

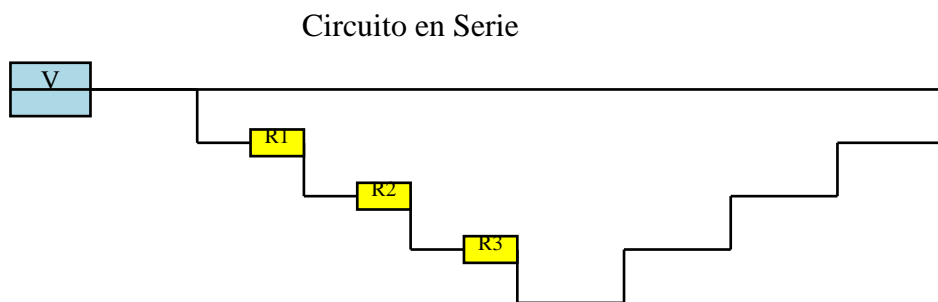
ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN SERIE Y PARALELO

Foro de Análisis de Circuitos Eléctricos

Objetivos de Aprendizaje:

- Analizar la distribución de corriente y tensión en circuitos en serie y en paralelo
- Determinar la potencia activa, aparente y reactiva
- Evaluar el efecto de la resonancia en circuitos RCL
- Describir aplicaciones prácticas de estos conceptos

1. ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN SERIE



1.1 Comportamiento con Múltiples Lámparas

Cuando añadimos más lámparas en serie a un circuito que inicialmente tiene una lámpara, una resistencia y una batería, ocurren los siguientes cambios:

Efectos en la corriente:

- La corriente total del circuito **disminuye** significativamente
- Esto se debe a que la resistencia total del circuito aumenta ($R_t = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$)
- Según la Ley de Ohm: $I = V/R$, al aumentar R , la corriente I disminuye

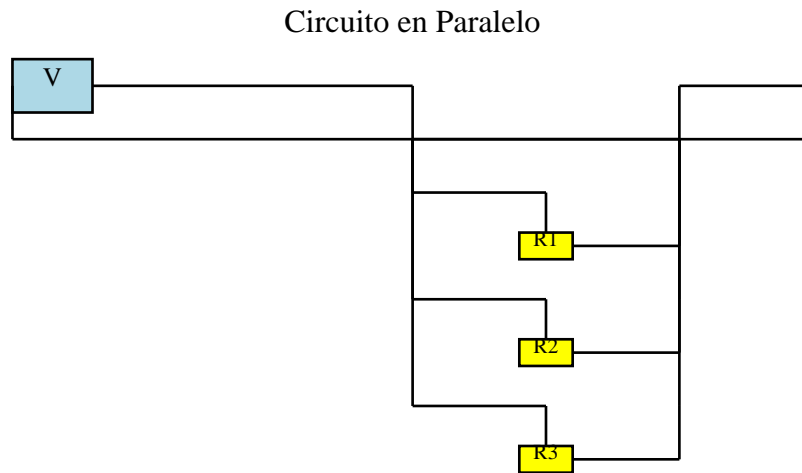
Efectos en la tensión:

- La tensión de la batería se distribuye entre todos los elementos del circuito
- Cada lámpara recibe una fracción de la tensión total: $V_1 = I \times R_1$, $V_2 = I \times R_2$, etc.
- La suma de todas las caídas de tensión es igual a la tensión de la batería

Implicaciones prácticas:

- Las lámparas brillarán menos (menor intensidad luminosa)
- Si una lámpara se quema, todo el circuito se interrumpe
- La potencia total disponible se distribuye entre más elementos

2. ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN PARALELO



2.1 Ventajas en Sistemas Domésticos

En un sistema eléctrico doméstico, los dispositivos están conectados en paralelo, lo que ofrece múltiples ventajas:

Ventajas de seguridad:

- **Independencia de dispositivos:** Si un dispositivo falla, los demás continúan funcionando
- **Protección individual:** Cada circuito puede tener su propio interruptor y fusible
- **Aislamiento de fallas:** Un cortocircuito en un dispositivo no afecta a los demás

Ventajas de eficiencia energética:

- **Tensión constante:** Todos los dispositivos reciben la tensión nominal (120V o 220V)
- **Corriente independiente:** Cada dispositivo consume solo la corriente que necesita
- **Potencia óptima:** Los dispositivos funcionan a su potencia nominal
- **Control selectivo:** Se puede encender/apagar dispositivos individualmente

3. ANÁLISIS DE POTENCIA EN CIRCUITOS

3.1 Potencia Activa (P)

- En serie: $P = I^2 \times R_{\text{total}}$, donde I es la corriente común
- En paralelo: $P = \Sigma(V^2/R_i)$, donde cada dispositivo tiene su propia resistencia

3.2 Potencia Aparente (S)

- $S = V \times I$ (en ambos tipos de circuito)
- En paralelo es mayor debido a la mayor corriente total

3.3 Potencia Reactiva (Q)

- Relevante cuando hay elementos inductivos o capacitivos
- En circuitos RCL: $Q = V \times I \times \sin(\phi)$, donde ϕ es el ángulo de desfase

4. RESONANCIA EN CIRCUITOS RCL

4.1 Resonancia en Serie

- Frecuencia de resonancia: $f_r = 1/(2\pi\sqrt{LC})$
- A la frecuencia de resonancia, $X_L = X_C$, resultando en impedancia mínima
- La corriente es máxima y está en fase con la tensión

4.2 Resonancia en Paralelo

- Misma frecuencia de resonancia que en serie
- Impedancia máxima a la frecuencia de resonancia
- La corriente es mínima y está en fase con la tensión

4.3 Aplicaciones Prácticas

- **Filtros de frecuencia:** Separar señales de diferentes frecuencias
- **Sintonización de radio:** Seleccionar estaciones específicas
- **Compensación de factor de potencia:** Reducir la potencia reactiva en sistemas industriales
- **Osciladores:** Generar señales de frecuencia específica

5. CONCLUSIONES

Los circuitos en serie y paralelo tienen aplicaciones específicas según las necesidades del sistema. Los circuitos en serie son útiles para aplicaciones donde se requiere control de corriente y distribución de tensión, mientras que los circuitos en paralelo son ideales para sistemas domésticos e industriales donde se necesita independencia, seguridad y eficiencia energética.

La comprensión de estos conceptos es fundamental para el diseño y análisis de sistemas eléctricos eficientes y seguros, permitiendo optimizar el rendimiento energético y garantizar la protección de los equipos y usuarios.

TABLA COMPARATIVA: SERIE vs PARALELO

Aspecto	Circuito en Serie	Circuito en Paralelo
Corriente	Igual en todos los elementos	Se distribuye entre ramas
Tensión	Se distribuye entre elementos	Igual en todas las ramas
Resistencia Total	$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$	$1/R_t = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \dots$
Falla de un elemento	Interrumpe todo el circuito	Solo afecta esa rama
Control individual	No es posible	Posible por rama
Aplicación típica	Sistemas de control	Sistemas domésticos