***Resumen*—El objetivo del siguiente laboratorio es identificar el código de colores de las resistencias, analizar los valores de tolerancia o porcentajes de error de las resistencias y medir la resistencia eléctrica y comparar el valor con el dado por el código de colores.**

***Abstract*—the point of the next laboratory is to find the colors code of the resistance, analyze the tolerance values or error percent of the resistances and electric resistance measure, all of these to compare and check the last result with colors code.**

I. INTRODUCCIÓN

La primera parte del presente laboratorio se tomaron 10 resistencias de diferente valor y se determinaron el valor de cada una según el código de colores, luego se tomó la medida de cada resistencia con la ayuda de un multímetro y se calculó el error relativo y el error absoluto.

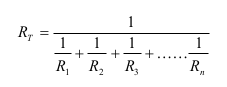
En la segunda parte se realizó el montaje en protoboard de tres circuitos; serie, paralelo y mixto, en cada uno de ellos se determinó el valor de las resistencias según el código de colores, luego se midió cada resistencia individual sin estar conectada al circuito y después se midió cada resistencia conectada al circuito, también se tomó la medida en AB de cada circuito y por último calculamos la resistencia equivalente RT en cada circuito.

II. FÓRMULAS

Circuito en Serie



Circuito en Paralelo



III. TABLAS

**Código de colores para 10 resistencias**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R1 | R2 |
| Valor 1ra banda de color | 4 | 1 |
| Valor 2ra banda de color | 7 | 0 |
| Valor 3ra banda de color | x10 | X1000 |
| Valor 4ra banda de color | 23,5Ω | 500Ω |
| Valor nominal (Ω) | 470 (+) (-) 23,5Ω | 10000 (+) (-) 500Ω |
| Tolerancia (%) | (+) (-) 5% | (+) (-) 5% |
| Valor medido (KΩ) | 0,4672KΩ | 9,91KΩ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R3 | R4 |
| Valor 1ra banda de color | 3 | 3 |
| Valor 2ra banda de color | 9 | 3 |
| Valor 3ra banda de color | x10000 | x10 |
| Valor 4ra banda de color | 19500 | 16,5 |
| Valor nominal (Ω) | 390000(+)(-)19500Ω | 330 (+) (-) 16,5Ω |
| Tolerancia (%) | (+)(-)5% | (+)(-)5% |
| Valor medido (KΩ) | 384,9KΩ | 0,3235KΩ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R5 | R6 |
| Valor 1ra banda de color | 2 | 3 |
| Valor 2ra banda de color | 2 | 3 |
| Valor 3ra banda de color | x1000 | x100 |
| Valor 4ra banda de color | 1100 | 165 |
| Valor nominal (Ω) | 22000 (+) (-) 1100Ω | 3300 (+) (-) 165Ω |
| Tolerancia (%) | (+)(-)5% | (+)(-)5% |
| Valor medido (KΩ) | 21,85KΩ | 3,33KΩ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R7 | R8 |
| Valor 1ra banda de color | 1 | 1 |
| Valor 2ra banda de color | 0 | 0 |
| Valor 3ra banda de color | X0,1 | x10000 |
| Valor 4ra banda de color | 0,05 | 5000 |
| Valor nominal (Ω) | 1(+) (-) 0,05 | 100000 (+) (-) 5000Ω |
| Tolerancia (%) | (+)(-)5% | (+)(-)5% |
| Valor medido (KΩ) | 0,0018KΩ | 100,9KΩ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R9 | R10 |
| Valor 1ra banda de color | 1 | 3 |
| Valor 2ra banda de color | 5 | 3 |
| Valor 3ra banda de color | x1000 | x1000 |
| Valor 4ra banda de color | 750 | 1650 |
| Valor nominal (Ω) | 15000 (+) (-) 750Ω | 33000 (+) (-) 1650Ω |
| Tolerancia (%) | (+)(-)5% | (+)(-)5% |
| Valor medido (KΩ) | 15,07KΩ | 32,69KΩ |

**Error Resistencias**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R1 | R2 |
| Valor Real (Código de color) | 470Ω | 10000Ω |
| Valor Máximo (Según tolerancia) | 493,5Ω | 10,5KΩ |
| Valor Mínimo (Según tolerancia) | 446,5Ω | 9,5KΩ |
| Valor Medido | 467,2Ω | 9,91KΩ |
| Error Absoluto | 2,8Ω | 0,09Ω |
| Error Relativo (%) | 0,596% |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R3 | R4 |
| Valor Real (Código de color) | 390000Ω | 330Ω |
| Valor Máximo (Según tolerancia) | 409,5KΩ | 346,5Ω |
| Valor Mínimo (Según tolerancia) | 370,5Ω | 313,5Ω |
| Valor Medido | 484,9KΩ | 323,5Ω |
| Error Absoluto | 5,1Ω | 6,5Ω |
| Error Relativo (%) | 1,308% | 1,970% |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R5 | R6 |
| Valor Real (Código de color) | 22000Ω | 3300Ω |
| Valor Máximo (Según tolerancia) | 23,1KΩ | 3465Ω |
| Valor Mínimo (Según tolerancia) | 20,9KΩ | 3135Ω |
| Valor Medido | 21,85KΩ | 3,33KΩ |
| Error Absoluto | 0,15Ω | 30Ω |
| Error Relativo (%) | 0,682% | 0,909% |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R7 | R8 |
| Valor Real (Código de color) | 1Ω | 100000Ω |
| Valor Máximo (Según tolerancia) | 1,05Ω | 105000Ω |
| Valor Mínimo (Según tolerancia) | 0,95Ω | 95000Ω |
| Valor Medido | 0,0018KΩ | 100,9KΩ |
| Error Absoluto | 0,9982Ω | 900Ω |
| Error Relativo (%) | 99,82% | 0,9% |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R9 | R10 |
| Valor Real (Código de color) | 15000Ω | 33000Ω |
| Valor Máximo (Según tolerancia) | 15750Ω | 34650Ω |
| Valor Mínimo (Según tolerancia) | 14250Ω | 31350Ω |
| Valor Medido | 15,07KΩ | 32,69KΩ |
| Error Absoluto | 70Ω | 310Ω |
| Error Relativo (%) | 0,466% | 0,939% |

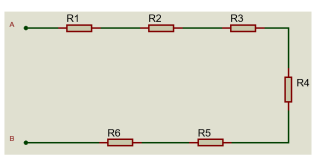
**Circuito en Serie**

Fig. 5.Conexión circuito en serie.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R1 | R2 |
| Código de color | 15000Ω | 470000Ω |
| Medida sin conectar | 15.21kΩ | 476.4kΩ |
| Medida conectada | 15.21kΩ | 477.5kΩ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R3 | R4 |
| Código de color | 33000Ω | 100000Ω |
| Medida sin conectar | 32.69kΩ | 100.9kΩ |
| Medida conectada | 32.71kΩ | 101.1kΩ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R5 | R6 |
| Código de color | 22000Ω | 10000Ω |
| Medida sin conectar | 9.89kΩ | 657.04kΩ |
| Medida conectada | 9.89kΩ | 659kΩ |

|  |  |
| --- | --- |
| Parámetro | RAB |
| Código de color | 650000Ω |
| Medida sin conectar | 657.04kΩ |
| Medida conectada | 659kΩ |

**Circuito en Paralelo**

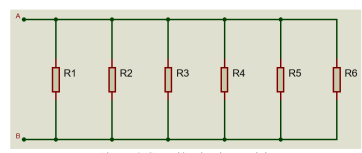


Fig. 6.Conexión circuito en paralelo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R1 | R2 |
| Código de color | 470000Ω | 22000Ω |
| Medida sin conectar | 0,47MΩ | 21,9kΩ |
| Medida conectada | 6,46kΩ | 6.48kΩ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R3 | R4 |
| Código de color | 100000Ω | 33000Ω |
| Medida sin conectar | 102,5kΩ | 33,7kΩ |
| Medida conectada | 6,6kΩ | 6,5kΩ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R5 | R6 |
| Código de color | 390000Ω | 15000Ω |
| Medida sin conectar | 0,38MΩ | 15,17kΩ |
| Medida conectada | 6,5kΩ | 6,49kΩ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R5 | R6 |
| Código de color | 390000Ω | 15000Ω |
| Medida sin conectar | 0,38MΩ | 15,17kΩ |
| Medida conectada | 6,5kΩ | 6,49kΩ |

|  |  |
| --- | --- |
| Parámetro | RAB |
| Código de color | 6364,7Ω |
| Medida sin conectar | 6,42kΩ |
| Medida conectada | 1,08kΩ |

**Circuito Mixto**

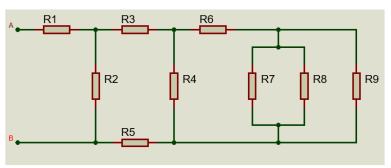


Fig. 7.Conexión circuito mixto.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R1 | R2 |
| Código de color | 470000Ω | 22000Ω |
| Medida sin conectar | 0,47MΩ | 21,9kΩ |
| Medida conectada | 0,48MΩ | 21kΩ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R3 | R4 |
| Código de color | 100000Ω | 33000Ω |
| Medida sin conectar | 102,5kΩ | 33,7kΩ |
| Medida conectada | 82,4kΩ | 10,4kΩ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R5 | R6 |
| Código de color | 390000Ω | 15000Ω |
| Medida sin conectar | 0,38MΩ | 15,17kΩ |
| Medida conectada | 100,1kΩ | 10,3kΩ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R7 | R8 |
| Código de color | 10000Ω | 470Ω |
| Medida sin conectar | 9.98kΩ | 459Ω |
| Medida conectada | 430Ω | 385Ω |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parámetro | Resistencia | |
| R9 | RAB |
| Código de color | 3300Ω | 491097.9Ω |
| Medida sin conectar | 331Ω | 490,97kΩ |
| Medida conectada | 405Ω | 0,49MΩ |

IV. CUESTIONARIO

**1 ¿Existe alguna diferencia en los valores medidos al cambiar la polaridad en la medición?**

No existe ninguna diferencia, ya que, las resistencias no tienen polaridad.

**2 ¿Investigue y explique un método para medir la potencia (W) de las resistencias sin utilizar la corriente (I) o el voltaje (V)?**

La ley de Joule establece que la potencia disipada en una resistencia es proporcional al cuadrado de la corriente que fluye a través de ella y a su resistencia.

Si conocemos el valor de una resistencia y podemos mantener la corriente constante a través de ella, entonces podemos medir la potencia disipada midiendo el aumento de temperatura de la resistencia con un termómetro sensible. Esto se basa en el hecho de que la energía eléctrica se convierte en calor cuando fluye a través de una resistencia. La cantidad de calor producido se puede medir y la potencia se puede calcular utilizando la ley de Joule.

Una vez que se conoce la cantidad de energía disipada en forma de calor por la resistencia, se puede utilizar la siguiente fórmula para calcular la potencia:

P = E / t

Donde P es la potencia, E es la energía disipada en forma de calor por la resistencia durante el período de tiempo t.

**3 ¿Qué sucede si se cambia la posición de una resistencia en el cálculo de la resistencia equivalente RT** **en las tres configuraciones?**

Si cambiamos de posición una resistencia en un circuito en serio o paralelo el valor de la resistencia equivalente no cambia, pero si cambiamos de posición una resistencia en un circuito mixto el valor de la resistencia equivalente puede cambiar

**V. BIBLIOGRAFÍA**

[1]. SADIKU, Matthew N. “Fundamentos de Circuitos Eléctricos” Tercera edición, McGraw Hill, México 2004.

[2]. BOYLESTAD, Robert L. “Análisis Introductoria de Circuitos” Octava edición, Prentice Hall, México 1998.

[3]. FLOYD, Thomas L. Principios de Circuitos Eléctricos Ed. 8. México. Pearson-Prentice Hall 2008. ISBN: 9702609674.

[4]. DORF, Richard C. Circuitos eléctricos. Ed 6. México: Alfa omega, 2006. ISBN: 9788426712714. Molina, J. L. (2009). Identificación código de colores. Retrieved December 1, 2015, from http://www.profesormolina.com.ar/electronica/componentes/resistores/cod\_color.htm

[5]. Slideshare. (2009). Código de colores. Retrieved December 1, 2015, from http://es.slideshare.net/trashrudeboy/electricidad-y-electrnica.