

## **DEFINICIÓN DEL PROBLEMA – ING. MARIANO MOREL**

### **PRACTICA DE LABORATORIO – MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

#### **# Reconocer la necesidad**

En la industria automotriz, robótica e industrial en general, existe una demanda creciente de sensores de ángulo de bajo costo, robusto, confiable y preciso. Sin embargo, los sensores actuales presentan limitaciones significativas, como la necesidad de elementos adicionales en la superficie a medir, sensibilidad a condiciones ambientales, y limitaciones en la velocidad y consumo de energía. Los sensores ópticos, aunque ofrecen alta resolución y sensibilidad, son limitados por su sensibilidad a la interferencia electromagnética y condiciones ambientales como polvo y aceites. Además, los sensores comerciales que utilizan técnicas de correlación de speckle para medir desplazamientos y vibraciones en superficies rugosas son costosos en tiempo y consumo de energía, ya que requieren procesamiento digital externo.

#### **# Definir el objetivo**

Desarrollar un circuito integrado fotodetector de píxeles interconectables para la detección de posición y movimiento en superficies rugosas, capaz de realizar la correlación de patrones en tiempo real y proporcionar una salida analógica continua.

#### **# Definir los objetivos**

1. Determinar las especificaciones del nuevo sensor:
  - Investigar las especificaciones de los sensores comerciales actuales.
  - Identificar las características específicas de la aplicación.
2. Realizar pruebas experimentales:
  - Probar el sensor actual del grupo de investigación.
  - Identificar posibles optimizaciones.
3. Diseñar y simular el circuito integrado:
  - Diseñar un circuito de píxeles interconectables optimizado.
  - Simular pre y post layout para validar el diseño.

4. Enviar el circuito integrado para fabricación:

- Preparar y enviar el diseño para su fabricación.

## **# Definir las restricciones**

1. Rendimiento:

- Linealidad de la fotorespuesta uniforme en todo el sensor.
- Rango de operación de al menos dos órdenes de magnitud de intensidad de luz incidente.
- Respuesta en frecuencia que permita medir variaciones de luz de frecuencias superiores a 1 MHz.

2. Costo:

- Diseño de bajo costo para ser competitivo en el mercado industrial.

3. Consumo de energía:

- Consumo de energía bajo para aplicaciones de bajo consumo.

4. Robustez y confiabilidad:

- Diseño robusto y confiable para operar en entornos industriales.

5. Versatilidad:

- Capacidad de ser utilizado en múltiples aplicaciones, incluyendo medición de posición angular, velocidad de rotación y detección de vibraciones.

## **# Resultado: Documento de especificación**

- Especificaciones técnicas:

- Linealidad de la fotorespuesta: Uniforme en todo el sensor.
- Rango de operación: Al menos dos órdenes de magnitud de intensidad de luz incidente.

- Respuesta en frecuencia: Superior a 1 MHz.
- Consumo de energía: Bajo, adecuado para aplicaciones de bajo consumo.
- Robustez y confiabilidad: Diseño robusto y confiable.
- Versatilidad: Capacidad de ser utilizado en múltiples aplicaciones.

- Objetivos de diseño:

- Diseño de píxeles interconectables: Capacidad de configurarse para monitorear cambios en el patrón de speckle en tiempo real.
- Salida analógica: Proporcional a la correlación en tiempo real entre el patrón de luz incidente y uno grabado inicialmente.

- Restricciones:

- Costo: Diseño de bajo costo.
- Consumo de energía: Bajo consumo.
- Robustez y confiabilidad: Operación en entornos industriales.
- Versatilidad: Aplicaciones múltiples.