

Formulario

Circuitos Eléctricos

FFT



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

**Escuela Técnica Superior de Ingenierías
Informática y de Telecomunicación**

Los Del DGIIM, losdeldgiim.github.io

Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas
Universidad de Granada



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

Eres libre de compartir y redistribuir el contenido de esta obra en cualquier medio o formato, siempre y cuando des el crédito adecuado a los autores originales y no persigas fines comerciales.

Formulario

Circuitos Eléctricos

FFT

Los Del DGIIM, losdeldgiim.github.io

Carlos Salazar Castillo

Granada, 2025

Índice general

1. Circuitos en Corriente Continua (CC)	5
2. Circuitos No Estacionarios (Transitorios)	7
2.1. Condensadores (C)	7
2.2. Inductores (L)	7
3. Corriente Alterna (CA) y Análisis Fasorial	9
4. Dispositivos Semiconductores (Básicos)	11
4.1. Diodo	11
4.2. Transistor MOSFET (NMOSFET, con modulación de canal λ)	11
5. Análisis de Sistemas y Medidas (Diagramas de Bode)	13

1. Circuitos en Corriente Continua (CC)

Tabla 1.1: Fórmulas de Circuitos en Corriente Continua

Concepto	Fórmula	Unidades Típicas
Intensidad de Corriente (I)	$I = \frac{dQ}{dt}$	Amperio (A)
Ley de Ohm (Tensión en Resistencia)	$V = IR$	Voltio (V)
Potencia Consumida (Efecto Joule)	$P = IV = I^2R = \frac{V^2}{R}$	Vatio (W)
Energía Consumida (U)	$U = Pt$	Julio (J)
Ley de Corrientes de Kirchhoff (LKC)	$\sum I_{\text{entrantes}} = \sum I_{\text{salientes}}$	A
Ley de Tensiones de Kirchhoff (LKV)	$\sum V_{\text{caídas}} = \sum V_{\text{elevaciones}}$	V
Resistencias en Serie	$R_{\text{eq}} = \sum R_i$	Ohm (Ω)
Resistencias en Paralelo	$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \sum \frac{1}{R_i}$	Ω
Relación Thévenin-Norton	$I_n = \frac{V_{\text{th}}}{R_{\text{th}}}$	A

2. Circuitos No Estacionarios (Transitorios)

2.1. Condensadores (C)

Tabla 2.1: Fórmulas de Condensadores

Concepto	Fórmula
Relación I-V	$i(t) = C \frac{dv(t)}{dt}$
Energía Almacenada	$u(t) = \frac{1}{2} Cv(t)^2$
Capacitancia en Serie	$\frac{1}{C_{eq}} = \sum \frac{1}{C_i}$
Capacitancia en Paralelo	$C_{eq} = \sum C_i$
Constante de Tiempo τ (circuito RC)	$\tau = RC$
Tensión en Carga (sol. transitoria)	$v_C(t) = V_{final} (1 - e^{-t/\tau}) + v_C(0)e^{-t/\tau}$

2.2. Inductores (L)

Tabla 2.2: Fórmulas de Inductores

Concepto	Fórmula
Relación V-I	$v(t) = L \frac{di(t)}{dt}$
Energía Almacenada	$u(t) = \frac{1}{2} Li(t)^2$
Inductancia en Serie	$L_{eq} = \sum L_i$
Inductancia en Paralelo	$\frac{1}{L_{eq}} = \sum \frac{1}{L_i}$
Constante de Tiempo τ (circuito RL)	$\tau = L/R$
Corriente en Carga (sol. transitoria)	$i_L(t) = I_{final} (1 - e^{-t/\tau}) + i_L(0)e^{-t/\tau}$

3. Corriente Alterna (CA) y Análisis Fasorial

Tabla 3.1: Fórmulas de CA y Fasores

Concepto	Fórmula
Señal Sinusoidal	$v(t) = V_0 \cos(\omega t + \phi)$
Valor Eficaz (r.m.s.)	$V_{\text{rms}} = \frac{V_0}{\sqrt{2}}$
Impedancia (General)	$Z = R + jX$
Reactancia Inductiva	$Z_L = j\omega L$
Reactancia Capacitiva	$Z_C = \frac{1}{j\omega C} = \frac{-j}{\omega C}$
Ley de Ohm Fasorial	$V = IZ$
Potencia Compleja (S)	$S = VI^* = P + jQ$
Potencia Activa (Real) (P)	$P = V_{\text{rms}} I_{\text{rms}} \cos \phi$
Potencia Reactiva (Q)	$Q = V_{\text{rms}} I_{\text{rms}} \sin \phi$
Factor de Potencia (FP)	$\text{FP} = \cos \phi = \frac{P}{ S }$

4. Dispositivos Semiconductores (Básicos)

4.1. Diodo

Tabla 4.1: Fórmulas de Diodo

Concepto	Fórmula
Ecuación de Shockley (I-V)	$I_D = I_s \left(e^{\frac{V_D}{\eta V_T}} - 1 \right)$
Voltaje Térmico (V_T)	$V_T = \frac{kT}{q}$
Modelo Simplificado (Encendido)	$V_D \approx V_\gamma$ (Tensión de umbral)

4.2. Transistor MOSFET (NMOSFET, con modulación de canal λ)

Tabla 4.2: Fórmulas de Transistor MOSFET (NMOSFET)

Concepto	Fórmula
Condición de Corte	$V_{GS} < V_{th}$
Corriente I_D en Saturación	$I_D = \frac{1}{2} k'_n \frac{W}{L} (V_{GS} - V_{th})^2 (1 + \lambda V_{DS})$
Parámetro de Transconductancia	$k'_n = \mu_n C_{ox}$

5. Análisis de Sistemas y Medidas (Diagramas de Bode)

Tabla 5.1: Fórmulas de Bode y Medidas

Concepto	Fórmula
Módulo en Decibelios (dB)	$ T(\omega) _{\text{dB}} = 20 \log_{10} T(\omega) $
Suma de Módulos en Bode	$20 \log_{10} T(\omega) = \sum_i 20 \log_{10} T_i(\omega) $
Suma de Argumentos en Bode	$\arg T(\omega) = \sum_i \arg T_i(\omega)$
Error Relativo Porcentual	$\epsilon \%_{,\mathbf{x}} = \frac{\Delta \mathbf{x}}{\bar{\mathbf{x}}} \cdot 100$
Propagación de Error ($F = f(x, y)$)	$\Delta \mathbf{F} = \left \frac{\partial f}{\partial \mathbf{x}} \right \Delta \mathbf{x} + \left \frac{\partial f}{\partial \mathbf{y}} \right \Delta \mathbf{y}$