



Sistemas de Control

Trabajo práctico N°10: Gráfica del lugar geométrico de las raíces (LGR)

Profesores:

Ing. Lauxmann Claudio Hernán

Ing. Vázquez Emmanuel Eduardo

Alumnos:

Almeida Juan

Fernández Francisco

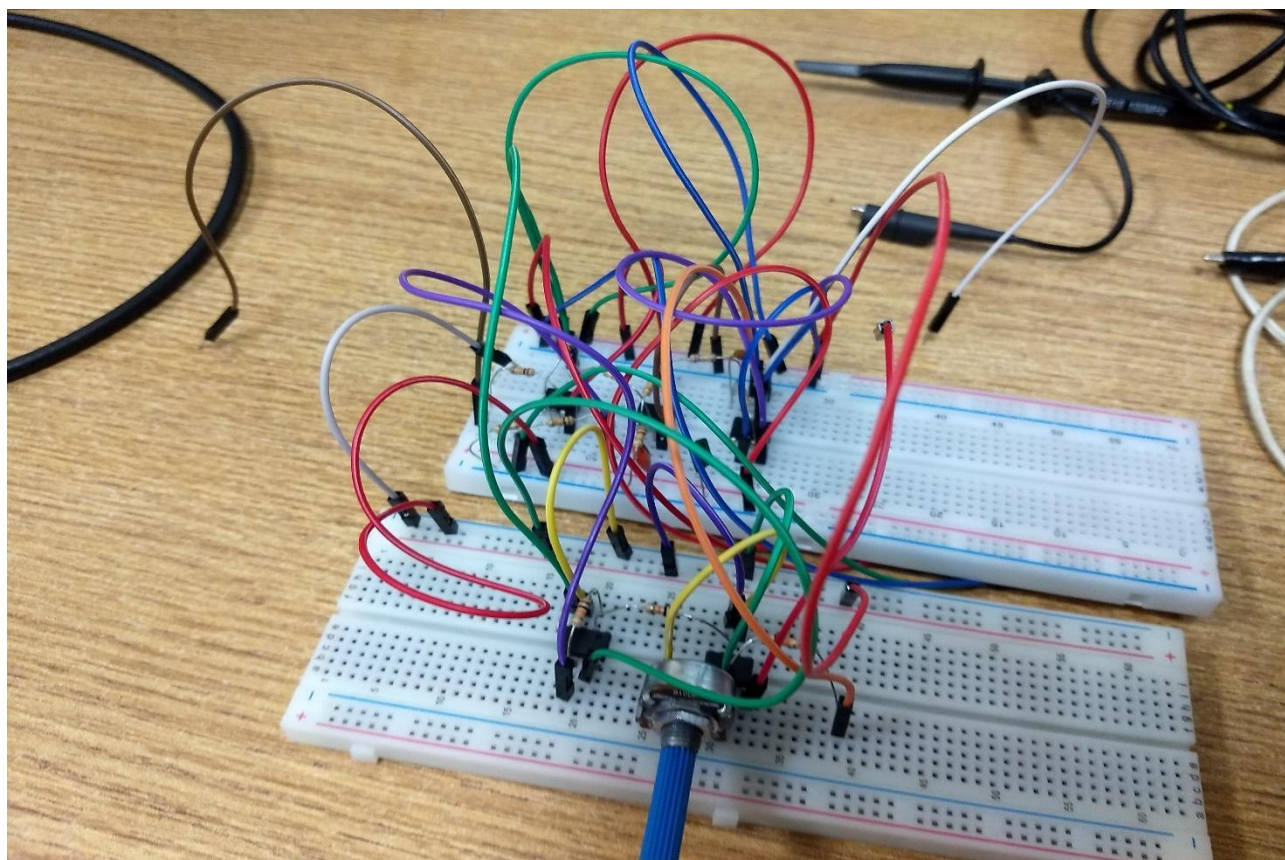
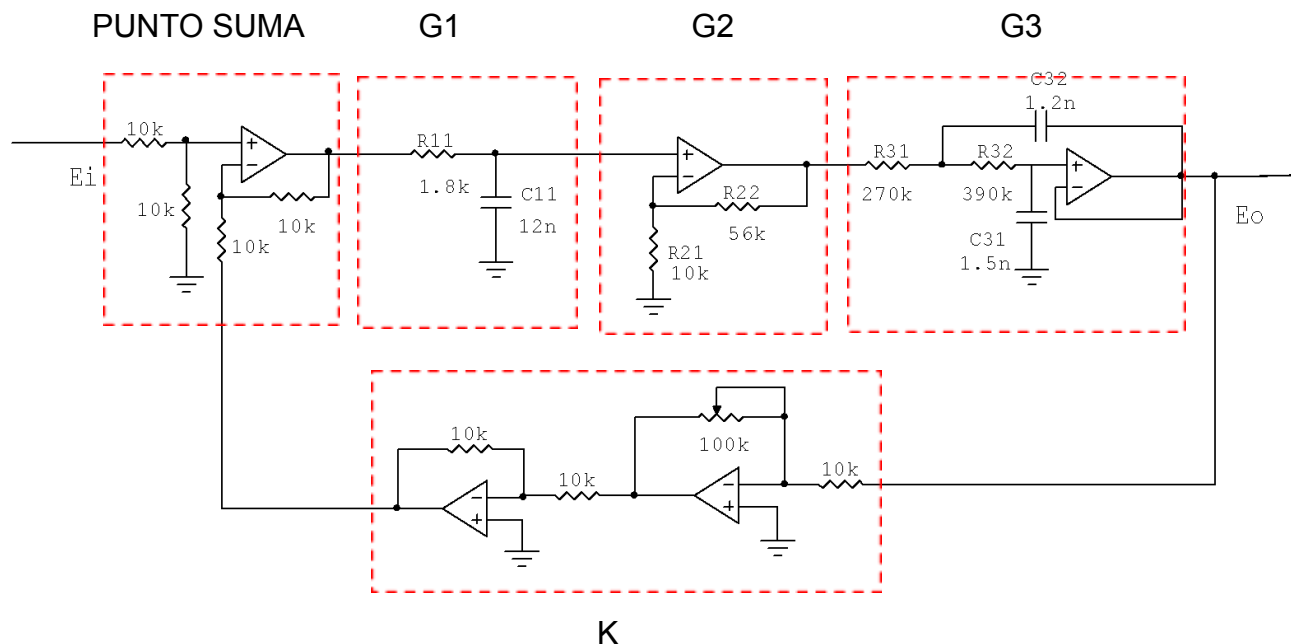
Grupo: 5

Año: 2022

Comisión: 5R1

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Tucumán
Carrera: Ingeniería Electrónica Asignatura: Sistemas de control
Guía de Trabajo Práctico N° 10 - Año 2022

Para la realización de esta práctica se utilizará el siguiente circuito.



Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Tucumán
Carrera: Ingeniería Electrónica Asignatura: Sistemas de control
Guía de Trabajo Práctico N° 10 - Año 2022

Con los ensayos de laboratorio se completó la siguiente tabla:

Ganancia teórica esperada	Resistencia real del potenciómetro	Ganancia calculada	Tensión de pico	Tensión final	Tiempo de pico
	[Ω]	K (1) /10000	Vp [V]	Vf [V]	tp [ms]
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
0,1	1300	0	3.54	2.58	1.12
1	10200	0	1.12	0.82	0.52
2	20700	0	0.64	0.43	0.35
4	39800	0	0.41	0.23	0.25
7,7	68000	0	0.27	0.14	0.21

Nota: los campos en blanco son mediciones en el laboratorio. Los campos en grises son valores calculados de los campos en blanco medidos. Vf es la tensión final en régimen permanente.

Para hallar la ubicación de los polos complejos conjugados, se utilizarán las ecuaciones de un sistema de segundo orden. Esta simplificación de un sistema de tercer orden a uno de segundo orden se puede hacer porque la ubicación del polo sobre el eje de los reales se encuentra a más de 5 veces la posición de los polos complejos conjugados dominantes.

$$Mp = \frac{V_p - V_f}{V_f} \quad \zeta = \frac{|\ln(Mp)|}{\sqrt{\pi^2 + (\ln(Mp))^2}} \quad \sigma = \zeta \cdot \omega_n \quad \omega_d = \pm \frac{\pi}{tp}$$

Con esta tabla completa, se procede a crear los vectores: K, Vp, Vf, tp (ganancia, tensión de pico, tensión final y tiempo de pico).

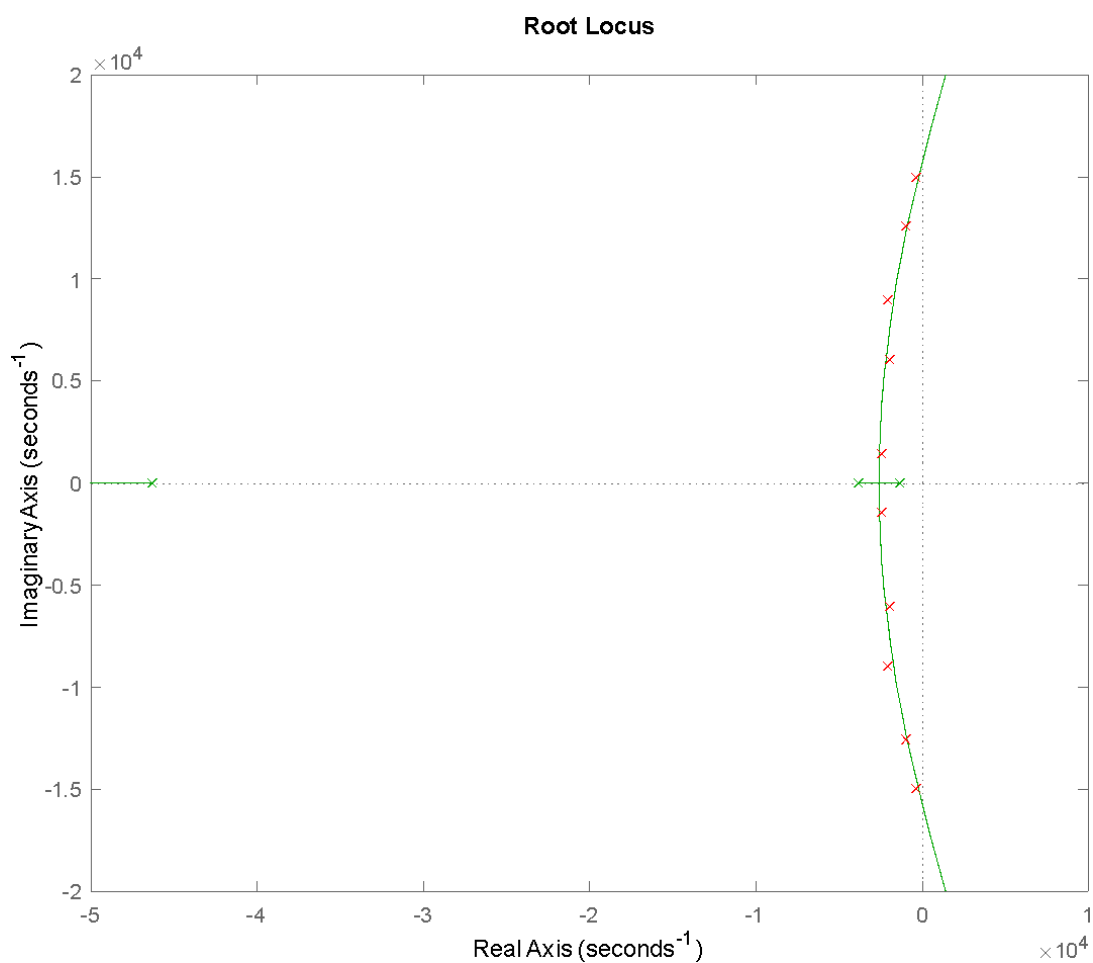
$$K = [0.1 \ 1 \ 2 \ 4 \ 7.7];$$

$$Vp = [3.99 \ 1.12 \ 0.64 \ 0.41 \ 0.27];$$

$$Vf = [3.97 \ 0.82 \ 0.43 \ 0.23 \ 0.14];$$

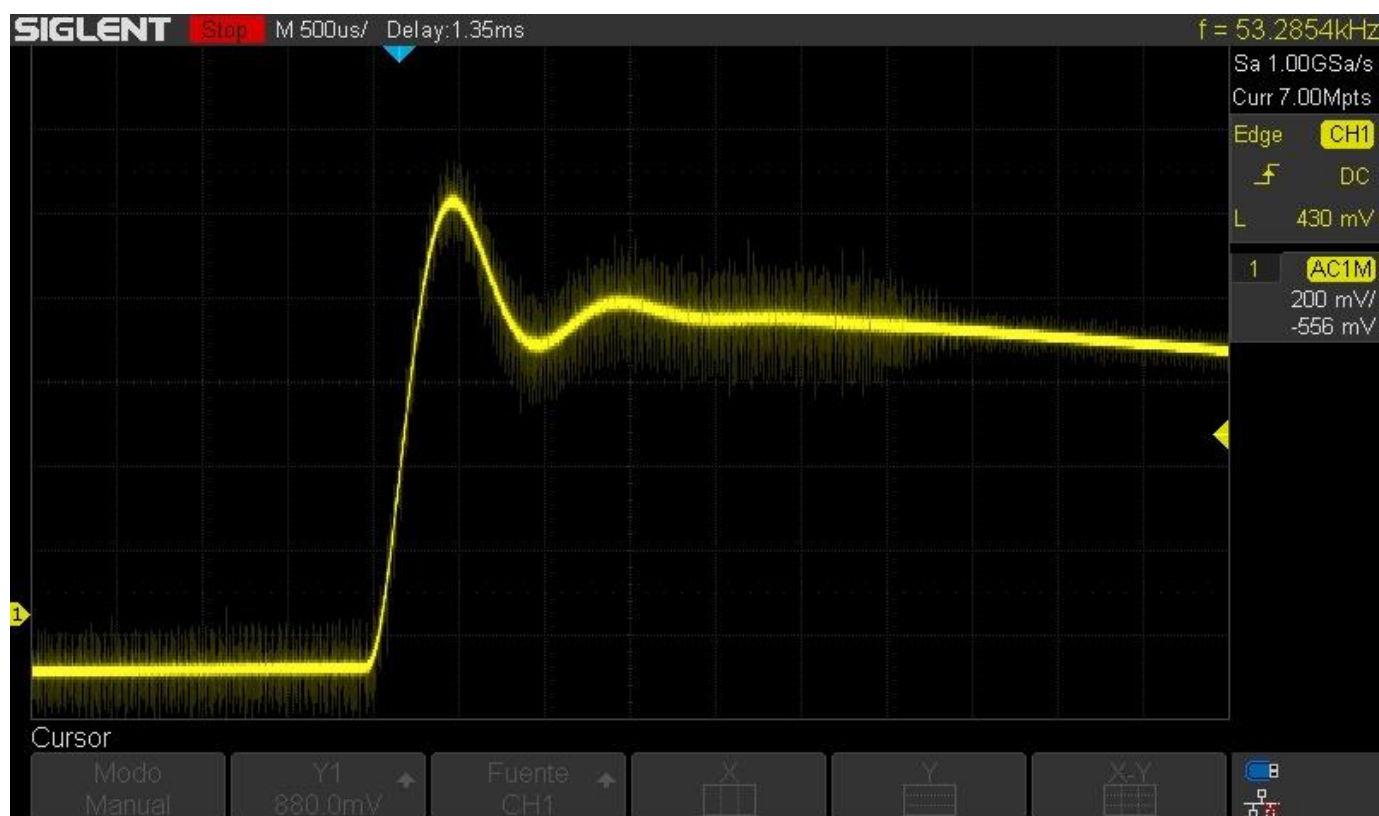
$$tp = [2.17 \ 0.52 \ 0.35 \ 0.25 \ 0.21];$$

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Tucumán
Carrera: Ingeniería Electrónica Asignatura: Sistemas de control
Guía de Trabajo Práctico N° 10 - Año 2022



A continuación se muestran imágenes de la pantalla del osciloscopio mientras se realizaba las mediciones:

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Tucumán
Carrera: Ingeniería Electrónica Asignatura: Sistemas de control
Guía de Trabajo Práctico N° 10 - Año 2022





Bibliografía

Hernández G. R. (2010). Introducción a los sistemas de control. Prentice Hall.

Ogata K. (2010). Ingeniería de Control Moderna - 5ta edición. Pearson.

Bolton W. (2001). Ingeniería de control - 2da edición. Alfaomega.