



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México
Centro Universitario UAEM Zumpango
Ingeniería en Computación
Unidad de Aprendizaje Metrología



M.T.I. Carlos Alberto Rojas Hernández

Abril 2016





Nombre UA:
Metrología (L41039)

Total de horas a la semana: 3

Créditos: 4

Horas de teoría: 1

Horas de práctica: 2

Carácter de la UA: **Obligatoria**

Modalidad: **Presencial**

UA Antecedente: **Ninguna**

UA Consecuente: **Ninguna**





Metrología

Propósito de la unidad de aprendizaje

Conocer detalladamente los conceptos y las características de los equipos de medición de parámetros eléctricos con la finalidad de poseer la habilidad para su uso y manejo y sobre todo para poder analizar la información obtenida para que en uso del análisis riguroso pueda tomar la mejor decisión al respecto cuando localice o prediga fallas en los equipos.



Presentación

El conocimiento, la comprensión y sobre todo el dominio de los fenómenos de las técnicas de medición y/o verificación de parámetros eléctricos, así como del uso adecuado de los instrumentos de medición y /o calibración eléctrica es fundamental para poder continuar con la misma temática en planos superiores, tales como lo son el caso de la electrónica y el caso de los circuitos eléctricos y electrónicos.



Presentación

Por la razón anterior, se hace imprescindible que el estudiante de la licenciatura de Ingeniería en Computación posea este tipo de conocimientos y habilidades pues durante su vida profesional tendrá que afrontar problemática de este tipo y donde la solución estará radicada en los conocimientos que posea de tal unidad de aprendizaje.



Presentación

En esta Unidad de Aprendizaje se toman los conceptos básicos de Física enseñándole al alumno a calcular las diferentes configuraciones eléctricas de los circuitos y con la ayuda de los instrumentos comprobar los resultados de sus cálculos.



Presentación

Esta Unidad de Aprendizaje está integrada por diversas unidades las cuales introducen al alumno en la electrónica práctica, dándole habilidades para el uso de componentes típicos y equipamiento del Laboratorio Electrónico.



Presentación

La Unidad de Aprendizaje está estructurada para que el alumno adquiera los conocimientos teóricos básicos de las variables a medir y posteriormente las características de los equipos de medición y así ocuparlos para comprobar sus cálculos mediante la realización de las prácticas de laboratorio.



Presentación

El alumno interactuará con los componentes electrónicos acordes a la especialidad de Computación, tales como resistencias, capacitores, inductores, circuitos integrados, sensores y compuertas.



Presentación

En la rama de los equipos de medición se hace hincapié en el aspecto de la seguridad, tanto de los equipos como del alumno, en las características propias no sólo del equipo sino también de su tipo, pues en la mayoría de los casos, cada “marca” tiene sus propias formas de uso y aplicación, Se hace énfasis también en las características de los elementos y de los parámetros a cuantificar, teniendo presente el hecho de que se debe proteger tanto al equipo, como a la instalación y al mismo usuario.



Presentación

Al final del curso el alumno habrá interactuado con diferentes parámetros eléctricos, componentes electrónicos e instrumentos de medición y poder evaluar los ambientes físicos para detectar los problemas que las instalaciones eléctricas presentan y ofrecer los sistemas de protección necesarios para asegurar la vida humana y la operación del equipamiento electrónico y de cómputo



Unidad de competencia II

Conocer las configuraciones típicas de los circuitos eléctricos, tanto en configuración serie como en paralelo, así como mezclarlos para conocer su valor equivalente



Unidad de competencia II

Aprender a calcular las diferentes configuraciones de los arreglos de circuitos y determinar el valor equivalente.

Conocer como el Protoboard puede ayudarlo a armar los circuitos e implementar estos en el laboratorio electrónico.



Unidad de competencia II

Conocer las diferentes fuentes de poder que se utilizan en el ámbito electrónico y determinar sus capacidades.

Obtener la capacitación necesaria para realizar el proceso de soldadura de componentes electrónicos, explicando los diferentes materiales a utilizar.



Unidad de competencia II

II.1 Interpretación de un circuito eléctrico

II.2 Arreglos Serie de Circuitos.

II.3 Arreglos Paralelos de Circuitos.

II.4 Arreglos combinados.

II.5 Protoboard

II.6 Fuente de poder.

II.7 Procesos de soldadura





Este material incluye los temas del II.1 al II.5 de la Unidad de competencia II de la Unidad de aprendizaje Metrología





II.1 Interpretación de un circuito eléctrico

Elementos circuitales

Un circuito eléctrico consiste de la interconexión de ciertos elementos en una trayectoria cerrada, algunos de los cuales suministran la energía y otros la disipan o la almacenan.



II.1 Interpretación de un circuito eléctrico

Elementos circuitales

Resistor o resistencia

La unidad de medida de un resistor son los Ohms y se representa por el símbolo: Ω .

Un Ohm es la resistencia que tiene un resistor por el que circula un Amperio cuando se somete a un voltaje de un Volt.



II.1 Interpretación de un circuito eléctrico

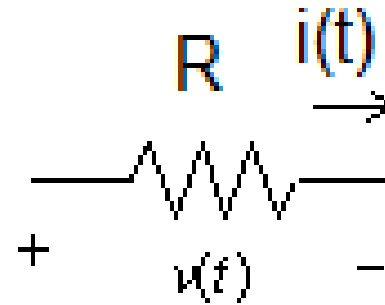
Elementos circuitales

Resistor o resistencia

Parámetro: Resistencia

Símbolo: R

Unidades: Ohms



Relación funcional: $v(t) = R i(t)$



II.1 Interpretación de un circuito eléctrico

Elementos circuitales

Capacitor o condensador

El capacitor o condensador es un elemento pasivo que tiene la propiedad de almacenar energía en forma de voltaje, por el momento diremos que un capacitor es un elemento que almacena una carga eléctrica

Donde C es la capacitancia del capacitor y se mide en Faradios. Un Faradio es la capacidad de un capacitor que sometido a un voltaje de un Voltio almacena una carga de un Coulomb.





II.1 Interpretación de un circuito eléctrico

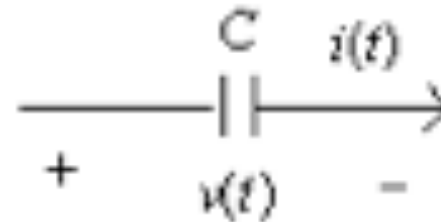
Elementos circuitales

Capacitor o condensador

Parámetro: Capacitancia

Símbolo: C

Unidades: Faradios



Relación funcional:

$$i(t) = C \frac{d}{dt} v(t) \quad v(t) = \int_{-\infty}^t \frac{1}{C} i(t) dt$$



II.1 Interpretación de un circuito eléctrico

Elementos circuitales

Inductor

El inductor es un elemento pasivo que almacena energía en forma de corriente, cuando por un inductor se hace pasar una corriente aparece un voltaje proporcional a la variación de la corriente con respecto al tiempo, y un campo electromagnético.



II.1 Interpretación de un circuito eléctrico

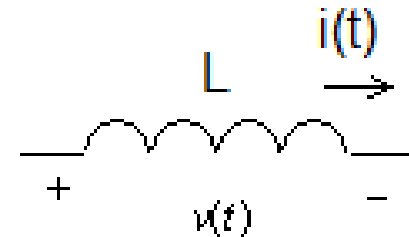
Elementos circuitales

Inductor

Parámetro: Inductancia

Símbolo: L

Unidades: Henry



Relación funcional:

$$v(t) = L \frac{d}{dt} i(t) \quad i(t) = \frac{1}{L} \int_{-\infty}^t v(t) dt$$



II.2 Arreglos Serie de Circuitos.

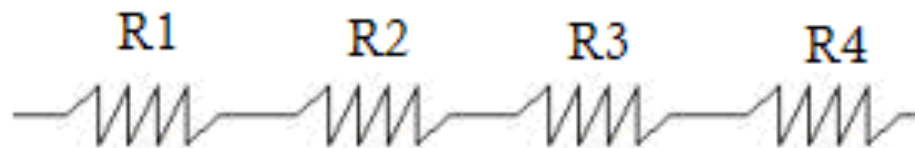
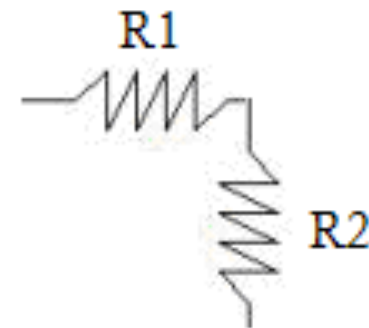
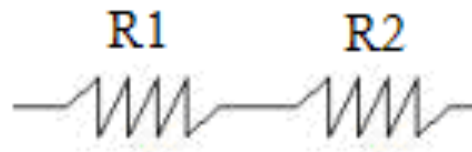
Resistencias en serie

Se dice que dos resistencias están en serie, si una de las terminales o bornes de una resistencia esta conectada o unida a sólo una terminal o bornes de la otra resistencia.



II.2 Arreglos Serie de Circuitos.

Resistencias en serie





II.2 Arreglos Serie de Circuitos.

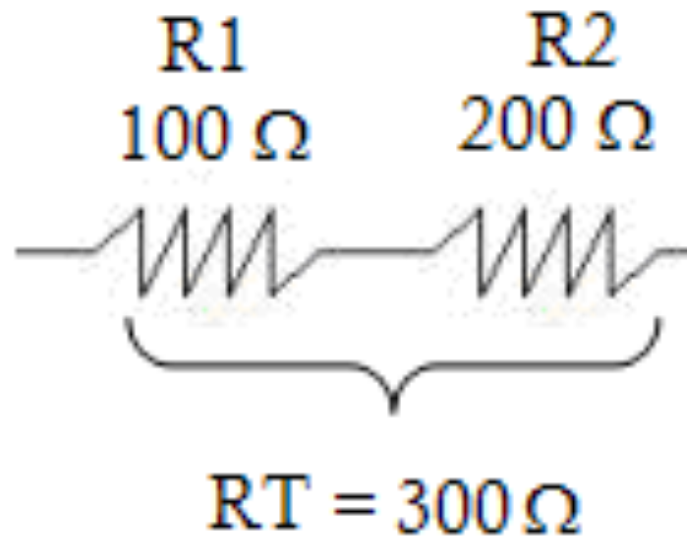
Resistencias en serie

Para calcular la resistencia total que se “acumula” entre las terminales NO conectadas de estas resistencia en serie, se tiene que realizar la suma de los valores respectivos



II.2 Arreglos Serie de Circuitos.

Resistencias en serie





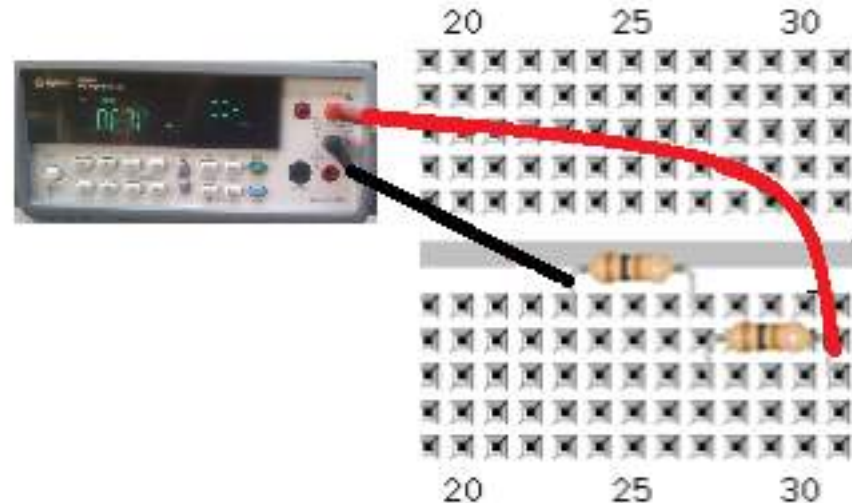
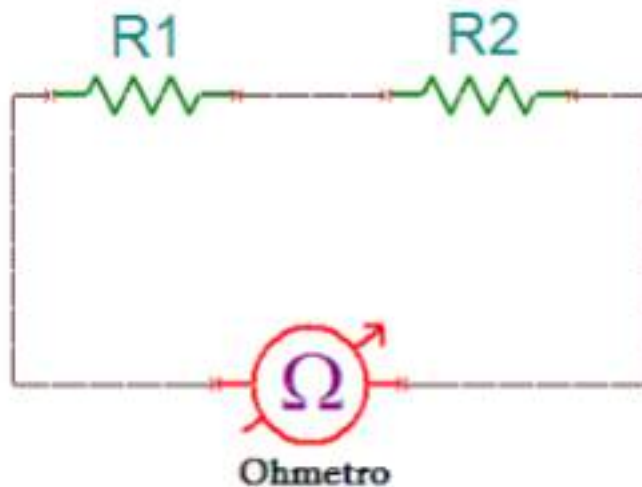
II.2 Arreglos Serie de Circuitos.

Resistencias en serie

En la práctica para corroborar el cálculo de la resistencia equivalente, se utiliza multímetro en función de ohmetro conectando las puntas de prueba en los extremos de los resistencias, como se muestra en la siguiente diapositiva



II.2 Arreglos Serie de Circuitos. Resistencias en serie





II.2 Arreglos Serie de Circuitos.

Resistencias en serie

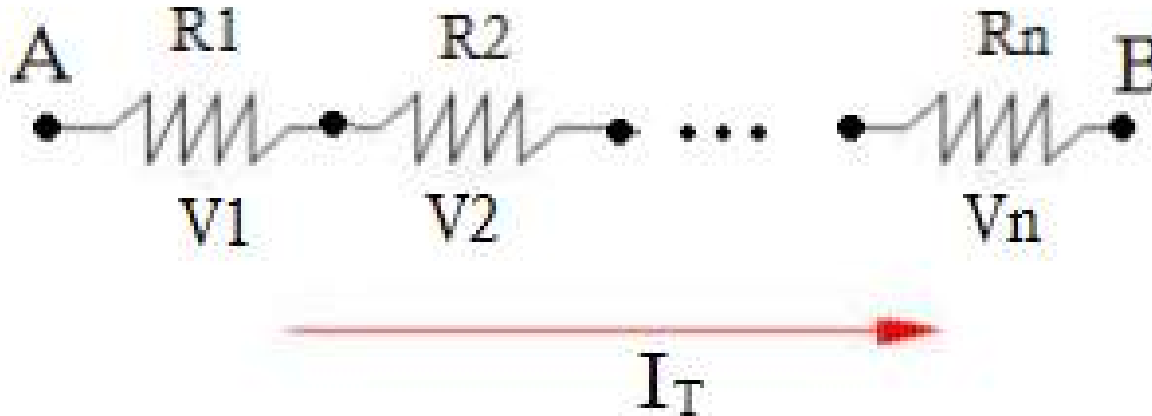
Exponiéndolo de una manera formal tendríamos, que la resistencia total entre dos puntos es la suma de las resistencia entre esos dos puntos, por lo que:

$$R_{AB} = R1 + R2 + \dots + Rn$$



II.2 Arreglos Serie de Circuitos.

Resistencias en serie





II.2 Arreglos Serie de Circuitos.

Resistencias en serie

De la misma manera podemos decir:

$$R_T = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

$$V_T = V_1 + V_2 + \dots + V_n$$

$$I_T = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$



II.3 Arreglos Paralelos de Circuitos.

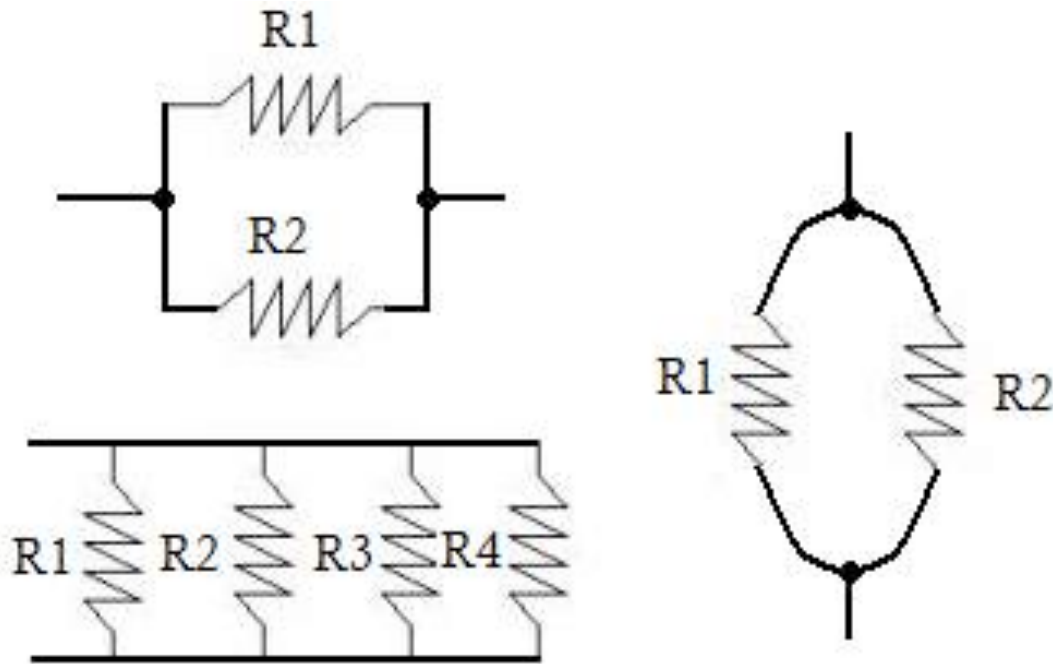
Resistencias en paralelo

Se dice que dos resistencias están en paralelo, si sus dos terminales o bornes están interconectados o unidos entre si.



II.3 Arreglos Paralelos de Circuitos.

Resistencias en paralelo





II.3 Arreglos Paralelos de Circuitos.

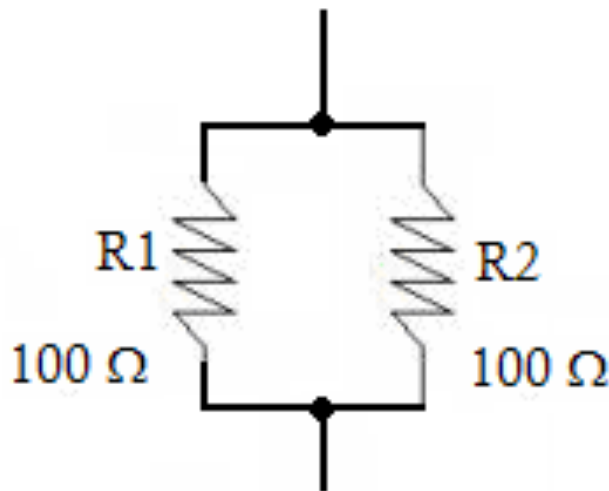
Resistencias en paralelo

Para calcular la resistencia total que se “acumula” entre las terminales conectadas de estas resistencia en paralelo, se tiene que realizar la suma de los inversos de los valores respectivos y obtener el inverso de la suma



II.3 Arreglos Paralelos de Circuitos.

Resistencias en paralelo



$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{100\Omega} + \frac{1}{100\Omega}} = 50\Omega$$



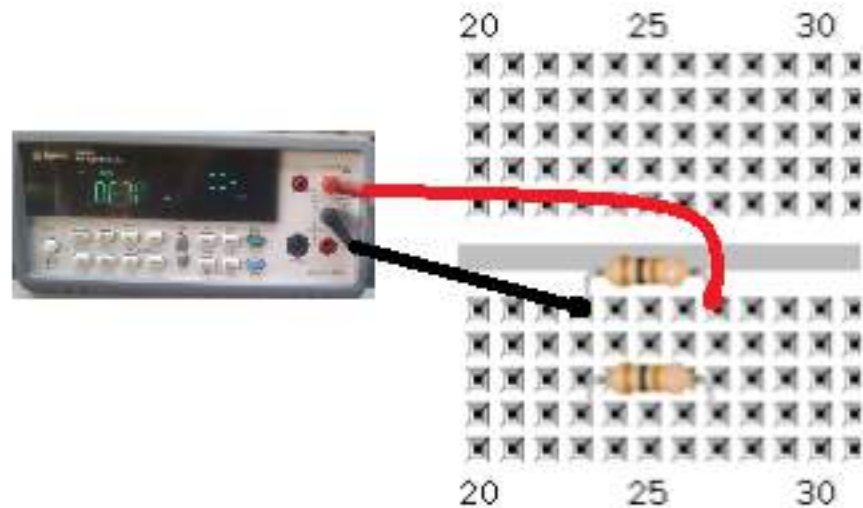
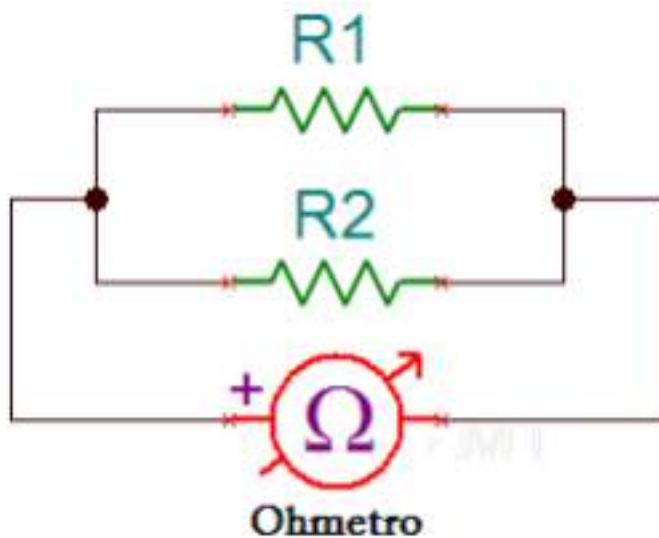
2.3 Arreglos Paralelos de Circuitos.

Resistencias en paralelo

En la práctica para corroborar el cálculo de la resistencia equivalente, se utiliza multímetro en función de ohmetro conectando las puntas de prueba en los extremos de los resistencias, como se muestra en la siguiente diapositiva



2.3 Arreglos Paralelos de Circuitos. Resistencias en paralelo





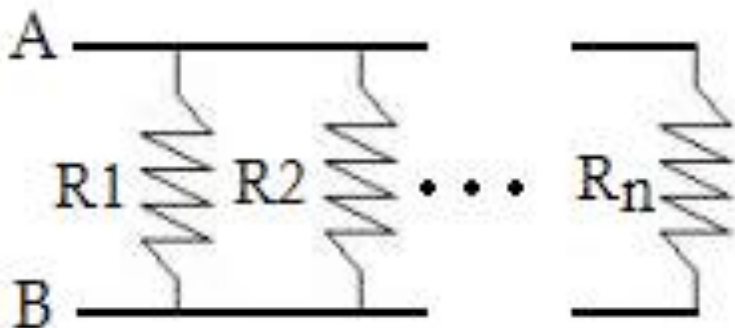
II.3 Arreglos Paralelos de Circuitos.

Resistencias en paralelo

Exponiéndolo de una manera formal tendríamos, que la resistencia total entre dos puntos es el inverso de la suma de los inversos de las resistencia.



II.3 Arreglos Paralelos de Circuitos. Resistencias en paralelo



$$R_{AB} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}}$$



II.3 Arreglos Paralelos de Circuitos. Resistencias en paralelo

De la misma manera podemos decir:

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}}$$

$$V_T = V_1 = V_2 = \dots = V_n$$

$$I_T = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$



II.4 Arreglos combinados.

Cuando exista la combinación de arreglos de resistencia en serie y paralelo en un mismo circuito, se dice que son arreglos de resistencias combinados o mixtos.

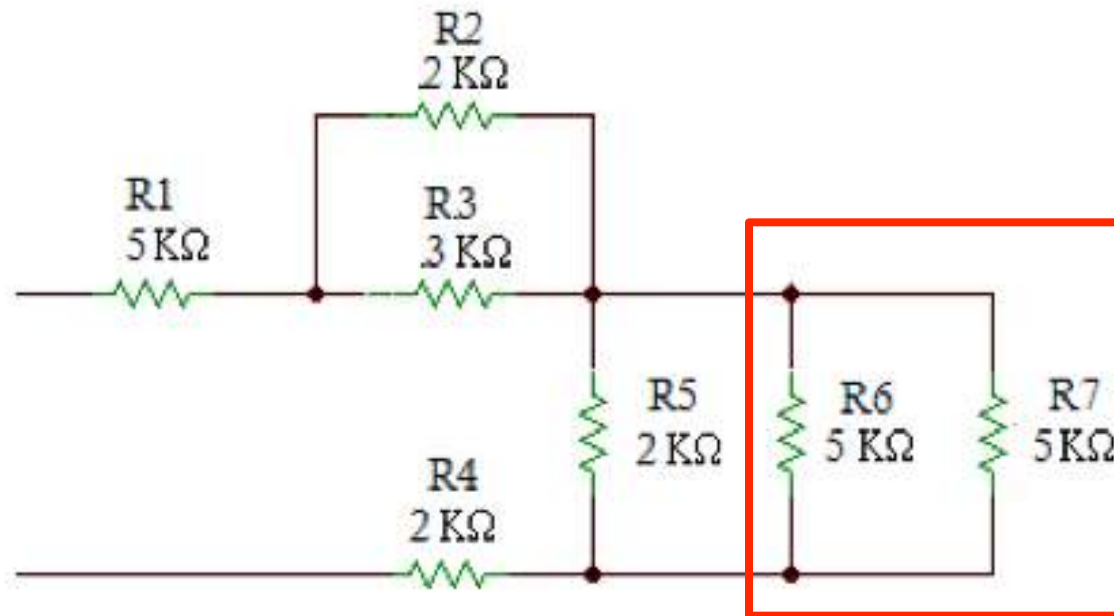


II.4 Arreglos combinados.

Para encontrar la resistencia equivalente de dicho circuito es necesario seguir con las reglas de los arreglos serie y paralelo, de preferencia agrupando pares o parejas de resistencias, en la diapositiva siguiente se tiene un ejemplo.



II.4 Arreglos combinados.





II.4 Arreglos combinados.

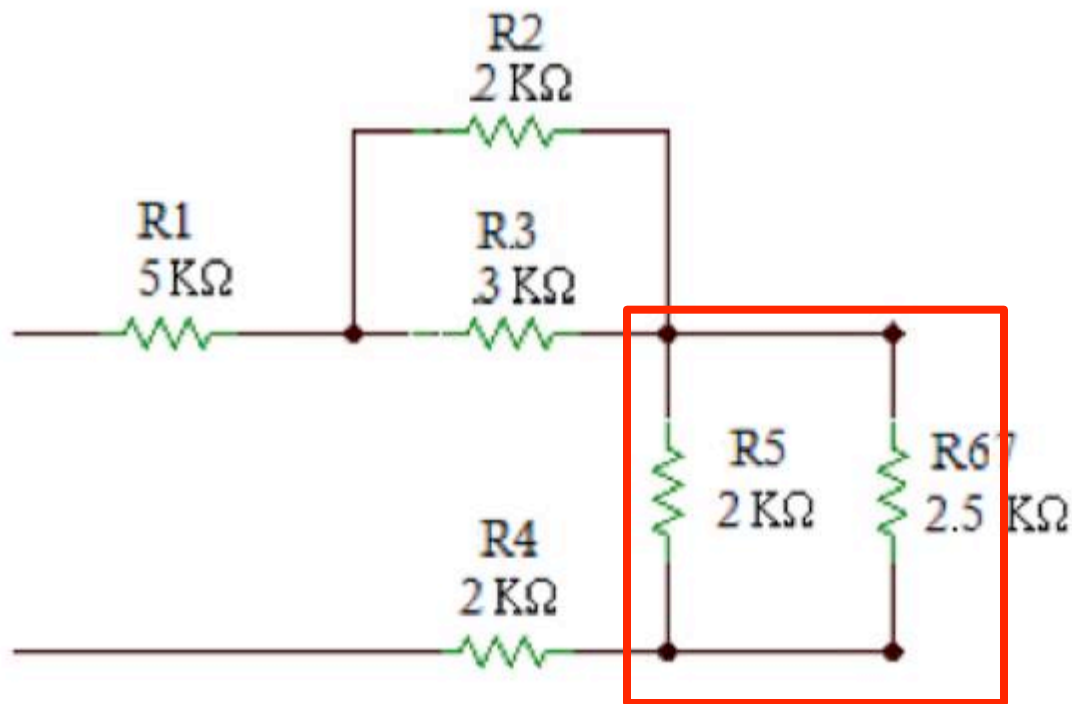
Un posible procedimiento de solución es:

Las resistencias R_6 y R_7 son un arreglo de resistencias en paralelo, la resistencia equivalente es:

$$R_{67} = \frac{R_6 R_7}{R_6 + R_7} = \frac{(5K\Omega)(5K\Omega)}{5K\Omega + 5K\Omega} = 2.5K\Omega$$



II.4 Arreglos combinados.





II.4 Arreglos combinados.

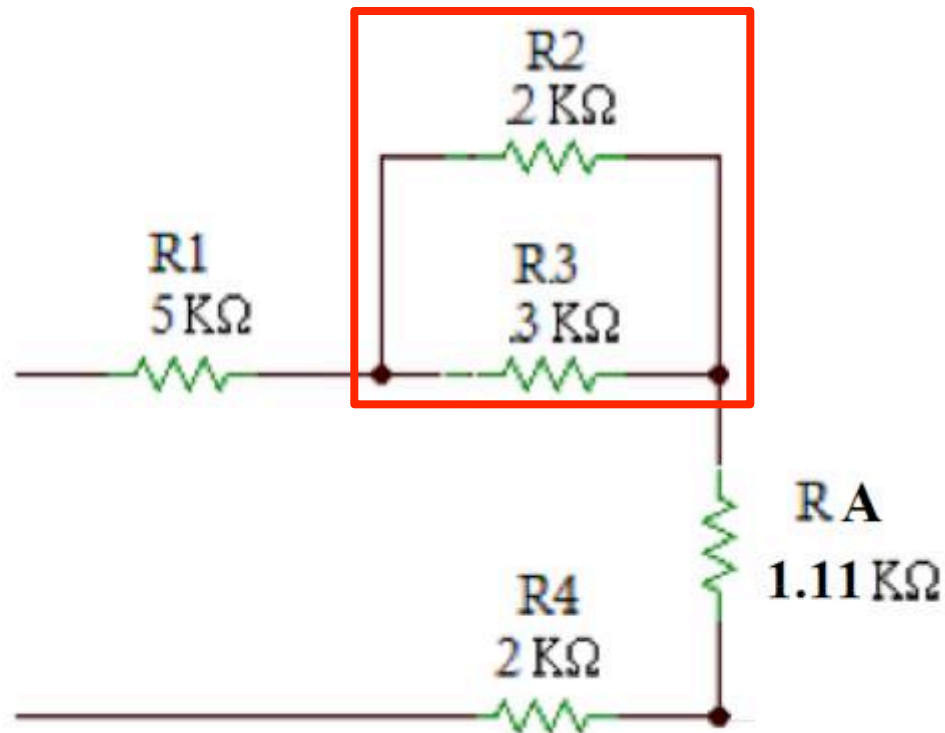
Un posible procedimiento de solución es:

Las resistencias R_5 y R_{67} son un arreglo de resistencias en paralelo, la resistencia equivalente es:

$$R_A = \frac{R_5 R_{67}}{R_5 + R_{67}} = \frac{(2K\Omega)(2.5K\Omega)}{2K\Omega + 2.5K\Omega} = 1.11K\Omega$$



II.4 Arreglos combinados.





II.4 Arreglos combinados.

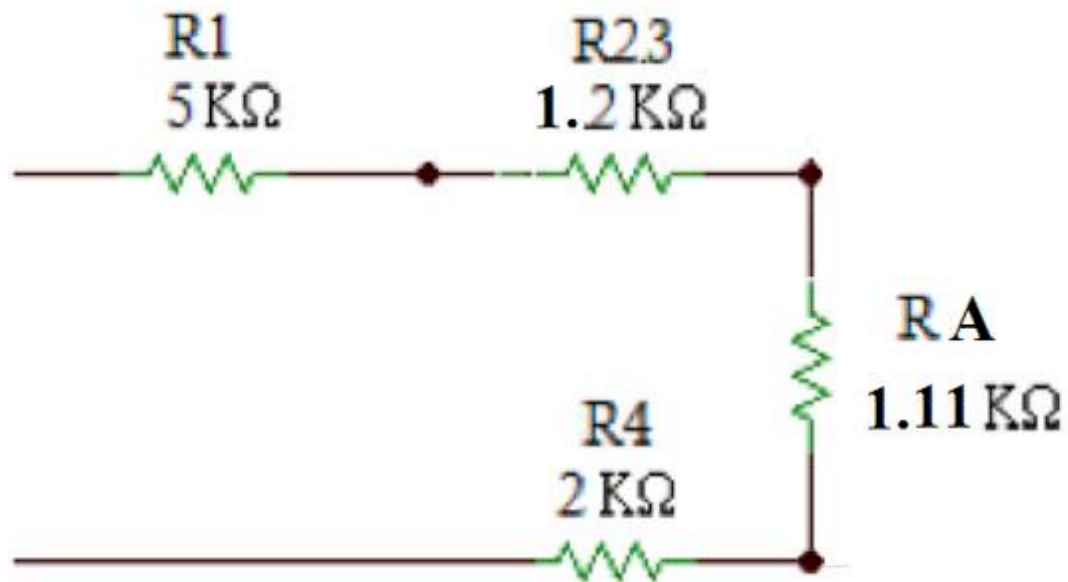
Un posible procedimiento de solución es:

Las resistencias R_2 y R_3 son un arreglo de resistencias en paralelo, la resistencia equivalente es:

$$R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{(2K\Omega)(3K\Omega)}{2K\Omega + 3K\Omega} = 1.2K\Omega$$



II.4 Arreglos combinados.





II.4 Arreglos combinados.

Un posible procedimiento de solución es:

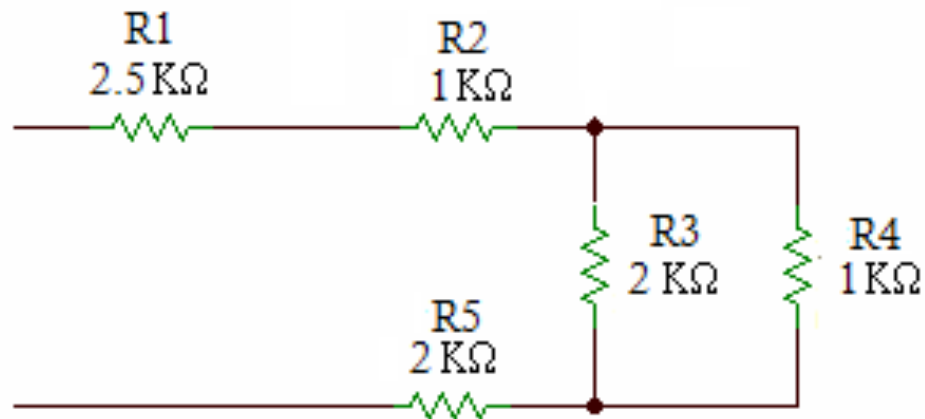
Las resistencias R_1 , R_{23} , R_A y R_4 son un arreglo de resistencias en serie, la resistencia equivalente es:

$$\begin{aligned}R_T &= R_1 + R_{23} + R_A + R_4 \\ &= 5\text{K}\Omega + 1.2\text{ K}\Omega + 1.11\text{K}\Omega + 2\text{K}\Omega \\ &= 8.31\text{ K}\Omega\end{aligned}$$



II.4 Arreglos combinados.

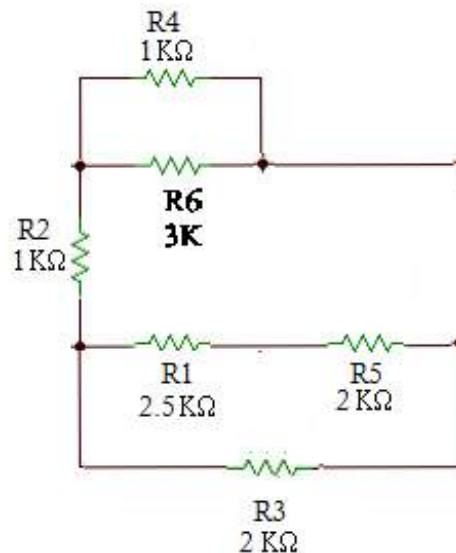
Ejercicio 1: Encuentra la resistencia equivalente del siguiente arreglo de resistencias





II.4 Arreglos combinados.

Ejercicio 2: Encuentra la resistencia equivalente del siguiente arreglo de resistencias

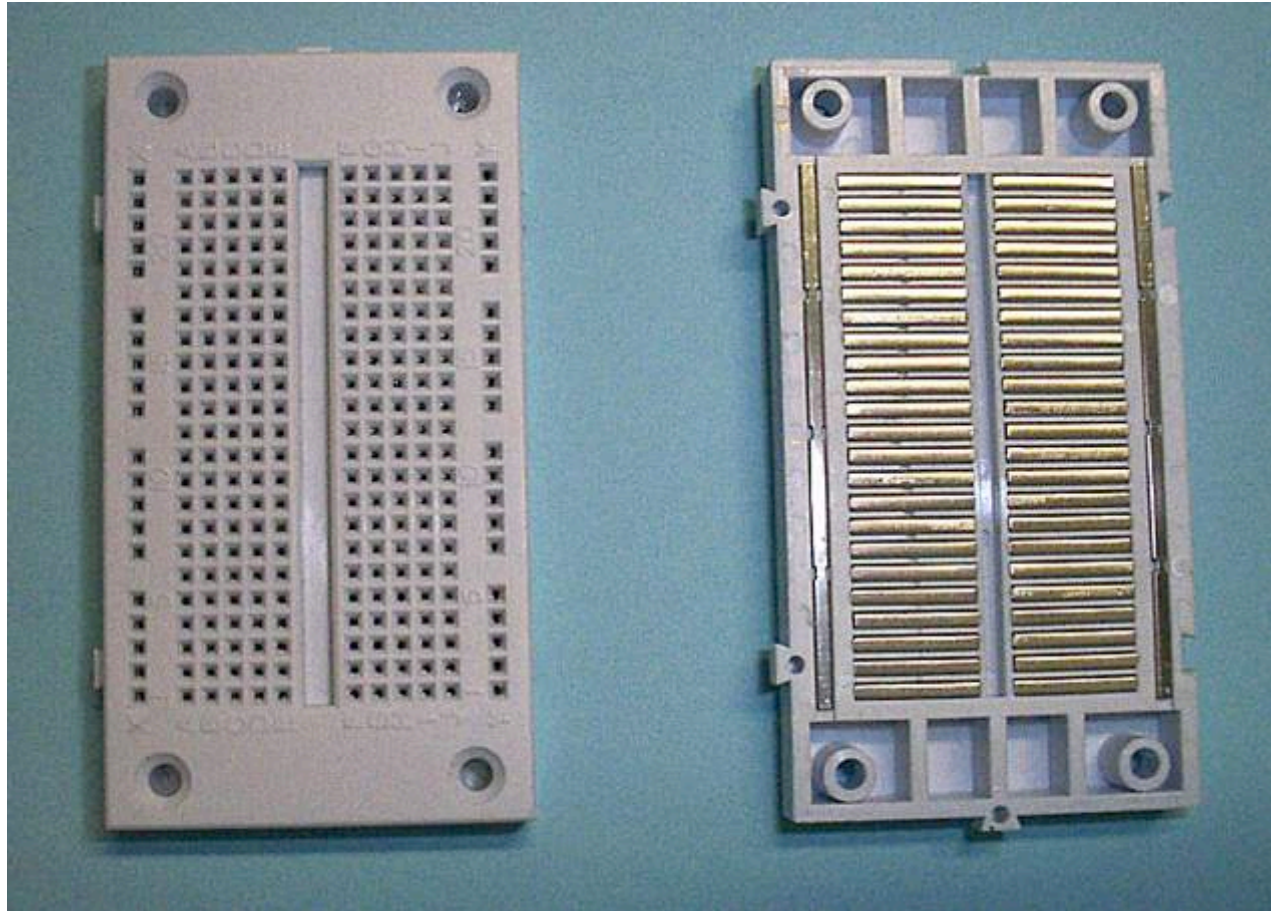




II.5 Protoboard

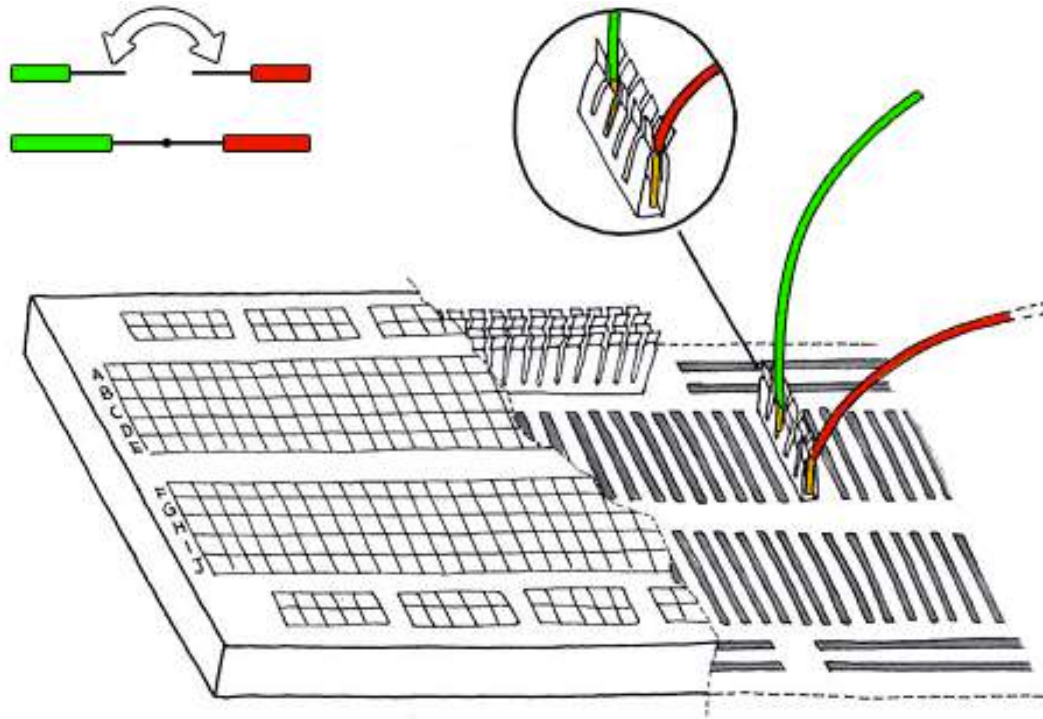
Un protoboard o tablilla de conexiones [1], “Es un elemento que nos permite montar circuitos electrónicos a fin de realizar pruebas, sin tener que fabricar una placa de circuito impreso y soldar los componentes en la misma. Normalmente es de plástico y su superficie está poblada de orificios en cuyo interior hay unos conductos metálicos dispuestos de determinada manera para que los cables y terminales que introduzcamos en los citados orificios formen un circuito”

[1] Universidad de León; Escuela de Ingenierías - Industriales Esp. Mecánica; Luis Ángel Esquibel Tomillo; Asignatura: Electrónica Básica, Industrial e Informática; Práctica 2 - Circuitos Electrónicos y el diodo; <http://www.esquibel.es/Universidad/Publicaciones/Libros/Complementos%20de%20electronica/practicas/practica2OK.pdf>





II.5 Protoboard



<http://www.kitelectronica.com/2016/02/el-protoboard.html>



II.5 Protoboard

Debido a la facilidad de montar y desmontar los componentes electrónicos y las conexiones, es un elemento básico para el diseño de prototipos básicos antes de realizar una versión final en la placa de circuito impreso (PCB: Printed Circuit Board).



II.5 Protoboard

Ventajas

- ✓ No es necesario soldar, atornillar o unir de forma permanente los componentes
- ✓ Reutilización del protoboard
- ✓ Las conexiones se realizan de manera interna
- ✓ Pueden unirse varios protoboard para realizar prototipos de mayor tamaño o ampliar los ya existentes



II.5 Protoboard

Desventajas

- ✓ Desgaste de los contactos internos
- ✓ Genera capacitancias parásitas y ruidos eléctricos no deseados
- ✓ Algunos componentes no se pueden conectar por el grosos de sus terminales
- ✓ “Patatas de araña” se realizan conexiones confusas, cruzadas y poco estéticas



Referencias bibliográficas

Bibliografía básica

Stanley Wolf, "Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio", Editorial Pearson Prentice Hall, 1998, ISBN 968-880-224-7

William D. Cooper, "Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición", Editorial Pearson Prentice Hall, 1991, ISBN 968-880-236-0

Robert Pennella, "Metrología, Manual de implementación normalización y control", Editorial Limusa, 2010, ISBN 968-18-5564-2





Referencias bibliográficas

Bibliografía complementaria

Robert Resnick y David Halliday, “Física Volumen 2”, Quinta edición, Grupo Editorial Patria , 2009, ISBN 970-24-0326-X

Ramón Pallás Areny, “Instrumentos electrónicos básicos”, Marcombo, 2007, ISBN 970-15-1253-1





Referencias bibliográficas

Enlaces Web

<http://www.esquibel.es/Universidad/Publicaciones/Libros/Complementos%20de%20electronica/practicas/practica20K.pdf>

http://www.dfi.uchile.cl/labfi35a/guias_y_tareas.htm

http://ocw.uis.edu.co/ingenieria-electrica-electronica-y-de-telecomunicaciones-1/mediciones-electricas/Course_listing

<http://www1.herrera.unt.edu.ar/mediciones/index.php/apuntes-varios>

http://www.frro.utn.edu.ar/catedras/index.php?mostrar_contenido=130&materia=13





HUMANISMO QUE TRANSFORMA

www.uaemex.mx