

# Instituto Tecnológico de Buenos Aires

22.85 - SISTEMAS DE CONTROL

---

## Trabajo de Laboratorio N°1: Phase-Locked Loop (PLL) o Lazo de Enganche de Fase

---

*Grupo 1*

MÁSPERO, Martina	57120
MESTANZA, Joaquín Matías	58288
NOWIK, Ariel Santiago	58309
PANAGGIO VENERANDI, Guido Martin	56214
PARRA, Rocío	57669
REGUEIRA, Marcelo Daniel	58300

*Profesor*

NASINI, Víctor Gustavo

Presentado: xx/09/2019

# Índice

Ejercicio 1: Prelaboratorio	2
Ejercicio 2: factor de amortiguamiento considerando los filtros	2

## Ejercicio 1: Prelaboratorio

Se pidió analizar distintas transferencias (en la sección Prelaboratorio) del diagrama en bloques del circuito provisto por la cátedra.

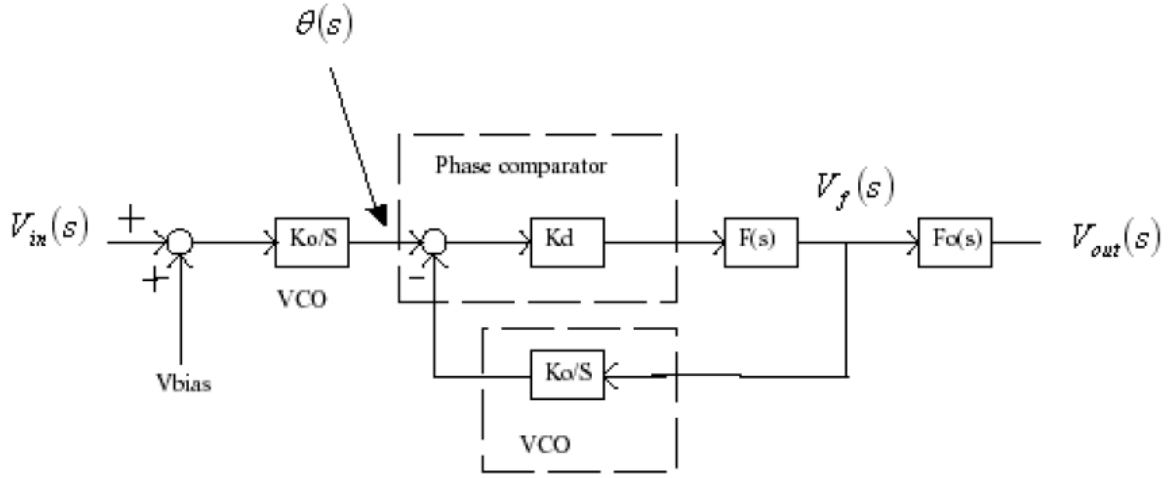


Figura 1: Diagrama en bloques del circuito

### a) Modulador (VCO)

$$\frac{\theta(s)}{V_{in}(s)} = \frac{K_0}{s} \quad (1)$$

### b) Demodulador (PLL)

$$\frac{V_f(s)}{\theta(s)} = \frac{s \cdot K_d \cdot F(s)}{s + K_0 K_d F(s)} \quad (2)$$

### c) Filtros pasabajos: $F_1(s)$ y $F_2(s)$

Como  $F_1$  es  $F_2$  con  $R_6 = 0$ , se analiza primero  $F_2$ .

$$F_2(s) = \frac{1 + \frac{s}{R_6 \cdot C_6}}{1 + \frac{s}{(R_5 + R_6) \cdot C_6}} \quad (3)$$

$$F_1(s) = \frac{1}{1 + \frac{s}{R_5 \cdot C_6}} \quad (4)$$

### d) $F_0(s)$

$$F_0(s) = \frac{1}{1 + \frac{s}{R_9 \cdot C_7}} \quad (5)$$

## Ejercicio 2: factor de amortiguamiento considerando los filtros

$$\frac{V_f(s)}{\theta(s)} = \frac{1 + \left( \frac{s}{\sqrt{C_6 \cdot R_6}} \right)^2}{\left( \frac{s}{\omega_0} \right)^2 + 2\xi\omega_0 + 1} \quad (6)$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{K_d K_0}{C_6 \cdot (R_5 + R_6)}} \quad (7)$$

$$\xi = \frac{(R_6 \cdot C_6 \cdot K_d \cdot K_0 + 1) \sqrt{C_6 \cdot (R_5 + R_6)}}{2 \cdot (K_d \cdot K_0)^{\frac{3}{2}}} \quad (8)$$