

Estimación del error producido por Campos electromagnéticos conducidos y radiados en CI's , embebidos

García, L. ⁽¹⁾; Lupi, D. ⁽¹⁾; Gatti, E. ⁽¹⁾; Hernández, F. ⁽²⁾; Vargas, F. ⁽³⁾

⁽¹⁾INTI-Electrónica e Informática

⁽²⁾INTI- URSEC- Unidad Reguladora de Servicios de Comunicaciones – Uruguay

⁽³⁾INTI- PUCRS- Universidad Pontificia de Porto Alegre.- Brasil

Objetivo:

El principal objetivo de este trabajo es la de poder calificar mediante un análisis experimental los diferentes circuitos integrados frente al ambiente electromagnético conducido y radiado (EMI), estudiando la inmunidad sobre el bus de potencia del microprocesador y la ocurrencia de bits-flips (soft-errors) en los elementos de memoria de los microprocesadores comerciales

Este estudio experimental fue realizado sobre el Microcontrolado Texas MSP430F149 , con las siguientes condiciones:

a.- Inmunidad electromagnética conducida a través del acoplamiento directo en la entrada de alimentación. según IEC 61000-4-29

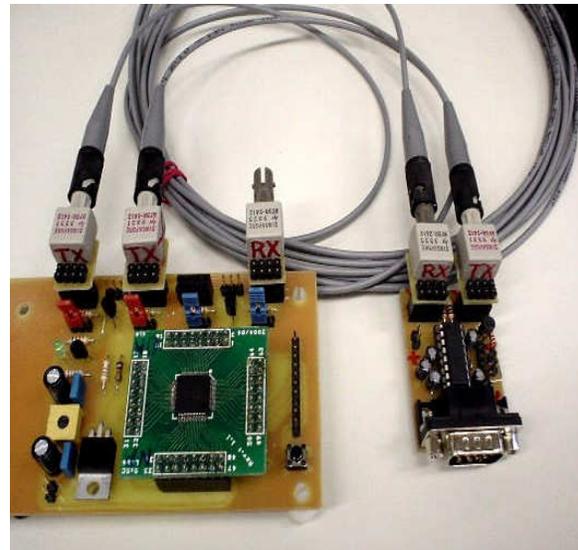
b.- Inmunidad electromagnética radiada, sobre el circuito integrado , prueba preliminar según norma técnica IEC 62132-2 en celda GTEM

Inmunidad electromagnética conducida

Para este emprendimiento hemos estudiado la RAM embebida usada para almacenar datos de aplicación así como variables de estado de control. Esta RAM también sirve como "stack - area " para la parte de control.

Las consecuencias de la interferencia electromagnética conducida en términos de bits-flips , ha sido analizada con los niveles fijados por la norma técnica internacional IEC 61000-4-29 , la cual establece la disposición de ensayo y el procedimiento de prueba para certificar la microelectrónica que funciona con alimentación de continua con bajo nivel.

Se utilizo un generador de pulsos arbitrario para inyectar en forma superpuesta con la alimentación de continua.



Fotos de la plaqueta bajo ensayo

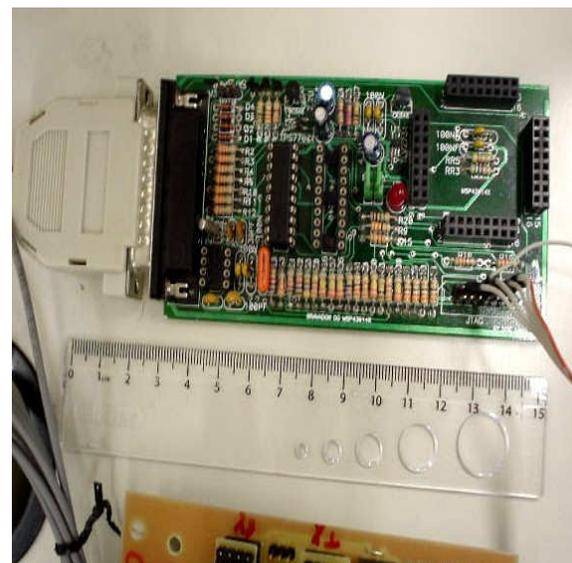
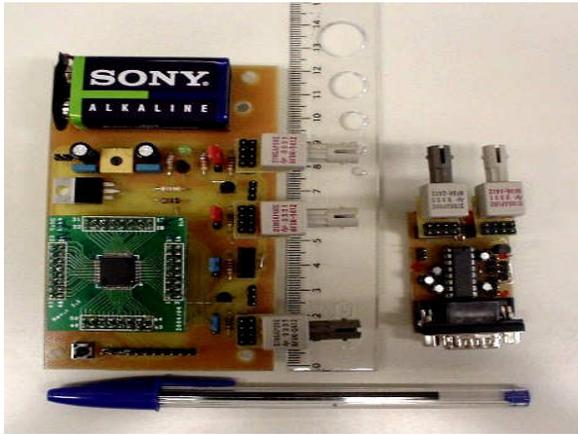


FOTO PLAQUETA BAJO ENSAYO



Placa grabadora



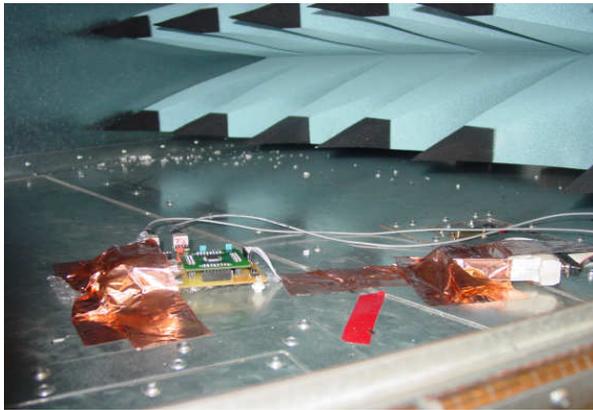
Fotos del ensayo con GTEM

Inmunidad electromagnética radiada

Para el estudio del ruido electromagnético radiado sobre los circuitos integrados, según la norma técnica IEC 62132-2 en celda GTEM, hemos desarrollado un método buscando la repetibilidad, los resultados son prometedores y apunta a un procedimiento para predecir los bits perdidos o con error inducidos en las memorias del procesador comercial, como un elemento de verificación.

Criterio de verificación:

Para ambos casos, existe una duplicación del circuito microcontrolador, con la misma rutina de funcionamiento, uno solo de ellos es sometido a las señales interferentes ya sea en forma conducida o radiada verificando en tiempo real y en forma dinámica todos los programas que verifiquen el flujo de control y de datos del microcontrolador, tomando como referencia el sistema no interferido



Fotos del ensayo con GTEM: