

Diseño de mesa de mezclas Furier DJ

Jairo Estefanía

27 de junio de 2016

1. Objetivos

Se pretende diseñar y construir una mesa de mezclas de tipo DJ en un plazo de 3 meses. Aunque ha sido imposible cumplir dicho plazo, el proyecto se encuentra en una fase avanzada de diseño, y podrá ser retomado en un futuro cercano.

El proyecto cuenta con una licencia abierta y se encuentra alojado en github (<https://github.com/zerberos/Furier-DJ->), por lo que cualquier persona con los conocimientos necesarios, podrá hacer un 'fork' del mismo.

La mesa de control tiene un diseño modular, lo que permite un desarrollo y mantenimiento más sencillo, y poder reutilizar partes en otros proyectos, así como intercambio de los mismos, y realización de tests de manera sencilla.

2. Características

La mesa de control tiene dos partes bien diferenciadas:

1. Control mediante protocolo HID (Human Interface Device).
2. Tarjeta de Sonido.

Así mismo, la tarjeta de sonido se compone de:

- Interfaz USB.
- Convertidor Digital-Analógico para cascos.
- Convertidor Digital-Analógico para salida Master.
- Convertidor Analógico-Digital para entrada de audio.

3. Presupuesto

Se dispone de un presupuesto inicial de 300€y en ningún caso podrá sobrepasar los 400€.

Concepto	Precio
Componentes varios	39.03
Gastos de envio	10.89
PCB	10.62
Gastos de envio	4.76
2 Chip CMedia	10.08
Gastos de envio	27.48
Muestras microchip	00.00
Gastos de envio	00.00
TOTAL	102.86

Además se han invertido hasta la fecha un total de 78 horas de trabajo.

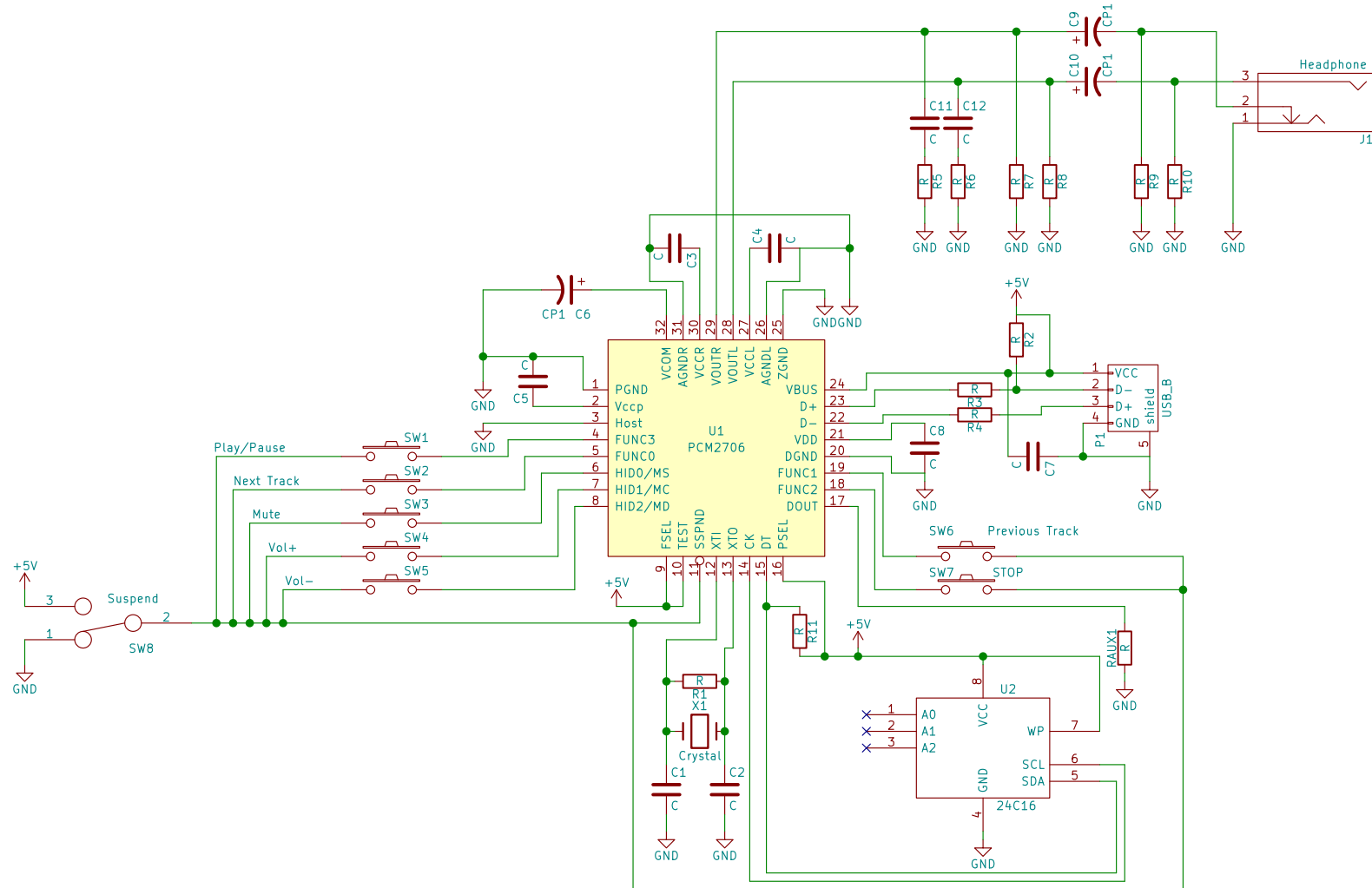
4. Partes

4.1. Circuito test

Éste circuito posee un chip PCM2706 que incluye una interfaz USB y un DAC con salida hacia auriculares. Además incluye 7 botones que proporcionan una comunicación USB de clase control de audio, por lo que el host (nuestro PC), podrá identificar señales de comunicación de stop, subir volumen, bajar volumen, siguiente canción, canción anterior, pausa, y play.

El objetivo de éste circuito es el de tener una PCB con funcionalidades similares pero reducidas a una mesa de DJ, en el que poder identificar posibles errores y así reducir riesgos de cara a un prototipado final de la mesa.

En el propio circuito, después de construirlo con métodos caseros, se pudo identificar y solventar una serie de errores varios.



PCM2706
Single ended headphone and S/PDIF output
Zerberros

Sheet: /
File: Test_circuit.sch

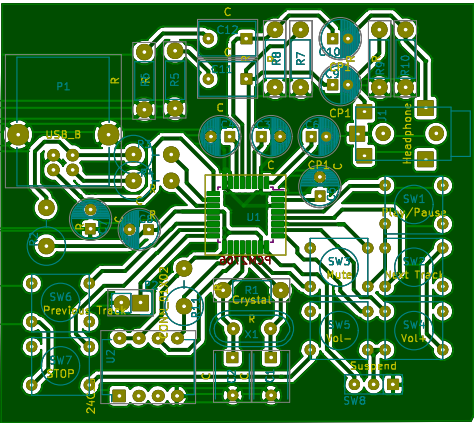
Title: Stereo Audio DAC with USB interface

Size: A4
KiCad E.D.A. kicad 4.0.2-stable

Date: 2016-04-14

Rev: 0.01

Id: 1/1



PCM2706
Single ended headphone and S/PDIF output
Zerberros

Sheet:
File: Test_circuit.kicad_pcb

Title: Stereo Audio DAC with USB interface PCB

Size: A4 Date: 2016-04-14
KiCad E.D.A. kicad 4.0.2-stable

Rev: 1.1
Id: 1/1

4.2. Interfaz USB

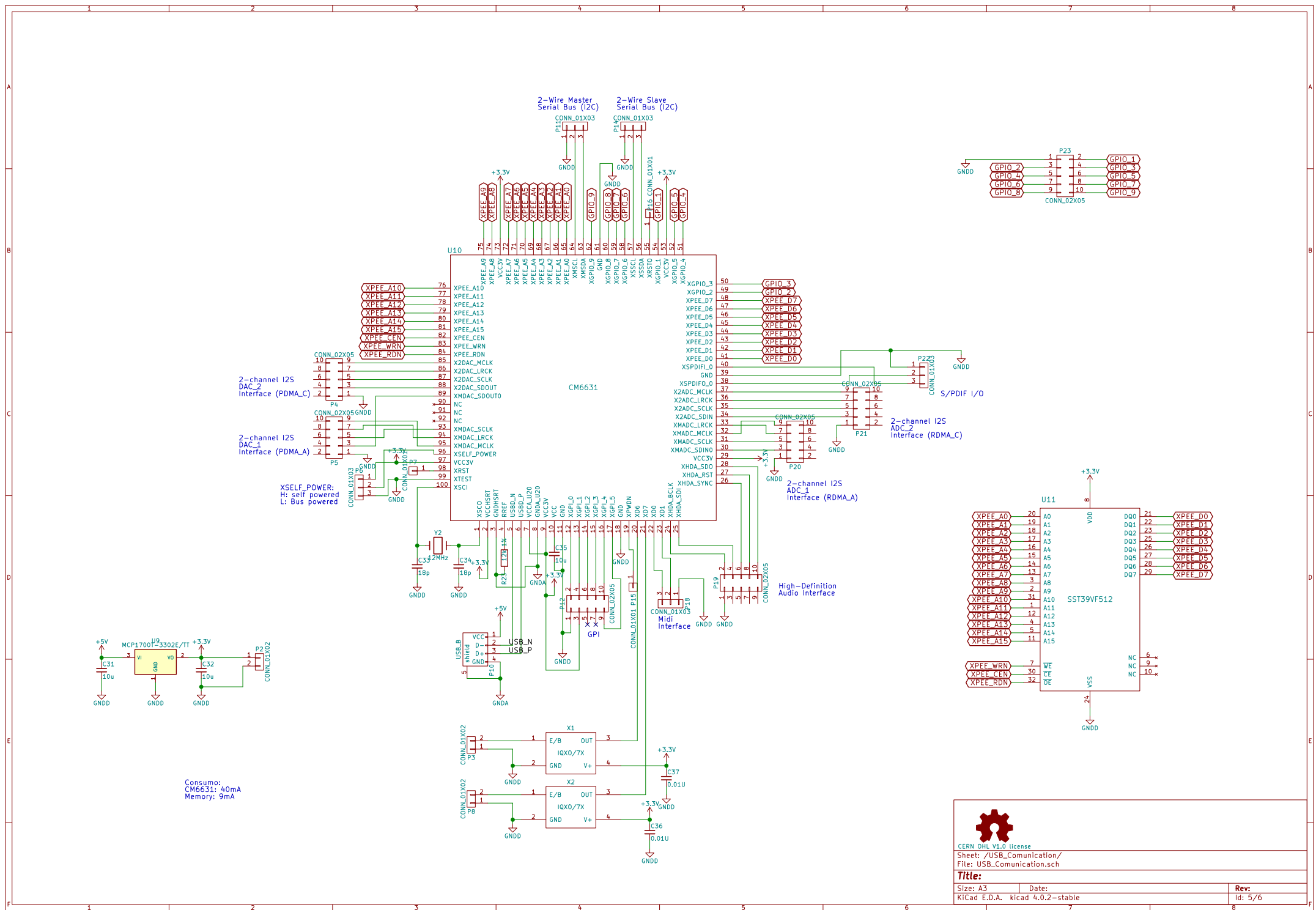
Éste circuito es el encargado de la comunicación mediante protocolo USB de el software de mezclado, y los módulos DAC y ADC, de entrada y salida de audio de la tarjeta de sonido. El chip CM6631A encargado de tal tarea soporta una velocidad de comunicación high-speed (480Mbit/s) lo que es más que suficiente para cubrir nuestras necesidades al contrario de lo que podría pasar con los chips de comunicación full-speed (12Mbit/s) en los que por falta de ancho de banda, podría darse el caso de no llegar a establecerse la comunicación.

Aparte de la velocidad, éste chip soporta hasta 3 entradas de audio independientes (2 pares I2S/HDA, y un 1 par S/PDIF), y otras 3 salidas de similares características, con lo que se cubren nuestras necesidades, y se deja espacio para ampliar las características de la mesa.

En cuanto al tamaño del audio, el chip soporta muestreos de hasta 192kHz y palabras de hasta 32bit, por lo que de nuevo, cubre sobradamente con nuestras necesidades.

Por otra parte, el chip integra un procesador 8051 y permite una memoria flash en paralelo de hasta 64kB, por lo que, aunque en un principio se vaya a diseñar de manera separada con un PIC18F4550, se deja la posibilidad de implementar el control HID dentro del mismo chip, disminuyendo los costes tanto de número de componentes como de área de PCB.

El diseño de ésta parte se encuentra finalizado. La PCB ha sido fabricada y falta la soldadura y testeo de la placa.



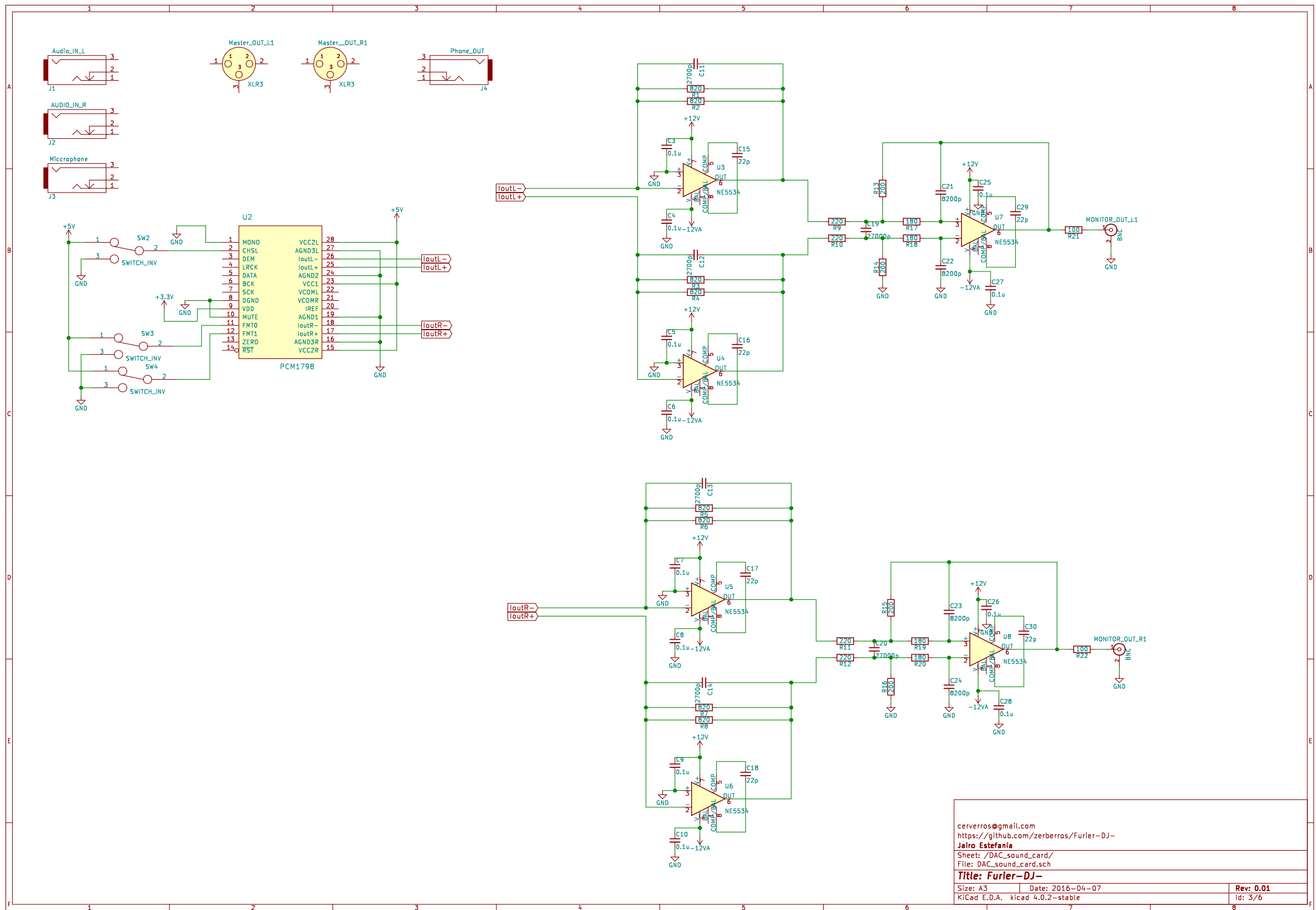
Rev: 1.0
Id: 1/1

4.3. DAC master

Este circuito encargado de convertir la señal digital a analógica, ofrece un rango dinámico de 123dBs, muy superior a otras mesas de mezclas profesionales.

El circuito propuesto por el fabricante ofrece una salida de $5,94V_{pp}$ o 8.66dBu, bastante superior al estándar de audio profesional, por lo que se ha optado por poner una segunda resistencia en paralelo en la realimentación de convertidor I/V, para reducir la ganancia a la mitad. En caso de no quedar conforme, siempre se podrá remover dicha resistencia.

También se pretende incorporar una salida XLR en paralelo a la salida BCN, por lo que el esquemático no se encuentra totalmente terminado a falta de otros dos amplificadores operacionales.



cerveros@gmail.com
<https://github.com/zerberros/Furier-DJ->
Jairo Estefania
 Sheet: /DAC_sound_card/
 File: DAC_sound_card.sch

Title: Furier-DJ-

Size: A3 Date: 2016-04-07
 KiCad E.D.A. kicad 4.0.2-stable

Rev: 0.01
 Id: 3/6

4.4. DAC auriculares

Si bien el funcionamiento de este circuito es el mismo que el DAC para la salida Master, los requerimientos tanto de tensión a la salida ($1,72V_{pp}$) como los requerimientos de rango dinámico o de SNR no son los mismos, por lo que se contará con un chip de menores prestaciones.

Este circuito se encuentra sin desarrollo.

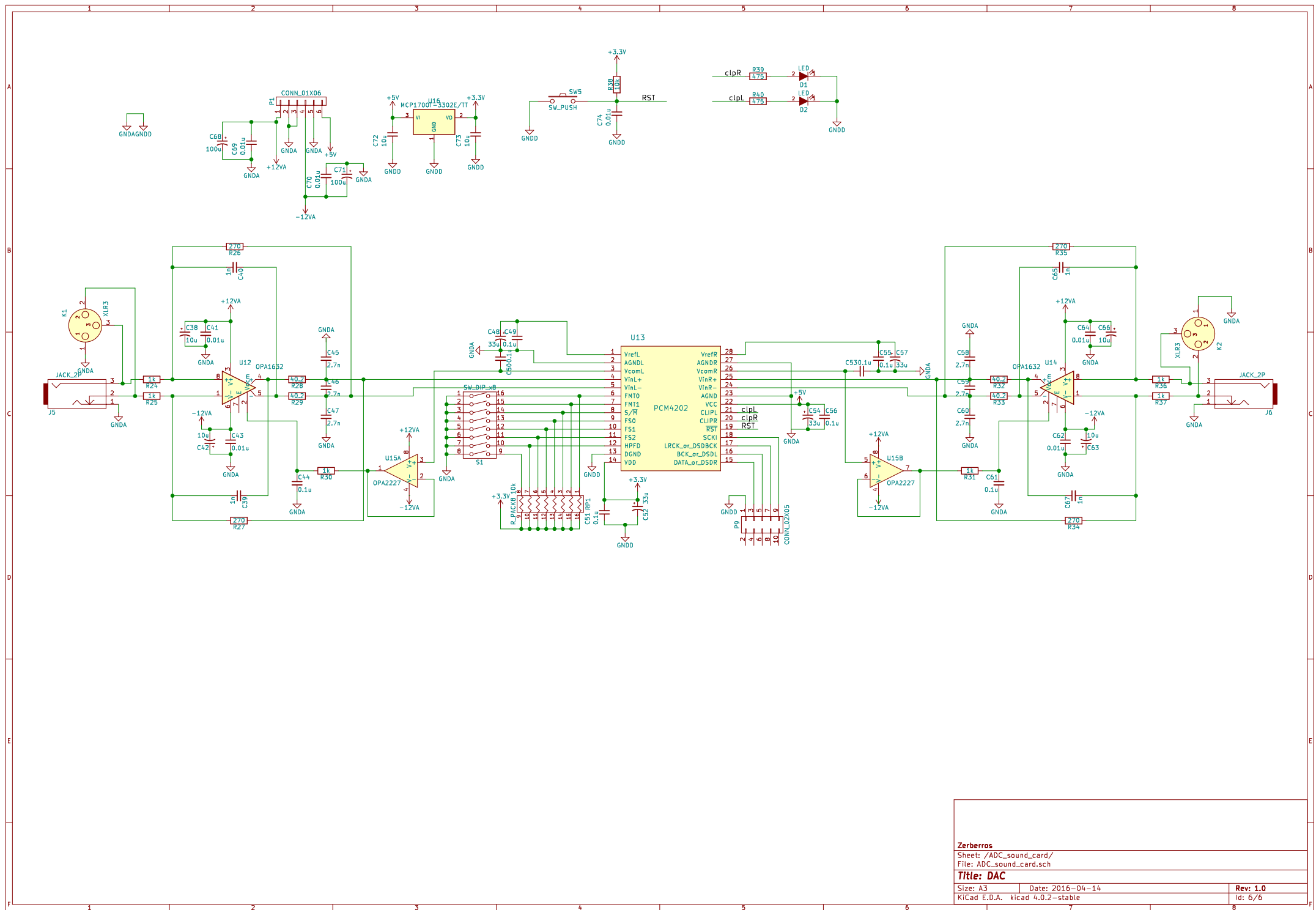
4.5. ADC

Este circuito gobernado por un PCM4202 es el encargado de recibir audio tanto de micrófonos (siempre y cuando no requieran de alimentación phantom) como de cualquier otra fuente de sonido. La entrada es diferencial, por lo que puede recibir señales tanto balanceadas como no-balanceadas.

Cada entrada diferencial acepta tensiones de entrada de hasta $6V_{pp}$ o lo que es lo mismo, $+8.75\text{dBu}$, teniendo en cuenta que el estándar es de 4dBu para audio profesional, difícilmente podremos saturar la entrada.

El DAC cuenta con un modulador Sigma-Delta de 1 bit para cada canal con muestreo en la salida de hasta 216kHz y una palabra de 24 bit, con un THD+N de -102dB . Si bien, no es tan bueno como la salida DAC, ofrece unas prestaciones más que aceptables.

El esquemático de este circuito se encuentra terminado, sin embargo falta de diseñar la PCB.



4.6. Human Interface Device (HID)

Para éste circuito se pretende usar un PIC18F4550, con un reloj de 48MHz que permita una comunicación full-speed (12Mbit/s) con el host. Sin embargo debido a cuestiones de tiempo, dicho circuito tampoco se encuentra desarrollado.