

# MODULO N°1

## CONCEPTOS BÁSICOS DE ELECTRICIDAD

**UNIDAD:** INTRODUCCIÓN

**TEMAS:**

- Múltiplos y Submúltiplos.
- Magnitudes Eléctricas.
- Circuitos Eléctricos.
- Señales Eléctricas y Valores Característicos.

**OBJETIVOS:**

- Definir claramente cada una de las magnitudes eléctricas.
- Explicar las características de los circuitos serie y paralelo.
- Identificar los valores de una onda Senoidal.

### DESARROLLO DE TEMAS

#### 1. Múltiplos y Submúltiplos:

Los múltiplos y submúltiplos no son más que símbolos representado potencias de diez, que permiten representar cantidades muy grandes o muy pequeñas de una manera reducida.

Los símbolos más utilizados en electricidad se resumen en la siguiente tabla:

Abreviatura	Prefijo	Potencia	Ejemplo
<b>p</b>	pico	10EXP-12	pF: picoFaradio
<b>n</b>	nano	10EXP-9	nm: nanometro
<b>u</b>	micro	10EXP-6	uA: microAmperio
<b>m</b>	mili	10EXP-3	mW: miliWatio
		10EXP 0	V: Voltio
<b>K</b>	Kilo	10EXP+3	KW: KiloWatio
<b>M</b>	Mega	10EXP+6	MV: MegaVoltio
<b>G</b>	Giga	10EXP+9	GΩ: Gigaohmio

A continuación se presentan algunos ejemplos:

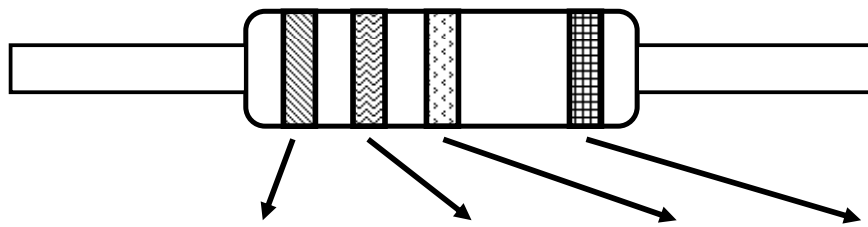
Cantidad	Forma 1	Forma 2
1 000 000 V	1 000 KV	1 MV
0.000 001 A	0.001 mA	1 uA
1 KΩ	1 000 Ω	0.001 MΩ
1mW	0.001 W	1000 uW

Observe que la clave esta en desplazar la coma hacia la izquierda o derecha, el número de veces que indique el exponente. A la derecha si se va de mayor a menor en la tabla de múltiplos y submúltiplos, y hacia la izquierda si se va de menor a mayor.

#### 2. Magnitudes Eléctricas:

A continuación se presenta una definición sencilla de las magnitudes eléctricas más importantes:

- **VOLTAJE:** *Es la fuerza que provoca el movimiento de electrones desde un punto a otro* (ej: desde el Terminal positivo de la batería al Terminal negativo). Su unidad de medida es el **Voltio (V)** y se representa en los esquemas como **V** acompañado de algún identificador (ej: V1, Vcc, Vss, VT).
- **INTENSIDAD:** *Es la cantidad de electrones que atraviesan un medio durante cierto tiempo.* Su unidad de medida es el **Amperio (A)** y se representa en los esquemas como **I** acompañado de algún identificador (ej: I1, IR1, IT).
- **RESISTENCIA:** *Es la oposición al flujo de electrones a través de un medio.* Su valor depende de la longitud, sección y el tipo de material que constituye el medio. Su unidad de medida es el **Ohmio ( $\Omega$ )** y se representa en los esquemas como **R** acompañado de algún identificador (ej: R1, RT, RL, RC). Adicionalmente, cuando se habla de resistencias en circuitos electrónicos, es necesario indicar que dichos componentes indican su valor por medio de un **Código de Colores**, el cual se resumen en la siguiente figura:



Color	Primer Dígito	Segundo Dígito	Multiplicador	Tolerancia
NEGRO	0	0	1	
CAFÉ	1	1	10	
ROJO	2	2	100	
TOMATE	3	3	1000	
AMARILLO	4	4	10000	
VERDE	5	5	100000	
AZUL	6	6	1000000	
VIOLETA	7	7		
GRIS	8	8		
BLANCO	9	9		
DORADO			0.1	+/- 5%
PLATEADO			0.01	+/- 10%

A continuación se presentan algunos ejemplos:

Valor	Primera Banda	Segunda Banda	Tercera Banda
18 $\Omega$	CAFE	GRIS	NEGRO
57M $\Omega$	VERDE	VIOLETA	AZUL
43K $\Omega$	AMARILLO	TOMATE	TOMATE

Estas 3 magnitudes se relacionan por medio de la **Ley de Ohm**, que en forma matemática se expresa de la siguiente manera:



$$V = I \cdot R$$

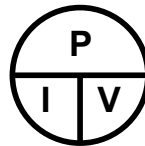
$$I = V / R$$

$$R = V / I$$

Esta es la relación fundamental para el entendimiento de temas futuros. Finalmente otra magnitud básica es la potencia, que toma mayor importancia cuando se habla de rendimiento de equipos eléctricos y electrónicos:

- **POTENCIA:** Es la rapidez a la cual se transforma la energía, de un tipo a otra (ej: la energía química almacenada en una batería se transforma en energía térmica al encender un bombillo). Su unidad de medida es el **Vatio (W)** y se representa en los esquemas como **P** acompañado de algún identificador (ej: P1, PT, PRL, PRC).

La potencia se relaciona con las otras magnitudes básicas a través de las siguientes relaciones:



$$P = I \cdot V$$

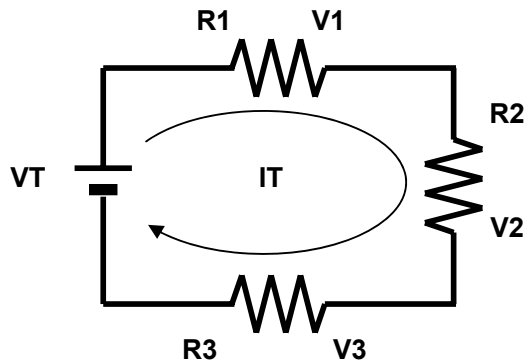
$$P = I^2 \cdot R$$

$$P = V^2 / R$$

### 3. Circuitos Eléctricos:

A pesar de que existen varios temas relacionados con este punto, solo se tratará los circuitos serie y paralelo, debido a que son los circuitos que más usualmente se presentan en la práctica, mismos que se tratan a continuación:

- **CIRCUITO SERIE:** Es aquel en que cada elemento se conecta uno a continuación de otro. En este tipo de circuitos la corriente al no tener más que un solo camino, es la misma para todos los elementos, por otra parte el voltaje aplicado (ej: una batería), es la suma de los voltajes en cada elemento del circuito. A continuación se presenta las fórmulas para el análisis de circuitos serie:

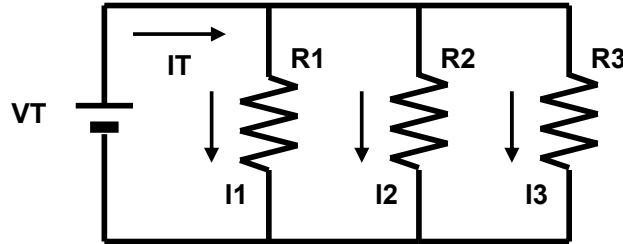


$$I_T = I_1 = I_2 = I_3$$

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

- **CIRCUITO PARALELO:** Es aquel en que cada elemento se conecta extremo con extremo con el siguiente. En este tipo de circuitos el voltaje de cada elemento es igual al voltaje aplicado, por otra parte debido a que existen varias trayectorias para la corriente, la corriente total será la suma de las corrientes por cada rama. A continuación se presenta las fórmulas para el análisis de circuitos paralelo:



$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

$$V_T = V_1 = V_2 = V_3$$

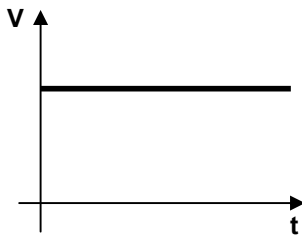
$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

#### 4. Señales Eléctricas y Valores Característicos:

En términos sencillos, una **señal eléctrica** es un voltaje y/o corriente que se expresa en función del tiempo, es decir, no solo es importante el valor de una fuente (ej: una batería), sino también como se comporta a lo largo del tiempo. De acuerdo a esta definición, se puede clasificar a las señales eléctricas de Voltaje y/o Corriente dentro de las siguientes categorías:

- **Señales Continuas o Variables:** Una señal continua es aquella cuya magnitud se mantiene constante a través del tiempo, nunca cambia. Por otra parte una señal variable es aquella que siempre esta cambiando su magnitud.
- **Señales Alternas y no Alternas:** Una señal alterna es aquella que constantemente esta cambiando de polaridad (+ a -, - a +), en cambio que una señal no alterna tiene solo una polaridad (solo + o solo -).
- **Señales Periódicas o no Periódicas:** Una señal periódica es una señal que se repita indefinidamente cada cierto tiempo, por el contrario una señal no periódica nunca se vuelve a repetir, en ocasiones se las denomina señal de ruido ya que es muy difícil su análisis.
- **Señales Simétricas y Asimétricas:** Una señal simétrica es aquella cuyo lado positivo es igual a su lado negativo en magnitud y duración, en cambio que en una señal asimétrica, su lado positivo difiere del negativo

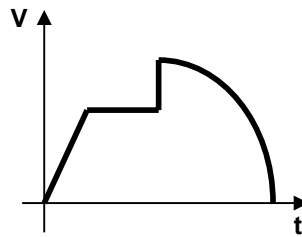
Como ejercicio, se pide clasificar a cada una de las siguientes señales dentro de cada categoría:



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

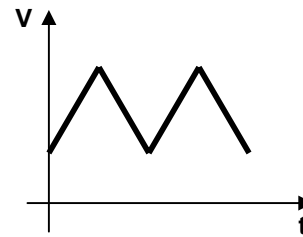
\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

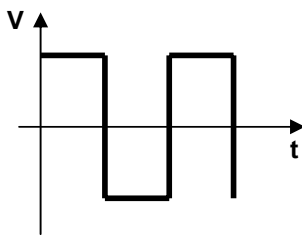
\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

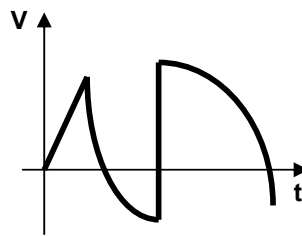
\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

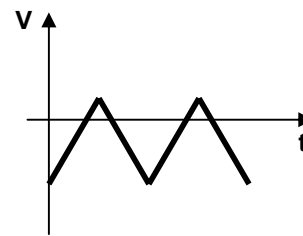
\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



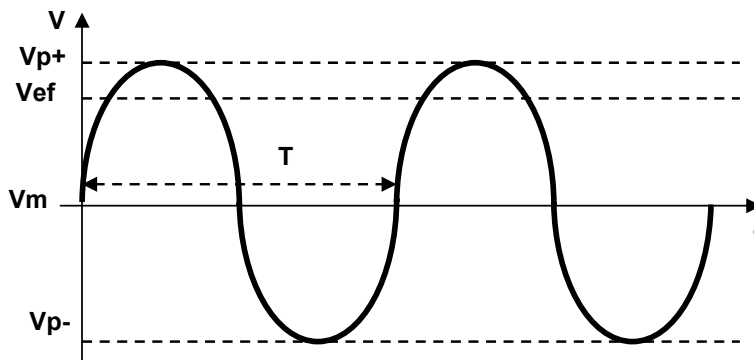
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Una de las señales eléctricas de mayor relevancia en el mundo de la electricidad y la electrónica, es la señal sinusoidal o señal senoidal (derivada de la función trigonométrica seno).

Una de las razones de su importancia, es que la tensión disponible en tomacorrientes tiene esta forma de onda. Además es una señal de tipo variable, alterna, periódica y simétrica, por lo cual los valores característicos de las señales eléctricas se estudiarán tomando en cuenta este tipo de señal tal como se muestra en la siguiente gráfica:



- **Periodo:** Se aplica solo para señales periódicas y representa el tiempo que toma la señal en completar un ciclo antes de repetirse. Se representa como **T** y se mide en segundos (**seg**).

- 
- **Frecuencia:** Indica el número de ciclos o periodos en 1 segundo. Se representa como **F** y se mide en hercios o hertz (**Hz**). La frecuencia se relaciona con el periodo a través de la siguiente expresión:

$$F = 1 / T$$

- **Voltaje (Intensidad) Pico:** Es el máximo valor positivo y/o negativo que alcanza la señal. Se representa como **Vp (Ip)**.
- **Voltaje (Intensidad) Medio:** Como su nombre lo indica, expresa el valor promedio de una señal durante un ciclo (las ondas simétricas y periódicas tienen un valor medio de 0), también es común definirlo como el valor equivalente de una señal continua. Se representa como **Vm (Im)**.
- **Voltaje (Intensidad) Eficaz o RMS (Raíz Media Cuadrática):** Se define como aquella señal continua que produce la misma potencia que una señal senoidal, este valor solo se aplica para señales alternas. Se representa como **Vef o Vrms (Ief o Irms)**. El valor eficaz se relaciona con el voltaje pico de la siguiente manera:

$$V_{ef} = V_p * 0.707$$
$$I_{ef} = I_p * 0.707$$

## EJERCICIOS

1. Transformar 56,5K $\Omega$  a  $\Omega$  y M $\Omega$ .
2. Transformar 15.2mA a A y  $\mu$ A.
3. Transformar 9V a KV y mV.
4. Indique el valor de la siguiente resistencia: Tomate, Blanco, Amarillo.
5. Indique el valor de la siguiente resistencia: Azul, Gris, Negro.
6. Indique el valor de la siguiente resistencia: Rojo, Rojo, Caf e.
7. Indique los colores de la siguiente resistencia: 470 $\Omega$ .
8. Indique los colores de la siguiente resistencia: 56K $\Omega$ .
9. Indique los colores de la siguiente resistencia: 10K $\Omega$ .
10. Se tiene una lámpara 10W conectada a una batería de 9V. Encontrar la corriente consumida por la lámpara y su resistencia.
11. Se tiene un motor de 100mW que consume una corriente de 23mA. Calcular el voltaje y la resistencia del motor.
12. Se tiene un circuito serie con los siguientes datos: R1 = 75 $\Omega$ , R2 = 68 $\Omega$ , R3 = 49 $\Omega$ , VT = 15V. Calcule: PR1, PR2 y PR3. **Resp.: IT = 0.078A.**
13. Se tiene un circuito paralelo con los siguientes datos: R1 = 8.2 $\Omega$ , R2 = 4.5 $\Omega$ , R3 = 5.7 $\Omega$ , VT = 15mV. Calcule: PR1, PR2 y PR3. **Resp.: IT = 0.104A.**
14. Se tiene una señal con una frecuencia de 15GHz. Calcule su periodo y expréselo usando submúltiplos. **Resp.: T = 66.66pseg.**
15. Se tiene una señal con una frecuencia de 240KHz. Calcule su periodo y expréselo usando submúltiplos. **Resp.: T = 4.16useg.**
16. Se tiene una señal con un periodo de 46mseg. Calcule su frecuencia y expréselo usando múltiplos. **Resp.: F = 21.74Hz.**
17. Se tiene una señal con un periodo de 5useg. Calcule su frecuencia y expréselo usando múltiplos. **Resp.: F = 200KHz.**
18. Se tiene un transformador que entrega un voltaje eficaz de 12V. Calcule su voltaje pico.
19. Se tiene un transformador que entrega una corriente pico de 1.5A. Calcule su intensidad rms.

## OBSERVACIONES PARA LA SIGUIENTE CLASE

- Realizar en hojas perforadas los ejercicios que falten o que el profesor indique.
- Revisar los temas tratados en este módulo.
- Revisar el ANEXO sobre el Manejo del Osciloscopio:
  - \* La práctica siguiente trata sobre el manejo del osciloscopio, por lo que la evaluación de este trabajo se realizará durante la práctica.
- Traer **POR PERSONA** los siguientes materiales:
  - Protoboard (**mínimo 2 hileras** de 17cm x 6cm con doble bus de alimentación).
  - Multímetro (revisar puntales, fusibles y batería en buen estado).
  - Resistencias de 1/4W 5% de: 330 $\Omega$ , 560 $\Omega$ , 820 $\Omega$ , 1K $\Omega$ , 1.5K $\Omega$ .
  - Batería de 9V con conector.
  - 4 fusibles de 0.5A.
  - Cable Multipar, Tijera, Cuchilla o Pelacables, Pinza de puntas planas.

\* Se recuerda que los materiales, serán revisados antes de empezar la práctica, en caso de no disponer de los mismos o tenerlos incompletos se disminuir  la nota de la práctica de ese día de acuerdo al caso.

