INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETRÔNICA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS ELETRÔNICOS

PROJETO INTEGRADOR I

AMPLIFICADOR DE ÁUDIO 10W *RMS*

BRUNO ENGELBERT

**FLORIANÓPOLIS, 2010**

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

[Figura 1 - Diagrama de blocos do controle de volume digital. 8](#_Toc278918566)

# LISTA DE TABELAS

[Tabela 1 - Histórico da evolução do GSM. 18](#_Toc278322596)

[Tabela 2 - Campos mandatórios do cabeçalho das mensagens SIP. 36](#_Toc278322597)

# LISTA DE ABREVIAÇÕES

AGCH – *Access Grant Channel*

BCCH – *Broadcast Control Channel*

BSC – *Base Station Controller*

BSS – *Base Station System*

BTS – *Base Station Transceiver*

CCCH – *Common Control Channel*

CCH – *Control Channel*

CEPT - *Conférence* *Européenne* *dês Administrations des Postes ET des Télécommunications*

DCCH – *Dedicated Control Channel*

DCS – *Digital Cellular Service*

DTMF – *Dual-Tone Multi-Frequency*

EDGE – *Enhanced Data rates for GSM Evolution*

EIR – *Equipment Identity Register*

FACCH – *Fast Associated Control Channel*

FCCH – *Frequency Correction Channel*

FDMA – *Frequency Division Multiple Access*

GHz *–* Giga *Hertz*

GMSK – *Gaussian Minimum Shift Keying*

GPRS *– General Packet Radio Service*

GSM – *Global System for Mobile Communication*

HLR – *Home Location Register*

IMEI – *International Mobile Equipment Identity*

IMSI – *International Mobile Subscriber Identity*

LCD – *Liquid crystal Display*

MCC – *Mobile Country Code*

ME – *Mobile Equipment*

MHz *–* Mega *Hertz*

MNC – *Mobile Network Code*

MS – *Mobile Station*

MSC – *Mobile service Switching Center*

MSK – *Minimum Shift Keying*

NCH – *Notification Channel*

NSS – *Network Switching Subsystem*

OMS – *Operation and Maintenance Subsystem*

PCH – *Paging Channel*

PCS – *Personal Communications Services*

RACH – *Random Access Channel*

SACCH – *Slow Associated Control Channel*

SCH – *Synchronization Channel*

SDCCH – *Stand-alone Dedicated Control Channel*

SIM – *Subscriber Identity Module*

SIP – *Session Initiation Protocol*

SMS – *Short Message Service*

TCH – *Traffic Channel*

TDMA – *Time Division Multiple Access*

TS – *Time Slot*

URA – Unidade de Resposta Audível

VLR – *Visitor Location Register*

W-CDMA – *Wideband Code Division Multiple Access*

SUMÁRIO

[LISTA DE ILUSTRAÇÕES ii](#_Toc278918077)

[LISTA DE TABELAS iii](#_Toc278918078)

[LISTA DE ABREVIAÇÕES iv](#_Toc278918079)

[1. INTRODUÇÃO 7](#_Toc278918080)

[1.1. Objetivo geral 7](#_Toc278918081)

[1.2. Objetivos específicos 7](#_Toc278918082)

[2. CONTROLE DIGITAL DE VOLUME 8](#_Toc278918083)

[3. CIRCUITO DE EQUALIZAÇÃO 9](#_Toc278918084)

[*4.* CIRCUITO *STANDBY* 10](#_Toc278918085)

[5. CIRCUITO DE PROTEÇÃO 11](#_Toc278918086)

[6. SISTEMA AMPLIFICADOR 12](#_Toc278918087)

[7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 13](#_Toc278918088)

[8. REFERÊNCIAS 14](#_Toc278918089)

# INTRODUÇÃO

Desde os primeiros amplificadores de áudio produzidos, ainda valvulados, até os mais atuais, já transistorizados, a demanda por estes produtos aumentam durante cada ano e devido ao nível de exigência de cada usuário, junto com as inovações tecnológicas, essas estruturas vêm ganhando características cada vez melhores, como a diminuição do nível de ruído, entre outras.

O presente trabalho apresenta um amplificador de potência de 10W à carga de 8 Ohms. Juntamente com a estrutura, outros circuitos foram integrados para formar todo o sistema de amplificação de áudio, como o circuito de controle de volume digital, sistema de equalização, proteção DC e *Stand-By*.

## Objetivo geral

Aplicar os conhecimentos adquiridos nas disciplinas dos semestres iniciais do curso superior de tecnologia em sistemas eletrônicos, na forma de um sistema amplificador de áudio.

## Objetivos específicos

* Desenvolver um circuito digital de volume.
* Desenvolver um circuito de equalização de 5 bandas.
* Desenvolver um circuito de *Standby*
* Projetar um circuito de proteção para os alto-falantes.
* Implementar um circuito amplificador de áudio de 10 *Watts* RMS.

# CONTROLE DIGITAL DE VOLUME

É comum os amplificadores possuírem um sistema que faz o controle de todo o sinal de áudio recebido, podendo atenuar ou pré-amplificar este sinal de acordo com a necessidade de cada usuário. No Projeto Integrador 1 esse estágio é caracterizado pelo controle volume na forma digital, utilizando conceitos e técnicas de lógica binária juntamente com os circuitos integrados disponíveis no mercado atual.

O diagrama de blocos funcional do controle de volume á apresentado na Figura 1, abaixo:



Figura 1 - Diagrama de blocos do controle de volume digital.

# CIRCUITO DE EQUALIZAÇÃO

# CIRCUITO *STANDBY*

# CIRCUITO DE PROTEÇÃO

# SISTEMA AMPLIFICADOR

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

# REFERÊNCIAS