

Laboratorio 6

Resumen

El objetivo de esta práctica fue poder realizar una aplicación de control moderno por medio del método de Polo Placement siendo utilizado en esta ocasión al circuito utilizado en prácticas anteriores en donde, mediante el ajuste de los polos de la función de transferencia generada por las variables de estados poder controlar el sistema para obtener una salida deseada. Inicialmente se partió por el caso de tener un polo real y un par de polos complejos y otro donde solo hay polos reales.

Al obtener la constante “K” del controlador y mediante el ajuste de la señal de referencia se obtuvo una señal de salida de la planta que cumple de manera satisfactoria los parámetros de rendimiento propuestos, además de poder comparar que tanto las simulaciones como la implementación en el microcontrolador Tiva C se ve claramente que la acción del control moderno es correcta y para ambos casos presentados para la manipulación de los polos del sistema, con lo que se logró cumplir con los objetivos establecidos.

Objetivos

- Diseñar, simular e implementar un control lineal de un circuito.
- Crear un programa para la Tiva C del controlador lineal.
- Comparar el enfoque usando variables de estado y el enfoque clásico usado en laboratorios anteriores.

Primera parte “Caso de un polo real y par de polos complejos”

Inciso 3

Los polos que cumplen con los parámetros de rendimiento solicitados son:

$$p = [-110, -40+230i, -40-230i]$$

Inciso 4

La constante K calculada para el controlador por Pole Placement fue la siguiente:

$$K = [-0.9300, 0.5295, -5.0900]$$

Inciso 7

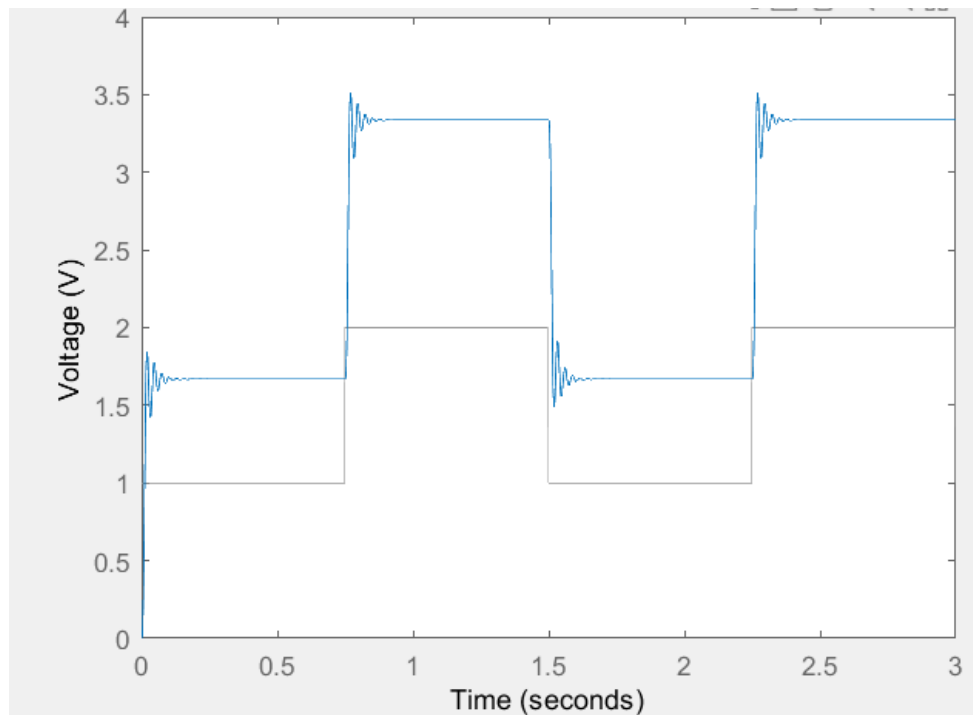


Imagen 1. Gráfica de la señal controlada por medio de la constante K estimada por Pole Placement

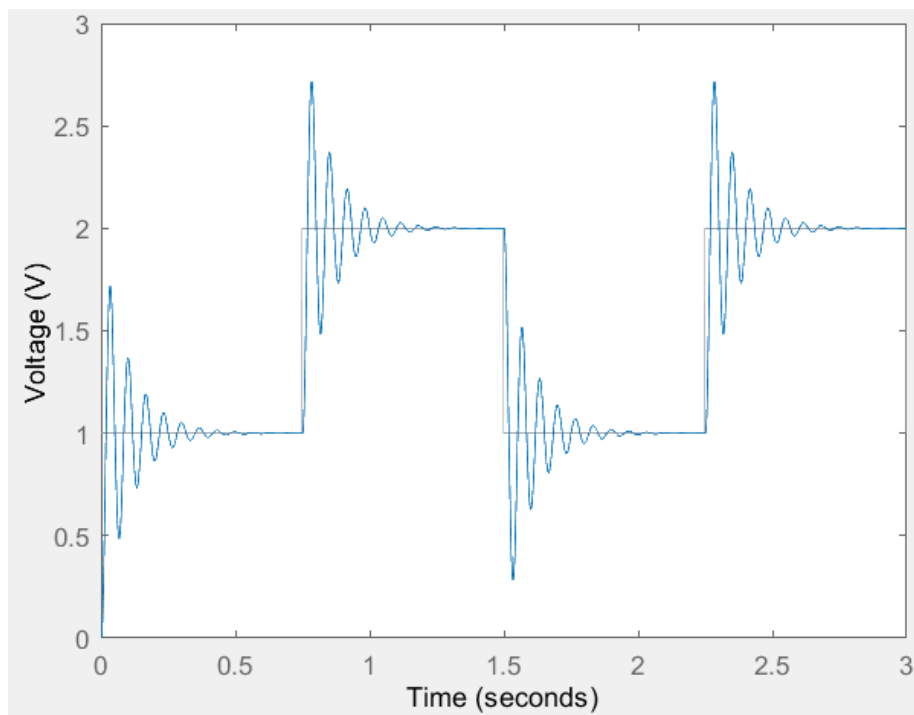


Imagen 2. Gráfica de la señal original sin control ante una señal cuadrada entre 1V y 2V.

¿ Nota algo extraño con la escala de la señal de salida del sistema controlado ? Si, se puede ver notar que tiene una amplitud mayor a la señal cuadrada de amplitud 1 Vpp

Inciso 9

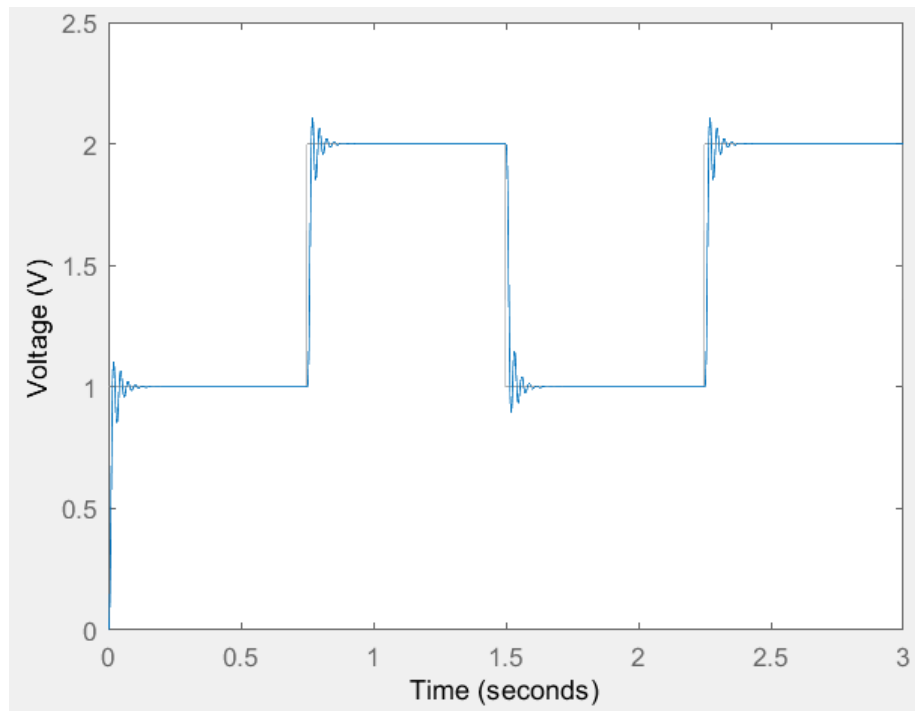


Imagen 3. Gráfica de la señal controlada por medio de la constante K estimada por Pole Placement con el ajuste de la escala por medio de la variable Nbar.

¿Obtuvieron una respuesta adecuada? Si, la constante Nbar corrigió la amplitud de la señal controlada, ahora coincide con la amplitud de la señal cuadrada de entrada.

Inciso 10

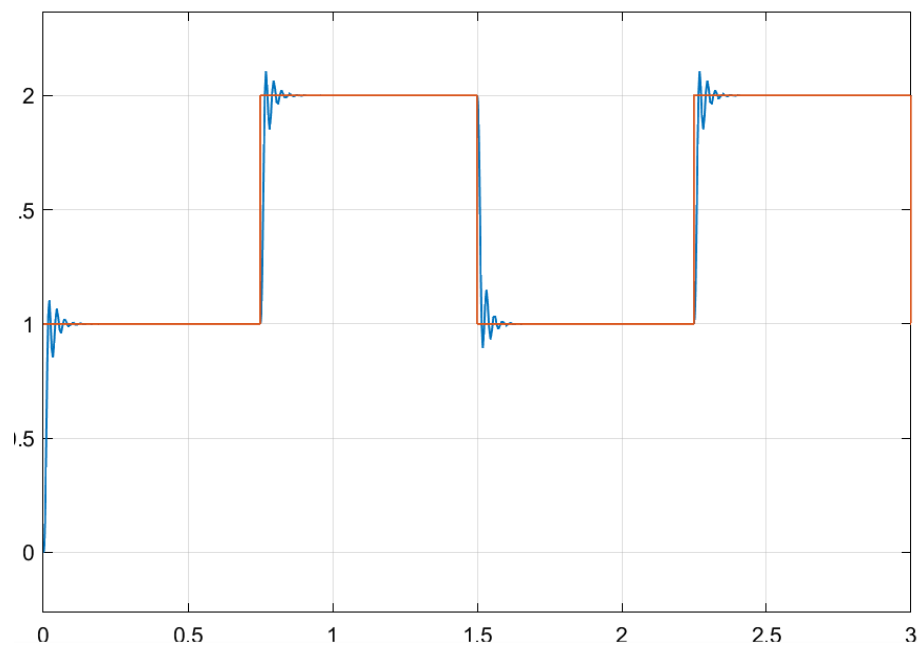


Imagen 4. Gráfica de la señal controlada por medio de la constante K estimada por Pole Placement utilizando el bloque de espacio de estados de Simulink

Inciso 11

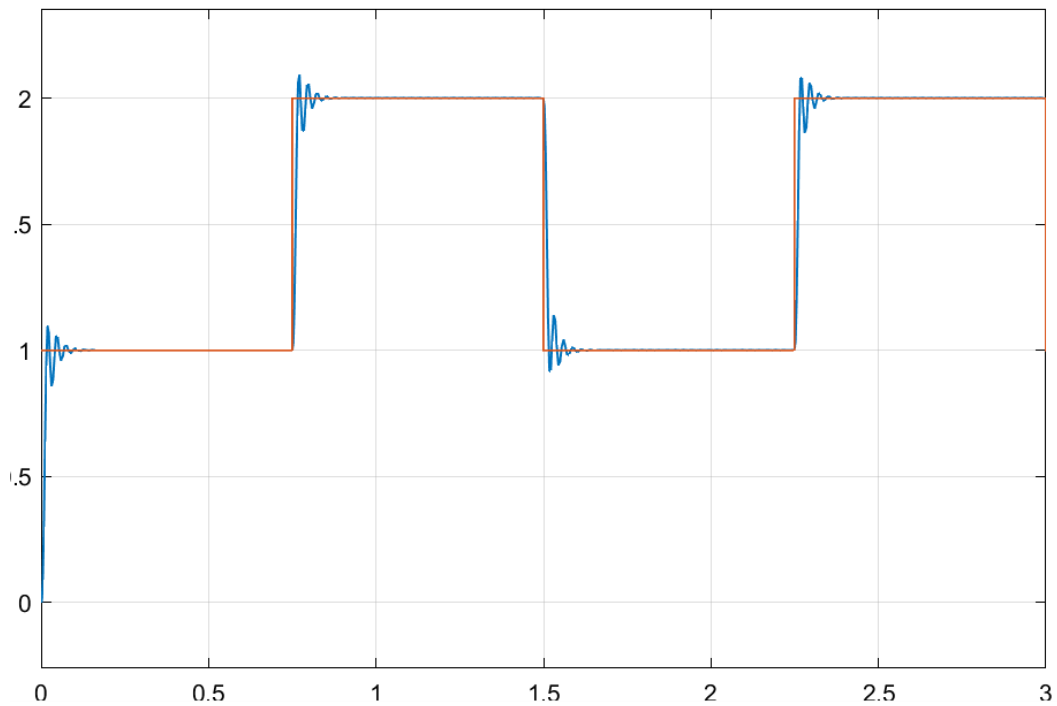


Imagen 5. Gráfica de la señal controlada por medio de la constante K estimada por Pole Placement utilizando los componentes de Simulink/Simscape

Primera parte “Caso de polos únicamente reales”

Inciso 4

Los polos que cumplen con los parámetros de rendimiento solicitados son:

$$p = [-460, -400, -307]$$

La constante K calculada para el controlador por Pole Placement fue la siguiente:

$$K = [0.0470, 4.6018, -41.6080]$$

Inciso 7

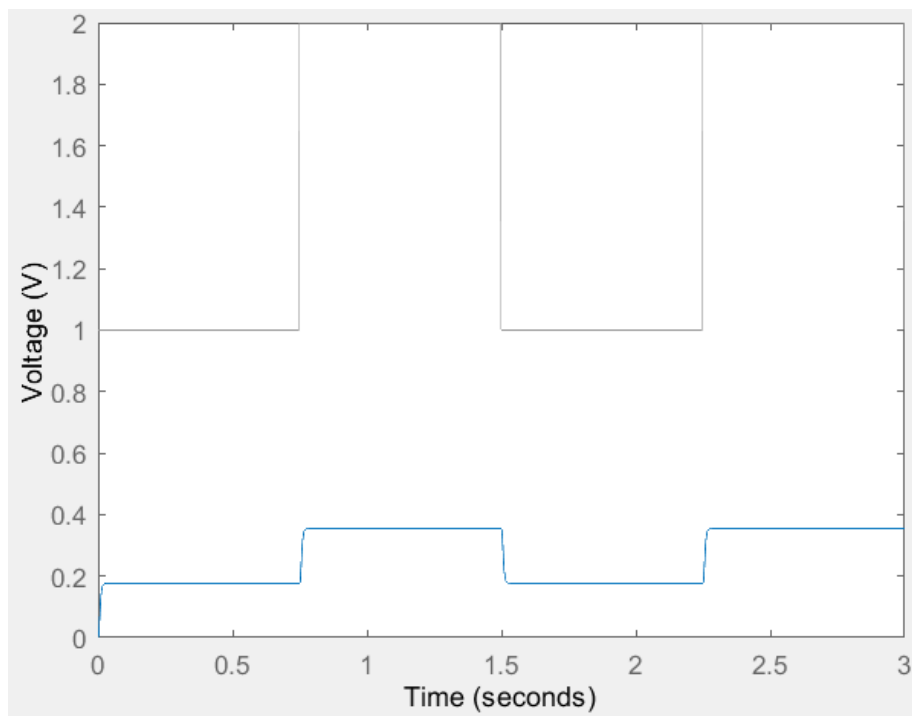


Imagen 6. Gráfica de la señal controlada por medio de la constante K estimada por Pole Placement

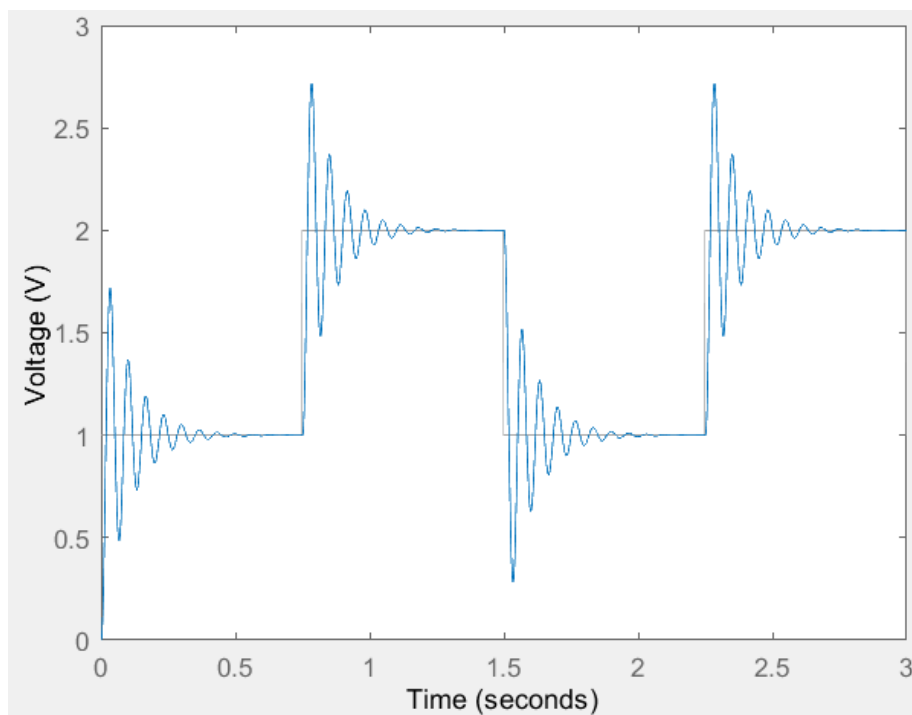


Imagen 7. Gráfica de la señal original sin control ante una señal cuadrada entre 1V y 2V.

¿ Nota algo extraño con la escala de la señal de salida del sistema controlado ? Si, se puede ver notar que tiene una amplitud mayor a la señal cuadrada de amplitud 1 Vpp

Inciso 9

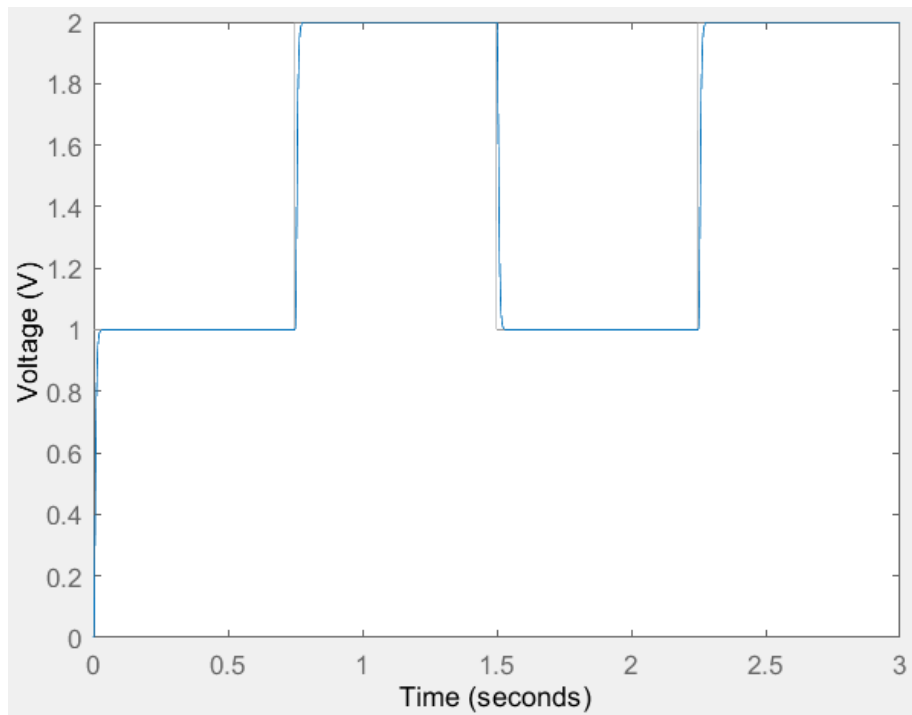


Imagen 8. Gráfica de la señal controlada por medio de la constante K estimada por Pole Placement con el ajuste de la escala por medio de la variable Nbar.

¿Obtuvieron una respuesta adecuada? Si, la constante Nbar corrigió la amplitud de la señal controlada, ahora coincide con la amplitud de la señal cuadrada de entrada.

Inciso 10

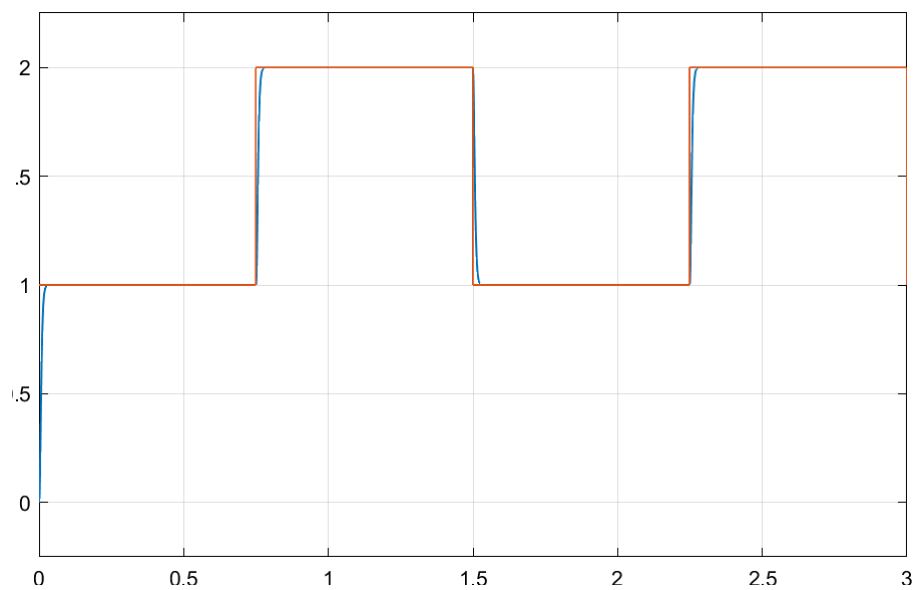


Imagen 9. Gráfica de la señal controlada por medio de la constante K estimada por Pole Placement utilizando el bloque de espacio de estados de Simulink

Inciso 11

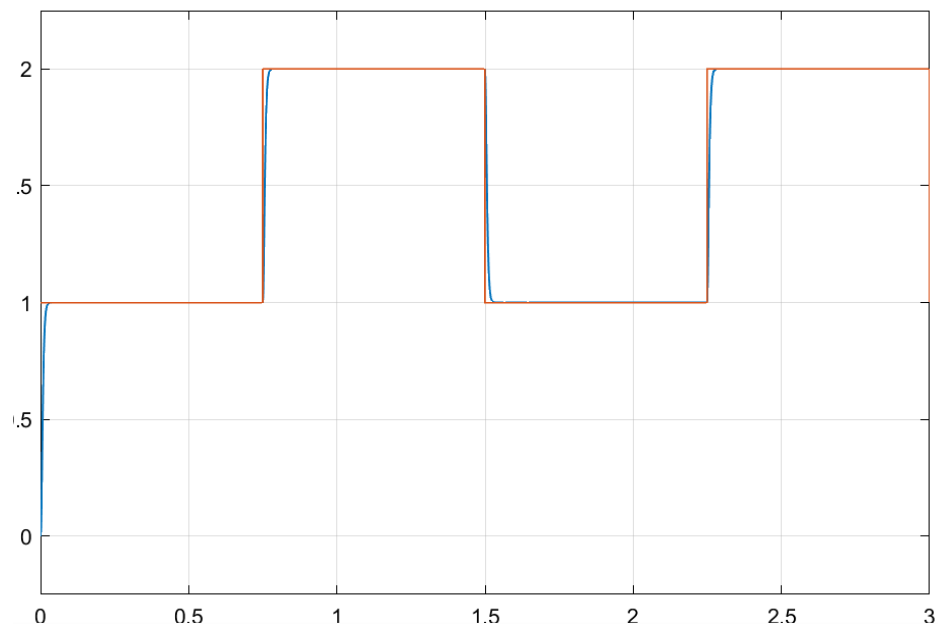


Imagen 10. Gráfica de la señal controlada por medio de la constante K estimada por Pole Placement utilizando los componentes de Simulink/Simscape

Segunda parte

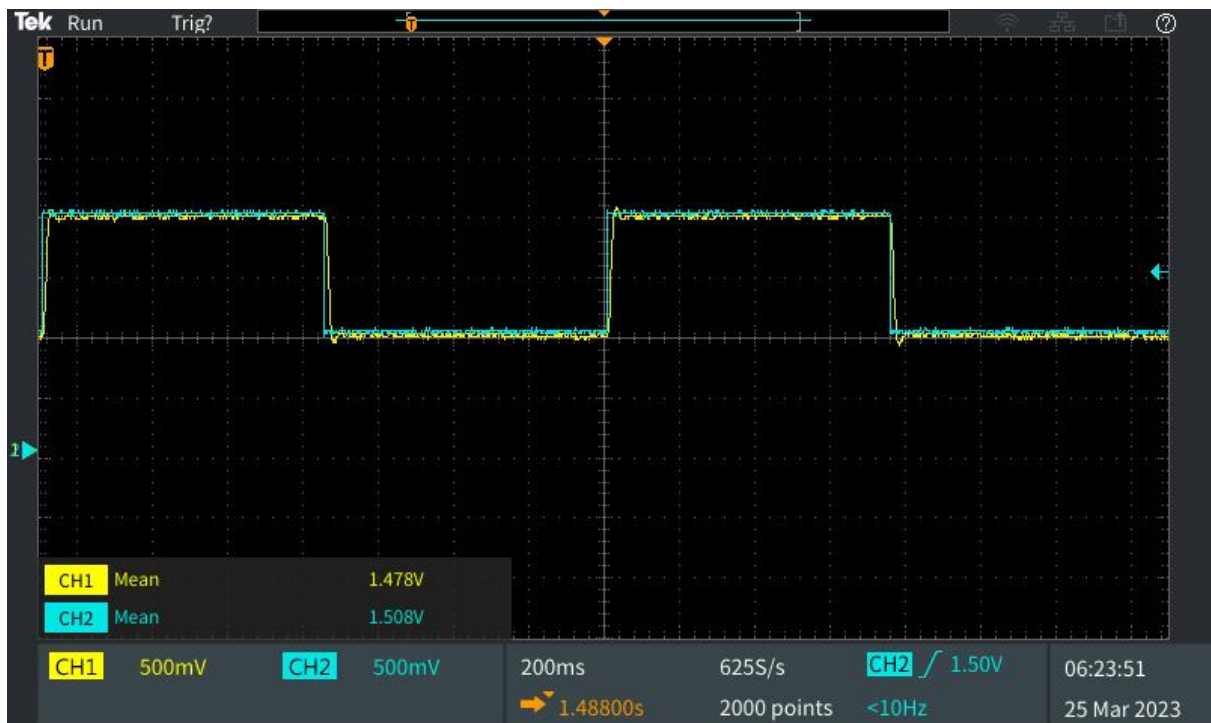


Imagen 11. Gráfica de la señal controlada en físico por medio de la constante K estimada por Pole Placement e implementada en la Tica C para el caso de un polo real y un par de polos complejos

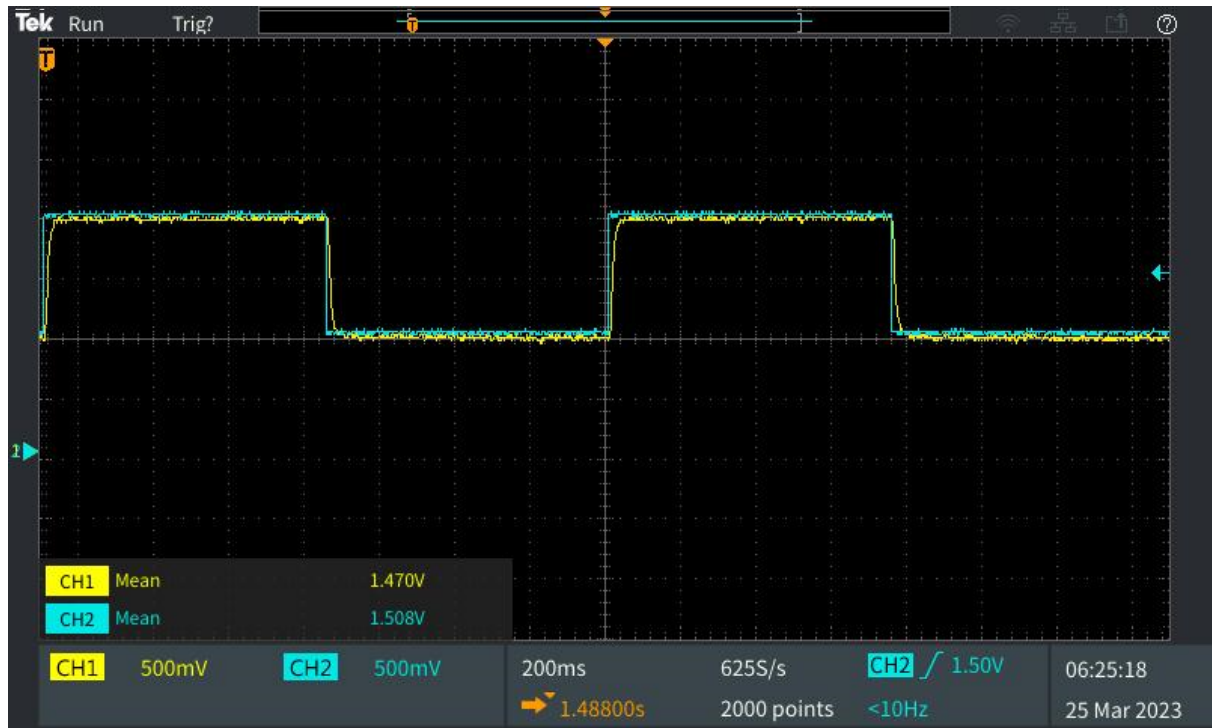


Imagen 12. Gráfica de la señal controlada en físico por medio de la constante K estimada por Pole Placement e implementada en la Tica C para el caso de polos reales