

Aplicación del sistema MIDI a órganos de tubos

El INTI Electrónica e Informática acaba de concretar con éxito la transferencia de un desarrollo basado en la aplicación de la especificación MIDI a órganos de tubos.

La adopción de la interfaz MIDI en los procesos de fabricación de estos instrumentos simplifica dichos procesos y dotar al producto final de mayor versatilidad y más señalada capacidad de ejecución musical (véase «¿Cómo funciona un órgano de tubos?» en página 2). Ante el requerimiento concreto de desarrollar el sistema, y poner en marcha los primeros prototipos de producción,

el primer paso fue analizar las especificaciones del cliente (el ingeniero Carlos Merlassino, fabricante de órganos y actual propietario del desarrollo). En función de ellas fue realizado un prototipo funcional, implementado en placas experimentales cableadas. El prototipo fue testeado luego en condiciones reales de trabajo y, una vez verificado su correcto funcionamiento, se pasó a la etapa final, de diseño de los circuitos impresos. Así se obtuvo el producto definitivo.

Antes de la música

Para lograr los objetivos planteados se desarrolló un sistema modular, basado en microcontroladores comerciales. Consta de un módulo codificador y otro decodificador, en cada uno de los cuales se implementó una interfaz MIDI, para permitir la interconexión mutua. Es el codificador el que analiza el teclado e informa, a través de la interfaz, cualquier cambio que se produzca en alguna de las teclas. «Para poder detectar los cambios», informa Gustavo

- Desarrollo transferido...

Aplicación del sistema MIDI a órganos de tubos.

- Nuevos servicios...

Emisiones radioeléctricas en equipos de baja potencia.

- Lo que viene...

Nueva Sala Limpia.

Errores producidos por campos electromagnéticos.

- La seguridad...

Ensayos en calefactores eléctricos.

- La competitividad...

Proyecto INTI-Unión Europea.

Gestión del Sistema de Calidad.

- Creando conocimiento...

Cursos y congresos.

Escudero, de INTI-Electrónica e Informática, «se dispuso el teclado en forma matricial. Cada tecla posee un sensor óptico, con un haz de luz infrarroja. El movimiento de una tecla intercepta ese haz, y de esta forma indica que se ha producido un cambio. Un microcontrolador analiza

(Continúa en página 2)

Emisiones radioeléctricas en equipos de baja potencia

La Comisión Nacional de Comunicaciones (CNC) habilitó oficialmente al INTI-Electrónica e Informática para la realización de ensayos de homologación, en equipos radioeléctricos de hasta 100 mW de potencia.

Se trata de los ensayos correspondientes a la norma técnica CNC-Q2-60.14 V03.1, norma que especifica las condiciones mínimas necesarias que deben cumplir los equipos transmisores y transeptores que emiten ondas radioeléctricas dentro de la potencia indicada.

Los ingenieros Marcelo Tenorio y César Bottazzini, del Laboratorio de Comunicaciones de dicho Centro, indican que el INTI dispone así del primer laboratorio en el país que cuenta con reconocimiento formal para la realización de esos ensayos.

(Continúa en página 4)



Aplicación del sistema MIDI a órganos de tubos

(Viene de tapa)

periódicamente el teclado, e informa inmediatamente del cambio a través de la interfaz. El *software* embebido tiene capacidad para detectar cambios simultáneos en varias teclas. Se trata de un aspecto muy importante: cuanto mayor sea la cantidad de teclas oprimidas o liberadas simultáneamente que se pueden detectar, mayor será la polifonía del instrumento».

Debido a que los órganos difieren en la cantidad de teclas que poseen en sus teclados y pedaleras, y con el fin de poder utilizar el mismo módulo en distintos órganos sin realizar modificaciones, el *software* cuenta con un algoritmo de detección automática de la cantidad de teclas presentes en cada caso particular. El decodificador, dotado de un bloque de control y otro de *drivers*, es el encargado de recibir la información enviada por el codificador y, en base a ella, accionar sobre las electroválvulas de los tubos para que se emitan las notas musicales que han sido tocadas en el teclado.

Datos técnicos

Gustavo Escudero se refiere en detalle a las particularidades técnicas de la aplicación. El bloque de control analiza la información recibida a través de la interfaz, determina qué nota se ha querido tocar en el teclado y, en función de ello, define sobre qué tubo se debe actuar, y acciona sobre el driver correspondiente. El bloque de *drivers* posee uno independiente para cada electroválvula. Cada uno

¿Cómo funciona un órgano de tubos?

Los órganos electrónicos de este tipo, enteramente similares a los grandes órganos de catedrales, están dotados de una serie de tubos sonoros, un ventilador y un regulador, que son los que permiten insuflar aire en los tubos. Para la ejecución musical, disponen de uno o más teclados y pedaleras. Al oprimir el organista una determinada tecla se abre una electroválvula, que libra la entrada de aire en el tubo respectivo y permite la emisión del sonido elegido. Por las dimensiones de estos órganos, los tubos se encuentran distantes del teclado, lo que hace necesario llevar gran número de cables desde el teclado a las electroválvulas. Desde luego, resulta de gran interés simplificar este complejo sistema de cableado. La incorporación de un estándar MIDI permite lograrlo, con el consiguiente ahorro de costos y tiempos de construcción.

La sigla MIDI significa *Musical Instrument Digital Interface*. Consiste sencillamente en un protocolo de comunicación estándar desarrollado para la industria de la música, que hace posible que instrumentos electrónicos y secuenciadores entren en comunicación, intercambiando información referida a la música que debe ejecutar cada uno de ellos. A la vez, MIDI define también la interfaz física necesaria para la interconexión. Podría decirse que la especificación MIDI es un «lenguaje» digital, por medio del cual los diversos instrumentos pueden «dialogar» entre sí. Prácticamente todos los instrumentos electrónicos poseen hoy en día una interfaz MIDI, que ha llegado a convertirse en un estándar universal para la creación de sistemas musicales. Ese mismo estándar se utiliza también en otros ámbitos, como la iluminación teatral, los juegos por computadora, los procesos de automatización en estudios de grabación y otros.

de ellos recibe una señal de mando del bloque de control, y la acondiciona a los valores de tensión y corriente que requieren las electroválvulas para funcionar. «Eso es necesario porque las salidas de la etapa de control trabajan con niveles de tensión inferiores», explica Escudero, «y poseen menor capacidad de manejo de corriente que la requerida para activar las electroválvulas. De ahí que se utilicen, para la adaptación, dispositivos electrónicos activos.»

El decodificador, además de una entrada para recibir información, posee una salida que replica la información ingresante, lo que permite concatenar varios dispositivos similares, y expandir la cantidad de tubos utilizados. La especificación serie MIDI, utiliza comandos para indicar acciones concretas. Esos comandos constan de distintos campos, que contienen la información necesaria para que las acciones se concreten de la manera adecuada (en este proyecto se utilizaron básicamente dos comandos, denominados *Note on* y *Note off*).

Posibilidades

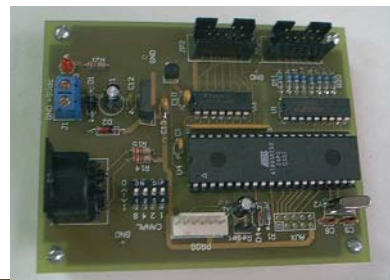
En base a la tecnología transferida, el cliente desarrolla ahora un producto novedoso. Entre las prestaciones que el instrumento puede brindar se destacan:

-Al conectar el órgano a una computadora, el organista puede interpretar una obra, guardarla en un archivo MIDI y reproducirla en cualquier momento.

-La obra así registrada puede ser modificada, corrigiendo errores de interpretación, haciendo arreglos musicales y cambiando el tiempo o la tonalidad, por medio de programas comerciales específicos.

-El órgano puede ser usado como *minus one*, o acompañamiento. Un solista (cantante o instrumentista) puede hacerse acompañar por el órgano, que reproduce un archivo MIDI.

En síntesis, la tecnología MIDI, incorporada en los órganos fabricados por el cliente, ha permitido tanto simplificar la construcción de los instrumentos como hacer más fácil la tarea de instalarlos, mejorar su confiabilidad y aumentar su versatilidad, al permitir prestaciones que anteriormente no eran posibles. Además, se ha logrado sustituir elementos que hasta ahora debían importarse. Esto se refleja con claridad en la reducción de costos y de tiempos de construcción alcanzada.



Mejora de la eficiencia y de la competitividad de la economía argentina

Durante 2004 expertos de la Unión Europea visitaron el INTI- Electrónica e Informática. Se trata de los doctores Mireya Fernandez Chimeno, Edouard Figueras y Ferrán Silva.

La visita se desarrolló en el marco del convenio que ese bloque mantiene con la Argentina, y que cuenta al Centro de Electrónica e Informática entre sus beneficiarios.

Además de visitar los laboratorios de ese Centro y de dictar seminarios de capacitación y actualización, los técnicos europeos tuvieron la oportunidad de recorrer algunas empresas argentinas. Lo que sigue son algunas de sus observaciones sobre los pasos que recomiendan seguir para mejorar la vinculación entre el INTI y la industria local, con el objeto de aumentar la competitividad y las exportaciones.



Mireya Fernandez Chimeno

« Los 10 países recién incorporados a la Unión Europea están incrementando su inversión en tecnología médica a fin de equiparar sus estándares con los del resto de países del bloque. Esa coyuntura bien podrá ser aprovechada por las empresas argentinas de electromedicina que quieran exportar.

La situación actual del mercado europeo de tecnología médica favorece la entrada de productos de calidad fabricados fuera de la Unión Europea. Desde esa perspectiva, los países que invierten más dinero en tecnología médica deberían ser el blanco principal de las exportaciones argentinas. Los tres que más invierten son Estonia, Letonia y Lituania, además de Alemania, Eslovaquia, Hungría y la República Checa».

« La inminente aplicación del sistema de trazabilidad electrónica al ganado argentino requerirá verificar y validar la autenticidad de los dispositivos de identificación electrónica que se emplearán en las más de 50 millones de cabezas existentes. Sin duda, para ello será necesario disponer de instalaciones y de personal técnico altamente capacitado.

En ese marco, el INTI debe estar en disposición de orientar, aconsejar y validar a las industrias nacionales en el desarrollo de esos dispositivos. Esa tarea sólo puede realizarse si se dispone del equipamiento necesario que haga posible la realización de dispositivos equivalentes. Caso contrario, es difícil que sus ingenieros puedan adquirir la experiencia y la maestría necesarias para resolver los problemas que por lo general aparecen en cuestiones relacionadas con dispositivos microelectrónicos».



Edouard Figueras



Ferrán Silva

« En la Unión Europea acaba de actualizarse la normativa de Compatibilidad Electromagnética relativa a los equipos electrónicos. Esa actualización hace posible prever que para los años venideros se registrará una razonable estabilidad en cuanto a normas. Por consiguiente, se trata de un buen momento para modernizar diseños de productos e instalaciones de ensayo en concordancia con esa nueva normativa».

Control de equipos de hasta 100 mW de potencia

(Viene de tapa)

Cualquier equipo radioeléctrico, aun los de baja potencia, puede producir interferencias en el espectro. Esas interferencias tienen dos efectos. Por un lado el propio equipo (un dispositivo de apertura de las puertas del automóvil, por ejemplo) puede funcionar mal. Pero además ese mal funcionamiento puede interferir otros dispositivos, que ocupan la misma y/o bandas distintas.

Para evitar esas interferencias, la CNC dispuso la realización de estos nuevos ensayos que tiene por objeto evitar que el espectro radioeléctrico se ensucie, se contamine. El espectro —que podría definirse como el conjunto de radiofrecuencias que pueden utilizarse para transmitir voces o datos— es un medio finito: cuando alguien usa una frecuencia, esa misma frecuencia ya no puede ser usada por otro. La finitud del espectro indica que debe ser cuidado; es un recurso más, como el agua o el petróleo. La CNC administra el espectro, asigna las frecuencias y debe velar por su uso racional. Este tipo de normativa es habitual en todo el mundo.

Clientes, ensayos

Los potenciales objetos de interés de este nuevo ensayo son productos tales como las tarjetas de identificación habitualmente usadas para abrir puertas, las máquinas fotocopadoras de nuevo modelo, las llaves para automóviles y los controles remotos de portones, entre otros implementos con emisiones al espectro radioeléctrico. Las fotocopadoras más modernas, por ejemplo, tienen una placa interna que

sirve para identificar el cartucho de toner, lo que impide el reciclado. Cuando la placa interior se comunica con el cartucho y lo reconoce, lo habilita también para que funcione. Todos estos dispositivos emplean muy baja potencia, porque su uso se limita a espacios reducidos.

Algunos de los ensayos ya realizados se hicieron sobre dispositivos de automóviles. Se traba con prototipos de autopartes enviados especialmente desde las casas matrices, con llaves que permiten abrir la puerta desde lejos, o con dispositivos identificadores que activan la alarma cuando la llave de encendido introducida no es la que corresponde. Esa modalidad se debe a la política de las empresas fabricantes, que prefieren obtener la homologación antes de enviar a la Argentina el



Cómo es la medición

La condición finita del espectro exige una normativa de control. Todo equipo de baja potencia debe cumplir las estipulaciones de esa normativa. Pero la aparición de toda norma nueva implica realizar auditorías, que permitan comprobar la capacidad técnica y de equipamiento de los laboratorios que se postulan para realizar los ensayos. Las anteriores normas de la CNC determinaban que la medición de potencia se hiciera a través de una conexión conducida. Por ese método, la salida del equipo se conectaba directamente a un dispositivo de medición. En cambio, al elaborar esta nueva norma se apuntó a medir la potencia radiada. ¿Qué significa eso? Ya no hay conexión directa con el dispositivo que mide la frecuencia. Lo que ahora se hace es emitir una señal con el equipo que debe ser homologado; esa señal es leída a una distancia de 3 metros, calculando el valor de potencia que está produciendo. Esta forma de medición radiada implica que el equipo es medido en la misma situación en que funciona habitualmente.

Las mediciones se hacen con una antena. El procedimiento es hacer una primera medición con un equipo del Centro, previamente calibrado por los especialistas del INTI, tomado como referencia, para luego realizar una nueva medición con el equipo que está siendo sometiendo a prueba.

Equipamiento

Entre los laboratorios hasta ahora autorizados, sólo el del INTI-Electrónica e Informática logró pasar con resultado favorable la auditoría establecida por la CNC. Más allá de cumplir con ella, el Centro hizo una presentación técnica ante ese organismo en la que estaban desarrollados todos los puntos tenidos en cuenta para lograr la máxima exactitud en la medición.

«En nuestra presentación quedó demostrado que los equipos de que dispone el Centro pueden cubrir una amplísima gama de frecuencias del espectro», indica el ingeniero Marcelo Tenorio. «Disponemos de equipos valuados en alrededor de 300 mil dólares que permiten cubrir frecuencias que van desde 10 kHz hasta 18 GHz».

producto destinado a la venta.

Lo esencial de estas mediciones es verificar todos aquellos elementos que emiten a radiofrecuencia. No importa que el nivel sea bajo; es preciso que el equipo cumpla con ciertos valores.

El futuro

En la electrónica actual existe una marcada tendencia a la multifuncionalidad. Por eso muchos modernos equipos de fax son grandes. Hoy existen modelos de fax que son también fotocopadora, tienen un dispositivo para escanear, en fin, cumplen un montón de actividades de oficina. Y en las líneas de productos para uso hogareño está pasando lo mismo; continuamente aparecen nuevos modelos que agregan funciones nuevas a las tradicionales. «Un hecho importante», dice el ingeniero César Bottazzini, responsable del Laboratorio de Comunicaciones, «es que estamos entrando en un período de enorme desarrollo de lo inalámbrico. Pensemos en las redes para PC, los mismos *mouses* o los teclados sin cable. Todos los dispositivos que emitan a baja potencia deberán ajustarse a esta normativa. Se procura que las emisiones sean leves; pero los equipos, cada vez más sensibles, pueden ser interferidos aun por emisiones leves». Esa, señala Bottazzini, es la tarea del INTI-Electrónica e Informática: comprobar que no se está emitiendo más de lo que se dice.

telecomu@inti.gov.ar

Nueva Sala Limpia, elemento clave para la microtecnología

Dentro del proyecto «Diseño e implementación de una Planta Piloto de Microsistemas de silicio para servicios de asistencia técnica compleja a la industria» PMT II- CAI 064 del FONTAR-SECYT, el Laboratorio de Microsistemas planificó y construyó una Sala Limpia. Se trata de un ambiente donde se controla el máximo de parámetros ambientales con el fin de proteger al producto y proceso de la contaminación.

La manipulación de obleas de silicio durante procesos de grabado y pos procesamiento, el encapsulado a nivel de obleas («*wafers level package*») y la caracterización de chips («*die*») sin encapsular, son tareas que requieren el



control de la presencia de partículas, incluso aquellas de tamaño submicrométrico.

En la actualidad, dentro de los servicios de asistencia técnica compleja a la industria, los de verificación y análisis de microchips, *tags*, *transponders* *RFID* para trazabilidad son sin duda los más significativos para la Argentina.



En el INTI Electrónica e Informática se diseñó, construyó y puso a punto una Sala Limpia clase 100, 1.000 y 10.000, de acuerdo con la norma FED STD 209E (clase 5, 6 y 7 según la ISO 14.644-1) de un área total de 72m². La construcción se realizó con la participación de empresas locales. Dado que el tamaño es la propiedad más importante de una partícula, la clasificación de las salas limpias está dada por un número

(número de clase), el que indica el máximo de partículas permitidas mayores de 0,5 m, por pie cúbico.

La contaminación por partículas es el aspecto de mayor relevancia a considerar, en el caso de una sala destinada a la microelectrónica, y en consecuencia es necesario identificar su origen, estudiando las posibles fuentes de contaminación (el aire exterior, el personal, los materiales, los procesos, los fungibles, entre otros).

Otro punto relevante a considerar es la definición de los laboratorios y sus funciones; cada uno de ellos requiere condiciones de trabajo específicas, que dependen tanto de las tareas a realizar como del equipamiento a emplear.

De acuerdo con los objetivos propuestos en el INTI.E&I se construyeron los siguientes sectores:

1. Laboratorio de Fotolitografía: compuesto por las áreas de flujo laminar vertical («*wet bench*») y procesos húmedos (clase 100 y 1000).
2. Laboratorio de Película Gruesa y Delgada (clase 10000).
3. Laboratorio de Encapsulado y *Testing* (clase 10000).
4. Servidumbre (sin clasificar).
5. SAS (esclusa / vestuario; sin clasificar).

lili@inti.gov.ar

Deficiencias de seguridad en calefactores eléctricos

Por pedido de ADELCO (Acción del Consumidor), el INTI llevó a cabo un estudio comparativo de estufas de cuarzo. Se trata de los conocidos calefactores eléctricos portátiles, que irradian calor por el calentamiento de tubos («*velas*») de cuarzo con una resistencia interna.

ADELCO, como institución defensora de los derechos del consumidor, compró productos de diferentes marcas en varias casas de electrodomésticos locales, y remitió al Centro un total de ocho modelos de estufas de cinco marcas diferentes, para el análisis de sus características. Todas las unidades sometidas a ensayo eran de producción nacional.

Con la intervención del INTI, los análisis terminaron por ser más exhaustivos de lo que se había planteado

en un principio. ADELCO otorga importancia primordial a la verificación del funcionamiento específico de los productos; en otras palabras, a las prestaciones que dichos productos están en condiciones de brindar. Desde el punto de vista del INTI, el aspecto de seguridad –regulado en nuestro país por la resolución 92/98 de la ex Secretaría de Industria, Comercio y Minería sobre seguridad eléctrica– asume mayor importancia. Y en cuanto a la seguridad, todos los productos evaluados presentaron fallas, según explica la ingeniera Silvia Díaz Monnier, del INTI-Electrónica e Informática.

Fallas

Entre las principales características medidas en los ensayos cabe señalar la construcción, la accesibilidad a partes

peligrosas, la potencia (el consumo del equipo), el calentamiento (que si es superior al declarado puede provocar accidentes o deteriorar los materiales aislantes) la corriente de fuga, la tensión resistida, la puesta a tierra y la resistencia al calor anormal y al fuego. A continuación se sintetizan las conclusiones surgidas del análisis de las ocho estufas (se utilizaron las normas IRAM 2021-1, IRAM 2021-2 e IRAM 2092-1):

-Deben figurar el marcado (características técnicas) y las instrucciones (que especifican el uso adecuado). Ningún modelo fue aprobado.

-La protección contra accesibilidad evita riesgos de electrocución al impedir que el usuario entre en contacto con

(Continúa en pág. siguiente)

Deficiencias de seguridad en calefactores eléctricos

(Viene de pág. anterior)

partes activas o deficientemente aisladas. Aprobados los tres modelos de la marca A, y el de la B.

-En relación con la corriente de fuga (que mide cuál es la máxima corriente que puede pasar a través de una persona que entra en contacto con el equipo) y la tensión resistiva (que verifica el uso adecuado de los materiales aislantes, y la protección que brindan), fueron aprobados todos los modelos.

-En la construcción se evalúa la adecuada sujeción de las partes, la resistencia a ciertos esfuerzos, que en el aparato no haya partes filosas o cortantes, etcétera. Ningún modelo aprobado.

-Como disposiciones para la puesta a tierra, se examinan las características constructivas de borne y cable a tierra. Ningún modelo aprobado.

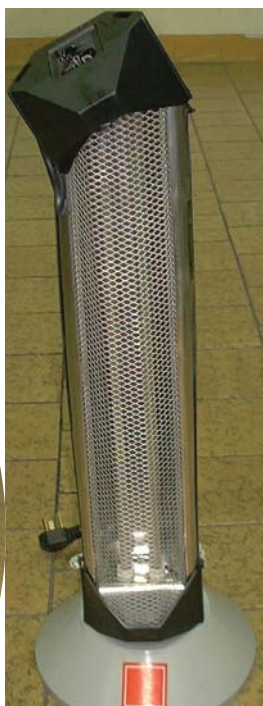
-Los ensayos de resistencia al calor anormal y al fuego verifican que los materiales aislantes no se deformen más de lo conveniente, y que, en caso de una falla del equipo, no se produzcan riesgos de incendio. Ningún modelo aprobado.

(Más detalles en la página web de ADELCO: www.adelco.com.ar).

puestas en evidencia ahora por la intervención del INTI. Por fin, y teniendo en cuenta las distintas modalidades de certificación (véase recuadro), es posible que el producto sometido a ensayo fuera realmente adecuado en el momento de certificar, pero luego su producción haya variado, con lo que se comercializaría un producto diferente del ensayado y certificado. Cabe esperar que, con los años, esta última circunstancia sea cada vez menos frecuente, a medida que los responsables de la comercialización vayan tomando conciencia de la importancia de mantener los niveles de seguridad del producto, y que el consumidor –y sus

Certificaciones

Cuando se habla de certificar, conviene aclarar que hasta el momento hay dos clases de certificaciones permitidas para los productos y materiales eléctricos de uso doméstico. En la llamada «certificación de tipo», el organismo encargado de certificar se limita a realizar los ensayos sobre una determinada unidad de un producto dado, bajo la norma previamente seleccionada por el organismo de certificación. En caso de que el producto cumpla los requisitos especificados en la correspondiente norma, se emite el certificado. Pero hay también otra certificación más amplia, llamada «certificación de marca», cuya realización implica asegurar también la uniformidad de toda una línea de producción. Para ambos tipos de certificación, hoy se encuentra vigente la Resolución 96/2003.



Una de las estufas, luego de los ensayos

Seguridad

¿Cómo estos productos pudieron recibir habilitación para su venta? La hipótesis más obvia sería que en realidad no contaban con ninguna certificación. Otra posibilidad es que la certificación haya sido deficiente, es decir, que en su momento no se detectaran las fallas

intermediarios– exijan el cumplimiento de la normativa con energía cada vez mayor. Esa ha sido la experiencia de la Unión Europea y de Estados Unidos, entre otros, que tienen implementados regímenes similares.

Asistencia técnica

Pero la cuestión principal son las fallas en sí. En la Argentina suele darse el hecho de que los importadores se despreocupen bastante de la calidad de los productos que introducen en nuestro

mercado. No es ese el caso de los fabricantes. En general, las fallas halladas en este proceso hubieran podido preverse en la etapa de diseño. «Nos consta, por nuestro trato diario con los clientes» explica Silvia Díaz Monnier, «que quienes en la Argentina se dedican a la fabricación de bienes de consumo apuestan por lo general a la calidad y la seguridad de sus productos; y también hacen serios esfuerzos por mejorarlos. En algunos casos, como podría ser el de las estufas, existe aún desconocimiento bastante grande de la normativa sobre seguridad eléctrica. Es claro que el INTI como organismo público no se limita a realizar ensayos de certificación y fiscalización. En realidad, la parte esencial de nuestra tarea es la asistencia técnica a la industria. Podemos colaborar para que mejore la fabricación de electrodomésticos y todo otro tipo de productos eléctricos en la Argentina; y en el aspecto de la adecuación a las normas, también podemos ser útiles». De hecho el INTI se encuentra empeñado en difundir activamente esta problemática entre los industriales, y concede asistencia concreta para adecuar la producción a la normativa vigente, no sólo en el sector de electrodomésticos sino también en relación con productos electromédicos, informáticos, electrónicos y otros. Por otra parte, el Centro continúa con su asistencia a la labor de ADELCO. Están en curso los ensayos solicitados por esa asociación sobre otros electrodomésticos.

Investigan los errores por campos electromagnéticos

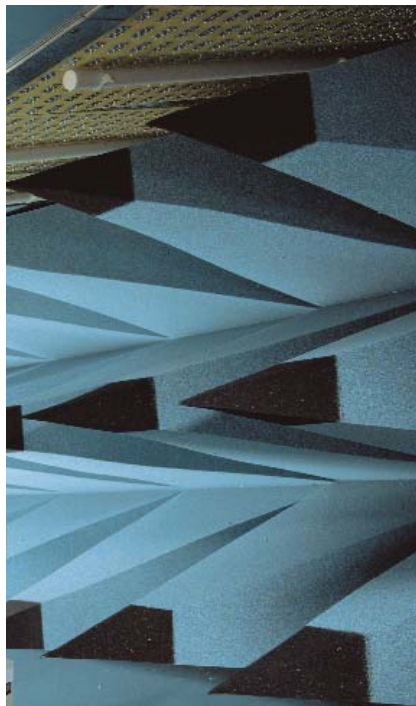
En las aplicaciones críticas –cada día más comunes– la inmunidad a las interferencias del propio circuito integrado está en juego. Sería muy peligroso que la alarma de nuestro auto pudiera activarse y bloquearlo cuando pasamos frente a una antena a gran velocidad...

Un equipo de trabajo de INTI-Electrónica e Informática, con la eficaz colaboración de Fernando Hernández, de URSEC (Unidad Reguladora de Servicios de Comunicaciones), Montevideo, Uruguay, y de Fabián Vargas, de la Universidad Católica de Río Grande do Sul (Porto Alegre, Brasil), llevó a cabo un estudio orientado a calificar, mediante un análisis experimental, los diferentes circuitos integrados frente al ambiente electromagnético conducido y radiado (EMI), y a estudiar 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. El estudio fue realizado sobre el Microcontrolador Texas MSP430F149, en condiciones de: 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

Por parte de INTI-Electrónica e Informática intervinieron los ingenieros Luis A García, Daniel Lupi y Edmundo Gatti. Para este emprendimiento, los especialistas

estudiaron la RAM embebida usada para almacenar datos de aplicación y variables de estado de control. Dicha RAM sirve también como *stack area* para la parte de control. Las consecuencias de la interferencia electromagnética conducida en términos de *bits-flips* han sido analizadas 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 utilizó un generador de pulsos arbitrario para inyectar en forma superpuesta con la alimentación de continua.

Inmunidad electromagnética radiada

Para el estudio del ruido electromagnético radiado sobre los circuitos integrados, según la norma técnica IEC 62132-2 en celda GTEM, los investigadores desarrollaron un método en busca de la repetibilidad. La investigación estuvo orientada a encontrar un procedimiento para predecir los bits perdidos o con error inducidos en las memorias del procesador comercial, como elemento de verificación. De acuerdo con lo que informan los expertos, los resultados son prometedores.

Criterio de verificación

En los dos casos indicados existe duplicación del circuito microcontrolador, con la misma rutina de funcionamiento. Sólo uno de los circuitos es sometido a las señales interferentes, ya sea en forma conducida o radiada, y verifica 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.

emc@inti.gov.ar

Auditoría de gestión del Sistema de Calidad

Como parte del plan de seguimiento previsto en el esquema de acreditación, el INTI-Electrónica e Informática recibió la visita de especialistas del *United Kingdom Accreditation Service* (UKAS), organismo de acreditación internacional. Esta vez, John Hurl fue el responsable de evaluar el estado del sistema de la calidad en el Centro.

Entre los ensayos ya acreditados, se realizó una nueva extensión que comprende a los ensayos de «Resistencia de discado» y «Tono de intercalación» que se realizan en el

Laboratorio de Telefonía. Por otra parte, se incorporaron ensayos de la Norma IEC 60601 correspondiente a «Equipos Electromédicos y de Resistencia Eléctrica en Cables», del Laboratorio de Seguridad Eléctrica.

En su informe al UKAS, el auditor remarcó la alta capacidad profesional de los integrantes del centro y el alto grado de cumplimiento respecto a la Norma ISO 17025 de todos los laboratorios involucrados.

roca@inti.gov.ar

- ◆ Dirección:
Ing. Daniel Lupi (int. 6390)
- ◆ Informática:
Ing. Osvaldo Jalón (int. 6364/6365)
- ◆ Telecomunicaciones:
Ing. César Bottazzini (int. 6239)
- ◆ Calibraciones:
Ing. Pedro Vallendorf (int. 6367)
- ◆ Calidad:
Ing. Román Capo (int. 6372)
- ◆ Instrumentación y Control:
Lic. Sergio Gwirc (int. 6368)
- ◆ Seguridad Eléctrica:
Ing. Silvia Díaz Monnier (int. 6349)
- ◆ Microsistemas:
Ing. Liliana Fraigi (int. 6377)
- ◆ Estudios e Inspecciones
Industriales:
Ing. Héctor Pappolla (int. 6380)

Edición Periódística:
Lic. Claudia N. Mazzeo,
mazzeo_ediciones@fibertel.com.ar



INTI-E&I es miembro
de Iberchip



Programa
Iberoamericano de
Ciencia y Tecnología
para el Desarrollo



UNION EUROPEA

**INTI-E&I, Centro de Investigación y
Desarrollo en Telecomunicaciones,
Electrónica e Informática.**

Parque Tecnológico Miguelete,
Av. Gral Paz 5445, edificio 42,
B1650WAB San Martín - Prov. de
Buenos Aires, Rep. Argentina.
Tel.:(054-11) 4724-6369/6390
Conmutador 4724-6200.
Fax: (54-11) 4754-5194/4064.

E-mail:
electronicaeinformatica@inti.gov.ar
<http://www.inti.gov.ar/citei>

PASI y el MIT

En junio pasado, el *Panamerican Advanced Studies Institute* (PASI) de Estados Unidos celebró en Bariloche un encuentro sobre sistemas micro-electromecánicos o MEMS, con los auspicios de la *National Science Foundation* estadounidense y del DOE (*Department of Energy*, Ministerio de Energía de Estados Unidos). En el encuentro participaron más de 120 científicos de Estados Unidos, Argentina, Brasil, Canadá y Japón, entre otros países. Tres profesionales del INTI-Electrónica e Informática fueron invitados para presentar las actividades que desarrolla el INTI en ese campo. Así, el ingeniero Daniel Lupi habló sobre «Actividades de MEMS en la Argentina; la experiencia del INTI». El ingeniero Alex Lozano, acerca de «Microrrelés de MEMS sobre tecnología SOI», y la ingeniera Liliana Fraigi, sobre «Packaging de MEMS: una experiencia sobre LTCC». A raíz de esa participación, la doctora Vicky Diadiuk, quien se desempeña como directora operativa asistente de los laboratorios de Tecnología de Microsistemas, del prestigioso Massachusetts Institute of Technology (MIT), invitó a profesionales del INTI- Electrónica e Informática a visitar ese Instituto norteamericano, y realizar distintos cursos de capacitación.

En el marco de las actividades del proyecto «Diseño e implementación de una Planta Piloto de microsistemas de silicio para servicios de asistencia técnica compleja a la industria», que cuenta con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo, la ingeniera Laura Malatto marchó a la sede del MIT en Boston en agosto pasado. Allí tuvo oportunidad de visitar los laboratorios de Tecnología de Microsistemas y de realizar un curso intensivo. En los últimos días de su estadía fue entrenada en el diseño de instalaciones de una Sala Limpia, visitó otros laboratorios de dicho Instituto y recorrió la Planta de una compañía privada, Analog Devices. Recibió capacitación mediante los siguientes cursos: Introducción a la microfabricación, y entrenamiento en los *Microsystems Technology Laboratories*. Técnicas de fabricación de dispositivos de silicio y microestructuras; MOSCAP (oblas); *Cantilever* y Canal microfluído.

En enero partirán a Boston, prosiguiendo con esta capacitación, Anahí Weinstoch y Liliana Fraigi.

Congreso sobre sensores en Puebla

En octubre pasado se celebró en Puebla de los Ángeles, México, el *IV Congreso Iberoamericano de Sensores*, IBERSENSOR 2004. Por INTI-Electrónica e Informática asistieron Liliana Fraigi y Daniel Lupi. En total, la participación del Centro se concretó en los cinco trabajos que a continuación citamos:

- «Sensores de transferencia de campo eléctrico con tecnología LTCC».
- «Aplicación de dispositivo FPGA para la lectura rápida de un encoder absoluto de alta resolución».
- «Porosidad en transductores PZT de película gruesa» (en colaboración con el Instituto de Física de la Facultad de Ciencias, Universidad de Montevideo, Uruguay).
- «Transductor de ultrasonido de película gruesa para ensayos no destructivos.»
- «*SnO₂ thick film gas sensors additivated with noble metal nano-particles obtained by chemical synthesis*» (en colaboración con INTI-CIEPS).

En total IBERSENSOR 2004 recibió 122 contribuciones de especialistas de 14 países, que abarcaban todos los campos de investigación actual en materia de sensores.

Narices electrónicas

Con la participación de destacados expertos extranjeros, se efectuó en Buenos Aires el encuentro «NEAT 2004, Narices electrónicas, aplicaciones y tecnologías relacionadas» en el transcurso de noviembre pasado. El INTI patrocinó dicho evento, que fue organizado por el Centro Atómico Constituyentes y la Comisión Nacional de Energía Atómica.

La ingeniera Laura Malatto, del INTI-E&I dictó uno de los seminarios del evento.

Encuesta sobre microelectrónica

Acabamos de diseñar una encuesta destinada a apoyar a las PyMEs argentinas en el proceso de incorporación de nuevas tecnologías en sus productos. La idea es también mejorar la oferta de servicios a las empresas que utilizan electrónica en la Argentina. Lo invitamos a completarla en nuestra web (www.inti.gov.ar/citei).

Los resultados globales que se obtengan serán compartidos entre todos los participantes y su éxito será sólo crédito de las empresas involucradas. De antemano, les damos las gracias por participar.