma ponte (*bridge*). Conectam-se dois amplificadores em cascata (série), resultando num aumento de duas vezes a tensão e, consequentemente quadruplicando a potência do sinal, sobrepujando o limiar de potência dum único amplificador. Um outro fator preponderante é o limite da corrente de saída de cada OpAmp, estipulado para evitar sua sobrecarga interna. Segundo o próprio autor do projeto o NE5532 acionará uma carga de 500Ω ³ até o limiar da tensão de saída do OpAmp, embora seja recomendável usar cargas mais “leves”, isto é, cargas com resistências maiores. O projeto foi dimensionado para alimentar um alto-falante de 8Ω , caso 4Ω seja requerido, serão necessários duas vezes mais OpAmps, para fornecer o dobro de corrente demandada pela carga de 4Ω e, o mesmo se aplica ao modo de operação *bridged*⁴. O sistema foi desenvolvido para que os modos *single-ended*⁵ e *bridged*. Ademais, devido à sua modularidade é possível construir um amplificador estéreo⁶ apenas com três PCIs. É sabido que inerentemente os OpAmps possuem proteção contra sobrecarga. Não obstante, relés de saída são usados para evitar o *on-off muting* causador dos efeitos indesejados ao se ligar um sistema de áudio, e.g. os estalos (*pops*), e para evitar falhas DC, i.e., evitar que o sistema forneça DC ao alto-falante evitando assim, sua sobrecarga.

II.2 UM TOUR PELOS ESTÁGIOS

¹Embora intuitivo é necessário precisar tecnicamente o que é distorção em áudio.

²Outro conceito a ser precisado.

³Creio que este parâmetro é dependente do fabricante.

⁴Neste modo, a carga, a saber, o alto-falante, receberá duas tensões invertidas em fase, isto por sua vez resultará na duplicação da tensão de saída e na quadruplicação da potência.

⁵A carga será conectada ao GND e a tensão de saída.

⁶Precipuamente, a configuração estéreo é constituída de dois canais um esquerdo (*Left*) e um direito (*Right*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. *Eletrônica*: Volume 1. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill Education, 1986.
- [2] HOROWITZ, Paul; HILL, Winfield; *The Art of Electronics*. 7. ed. New York: Cambridge University Press, 2016.