

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

UNIDAD CULHUACAN

INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

ELECTRÓNICA ANALÓGICA

"PRACTICA"
AMPLIFICADOR

Suarez Vega Edgar Alan

Grupo: ACM24

Profesor: Angoa Torres Anselmo

Semestre 1-2022

Agosto 2021 - Enero 2022

Objetivos: Conocer el uso físico del amplificador, de forma práctica y respaldada por la teoría. Haciendo uso de un termistor para visualizar temperatura en forma de Voltaje, usaremos el amplificador Operacional para amplificar esas medidas de temperatura.

Introducción: Se lleva a cabo un circuito implementando en trabajo conjunto el Termistor y Amplificador Operacional para visualizar y analizar sus correspondientes voltajes de salida. Debido a que se busca amplificar el voltaje obtenido por el termistor, esto se hará mediante el amplificador.

Material:

- Amplificador Operacional LM741
 - Termistor LM35
 - 2 Baterías de 9v
 - 1 Resistor 1K Ω
 - 1 Resistor 10K Ω
 - Cable para conexiones.
- O Arreglo en serie o paralelo equivalente.

Equipo:

- Multímetro
- Software Multisim.

Procedimiento

Identificación de Componentes

Para el amplificador tenemos 8 entradas

las cuales solo 6 se ocupan

La realimentación Negativa va de la Pata 6 a la 2 usando el resistor 10 k Ω

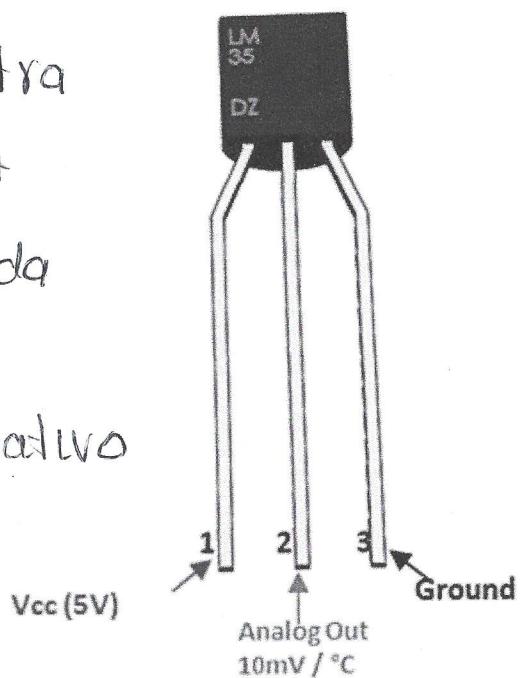
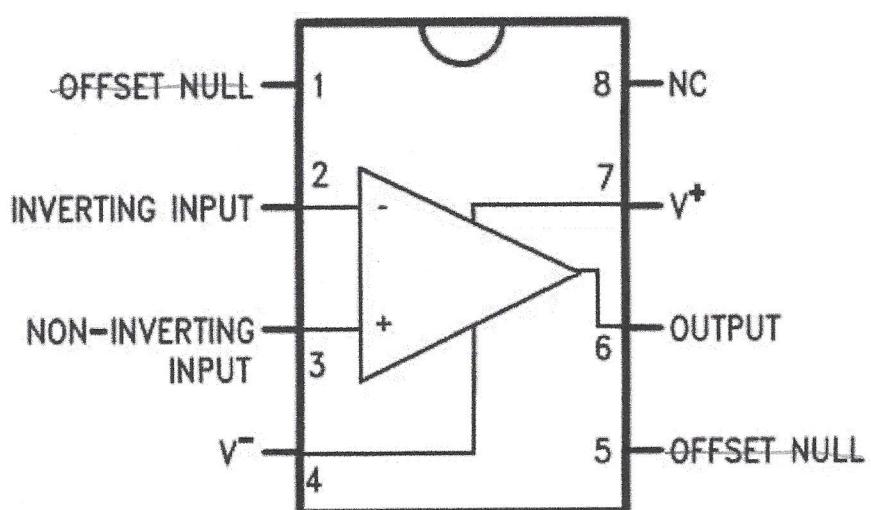
La 3 a tierra o Negativo de la pila, mas adelante se explican 7 y 4 a nuestra Pila 9v

El termistor solo tiene 3 patitas, como se muestra en el dibujo una va Vcc

La de en medio es la salida de la temperatura en mV.

Y la tercera tierra o Negativo de la fuente.

LM741 Pinout Diagram



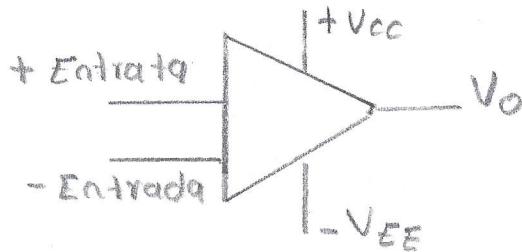
Aspectos Teóricos Sobre el Amplificador

Para este Circuito "Lazo cerrado"

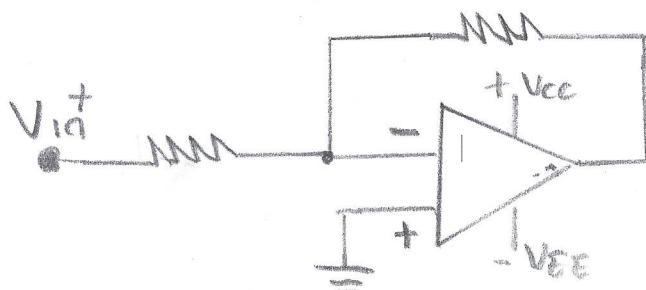
La Impedancia de entrada es muy grande que prácticamente es cero, pero es muy pequeña

$$I_+ = \emptyset$$

$$I_- = \emptyset$$



Para este circuito se osara el amplificador con realimentación Negativa o tipo Lazo cerrado Usando una resistencia desde la salida V_o al entrada Negativa. Entonces realimenta, y la entrada Positiva se conecta a tierra o Negativo del circuito.



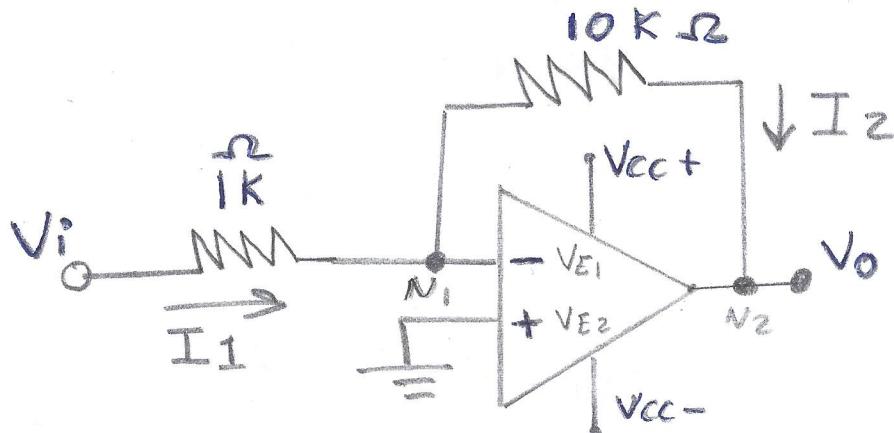
Ahi podemos ver la realimentación negativa y un Voltaje V_{in}^+ que entra y otro resistor V_{in}^+ va ser el Voltaje de salida de nuestro termistor.

En Resumen este arreglo de realimentación N nos ayuda a amplificar y forzar a las 2 entradas del ampli a tener el mismo voltaje

$$V^+ = V^-$$

Procedimiento

Analisis Teórico



haciendo Analisis de Nodos tenemos:

$$I_2 = I_1 \quad \leftarrow \text{ Debido a la Impedancia de entradas.}$$

Recordando que en esta configuración de Lazo cerrado ambas entradas positiva y Neg. tendrán el mismo voltaje.

Para este ejemplo decimos que $V_{E1} = V_{E2} = 0$

$$\frac{V_O - V_{O_1}}{R_2} = \frac{V_i - V_{O_1}}{R_1}$$

$$\frac{-V_O}{R_2} = \frac{V_i}{R_1}$$

$$\boxed{V_O = -V_i \cdot \frac{R_2}{R_1}}$$

Finalmente con esta fórmula calculamos el V_O del amplificador

recordando que $V_i = \text{el voltaje que manda el Termistor.}$

Ejemplo 36 grados:

$$-0.36 \cdot \frac{10,000}{1000} = -3.6V /$$
$$V_i \times \frac{R_2}{R_1} = V_O$$

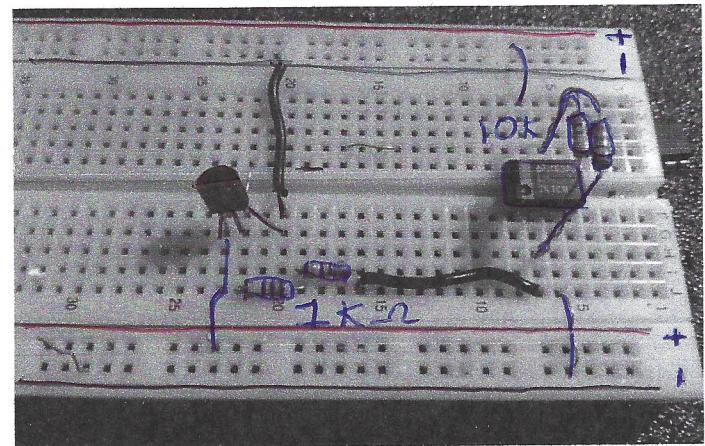
Procedimiento

Armando del circuito

Conectamos el amplificador en medio de la protoboard
realimentamos con el resistor de 10k en este caso
se usaron 2 resistores.

Tambien conectamos el
Termistor y en su salida
(pata central) colocamos
el resistor 1k Ω en este
caso fueron 2 resistores.

y ese resistor 1k va
a llegar a la realimentación, a la pata 2 del Ampli



Finalmente colocamos las 2 Baterías

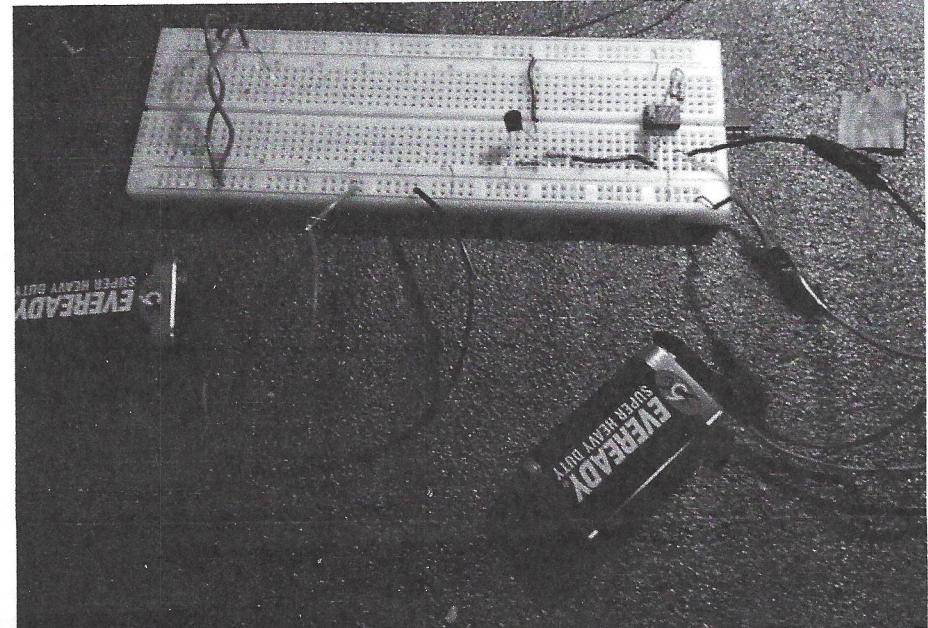
Una va conectada normal a la Proto board
otra ira somada a la primera, es decir:

La segunda colocamos el positivo de la 2da
al negativo de la protoboard y el negativo
de la pila lo

Conectamos a la
pata 4 del
amplificador

Podemos usar cables

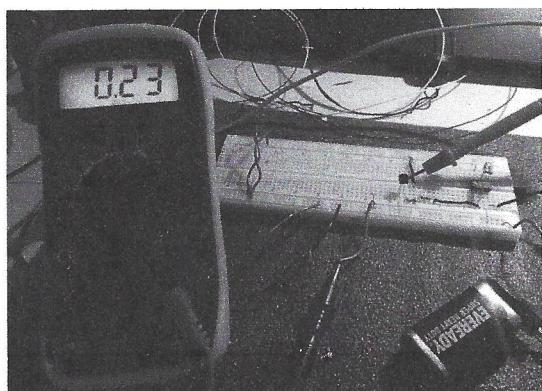
para conectar ambos
lados de la protoboard
y tener fuente y
tierra de ambos
lados



Procedimiento Mediciones.

Para medir, colocamos el negativo del multímetro a Negativo del circuito o tierra, con caimán o cable y solo movemos el positivo del multímetro a la pata central del termistor y resistor 10K.

Termistor

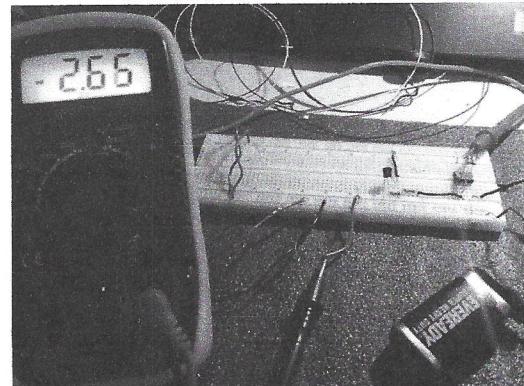
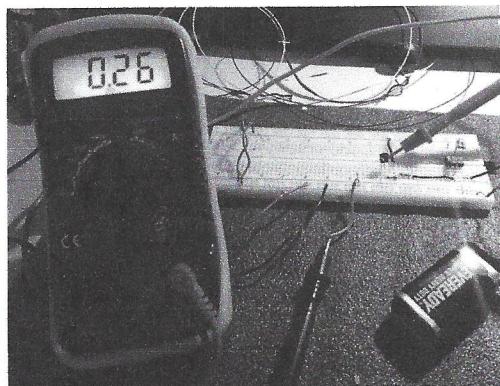
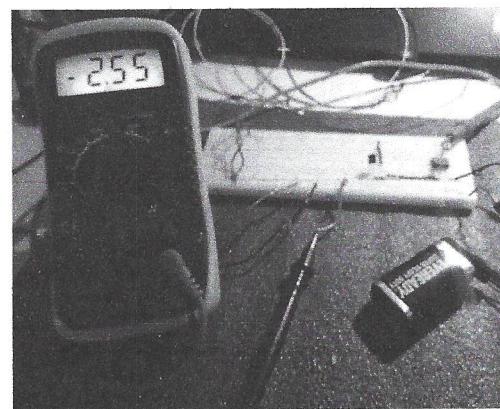
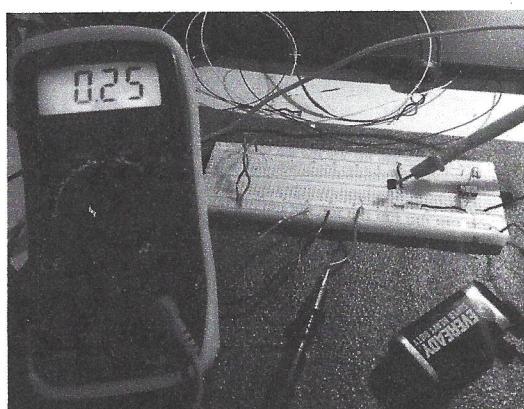


Amplificador



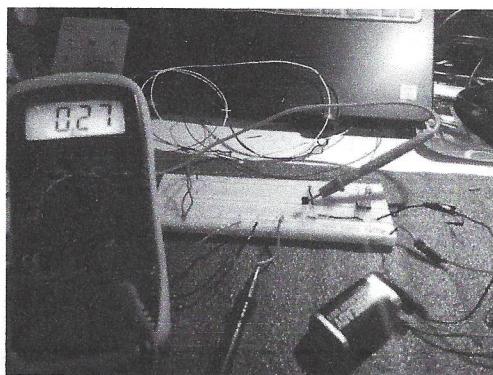
Ejemplo
Teórico

$$V_o = 0.25 \cdot \frac{10K}{1K} = -2.5 V$$

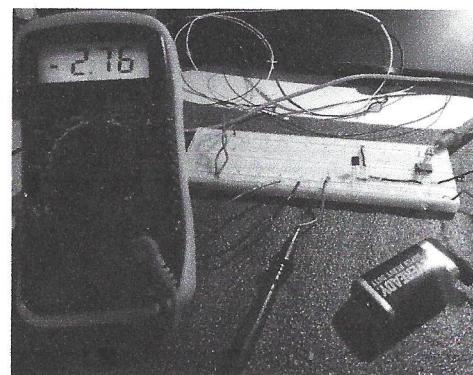


Procedimiento Mediciones

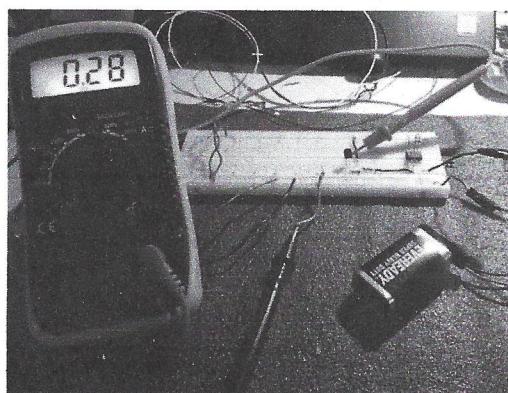
Termistor



Amplificador



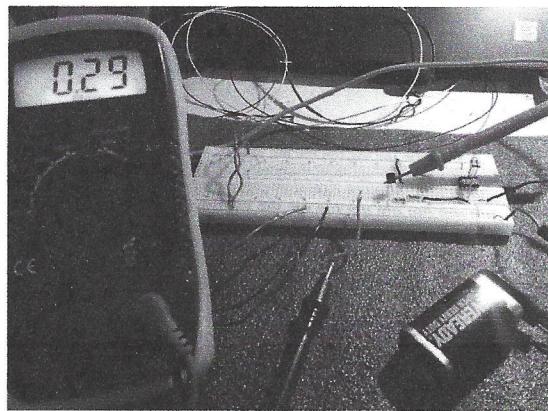
Termistor



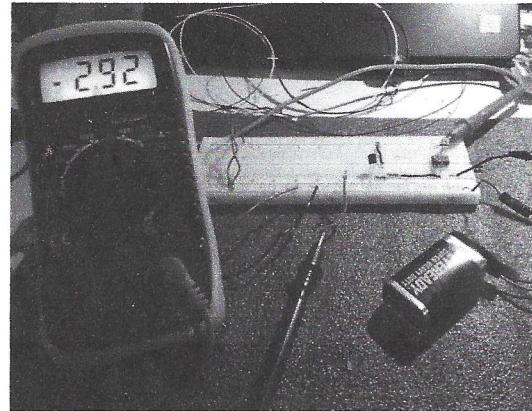
Amplificador



Termistor



Amplificador



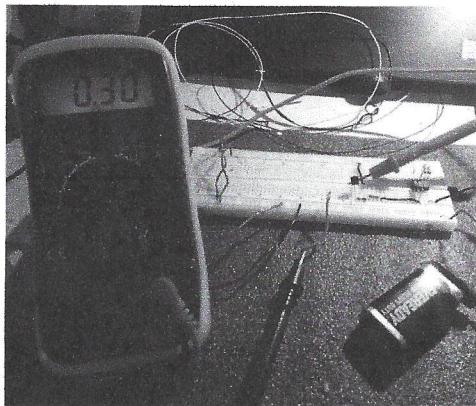
Procedimiento Mediciones

Ejemplo Teórico

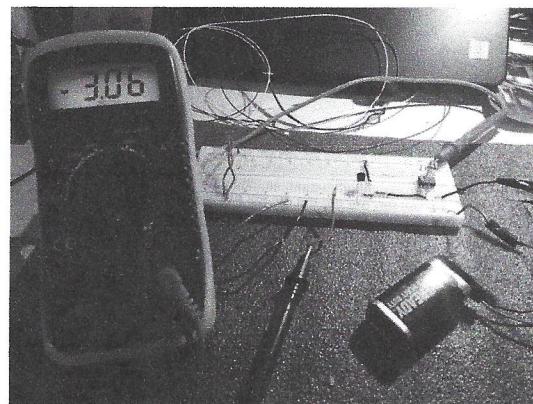
$$-0.30 \cdot \frac{10K}{1K} = -3.0V$$



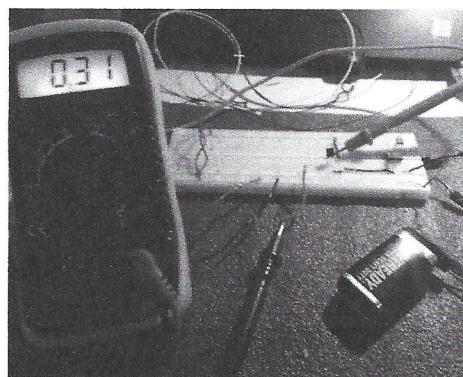
Termistor



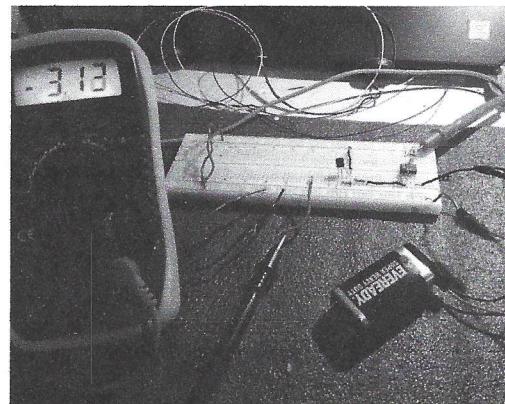
Amplificador



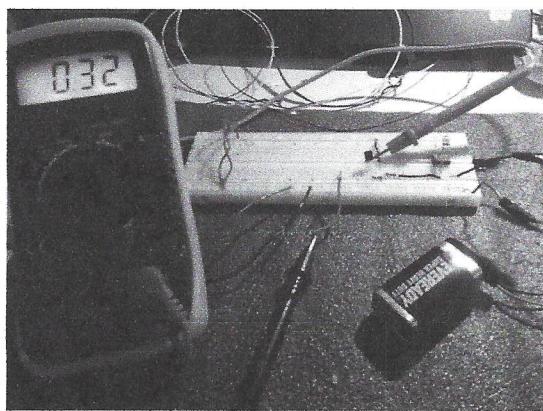
Termistor



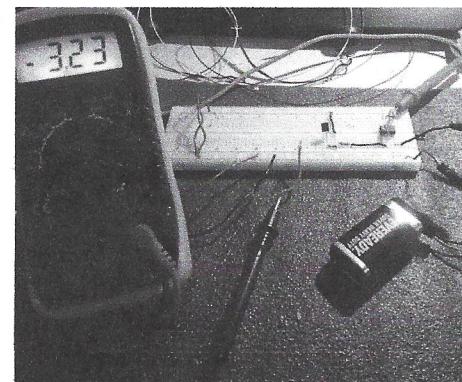
Amplificador



Termistor

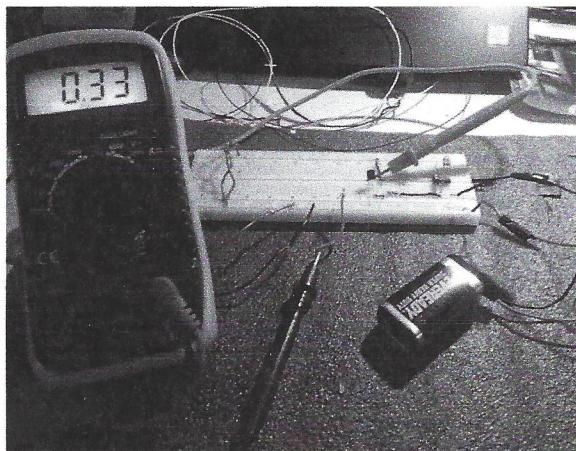


Amplificador

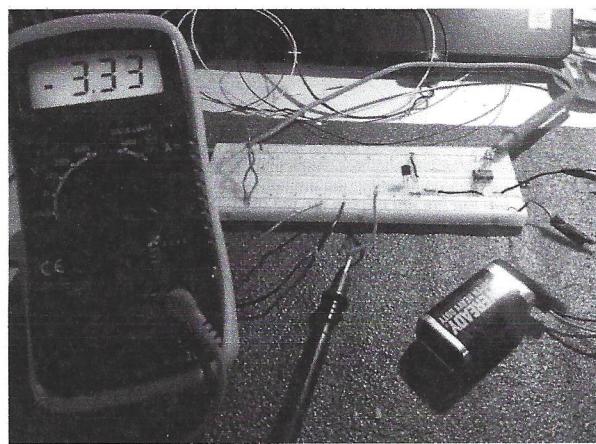


Procedimiento Mediciones

Termistor

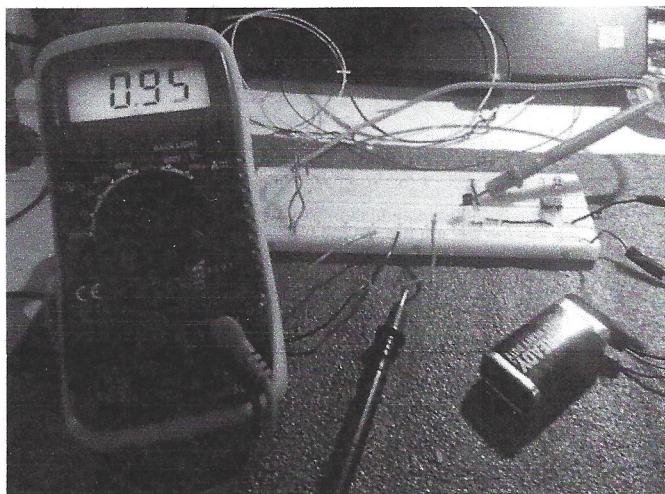


Amplificador

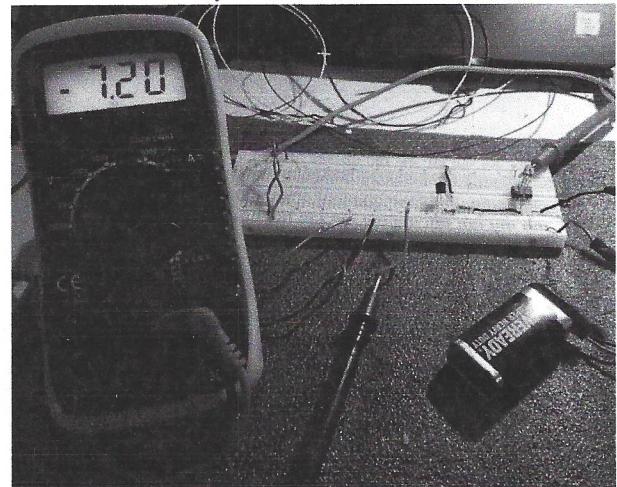


Finalmente probamos la temperatura maxima medible en el amplificador
calentamos con fuego el termistor
en este caso a 95 grados y
nuestro amplificador solo midio hasta
72 grados = -7.20 V

Termistor



Amplificador

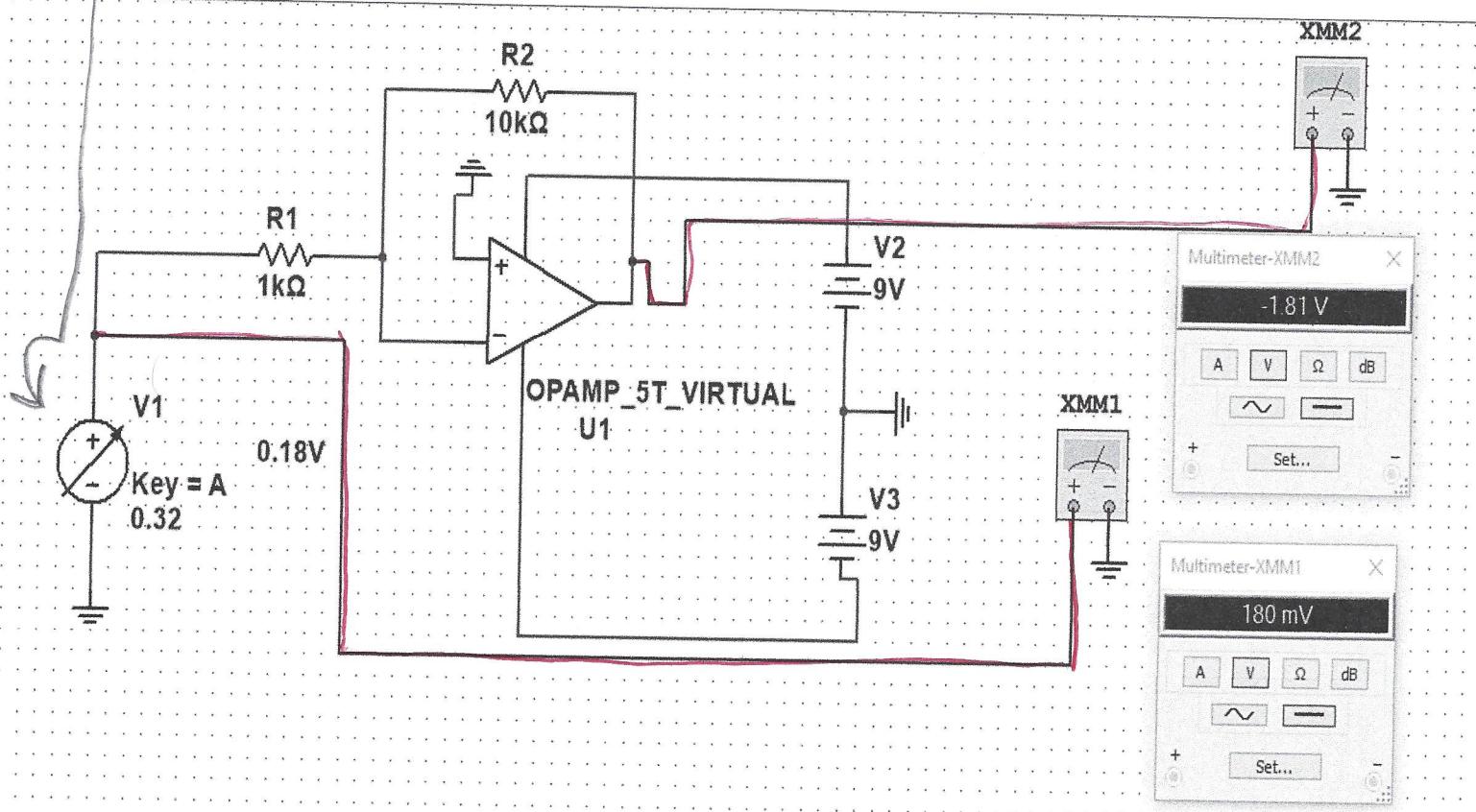


Procedimiento

Simulación del circuito

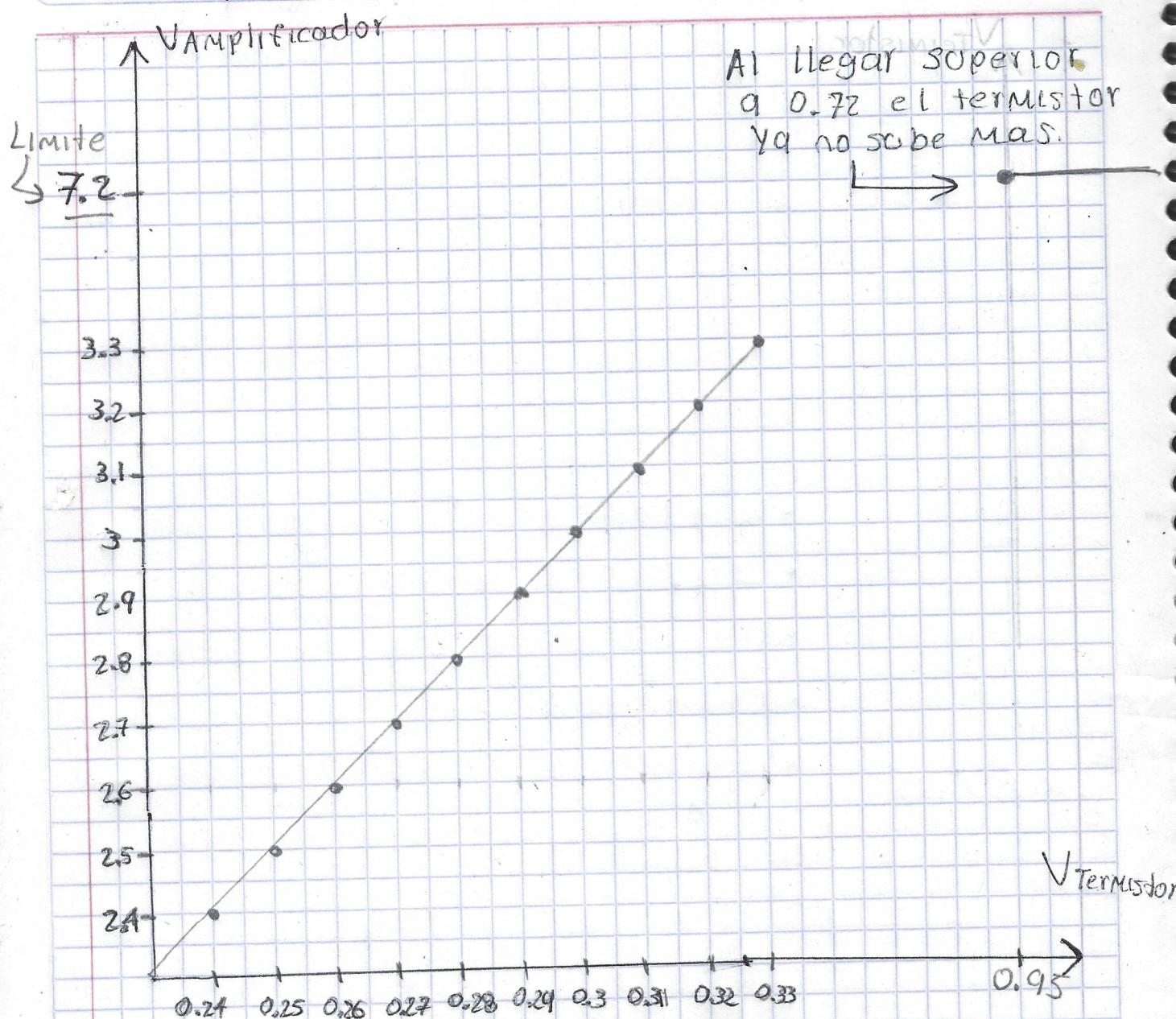
Utilizando el Software Multisim, recreamos el circuito, en este caso solo ponemos el amplificador virtual y sus fuentes.

Ponemos una fuente variable al lazo que emula el voltaje recibido por el termistor, así podremos ver mejor como se amplifica.



Una vez armado, damos en simular
y vamos variando el Voltage, vemos los
voltajes utilizando multímetros como se
muestra.

Analisis de Mediciones



Vemos que coinciden perfectamente con el planteamiento teórico, aumenta o mas bien: Amplifica Uniformemente.

Conclusiones:

En base al análisis teórico vemos que amplifica $\times 10$ el voltaje de salida del termistor, gracias al arreglo tipo realimentación Negativa y a los resistores que también son parte importante en la amplificación.

Los Valores obtenidos tanto de manera teórica, Medición y Simulación.

Coincidieron con esa amplificación $\times 10$. Entonces podemos concluir que la práctica se realizó correctamente.

Nota: es importante conectar bien los componentes desde el inicio para evitar dañarlos y que de el voltaje correcto.