

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE FISICOMECAICAS
ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA, ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

INTRODUCCION A LA BIOINGENIERIA

PROFESOR: Ing. Jorge E Quintero M.

LABORATORIO 1: ADQUISICION DE SEÑALES ECG

OBJETIVO GENERAL: Experimentar con la instrumentación básica para adquisición y registro de las derivaciones ECG

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Estudiar el comportamiento de un amplificador de instrumentación (INA128/AD620)
- Estudiar el funcionamiento de un filtro pasa altas
- Estudiar el funcionamiento de un filtro pasa bajas
- Estudiar el funcionamiento de un amplificador inversor
- Estudiar el funcionamiento de un circuito de protección de pierna derecha (RL)
- Aprender a utilizar los electrodos de electrocardiografía

MATERIALES: (Tome fotografía e identifique)

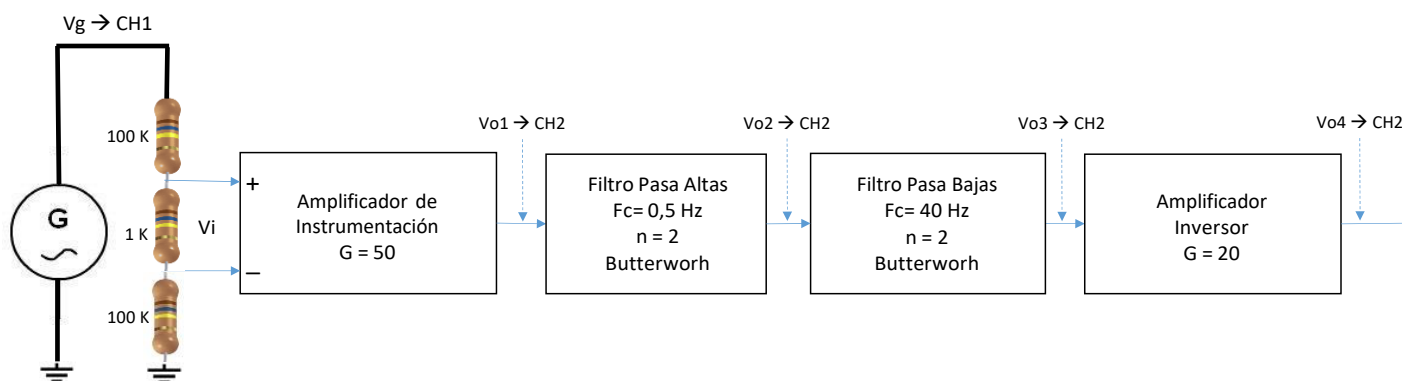
- 2 Amplificadores de instrumentación INA128 ó AD620/AD627
- 2 CI TL084
- Resistencias varias
- Condensadores varios
- Electrodo de ECG

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS: (Tome fotografía e identifique)

- 1 Multímetro digital, 1 Fuente DC regulada, 1 Osciloscopio, 1 Generador de Funciones
- 1 Protoboard, 1 Pinza, 20 jumpers macho - macho

ACTIVIDAD EXPERIMENTAL 1: Calibración del canal de electrocardiografía

A1. Monte el circuito correspondiente al siguiente diagrama de bloques de un canal de electrocardiografía básico. Alimente con $\pm 5V$ (**Tome fotografía del circuito en protoboard e identifique cada bloque funcional**):



B1. Calibración de la ganancia total del canal de ECG a 1000

B1.1 Ajuste el generador de funciones así (**Tome fotografía de la pantalla del osciloscopio**):

Onda: Seno
Tensión: 500 mV pp
Frecuencia: 20 Hz

B1.2 Calibre la ganancia del INA128/AD620 a 50 (ajuste la RG, correspondiente a un Trimmer de 2K), hasta que su tensión de salida, Vo1, sea así **(Tome fotografía de la pantalla del osciloscopio):**

Onda: Seno
Tensión: 125 mV pp
Frecuencia: 20 Hz

B1.3 Mida la tensión de salida del filtro pasa altas, Vo2. **(Tome fotografía de la pantalla del osciloscopio):**

Onda: Seno
Tensión: _____ mV pp
Frecuencia: _____ Hz

B1.4 Mida la tensión de salida del filtro pasa bajas, Vo3. **(Tome fotografía de la pantalla del osciloscopio):**

Onda: Seno
Tensión: _____ mV pp
Frecuencia: _____ Hz

B1.5 Ajuste la ganancia del Amplificador Inversor de salida, hasta que su tensión de salida, Vo4, sea así **(Tome fotografía de la pantalla del osciloscopio):**

Onda: Seno
Tensión: 2500 mV pp
Frecuencia: 20 Hz

C1. Calibración del ancho de banda del canal de ECG ($0.5 \text{ Hz} < f < 40 \text{ Hz}$):

C1.1 Calibración de la frecuencia de corte baja (0.5 Hz): Ajuste en el generador de funciones onda seno, amplitud 500 mV pp. Ajuste lentamente la frecuencia del generador de funciones a 0.5 Hz, de tal manera que la tensión de salida del canal de ECG, Vo4, sea de 2.5/1.41 V pp.

Si la frecuencia es diferente a 0.5 Hz, recalibre la frecuencia del filtro pasa altas

C1.1.1 **Muestre fotografía de la pantalla del osciloscopio** para la onda del generador de funciones, Vg, y determine:

Onda: Seno
Tensión: _____ mV pp
Frecuencia: _____ Hz

C1.1.2 **Muestre fotografía de la pantalla del osciloscopio** para la onda de salida del canal ECG, Vo4, y determine:

Onda: Seno
Tensión: _____ mV pp
Frecuencia: _____ Hz

C1.2 Calibración de la frecuencia de corte alta (40 Hz): Ajuste en el generador de funciones onda seno, amplitud 500 mV pp. Ajuste lentamente la frecuencia del generador de funciones a 40 Hz, de tal manera que la tensión de salida del canal de ECG, Vo4, sea de 2.5/1.41 V pp.

Si la frecuencia es diferente a 40 Hz, recalibre la frecuencia del filtro pasa bajas

C1.2.1 **Muestre fotografía de la pantalla del osciloscopio** para la onda del generador de funciones, V_g , y determine:

Onda: Seno
Tensión: _____ mV pp
Frecuencia: _____ Hz

C1.2.2 **Muestre fotografía de la pantalla del osciloscopio** para la onda de salida del canal ECG, V_{o4} , y determine:

Onda: Seno
Tensión: _____ mV pp
Frecuencia: _____ Hz

ACTIVIDAD EXPERIMENTAL 2: Adquisición de la señal de ECG. Adquiera la derivación I de ECG:

A2. Coloque un electrodo de ECG en el brazo izquierdo (LA) y conéctelo al pin 3 del INA128/AD620

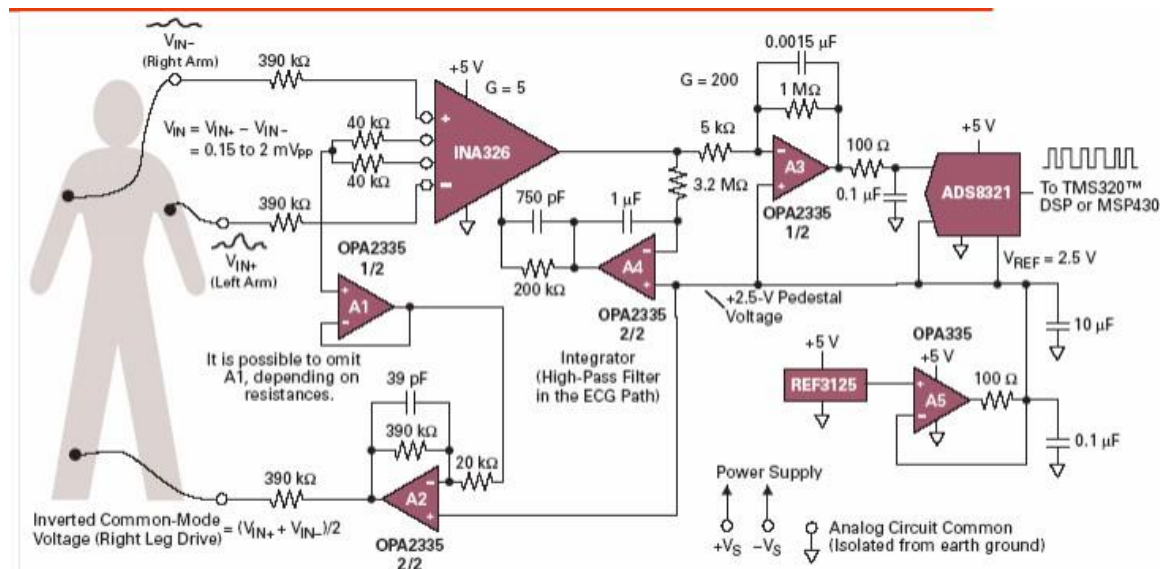
B2. Coloque un electrodo de ECG en el brazo derecho (RA) y conéctelo al pin 2 del INA128/AD620

C2. Coloque un electrodo de ECG en la pierna derecha (RL) y conéctelo a tierra. Visualice con el osciloscopio la señal de salida del canal de ECG. **Muestre fotografía de la pantalla del osciloscopio.**

D2. Conecte el circuito de pierna derecha al electrodo RL. Visualice con el osciloscopio la señal de salida del canal de ECG. **Muestre fotografía de la pantalla del osciloscopio.**

E2. ¿Cuál señal tiene mejor relación S/N?: C2: _____ ; D2: _____

PROFUNDIZACION: Para el siguiente circuito, identifique los bloques funcionales del electrocardiógrafo de una derivación mostrado, indicando los valores de los parámetros que caracterizan a cada bloque funcional.



SOCIALIZACION DEL CONOCIMIENTO:

Tome, edite y publique un videoclip del experimento en YouTube de mínimo 15 minutos y máximo 30 minutos. El guion debe incluir: Universidad, programa, semestre, integrantes del grupo, asignatura, nombre del laboratorio, objetivo general, objetivos específicos, procedimiento (actividades experimentales), conclusiones experimentales.

Link del videoclip: _____

CONCLUSIONES EXPERIMENTALES: Análisis de los datos obtenidos y genere conclusiones.