

Laboratorio 2

Objetivo: Analizar y verificar los modos de operación del sistema de ensayo de lazos de control de motores trifásicos

1. MATERIALES Y EQUIPOS

- Sistema de ensayo de lazos de control de motores trifásicos
- Multímetro
- Cable USB tipo B
- Destornilladores estrella y plano PH2
- Fuente de alimentación Monofásica (AC-220 V)
- Computador
- Interfaz gráfica (descargable)

2. MEDIDAS DE SEGURIDAD

- Leer atentamente esta guía antes de comenzar la práctica.
- Observar que no hay ninguna anomalía.
- No tocar ninguna parte móvil del sistema durante el funcionamiento.
- No dejar objetos dentro del área de operación del sistema.
- Reportar cualquier anomalía al técnico docente.

3. INTRODUCCIÓN

El laboratorio tiene el objetivo de medir y comparar experimentalmente los parámetros dinámicos del sistema de ensayo de lazos de control de motores trifásicos en cuatro configuraciones: lazo cerrado sin carga, lazo abierto sin carga, lazo cerrado con carga y lazo abierto con carga.

Se analizarán tiempos de subida, pico y asentamiento, así como el error en estado estacionario, para comprender el efecto de la retroalimentación y la carga en el desempeño del lazo de control.

4. OBJETIVOS

- Obtener T_r (tiempo de subida), T_p (tiempo al pico), T_s (tiempo de asentamiento) y E_{ss} (error en estado estacionario) en cada configuración.

- Evaluar el impacto de la retroalimentación (lazo abierto vs. cerrado) sobre velocidad de respuesta y precisión.
- Determinar cómo la carga mecánica modifica la dinámica del sistema.

5. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

- Configure el sistema en lazo cerrado sin carga. Aplique un escalón de referencia de velocidad.
- Repetir el ensayo activando lazo abierto igual sin carga.
- Instalar la carga mecánica y ejecute en lazo cerrado con carga y lazo abierto con carga.
- Registrar los resultados obtenidos en las tablas

Para cada ensayo, calcule:

- T_r : tiempo para pasar del 10 % al 90 % de la referencia.
- T_p : instante de máxima desviación transitoria.
- T_s : tiempo para permanecer dentro de ± 2 % del valor final.
- E_{ss} : diferencia permanente entre referencia y medición.

Tabla 1. Resultados de ensayos de lazo cerrado sin carga

RPM referencia	Tiempo de subida (T_r)[s]	Tiempo al pico (T_p) [s]	Tiempo de asentamiento (T_s) [s]	Error en estado estacionario (E_{ss}) [s]
500				
1000				
1200				
1500				

Tabla 2. Resultados de ensayos de lazo abierto sin carga

RPM referencia	Tiempo de subida (Tr)[s]	Tiempo al pico (Tp) [s]	Tiempo de asentamiento (Ts) [s]	Error en estado estacionario (Ess) [s]
500				
1000				
1200				
1500				

Tabla 3. Resultados de ensayos de lazo cerrado con carga

RPM referencia	Tiempo de subida (Tr)[s]	Tiempo al pico (Tp) [s]	Tiempo de asentamiento (Ts) [s]	Error en estado estacionario (Ess) [s]
500				
1000				
1200				
1500				

Tabla 4. Resultados de ensayos de lazo abierto con carga

RPM referencia	Tiempo de subida (Tr)[s]	Tiempo al pico (Tp) [s]	Tiempo de asentamiento (Ts) [s]	Error en estado estacionario (Ess) [s]
500				
1000				
1200				
1500				

6. ANÁLISIS Y PREGUNTAS

1. Compare Tr, Tp y Ts entre lazo abierto y cerrado sin carga. ¿Qué efecto tiene la retroalimentación en la rapidez de la respuesta?
2. Evalúe cómo varían los parámetros dinámicos con la incorporación de carga en lazo cerrado. ¿Cuáles se ven más afectados?
3. Analice la relación entre **Ess** y el valor de consigna en lazo abierto. ¿Por qué aumenta linealmente?
4. Calcule el porcentaje de sobreimpulso en cada fase de lazo cerrado.
5. Discuta ventajas y limitaciones de lazo abierto y cerrado en aplicaciones industriales de control de velocidad.