



REQUERIMIENTOS PARA REALIZACION DE PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN LABORATORIOS DE LA FIE

| | | | |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------|-------|
| NOMBRE DE LA MATERIA | Amplificadores de Bioseñales | CLAVE | |
| NOMBRE DE LA PRÁCTICA | "Introducción al Elvis II+" | PRÁCTICA NÚMERO | 1 |
| PROGRAMA EDUCATIVO | | PLAN DE ESTUDIO | |
| NOMBRE DEL PROFESOR/A | Gabriel Ortiz Alvarado | NÚMERO DE EMPLEADO | 18609 |
| LABORATORIO | Amplificadores de Bioseñales | FECHA | |

| EQUIPO-HERRAMIENTA REQUERIDO | CANTIDAD |
|-------------------------------------|-----------------|
| • Elvis II+ | 1 |
| • Computadora | 1 |
| • Multímetro de mano | 1 |
| | |

| MATERIAL-REACTIVO REQUERIDO | CANTIDAD |
|------------------------------------|-----------------|
| • Punta de Osciloscopio | 2 |
| • Punta de prueba | 1 |
| • Punta banana-caiman | varios |
| • Resistencias | varias |

| SOFTWARE REQUERIDO |
|---------------------------|
| NI Multisim 10 |
| Labview v. 8.6 o v. 7 |
| |

| OBSERVACIONES-COMENTARIOS |
|----------------------------------|
| |
| |
| |

| NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR | NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR DE PROGRAMA EDUCATIVO |
|------------------------------------|---|
| Gabriel Ortiz Alvarado | |



1.- INTRODUCCIÓN:

La nueva plataforma de prototipos y diseño educacional de NI ELVIS II, basada en el sistema gráfico de diseño de software de LabVIEW, es utilizada para enseñar conceptos de diseño de circuitos, instrumentación, control, telecomunicaciones y teoría MCU/embebido.

2.- OBJETIVO (COMPETENCIA):

Identificar y manipular las funciones básicas de Elvis II +

3.- TEORÍA:

NI ELVIS II es un componente fundamental de la Plataforma de Educación para Electrónica junto con NI Multisim, la herramienta líder para simulación SPICE y captura de esquemáticos y NI LabVIEW. La Plataforma de Educación para Electrónica ayuda a enseñar conceptos de diseño de circuitos al relacionar la teoría con el mundo real. Los estudiantes pueden estimular los conceptos teóricos en Multisim, generar prototipos del circuito actual con NI ELVIS y comparar la simulación con medidas del mundo real con LabVIEW y LabVIEW SignalExpress. Con NI ELVIS II y Multisim 10.1, aprender sobre circuitos se vuelve más interactivo con características como 3D NI ELVIS II y la habilidad de tener acceso a los instrumentos de NI ELVIS II dentro de Multisim.

NI ELVIS II incluye 12 instrumentos de laboratorio más usados incluyendo osciloscopio, DMM, generador de funciones, fuente de alimentación variable, analizador de señal dinámica (DSA), analizador de bode, analizador de corriente-voltaje de 2 cables y 3 cables, generador de forma de onda arbitraria, lector/escritor digital y analizador de impedancia. Este conjunto de instrumentos tanto compacto como potente traduce los ahorros para el laboratorio en términos de espacio así como menores costos de mantenimiento. Además, los instrumentos NI ELVIS como todos los diseñados usando el lenguaje para diseño gráfico de sistemas LabVIEW, los educadores pueden rápidamente personalizarlos para cumplir con sus necesidades específicas.

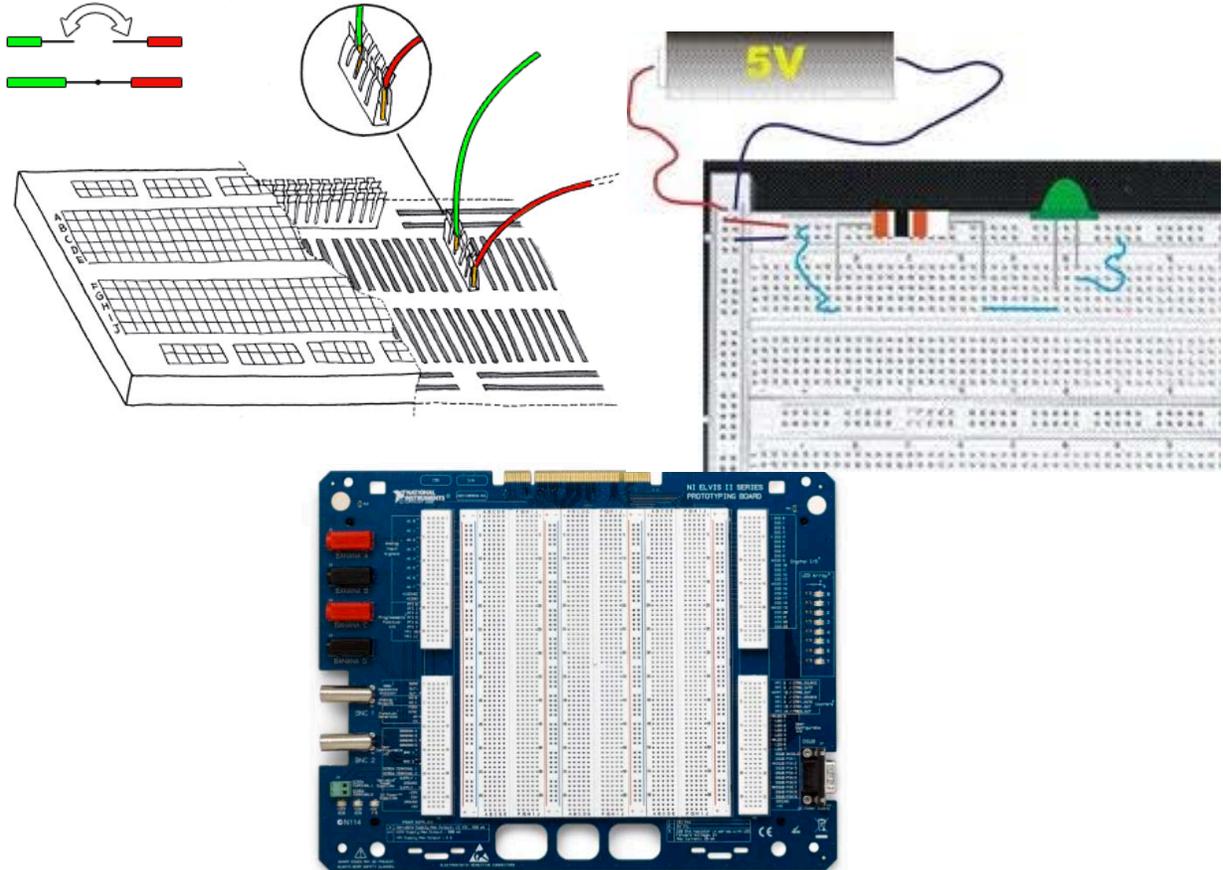
Bioinstrumentación, un curso requerido para todos los estudiantes de ingeniería Biomédica se enfoca en enseñar la teoría, diseño y generación de prototipos de circuitos y trabajar con sensores e instrumentación. NI ELVIS II y su integración con Multisim 10.1 que incluye las características como 3D NI ELVIS II e instrumentos simulados/reales en Multisim 10.1, brinda la plataforma ideal para enseñar bioinstrumentación. Los cursos incluidos en bioinstrumentación incluyen temas de diseño de circuitos e instrumentación y puede ser personalizado para cualquier plan de estudios en particular.



4.- DESCRIPCIÓN

A) PROCEDIMIENTO Y DURACION DE LA PRÁCTICA:

1. Realizar conexiones de resistores en serie paralelo sobre el protoboard del elvisII+, y así entender la operación del mismo.



2. Identificar los instrumentos del ElvisII+.

NI ELVIS II | Especificaciones de Hardware

Osciloscopio

- 16 bit resolución
- 100 MS/s un solo canal
- Ancho de banda de 1 a 1.5 MHz
- Puntas de prueba de 1x y 10x
- Voltaje entrada ± 10 V
- Acoplamiento AC/DC
- Conexión BNC

Multímetro Digital

- Mediciones aisladas
- Resolución digital $5\frac{1}{2}$ dígitos
- 60 VDC, 20Vrms, 2 ADC, 2 Arms, 100M Ω

Protección de Circuitos Interna

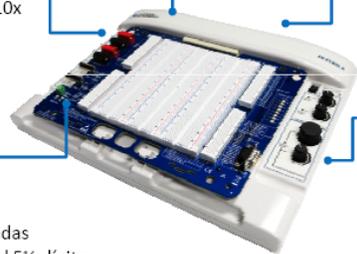
- Fusibles reseteables

Conectividad USB

- Capacidad Plug-and-play
- Conexión USB 2.0

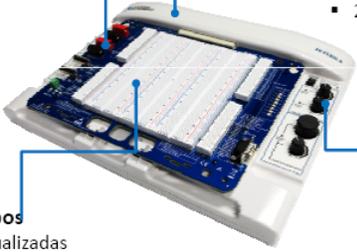
Generador Funciones

- Rango 10-bit, ± 5 V
- Seno 0.2 Hz a 5 MHz
- Triangular/Cuadrada 0.2 Hz a 1 MHz
- Control manual o por software
- Conexión por BNC o tabla de prototipos





NI ELVIS II | Especificaciones de Hardware



Analizador de Impedancias

- Rango de 0.2 Hz a 35 kHz
- NPN, PNP, Diode

Otros Analizadores:

- Analizador de Bode
- Analizador de Corriente Voltaje 2-hilos
- Analizador de Corriente Voltaje 3-hilos

DAQ Integrado

- Tasa de Muestreo de AI de 1.25 MS un solo canal, 1MS/s multicanal
- 16 bits de resolución
- AO 2.8 MS/s de tasa de muestreo
- 24 DIO líneas, 15 PFI, 2 CTR

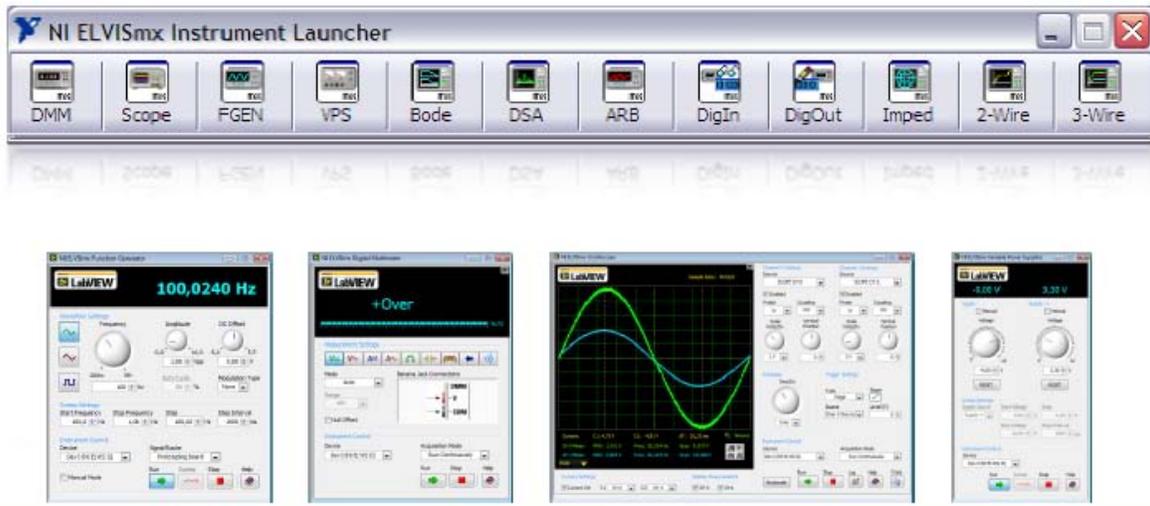
Tarjeta de Prototipos

- Conexiones Actualizadas
- Desprendible
- Entradas de Banana definidas por el usuario, BNC y D-Sub

Fuente de Poder Variable

- 10 bit de resolución
- 0 a +12V, 0 a -12V
- Rango de corriente 500 mA

3. Identificar los instrumentos virtuales con el instruments launcher.



B) CÁLCULOS Y REPORTE

C) RESULTADOS:

D) CONCLUSIONES:

5.- BIBLIOGRAFÍA:

6.- ANEXOS:



REQUERIMIENTOS PARA REALIZACION DE PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN LABORATORIOS DE LA FIE

| | | | |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------|-------|
| NOMBRE DE LA MATERIA | Amplificadores de Bioseñales | CLAVE | |
| NOMBRE DE LA PRÁCTICA | "Ley de Ohm | PRÁCTICA NÚMERO | |
| PROGRAMA EDUCATIVO | | PLAN DE ESTUDIO | |
| NOMBRE DEL PROFESOR/A | M.C. Gabriel Ortiz Alvarado | NÚMERO DE EMPLEADO | 18609 |
| LABORATORIO | Amplificadores de Bioseñales | FECHA | |

| EQUIPO-HERRAMIENTA REQUERIDO | CANTIDAD |
|-------------------------------------|-----------------|
| • Elvis II+ | 1 |
| • Computadora | 1 |
| | |
| | |

| MATERIAL-REACTIVO REQUERIDO | CANTIDAD |
|------------------------------------|-----------------|
| • Punta banana-caiman | varios |
| • Resistencias | varias |
| | |
| | |

| SOFTWARE REQUERIDO |
|---------------------------|
| NI Multisim 10 |
| Labview v. 8.6 o v. 7 |
| |
| |

| OBSERVACIONES-COMENTARIOS |
|----------------------------------|
| |
| |
| |
| |

| NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR | NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR DE PROGRAMA EDUCATIVO |
|------------------------------------|---|
| Gabriel Ortiz Alvarado | |



1.- INTRODUCCIÓN:

Esta práctica tiene el fin de recordarle al alumno lo que es fundamental para el manejo del equipo de electrónica, la lectura de capacitores y resistores, procedimientos en la solución de ejercicios de circuitos, en el cual se iniciara por supuesto con la Ley de Ohm.

$$I = \frac{V}{R}$$

"La intensidad de la corriente eléctrica que circula por un conductor eléctrico es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada e inversamente proporcional a la resistencia del mismo"

2.- OBJETIVO (COMPETENCIA):

Realizar buenas mediciones de voltaje, corriente, resistencia y capacitancias, comprobando así la ley de Ohm.

3.- TEORÍA:

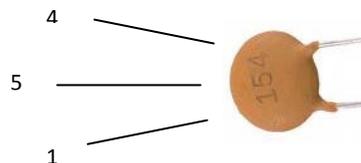
A continuación se explica la lectura de capacitores y resistores, así como su análisis para la suma en arreglos serie y paralelo.

Capacitores

a) En algunos casos el valor está dado por tres números.

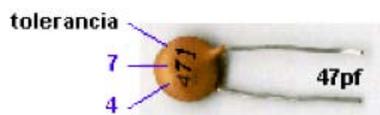
1. número de la capacidad.
2. número de la capacidad.
3. multiplicador (número de ceros).

La especificación se realiza en picofarads.



15 000 picofarad, 15 nanofarads, o .015 microfarad.

b) En otros casos está dado por dos números y una letra mayúscula. Igual que antes, el valor se da en picofarads.





Cuando se tienen capacitores en un circuito, estos pueden estar en paralelo o en serie y para hacer una operación con ellos se toman las siguientes ecuaciones.

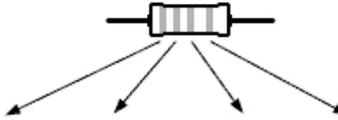
Serie

$$C_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_N}}$$

Paralelo

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_N$$

Resistores:



| Colores | 1ª Cifra | 2ª Cifra | Multiplicador | Tolerancia |
|-----------|----------|----------|------------------|-------------|
| Negro | | 0 | 0 | |
| Marrón | 1 | 1 | $\times 10$ | $\pm 1\%$ |
| Rojo | 2 | 2 | $\times 10^2$ | $\pm 2\%$ |
| Naranja | 3 | 3 | $\times 10^3$ | |
| Amarillo | 4 | 4 | $\times 10^4$ | |
| Verde | 5 | 5 | $\times 10^5$ | $\pm 0.5\%$ |
| Azul | 6 | 6 | $\times 10^6$ | |
| Violeta | 7 | 7 | $\times 10^7$ | |
| Gris | 8 | 8 | $\times 10^8$ | |
| Blanco | 9 | 9 | $\times 10^9$ | |
| Oro | | | $\times 10^{-1}$ | $\pm 5\%$ |
| Plata | | | $\times 10^{-2}$ | $\pm 10\%$ |
| Sin color | | | | $\pm 20\%$ |

Ejemplo:

Si un resistor tiene las siguientes bandas de colores:

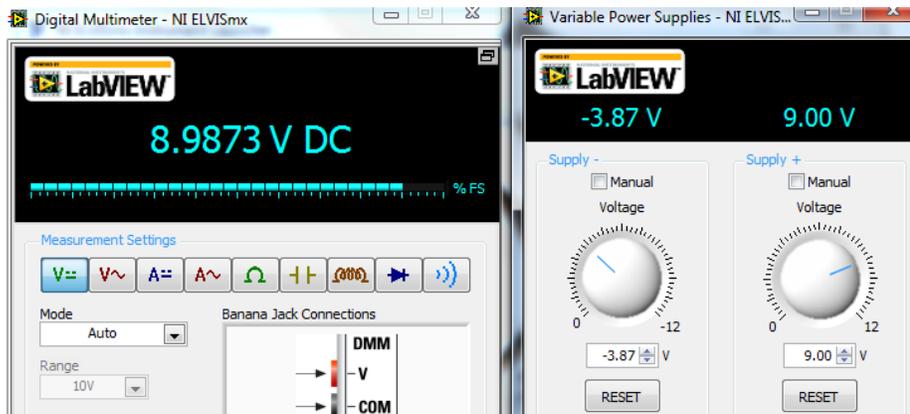
Rojo amarillo verde oro

2 4 5 +/-5%

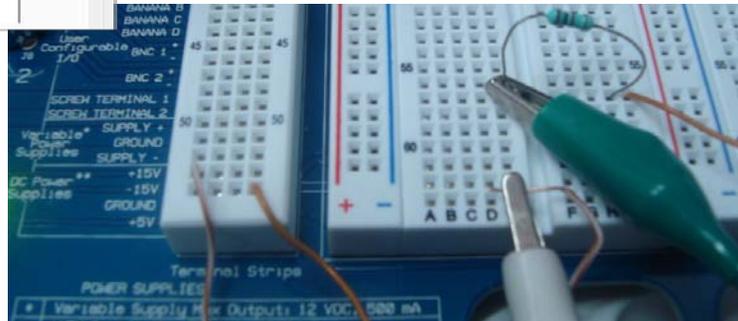
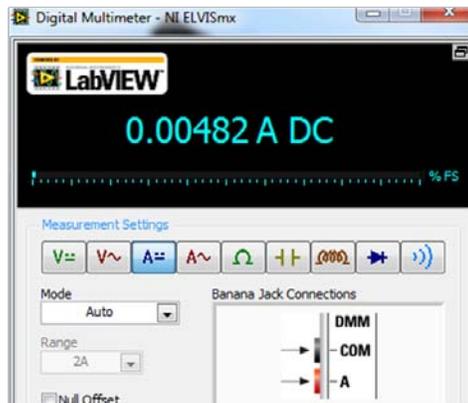
El resistor tiene un valor de 24 00000 Ohmios o 2.4MΩ con +/-5% de tolerancia.



2. Ajustar y medir voltajes, utilizando la plantilla del protoboard y el Instrument Launcher.

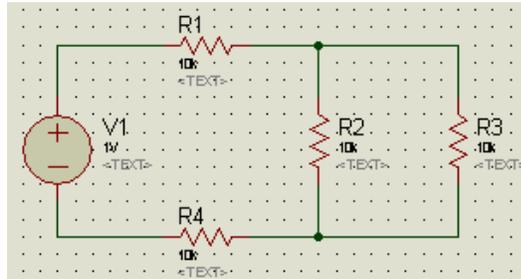


3. Familiarizarse con las opciones de medición de corriente y voltaje del multímetro del ElvisII+.





4. Alimentar el circuito con 9 V y medir las magnitudes de voltajes y corrientes y compruebe la ley de ohm, proponiendo un valor de resistencia.



5. CÁLCULOS Y REPORTE

C) RESULTADOS:

Ejercicio 4.a
Resistores

| Ítem | Código | Lectura | Medición |
|------|--------|---------|----------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

Capacitores

| Ítem | Código | Lectura | Medición |
|------|--------|---------|----------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

D) CONCLUSIONES:

5.- BIBLIOGRAFÍA:

6.- ANEXOS:



REQUERIMIENTOS PARA REALIZACION DE PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN LABORATORIOS DE LA FIE

| | | | |
|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------|
| NOMBRE DE LA MATERIA | Amplificadores de Bioseñales | CLAVE | 11793 |
| NOMBRE DE LA PRÁCTICA | “Medición en el dominio del tiempo“ | PRÁCTICA NÚMERO | 3 |
| PROGRAMA EDUCATIVO | | PLAN DE ESTUDIO | |
| NOMBRE DEL PROFESOR/A | M.C. Gabriel Ortiz Alvarado | NÚMERO DE EMPLEADO | 18609 |
| LABORATORIO | Amplificadores de Bioseñales | FECHA | |

| EQUIPO-HERRAMIENTA REQUERIDO | CANTIDAD |
|-------------------------------------|-----------------|
| • Elvis II+ | 1 |
| • Computadora | 1 |
| | |
| | |

| MATERIAL-REACTIVO REQUERIDO | CANTIDAD |
|------------------------------------|-----------------|
| • Punta de Osciloscopio | 1 |
| • Punta de prueba | 1 |
| | |
| | |

| SOFTWARE REQUERIDO |
|---------------------------|
| NI Multisim 10 |
| Labview v. 8.6 o v. 7 |
| |
| |

| OBSERVACIONES-COMENTARIOS |
|----------------------------------|
| |
| |
| |
| |

| NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR | NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR DE PROGRAMA EDUCATIVO |
|------------------------------------|---|
| Gabriel Ortiz Alvarado | |



1.- INTRODUCCIÓN:

¿Qué es un osciloscopio?

El osciloscopio es básicamente un dispositivo de visualización gráfica que muestra señales eléctricas variables en el tiempo. El eje vertical, a partir de ahora denominado Y, representa el voltaje; mientras que el eje horizontal, denominado X, representa el tiempo.

¿Qué podemos hacer con un osciloscopio?

- Determinar directamente el periodo y el voltaje de una señal.
- Determinar indirectamente la frecuencia de una señal.
- Determinar que parte de la señal es DC y cual AC.
- Localizar averías en un circuito.
- Medir la fase entre dos señales.
- Determinar que parte de la señal es ruido y como varía este en el tiempo.

Los osciloscopios son de los instrumentos más versátiles que existen y lo utilizan desde técnicos de reparación de televisores a médicos. Un osciloscopio puede medir un gran número de fenómenos, provisto del transductor adecuado (un elemento que convierte una magnitud física en señal eléctrica) será capaz de darnos el valor de una presión, ritmo cardiaco, potencia de sonido, nivel de vibraciones en un coche, etc.

¿Qué tipos de osciloscopios existen?

Los equipos electrónicos se dividen en dos tipos: *Analógicos* y *Digitales*. Los primeros trabajan con variables continuas mientras que los segundos lo hacen con variables discretas. Por ejemplo un tocadiscos es un equipo analógico y un Compact Disc es un equipo digital.

Los Osciloscopios también pueden ser analógicos ó digitales. Los primeros trabajan directamente con la señal aplicada, está una vez amplificada desvía un haz de electrones en sentido vertical proporcionalmente a su valor. En contraste los osciloscopios digitales utilizan previamente un conversor analógico-digital (A/D) para almacenar digitalmente la señal de entrada, reconstruyendo posteriormente esta información en la pantalla.

Ambos tipos tienen sus ventajas e inconvenientes. Los analógicos son preferibles cuando es prioritario visualizar variaciones rápidas de la señal de entrada en tiempo real. Los osciloscopios digitales se utilizan cuando se desea visualizar y estudiar eventos no repetitivos (picos de tensión que se producen aleatoriamente).



Aplicaciones del Osciloscopio:

Ya sea como instrumento de propósito general, como aquí lo hemos descrito, o como instrumento de propósito específico, el osciloscopio encuentra una gran variedad de aplicaciones que van desde la medicina hasta el terreno de la industria, pasando por supuesto por una amplia gama de usos científicos que cubren desde la física hasta la biología. Enseguida presentamos una breve lista de usos típicos del osciloscopio.

Medicina: Electrocardiógrafo; electroencefalógrafo; medición de presión arterial y venosa; medición de ritmo respiratorio; electro miógrafo (actividad eléctrica del tejido nervioso).

Radiocomunicaciones: Analizador de espectros; medidores de modulación; medidores de frecuencia; pruebas de líneas de transmisión.

Instrumentación Electrónica: medición de amplitud, frecuencia, fase y distorsión de señales eléctricas. Trazador de curvas. (caracterización de dispositivos).

Navegación: Sistemas de radar; sistemas de sonar; señalizadores; sistemas de orientación; sistemas de simulación.

Física: Duración de eventos cortos (pulsos de nanosegundos a milisegundos); caracterización de materiales; monitoreo de eventos nucleares; experimentos de espectroscopia.

Industria: Sistemas de medición y prueba; monitoreo y pruebas en control de calidad.

Servicios: Reparación de equipo electrónico; afinación electrónica automotriz.

2.- OBJETIVO (COMPETENCIA):

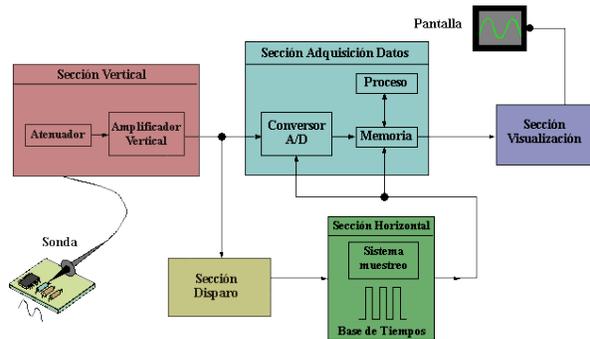
Conocimiento y mediciones de señales en el tiempo



3.- TEORÍA:

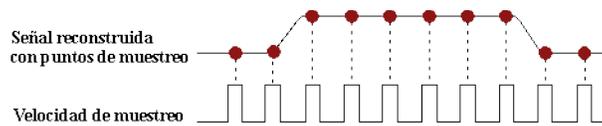
Osciloscopios digitales

Se procesan las muestras de la señal medida a través de la sonda que permite almacenar y visualizar la señal.



Cuando se conecta la sonda de un osciloscopio digital a un circuito, la sección vertical ajusta la amplitud de la señal de la misma forma que lo hacía el osciloscopio analógico.

El conversor analógico-digital del sistema de adquisición de datos muestrea la señal a intervalos de tiempo determinados y convierte la señal de voltaje continua en una serie de valores digitales llamados *muestras*. En la sección horizontal una señal de reloj determina cuando el conversor A/D toma una muestra. La velocidad de este reloj se denomina velocidad de muestreo y se mide en muestras por segundo.



Los valores digitales muestreados se almacenan en una memoria como puntos de señal, una vez almacenados en la memoria, para presentar en pantalla la señal.

Fundamentalmente, un osciloscopio digital se maneja de una forma similar a uno analógico, para poder tomar las medidas se necesita ajustar el mando AMPL. (Amplitud), el mando TIMEBASE así como los mandos que intervienen en el disparo.

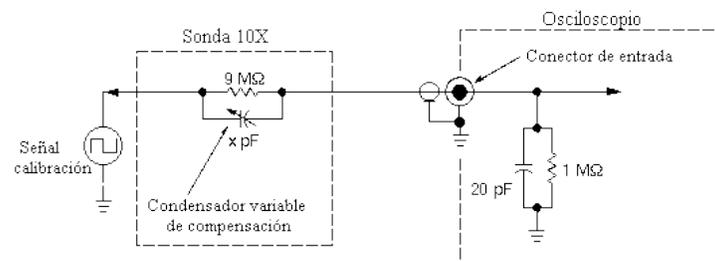


Sondas de medida

Con los pasos detallados anteriormente, ya estás en condiciones de conectar la sonda de medida al conector de entrada del canal I. Es muy importante utilizar

las sondas diseñadas para trabajar específicamente con el osciloscopio. Una sonda no es, ni mucho menos, un cable con una pinza, sino que es un conector específicamente diseñado para evitar ruidos que puedan perturbar la medida.

Además, las sondas se construyen para que tengan un efecto mínimo sobre el circuito de medida. Esta facultad de la sondas recibe el nombre de efecto de carga, para minimizarla se utiliza un atenuador pasivo, generalmente de x10.



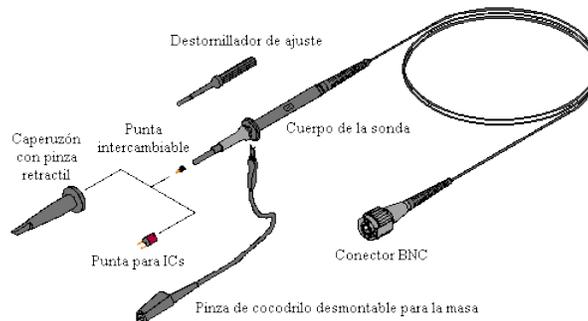
Este tipo de sonda se proporciona generalmente con el osciloscopio y es una excelente sonda de utilización general. Para otros tipos de medidas se utilizan sondas especiales, como pueden ser las sondas de corriente ó las activas.

Sondas pasivas

La mayoría de las sondas pasivas están marcadas con un factor de atenuación, normalmente 10X ó 100X. Por convenio los factores de atenuación aparecen con el signo X detrás del factor de división. En contraste los factores de amplificación aparecen con el signo X delante (X10 ó X100).

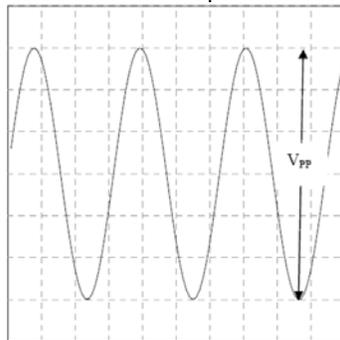


La sonda más utilizada posiblemente sea la 10X, reduciendo la amplitud de la señal en un factor de 10. Su utilización se extiende a partir de frecuencias superiores a 5 kHz y con niveles de señal superiores a 10 mV. La sonda 1X es similar a la anterior pero introduce más carga en el circuito de prueba, pero puede medir señales con menor nivel. Por comodidad de uso se han introducido sondas especiales con un conmutador que permite una utilización 1X ó 10X. Cuando se utilicen este tipo de sondas hay que asegurarse de la posición de este conmutador antes de realizar una medida.



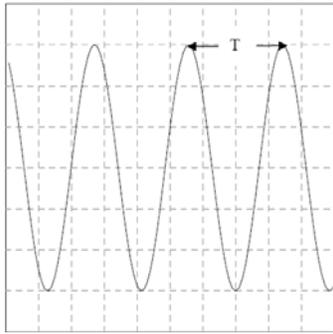
Medición de energía:

Es importante que la señal ocupe el máximo espacio posible de la pantalla para realizar medidas fiables lo cual se logrará variando adecuadamente la escala en el eje Y (eje de tensiones). Con ello, podemos obtener el voltaje de forma directa. La obtención de otras magnitudes se puede realizar a partir de este por simple cálculo (como por ejemplo la intensidad y la potencia) y es por ello que siempre el primer paso para la obtención de otras magnitudes pasa por la obtención del voltaje, de ahí la gran utilidad del osciloscopio.



Medida del voltaje en la pantalla del osciloscopio.

Para realizar medidas de tiempo se utiliza la escala horizontal del osciloscopio. Esto incluye la medida de periodos, anchura de impulsos y tiempo de subida y bajada de impulsos. A partir del periodo se determina la frecuencia de una forma indirecta por medio de la inversa del periodo. Se logrará una medida más precisa si logramos que el tiempo objeto de medida ocupe la mayor parte posible de la pantalla, lográndolo mediante la selección de la base de tiempo adecuada.



Medida del periodo en la pantalla del osciloscopio.

El generador de señales:

El generador de señales es un dispositivo electrónico que genera en sus terminales una señal de corriente alterna con una frecuencia que viene fijada por nosotros. Para ello, el generador de frecuencias posee una escala de frecuencias. Asimismo, también podemos controlar la amplitud de la señal alterna que deseamos obtener haciendo uso del mando de "control de amplitud". El generador de frecuencias es capaz de generar corrientes alternas de forma senoidal, cuadradas, y triangulares.

4.- DESCRIPCIÓN

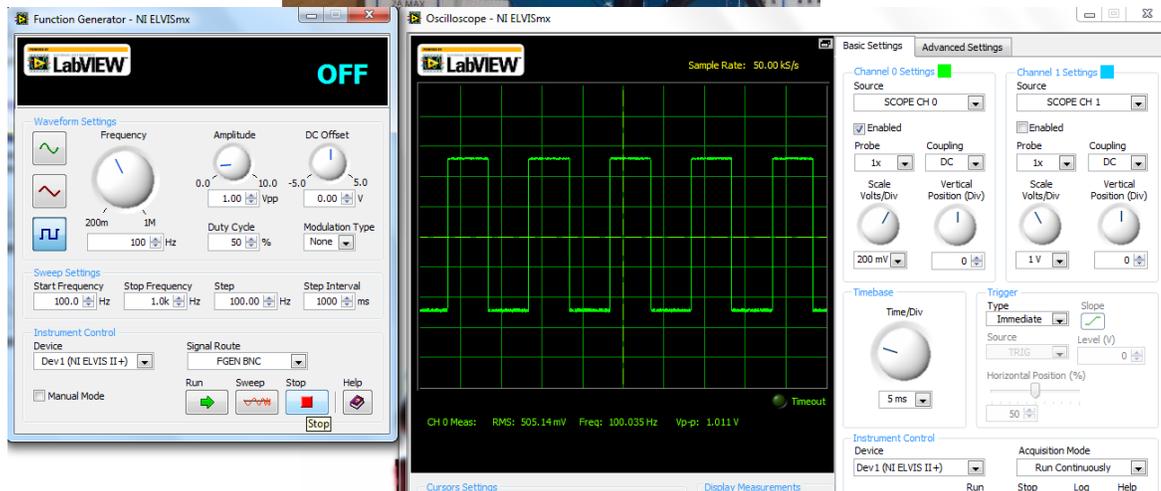
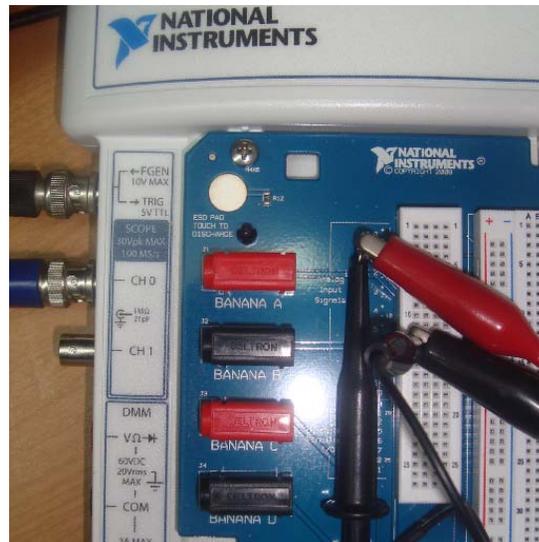
A) PROCEDIMIENTO Y DURACION DE LA PRÁCTICA:

1. Conectar la punta de osciloscopio en la entrada CH0 del módulo ElvisII+
2. Conectar la punta de prueba en la salida FGEN del módulo ElvisII+
3. Interconectar las puntas de osciloscopio con la punta de prueba.
4. Mandar llamar los instrumentos virtuales del generador y osciloscopio a través del Instrument launcher.
5. Ajustar el generador en: signal route, seleccionar la opción FGEN BNC.
6. Ajustar el Osciloscopio en:
Acquisition Mode: seleccionar la opción Run Continuously,
Source: seleccionar la opción SCOPE CH0,
Probe: seleccionar 1x, y
Coupling: DC,GND,AC.
7. Oprimir Run en ambos instrumentos, variando las opciones de señales (triangular, cuadrada y cosenoidal), así como su amplitud y demás características.



B) CÁLCULOS Y REPORTE

C) RESULTADOS:



D) CONCLUSIONES:

5.- BIBLIOGRAFÍA:

6.- ANEXOS:



REQUERIMIENTOS PARA REALIZACION DE PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN LABORATORIOS DE LA FIE

| | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-------|
| NOMBRE DE LA MATERIA | Amplificadores de Bioseñales | CLAVE | 11793 |
| NOMBRE DE LA PRÁCTICA | “Características del Op_Amp Parte 1 “ | PRÁCTICA NÚMERO | 4 |
| PROGRAMA EDUCATIVO | | PLAN DE ESTUDIO | |
| NOMBRE DEL PROFESOR/A | M.C. Gabriel Ortiz Alvarado | NÚMERO DE EMPLEADO | 18609 |
| LABORATORIO | Amplificadores de Bioseñales | FECHA | |

| EQUIPO-HERRAMIENTA REQUERIDO | CANTIDAD |
|-------------------------------------|-----------------|
| • Elvis II+ | 1 |
| • Computadora | 1 |
| | |
| | |

| MATERIAL-REACTIVO REQUERIDO | CANTIDAD |
|------------------------------------|-----------------|
| • Punta de Osciloscopio | 1 |
| • Punta de prueba | 1 |
| • Op_amp Im 741 | 1 |
| • Caimanes | varios |

| SOFTWARE REQUERIDO |
|---------------------------|
| NI Multisim 10 |
| Labview v. 8.6 o v. 7 |
| |
| |

| OBSERVACIONES-COMENTARIOS |
|----------------------------------|
| |
| |
| |
| |

| NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR | NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR DE PROGRAMA EDUCATIVO |
|------------------------------------|---|
| Gabriel Ortiz Alvarado | |



1.- INTRODUCCIÓN:

2.- OBJETIVO (COMPETENCIA):

Medir y calcular el voltaje de offset, corriente de vías y la impedancia de entrada de un amplificador operacional de propósito general LM741.

3.- TEORÍA:

4.- DESCRIPCIÓN

A) PROCEDIMIENTO Y DURACION DE LA PRÁCTICA:

1. Armar el diagrama mostrado en la figura 2.
2. Medir el voltaje de offset, puede utilizarse un multímetro digital o bien un Osciloscopio Analógico.
 $V_{os} = \text{_____mV}$
3. Utilice la formula 2 para calcular el voltaje de offset.
 $V_{oi} = \text{_____mV}$
4. Disminuya y mida el voltaje de offset lo más que sea posible, mediante la conexión de un potenciómetro de diez kilo ohms entre las terminales uno y cinco del Op – Amp.

5. Armar el diagrama mostrado en la figura 3.
6. Alimentar el circuito de la figura 3 y medir el voltaje A.

$$V_A = \text{_____mV}$$

7. Alimentar el circuito de la figura 3 y medir el voltaje B.

$$V_B = \text{_____mV}$$

8. Utilice las formulas 3 y 4 para calcular las corrientes de vías.
9. Armar el circuito de la figura 4 y mida indirectamente la impedancia de entrada (Z_i) del OP-AMP. $Z_i = \text{_____}\Omega$. Apóyese de la ec. 5 para obtenerla.



Ecuaciones Básicas de Diseño:

1. Ganancia de lazo cerrado: $A_{CL} = \frac{R_2}{R_1}$
2. Entrada Voltaje de Offset : $V_{oi} = \frac{V_{OS}}{A_{CL}}$
3. Corriente de vías: $I_{B1} = \frac{V_A}{R_1}$
4. $I_{B2} = \frac{V_B}{R_2}$
5. $Z_i = R_i$, cuando $V_i' = \frac{1}{2}V_i$

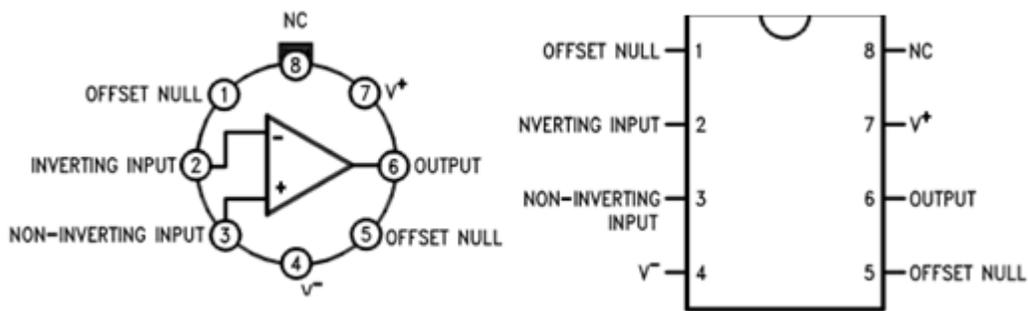


Figura 1.- Configuración del Amplificador Operacional LM 741.

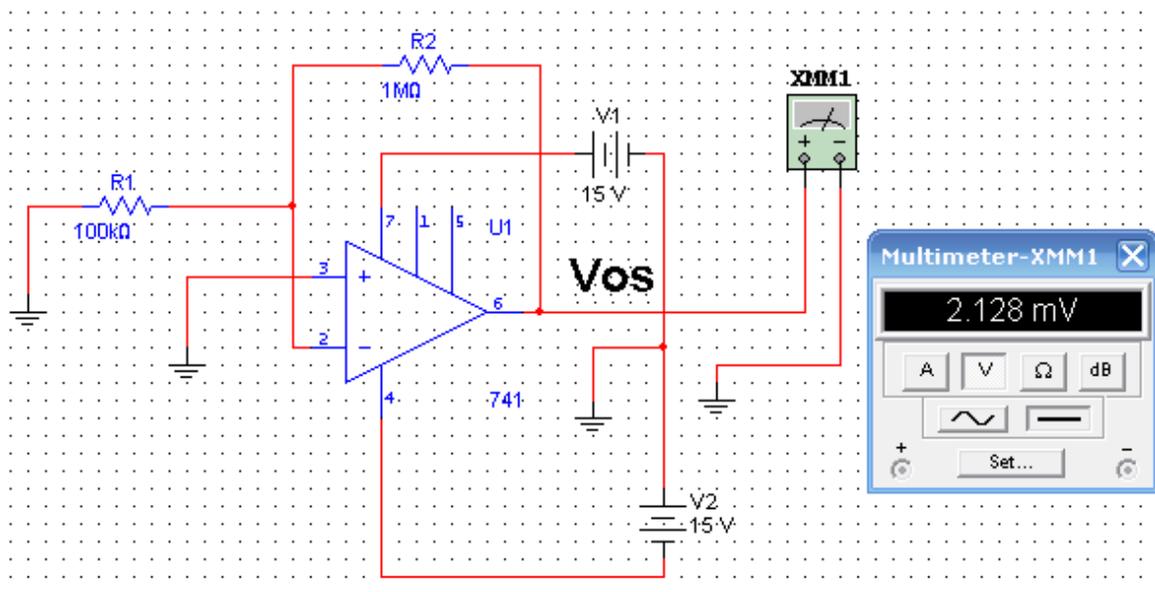


Figura 2.- Diagrama del circuito para medir el voltaje de offset a la salida.

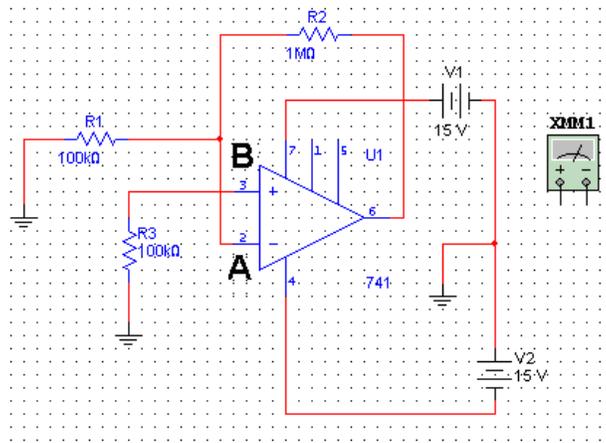


Figura 3.- Esquemático para medir las corrientes de vías del op-amp.

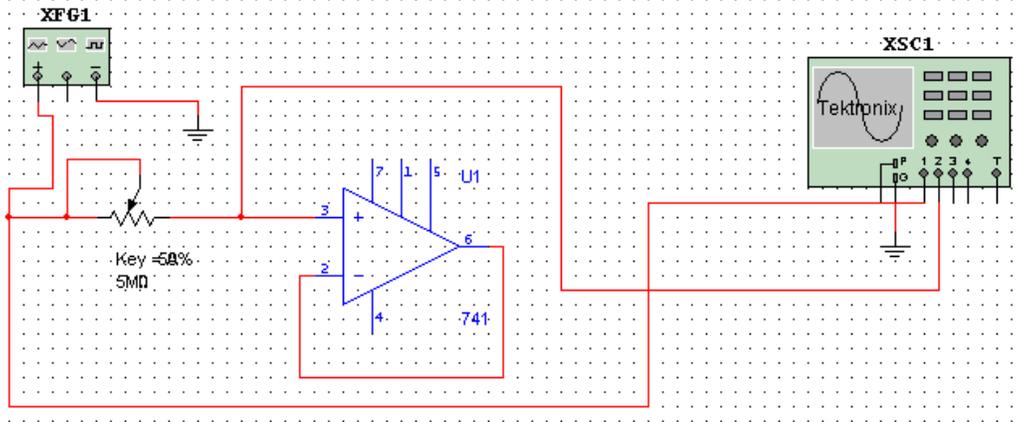


Figura 4.- Esquemático para medir la impedancia de entrada del Op -Amp.

B) CÁLCULOS Y REPORTE

C) RESULTADOS:

D) CONCLUSIONES:

5.- BIBLIOGRAFÍA:

6.- ANEXOS:



REQUERIMIENTOS PARA REALIZACION DE PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN LABORATORIOS DE LA FIE

| | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-------|
| NOMBRE DE LA MATERIA | Amplificadores de Bioseñales | CLAVE | 11793 |
| NOMBRE DE LA PRÁCTICA | “Características del Op_Amp Parte 2 “ | PRÁCTICA NÚMERO | 4 |
| PROGRAMA EDUCATIVO | | PLAN DE ESTUDIO | |
| NOMBRE DEL PROFESOR/A | M.C. Gabriel Ortiz Alvarado | NÚMERO DE EMPLEADO | 18609 |
| LABORATORIO | Amplificadores de Bioseñales | FECHA | |

| EQUIPO-HERRAMIENTA REQUERIDO | CANTIDAD |
|-------------------------------------|-----------------|
| • Elvis II+ | 1 |
| • Computadora | 1 |
| | |
| | |

| MATERIAL-REACTIVO REQUERIDO | CANTIDAD |
|------------------------------------|-----------------|
| • Punta de Osciloscopio | 1 |
| • Punta de prueba | 1 |
| • Op_amp Im 741 | 1 |
| • Caimanes | varios |

| SOFTWARE REQUERIDO |
|---------------------------|
| NI Multisim 10 |
| Labview v. 8.6 o v. 7 |
| |
| |

| OBSERVACIONES-COMENTARIOS |
|----------------------------------|
| |
| |
| |
| |

| NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR | NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR DE PROGRAMA EDUCATIVO |
|------------------------------------|---|
| Gabriel Ortiz Alvarado | |



1.- INTRODUCCIÓN:

El slew rate de un amplificador se define como el rango máximo de cambio de la tensión de salida para todas las señales de entrada posibles, por lo que limita la velocidad (respuesta) de funcionamiento, es decir la frecuencia máxima a la que puede funcionar el amplificador para un dado nivel de señal de salida.

$$SR = \left. \frac{dV_o}{dt} \right|_{max}$$

El Slew Rate se expresa típicamente en unidades de V/ μ s. Para un amplificador operacional 741 la máxima velocidad de respuesta es 0,5 V/ μ s.

2.- OBJETIVO (COMPETENCIA):

Medir en forma indirecta el "Slew Rate " en un amplificador operacional LM741, LM 338, LM 339 y TL 082.

3.- TEORÍA:

4.- DESCRIPCIÓN

A) PROCEDIMIENTO Y DURACION DE LA PRÁCTICA:

- 1) Armar el siguiente circuito eléctrico:

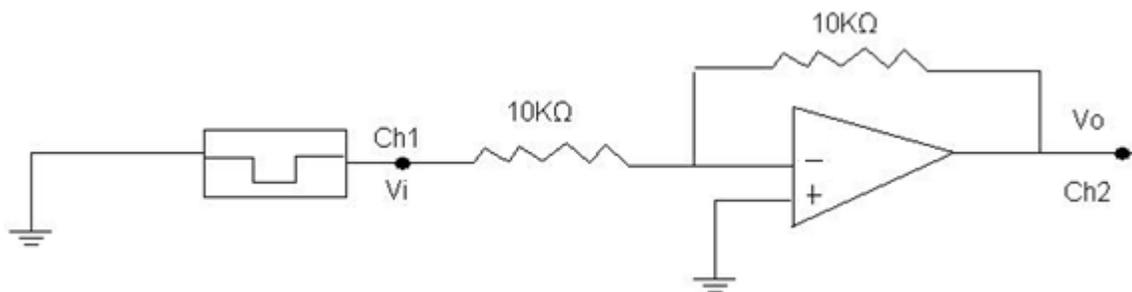


Figura 1. Diagrama eléctrico del experimento a realizar.

- a) Ajustar el osciloscopio, CH1: 5V/DIV, CH2: 1V/DIV, TIME BASE: 20 μ S/Div, acoplado en AC.
- b) Polarizar el circuito e inyectar una señal cuadrada de 10 KHZ y de 5 Vpp.
- c) Medir el voltaje de salida Vo pico-pico, Vo_{pp}=_____ Volts, (es igual a ΔV).



d) Medir el Δt , es el tiempo que se tarda en cambiar de un valor mínimo a un máximo (tiempo de la pendiente de la señal de salida del op-amp visualizada en el osciloscopio). $\Delta t = \text{_____} \mu\text{s}$.

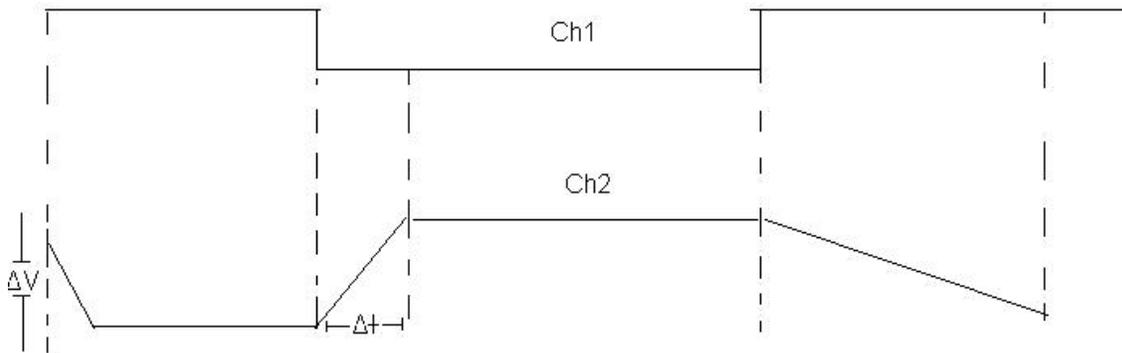


Figura 2. Ejemplo ilustrativo para la medición del parámetro Δt y ΔV .

e) Tomar una fotografía a las dos señales simultáneamente mostradas en el osciloscopio.

f) De las mediciones anteriores calcular el slew rate $SR = \Delta V / \Delta t = \text{_____} \text{ V}/\mu\text{s}$

g) Desconecta la alimentación del circuito, re-emplace el op-amp 741 por un LM 338, LM 339 y TL082 y repita los pasos anteriores para medir el slew rate los demás amplificadores operacionales. **Nota:** Verifique que los integrados tengan el mismo pin out o bien re-cablee el circuito.

$$SR = \Delta V / \Delta t = \text{_____} \text{ V}/\mu\text{s}$$

Qué observó en la forma de onda a la salida? Agregar sus comentarios y fotografía de las señales.

h) Realizar los mismos experimentos anteriores en un simulador de circuitos (LM741, LM338, LM 339 y TL 082).

i) Agregar los resultados de estas simulaciones al reporte, deberá incluir los circuitos, carátula de los instrumentos, etc.



j) Consultar en la hoja de características del fabricante (datasheet) de los integrados anteriores, las principales características eléctricas. Escríbalas a continuación.

Principales Características eléctricas LM 741
Principales Características eléctricas LM 338
Principales Características eléctricas LM 339
Principales Características eléctricas TL 082

B) CÁLCULOS Y REPORTE

C) RESULTADOS:

D) CONCLUSIONES:

5.- BIBLIOGRAFÍA:

6.- ANEXOS:



REQUERIMIENTOS PARA REALIZACION DE PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN LABORATORIOS DE LA FIE

| | | | |
|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------|
| NOMBRE DE LA MATERIA | Amplificadores de Bioseñales | CLAVE | |
| NOMBRE DE LA PRÁCTICA | "Buffer y Amplificador No Inversor" | PRÁCTICA NÚMERO | 5 |
| PROGRAMA EDUCATIVO | | PLAN DE ESTUDIO | |
| NOMBRE DEL PROFESOR/A | Gabriel Ortiz Alvarado | NÚMERO DE EMPLEADO | 18609 |
| LABORATORIO | Amplificadores de Bioseñales | FECHA | |

| EQUIPO-HERRAMIENTA REQUERIDO | CANTIDAD |
|-------------------------------------|-----------------|
| • Elvis II+ | 1 |
| • Computadora | 1 |
| | |
| | |
| | |

| MATERIAL-REACTIVO REQUERIDO | CANTIDAD |
|------------------------------------|-----------------|
| • Punta de Osciloscopio | 1 |
| • Punta de prueba | 1 |
| • Op_amp lm 741 | 1 |
| • Caimanes | varios |
| • Punta de Osciloscopio | 1 |

| SOFTWARE REQUERIDO |
|---------------------------|
| NI Multisim 10 |
| Labview v. 8.6 o v. 7 |
| |
| |

| OBSERVACIONES-COMENTARIOS |
|----------------------------------|
| |
| |
| |
| |

| NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR | NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR DE PROGRAMA EDUCATIVO |
|------------------------------------|---|
| M.C. Gabriel Ortiz Alvarado | |



1.- INTRODUCCIÓN:

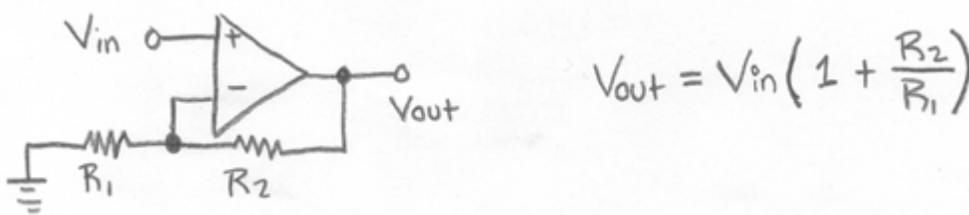
Un amplificador operacional, es un circuito electrónico con 2 entradas y 1 salida que generalmente es usado para realizar operaciones matemáticas como suma, resta, derivación, etc. El circuito integrado LM741 consta de 4 amplificadores operacionales. La tensión de salida, se encuentra en función a la de entrada.

2.- OBJETIVO (COMPETENCIA):

Medir la salida del amplificador operacional como circuito no inversor y comprobarlas comparándolos con la señal de entrada inicial.

3.- TEORÍA:

El circuito de op-amp no inversor presenta como característica principal su capacidad para mantener la fase de la señal.

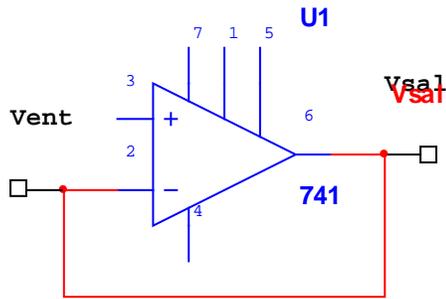


En el amplificador no inversor, la corriente a través de R_1 siempre determina la corriente a través de R_2 , independientemente del valor de R_2 . Luego, R_2 puede utilizarse como un control de ganancia lineal, capaz de incrementar la ganancia desde el mínimo unidad hasta un máximo de infinito. La impedancia de entrada es infinita, puesto que se trata de un amplificador ideal.

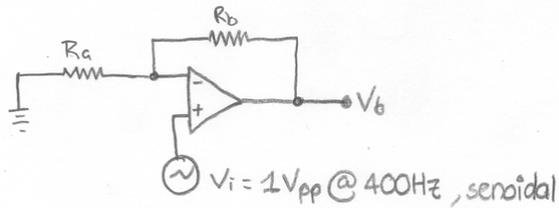
4.- DESCRIPCIÓN

A) PROCEDIMIENTO Y DURACION DE LA PRÁCTICA:

1. Armar el seguidor de voltaje, analizar y comparar la señal de entrada con respecto a la señal de salida. La señal de entrada y la señal de salida se encuentran en la misma grafica:



2. Armar el siguiente circuito:



Modificar R_b con distintas resistencias, verificar la ganancia y la salida en comparación con la entrada.

Nota: En todas las graficas se muestra la señal de salida, y la señal de entrada permanece siendo la misma que en la grafica pasada.

B) CÁLCULOS Y REPORTE:

Practico

| $R_b(K \Omega)$ | Vopp | Ganancia |
|-----------------|------|----------|
| 10 | | |
| 27 | | |
| 39 | | |
| 47 | | |
| 82 | | |

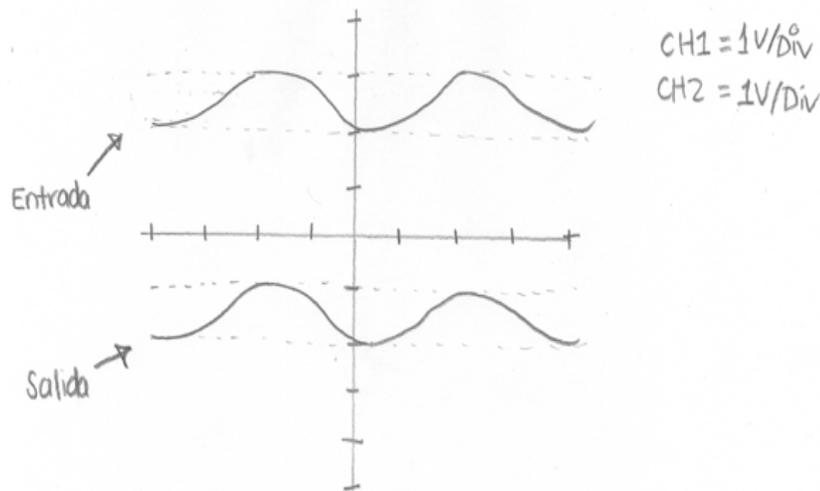


Teórico

| Rb(K Ω) | Vopp | Ganancia |
|-----------------|------|----------|
| 10 | | |
| 27 | | |
| 39 | | |
| 47 | | |
| 82 | | |

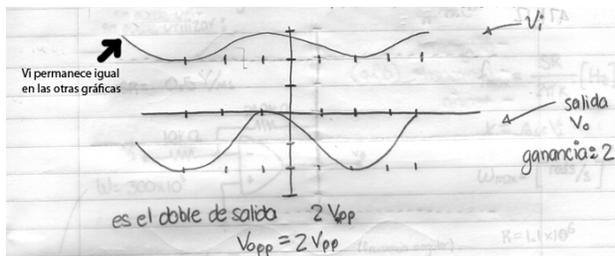
C) RESULTADOS:

1. Las 2 señales son exactamente iguales.



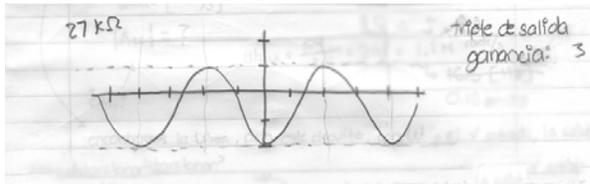
- 2.

Resistencia de 10K Ω

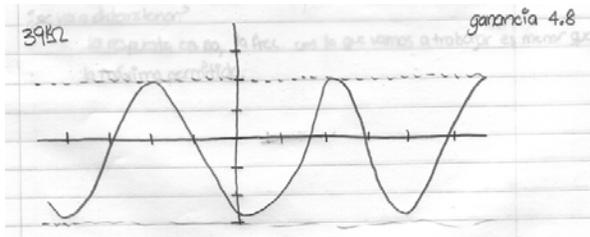




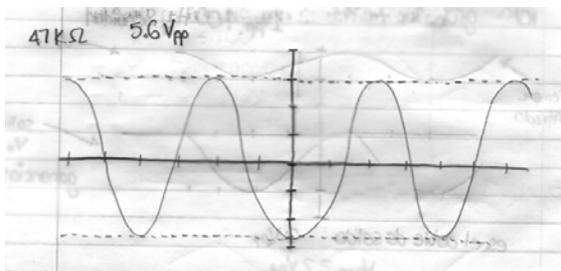
Resistencia de $27\text{K}\Omega$



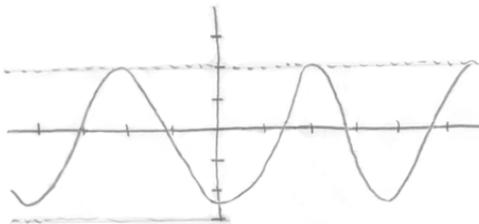
Resistencia de $39\text{K}\Omega$



Resistencia de $47\text{K}\Omega$: Ganancia de 5.6



Resistencia de $82\text{K}\Omega$ (CH2 = 2 V/Div) : Ganancia de 8.8



D) CONCLUSIONES:



5.- BIBLIOGRAFÍA:

- a. **Dispositivos electrónicos**, Floyd, Octava Edición, Pearson Prentice Hall, 2008

6.- ANEXOS:

REQUERIMIENTOS PARA REALIZACION DE PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN LABORATORIOS DE LA FIE

| | | | |
|------------------------------|----------------------------------|---------------------------|-------|
| NOMBRE DE LA MATERIA | Amplificadores de Bioseñales | CLAVE | 11793 |
| NOMBRE DE LA PRÁCTICA | “Sumador Inversor y No inversor” | PRÁCTICA NÚMERO | 7 |
| PROGRAMA EDUCATIVO | | PLAN DE ESTUDIO | |
| NOMBRE DEL PROFESOR/A | M.C. Gabriel Ortiz Alvarado | NÚMERO DE EMPLEADO | 18609 |
| LABORATORIO | Amplificadores de Bioseñales | FECHA | |

| EQUIPO-HERRAMIENTA REQUERIDO | CANTIDAD |
|-------------------------------------|-----------------|
| • Elvis II+ | 1 |
| • Computadora | 1 |
| | |
| | |
| | |

| MATERIAL-REACTIVO REQUERIDO | CANTIDAD |
|------------------------------------|-----------------|
| • Punta de Osciloscopio | 1 |
| • Punta de prueba | 1 |
| • Op_amp lm 741 | 1 |
| • Caimanes | varios |
| • Punta de Osciloscopio | 1 |

| SOFTWARE REQUERIDO |
|---------------------------|
| NI Multisim 10 |
| Labview v. 8.6 o v. 7 |
| |
| |

| OBSERVACIONES-COMENTARIOS |
|----------------------------------|
| |
| |
| |
| |

| NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR | NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR DE PROGRAMA EDUCATIVO |
|------------------------------------|---|
| M.C. Gabriel Ortiz Alvarado | |

1.- INTRODUCCIÓN:

Un amplificador operacional, es un circuito electrónico con 2 entradas y 1 salida que generalmente es usado para realizar operaciones matemáticas como suma, resta, derivación, etc. El circuito integrado LM741 consta de 4 amplificadores operacionales. La tensión de salida, se encuentra en función a la de entrada.

2.- OBJETIVO (COMPETENCIA):

Conocer el dispositivo amplificador operacional 741 o equivalente, en la fig. 2 se describe el siguiente circuito con 2 amplificadores operacionales, donde uno completa la función como un buffer o seguidor, de acuerdo a su conexión su configuración o funcionamiento es un Sumador Inversor, donde la ganancia depende de la relación entre la resistencia de realimentación y la de la entrada. En este caso, al ser iguales, la ganancia es la unidad, en cual la salida es igual a la suma de los voltajes de entrada con polaridad invertida.

3.- TEORÍA:

Sumador Inversor

Podemos usar el amplificador operacional para sumar varias señales, con su masa común. Un amplificador de este tipo se denomina amplificador sumador. Amplificadores de este tipo se encuentran en cualquier mezcla de circuitos. Fig. 3

Sumador inversor

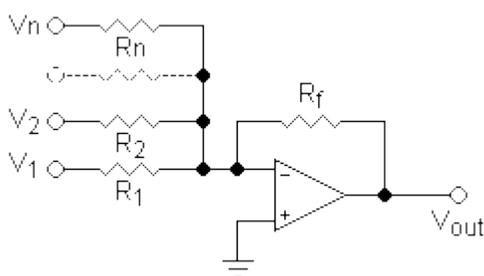


Fig. 3

- La salida está invertida
- Para resistencias independientes R_1, R_2, \dots, R_n

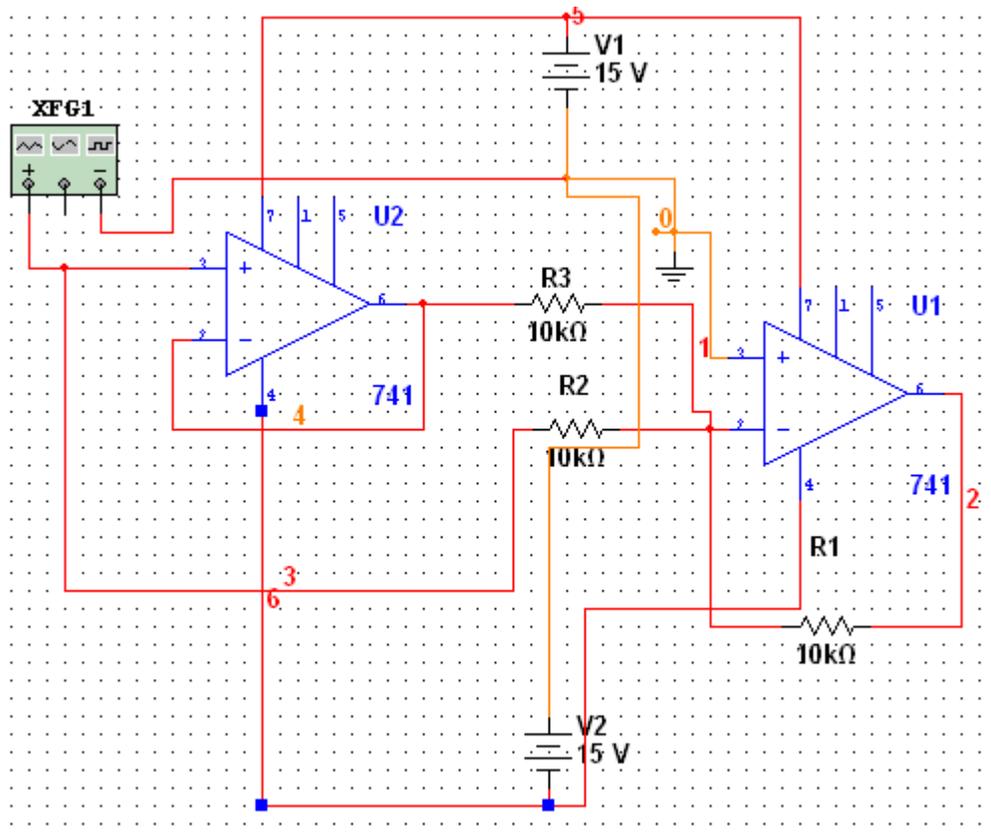
$$V_{out} = -R_f \left(\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \dots + \frac{V_n}{R_n} \right)$$

4.- DESCRIPCIÓN

A) PROCEDIMIENTO Y DURACION DE LA PRÁCTICA:

1. Armar el circuito del seguidor conectado al sumador amplificador inversor;

Con una señal de entrada a ambas de 1Vpp a 1KHz Senoidal

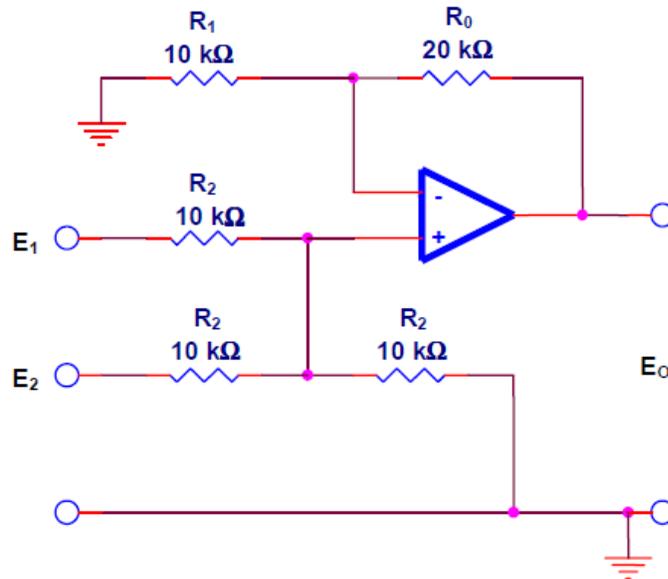


Recordemos que la expresión del voltaje está dada por la siguiente relación,

$$V_o = -R_1 \left(\frac{V_1}{R_3} + \frac{V_2}{R_2} \right)$$

Donde la ganancia se determina por el cociente de la resistencia de retroalimentación con respecto a cada resistencia de la tensión de entrada.

2. Instrumentar el siguiente Sumador No Inversor

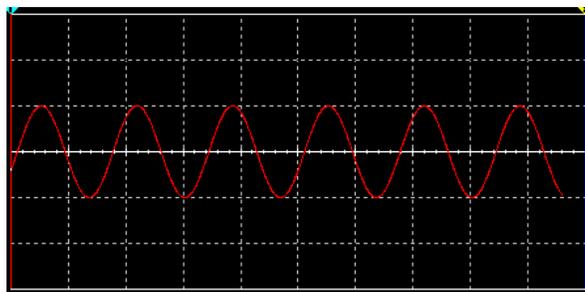


Recordemos que la ganancia "A" está dada por la relación de $\frac{R_0}{R_1} + 1$, todo ello con signo negativo, puesto que corresponde a la ganancia de un amplificador inversor, por tanto la relación del voltaje de salida se determina por:

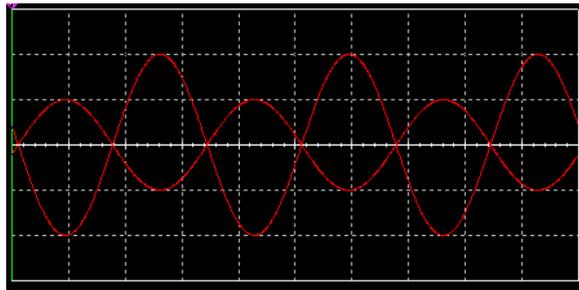
$$V_o = A(E_1 + E_2)$$

B) CÁLCULOS Y REPORTE:**C) RESULTADOS:**

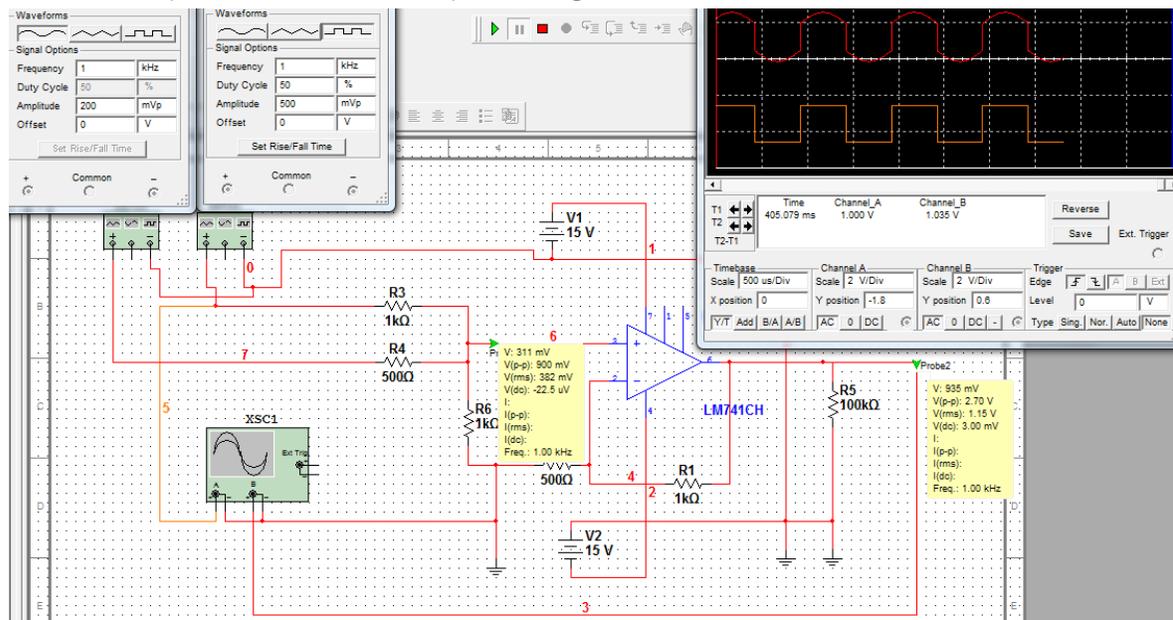
1. Con respecto al Sumador inversor debemos coloca las puntas del osciloscopio saliendo del seguidor y a la salida del generador de funciones, dando como resultado la misma señal.



Después tuvimos que quitar las puntas de osciloscopio que estaban conectadas directamente al generador de funciones y ponerlo a la salida del sumador inversor, dando como resultado la siguiente gráfica.



- La simulación del sumador No- inversor se presenta a continuación, ponga atención en los voltajes rms medidos antes y después del amplificador, y verifique la relación que define la salida de este amplificador con su respectiva ganancia.



D) CONCLUSIONES:

5.- BIBLIOGRAFÍA:

- Dispositivos electrónicos, Floyd, Octava Edición, Pearson Prentice Hall, 2008

6.- ANEXOS:

- Archivos de simulaciones, consultar la página web de la materia <http://electronica.ens.uabc.mx/~gabriel> , o consultar al docente.

REQUERIMIENTOS PARA REALIZACION DE PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN LABORATORIOS DE LA FIE

| | | | |
|------------------------------|---|---------------------------|-------|
| NOMBRE DE LA MATERIA | Amplificadores de Bioseñales | CLAVE | |
| NOMBRE DE LA PRÁCTICA | “Comparador y Amplificador Diferencial” | PRÁCTICA NÚMERO | 8 |
| PROGRAMA EDUCATIVO | | PLAN DE ESTUDIO | |
| NOMBRE DEL PROFESOR/A | M.C. Gabriel Ortiz Alvarado | NÚMERO DE EMPLEADO | 18609 |
| LABORATORIO | Amplificadores de Bioseñales | FECHA | |

| EQUIPO-HERRAMIENTA REQUERIDO | CANTIDAD |
|-------------------------------------|-----------------|
| • Elvis II+ | 1 |
| • Computadora | 1 |
| | |
| | |
| | |

| MATERIAL-REACTIVO REQUERIDO | CANTIDAD |
|------------------------------------|-----------------|
| • Punta de Osciloscopio | 1 |
| • Punta de prueba | 1 |
| • Op_amp lm 741 | 1 |
| • Caimanes | varios |
| • Punta de Osciloscopio | 1 |

| SOFTWARE REQUERIDO | |
|------------------------------------|---|
| NI Multisim 10 | |
| Labview v. 8.6 o v. 7 | |
| | |
| | |
| | |
| OBSERVACIONES-COMENTARIOS | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR | NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR DE PROGRAMA EDUCATIVO |
| M.C. Gabriel Ortiz Alvarado | |

1.- INTRODUCCIÓN:

2.- OBJETIVO (COMPETENCIA):

Analizar y diseñar circuitos basados en op-amps que detecten cruces por cero, de distintas señales. Así como amplificar señales en modo diferencial, observando su comportamiento ante señales en modo común y diferencial.

3.- TEORÍA:

Los circuitos detectores de cruce por cero y de niveles de voltaje, son circuitos comparadores de señales, que una vez realizada esta comparación de ambas señales emiten un resultado binario (nivel alto o bajo). El cual puede ser utilizado para realizar ciertas tareas de control básico para activar o desactivar algún dispositivo eléctrico de media o alta potencia.

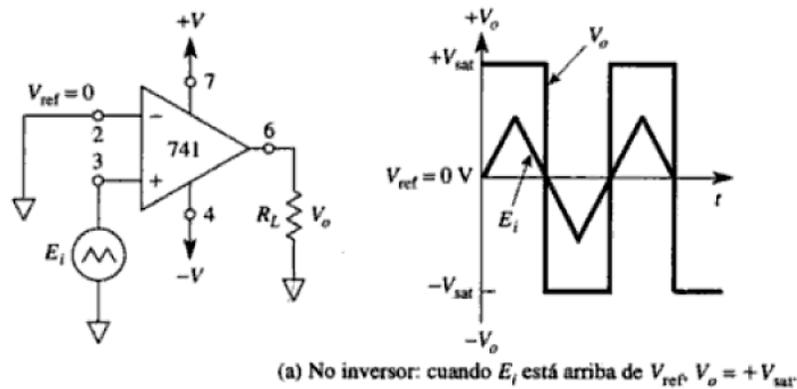


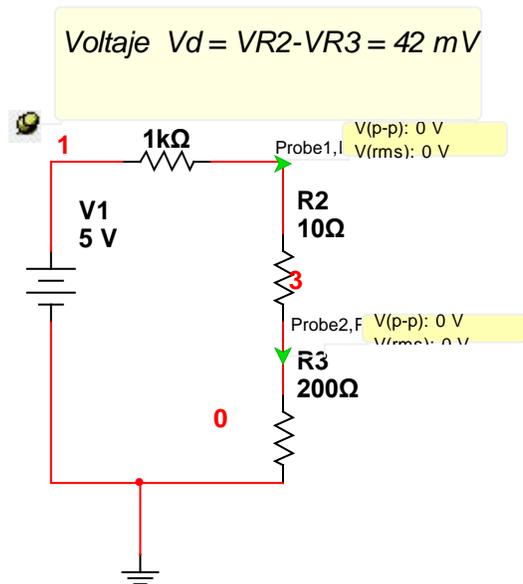
Figura 1. Detector de cruce por cero “no inversor”.

4.- DESCRIPCIÓN

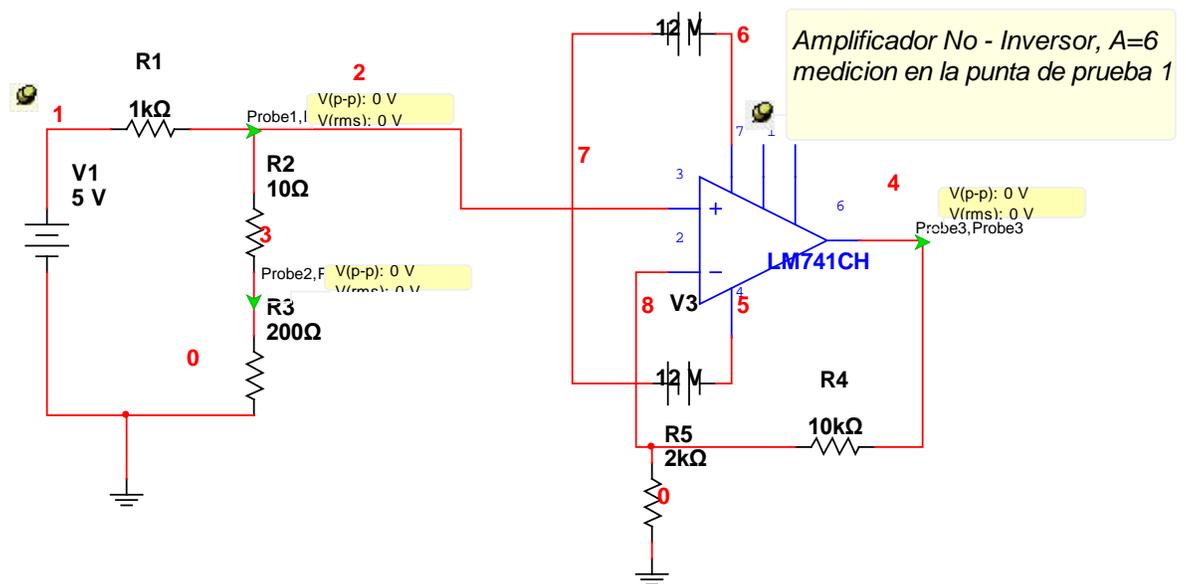
A) CÁLCULOS Y REPORTE:

1. Armar el circuito detector de cruce por cero “no inversor” mostrado en la figura 1, y aplicar las siguientes señales triangular y senoidal de entrada $E_i = 3V_p @ 1KHz$.
 - a. Visualizar la forma de onda de ambas señales (entrada y salida) en el osciloscopio en el dominio del tiempo y tomar fotografía a la carátula del osciloscopio.

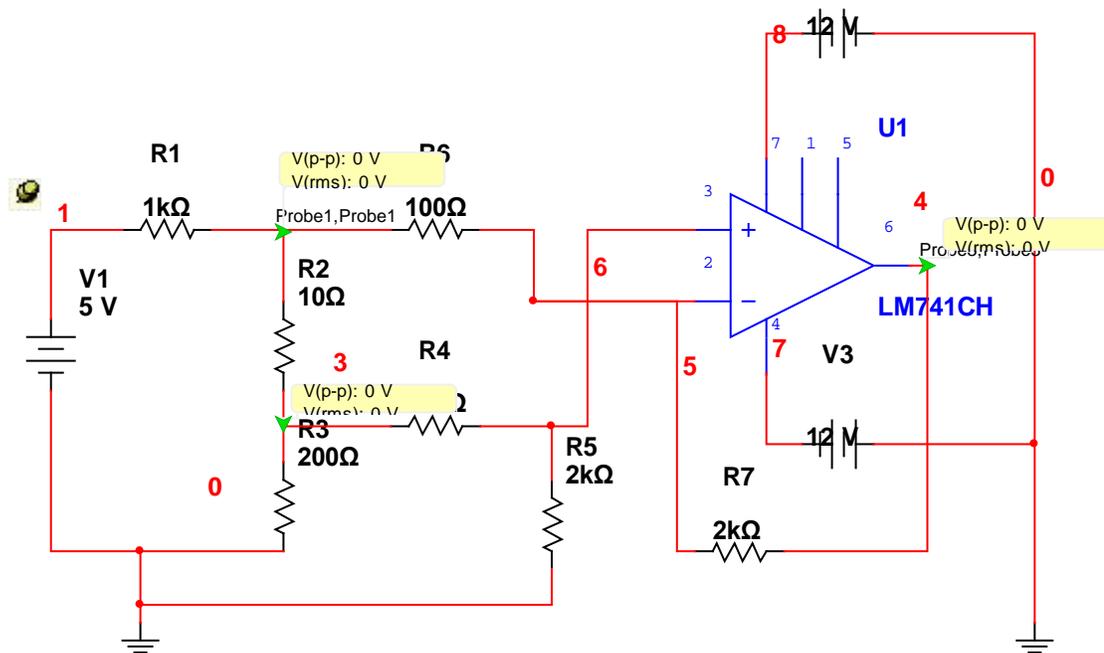
2. Armar el circuito resistivo, y medir el voltaje diferencial “Vd”.



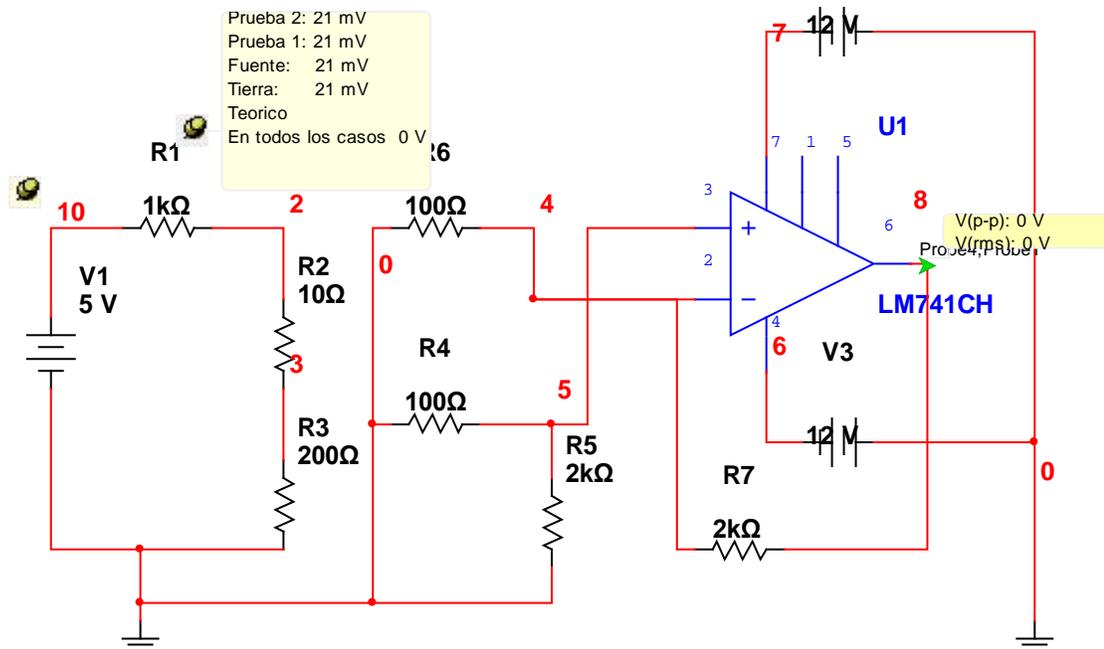
3. Diseñar un amplificador No – Inversor con ganancia de 6 y medir el voltaje en la prueba 1 y posteriormente en la prueba 2, ¿Es posible medir el Vd?



4. Instrumentar el siguiente circuito para amplificar el voltaje diferencial. Como parámetro de diseño, la ganancia del amplificador debe ser de 20. Se conecta V_d como voltaje en diferencial. Medir V_o .



5. Configurar el voltaje de la punta de prueba 1, 2, fuente de voltaje y la tierra en modo común, medir el V_o , concluya.



C) RESULTADOS:

D) CONCLUSIONES:

5.- BIBLIOGRAFÍA:

- a. **Dispositivos electrónicos**, Floyd, Octava Edición, Pearson Prentice Hall, 2008
- b. **Design with operational amplifiers and analog integrated circuits**, Sergio franco, Mc Graw Hill, third edition,,2002.
- c. **Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales** Robert F. Coughlin, Frederick F. Driscoll , Pearson-Prentice Hall, 5ta edición, 1999.

6.- ANEXOS:

- 1. Archivos de simulaciones, Prácticas y material adicional, consultar la página web del laboratorio: <http://electronica.ens.uabc.mx/~gabriel> , o consultar al docente.



REQUERIMIENTOS PARA REALIZACION DE PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN LABORATORIOS DE LA FIE

| | | | |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------|-------|
| NOMBRE DE LA MATERIA | Amplificadores de Bioseñales | CLAVE | 11793 |
| NOMBRE DE LA PRÁCTICA | “Amp. Instrumentación “ | PRÁCTICA NÚMERO | 9 |
| PROGRAMA EDUCATIVO | | PLAN DE ESTUDIO | |
| NOMBRE DEL PROFESOR/A | M.C. Gabriel Ortiz Alvarado | NÚMERO DE EMPLEADO | 18609 |
| LABORATORIO | Amplificadores de Bioseñales | FECHA | |

| EQUIPO-HERRAMIENTA REQUERIDO | CANTIDAD |
|-------------------------------------|-----------------|
| • Elvis II+ | 1 |
| • Computadora | 1 |
| | |
| | |

| MATERIAL-REACTIVO REQUERIDO | CANTIDAD |
|------------------------------------|-----------------|
| • Punta de Osciloscopio | 1 |
| • Punta de prueba | 1 |
| • Op_amp Im 741 | 1 |
| • Caimanes | varios |

| SOFTWARE REQUERIDO |
|---------------------------|
| NI Multisim 10 |
| Labview v. 8.6 o v. 7 |
| |
| |

| OBSERVACIONES-COMENTARIOS |
|----------------------------------|
| |
| |
| |
| |

| NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR | NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR DE PROGRAMA EDUCATIVO |
|------------------------------------|---|
| Gabriel Ortiz Alvarado | |



1.- INTRODUCCIÓN:

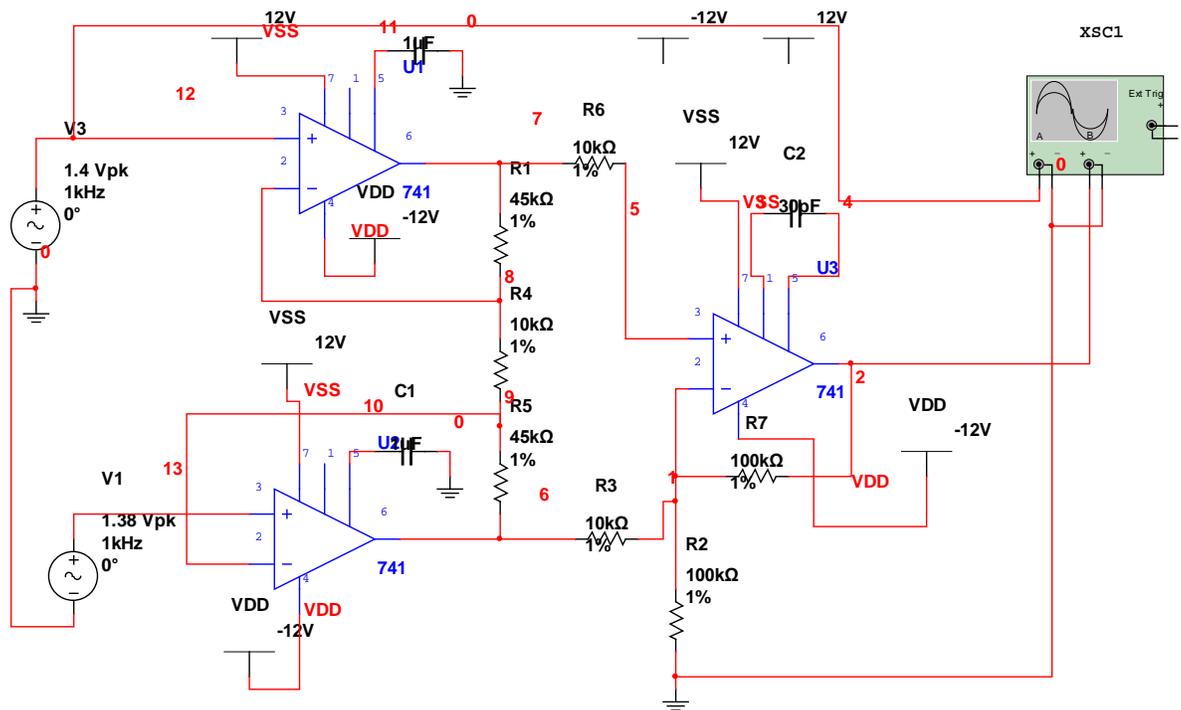
2.- OBJETIVO (COMPETENCIA):

Diseñar un amplificador de instrumentación, así como su análisis en respuesta en frecuencia

3.- TEORÍA:

4.- DESCRIPCIÓN

A) PROCEDIMIENTO Y DURACION DE LA PRÁCTICA:



B) CÁLCULOS Y REPORTE

C) RESULTADOS:

D) CONCLUSIONES:

5.- BIBLIOGRAFÍA:

6.- ANEXOS:

REQUERIMIENTOS PARA REALIZACION DE PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN LABORATORIOS DE LA FIE

| | | | |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------|-------|
| NOMBRE DE LA MATERIA | Amplificadores de Bioseñales | CLAVE | |
| NOMBRE DE LA PRÁCTICA | “Respuesta en frecuencia” | PRÁCTICA NÚMERO | 10 |
| PROGRAMA EDUCATIVO | | PLAN DE ESTUDIO | |
| NOMBRE DEL PROFESOR/A | Gabriel Ortiz Alvarado | NÚMERO DE EMPLEADO | 18609 |
| LABORATORIO | Amplificadores de Bioseñales | FECHA | |

| EQUIPO-HERRAMIENTA REQUERIDO | CANTIDAD |
|-------------------------------------|-----------------|
| • Elvis II+ | 1 |
| • Computadora | 1 |
| | |
| | |
| | |

| MATERIAL-REACTIVO REQUERIDO | CANTIDAD |
|------------------------------------|-----------------|
| • capacitor | 1 |
| • Resistencias (revisar diagramas) | varias |
| • puntas de osciloscopio | 2 |
| • Punta de Generador | 1 |

| SOFTWARE REQUERIDO |
|---------------------------|
| NI Multisim 10 |
| Labview v. 8.6 o v. 7 |
| |
| |
| |

| OBSERVACIONES-COMENTARIOS |
|---|
| |
| http://electronica.ens.uabc.mx/~gabriel |
| |
| |

| NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR | NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR DE PROGRAMA EDUCATIVO |
|------------------------------------|---|
| M.C. Gabriel Ortiz Alvarado | |

1.- INTRODUCCIÓN:

2.- OBJETIVO (COMPETENCIA):

Analizar la respuesta de un filtro pasa bajas ante un barrido de frecuencia contra la magnitud en dB y fase en grados.

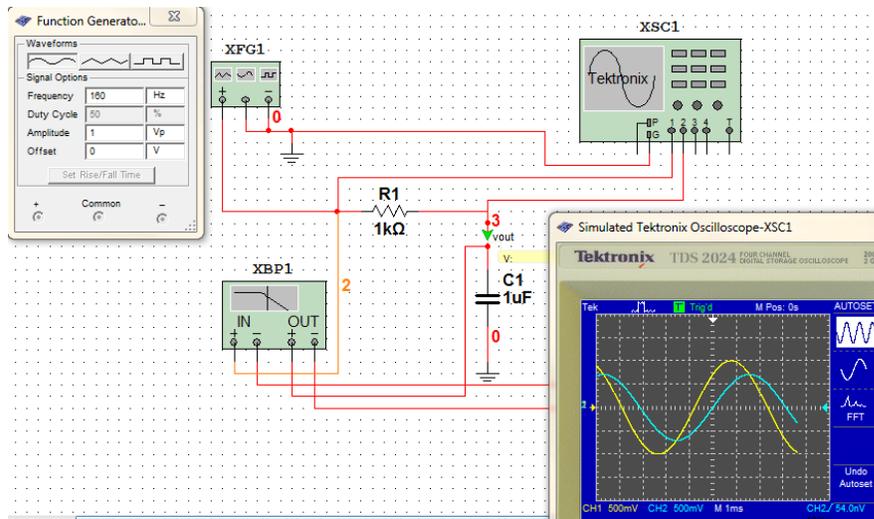
3.- TEORÍA:

Fórmula para calcular la frecuencia de corte se determinada por:

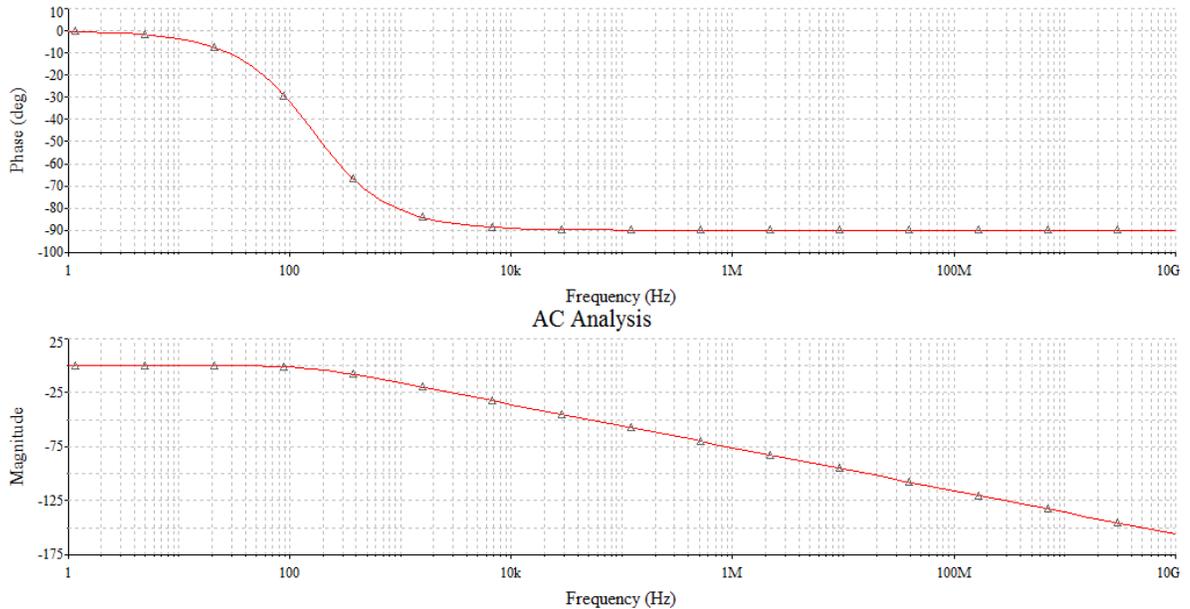
$$f_{Corte} = \frac{1}{2\pi RC}$$

4.- DESCRIPCIÓN

A) CÁLCULOS Y REPORTE:



C) RESULTADOS:



D) CONCLUSIONES:

5.- BIBLIOGRAFÍA:

- a. **Dispositivos electrónicos**, Floyd, Octava Edición, Pearson Prentice Hall, 2008
- b. **Design with operational amplifiers and analog integrated circuits**, Sergio franco, Mc Graw Hill, third edition,,2002.
- c. **Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales** Robert F. Coughlin, Frederick F. Driscoll , Pearson-Prentice Hall, 5ta edición, 1999.

6.- ANEXOS:

1. Archivos de simulaciones, Prácticas y material adicional, consultar la página web del laboratorio: <http://electronica.ens.uabc.mx/~gabriel> , o consultar al docente.



REQUERIMIENTOS PARA REALIZACION DE PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN LABORATORIOS DE LA FIE

| | | | |
|------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------|
| NOMBRE DE LA MATERIA | Amplificadores de Bioseñales | CLAVE | 11793 |
| NOMBRE DE LA PRÁCTICA | “Filtros paso altas y bajas “ | PRÁCTICA NÚMERO | 11 |
| PROGRAMA EDUCATIVO | | PLAN DE ESTUDIO | |
| NOMBRE DEL PROFESOR/A | M.C. Gabriel Ortiz Alvarado | NÚMERO DE EMPLEADO | 18609 |
| LABORATORIO | Amplificadores de Bioseñales | FECHA | |

| EQUIPO-HERRAMIENTA REQUERIDO | CANTIDAD |
|-------------------------------------|-----------------|
| • Elvis II+ | 1 |
| • Computadora | 1 |
| | |
| | |

| MATERIAL-REACTIVO REQUERIDO | CANTIDAD |
|------------------------------------|-----------------|
| • Punta de Osciloscopio | 2 |
| • Punta de prueba | 1 |
| • Op_amp lm 741 | 1 |
| • Caimanes | varios |
| • Componentes pasivos | varios |

| SOFTWARE REQUERIDO |
|---------------------------|
| NI Multisim 10 |
| Labview v. 8.6 o v. 7 |
| |
| |

| OBSERVACIONES-COMENTARIOS |
|----------------------------------|
| |
| |
| |
| |

| NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR | NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR DE PROGRAMA EDUCATIVO |
|------------------------------------|---|
| Gabriel Ortiz Alvarado | |



1.- INTRODUCCIÓN:

Un filtro es un circuito electrónico que posee una entrada y una salida. En la entrada se introducen señales alternas de diferentes frecuencias y en la salida se extraen esas señales atenuadas en mayor o menor medida según la frecuencia de la señal.

2.- OBJETIVO (COMPETENCIA):

Diseñar un Filtro con ganancia fija, así como su análisis y respuesta en frecuencia.

3.- TEORÍA:

Los filtros Pasa bajos:

Son aquellos que introducen muy poca atenuación a las frecuencias que son menores a la frecuencia de corte. Las frecuencias que son mayores que la de corte son atenuadas fuertemente.

Los filtros Pasa altos:

Este tipo de filtro atenúa levemente las frecuencias que son mayores que la frecuencia de corte e introducen mucha atenuación a las que son menores que dicha frecuencia.

Fórmula para calcular la frecuencia de corte es determinada por:

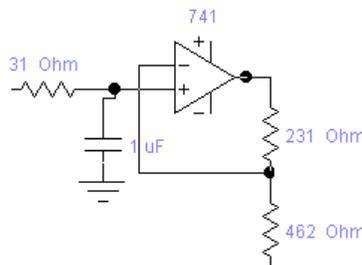
$$f_{Corte} = \frac{1}{2\pi RC}$$

Donde se propone un valor de capacitor y se calcula un resistor, para una frecuencia de corte especificada por el diseño.

4.- DESCRIPCIÓN

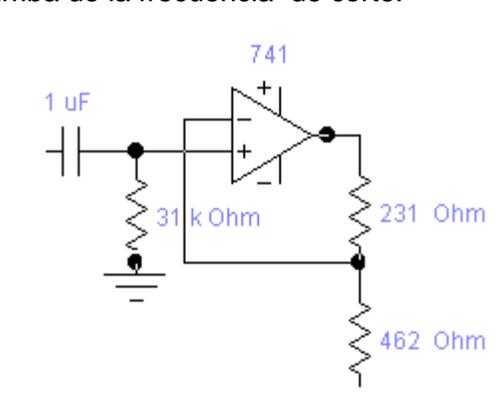
A) PROCEDIMIENTO Y DURACION DE LA PRÁCTICA:

1. Instrumente el filtro Pasa bajas del diagrama siguiente, para una frecuencia de 5 kHz, realice un barrido en frecuencia, y analice su respuesta en frecuencia una década abajo y 2 por arriba de la frecuencia de corte.





- Instrumente el filtro Pasa altas del diagrama siguiente, para una frecuencia de 5 kHz, realice un barrido en frecuencia, y analice su respuesta en frecuencia una década abajo y 2 por arriba de la frecuencia de corte.



B) CÁLCULOS Y REPORTE

C) RESULTADOS:

- Muestre el diagrama de bode para la magnitud y fase en el barrido de frecuencias
- Inserte las imágenes del barrido de las décadas descritas en el procedimiento.

D) CONCLUSIONES:

5.- BIBLIOGRAFÍA:

6.- ANEXOS:



REQUERIMIENTOS PARA REALIZACION DE PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN LABORATORIOS DE LA FIE

| | | | |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------|-------|
| NOMBRE DE LA MATERIA | Amplificadores de Bioseñales | CLAVE | 11793 |
| NOMBRE DE LA PRÁCTICA | “Filtro activo pasa banda“ | PRÁCTICA NÚMERO | 13 |
| PROGRAMA EDUCATIVO | | PLAN DE ESTUDIO | |
| NOMBRE DEL PROFESOR/A | M.C. Gabriel Ortiz Alvarado | NÚMERO DE EMPLEADO | 18609 |
| LABORATORIO | Amplificadores de Bioseñales | FECHA | |

| EQUIPO-HERRAMIENTA REQUERIDO | CANTIDAD |
|-------------------------------------|-----------------|
| • Elvis II+ | 1 |
| • Computadora | 1 |
| | |
| | |

| MATERIAL-REACTIVO REQUERIDO | CANTIDAD |
|------------------------------------|-----------------|
| • Punta de Osciloscopio | 2 |
| • Punta de prueba | 1 |
| • Op_amp lm 741 | 1 |
| • Caimanes | varios |

| SOFTWARE REQUERIDO |
|---------------------------|
| NI Multisim 10 |
| Labview v. 8.6 o v. 7 |
| |
| |

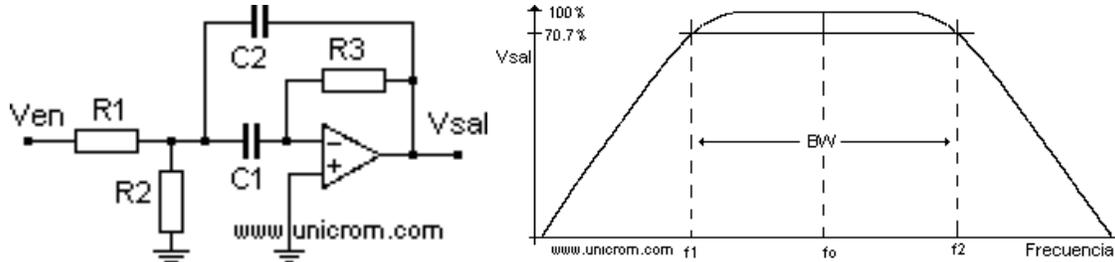
| OBSERVACIONES-COMENTARIOS |
|----------------------------------|
| |
| |
| |
| |

| NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR | NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR DE PROGRAMA EDUCATIVO |
|------------------------------------|---|
| M.C. Gabriel Ortiz Alvarado | |



1.- INTRODUCCIÓN:

Un filtro paso banda es un tipo de filtro electrónico que deja pasar un determinado rango de frecuencias de una señal y atenúa el paso del resto.



2.- OBJETIVO (COMPETENCIA):

Diseñar un Filtro con ganancia fija, así como su análisis y respuesta en frecuencia.

3.- TEORÍA:

La frecuencia de corte o máxima será:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi C} \sqrt{\frac{R_1 + R_3}{R_1 R_2 R_3}}$$

La ganancia será:

$$A_0 = \frac{R_2}{2R_1}$$

El ancho de banda será:

$$B_w = f_2 - f_1, BW = \frac{f_0}{Q}$$

El factor de calidad:

$$Q = \pi f_0 C R_0$$

Aplicaciones.

Estos filtros tienen aplicación en ecualizadores de audio, haciendo que unas frecuencias se amplifiquen más que otras.

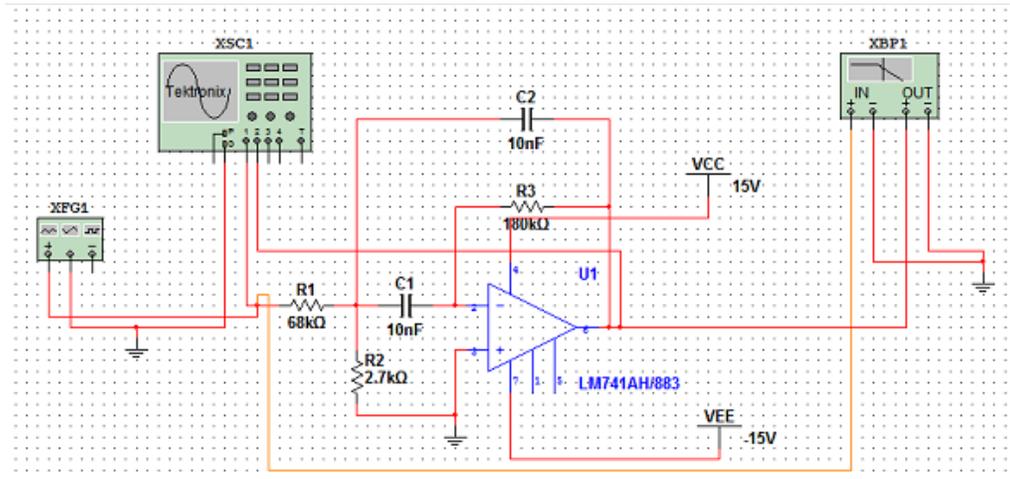
Otra aplicación es la de eliminar ruidos que aparecen junto a una señal, siempre que la frecuencia de ésta sea fija o conocida. Fuera de la electrónica y del procesado de señal, un ejemplo puede ser dentro del campo de las ciencias atmosféricas, donde son usados para manejar los datos dentro de un rango de 3 a 10 días.



4.- DESCRIPCIÓN

A) PROCEDIMIENTO Y DURACION DE LA PRÁCTICA:

1. Instrumentar el siguiente circuito pasa-banda, alimente al entrada con una señal senoidal de 1 vpp.

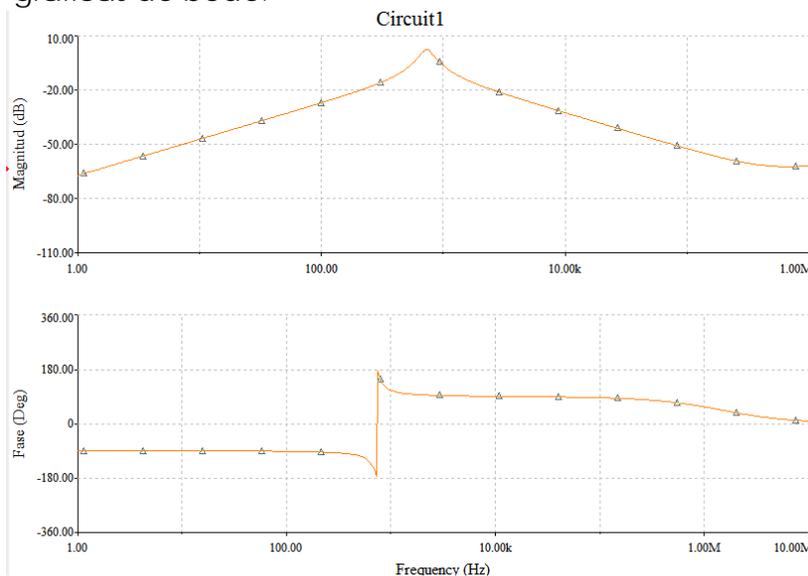


2. Calcular su BW.
3. Factor de calidad Q
4. Ganancia
5. Frecuencia de corte
6. A partir de la frecuencia de corte, realice una década abajo y dos arriba si esto es posible, o un barrido en frecuencias tal que permita la realización de su grafica de bode en magnitud y fase.

B) CÁLCULOS Y REPORTE

C) RESULTADOS:

1. tablas de frecuencia contra magnitud en volts y dB.
2. tabla de frecuencia contra fase en grados.
3. graficas de bode.





D) CONCLUSIONES:

5.- BIBLIOGRAFÍA:

1. **Dispositivos Electrónicos**, Floyd, Octava Edición, Pearson-Prentice Hall, 2008
2. **Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits**, Sergio Franco, MC Graw Hill, Third Edition, 2002
3. **Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales**, Robert F. Coughlin, Frederick F. Driscoll, Pearson- Prentice Hall, 5ta Edición, 1999

6.- ANEXOS: