ANEXO A: Código de colores de las resistencias.

El RCC (Resistor Color Code) define una regla convencional para el sistema de codificación de colores de las resistencias (Tabla A.I). En la figura A.1 se muestra el esquema de una resistencia típica que utilizaremos en el laboratorio. Estas tienen, típicamente, 4 bandas de colores. La ultima banda (color plata u oro) es el indicador de tolerancia (10 % o 5 % respectivamente). La primera y la segunda banda nos indican los dos dígitos significativos utilizados para especificar el valor de la resistencia. La tercera banda identifica el multiplicador de la potencia de 10 que sigue a los dos dígitos significativos.

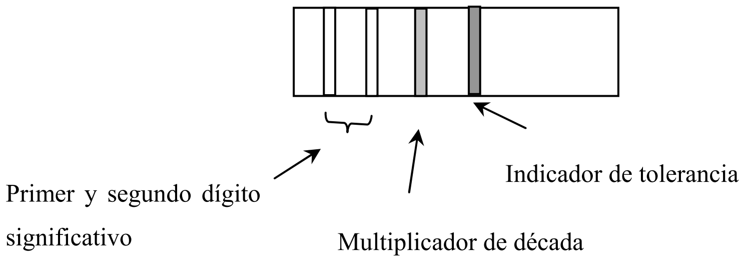

Figura A.1

Ejemplo: el valor de una resistencia cuyos colores en este orden son: rojo, naranja, café, plata, es

$$R= 23 \times 10 = 230\ \Omega$$

y tendrá una tolerancia del 10 %.

Tabla A.I. Tabla de codificación de colores.

Color	dígitos (1ª y 2ª banda)	multiplicador (3ª banda)
Negro	**0**	1
Café	**1**	10
Rojo	**2**	10^2
Naranja	**3**	10^3
Amarillo	**4**	10^4
Verde	**5**	10^5
Azul	**6**	10^6
Violeta	**7**	10^7
Gris	**8**	10^8
Blanco	**9**	10^9

ANEXO B: Módulo y fase de la función de transferencia de un circuito.

a) Medida del módulo y fase de la función de transferencia de un circuito.

En general cualquier circuito en régimen sinusoidal se puede estudiar como una “caja negra” caracterizada por una función de transferencia H(ω) compleja, es decir H(ω) es un número complejo que depende de ω.

$$v_e \longrightarrow \boxed{H(\omega)} \longrightarrow v_s$$

Si tenemos una onda sinusoidal de entrada v_e , con frecuencia ω_0, la salida del sistema viene dada por

$$v_s(\omega_0) = H(\omega_0)\, v_e(\omega_0)$$

Para hallar el módulo y la fase de esta función de transferencia en una frecuencia ω, determinada, nos bastará con visualizar las formas de onda de v_e y v_s. El módulo de H(ω) se halla dividiendo la amplitud de la onda de salida entre la amplitud de la onda de entrada, es decir

$$|H(\omega)| = \frac{|v_s(\omega)|}{|v_e(\omega)|}$$

Para hallar el desfase en radianes es necesario leer el desfase en la escala de tiempo del osciloscopio y después hacer la regla de tres siguiente:

T es a 2π como *t* es a *x*

, es decir

$$x = \frac{2\pi}{T} t$$

, donde *T* es el periodo de la onda (en segundos) y *t* es el desfase entre ambas ondas (en segundos) (distancia entre dos máximos o dos mínimos).

En la siguiente figura se puede ver un ejemplo que ilustra lo anterior.

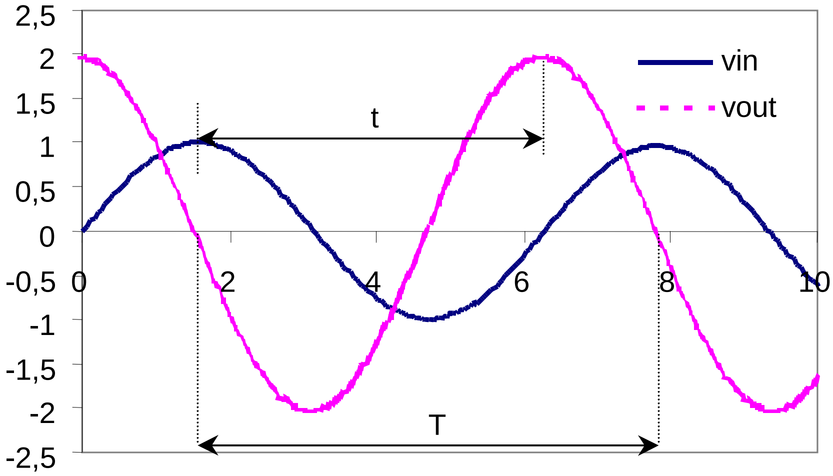

Figura B.1

En esta figura el módulo de la función de transferencia es 2 y el desfase es 90º.

b) Cálculo del módulo y fase de la función de transferencia.

Por las operaciones habituales de los números complejos, si tenemos una función de transferencia compleja H(ω) expresada como el cociente de dos números complejos, el módulo de dicha función será el cociente de los módulos de dichos números complejos y la fase será la diferencia entre la fase del numerador y la del denominador, es decir si

$$H(\omega) = \frac{a + jb}{c + jd}$$

entonces, el módulo de H es

$$|H(\omega)| = \frac{|a + jb|}{|c + jd|} = \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{\sqrt{c^2 + d^2}}$$

y la fase de H es

$$fase(H(\omega)) = fase(a + jb) - fase(c + jd) = \mathrm{arctg}\left(\frac{b}{a}\right) - \mathrm{arctg}\left(\frac{d}{c}\right)$$