

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Escuela Superior de Cómputo (ESCOM)



PROFESORA: Rocha Bernabé Rosario.

MATERIA: Electrónica Analógica.

Proyecto Final

Alumnos:

- Gonzalez Hinojosa Emiliano.
- Monroy Martos Elioth.

Equipo: 3

Grupo: 2CM6

Objetivo

Aplicar los conocimientos obtenidos en la materia para desarrollar un circuito el cual propicia la rotación automática de un motor a determinados intervalos de temperatura.

Material

- 1 Tablilla de experimentación (ProtoBoard).
- 4 LM311 (Amplificadores operacionales).
- Sensor LM35.
- 6 Resistencias de 10 k Ω .
- 1 Resistencia de 3.3 k Ω .
- 1 Resistencia de 180 Ω .
- 1 Resistencia de 32 Ω .
- 1 Resistencia de 220 Ω .
- 1 Resistencia de 39 Ω .
- 1 Resistencia de 330 Ω .
- 1 Resistencia de 15 Ω .
- 2 Resistencias de 27 Ω a 10W.
- 1 motor con voltaje nominal 12V.
- 2 transistores 2N2222.
- 2 transistores TIP42.
- 2 transistores TIP41.

Equipo

- 1 Fuente de alimentación dual +12V y -12V.
- 1 Multímetro digital.
- 1 Generador de Funciones 10Hz-1MHz.
- 1 Osciloscopio de propósito general.
- 3 Cables coaxial con terminal BNC-Caimán.
- 4 Cables Caiman-Caiman.
- 3 Cables Banana-Caimán.

Introducción

A lo largo del curso de la materia hemos aprendido muchos conceptos que nos han dado las bases para resolver varias prácticas en laboratorio, hemos conocido los funcionamientos de diversos materiales como diodos, diodos zener, transistores, amplificadores operacionales etc Pero ahora vamos a ocupar la experiencia que nos ha dejado la materia para así poder resolver este proyecto.

El objetivo del proyecto es poner en práctica los conocimientos aprendidos a lo largo del curso, dado que el proyecto se trata de un sistema detector de temperatura monitoreado por un motor y activado por los voltajes que desprenden los amplificadores operacionales, es fácil deducir que el diseño va a ser dictado por un puente H, y el uso de amplificadores operacionales en ventana (dos para ser específico), el sensor que se utiliza es un LM35 y las temperaturas que se pretenden modificar para que la acción del motor se lleve a cabo es de dos intervalos: primero de 10-20 y el segundo de 30-40.

Así mismo cabe destacar que los intervalos a los cuales debe de activarse el motor son determinados por los divisores de voltaje (para calcular el valor de las resistencias que nos permitirán tener un dominio del voltaje y amperaje que necesita el puente H para que active el motor).

De igual manera se pretende que los alumnos (equipo de trabajo) sea capaz de proponer diferentes medios de acondicionamiento del motor y que el armado del diseño sea lo más eficaz y presentable que se pueda hacer.

Desarrollo

El proyecto consta de dos partes principales. La primera es el circuito que incluye al sensor LM35 y a los dos comparadores de ventana, estos necesitados para determinar los intervalos de temperatura a los cuales se activara el puente H con el motor, siendo esta la segunda parte del proyecto.

Para la primer parte del proyecto (sensor LM35 con comparadores de ventana), usamos los amplificadores operacionales LM311 ya que estos son comúnmente usados en comparadores de ventana. Por otra parte, usamos el sensor LM35 ya que este es capaz de entregar un voltaje de salida a partir de la temperatura a la que se encuentra. Siendo la relación del voltaje que entrega con la temperatura de $10 \text{ mV}/^\circ\text{C}$. Significando esto que a una temperatura ambiente de 25°C el sensor no entregará un voltaje de salida de 250 mV .

Para el desarrollo de este proyecto, se consideraron los siguientes intervalos:

- De 10°C a 20°C se producirá un giro del motor hacia la izquierda.
- De 30°C a 40°C se producirá un giro del motor hacia la derecha.

En términos del voltaje que entraran a los comparadores de ventana también podemos observar estos intervalos como:

- 100 mV a 200 mV : Giro a la izquierda del motor.
- 300 mV a 400 mV : Giro hacia la derecha del motor.

Además, para que los comparadores de ventana funcionaran era necesario establecer sus límites superior e inferior (el rango en el cual debería de activarse).

Para esto, se realizaron los siguiente cálculos, para que mediante divisores de voltaje pudiéramos obtener un voltaje constante de entrada para estos límites.

Proyecto

1 Para $E_i = 100 \text{ mV}$

$$100 \text{ mV} = V_R = \frac{R(12 \text{ V})}{R + 10 \text{ k}} \Rightarrow R = \frac{(100 \text{ mV})(R + 10 \text{ k})}{12 \text{ V}}$$

$$= \frac{100 \text{ mV} R + 1 \text{ k} \cdot 12 \text{ V}}{12 \text{ V}}$$

$$R = \frac{1}{120} R + \frac{250}{3} \Omega$$

$$\frac{119}{120} R = \frac{250}{3} \Omega$$

$$\frac{39}{40} R = 250 \Omega$$

$$R = 256.4 \Omega \rightarrow 270 \Omega$$

10 - 20 \rightarrow Izquierda

30 - 40 \rightarrow Derecha

Para $E_i = 300 \text{ mV}$

$$R = \frac{300 \text{ mV} R + 3 \text{ kV} \Omega}{12 \text{ V}}$$

$$R = \frac{1}{40} R + 250 \Omega$$

$$\frac{39}{40} R = 250 \Omega$$

$$R = 256.4 \Omega \rightarrow 270 \Omega$$

Para $E_i = 400 \text{ mV}$

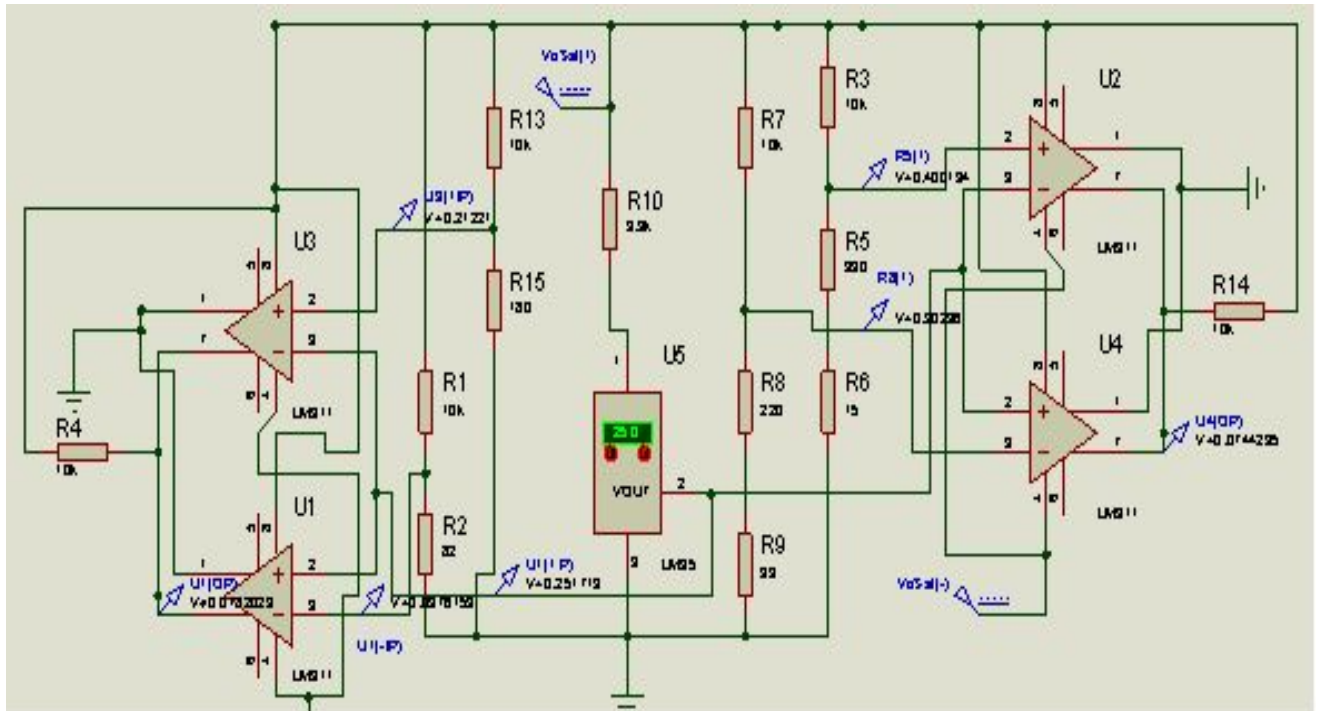
$$R = \frac{1}{30} R + \frac{1000}{3} \Omega \Rightarrow \frac{29}{30} R = \frac{1000}{3} \Omega \Rightarrow R = 395 \Omega$$

$R = 84 \Omega \rightarrow 82 \Omega$

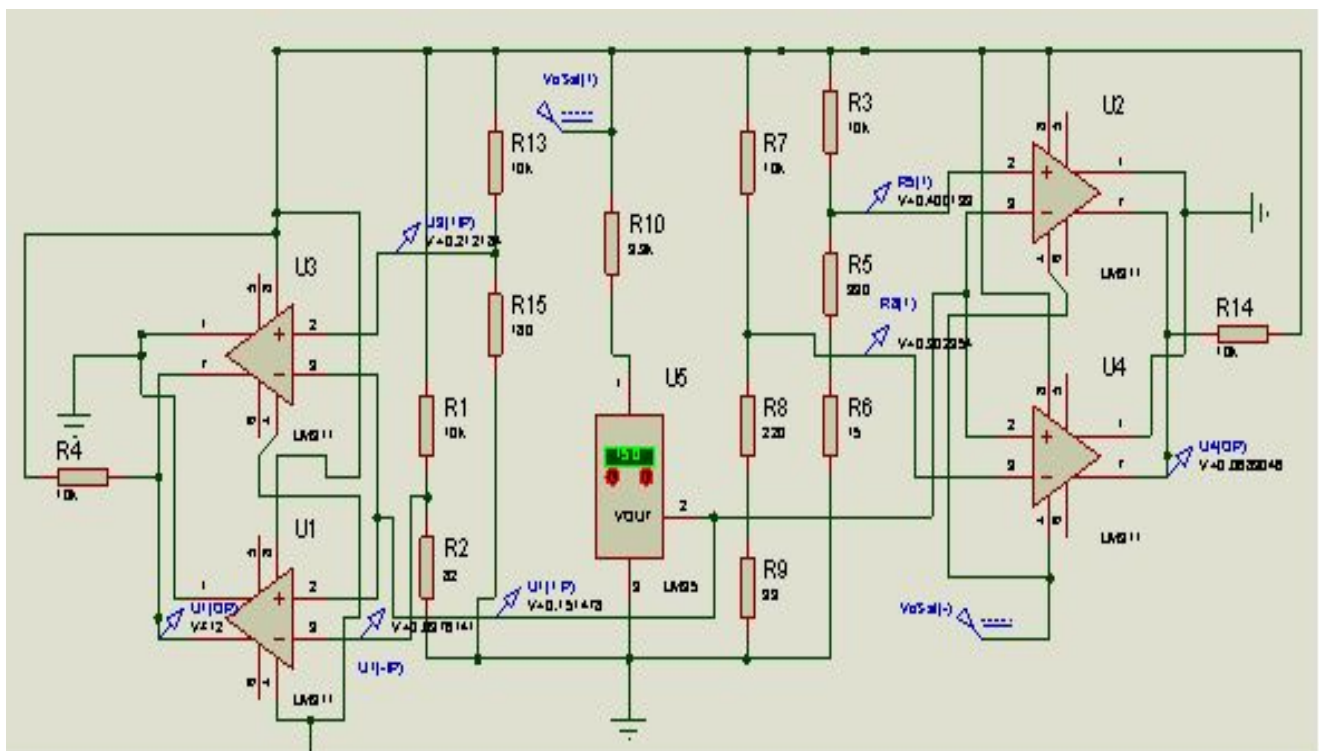
$R = 220 + 39 \text{ k}$

A continuación se muestra la simulación de la primera parte del proyecto, el LM35 y los comparadores de ventana.

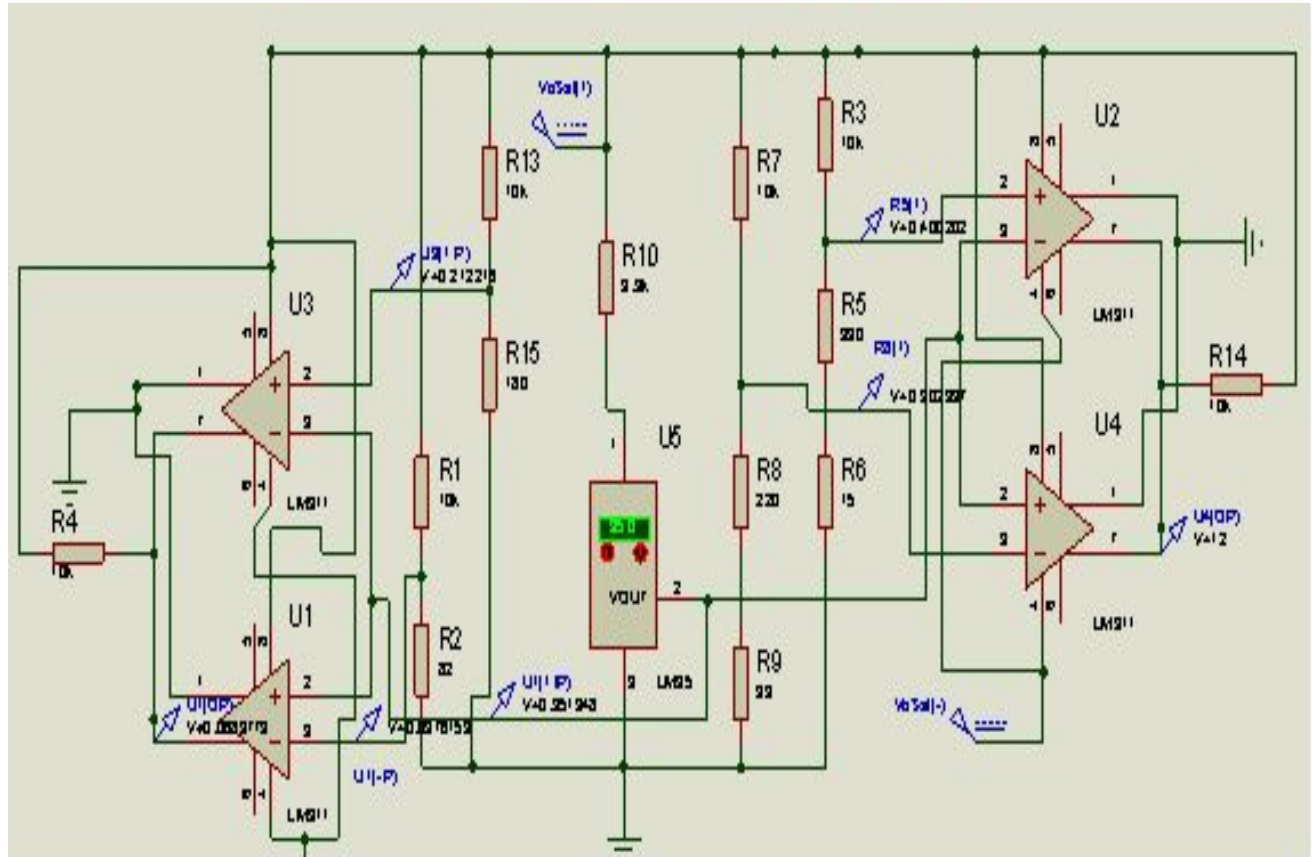
Circuito a temperatura ambiente, ningún comparador de ventana tiene un voltaje de salida igual al voltaje de saturación:



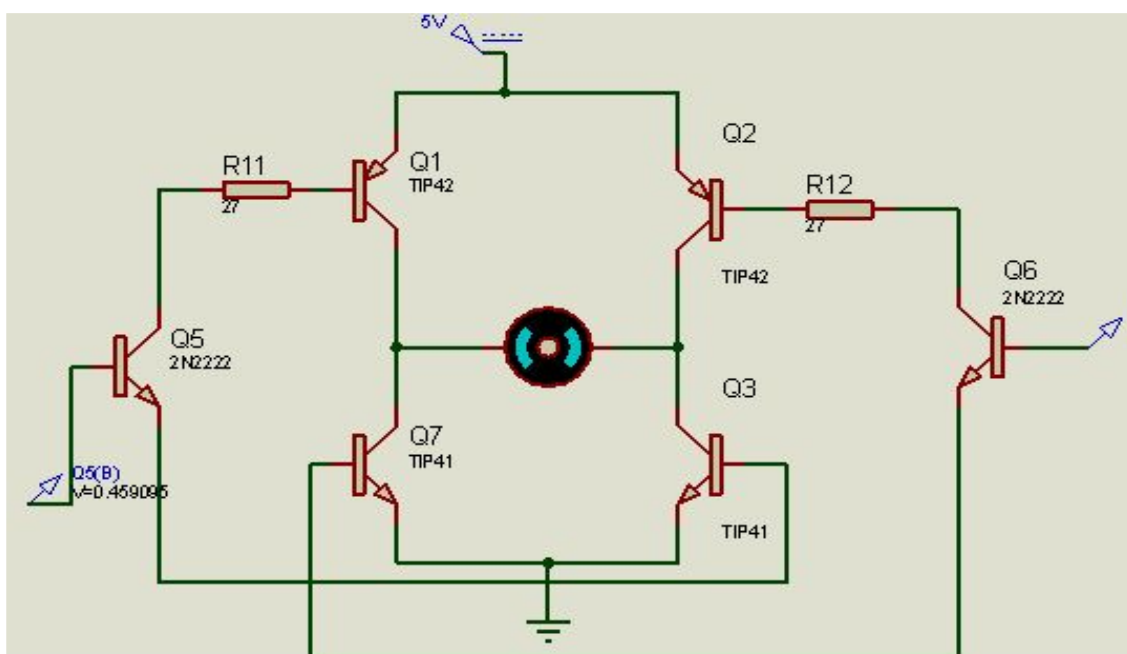
Circuito a 15°C, el comparador izquierdo tiene un voltaje de salida igual al voltaje de saturación positivo:



Circuito a 35°C, se observa que el comparador de ventana derecho tiene un voltaje de salida en saturación:



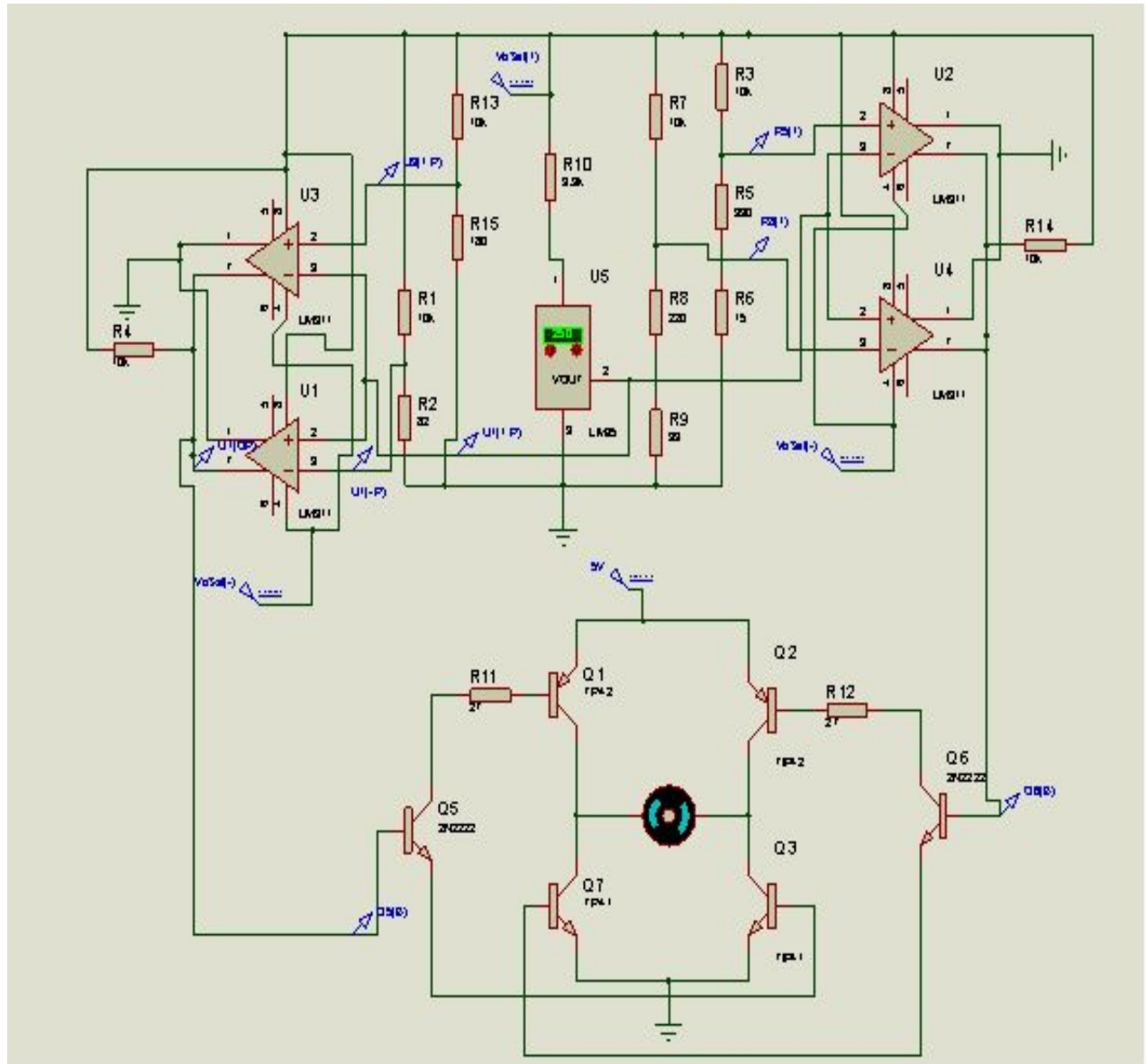
Para la segunda parte del proyecto que busca propiciar el giro del motor dependiendo de los voltajes que se reciban se usó el puente H, el cual usamos en práctica anteriores. La configuración usada es la siguiente.



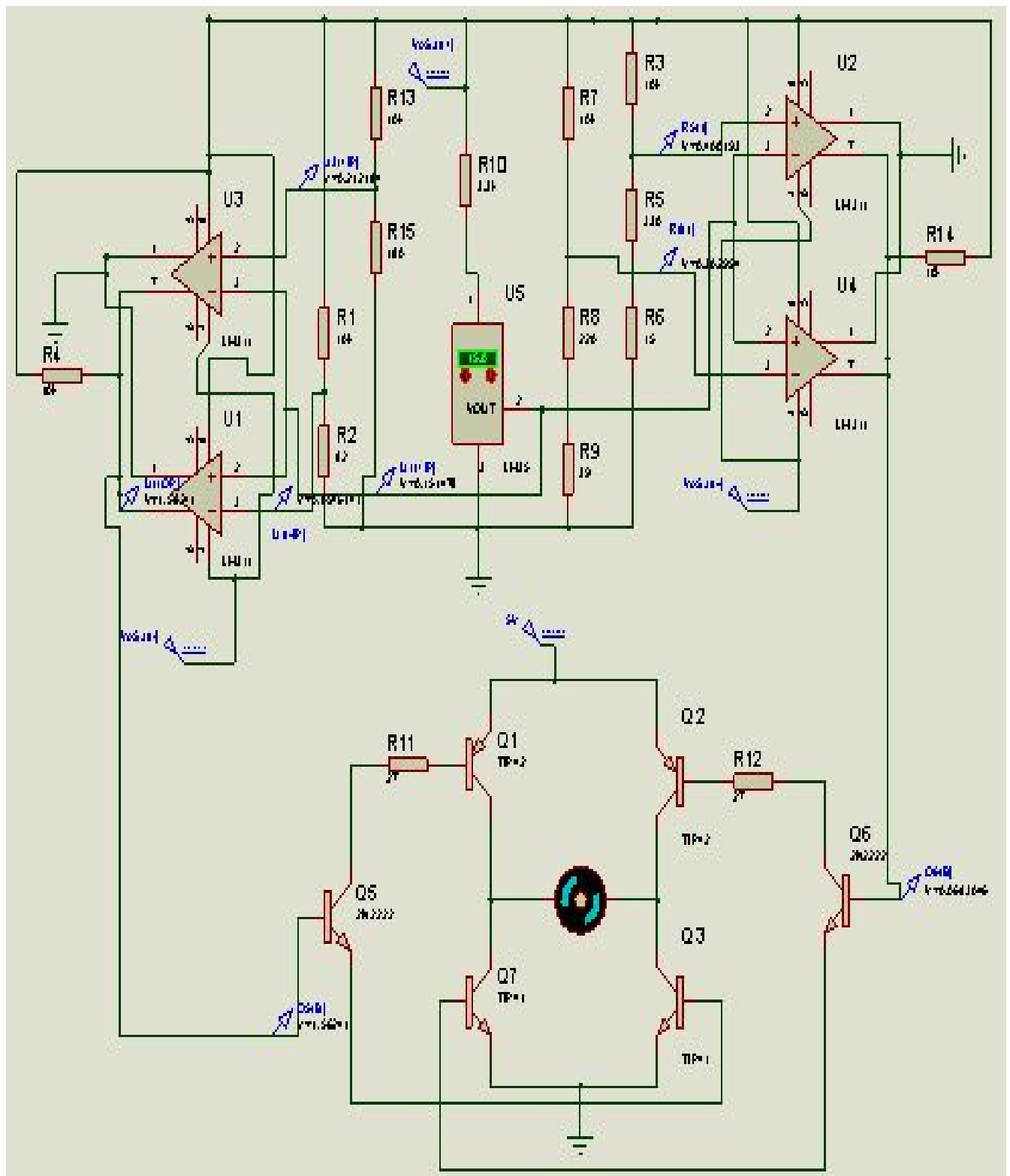
Al ensamblar ambas partes del proyecto se obtuvo lo siguiente.

Circuito final

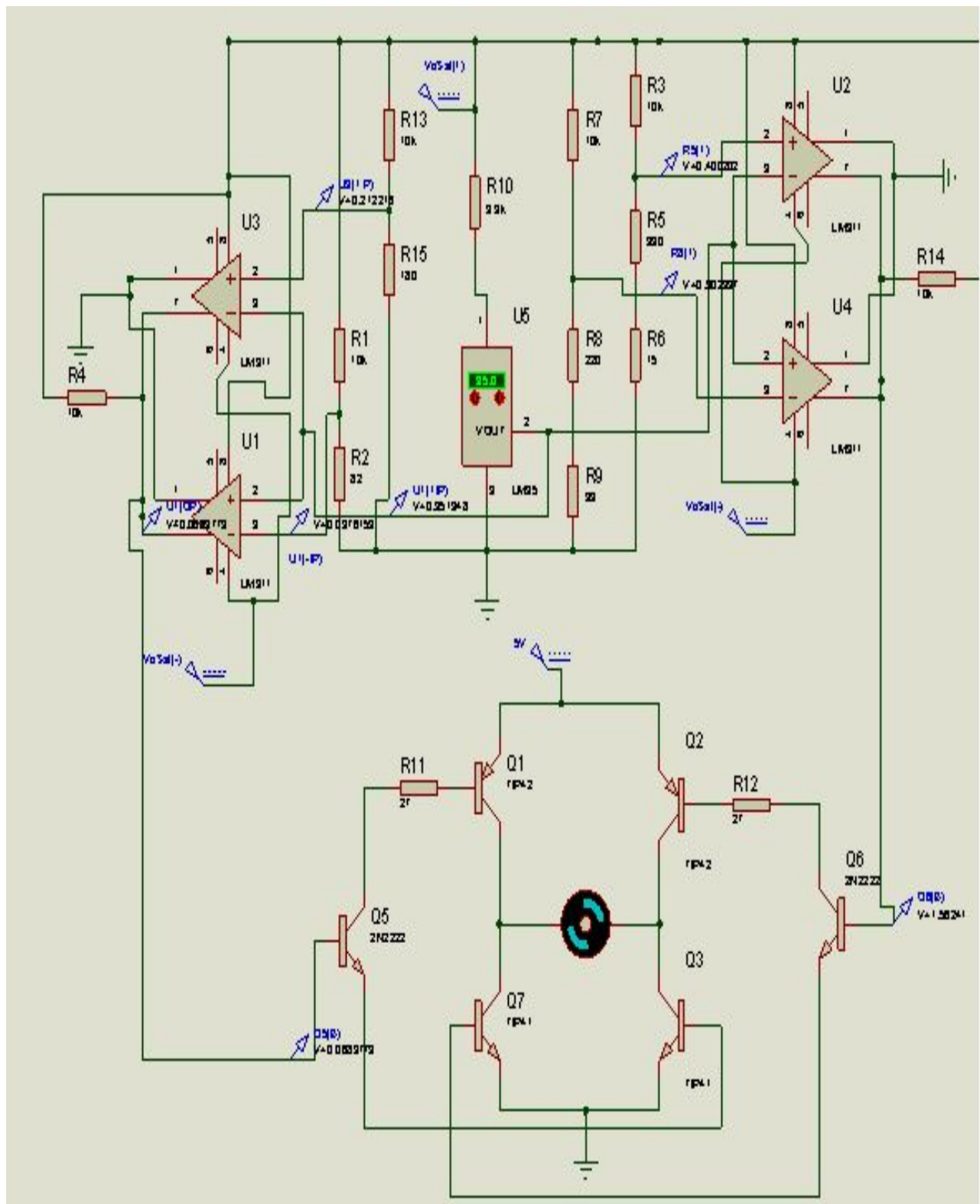
A temperatura ambiente (25 C°)



A una temperatura de 15 C° (se observa el motor girando hacia la izquierda)



A una temperatura de 35 C° (se observa un giro hacia la derecha en el motor)



Conclusiones

Desde el comienzo hasta el final del proyecto nos hemos dado cuenta de muchas cosas... que si bien es cierto, a veces, son evidentes pero que sino se tratan de manera eficiente pueden llegar a causar muchos detalles. Como tal, el diseño del proyecto fue el que nosotros encontramos más viable y sencillo de resolver, dado que por una parte ya teníamos material de prácticas anteriores pero una de las cosas (que nos tuvo entretenidos por un buen rato) fue que por alguna extraña razón al ocupar la alimentación de +12 y -12V para todo el armado, la tierra no se comportaba como tierra, nos daba valores elevados y eso lo logramos componer al independizar fuentes (utilizamos +12V y -12V para la parte de los amplificadores de ventana y para la parte del puente H utilizamos la fuente fija de 5V la cual nos permitía sin problemas que el motor se activará).

Otro aspecto que sin duda nos causaba problemas fue el uso de las Protoboard ya que al parecer estaban dañadas y eso nos hizo que muchas conexiones o nodos dentro de la misma no hicieran contacto de manera efectiva y que simplemente no se comportara como se esperaba así que la solución a ello fue volver a armar todo en una Protoboard nueva para funcionaran las cosas.

Ya para finalizar este escrito es importante hacer mención que la materia nos a dejado muchas cosas buenas que sin duda nos dan pauta para las materias que se aproximan, el mundo de la electrónica es, sin duda alguna, un gran campo de aplicación pero es muy puntual en muchas cosas ya que por cualquier cosita que no este bien el producto de los reactivos altera definitivamente.

Hoja firmada

Proyecto: EMILIANO GONZALEZ HINOJOSA, ELIOTH MONROY MARTOS, 2CM6, EQUIPO 3

