|  |
| --- |
| Practice Enterprise Electronics 2 |
|  |
| 2022 – 2023  Thomas More  William Van Raemdonck |

# Inleiding

|  |
| --- |
| Voor Project Practice Enterprise 2 heb ik een audio versterker gemaakt. Deze versterker is zodanig opgebouwd dat hij zowel een mono en stereo signaal kan versterken. Er zit ook een IC in dat tooncontrole doet. Deze wordt aangestuurd door een ATtiny828. |
| *“I have a dream.”*  *Martin Luther King 1963* |

# Dankwoord

Dankuwel Dams.

Contents

[Inleiding 2](#_Toc133923842)

[Dankwoord 3](#_Toc133923843)

[Blokschema 5](#_Toc133923844)

[Uitleg Blokschema 6](#_Toc133923845)

[Componenten 7](#_Toc133923846)

[ATtiny828: 7](#_Toc133923847)

[TDA7439DS: 7](#_Toc133923848)

[TPA3116D2-Q1: 9](#_Toc133923849)

[TMUX1134: 11](#_Toc133923850)

[Display: 12](#_Toc133923851)

[Schema’s 14](#_Toc133923852)

[Code 22](#_Toc133923853)

[BOM 23](#_Toc133923854)

[Bibliografie 24](#_Toc133923855)

|  |
| --- |
| Blokschema Graphical user interface, application  Description automatically generated |

## Uitleg Blokschema

De power supply gaat 20V leveren voor de versterker IC’s, 9V voor de tooncontrole IC en 5V voor de microcontroller en lcd-paneel.

De tooncontrole IC wordt aangestuurd via een I2C verbinding tussen de microcontroller en deze IC.

De microcontroller gaat zijn ADC en I/O pinnen gebruiken om de gain, bass, midrange, treble, volume waardes in te lezen en door te sturen.

De display is aangestuurd via een 4 bit parallelle verbinding met de microcontroller.

# Componenten

## ATtiny828:

Dit is een 8 Bit controller die tegen 8MHz draait.

Deze IC is vergelijkbaar met de XC888 dat we vorig jaar moesten gebruiken met het belangrijk verschil dat deze gemakkelijk in C kan geprogrammeerd kan worden.

Datasheet: <https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/doc8371.pdf>

## Table Description automatically generatedTDA7439DS:

Figuur 1: Registers

Deze IC gaat de audiocontrole doen, hij is aangestuurd via de ATtiny controller via een software I2C verbinding.

Er bestaan registers waarbij de waardes in de figuur hiernaast kunnen worden aangepast.

Diagram, schematic

Description automatically generated

Figuur 2: Waardes uit datasheet

## TPA3116D2-Q1:

Twee van deze IC’s zitten in deze versterker. Één als stereo en één als mono versterker.

Deze IC heeft een systeem dat fouten detecteert. Het is aangesloten zodat fouten gecleared worden wanneer de fout verdwijnt.

Datasheet:

<https://www.ti.com/lit/ds/symlink/tpa3118d2-q1.pdf?HQS=dis-mous-null-mousermode-dsf-pf-null-wwe&ts=1674903938367&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.mouser.be%252F>

Table

Description automatically generated

Gekozen instelling:

PVCC = 20V => output voltage van ongeveer 14,916V. ?? check dees

Table

Description automatically generated

Gain = 26dB.

Table

Description automatically generated

Input condensatoren.

Diagram

Description automatically generated

Oscillator frequentie.

Table

Description automatically generated

Stroom.

Vout max = 14,916V

Rspeaker = 4Ω

Imax = 3,729A

Koeling.

De datasheet zegt dat deze koelvin moet gebruikt worden.

Datasheet:

<https://www.mouser.be/ProductDetail/984-ATS-TI1OP521C1R1>

## TMUX1134:

Deze IC schakelt van tussen de stereo en mono versterker door het audiosignaal van de ene versterker naar de andere te sturen. Tegelijkertijd wordt de versterker IC dat niet gebruikt wordt ook gemute zodat de uitgang tevens ook hoog impedant gaat.

Het audiosignaal heeft een 3,8V dc-offset en het mute signaal zit tussen de 0 en 5V. Dit is omdat ik zo geen extra transistor of FET moest bijplaatsen om het MUTE-signaal te kunnen regelen.

Diagram, schematic

Description automatically generated

Figuur 3: Audio switch

## Display:

Deze display is parallel aangesloten aan de microcontroller. De 1e en 3e lijn zijn constante strings die tijdens initialisatie worden doorgestuurd.

De lijn indicator die het volume aanduidt wordt op runtime gemaakt. De string die de input aangeeft wordt geselecteerd met een look up table.

Voor de display in te stellen zijn de volgende instellingen gebruikt.

Function Set:

* 4 bit interface
* 2 lines
* Font size 8 x 5

De display heeft ook 2 andere lijnen: de enable en RS-lijn. De enable wordt gebruikt als een klok lijn om nieuwe data binnen te klokken. De RS-lijn bepaalt of je naar een data of instructie register schrijft. Verder is er ook nog de R/W lijn maar in dit geval hangt deze aan ground omdat er alleen maar geschreven moet worden.

Om bij te houden naar welke welke plaats op de display er geschreven moet worden wordt gebruik gemaakt van het DDRAM-adres. Startende van 0x80 tot 0xe7.

VOLUME: adres: 0x80

█████\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ adres: 0xc0

INPUT: adres: 0x94

[\_] [\_] [X] [\_] adres: 0xd4

A picture containing text, keyboard

Description automatically generated

Figuur 4: Display

PCB

A close-up of a circuit board

Description automatically generated with medium confidence

Figuur 5: pcb-voorkant

Zone 1: Power Supply.

Zone 2: Microcontroller

Zone 3: Audiocontrole IC.

Zone 4: Audio switch

Zone 5: Mono/Stereo versterker.

# Schema’s

Diagram

Description automatically generated

Diagram, schematic

Description automatically generated

Diagram, schematic

Description automatically generated

Diagram, schematic

Description automatically generated

Diagram, schematic

Description automatically generated

Diagram, schematic

Description automatically generated

Diagram, schematic

Description automatically generated

Diagram, schematic

Description automatically generated

# Code

# BOM

Table

Description automatically generated

Figuur 6: Bom lijst

# Bibliografie

Datasheets:

ATtiny828:

<https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/doc8371.pdf>

TPA3118d2:

<https://www.ti.com/lit/ds/symlink/tpa3118d2-q1.pdf?HQS=dis-mous-null-mousermode-dsf-pf-null-wwe&ts=1674903938367&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.mouser.be%252F>

TDA7439DS:

<https://www.mouser.be/datasheet/2/389/cd00010668-1796242.pdf>

Display:

<https://uk.beta-layout.com/download/rk/RK-10290_410.pdf>

Code:

Reverse Bits in Byte:

<https://stackoverflow.com/questions/2602823/in-c-c-whats-the-simplest-way-to-reverse-the-order-of-bits-in-a-byte>

Chat.gpt:

General code optimalisatie.