

WEBINAR

“Cómo comprender y resolver los problemas de EMI y EMC”

Prof. Arturo Mediano

- Has dicho antes que cuando utilices señales digitales es mejor que sus flancos sean lo menos 'rápidos' posibles, pero normalmente, cuando yo uso un componente las características de sus flancos son las que tenga. Y de hecho, normalmente yo uso un componente rápido del que requeriré que sus flancos sean también rápidos. Hablamos de componentes que manejan en PCB unos 200MHz y por tanto tendrán flancos del entorno a 1ns. No me compensará pues tumbarle los flancos porque puedo arriesgar mi funcionalidad. ¿Qué debería hacer en esos casos para evitar que esos flancos rápidos me generen problemas de EMI?
- LA RECOMENDACIÓN ES GENERAL. QUIERE DECIR QUE, SIEMPRE QUE SEA POSIBLE DEBE TRABAJARSE CON EL MAYOR TIEMPO DE CONMUTACIÓN POSIBLE. ES DECIR, SI PUEDES CONMUTAR EN 1US, ¿POR QUÉ HACERLO EN 1NS?.
- OBVIAMENTE SI NOS VAMOS A UNA APLICACIÓN ESPECÍFICA QUE REQUIERE CONMUTAR RÁPIDO (POR EJEMPLO ELECTRÓNICA DIGITAL DE ALTA VELOCIDAD, ETAPAS DE POTENCIA DE ALTA EFICIENCIA, ETC). NO SE PODRÁ CONMUTAR TODO LO LENTO QUE SE QUERRÍA Y, EN ESE CASO, ES CUANDO SE HACE VITAL TENER CONOCIMIENTO DE ALTA FRECUENCIA PARA EVITAR PROBLEMAS EMI O DE INTEGRIDAD DE SEÑAL: SABER DISEÑAR LÍNEAS DE TRANSMISIÓN, TERMINARLAS CORRECTAMENTE, UBICAR LOS COMPONENTES Y SEÑALES EN POSICIONES ESTRATÉGICAS, FILTRAR ALIMENTACIONES, QUIZÁ APANTALLAR.
- SI TU SISTEMA TE PERMITE CONMUTAR MÁS LENTO, ESAS NECESIDADES SE RELAJARÁN.
- Me sería muy interesante entender la diferencia entre los 50 ohm y 1Mohm de impedancia de entrada. En qué afecta y cuando se usa cada una.
- LOS OSCILOSCOPIOS TRADICIONALMENTE INCORPORAN UNA IMPEDANCIA DE ENTRADA QUE ES “GRANDE”: 1MEG. ESTO SOLO ES CIERTO EN BAJAS FRECUENCIAS

(< KHZ) YA QUE LA IMPEDANCIA DE ENTRADA ES REALMENTE 1MEG//15PF APROXIMADAMENTE Y A PARTIR DE UNOS DECENAS/CENTENARES DE HZ EL MEGOHMIO DEJA DE SER RELEVANTE PARA DAR PROTAGONISMO A LA CAPACIDAD.

- ASÍ, EN BAJA FRECUENCIA, UNA SONDA QUE SE CONECTE AL OSCILOSCOPIO CARGARÁ CON ALTA IMPEDANCIA EL CIRCUITO BAJO TEST. ESA IMPEDANCIA SUBE A 10MEG CUANDOS E EMPLEA LA SONDA EN X10.
- LAS SONDAS PASIVAS X10 SON UN GRAN TRUCO PARA DISPONER DE UNA SONDA DE GRAN ANCHO DE BANDA (100-500MHZ) DE FORMA ECONÓMICA PORQUE PERMITEN CARGAR CON ALTA IMPEDANCIA EL CIRCUITO BAJO TEST (1-10MEG) Y NO SUFREN DE REFLEXIONES GRACIAS AL ESPECIAL DISEÑO DEL CONDUCTOR INTERNO DE SU CABLE COAXIAL INCLUYENO PÉRDIDAS (UNOS 300OHMIOS RESISTIVOS).
- LOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA DISEÑADOS PARA TRABAJAR CON SEÑALES DE ALTA FRECUENCIA, CONSIDERAN QUE EL USUARIO VA A NECESITAR UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN PARA LLEVAR LA SEÑAL HASTA DICHO INSTRUMENTO. YA SEA CON UNA SONDA COMERCIAL DE 50OHMIOS Y YA SEA CON UN CABLE COAXIAL DE ESA IMPEDANCIA (LAS DOS FORMAS HABITUALES DE HACERLO), PARA NO TENER REFLECCIONES EN ESA LÍNEA ES NECESARIO QUE EL EQUIPO TENGA ESA IMPEDANCIA DE ENTRADA. EN ANALIZADORES DE ESPECTROS ES LA ÚNICA POSIBILIDAD, EN OSCILOSCOPIOS DE ALTA FRECUENCIA TAMBIÉN INCORPORAN ESA POSIBILIDAD.
- PRECAUCIÓN: SI EL CIRCUITO EN EL QUE SE MIDE NO ADMITE CARGARLO CON 50OHMIOS (I.E. DIGITAL, POTENCIA, ETC) NO PODRÁS HACERLO. UNA SOLUCIÓN ES INCORPORAR UNA RESISTENCIA EN SERIE (POR EJEMPLO 450 OHMIOS) PARA CARGAR CON MÁS IMPEDANCIA Y RESOLVER EL PROBLEMA.
- POR ESO LOS OSCILOSCOPIOS DE ALTA FRECUENCIA DAN LA POSIBILIDAD DE USAR LA IMPEDANCIA DE ENTRADA QUE SE DESEE.
- SI NO LO ENTIENDES BIEN ME ESCRIBES.
- What's the maker and model of the transient protector?
- ADJUNTO FOTO. HAMEG ES UNA MARCA ACTUALMENTE DE ROHDE AND SCHWARZ..



- qué diferencia hay entre una LISN de DC y una LISN de AC?

- EN CONCEPTO NINGUNA DIFERENCIA. AHORA BIEN LAS LISN AC ESTÁN DISEÑADAS CONSIDERANDO QUE LA ALIMENTACIÓN DEL EQUIPO BAJO TEST ES LA RED ELÉCTRICA (240V/50HZ) Y SE EMPLEAN PARA ENSAYAR CONDUCTIDAS EN EQUIPOS QUE SE ALIMENTAN DE RED. OFRECEN AL EQUIPO UNA IMPEDANCIA ACORDE A LO QUE LA NORMATIVA PIDE EN ESAS APLICACIONES. LAS DE DC ASUMEN QUE EL EQUIPO ES ALIMENTADO DE CONTINUA (EJ. EL AUTOMÓVIL) Y LAS IMPEDANCIAS QUE OFRECEN SE AJUSTAN A LA NORMATIVA DE AUTOMOCIÓN (O EL CAMPO QUE CORRESPONDA).
- Arturo, podrías comentar los armónicos que se ven y a qué son debidos?
- ENTENDIENDO QUE TE REFIERES A LOS ARMÓNICOS QUE SE VEN EN EL EJEMPLO DE MI CONVERTIDOR DC/DC, SE TRATA DE LOS ARMÓNICOS DE LA SEÑAL QUE INYECTAMOS EN EL CABLE DE ALIMENTACIÓN CUANDO NUESTRO CIRCUITO ESTÁ FUNCIONANDO. COMO EL CONVERTIDOR TRABAJA A 500KHZ (EL TRANSISTOR CONMUTA A ESA FRECUENCIA CON UNA SEÑAL QUASI-CUADRADA) LOS CAMBIOS DE TENSIÓN Y FLUJOS DE CORRIENTE EN EL CIRCUITO TENDRÁN UNA RELACIÓN CON ESA CONMUTACIÓN Y PODREMOS VER LOS ARMÓNICOS PARES E IMPARES DE ESOS 500KHZ. ESOS ARMÓNICOS SE EXTIENDEN HASTA LAS DECENAS DE MEGAHERCIOS IN PROBLEMAS.
- Si hay una emision de modo común, hemos indicado antes en una transparencia que es porque encuentra un retorno al circuito a través de algún camino y su posible acoplamiento, ¿en este ejemplo practico cual sería?
- EN MI SETUP, DEBAJO DE LA SUPERFICIE VERDE SOBRE LA QUE APOYABA LA TARJETA HAY UNA CHAPA METÁLICA QUE ES LA QUE PERMITE QUE EXISTA EL MODO COMÚN DE FORMA CONTROLADA Y REPETITIVA. ES UNA SITUACIÓN SIMILAR A LA QUE HAY EN UN ENSAYO DE CONDUCTIDAS REAL Y ESO PERMITE QUE LAS MEDIDAS SEAN CONTROLADAS.
- EN UN ENSAYO OFICIAL LA LISN ESTÁ UNIDA A LA CHAPA PARA PODER MEDIR ESOS RETORNOS.
- EN UNA APLICACIÓN REAL ESA CHAPA PODRÍA SER EL CHASIS DEL EQUIPO.
- TE ADJUNTO UNA FOTO SEPARANDO LA SUPERFICIE VERDE PARA QUE VEAS LA CHAPA:

