

Capítulo 7

Pruebas Experimentales: Controlador de Dos Relevadores

Se llevó a cabo la implementación del controlador de dos relevadores utilizando una tarjeta de adquisición de datos dSPACE1103, cuya velocidad de muestreo es de un dato cada 10 [ns], en un entorno computacional basado en MATLAB. Se utilizó el método de integración de Euler para resolver numéricamente las ecuaciones pertinentes. El motor de corriente directa (Pittman[®] LO-COG 8X22, 24 [V]) se controló a través de una señal de corriente generada por la dSPACE1103 a partir un sistema de modulación de pulso con un ciclo de trabajo fijo a una frecuencia de 10 [kHz].

7.1. Linealización por Retroalimentación

La primera prueba experimental que se realizó en el MKT incorporó al sistema Σ_J como la planta lineal del esquema de control general (Figura 3.1). Se propuso generar dos oscilaciones distintas con este método: una de alta amplitud y baja frecuencia, la otra de alta frecuencia y baja amplitud. Los parámetros de estas oscilaciones deseadas junto con los resultados experimentales se presentan en la Tabla 7.1. La posición del péndulo y las señales de control de esta prueba se ilustran en la Figura 7.1 y 7.2 respectivamente.

$\mathcal{A}_{q_{1d}}$ [rad]	$\Omega_{q_{1d}}$ $\left[\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right]$	c_1	c_2	$\mathcal{A}_{q_{1r}}$ [rad]	$\Omega_{q_{1r}}$ $\left[\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right]$
0.01	π	1.217984	-1.632856	0.0095	2.7π
0.025	5π	0.6522	7.399	0.028	0.8π

Tabla 7.1: Oscilaciones en el sistema Σ_J linealizado con el Jacobiano

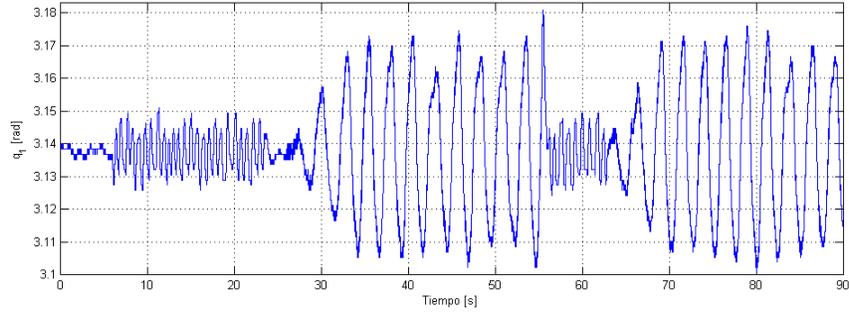


Figura 7.1: Oscilación del péndulo del MKT utilizando linealización por Jacobiano

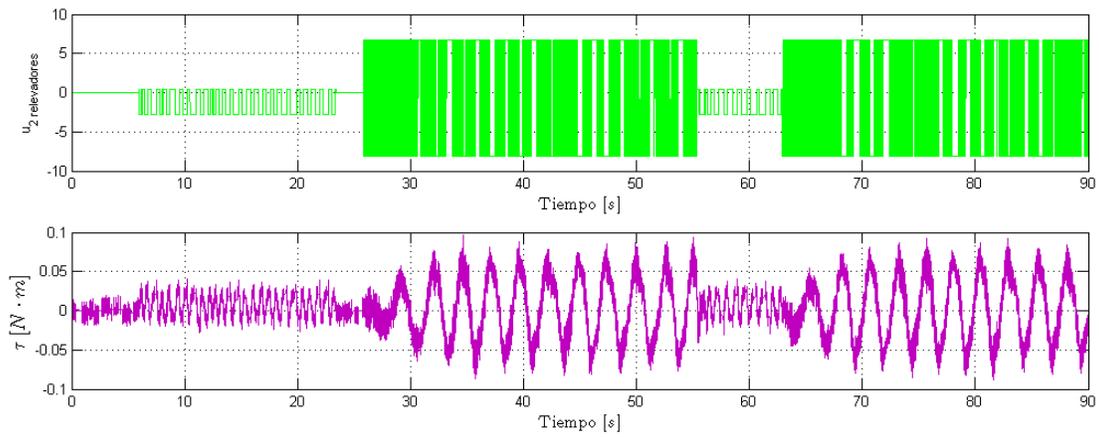


Figura 7.2: Señales de control utilizando el Jacobiano

$\mathcal{A}_{q_{1d}}$ [rad]	$\Omega_{q_{1d}}$ $\left[\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right]$	c_1	c_2	$\mathcal{A}_{q_{1r}}$ [rad]	$\Omega_{q_{1r}}$ $\left[\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right]$
0.0185	7π	2.4244	1.7023	0.0186	3.663π
0.0419	3π	2.04066	-0.793635	0.0556	1.768π

Tabla 7.2: Parámetros para el sistema Σ_{FBL} linealizado parcialmente

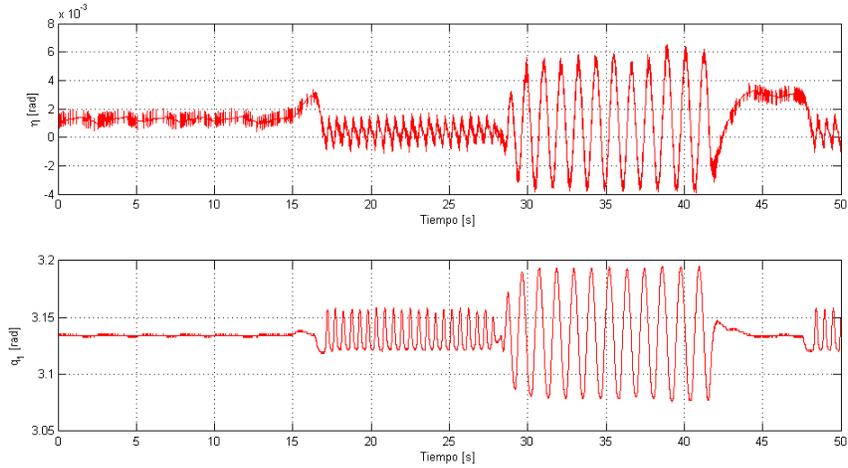


Figura 7.3: Oscilación del péndulo y de la salida ζ utilizando linealización parcial

Por otro lado, también se utilizó el sistema Σ_{FBL} en los experimentos con el mismo propósito de generar dos distintos tipos de oscilaciones. La comparación entre los datos teóricos y los experimentales se presentan en la Tabla 7.2. La evolución de tanto ζ como de la posición del péndulo se muestra en la Figura 7.3. Finalmente, la Figura 7.4 ilustra el comportamiento del control a lo largo del tiempo.

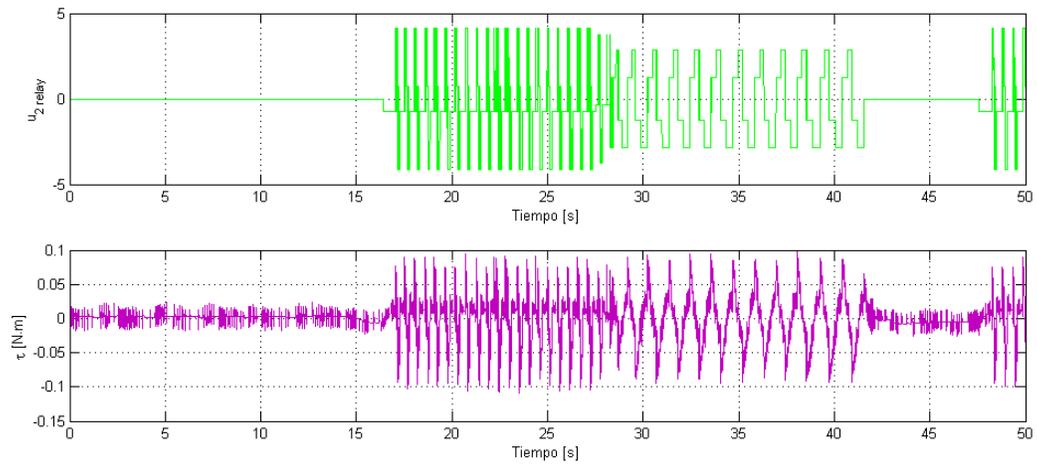


Figura 7.4: Señales de control utilizando el Jacobiano