

ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES PARA ENSAYO DE SEGURIDAD DE ASCENSORES

M. Luna⁽¹⁾, D. Bertolotti⁽¹⁾, M. Cioffi⁽¹⁾, A. Bertello⁽¹⁾, G. Escudero⁽¹⁾, S. Sagot⁽²⁾, M. Fonrodona⁽²⁾

(1) Depto. de Validación de Dispositivos y Sistemas Electrónicos-Electrónica, (2) Depto. de Medios de Transporte-Mecánica.

INTI, Av. Gral. Paz 5445, San Martín, Bs. As., Argentina | gescudero@inti.gov.ar

1. Resumen del Caso

Se presenta el desarrollo de un sistema electrónico para la adquisición y procesamiento digital de señales aplicado a los ensayos de seguridad en componentes de ascensores. Estos ensayos son esenciales para medir y analizar distintos parámetros operativos, asegurando el cumplimiento de la normativa vigente.

El Depto. de Medios de Transporte-Mecánica es responsable de llevar a cabo estas evaluaciones, conforme a la norma IRAM 3681-1: "Ascensores eléctricos de pasajeros - Seguridad en la construcción e instalación".

Para optimizar el proceso de evaluación, el Depto. de Validación de Dispositivos y Sistemas Electrónicos-Electrónica ha desarrollado un sistema que digitaliza la información del ensayo. El mismo, se integra con la infraestructura existente proporcionando herramientas para el registro y análisis de los resultados obtenidos.

2. Situación Inicial

Se partió de la base del sistema actual que consta de una torre y un bastidor que simulan el funcionamiento de un ascensor. En esta infraestructura se instalan los dispositivos a ensayar, como por ejemplo: paracaídas, amortiguadores, entre otros (ver Figura 1). La torre está equipada con un sistema de sensado y adquisición de datos.

Se requirió una actualización tecnológica del sistema de adquisición, con el objetivo de mejorar la resolución de las mediciones, optimizar la digitalización de las muestras, incorporar registros de trazabilidad y añadir herramientas para el análisis de los resultados.

3. Herramientas o métodos utilizados

El desarrollo del sistema incluyó tanto el diseño del hardware y el firmware de un dispositivo electrónico, como de software ejecutable en PC.

La base del sistema es un microcontrolador seleccionado por su alta velocidad de procesamiento, capacidad de almacenamiento y opciones de interconexión con otros dispositivos.

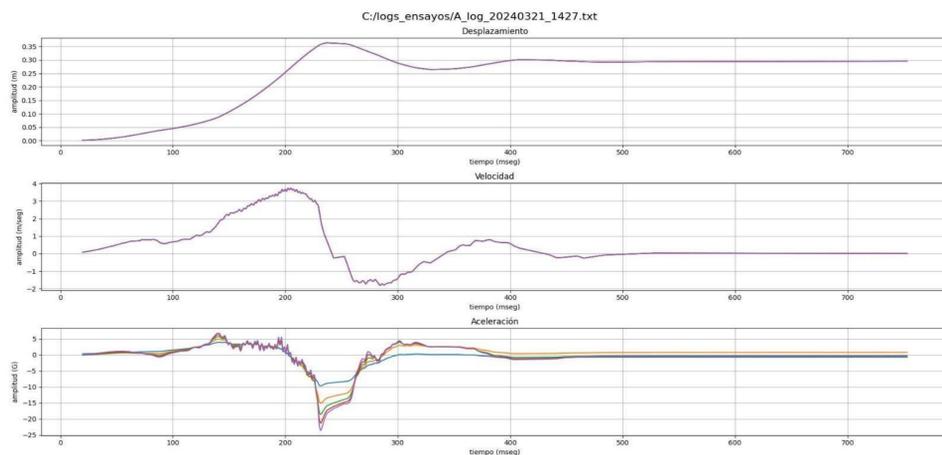


Figura 2. Gráficas obtenidas durante el proceso de evaluación.



Figura 1. Torre con amortiguador bajo ensayo.

Para la implementación y depuración del firmware, se utilizó un entorno de desarrollo integrado (IDE), empleando tanto lenguaje de programación C como lenguaje ensamblador para aquellas secciones del código con mayores exigencias de ejecución en tiempo real.

Se aplicaron técnicas de procesamiento en tiempo real y programación modular para favorecer la escalabilidad y el mantenimiento del código.

El software de aplicación de PC, encargado de la visualización y análisis de los datos obtenidos, fue desarrollado en Python, seleccionado por su amplio ecosistema de bibliotecas y su facilidad para el manejo de volúmenes de datos.

El desarrollo se llevó a cabo en varias etapas, comenzando con un prototipo inicial donde se validaron las funciones básicas del sistema. En las siguientes iteraciones, se mejoraron la precisión en la captura de datos y la robustez general del sistema. Cada etapa incluyó pruebas exhaustivas para garantizar la integridad de los datos y el correcto funcionamiento del hardware.

Se utilizó software de modelado 3D para crear el diseño del gabinete, que luego fue fabricado mediante impresión 3D.

Se aplicaron técnicas tanto de hardware como de programación para incrementar la inmunidad del sistema frente a interferencias electromagnéticas y así lograr un sistema apto para funcionar en entornos industriales.

4. Resultados alcanzados

Se desarrolló un sistema electrónico que permite digitalizar y analizar las magnitudes físicas de desplazamiento, velocidad y aceleración del ensayo de seguridad en componentes de ascensores.

Este sistema facilita el análisis gráfico de los datos obtenidos (ver Figura 2), permitiendo a los evaluadores tomar decisiones sobre el comportamiento del dispositivo evaluado.

A su vez, genera archivos de registro que permiten mantener la trazabilidad de los ensayos y realizar análisis posteriores.

El sistema está compuesto por dos partes principales: un dispositivo electrónico

microcontrolado y una aplicación software ejecutable en un entorno de PC.

El dispositivo electrónico se encarga de digitalizar señales físicas y transferirlas a una PC para su procesamiento. La aplicación software recibe esta información y la representa en forma gráfica, lo que facilita la evaluación del comportamiento dinámico del dispositivo evaluado.

En el proceso de digitalización se aplicaron técnicas avanzadas de filtrado digital y análisis espectral para lograr visualizar señales que originalmente se encuentran inmersas en ruido.

El desarrollo se realizó de manera conjunta entre los centros de Electrónica y Mecánica.