

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
CATÓLICA**
DEL PERÚ

Anexos

Diseño e Implementación de un Sistema Amplificador para Tres Hidrófonos con Filtrado y Digitalización de Señal

Tesis para optar el Título de Ingeniero Electrónico, que presenta el bachiller:

José Antonio Osada Mochizuki

ASESOR: Francisco F. Cuellar C.

Lima, septiembre del 2016

7 ANEXOS

7.1 Selección de Impedancia de Entrada del Preamplificador

La capacitancia de 3.4nF del hidrófono junto con la impedancia resistiva de entrada del preamplificador conforman un filtro pasa – altos de primer orden en el cual se cumple que:

$$f_c = \frac{1}{2\pi \times R \times C} \quad \text{donde:}$$

f_c es la frecuencia de corte del filtro.

R es la resistencia de entrada del preamplificador

C es la capacitancia equivalente del hidrófono

$$\text{Entonces reemplazando tenemos } f_c = \frac{1}{2\pi \times 100 \times 10^6 \times 3.4 \times 10^{-9}} = 0.47 \text{ Hz}$$

7.2 Especificaciones Técnicas del Hidrófono TC4013

TECHNICAL SPECIFICATIONS

Usable Frequency range:	1Hz to 170kHz
Receiving Sensitivity:	-211dB \pm 3dB re 1V/ μ Pa
Transmitting Sensitivity:	130dB \pm 3dB re 1 μ Pa/V at 1m at 100kHz
Horizontal Directivity Pattern:	Omnidirectional \pm 2dB at 100kHz
Vertical Directivity Pattern:	270° \pm 3dB at 100kHz
Nominal capacitance:	3.4nF
Operating depth:	700m
Survival depth:	1000m
Operating temperature range:	-2°C to +80°C
Storage temperature range:	-40°C to +80°C
Weight (in air):	75g
Cable length:	Standard length 6m Optional cable lengths available on request
Encapsulating material:	Special formulated NBR

Fuente: Hoja de Datos del Hidrófono TC4013 de Teledyne RESON

7.3 Ganancia del amplificador no inversor.

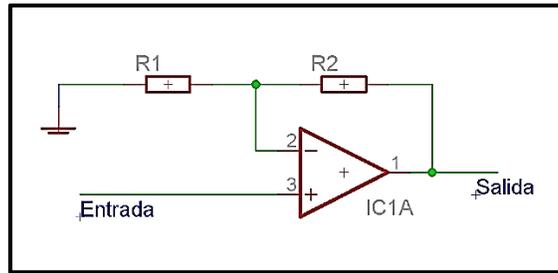


Figura 7.3.1 Amplificador no inversor. (Fuente propia)

La ganancia (G) del amplificador no inversor está determinado por:

$$G = 1 + \frac{R2}{R1}$$

Entonces tenemos en nuestro caso, para el preamplificador:

$$G = 1 + \frac{3830}{200} = 20.15$$

7.4 Ganancia del amplificador inversor.

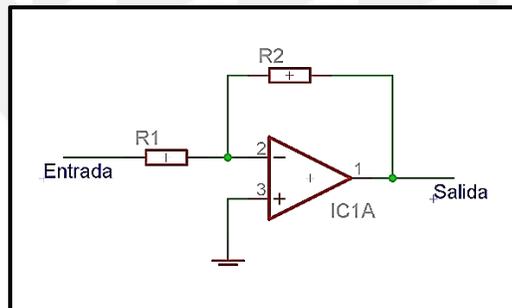


Figura 7.4.1 Amplificador inversor. (Fuente propia)

La ganancia (G) del amplificador inversor está determinado por:

$$G = \frac{R2}{R1}$$

Entonces tenemos en nuestro caso :

$$G = \frac{7.5K}{1.54K} = 4.87$$

7.5 Constante de Tiempo de Condensador de Desacoplo de Continua.

El condensador utilizado es un condensador electrolítico de 10uF y la resistencia asociada tiene una impedancia de 100KΩ

La constante de tiempo es $t = 100 \times 10^3 \times 10 \times 10^{-6} = 1$ segundo

La frecuencia de corte $f_c = \frac{1}{2\pi \times 100 \times 10^3 \times 10 \times 10^{-6}} = 0.16$ Hz

7.6 Ganancias obtenidas en el sistema

Se presenta las ganancias programadas del sistema amplificador

Tabla 7.6-1 Ganancias obtenidas en el sistema

Ganancia seleccionada	Ganancia del sistema	dB
0	19.6	12.9
1	98.1	19.9
2	981.3	29.9
3	1962.6	32.9
4	2943.9	34.7
5	3925.2	35.9
6	5887.8	37.7
7	7850.4	38.9
8	11677.5	40.7
9	15406.5	41.9

7.7 Topología Daisy – Chain

Esta topología permite la múltiple conexión de ADCs en una sola interface serial de tres líneas.

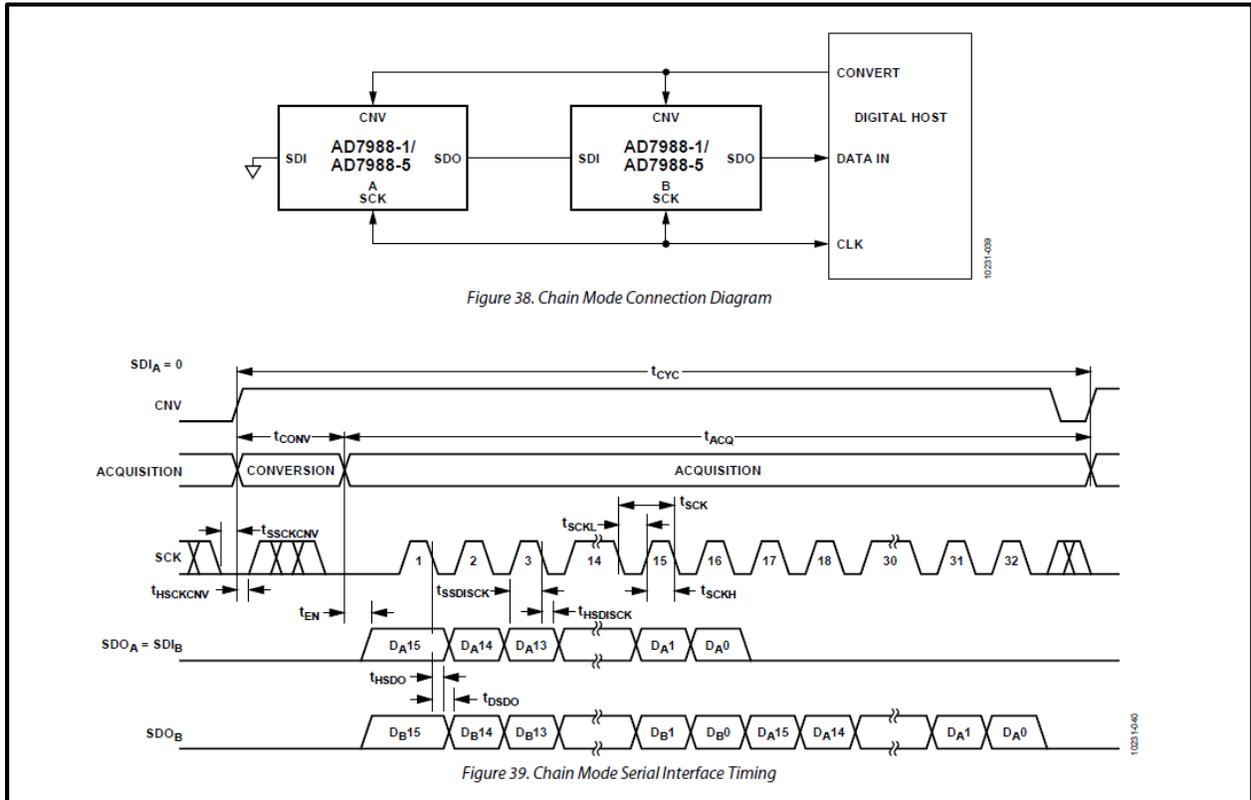
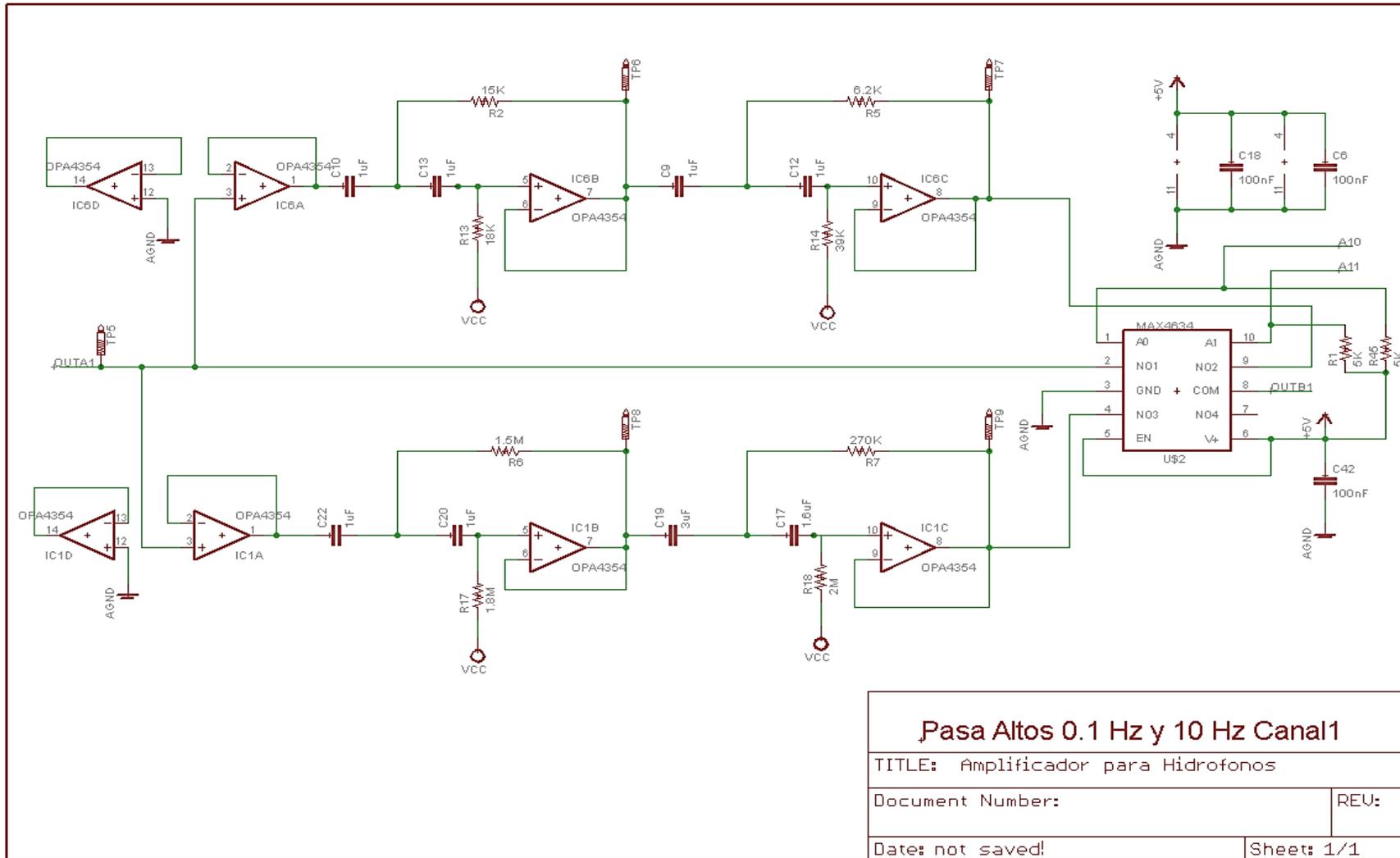
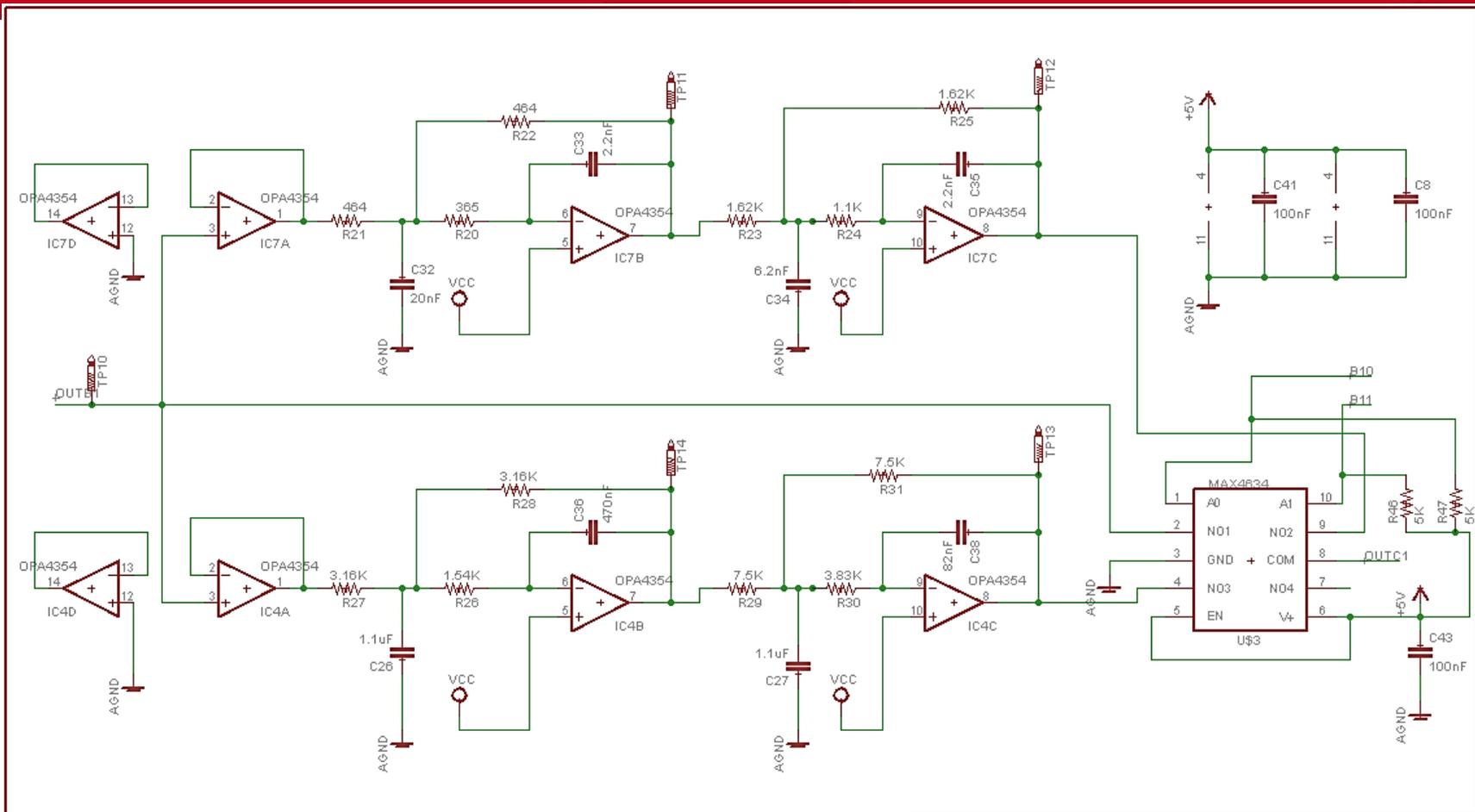


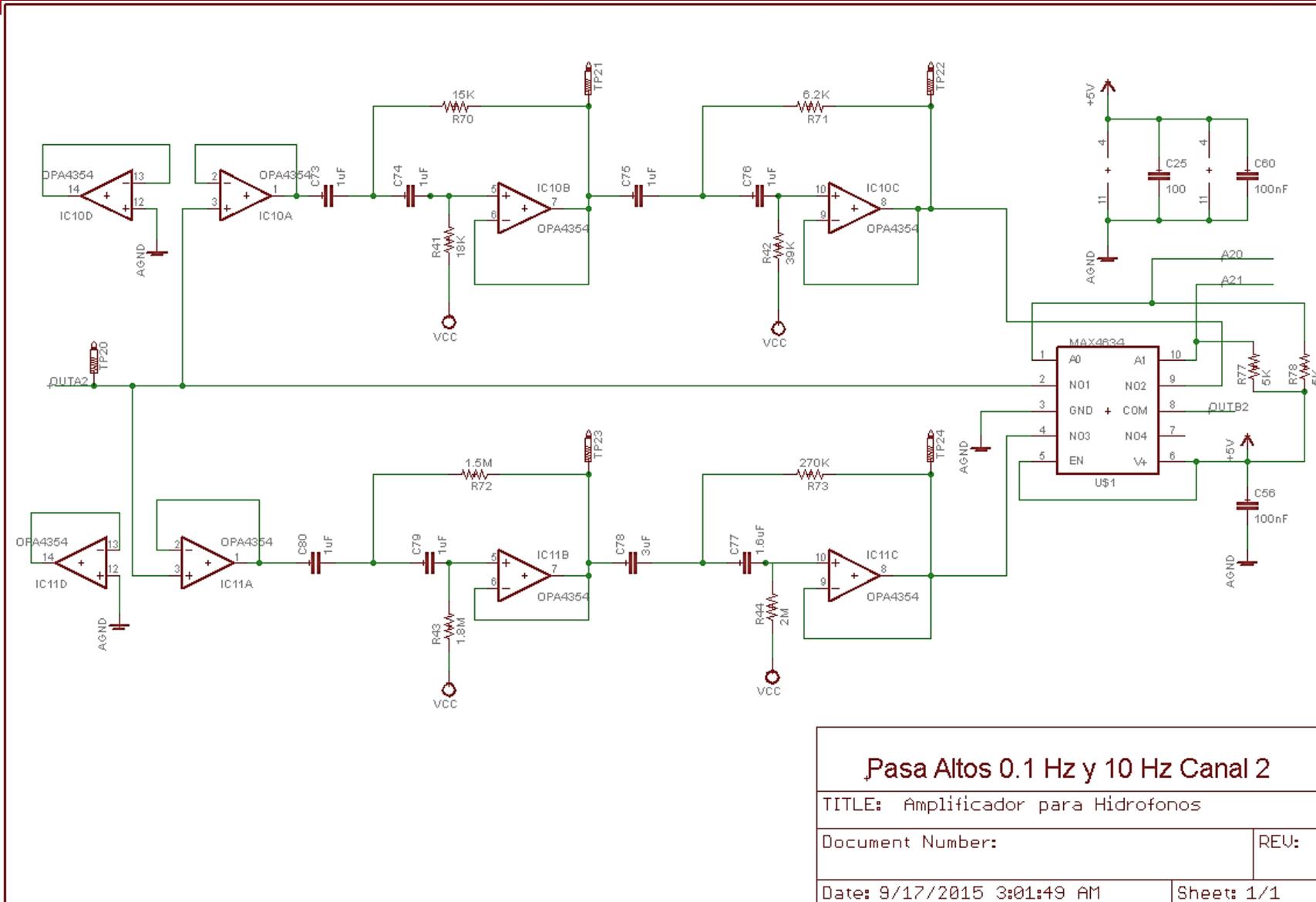
Figura 7.7.1 Modo de conexión en cadena Fuente: Hoja de datos del AD7988-5 de ANALOG DEVICES

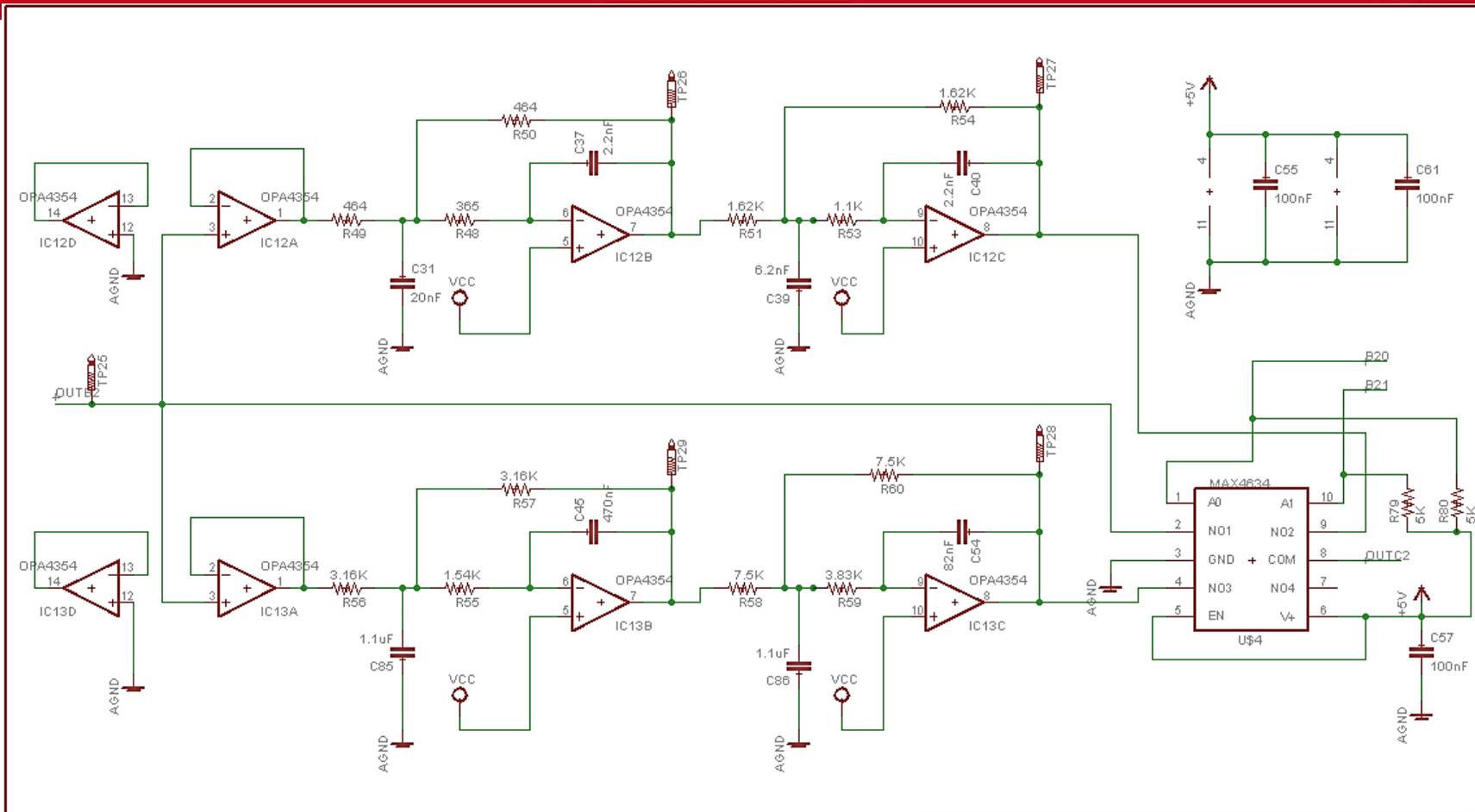
7.8 Diagramas Esquemático



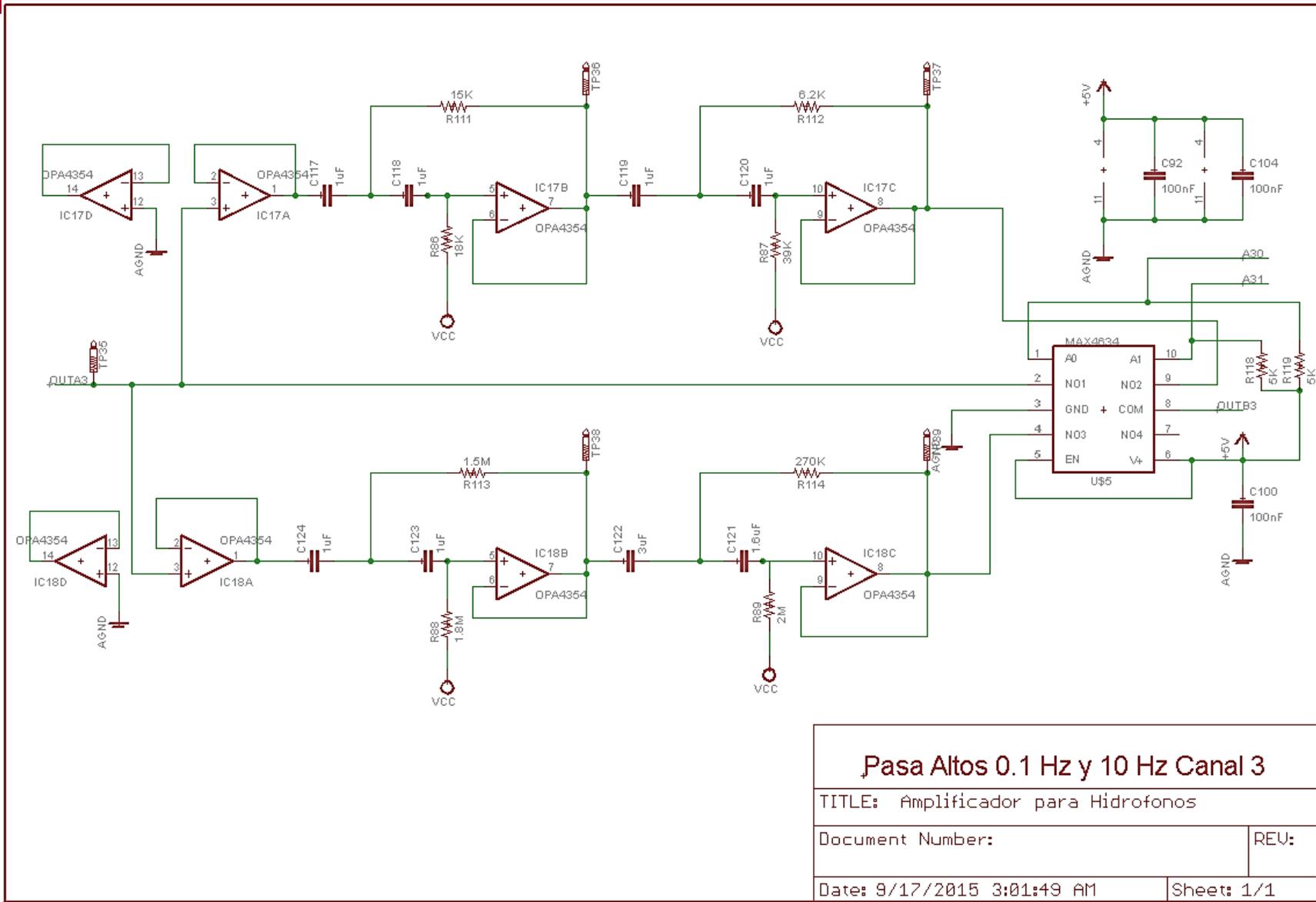


¶asa Bajos 0.1 KHz y 30 KHz Canal1	
TITLE: Amplificador para Hidrofonos	
Document Number:	REU:
Date: 9/17/2015 3:01:49 AM	Sheet: 1/1

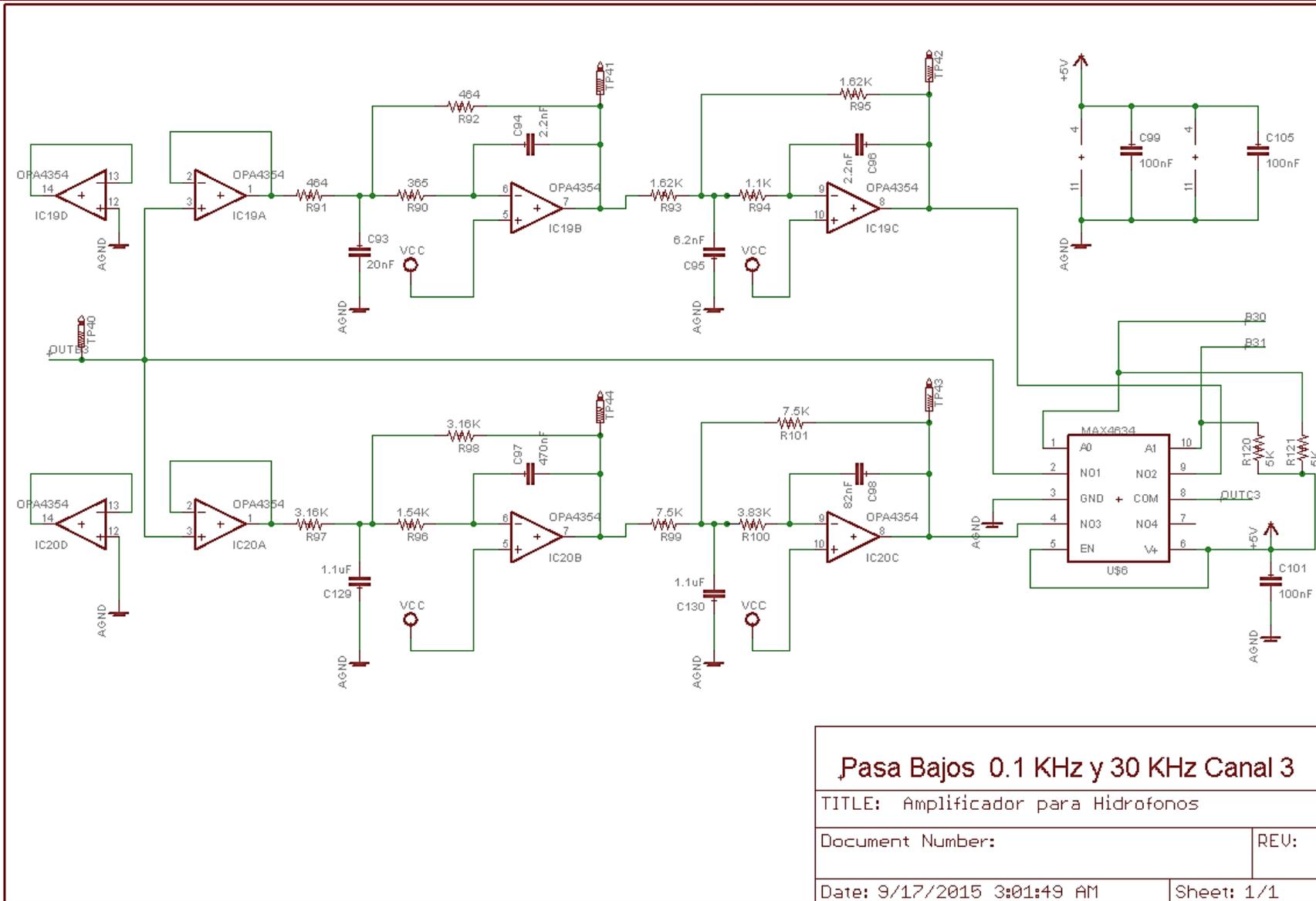


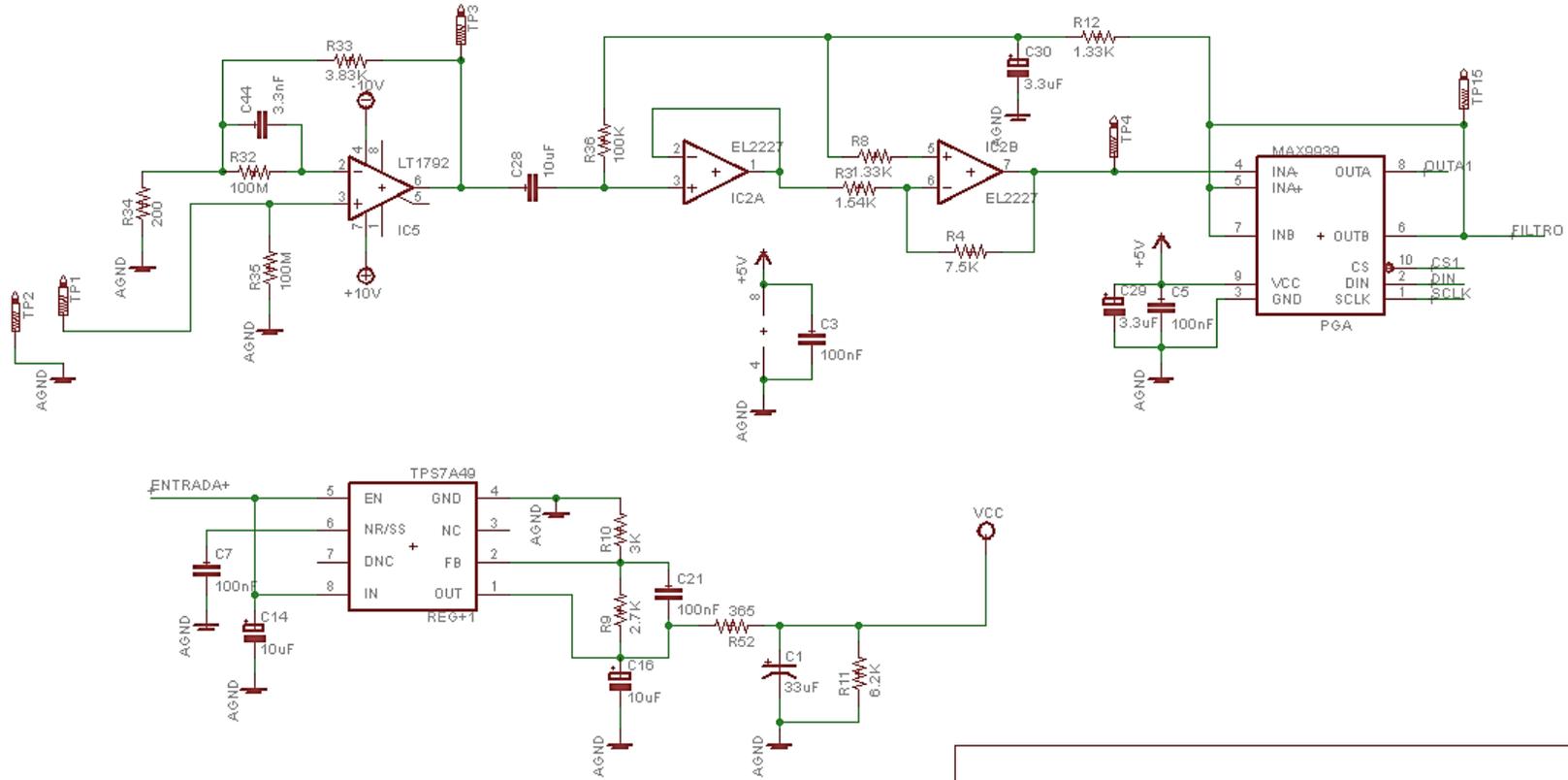


Pasa Bajos 0.1 KHz y 30 KHz Canal 2	
TITLE: Amplificador para Hidrofonos	
Document Number:	REU:
Date: 9/17/2015 3:01:49 AM	Sheet: 1/1

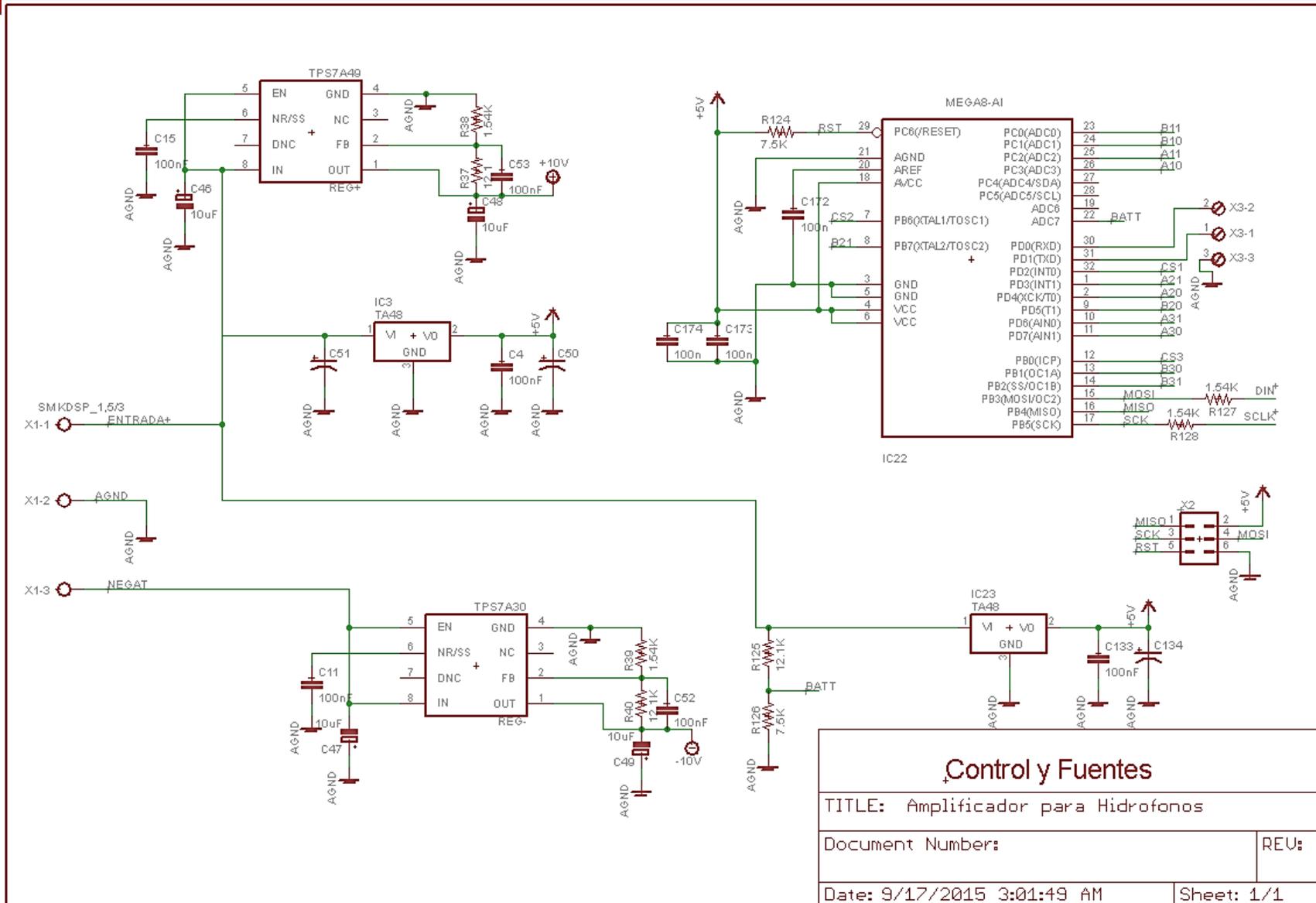


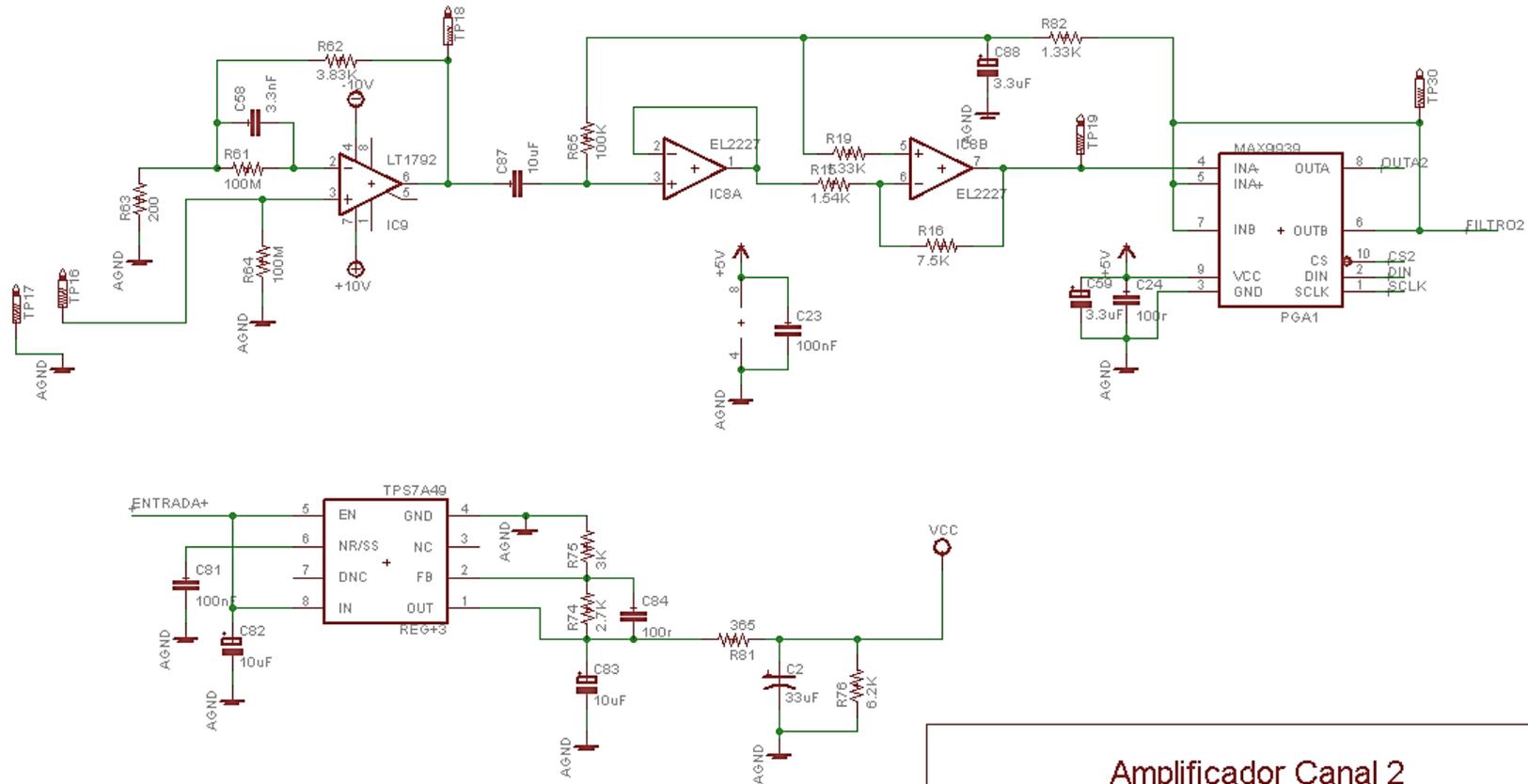
Pasa Altos 0.1 Hz y 10 Hz Canal 3	
TITLE: Amplificador para Hidrofonos	
Document Number:	REV:
Date: 9/17/2015 3:01:49 AM	Sheet: 1/1





Amplificador Canal 1	
TITLE: Amplificador para Hidrofonos	
Document Number:	REV:
Date: 9/17/2015 3:01:49 AM	Sheet: 1/1





Amplificador Canal 2

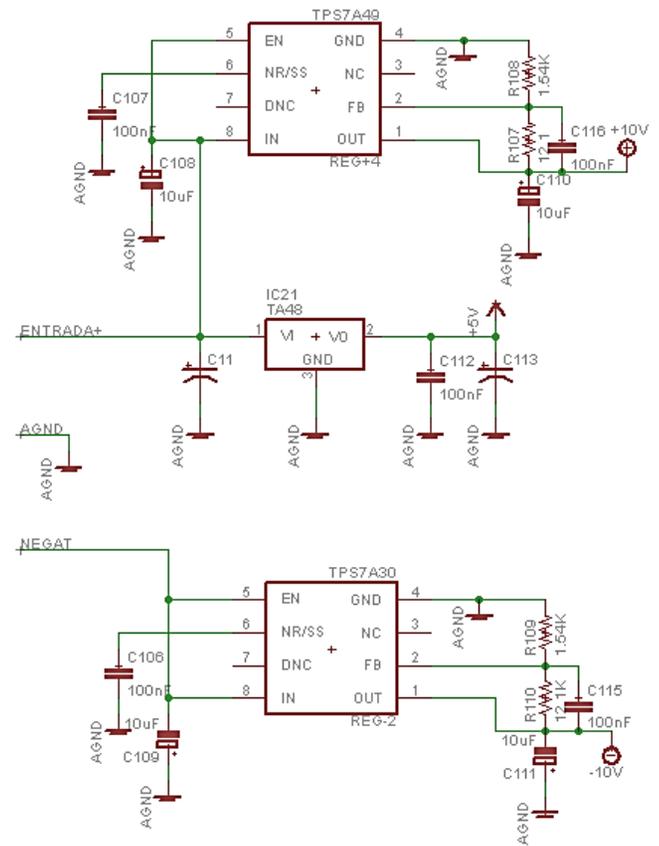
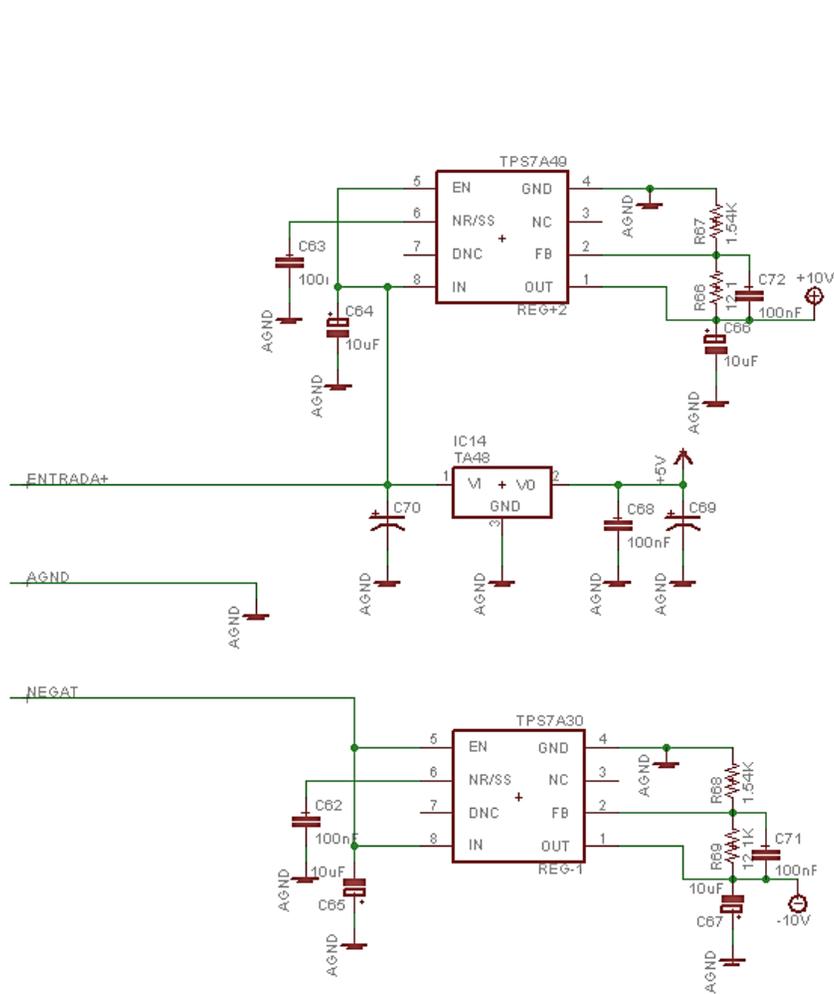
TITLE: Amplificador para Hidrofonos

Document Number:

REV:

Date: 9/17/2015 3:01:49 AM

Sheet: 1/1



Fuentes

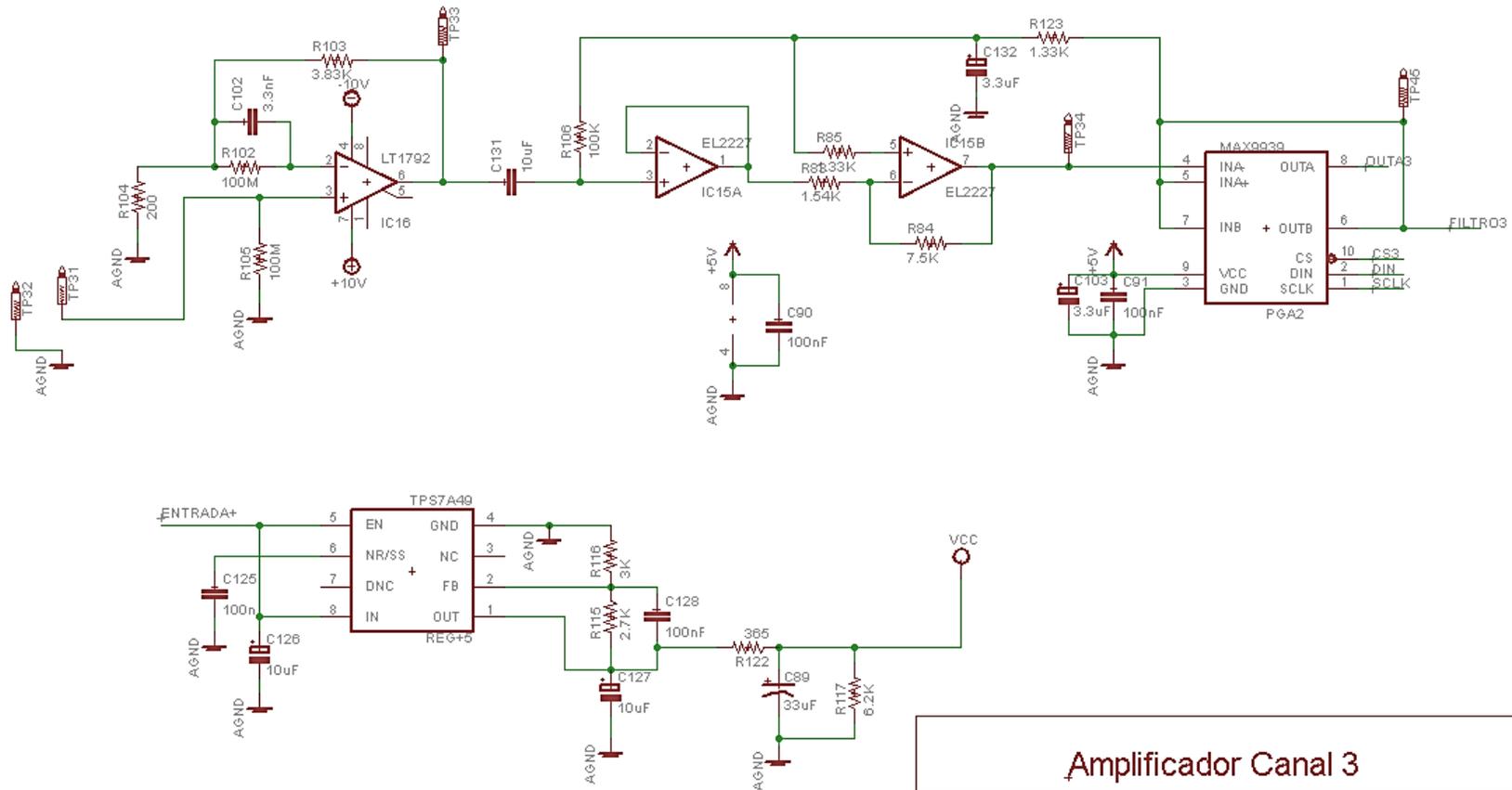
TITLE: Amplificador para Hidrofonos

Document Number:

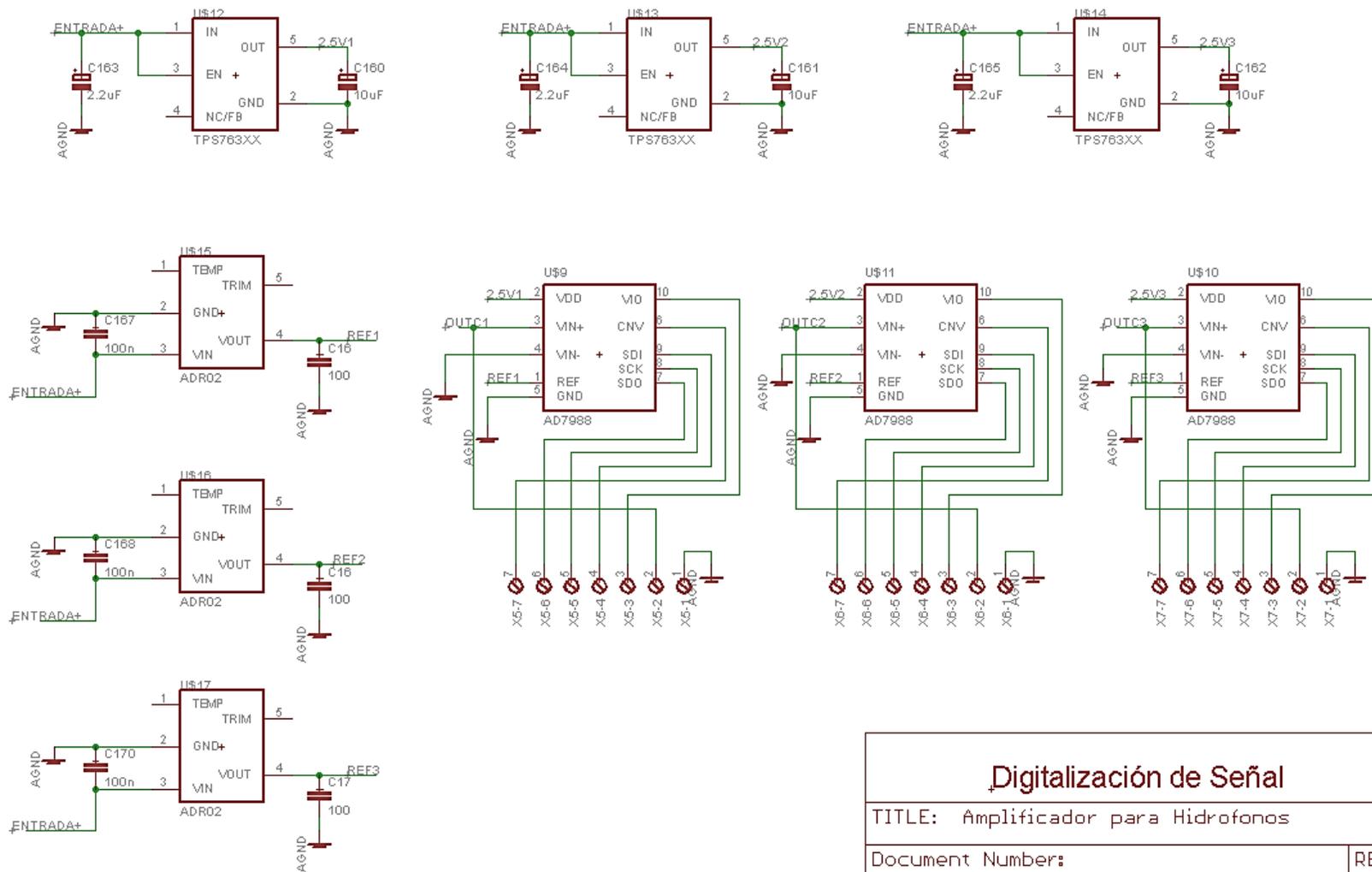
REV:

Date: 9/17/2015 3:01:49 AM

Sheet: 1/1



Amplificador Canal 3	
TITLE: Amplificador para Hidrofonos	
Document Number:	REV:
Date: 9/17/2015 3:01:49 AM	Sheet: 1/1



Digitalización de Señal

TITLE: Amplificador para Hidrofonos

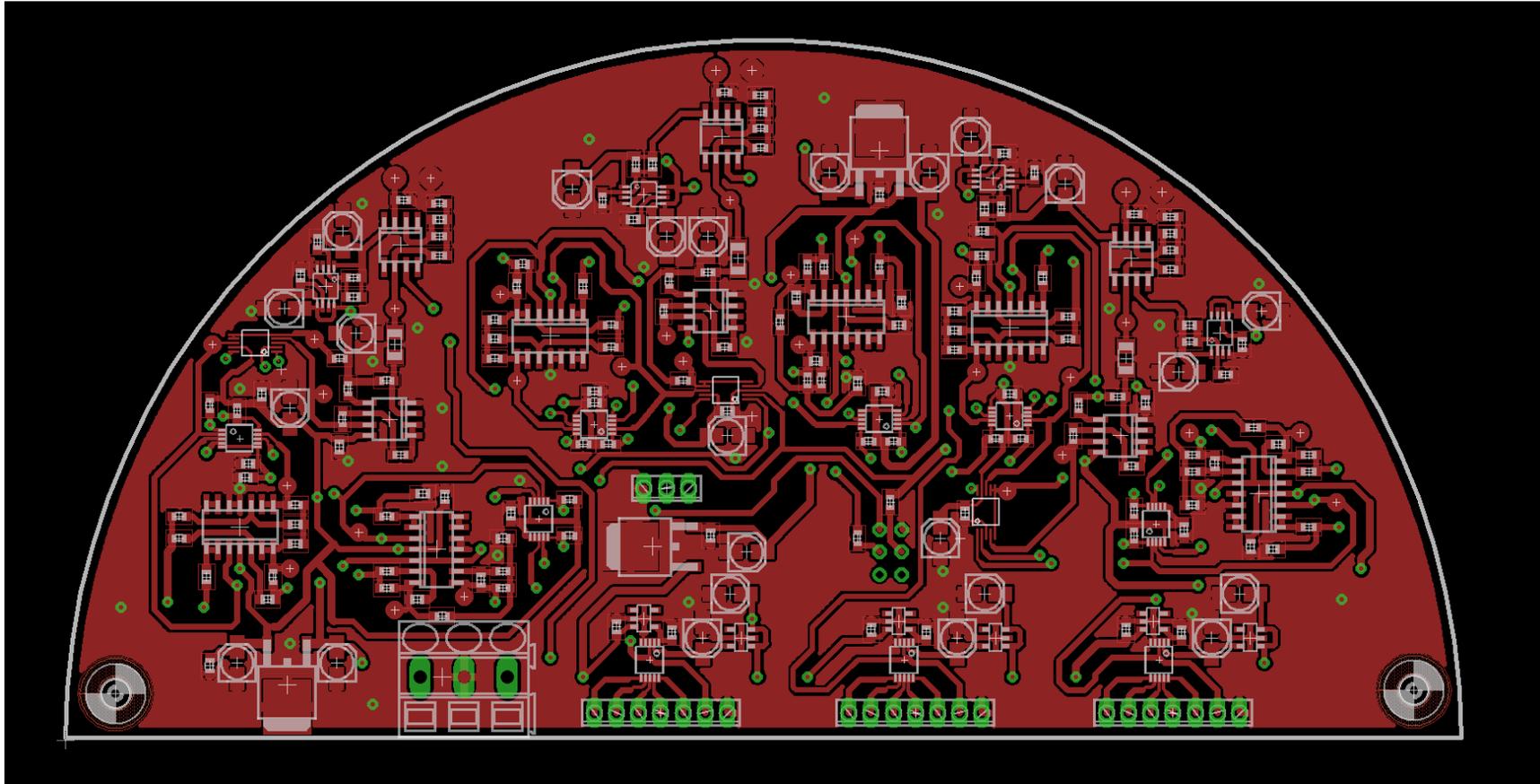
Document Number:

REV:

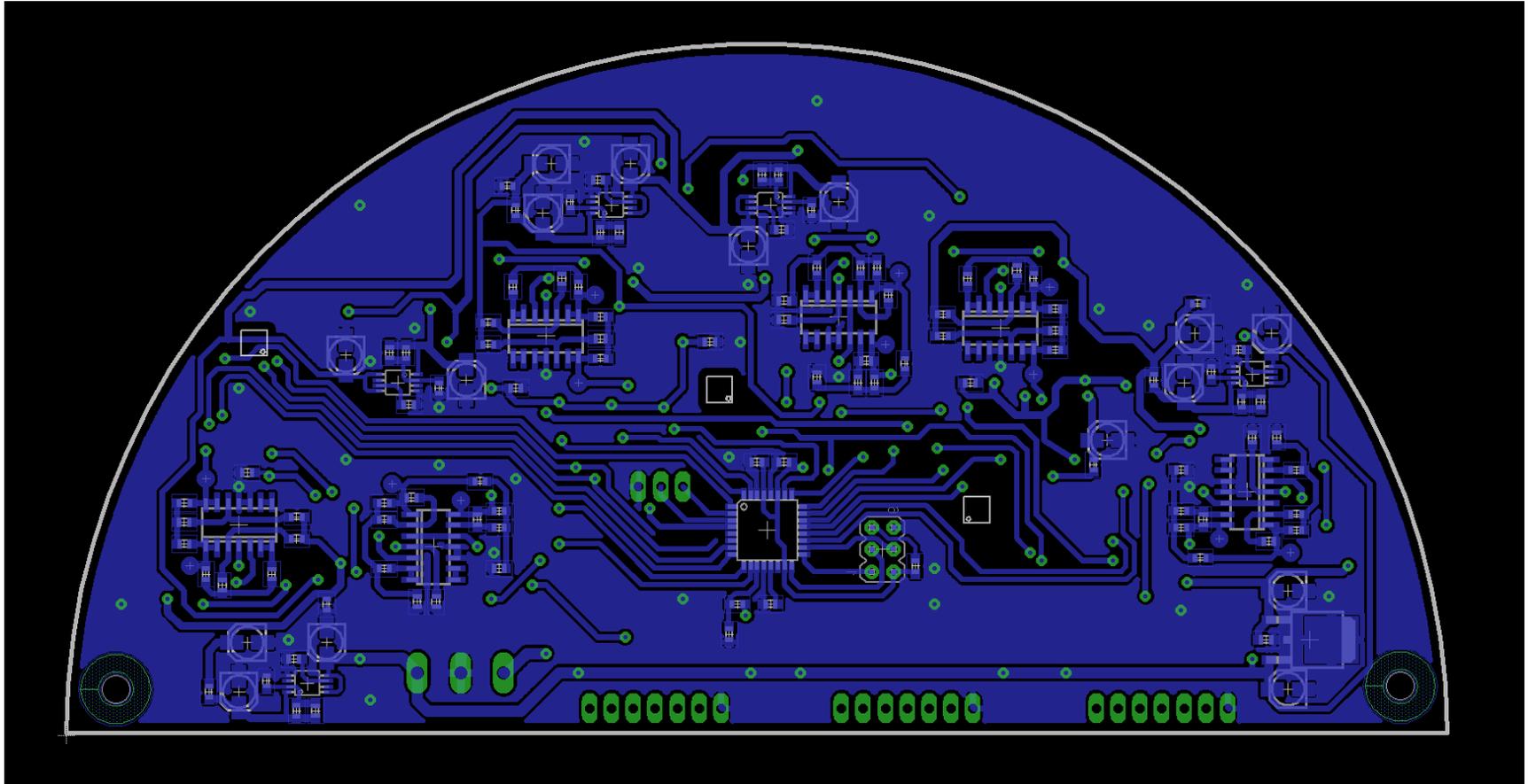
Date: 9/17/2015 3:01:49 AM

Sheet: 1/1

7.9 PCB cara superior



7.10 PCB cara inferior



7.11 PCBA del Amplificador.

