

REVISTA ESPAÑOLA DE

# electrónica

MÁS DE 50 AÑOS AL SERVICIO DEL SECTOR ELECTRÓNICO

Noviembre 2009 / número **660**

Utilizando NI LabVIEW™ 2009 y PXI los ingenieros pueden desarrollar complejas aplicaciones de test, logrando de forma más rápida el rendimiento de un sistema multi-núcleo y FPGA, así como tener acceso a herramientas optimizadas para test inalámbrico y HIL.



[ni.com/spain](http://ni.com/spain)  
91 640 0085 ó 93 582 0251



Ediciones  
Técnicas  
REDE 

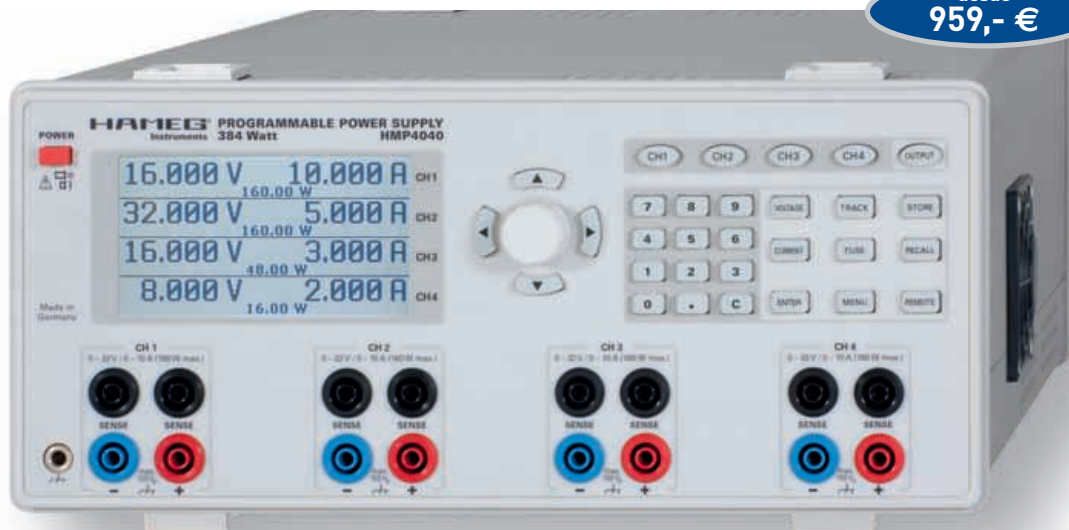
**DPX: Descubrir, disparar, capturar y analizar eventos RF**

**Técnica para medidas de retardo de grupo sin acceso al OL**

**Desarrollo seguro de aplicaciones de prueba complejas con LabVIEW2009**

## Fuente de Alimentación Programable de 2...4 canales de alto rendimiento Serie HMP

desde  
**959,- €**



- ✓ HMP2020: 1 x 0...32 V/0...10 A      1 x 0...5,5 V/0...5 A, 188 W máx.
- ✓ HMP2030: 2 x 0...32 V/0...5 A      1 x 0...5,5 V/0...5 A, 188 W máx.
- ✓ HMP4030: 3 x 0...32 V/0...10 A, 384 W máx.
- ✓ HMP4040: 4 x 0...32 V/0...10 A, 384 W máx.
- ✓ Salida de potencia de 188 W/384 W gracias a una administración inteligente de potencia
- ✓ Rizado bajo: <math> < 150 \mu V\_{rms}</math> en base a una post-regulación lineal
- ✓ Resolución elevada de ajuste y lectura de hasta 1 mV/0,1 mA
- ✓ HMP4030/4040: Teclado para la entrada directa de parámetros
- ✓ Salidas separadas galvánicamente, libres de tierra y resistentes al corto-circuito
- ✓ Modo práctico en paralelo y serie, con tracking de U/I
- ✓ Función EasyArb para procesos U/I libremente definibles
- ✓ FuseLink: fusibles electrónicos inter-conectables de forma individual
- ✓ Sobretensión libremente seleccionable (OVP) para todas las salidas
- ✓ Presentación clara de todos los parámetros mediante LCD e iluminación de teclas
- ✓ Conexiones en la parte posterior para todos los canales, incl. modo Sense

Versión con 3 canales  
HMP2030



Función EasyArb para procesos U/I libremente definibles



Salidas en la parte trasera útiles en integraciones en sistemas de rack



Sensitivity

Accuracy

Quality

Simplicity

¿Quiere ahorrarse dinero en su factura eléctrica?

**LE DAMOS LA SOLUCIÓN**



## LÁMPARAS DE LED DE ALTA INTENSIDAD

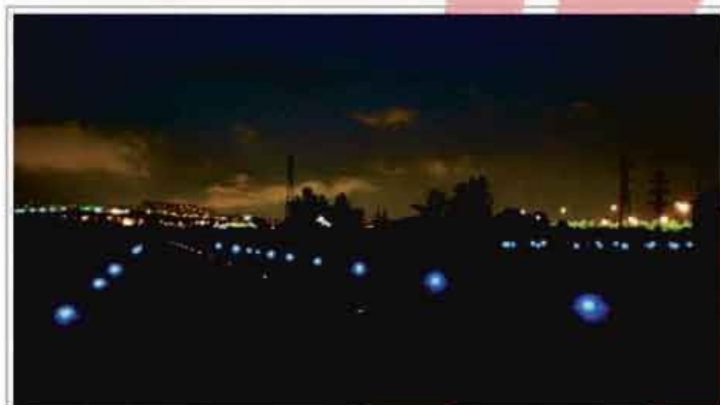
### iluminación LED exterior



Larga vida hasta 50.000 horas  
Sin contaminación ambiental  
Ahorro de energía



### iluminación LED interior



Bajo voltaje  
Sin absorción de polvo  
Sin altas temperaturas  
Resistencia a impactos  
Sin filamentos ni marcos de vidrio

T. 93 452 51 00 • Fax 93 477 50 55

[www.ariston.es](http://www.ariston.es)



LU2



LU4



LU6



SD2



SP90

# Revista Española de electrónica

# 11/2009 660

## Noticias

Jordi Tarrida en el equipo directivo de Arrow EMEA .....	8
Rohm Semiconducto firma un acuerdo con Silica .....	8
Acuerdo de distribución Adler-Laversab .....	8
Nueva familia de FAs de Hameg .....	8
El Servidor Linux más pequeño del mundo .....	8
Creación de prototipos virtuales .....	12
Nuevo software de simulación y prueba en RT .....	12
El primer multímetro digital con pantalla extraíble .....	14
Multímetro digital flotante .....	14
Novedades de Promax en Broadcast 2009 .....	16
Liberación del Pack de Seguridad Embebida de Rabbit .....	18
Evolución de OmniFlash .....	18
Rabbit y las Redes Sociales .....	18
Kit Rabbit 1-Wire .....	18
AN Solutions nuevo contendiente ZigBee .....	18
DataSphere en España .....	18
Decodificación USB al nivel de Clases .....	27
Actualización software para módulos E/S inalámbricos Zlinx .....	27
Gateway serie a Ethernet con E/S digitales .....	27

## Alimentación

Convertidores DC/DC de dos etapas.....	52
Como cargar baterías de plomo.....	70

## Análisis Espectral

DPXs: Cómo descubrir, disparar, capturar y analizar señales RF poco frecuentes...	46
---	----

## Componentes activos para alimentación

Dispositivos PoliZEN.....	61
---------------------------	----

## Conectores de alta Densidad

Ensamblajes de cables de interior miniSAS.....	60
--	----

## Diseño basado en Modelos

Verificación pre-hardware para sistemas de control.....	32
---	----

## Energías renovables

Convertidores fotovoltaicos de alta densidad para aplicaciones off-grid.....	44
--	----

## Evolución de la tecnología inalámbrica

La caja de herramientas inalámbrica.....	54
--	----

## LabVIEW Corner

Desarrollo de aplicaciones de prueba complejas con LabVIEW2009.....	64
---	----

## Medidas en Alimentación

Estadísticas e Histogramas con la serie 884x de Fluke.....	62
--	----

## Medidas en Telecomunicaciones

Precodificación y sistemas MIMO de multiplexado espacial para 3GPP.....	66
---	----

## Seguridad en Redes

Análisis en torno a las tecnologías de privacidad en redes.....	34
---	----

## Software de soporte para Multimedia

Módulos informáticos embebidos para aplicaciones multimedia.....	72
--	----

## Test en comunicaciones móviles

Nueva técnica para medidas de retardo de grupo sin acceso al OL.....	56
--	----

## FUNDADOR

Pascual Gómez Aparicio

## EDITORES

José M<sup>a</sup> Llach Mor  
José M<sup>a</sup> Prades Parcerisa

## CONSEJO DE REDACCIÓN

José M<sup>a</sup> Angulo  
Eduardo Gavilán  
Antonio Manuel Lázaro  
Victor Cubeles  
Ramón Santos Yús

## DIRECCIÓN EDITORIAL

José M<sup>a</sup> Prades Parcerisa

## DIRECCIÓN COMERCIAL

Andrés García Clariana

## DIRECCIÓN FINANCIERA

José M<sup>a</sup> Llach Mor

## ADMINISTRACIÓN Y SUSCRIPCIONES

Luis Arcos Ruiz

Revista Española de Electrónica es una Publicación de Ediciones Técnicas REDE S.L. Ecuador, 91 - 08029 Barcelona

Tel. +34 93 430 2872  
Fax. +34 93 439 2813  
e-mail: [electronica@procesos.com](mailto:electronica@procesos.com)  
Web: <http://www.redeweb.com>

Los trabajos publicados representan únicamente la opinión de sus autores y la Revista y su Editorial no se hacen responsables y su publicación no constituye renuncia por parte de aquellos a derecho alguno derivado de patente o Propiedad Intelectual. Queda prohibida totalmente, la reproducción por cualquier medio de los artículos de autor salvo expreso permiso por parte de los mismos, si el objetivo de la misma tuviese el lucro como objetivo principal.

ISSN 0482 -6396  
Depósito Legal B 2133-1958

Imprenta Grinver  
Avda. Generalitat, 39  
Sant Joan Despí  
Barcelona



# Bienvenido a la Era de las altas prestaciones

## Nuevo generador de microondas, R&S®SMF 100 A

Bienvenido a la era de las altas prestaciones, con especificaciones y funciones de medida sin precedentes para las aplicaciones de telecomunicaciones y radar – éso es lo que ofrece el R&S®SMF 100A.

- Modelo hasta 22 GHz ó 43.5 GHz
- Potencia de salida +25 dBm (typ.) a 20 GHz
- Ruido de fase SSB -115 dBc (10 GHz, 10 kHz offset)
- El único generador de microondas con funciones de análisis de potencia integradas: potencia/ frecuencia, potencia/ potencia, potencia/ tiempo (análisis de redes escalar)
- Fácil configuración de trenes de pulso

Y hay más: El R&S®SMF100A ofrece un manejo muy sencillo. Su diagrama de bloque, único en su clase, le guiará a través de todas las aplicaciones.



[www.rohde-schwarz.com/ad/smf](http://www.rohde-schwarz.com/ad/smf)

**75** Years of  
Driving  
Innovation

  
**ROHDE & SCHWARZ**

# Revista Española de electrónica

## Empresas citadas en este número

3M.....	60	LeCroy.....	42
Acal.....	8	Matrix.....	70
Adler.....	8,42	Microchip.....	10
AFC.Ingenieros.....	46	National.Instruments.....	12,64
Agilent.Tech.....	66	Next.For.....	18,27
Altran.....	44	Promax.....	16,17
A.N.Solutions.....	18	Rabbit.....	18
Arrow.Iberia.....	8,60,61	Renesas.....	72
Astar.....	52	Rohm.....	8
B&B.....	27	Rohde&Schwarz.....	56
Data.Modul.....	28,29	Silica.....	8
DataSphere.....	18	Solidworks.....	12
Digi.....	54	The.Mathworks.....	32
Fluke.....	14,62	Tektronix.....	46
Hameg.....	8	TotalPhase.....	27
JK.Microsystemes.....	18	Tyco.....	61
Lantronix.....	8	Zlinx.....	27
Laversab.....	8		

## INDICE DE ANUNCIANTES

Adler,42	Venco,7
Ariston,3	Yokogawa,
Arrow-Iberia,76	
Data.Modul,28,29	
Ditecom,75	
Electronica21,30,31	
Emeco,53	
Fadisel,33,43,45,51	
Fluke,15	
Hameg,2	
IDM,55	
National Instr.,1	
NextFor,19a26	
Promax,17	
RC.Micro,11	
RS.Amidata,	
Rohde,5,9	
Samtec,13	

## Nuestra Portada

# NI LabVIEW 2009 Afronta los Retos de las Aplicaciones Complejas de Prueba

NI: Facilitando la Innovación



Utilizando NI LabVIEW 2009 y PXI los ingenieros pueden desarrollar complejas aplicaciones de pruebas, logrando de forma más rápida el rendimiento de un sistema multi-núcleo y FPGA, así como tener acceso a herramientas optimizadas para pruebas inalámbricas

[ni.com/spain](http://ni.com/spain)  
91 640 0085  
93 582 0251



«En el difícil entorno económico de hoy en día, a los ingenieros y a los científicos se les pide que completen sus proyectos con menos recursos y en menos tiempo», dijo el Dr. James Truchard, presidente, CEO y cofundador de National Instruments. «Gracias a LabVIEW 2009, los ingenieros de prueba pueden desarrollar más rápido aplicaciones complejas y dedicadas a misiones críticas al mismo tiempo que mejoran las prestaciones globales del sistema de prueba».



VENCO ELECTRÓNICA

le ofrece un amplio catálogo de fuentes de alimentación. Una gran variedad de marcas y fabricantes especializados. Puede dirigirnos sus consultas sin compromiso para ayudarle a encontrar la fuente que busca, sin errores de diseño y homologada.

Existe una alternativa sin atascos y con el consejo experto de un gran equipo. Bienvenido a VENCO.

[www.vencoel.com](http://www.vencoel.com)

Encontramos soluciones

## ¿fuentes? sabemos dónde buscar

### AC/DC CONFIGURABLES

Con entrada universal, simples, dobles, multisalida, configurables, rango militar, médicas. Homologadas CE, TÜV, UL, de 5W a 7.500W.

### DC/DC

De 0,5W a 400W, aislados, con protecciones sobretensión y cortocircuito.

### ADAPTADORES

De 6W a 130W, pared y sobremesa, salidas simples, dobles y triples. Soluciones custom. Médicas.

### CARRIL DIN

Tensión de salida de 5, 12, 15, 24 y 48V. Potencias de 5W a 480W.

XP POWER  
VPT  
CINCON  
DANUBE

VENCO ELECTRÓNICA, S.A. Barcelona Tel. 93 263 3354. Madrid Tel. 91 329 5500. Durango Tel. 94 623 2648. [www.vencoel.com](http://www.vencoel.com)

xxvã Aniversario  
1983-2008



VENCO ELECTRÓNICA



ARROW ELECTRONICS

**Jordi Tarrida nuevo Business Leader de Arrow para Francia, España, Portugal y Norte de Africa.**

Jordi Tarrida ha sido nombrado Business Leader de Arrow Electronics para la región de Francia, España, Portugal y Norte de Africa, con fecha 7 de Septiembre de 2009. En esta función, Jordi Tarrida asume la responsabilidad total para el desarrollo de la compañía y la implementación de la estrategia europea de ventas de Arrow en esta región. Reporta a Brian McNally, President Components Arrow EMEA.

Jordi Tarrida ha trabajado en EBV Elektronik GmbH de 1993 a 2009, sirviendo a la compañía como Vice President Southern Europe a partir de 2006. En esta función contribuyó significativamente al desarrollo de la estrategia europea de la compañía. Antes de EBV, Jordi Tarrida adquirió experiencia en el sector en Diode Electronica S.A.



“Estamos muy contentos de dar la bienvenida a Jordi Tarrida en el equipo directivo de Arrow EMEA, aportándonos su amplia experiencia y profundo conocimiento del mercado del sur de Europa”, cita Brian McNally, President Components, Arrow EMEA.

“Los países que forman el ámbito de responsabilidad de Jordi Tarrida son mercados estratégicos para Arrow, y deseamos trabajar con él en el desarrollo de la región junto con la Dirección local”.

Ref. N° 0911900



**ROHM Semiconductor firma un acuerdo de distribución con SILICA**

Silica, una compañía de Avnet, ha firmado un acuerdo de distribución con ROHM Semiconductor por el cual se autoriza a Silica a vender y prestar el servicio de asistencia de toda su gama de circuitos integrados, semiconductores discretos, optoelectrónica y módulos en Europa.

“Europa es aún un mercado muy innovador que necesita productos que creen valor además de un completo conjunto de asistencia a la cadena de suministro y de diseño”, afirmó Miguel Fernández, presidente de SILICA. “Con Silica como nuevo distribuidor para Europa, ROHM Semiconductor reforzará considerablemente su presencia en el mercado. Con nuestro equipo, que cuenta con más de 200 técnicos de ventas y aplicaciones, nos aseguraremos de que todos los clientes obtengan la asistencia que necesitan para crear diseños eficaces en el menor tiempo posible”, añade el Sr. Fernández.

Christian André, presidente de ROHM Semiconductor en Europa, comentó: “Para nosotros es muy importante trabajar con uno de los líderes de la distribución de Europa. Silica ofrece a los ingenieros una impresionante variedad de productos complementarios con los de ROHM y, sin ninguna duda, ayudará de forma importante a aumentar nuestra cuota de mercado en Europa y a ampliar la base de clientes de ROHM Semiconductor”.

El acuerdo de distribución será efectivo con carácter inmediato.

Ref. N° 0911902



www.adler-instrumentos.es

**Acuerdo de distribución Adler-Laversab**

Reciente acuerdo de representación de Adler con la firma Laversab en España, lo que permite ofrecer medida de Pitot estático en el mercado aeroespacial. La ventaja diferencial, en este caso, es el servicio ya que los equipos son en esencia muy similares a su competencia. Periodo de garantía de 3 años. Curso de manejo, incluido. En caso de avería, en equipo de sustitución se enviará al usuario para que pueda enviar el suyo a reparar. La calibración anual se lleva a cabo en Alemania, donde se actualizará, sin cargo.

Ref. N° 0911901



A Rohde & Schwarz Company  
email@hameg.es

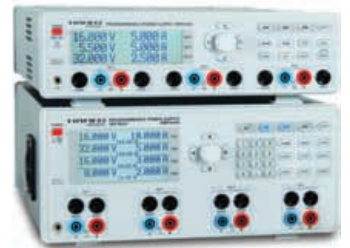
**Nueva familia de fuentes de alimentación HAMEG - HMP**

La serie HMP de Hameg ofrece 4 fuentes de alimentación programables de elevadas prestaciones, 2 fuentes en el rango de los 200W y 2 en el rango de los 400W. Los equipos de 200W quedan equipados con 2 o 3 canales y las fuentes de los 400W disponen de 3 y 4 canales. Las salidas suministran tensiones continuas de 0 hasta 32V con corrientes de hasta 10A. Los equipos destacan por su nuevas funciones de control, resoluciones de ajuste y de lectura muy elevadas, la función de EasyArb (función arbitraria de fácil utilización) y unos datos técnicos excelentes para los valores de ruido y de rizado (150µV rms).

Se ha dado un especial valor a fusibles interconectables con un sistema lógico (FuseLink) y también a que se disponga de una función práctica de tracking de los canales.

La alta resolución en el ajuste y la lectura de los valores que se presentan en la pantalla alcanza el 1mV /

0,1mA y están dispuestas para cumplir con las exigencias más elevadas. La función EasyArb permite generar en todas las salidas, tensiones con diagramas de U/I libremente definibles por el usuario.



La serie HMP de Hameg implementa una pantalla LCD, un interfaz Dual USB/RS-232 (opcional Ethernet/USB o GPIB) y conexiones de salida adicionales para todos los canales, en la parte trasera del equipo, por lo que se facilita la alimentación en sistemas de racks.

Todos los equipos de esta serie están disponibles para entrega inmediata y el precio de los equipos de La Serie HMP comienza a partir de 959 Euros.

Encontrará información detallada en <http://www.hameg.es>

Ref. N° 0911798



info@acaliberia.com

**ACAL Technology ofrece muestras del servidor de redes Linux más pequeño del mundo**

ACAL Technology anuncia las primeras muestras del servidor autónomo de redes Linux más pequeño del mundo.

Basándose en la probada tecnología XPort de Lantronix, XPort Pro es un servidor preparado para la producción que trabaja con los sistemas operativos Linux o Evolution OS. Además de ser el servidor de redes Linux más pequeño del mundo, XPort Pro también se caracteriza por un notable aumento de la memoria en la placa de 8MB SDRAM/16MB Flash, en

# El experto en EMC para cualquier laboratorio

**Receptor de medida EMI, R&S®ESL– receptor EMI y analizador de espectro por primera vez en uno en la gama de bajo precio**

El nuevo R&S®ESL le permite comprobar las características de EMC de su producto en cualquier momento de su desarrollo – y así controlar los costes del mismo. Se trata del especialista en EMC apto para cualquier laboratorio:

- Medidas de EMC con funciones de un receptor de certificación y de un analizador de espectro de propósito general
- Anchos de banda y detectores conformes a CISPR 16-1-1, incluyendo los últimos detectores CISPR-average y RMS - average – únicos en esta gama de precios
- Resultados de medida reproducibles

Descubra más en [www.rohde-schwarz.com/ad/esl](http://www.rohde-schwarz.com/ad/esl).



**ROHDE & SCHWARZ**



**Principales características:**

- ACAL Technology es el primero en ofrecer muestras del servidor de redes Linux más pequeño del mundo
- Su baja corriente de 150mA a 10Mbps permite un bajo consumo de energía
- Memoria en placa incrementada de 256kB a 8MB
- Su compatibilidad con la Web permite conectar virtualmente cualquier dispositivo con una mínima ingeniería
- Encapsulado RJ-45 de huella compatible con los servidores de redes XPort existentes

comparación con los 256kB de dispositivos XPort de próxima generación y una corriente extremadamente baja de 150mA a 10Mbps para minimizar el consumo de energía.

El XPort Pro, que tiene una huella compatible con los servidores de redes XPort, es un módulo preparado para la producción que elimina la necesidad de un diseño con una compleja conectividad. Su procesador de 32 bit de alta velocidad permite realizar aplicaciones avanzadas directamente en dispositivos conectados. La combinación del sistema operativo Linux, con IPv6 integrada y potentes bibliotecas de funciones, amplia memoria en la placa y proceso avanzado, proporciona una flexibilidad sin límites para personalizar XPort Pro en una gran variedad de aplicaciones M2M.

La seguridad de la red es factible gracias a una serie de opciones de criptografiado/ descifrado de datos y se ve mejorada gracias a la tecnología de Acceso de IP virtual (VIP) con pendiente en trámite de Lantronix. Ésta proporciona una total integración con ManageLinX que habilita un acceso seguro a equipamiento protegido con cortafuegos para monitorización y control de forma remota.

Martin Kemp, Jefe de Productos de RF e Inalámbricos para Europa en ACAL Technology, explica; "Xport es una conocida tecnología probada en campo que permite a los diseñadores activar para la web prácticamente cualquier dispositivo conectado con un mínimo esfuerzo de ingeniería.

La incorporación del servidor de redes Linux más pequeño del mundo a esta familia ampliará notablemente las opciones disponibles para los diseñadores.

Como primer distribuidor en ofrecer muestras de este nuevo dispositivo, ACAL Technology está preparado para ayudar a los clientes a ser los primeros en el mercado con aplicaciones M2M basadas en XPort Pro".

Las primeras muestras de Xport Pro se encuentran ya disponibles a través de ACAL. Puede solicitarse más información y muestras en [www.acaltechnology.com/es/lantronix1](http://www.acaltechnology.com/es/lantronix1).

**Ref. Nº 0911903**

## ¡Gane un Depurador In-Circuit MPLAB ICD 3 de Microchip!

Revista Española de Electrónica ofrece a sus lectores la oportunidad de ganar el nuevo Sistema Depurador In-Circuit MPLAB ICD 3 de Microchip. El MPLAB ICD 3 es el depurador/programador de hardware de alta velocidad más económico para dispositivos Controladores de Señal Digital (Digital Signal Controller, DSC) Flash y microcontroladores de Microchip. Depura y programa microcontroladores PIC Flash y DSC dsPIC con el interface gráfico de usuario potente y de sencillo manejo del Entorno de Desarrollo Integrado (Integrated Development Environment, IDE) MPLAB.

Algunas de sus principales características son hasta 1.000 puntos de interrupción de software, funcionamiento entre 2-5,5V, un interface robusto en el objetivo para mayor protección frente a sobretensiones y sobrecorrientes,

memoria interna para almacenamiento de programas y capacidad para una corriente de 100mA en el objetivo. El soporte futuro al firmware de Microchip se añade con facilidad mediante versiones actualizadas del IDE MPLAB.



**MPLAB® ICD 3 (Part # DV164035)**

El MPLAB ICD 3 (código de referencia DV164035) incluye un Módulo de Interface de Test para diagnóstico para asistir a los usuarios en la resolución de problemas del sistema y el aislamiento en caso de fallo, cables para RJ-11 y USB 2.0, un CD que contiene el IDE MPLAB con documentación completa e información de referencia.

Para tener la oportunidad de ganar un MPLAB ICD 3 de Microchip, visite: [www.microchip-comp.com/rede-icd3](http://www.microchip-comp.com/rede-icd3) e introduzca sus datos en el formulario on-line.

# KE KITAGAWA

Schlegel

PATENTADO



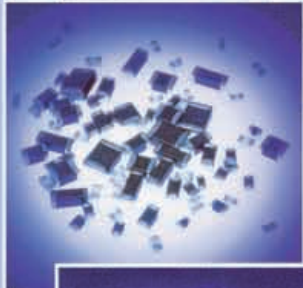
La gama más completa del mercado para productos EMC

PATENTADO



## KE KITAGAWA

Kits de evaluación EMC disponibles  
Ferritas enteras, partidas,  
para circuito impreso y en smd



# SCHLEGEL®

Perfiles y juntas conductoras • Perfiles para Antiestática  
Cintas de Aluminio/Cobre Adhesivo Conductor



R.C. MICROELECTRÓNICA, S.A.

Tel. +34 93 260 21 66 · Fax +34 93 338 36 02  
Tel. +34 91 329 55 08 · Fax +34 91 329 45 31  
Tel. +34 946 74 53 26 · Fax +34 946 74 53 27  
Tel. +34 948 85 08 97 · Fax +34 948 85 08 97  
Tel. +351 225 19 13 84 · Fax +351 225 19 13 89

e-mail: [ventas@rcmicro.es](mailto:ventas@rcmicro.es) · [www.rcmicro.es](http://www.rcmicro.es)



## National Instruments y Solidworks Colaboran en una Solución para la Creación de Prototipos Virtuales

Las herramientas integradas facilitan el diseño orientado a mecatrónica y una descarga perfecta sobre el hardware

National Instruments y Dassault Systèmes SolidWorks Corp., han anunciado su colaboración en una pionera herramienta de mecatrónica que ayudará a los ingenieros mecánicos y de control a trabajar juntos para reducir el coste y el riesgo en el diseño de sistemas de movimiento. La nueva solución de creación de prototipos virtuales basada en la perfecta conexión entre el software de diseño gráfico de sistemas NI LabVIEW y el software SolidWorks® 3D CAD, ayudará a los científicos e ingenieros a diseñar, optimizar, validar y visualizar el rendimiento real de las máquinas y de los sistemas de movimiento antes de incurrir en los gastos de creación de prototipos físicos. Puesto que LabVIEW se utiliza para controlar la creación del prototipo virtual, los ingenieros y los científicos pueden descargar su software gráfico sobre el hardware físico de NI con poco o ningún cambio en el código.

Las herramientas de diseño orientadas a mecatrónica mejoran el desarrollo de las máquinas mediante la simulación de la interacción entre los subsistemas mecánicos y eléctricos en todo el proceso de diseño. Históricamente, los equipos de ingenieros de diferentes disciplinas trabajan en

silos y desarrollos secuenciales. Las decisiones de diseño se hacían de forma independiente, lo que daba como resultado tiempos de desarrollo más largos y costes más elevados. En este momento, para agilizar el desarrollo mediante el método de mecatrónica, los equipos trabajan en paralelo y colaboran en el diseño, en la creación de prototipos y en su implantación. La capacidad para crear prototipos virtuales es un aspecto crítico del método de mecatrónica porque ayuda a los ingenieros y los científicos a estudiar las máquinas antes de que se construyan.

La perfecta integración del módulo LabVIEW 2009 NI SoftMotion y del software SolidWorks ofrece un entorno de diseño que es ideal para crear prototipos virtuales. Los modelos CAD existentes de SolidWorks pueden ser conectados fácilmente a LabVIEW, lo cual enlaza automáticamente los actuadores de los motores y los sensores de posición definidos en el modelo. Al utilizar las funciones de alto nivel proporcionadas por NI SoftMotion para SolidWorks, los ingenieros y los científicos pueden desarrollar sofisticadas aplicaciones de control de movimiento, que incluye la lógica basada en la realimentación del sensor. Los equipos de diseño, los clientes y los ingenieros de ventas pueden usar entonces el prototipo virtual para visualizar el funcionamiento de la máquina y analizar el rendimiento del tiempo de ciclo. Mediante el uso de LabVIEW y SolidWorks se puede simular la dinámica de la mecánica de una máquina, incluyendo los efectos de las masas y de la fricción, así como los requisitos del motor y del par del actuador mecánico, antes de especificar las partes.

La nueva solución de creación de prototipos virtuales facilita también la implantación de aplicaciones de movimiento, validadas utilizando el entorno SolidWorks 3D CAD, sobre las plataformas de control embebido de NI, tales como los controladores de automatización programable de NI CompactRIO (PAC). Debido a que la aplicación se desarrolla en LabVIEW, el mismo código que se utiliza para crear el prototipo virtual puede ser descargado sobre el hardware físico de NI, con poco o ningún cambio en la programación. Además, los ingenieros y

los científicos pueden utilizar las nuevas interfaces de control NI 951x de la serie C para lograr la conectividad directa con cientos de motores paso a paso, servo-controladores y motores de NI y de terceros proveedores.

Los lectores pueden visitar [www.ni.com/digitalprototyping](http://www.ni.com/digitalprototyping) para aprender más sobre las herramientas disponibles para la creación de prototipos virtuales.

Ref. Nº 0911791

## NI Lanza el Software de Simulación y Prueba en Tiempo Real NI VeriStand 2009

National Instruments ha anunciado NI VeriStand 2009 un entorno de software basado en la capacidad de configuración y dedicado a la creación de aplicaciones de prueba en tiempo real, tales como pruebas de HIL (hardware in-the-loop) y medioambientales controladas. Todas las funcionalidades comunes de los sistemas de pruebas en tiempo real se implementan y optimizan dentro de NI VeriStand en un formato listo para ser utilizado, lo que permite a los desarrolladores de los sistemas de prueba en tiempo real completar el desarrollo de sus aplicaciones de prueba de manera más eficiente. NI VeriStand ayuda a los desarrolladores a configurar motores en tiempo real preparados para trabajar con procesadores multi-núcleo y capaces de soportar interfaces de E/S de terceras partes, entre las que se incluyen diversas posibilidades de adquisición de datos e interfaces de E/S basadas en FPGAs (Field-Programmable Gate Array), así como tareas de registro de datos mediante disparos y generación de estímulos.

Los algoritmos de control y los modelos de simulación de los clientes que son a menudo requeridos por las aplicaciones de prueba en tiempo real se pueden importar también en VeriStand NI desde el software NI LabVIEW y desde muchos otros entornos de modelado de terceras partes, incluyendo los entornos de software The MathWorks, Inc. Simulink® e ITI SimulationX®, debido a que NI VeriStand es un entorno abierto para el desarrollo de sistemas de prueba en tiempo real. Además, NI VeriStand ofrece una interfaz rica y configurable

en tiempo de ejecución que incluye diversas herramientas para interactuar con las aplicaciones de prueba en tiempo real. La interfaz del usuario es un espacio de trabajo editable durante su ejecución, por lo que los ingenieros pueden crear y modificar sus interfaces de usuario sin necesidad de interrumpir la ejecución del sistema de prueba en tiempo real.



NI VeriStand ayuda a los ingenieros a desarrollar más rápidamente los sistemas de prueba en tiempo real, dándoles la posibilidad de capturar rápidamente lo esencial de las E/S del hardware, el modelo de simulación y otros ajustes de las tareas en tiempo real utilizando una ventana de exploración del sistema interactiva. Estos ajustes se guardan en una definición del sistema que se descarga sobre el dispositivo de ejecución en tiempo real, como por ejemplo un sistema PXI. A continuación, los ingenieros pueden agregar los controles e indicadores de la interfaz del usuario y mapearlos sobre los recursos de definición del sistema para interactuar con sus sistemas de prueba en tiempo real. También pueden utilizar los editores del perfil de estímulos para crear las configuraciones de estímulos y registro que se descargarán sobre los dispositivos de ejecución en tiempo real para su ejecución determinística.

Si bien no se requieren conocimientos de programación para usar NI VeriStand, el software está diseñado para ser personalizado y ampliado utilizando entornos de LabVIEW FPGA Module, NI VeriStand 2009, Microsoft Visual Studio .NET y Python, lo que garantiza que NI VeriStand se puede adaptar para satisfacer virtualmente cualquier requisito de aplicación.

Los lectores pueden visitar <http://www.ni.com/veristand/esa> para ver un seminario Web sobre pruebas en tiempo real, ver vídeos de demostración, descargar un paquete de evaluación y leer notas técnicas sobre VeriStand NI.

Ref. Nº 0911792



El camino con menor resistencia...

# SISTEMAS DE CONEXION ROBUSTA-FIABLE

## Potencia

- Conexión macho-hembra de potencia, hasta 30 Amps por contacto
- Combinación de potencia y señal
- Hermafrodita y cajeadado
- Latiguillos con cable discreto

POWER STRIP

## AccliMate™ Circulares IP68

- Ethernet y USB
- Señal y Potencia
- Robustez con elevados ciclos de contacto Tiger Eye

mini MATE

ACCLIMATE

## Placa a Placa

- Fricción mecánica y pines
- Sistema Micro Mate Tiger Eye
- Sistema de contacto Edge Rate
- Productos de vida extendida rigurosamente testados
- Tetones de alineamiento y anclajes en placa

## Productos de Larga Vida

- Productos sometidos a rigurosos tests
- Testeado para 10 años de Flujo de Gas Mezclado (MFG- Mixed Flow Gas)
- Test de alto numero de ciclos de conexión (mínimo 1.000)

Q2

## Cableados

- Anclajes, pestañas de sujeción y tornillos
- Caperuza fijación para machos con expulsores
- Fricción mecánica y pines
- Sistema de cable discreto

LIFEJACK

ONE PIECE  
INTERFACES

## Panel y I/O (Entrada/Salida)

- Conector Telefónico reemplazable en campo- LifeJack®
- USB de alta Retención
- Data Rate I/O cable machos
- RF cable machos y hembras

TIGER  
EYE  
CONTACT

**samtec**

SOLUCIONES PARA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE DATOS

SAMTEC IBERIA

E-MAIL: iberia@samtec.com

o llamar al: +33 01 60 95 06 60

**RUGGIZED**  
by  
SAMTEC

**FLUKE**

www.fluke.es

**Fluke 233: ha llegado el primer multímetro digital del mundo con pantalla extraíble**

Por primera vez podrá trabajar en dos lugares a la vez

Fluke Corporation, el líder mundial en tecnología de instrumentos electrónicos portátiles de comprobación y medida, ha presentado el primer multímetro digital del sector con una pantalla extraíble inalámbrica.

El multímetro digital Fluke 233 utiliza un transmisor inalámbrico de banda ISM de 2,4 GHz para enviar las medidas inmediatamente a la pantalla desmontada, con lo que se aumenta la seguridad y la productividad de los atareados electricistas de aplicaciones industriales y comerciales y de los técnicos electrónicos de hoy en día.

Además de funcionar como un multímetro de alta capacidad, el nuevo Fluke 233 con pantalla extraíble aporta a los usuarios la máxima flexibilidad posible en situaciones de comprobación inusuales. Con tan solo deslizar la pantalla inalámbrica fuera del cuerpo del multímetro, el usuario puede colocar la pantalla donde resulte más visible (hasta a 10 metros del punto de medida), mientras sitúa el multímetro en la posición ideal para tomar las medidas. Se acabó realizar malabarismos con los cables y el multímetro mientras se estira en espacios reducidos.

Diseñado con la comodidad y la seguridad en mente, el Fluke 233 facilita las medidas en lugares de difícil acceso y en maquinaria o paneles que están físicamente separados del interruptor limitador o de aislamiento, por lo que resulta ideal en zonas en las que el operario no puede acercarse al punto de medida activo, como salas limpias o áreas peligrosas. Además, tomar medidas sin tener que sujetar el instrumento puede ayudar a los usuarios a concentrarse en las

sondas y a trabajar de forma más segura.

La pantalla extraíble inalámbrica permite al usuario:

- Buscar una posición cómoda para ver y grabar los datos de medida, incluso cuando el punto de medida resulta difícil de alcanzar o en entornos sucios o ruidosos.

- Ver las lecturas cuando el punto de medida

está al otro lado de la sala, o en la sala contigua.

- Ver los resultados de las comprobaciones incluso aunque el multímetro esté oculto detrás de la caja de un equipo.

- Realizar comprobaciones y leer los resultados a una distancia segura de descargas eléctricas o arcos de tensión, maquinaria en movimiento y otros peligros.

- Independizar las tareas de colocación del multímetro y de lectura de los resultados de la comprobación, de modo que pueda dedicar toda su atención a cada cometido, trabajando así de forma más segura.

La señal inalámbrica de banda ISM de 2,4 GHz de baja potencia que transmite los datos de medida es a prueba de interferencias elec-



tromagnéticas. El transmisor de radio se activa automáticamente cuando la pantalla se extrae del multímetro y se desactiva cuando ésta vuelve a su sitio. Además, la pantalla extraíble es magnética y de base plana, de modo que se puede montar o colocar cómodamente sobre una superficie donde pueda leerse con facilidad. Cuando la pantalla está montada, el Fluke 233 funciona como un multímetro convencional.

El Fluke 233 medirá hasta 1000 V CA y CC y hasta 10 A, y ofrece un rango de capacidad de 10.000 iF, mide frecuencias de hasta 50 kHz y captura lecturas de valores mínimo, máximo y promedio automáticamente. Está equipado con una pantalla de 6000 cuentas e incorpora un termómetro que permite a los usuarios tomar lecturas de temperatura fácilmente sin tener que llevar otro instrumento. El cuerpo del multímetro se alimenta mediante tres pilas AA, mientras que la pantalla usa dos pilas AA. La vida útil media de las pilas es de 400 horas. Una función de apagado automático maximiza la vida de las pilas.

El Fluke 233 está homologado con seguridad eléctrica para entornos de trabajo CAT IV 600V/CAT III 1000 V.

Ref. Nº 0911650

**Fluke lanza sus instrumentos más robustos: nuevos multímetros digitales Fluke 27 II y 28 II inmunes al polvo y el agua, ¡y además flotan!**

Fabricados para soportar una caída desde 3 metros de altura

Fluke Corporation, conocida por sus duraderos instrumentos electrónicos portátiles de comprobación y medida, ha presentado sus nuevos instrumentos, más robustos si cabe: los multímetros digitales Fluke 27 II y 28 II, diseñados para soportar el agua, el polvo y el trabajo en condiciones extremas, capaces de acabar con otros instrumentos.

Los nuevos nuevos multímetros digitales Fluke 27 II y 28 II definen un nuevo estándar para trabajar en condiciones extremas, a la vez que ofrecen la funcionalidad y precisión necesarias para resolver la mayoría de los problemas eléctricos.

Ambos multímetros están homologados IP 67 en cuanto a resistencia al polvo y al agua se refiere, y ofrecen un amplio rango de temperatura de funcionamiento de -15 °C a +55 °C. Capaces de funcionar a una temperatura de -40 °C durante 20 minutos. Asimismo, pueden operar con una humedad relativa del 95%, y están diseñados y fabricados para soportar una caída desde 3 metros de altura.

Los nuevos multímetros Fluke 20 Serie II están destinados a electricistas industriales, ingenieros de planta y técnicos que trabajen en los entornos más exigentes y, por supuesto, para cualquiera que desee el multímetro digital más duradero del mercado. Estos multímetros resultan ideales para los siguientes entornos de trabajo:

- Fábricas y fundiciones
- Plantas de procesamiento de alimentos y de embotellado
- Plantas de tratamiento y reciclado de aguas
- Mantenimiento y reparación de equipo naval
- Minería, perforaciones y extracción de materiales
- Comprobaciones al aire libre en condiciones meteorológicas difíciles

Siempre que estén en sus fundas protectoras amarillas, ambos multímetros flotarán tanto en agua dulce como salada. Las fundas son reversibles para brindar mayor protección a la pantalla y los controles cuando no se utiliza el multímetro. Ambos multímetros cuentan con retroiluminación en los botones del teclado, dígitos de gran tamaño y pantalla con retroalimentación en dos niveles de luz blanca para facilitar la visibilidad en zonas con iluminación pobre.

Estos multímetros son capaces de medir hasta 1000 V AC y CC y hasta 10 A (20 A durante 30 segundos), ofrecen un rango de capacidad de 10.000 iF y miden frecuencias de hasta 200 kHz. Ambos proporcionan lecturas mínima, máxima y promedio para capturar automáticamente variaciones y permiten la selección de rangos, tanto automática como manual, para una mayor flexibilidad. Se alimentan mediante tres pilas AA y la vida útil media de las pilas es de 800 horas. En cuanto a la seguridad, tanto el Fluke 27 II como el 28 II son capaces de soportar las peligrosas



puntas superiores a los 8.000 voltios provocadas por la conmutación de cargas y los fallos en circuitos industriales, y cumplen con los estándares de seguridad eléctrica IEC de segunda generación y ANSI. Están homologados con seguridad eléctrica para entornos de trabajo CAT IV 600 V/ CAT III 1000 V.

El Fluke 28 II incluye funcionalidad adicional. Se trata de un auténtico multímetro RMS que ofrece un modo de pantalla de alta resolución de 20.000 cuentas e incorpora un termómetro que permite a los usuarios tomar lecturas de temperatura fácilmente sin tener que llevar otro instrumento. Captura el pico mínimo y máximo y cuenta con un filtro de paso alto para garantizar medidas de tensión y frecuencia precisas en variadores de velocidad y en otros equipos con gran cantidad de ruido eléctrico.

El Fluke 27 II un multímetro de respuesta promedio con un ancho de banda de tensión CA ampliado hasta 30 kHz.

Ref. N° 0911651



★★★★★  
**Superior**

**NEW**

**FLUKE®**

**The world's first Digital Multimeter with detachable display**

The Fluke 233 Remote Display Multimeter will change the way you use a True-RMS Digital Multimeter (DMM). Its removable magnetic display has a wireless link, so you can take measurements in one place and view readings at another. Ideal for hard to reach places or hazardous areas, it lets you work more productively and more safely. That's Fluke's Five-Star performance.

- ★ Rugged
- ★ Safe
- ★ Easy to use
- ★ Accurate
- ★ Reliable, with long life

Looking for true flexibility in unusual test situations? The Fluke 233 is the world's first DMM that lets you be in two places at once.

**Fluke. Keeping your world up and running.®**

**Be here,  
work there!**



**Be one of the first to own the unique Fluke 233: For full details go to [www.fluke.eu](http://www.fluke.eu)**

☎ 0207 942 0700

# Novedades de PROMAX en Broadcast 2009

www.promax.es

## TV Explorer HD Medidor para la TV de Alta Definición

Ahora es posible tener todas estas características en un medidor de 2 kg:



- Decodificador de vídeo MPEG-2 y MPEG-4 H.264
- Decodificador de audio MPEG-1, MPEG-2 y AAC
- Formatos SD (definición estándar) y HD (alta definición)
- Resoluciones de vídeo 1080i,

Esta nueva joya de la gama de medidores PROMAX está destinada a convertirse en un referente de la industria, por ser el auténtico primer medidor de su clase que cumple con los requisitos para ser acreditado como un verdadero instrumento HDTV.

- 720p y 576i
- Formatos de pantalla 16:9 y 4:3
- Interfaz HDMI
- DVB-T/H, DVB-C y DVB-S/S2
- Módulo CAM (Acceso Condicional) para canales encriptados
- Entrada y salida TS-ASI

Ref. N° 0911680

<b>MARGEN DE FRECUENCIA</b>	De 4 a 1000 MHz y de 950 a 2150 MHz
<b>VÍDEO</b>	Modulaciones digitales DVB-T, DVB-H, DVB-S, DVB-S2, DVB-C Resoluciones 1080i, 720p, 576i Formatos MPEG-2, MPEG-4 H.264 Sistemas de color PAL, NTSC, SECAM Estándares de TV M, N, B, G, I, D, K, L Relación de aspecto 16:9, 4:3
<b>CONEXIONES</b>	Euroconector, HDMI, TS-ASI (entrada / salida), USB, Common Interface
<b>MEDIDAS DIGITALES</b>	Potencia, CBER, VBER, MER, C/N, Margen de ruido (Link margin), Paquetes Erróneos
<b>MEDIDAS ANALÓGICAS</b>	Nivel, V/A, C/N, desviación, demodulación FM
<b>FUNCIONES AVANZADAS</b>	Búsqueda de canales y creación de tablas de canales (EXPLORER) Identificación automática del tipo de señal (AUTO ID) Diagrama de constelación DVB-T/H, DVB-C, DVB-S y DVB-S2 Modo analizador de ecos Analizador de espectros integrado con teclas de acceso directo Adquisición (toma y registro automático de medidas) para canales digitales y analógicos Función Prueba ICT (respuesta para redes de distribución FI en banda satélite) Función Test Atenuación (respuesta para redes de distribución de señales en banda terrestre) Generador DISEqC y alimentación de LNB Grabación y Reproducción de Vídeo y Audio

## TVHUNTER Buscador de TDT

de una manera rápida e incorpora todas las medidas necesarias para asegurar una recepción de calidad: MER, CBER, VBER, etc.

La consolidación de la TV Digital y el acercamiento a la fecha marcada para el apagón analógico ha aumentado la demanda de adaptación de instalaciones de recepción analógica al formato digital terrestre.

Su funcionamiento se basa en tres pasos básicos: distinguir la señal de un determinado foco transmisor entre varios, identificar los múltiples digitales y por último obtener la máxima calidad posible de la señal recibida.

El TVHUNTER es un buscador de TDT que permite alinear las antenas

## MO-180 Modulador DVB-T y DVB-H

se usan para sincronización SFN. También hay disponible una salida de 10 MHz.

El MO-180 es un modulador DVB-T/H de SFN/MFN contenido en un chasis estándar 1U de 19".

Los servicios incluidos en la trama de transporte pueden ser audio, vídeo o datos en forma-



El modulador tiene dos entradas TS (Transport Stream) DVB-ASI y una entrada TS DVB-SPI. También tiene entradas de 1 pps de 10 MHz que, junto con el paquete MIP contenido en el TS,

to MPEG-2 o MPEG-4, y pueden corresponder a programas libres o codificados en definición estándar (SDTV) o en alta definición (HDTV).

Ref. N° 0911683

<b>ENTRADA MPEG-2 TS</b>	2xDVB-ASI 75 Ω 1xDVB-SPI LVDS DB-25 Modo burst y paquetes continuos
<b>SALIDAS Salida FI</b>	Conector 50 Ω hembra Polaridad normal o invertida
<b>Salida RF</b>	Conector 50 Ω hembra Margen 45 - 875 MHz
<b>PARÁMETROS DVB-T/H Portadoras</b>	2k, 4k, 8k
<b>Intervalos de guarda</b>	1/4, 1/8, 1/16, 1/32 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
<b>In-depth DVB-H Symbol interleavers</b>	En 2k y 4k
<b>Constelaciones Modos Jerárquicos SFN/MFN</b>	QPSK, 16 QAM y 64 QAM 16 QAM y 64 QAM, constelaciones con a = 1, 2 ó 4
<b>Pre-corrector Señalización TPS</b>	Lineal y no-lineal, 26 puntos
<b>Ancho banda del canal</b>	CellID, DVB-H time slicing y MPE-FEC
<b>Parámetros de modulación</b>	5, 6, 7 y 8 MHz Se pueden extraer del paquete MIP
<b>MODOS DE TEST</b>	Suprimir portadoras Portadoras piloto Portadora única Paquetes de test del TS Secuencias PRBS Inyección de bits erróneos
<b>INTERFAZ DE CONTROL</b>	RS-232C (SNMP opcional)

<b>MARGEN DE FRECUENCIA</b>	474 a 858 MHz (UHF)
<b>PUNTOS DE MEDIDA</b>	16 máximo
<b>ENTRADA DE RF</b>	Conector universal con adaptador intercambiable
<b>MEDIDAS DVB-T</b>	Potencia, MER, CBER, VBER
<b>ACCESORIOS</b>	Adaptador de red, cable para automóvil, adaptadores F-BNC/DIN/F, cable de red, cable USB 2.0, maleta de transporte, cinta de transporte, estuche (opcional), CD-ROM, manuales



El TVHUNTER ha sido preparado para su utilización en condiciones de trabajo exteriores adversas, dispone de pantalla retroiluminada y ofrece una larga duración de la batería.

Ref. N° 0911681

## PROWATCH TELMO Telecontrol y Monitorización

El sistema PROWATCH TELMO básico está planteado para telecontrol y medición de señales de TV digital terrestre (TDT). Está formado por un módulo compacto alimentado a 48V, fácilmente integrable en la infraestructura disponible para un transmisor, un repetidor o un gap-filler. Se puede realizar tanto en versión rack, como en un cofre compacto para

pared o carril DIN.

La unidad, una vez configurada, funciona de forma autónoma. Su configuración puede modificarse por control remoto, por lo que no tiene necesidad de integrar de forma permanente ningún tipo de interfaz de usuario (pantalla, teclado...).

Cada unidad dispone de un conjunto de comandos de monitorización y control que facilitan su configuración y control desde un PC con software para control remoto.

Ref. N° 0911684

<b>FORMATOS DISPONIBLES</b>	Carril DIN Rack 19"
<b>ENTRADAS</b> Entrada RF RS-232 Ethernet	Conector F hembra, 50 Ω Control remoto en formato Carril DIN Control remoto en formato Rack 19"
<b>MONITORIZACIÓN</b>	Gestión de 6 múltiplex TDT 12 alarmas Monitorización remota en PC
<b>PROTOCOLO SNMP</b>	En conexión Ethernet (para el formato Rack 19")

## Digital to TV (DTTV) Cabecera para distribución de TV en DVB-T

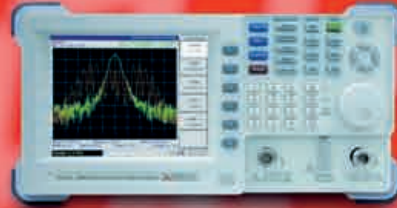
Digital To TV (DTTV) es una cabecera de distribución de televisión con salida en formato DVB-T (TDT). El sistema Digital To TV (DTTV) convierte cualquier fuente de vídeo, analógica o digital, a formato TDT y permite insertar 200 programas en la banda de UHF. Es posible, por ejemplo, convertir la señal de TV Satélite a TDT y recibirla directamente a través del decodificador de Televisión Digital Terrestre. Actualmente, el propio televisor incorporará el decodificador en la mayor parte de casos. Digital To TV

(DTTV) es ideal para utilizar como cabecera en grandes instalaciones, hoteles, centros de convenciones, hospitales, buques, etc. En muchos casos, el sistema DVB-T es suficientemente robusto como para no tener que invertir en cambios de cableado ni conexiones; tan sólo en la cabecera. El sistema de distribución Digital To TV (DTTV) también permite reordenar el espectro, añadir los canales TDT que se reciben por antena en la región, codificar audio y vídeo... el sistema una vez configurado es autónomo y se puede controlar de forma remota a través de Ethernet. Dispone de opciones para montaje en rack o en pared.

Ref. N° 0911682

<b>FUNCIONES</b>	DVB-S/S2 a DVB-T (transmodulación directa) Transport Stream a DVB-T (transmodulación directa) Vídeo/Audio estéreo a DVB-T Control centralizado y por Ethernet
<b>MODULADOR DVB-T</b>	Entrada TS-ASI (individual o doble) Salida DVB-T multiplexada
<b>TRANSMODULADOR DVB-S A DVB-T</b>	Entrada DVB-S (individual o doble) Salida DVB-T multiplexada
<b>RECEPTOR DVB-S/S2</b>	Entrada DVB-S/S2 (individual o doble) Doble salida TS-ASI (dos salidas por cada entrada) Acepta tarjetas CAM para decodificar servicios encriptados
<b>CODIFICADOR DE VÍDEO/AUDIO</b>	Cuatro entradas de Vídeo/Audio estéreo Salida DVB-T multiplexada
<b>COMBINADOR DVB-T DE 16 ENTRADAS</b>	Integra cuatro combinadores de 4 a 1
<b>COMBINADOR DVB-T CON SALIDA AMPLIFICADA</b>	Ocho entradas DVB-T Una salida amplificada a 114 dBμV (+6 dBm)
<b>UNIDAD DE CONTROL Y FUENTE DE ALIMENTACIÓN</b>	Controla y alimenta hasta 7 módulos Panel frontal con teclas de control Interfaz Ethernet para control remoto Bloqueo de teclado

### Analizador de espectros AE-966 / AE-967



### Generadores de RF GR-205 / GR-104



### Osciloscopios de mano OS-782



### Fuentes

### Osciloscopios digitales OD-590/591/592

PD-185



PD-161



PD-163



GF-855



### Multímetros digitales

### Generadores programables



GF-857

## PROMAX, electrónica de confianza a su alcance

- Analizadores de espectro portátiles hasta 3 GHz
- Generadores de RF de 1 y 2 GHz
- Generadores de Funciones
- Multímetros digitales
- Osciloscopios digitales y analógicos hasta 4 canales con batería
- Amplia Gama de instrumentos para electrónica y telecomunicaciones

[www.promax.es](http://www.promax.es)

93 260 20 05



Comprometidos con la Calidad



[www.nextfor.com](http://www.nextfor.com)

## Gratis Pack de Seguridad Embebida de Rabbit

Junto con la última versión del entorno de desarrollo Dynamic C para procesadores Rabbit 4000 y Rabbit 5000 se ha anunciado la liberación del Pack de Seguridad Embebida a partir de su versión 3.01. Este pack añade autenticación Wi-Fi de nivel empresarial (EAP-TLS y EAP-PEAP-MSCHAPv2) a las librerías estándar del Dynamic C, junto con la cifrado de 128bits AES y la seguridad SSL.

Y está disponible, para descarga gratuita, como módulo independiente o junto con la versión 10.56 del Dynamic C en la web del fabricante: [www.rabbit.com](http://www.rabbit.com)

Además de esta gran mejora, el Dynamic C 10.56 también incluye el soporte para los nuevos módulos core RCM5750 y RCM5760 con sus 512KB adicionales de memoria SRAM rápida y sus 2MB de flash serie.

La actualización remota de programas, sin necesidad de tener acceso físico al hardware, para los RCM4200, RCM5600W, RCM5750/60, BL4S200, BL5S220 y las serie RCM4400W, RCM5400W y BL4S100. Y no olvidemos el soporte de punteros FAR, de Roaming Wi-Fi, soporte del Firmware ZigBee Pro (ZB) y ZNet 2.5 en los módulos XBee y muchas otras mejoras.

**Ref. N° 0911500**

## El OmniFlash Evolucion

JK Microsystems presenta la siguiente evolución del ya famoso OmniFlash. En sus reducidas dimensiones nos encontramos con un equipo terminado con:

- Procesador ARM a 200MHz
- Ethernet 10/100
- 32 MB RAM
- 16 MB Flash
- LCD 2x16
- 4 botones
- Robusta caja
- 16 líneas de E/S

- 2 puertos USB 2.0 (uno externo a la caja)
- Bus SPI
- Salida de audio AC97
- Reloj de tiempo real
- 2 Puertos serie



Al igual que su predecesor, el equipo viene precargado con el Sistema Operativo Linux que junto con las herramientas de compilación GNU le permitirán disponer de toda la potencia y el control del sistema.

**Ref. N° 0911501**

## Rabbit y las Redes Sociales

Rabbit Semiconductor se une a las Redes Sociales de Twitter, Facebook y YouTube para que le resulte más fácil todavía estar a la última con sus novedades, cursos y presentaciones.

En Twitter: <http://twitter.com/EmbedtheRabbit>

En Facebook: <http://www.facebook.com/pages/Rabbitbits/26340345832>

En YouTube: <http://www.youtube.com/EmbedtheRabbit>

**Ref. N° 0911502**

## Kit Rabbit 1-Wire

El nuevo Kit de Aplicación de Rabbit, Simple Sensor Application Kit, proporciona el diseño de referencia ideal para comunicar un sistema basado en Rabbit con un bus 1-Wire de Maxim-Dallas. El kit proporciona aplicaciones de ejemplo basadas en cuatro dispositivos 1-Wire para ayudar a entender mejor e implementar un bus 1-Wire usando una placa de prototipos y un módulo RabbitCore RCM4300. El interfaz 1-Wire se usa mucho en la industria y es idóneo en donde las redes ZigBee no son fiables debido a las limitaciones ambientales o porque la distancia entre los dos extremos es reducida.



El Kit de aplicación incluye:

- Kit de desarrollo del RCM4300 con zócalo para memoria flash de hasta 1GB
- Placa de prototipos con sensores 1-Wire
- DS2406: conmutador SPST direccionable
- DS18B20: sensor de temperatura
- DS2450: convertidor A/D
- DS2480B: driver de línea
- CD de Dynamic C 10 con programas de ejemplo y librerías
- RabbitWeb para creación de formularios web
- Alimentador Universal
- El Kit demuestra 4 formas distintas de acceder al bus 1-Wire:
- Interfaz directo
- Interfaz discreto
- Interfaz directo Bit-bang
- Interfaz con DS2480

Si necesita trabajar con sensores 1-Wire el Simple Sensor Application Kit de Rabbit es lo que estaba buscando.

**Ref. N° 0911503**

## A.N. Solutions, nuevo contendiente ZigBee



Situada en el corazón de Saxony, Alemania, A.N. Solutions es una casa diseño de sistemas que ofrece soluciones de redes inalámbricas para gestión energética, automatización de edificios y otras áreas de aplicación que requieren conectividad inalámbrica inteligente. A.N. Solutions ayuda a OEMs e integradores de sistemas a sacar sus productos a tiempo y dentro de presupuesto sin la necesidad de disponer de expertos en RF propios, ofreciendo componentes hardware y software fáciles de usar. Los módulos RF de elevada sensibilidad

IEEE802.15.4/ZigBee, el software embebido y las herramientas de desarrollo para las bandas ISM libres de licencia en 2,4GHz y Sub-1GHz permiten una rápida y eficaz implementación y personalización tecnológica.

Del equipo de desarrolladores de la antigua MeshNetics nos llegan sus nuevos módulos que en España estarán representados por la empresa Nextfor S.A.

**Ref. N° 0911507**

## DataSphere en España



Datasphere Wireless, suministrador global de soluciones Industriales Inalámbricas anuncia su expansión en Europa estableciendo su colaboración en España con Nextfor S.A. Datasphere sigue su estrategia de expansión internacional en Europa para capturar la inercia económica de la región, que es particularmente notable en el sector de los productos y servicios Inalámbricos Industriales.

Con su experiencia en la tecnología Inalámbrica Industrial, Datasphere y Nextfor entienden que un único enfoque a la tecnología inalámbrica no será suficiente para la diversidad de las aplicaciones industriales de hoy en día. Por esta razón, sus proveedores han desarrollado una gama amplia de productos de comunicaciones radio y productos adecuados para necesidades generales de aplicaciones.

Su continuado compromiso con la excelencia en el diseño y años de experiencia proporcionan a los clientes con soluciones inalámbricas específicas para Punto-a-Punto y Punto-a-Multipunto, ofreciendo la tecnología inalámbrica de banda ancha más avanzada en sus equipos de comunicación en los espectros inalámbricos 868/915MHz, 2,4GHz, 4,9GHz y 5,8GHz con diversas tecnologías: Bluetooth, ZigBee, WiFi, GPS, Móvil/Celular, RFID, Sub 1GHz...

**Ref. N° 0911506**



- » Mínimo desarrollo hardware
- » Rápido desarrollo software


- » Bajo coste
- » Normativas CE y RoHS

## Módulos RCM

- » Mínimo desarrollo hardware

- » Bajo coste

**RCM5700· Ethernet 10/100**



- » Formato Mini PCI Express
- » Bajo perfil (3 mm)
- » Rabbit® 5000 a 50 MHz
- » Ethernet 10/100
- » 6 puertos serie
- » 35 E/S

**RCM5600· WiFi 802.11b/g**



- » Formato Mini PCI Express
- » Rabbit® 5000 a 74 MHz
- » WiFi 802.11b/g
- » 6 puertos serie
- » 35 E/S



## Equipos SBC

- » Sin desarrollos hardware

- » Equipos robustos

**BL4S100· ZigBee + Ethernet**




- » Rabbit® 4000 a 40 MHz
- » Ethernet y ZigBee PRO (802.15.4)
- » 20 E/S digitales
- » 8 Entradas analógicas
- » 3 Puertos serie

**BL5S220· WiFi 802.11b/g**



- » Rabbit® 5000 a 73,73 MHz
- » WiFi 802.11b/g
- » E/S digitales y analógicas
- » 5 Puertos serie
- » 2 Puertos RabbitNet

**BL4S200· Ethernet + miniSD**

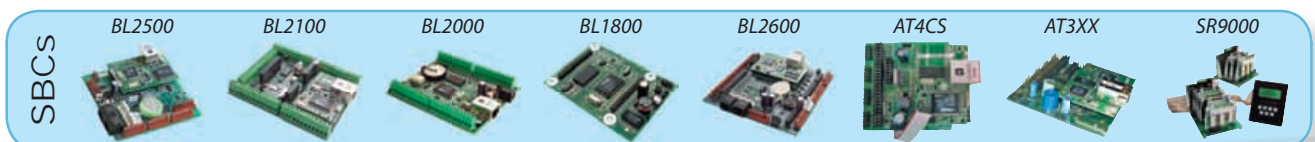


- » Rabbit® 4000 a 58,98 MHz
- » Ethernet 10/100
- » miniSD™
- » E/S digitales y analógicas
- » 5 Puertos serie y 2 RabbitNet

**LP3500· Bajo Consumo**



- » 26 E/S industrializadas + 1 Relé
- » 6 Puertos serie
- » 8 Entradas analógicas
- » A máxima velocidad < 20mA
- » En modo *sleep* < 100 µA



## Interfaces de Operador

- » Sin desarrollos hardware

- » Equipos robustos

**OP7200· Pantalla Táctil**



- » Display gráfico táctil (NEMA 4)
- » 9 Botones
- » Ethernet + RabbitNet
- » 19 Entradas + 8 Salidas Digitales
- » 8 Entradas analógicas
- » 3 Puertos serie

**OP6800 · LCD Gráfico**



- » Display gráfico (NEMA 4)
- » 7 LEDs + 7 Botones
- » 24 E/S digitales
- » Ethernet
- » 4 Puertos serie

802.15.4 · ZIGBEE · 2,4GHZ · 868MHZ · 915MHZ



## Módulos programables y Módems



**ADAPTIVE NETWORK SOLUTIONS**  
... smarter wireless connectivity



# HI-LO SYSTEMS

## Programadores Universales

- » Rápidos y Fiables «
- » Sencillos de usar «
- » De 8 a 300 pines «
- » Conexión USB «
- » Autodiagnóstico «
- » Protección de corriente «
- » DIP, SDIP, SOP, SSOP, TSOP, PLCC, QFP, BGA... «
- » EPROM, EEPROM, PROM serie, FLASH, PLD/CPLD/FPGA, MPU/MCU... «



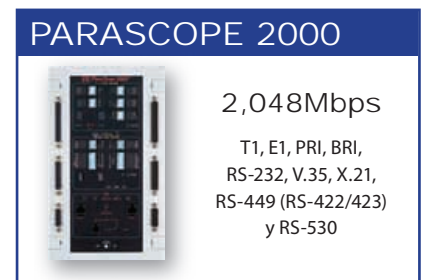
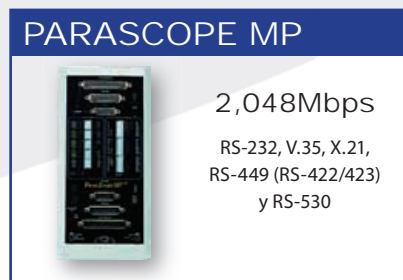
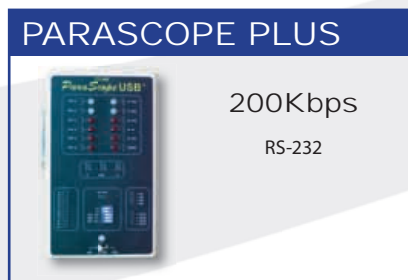
**Borradores UV**  
**Analizadores Lógicos**

**Emuladores EPROM**  
**Desensambladores**



## Analizadores WAN

- » Concisa Monitorización de datos, pruebas BERT, simulación de tramas, análisis estadístico y análisis de protocolos
- » Soporte Asíncrono, Síncrono, Bisíncrono, HDLC.
- » Decodifica X.25, SNA, Frame Relay, ISDN BRI, ISDN PRI, SS7, GR-303, PPP, Async PPP, SLIP, TCP/IP, Novell, etc.
- » Incluye análisis físico de la línea (frecuencia, tensión, alarmas, etc.) - Sólo en ParaScope 2000



## ADSL1/2/2+, VDSL2 y circuitos 10/100



- » Pantalla táctil de 7" y resistente carcasa
- » Prueba y análisis de líneas ADSL1/ADSL2/ADSL2+
- » Instalaciones, mantenimientos y resolución de problemas de circuitos sobre par de cobre
- » Exhaustivo análisis incluyendo IPTV, VoIP, VoIP QoS, video streaming, emulación de teléfono...
- » Análisis del par de cobre (DMM- Polímetro): VAC, VCD, Resistencia de bucle y aislamiento, Capacidad, Longitud de la línea...
- » Simulación del modem, conexión a internet y confirmación el servicio TCP/IP en cliente o en punto del bucle local.
- » Prueba del throughput en subida y bajada por Ethernet
- » Innumerables métricas de medición del servicio: FECS, ES, SES, LOSS, UAS, CV, FEC, FECV, CW, PCR Jitter, TR 10129...

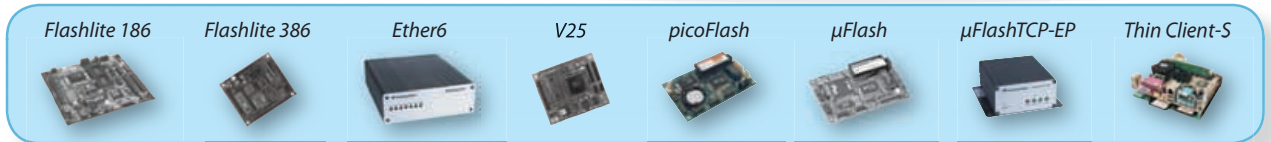
**OMNIFLASH**

- » ARM9 a 200MHz
- » 16MB de Flash y 32MB de RAM
- » Ethernet 10/100
- » 2 Puertos serie (RS232/RS485)
- » Audio In/Out
- » Watchdog
- » RTC
- » 2 Puertos USB
- » Linux
- » 16 E/S digitales
- » Temperatura de funcionamiento: -40°C a 70°C



**OMNIFLASH-EP**

- » Carcasa con LCD y botones (opción)
- » ARM9 a 200MHz
- » 16MB de Flash y 32MB de RAM
- » Ethernet 10/100
- » 2 Puertos serie
- » Audio In/Out (amplificado)
- » Watchdog
- » RTC
- » 2 Puertos USB (1 interno)
- » Linux
- » 16 E/S digitales
- » Temperatura de funcionamiento: -40°C a 70°C



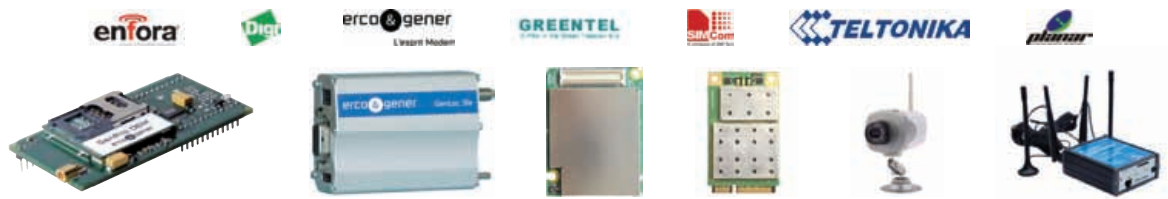
**GPS**

- » Módulos
- » Controladores
- » Trackers
- » Accesorios



**GSM · HSCSD · GPRS · EDGE**

- » Módulos
- » Terminales
- » Controladores
- » Modems
- » Router



**WiFi**

- » Módulos
- » Componentes
- » USB
- » PCI/miniPCI
- » AP
- » Amplificadores
- » PC-104



**Bluetooth · RFID · CAN Inalámbrico**

# Comunicación y Control Industrial

## CONECTIVIDAD ETHERNET



- » Servidores Serie a Ethernet (1-4 puertos)
- » Servidores PoE Serie a Ethernet
- » Pasarelas Modbus - Ethernet a Serie
- » Prolongadores (hasta 1,9Km)
- » Convertidores de Medio: A fibra óptica
- » Switches gestionados y no gestionados
- » Switches GigaBit y PoE
- » Protectores contra sobretensión

## CONECTIVIDAD SERIE



- » Convertidores TTL/RS232/422/485
- » Convertidores de bucle de corriente
- » Convertidores de *baudrate*
- » Convertidores serie a paralelo
- » Convertidores serie a fibra
- » Aisladores y Repetidores
- » Protectores contra sobretensión
- » Combinadores, Conmutadores y Separadores
- » Repetidores CAN y Convertidores CAN a fibra

## ADQUISICIÓN DE DATOS



- » Sistemas RS485 Modbus modulares de E/S
- » E/S digitales y analógicas por RS-485
- » E/S digitales y analógicas por USB
- » E/S digitales y analógicas por Ethernet
- » E/S digitales y analógicas por WiFi

## CONECTIVIDAD INALÁMBRICA



- » Radio módems serie en 868MHz (hasta 40,2Km)
- » Radio módems serie en 2,4GHz (hasta 4,8Km)
- » Radio módems serie en 900MHz (hasta 11,3Km)
- » Radio módems USB en 2,4GHz
- » Radio módems Ethernet en 2,4GHz
- » Punto de Acceso Ethernet a WiFi
- » Servidor Serie a WiFi y Ethernet (1-4 puertos)
- » Pasarelas Celulares a Ethernet y Serie

## AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL



- » PLCs (*Programmable Logic Controllers*)
- » PLRs (*Programmable Logic Relays*)
- » Paneles táctiles
- » Paneles gráficos
- » Paneles táctiles PC
- » Paneles de texto
- » PCs industriales
- » Pantallas industriales

## CONECTIVIDAD USB



- » Convertidores USB a RS232 (hasta 16 puertos)
- » Convertidores USB a RS422/RS485 (hasta 8 puertos)
- » Prolongadores por Fibra (hasta 10Km)
- » Prolongadores por cable UTP (hasta 100m)
- » Prolongadores inalámbricos (hasta 30m)
- » Pasarelas USB a Ethernet
- » Protectores contra sobretensión
- » Hubs con aislamiento óptico
- » Cables USB

## ACCESORIOS



- » Carcasas no metálicas
- » Bloques de terminal
- » Carril DIN
- » Canalización de cable
- » Cables serie
- » Cables USB
- » Cables industriales de Ethernet
- » Cables de fibra óptica
- » *Patch Cords* y adaptadores para fibra óptica

## ALIMENTACIÓN Y PROTECCIÓN



- » Fuentes de alimentación para Carril DIN (hasta 480W)
- » Transformadores de pared
- » Fuentes de alimentación redundantes
- » Sistemas de control de baterías
- » SAIs - Hasta 2880VA/2700W
- » Protectores de sobretensión (TVSS, AGSVL)
- » Fusibles y magnetotérmicos miniaturizados
- » Fuentes de alimentación para Carril DIN (hasta 480W)
- » Protectores de sobretensión en RS232, RS485, RS422, USB, Eth.



Next-For S.A.

info@nextfor.com

www.nextfor.com

Teléfono: +34 91 504 02 01

Fax: +34 91 504 00 69

c/ Doce de Octubre 38, 1º Izq  
28009 Madrid - España

## Analizadores USB · I<sup>2</sup>C/SPI/MDIO

- » Captura y presentación en tiempo real
- » Monitorización no intrusiva
- » Gran resolución [ < 21ns ]
- » Decodificación USB a nivel de clase
- » Multiplataforma: Windows - Linux - Mac OS X



### USB 480

- » Analizador USB 2.0 (480Mbps)
- » Detección de *chirp* en USB high-speed
- » Detección automática de velocidad
- » Filtrado de paquetes por hardware
- » E/S digitales para sincronización con lógica externa
- » Detección de eventos *suspend/resume*/señales inesperadas

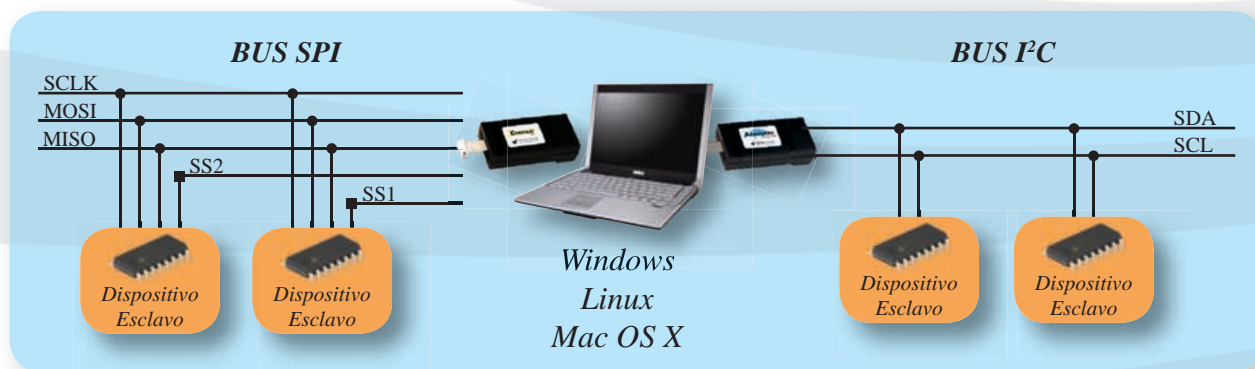
### USB 12

- » Analizador USB (1,5Mbps/12Mbps)

### I<sup>2</sup>C/SPI/MDIO

- » MDIO hasta 20MHz (Cláusula 22 y 45)
- » I<sup>2</sup>C hasta 4MHz
- » SPI hasta 24MHz

## Interfaz USB a I<sup>2</sup>C/SPI



### Aardvark I<sup>2</sup>C/SPI

— SPI —

- » Opera como Maestro y como Esclavo
- » Hasta 8Mbps (Maestro) y 4Mbps (Esclavo)
- » Transmisión/Recepción Full Duplex como Maestro
- » Transmisión/Recepción Asíncrona como Esclavo
- » Polaridad *Slave Select* configurable por software
- » Pines de alimentación configurables por software

— I<sup>2</sup>C —

- » Transmisión y recepción como Maestro
- » Transmisión y recepción asíncronas como Esclavo
- » Soporte *multi-master*
- » Compatible con: *DDC/SMBus/TWI*
- » Soporte de *stretching* entre bits y entre bytes
- » Modos estándar (100-400kHz) y no estándar (1-800kHz)
- » Resistencias *pull-up* configurables por software
- » Compatible con *DDC, SMBus* y *TWI*
- » Monitorización no intrusiva hasta 125kHz

### Cheetah SPI

— SPI —

- » Idóneo para desarrollar, depurar y programar sistemas SPI
- » Señalización SPI como Maestro hasta 40MHz
- » Cola de transacciones para máximo Throughput



Su microcontrolador



Equipo REACH



- » Pantallas serie inteligentes
- » Variedad de tamaños: 4" - 4,3" - 5,7" - 7" - 8,4"
- » Fácil desarrollo: no se necesita sistema operativo o librerías especiales
- » Macros, imágenes, botones, hotspots y mucho más
- » Memoria flash interna para almacenar imágenes y macros
- » Múltiples puertos series multiplexados controlables desde el microcontrolador
- » Táctil o no táctil



**Two Technologies, Inc.®**

Hand Held Computers • Your Way • Since 1987

## safari



- » Marvell® XScale® PXA270 a 520MHz, 256MB de Flash y 128MB de SDRAM
- » Carcasa de Cycology: resistente al calor y productos químicos
- » IP65 y resistente a caídas de 1,5m contra hormigón
- » Pantalla táctil QVGA de 3,5"
- » Lector de códigos de barra 1D y 2D
- » WLAN y Bluetooth integrados
- » Ergonómico y ligero, cabe en el bolsillo
- » 26 ó 41 teclas
- » GPRS, RFID y GPS opcionales
- » Completamente personalizable
- » Temperatura de funcionamiento: -10°C a 50°C

Sin polarizador



Con polarizador



## jett.ce jett.eye jett.RFID+ jett.XL



- » Marvell® XScale® PXA255 a 200-400MHz, PXA270 (jett.XL®)
- » 512MB-8GB de Flash y 64-128MB de SDRAM
- » IP65
- » 8 horas de autonomía
- » Cámara de 5MP para fotos y códigos de barra (jett.eye®)
- » 45, 30 ó 15 teclas
- » Bluetooth, GPS, GPRS, WiFi y lente polarizadora opcionales
- » Completamente personalizable
- » Temperatura de funcionamiento: -20°C a 50°C
- » RFID+: ISO 15693, ISO 14443A, ISO 14443B, I-CODE®, LR1512, my-d®, Tag-it™ (jett.RFID+®)

## HYDRUS

## HYDRUSluna



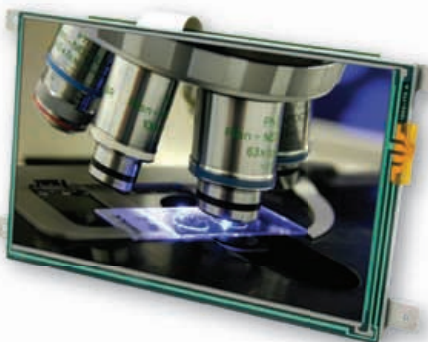
- » Cámara de 5MP para fotos y códigos de barra
- » Batería dual inteligente: Más de 40 horas de autonomía
- » Marvell XScale® PXA270 a 624MHz, 2-32GB de Flash y 256MB de SDRAM
- » IP67/68 y resistente a caídas (26 caídas de 1,2m)
- » Altavoz y micrófono
- » WLAN y Bluetooth integrados
- » Teclado de 55 teclas más joystick
- » Completamente personalizable
- » Temperatura de funcionamiento: -20°C a 50°C
- » GPS, Filtro polarizador y Flash de Xeon opcionales





- » Controladores Industriales
- » Interfaces Hombre-Máquina
- » Equipos de laboratorio
- » Puntos de venta
- » Aplicaciones automotrices
- » Máquinas Exendedoras

## SERIE NESO



- » Núcleo Freescale i.MX27 400 MHz ARM926EJ-S
- » 128MB Mobile DDR-RAM / 256 MB NAND-Flash
- » Pantalla TFT táctil 4.3", 5.7" (VGA) o 7.0" (WVGA)
- » Versión *Open frame* o en caja
- » Ranura SD/SDHC
- » Ethernet 10/100 Mbit/s
- » Hi-Speed USB 2.0 *Host y OTG*
- » 2 puertos serie RS-232 y 1 RS-485
- » Soporte Windows Embedded CE y Linux
- » Decodificador MPEG-4 H.263/H.264 D1



## SERIE JUPITER



- » Núcleo Freescale i.MX31 532 MHz ARM1136JF-S con VFPU
- » 128 MB DDR-RAM / 128 MB NAND-Flash / Interfaz SDIO
- » Pantalla TFT táctil 5.7" (Q)VGA
- » Hi-Speed USB 2.0 *Host y OTG*
- » Ethernet 10/100 Mbit/s
- » 3 puertos serie RS-232
- » Opción con: SPI, I<sup>2</sup>C, E/S digitales y analógicas, E/S audio
- » Opción: Interfaz bus CAN
- » Soporte Windows Embedded CE y Linux



## Decodificación USB SEL y B&B a nivel de Clases

Hay muchos analizadores de protocolos con decodificación a nivel de clase en el mercado, pero la visibilidad que proporciona la decodificación a nivel de clase en tiempo real de los equipos de TotalPhase es lo que marca la diferencia entre una herramienta extraordinaria y una mediocre. Ya esté desarrollando dispositivos HID, de almacenamiento masivo, hubs o dispositivos de audio, los beneficios de tener los datos de la capa superior de las clases USB decodificados inmediatamente según ocurren en el bus pueden ahorrarle horas de tiempo de depuración y frustración. Por ejemplo, cuando se decodifica un teclado, el desarrollador puede ver todos los códigos de teclas en tiempo real directamente en la ventana de transacciones.

Con la nueva versión del Data Center 3.5 de TotalPhase los ingenieros pueden depurar eficientemente dispositivos USB con los equipos Beagle USB 12 y USB 480, viendo en tiempo real todos los datos; desde los datos de la capa superior de las clases USB hasta los estados del bus de bajo nivel.

Actualmente las clases soportadas son:

- Human Interface Device (HID)
- HID Class Descriptor
- HID Class Request
- Audio v1.00
- Audio Class Descriptor
- Audio Class Request
- Mass Storage (Bulk Only)
- SCSI - MMC
- SCSI - SBC
- SCSI - SPC
- Hub
- Hub Class Notification

Con más clases en camino...

Ref. N° 0911505



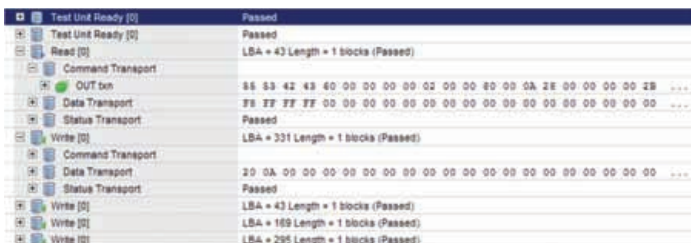
B&B ha incorporado a su amplio catálogo los robustos productos de SEL, que ahora pueden ser adquiridos a través de Nextfor S.A.

Schweitzer Engineering Laboratories (SEL) ofrece una completa línea de productos y servicios de protección, monitorización, control, automatización y medida de Sistemas de Energía Eléctrica. Los equipos de trabajo multidisciplinares de SEL con conocimientos de potencia, comunicación, automatización, software, mecánica e ingenieros de diseño electrónico desarrollan productos que cumplen o superan las necesidades de los clientes de características, funcionalidad y robustez. Proporcionando productos, servicios y sistemas a los mercados de la distribución y transmisión de energía eléctrica, los mercados industriales y a fabricantes de equipos para subestaciones eléctricas.

Como líder en la industria de protección de potencia, SEL crea productos y soluciones completas que minimizan los apagones y daños en sistemas eléctricos. Sus relés digitales de protección responden en milisegundos a fallos del sistema, como caídas de líneas de alimentación acusadas por accidentes o las inclemencias del tiempo.

Además, todos los productos de SEL vienen con 10 años de garantía.

Ref. N° 0911504



## Actualización de software para los módulos E/S inalámbricos Zlinx

La nueva actualización software de la línea de productos inalámbricos de Entradas/Salidas Zlinx de B&B Electronics proporciona nuevas funciones de seguridad con encriptación AES de 128bits, en los modelos -SR y -LR. Los Zlinx Wireless I/O tienen el mejor rendimiento de latencia de la industria, con tiempos de actualización de entradas analógicas por Modbus de 15ms, y tiempos de actualización de entradas digitales de 8ms.



Los módulos Inalámbricos Zlinx de E/S Modbus son lo suficientemente flexibles como para adecuarse a cualquiera de sus aplicaciones. Estas unidades modulares plug-and-play de B&B Electronics combinan las E/S remotas, discretas y analógicas, por Modbus RTU con conectividad inalámbrica integrada - reduciendo costes, simplificando la instalación y el soporte. El RTU inalámbrico sirve como un esclavo Modbus RTU en sistemas SCADA basados en radio o en plataformas de comunicación punto-a-punto, ideales para sustitución de aplicaciones cableadas. Entre las nuevas funcionalidades incluye:

- Amplia gama de opciones - 2,4GHz, 868MHz, alcance de radios Largo/Medio/Corto.
- Latencia mejorada - Muy baja latencia de E/S permite control y monitorización en tiempo real.
- Informes de excepciones - En modo Modbus, permite informar de posibles problemas con los dispositivos conectados.
- A prueba de fallos - Permite configurar las E/S a un estado seguro en caso de fallo de comunicación.
- Calibración - Calcula los factores de corrección para hace que los valores

de las E/S sean más precisos o para que se ajusten mejor a los sensores.

- Alarma de Fallo de Comunicación - Permite configurar la primera salida digital como un indicador de alarma de fallo de comunicación.
- Configuración E/S Punto-A-Punto - Mapeado uno-a-uno de E/S de 2 sistemas idénticos. Permite el control remoto de E/S analógicas y digitales.
- Salidas Invertidas - Permite flexibilidad en la lógica de control de dispositivos de salida.
- Monitorización - Puede usar el Software de Gestión Zlinx para monitorizar las E/S

Ref. N° 0911508

## Gateway serie a Ethernet con E/S digitales.

TOPS-CCC presenta el nuevo EX9132C-DIO, un gateway serie a Ethernet con entradas y salidas digitales. Con un núcleo ARM de 32 bits y una potencia de 50MHz, el gateway EX9132C-DIO cuenta con una Ethernet 10/100 con conector RJ-45 que soporta los protocolos ARP, IP, ICMP, UDP, TCP, HTTP, DHCP y TELNET y modos de cliente y servidor TCP y UDP con configuración web del equipo.

Cuenta con 2 puertos serie, un RS-232 en conector DB9 y otro RS-



232/422/485 en conector removible con velocidades desde 300 baudios hasta 230.400 baudios.

Sus 2 entradas digitales cuentan con un aislamiento de 3.750 Vrms, 2 leds indicadores de estado y una tensión de funcionamiento de 0V a 30V además de permitir configurar la lógica de operación (activo en high o en low). Las 2 salidas son salidas de relé con una tensión de actuación de 5V son capaces de controlar 10A a 24VDC, 10A a 120VAC y hasta 7A a 240VAC.

Ref. N° 0911509

**DATA MODUL**  
DISPLAY AND SYSTEM SOLUTIONS



**Vistarich - la más novedosa tecnología táctil**

- TFT-LCD - alto nivel wide viewing
- transmisión extremadamente alta (92%)
- disponibilidad a largo plazo



**TFT - tamaños medianos para aplicaciones industriales**

- excelente relación coste-efectividad
- amplia variedad de tamaños, desde 5,7" hasta 10,2"
- disponibilidad garantizada a largo plazo



**Tarjeta controladora eMotion G2:2 para displays - LVDS**

- diseñada y fabricada en Alemania
- producto estable a largo plazo con un precio competitivo
- siempre va incluida en un kit de inversor y cables

**Data Modul Iberia S.L.**  
C/Adolfo Pérez Esquivel 3  
Edificio Las Américas III | Oficina 40  
28230 - Las Rozas (Madrid)  
Tel: 91 636 64 58 | [spain@data-modul.com](mailto:spain@data-modul.com)  
[www.data-modul.com](http://www.data-modul.com)

**ECM-945GSE - 3,5" Embedded SBC con Low Power Intel® Atom™ Processor y Dual Channel 24 Bit LVDS**

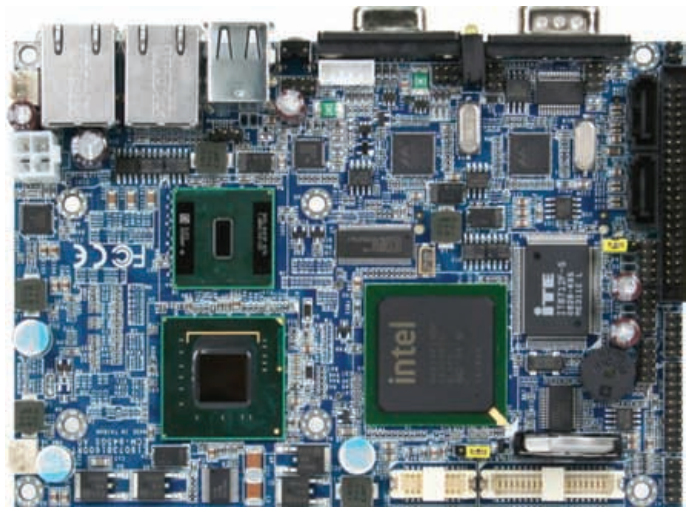
Con la ECM-945GSE Data Modul ofrece un nuevo ordenador monoplaca embebido de 3,5", basado en la última plataforma Intel Atom.

Debido su reducida altura la ECM-945GSE es muy apropiado para su integración en flat panel y sistemas compactos

Data Modul dispone de muestras de ambas versiones en stock

Al igual que Avalue, socio de Data Modul AG, garantiza para el el nuevo ECM-945GSE una disponibilidad de suministro mínima de tres años.

**Ref. Nº 0908800**



La ECM-945GSE está construida alrededor del último fanless Intel® Atom™ N270 1.6 GHz CPU y el Intel® 945GSE + ICH7-M chipset.

Proporciona los siguientes estándares I/O: 6 x USB 2.0, 2 x COM, 16 GPIOs, 2 x SATA, HD Audio, Dual Gigabit Ethernet, un Compact Flash Socket siendo expandible via Mini PCI-Express.

La ECM-945GSE es actualmente una de las primeras placas base con Intel® Atom™ que soporta Dual Channel 24 Bit LVDS. El motivo es para permitir que los display TFT color mayores de 15" puedan ser también controlados.

Existe una versión disponible con Dual Channel 18 Bit LVDS, la cual ofrece adicionalmente una salida DVI.

Ambas versiones disponen de salidas TV y VGA en la propia placa. La placa incluye un zócalo SODIMM el cual soporta hasta 2 GB DDR2 400/533 SDRAM.

**Los TFTs monocromáticos de 3,6" de Batron superan a los de color**

En la Feria Electronica 2008, DataModul presentó nuevos TFTs monocromáticos de 3.6 " de Batron. Desde entonces, estos displays han experimentado importantes mejoras en sus prestaciones ópticas, ofreciendo un excelente contraste y también una importante incremento del brillo debido esto último a mejoras en las prestaciones del LED blanco para retroiluminación (backlight).

Este TFT monocromático presenta una relación de contraste excepcional 1000:1, un ángulo de visión de 180°, y un brillo de 900cd/m². El B TFT 036M+ puede operar dentro de una gama de temperaturas de - 30 a +85°. Estas características nos indican que este display monocromático TFT supera en gran medida

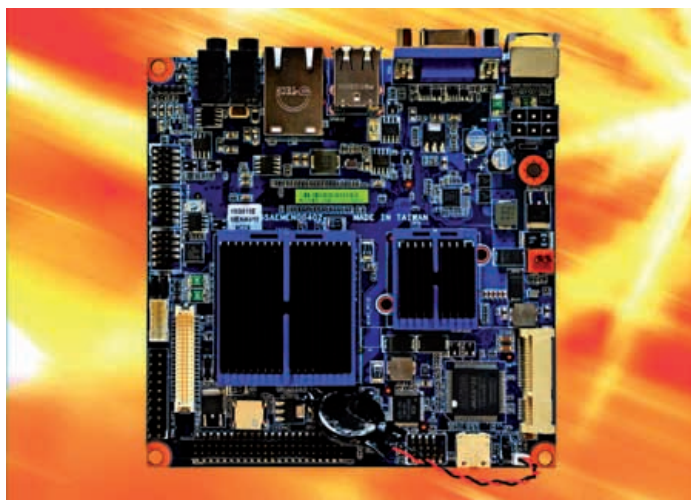
a la mayoría de los TFTs color, especialmente en aplicaciones exteriores al aire libre (es decir, allí donde las condiciones de iluminación incidente externa son más severas).

Este producto es ideal para aplicaciones industriales y para todas aquellas que requieran unas buenas prestaciones ópticas (legibilidad, etc) pero que no utilicen el color como indicativo de alguna medida o control). Un interfaz flexible que requiera menos electrónica de adaptación (drivers) facilita la transición de aplicaciones que dispongan de displays monocromos pasivos hacia el mundo de los TFTs.

Actualmente se encuentra en fase de desarrollo una versión de este display en un formato de mayor tamaño (5.0")

Ref. Nº 0904541

**Nueva placa madre industrial Mini-ITX basada en el procesador Intel® Atom™ Low Power.**



Con la IX945GSE, DATA MODUL AG presenta una nueva placa madre Mini-ITX (170 x 170 milímetros), basada en la última plataforma de Intel® Atom™. La IX945GSE low cost / low power está construida alrededor de la última Intel® fanless Atom™ N270 CPU de 1.6 gigahertz e in-

tel® 945GSE + chipset ICH7-M.

Proporciona junto a las I/O estándar; 6 x USB 2.0, 4 x COM, 8 GPIOs, HD Audio, Dual Gigabit Ethernet, un Compact Flash Socket, soporte TPM 1.2, y es extensible vía el PCI y mini PCI-Express. Los Displays TFT se pueden controlar por un Dual Channel 18 Bit LVDS (Low-voltage differential signaling) con una resolución máxima de 1600 x 1200.

Además the IX945GSE ofrece salidas VGA y DVI-I. Dispone (on board) de un zócalo SODIMM que soporta hasta 2 GB DDR2 533 SDRAM.

Al igual que otras placas madre industriales de BCM (Socio industrial de DATA MODUL AG, la nueva IX945GSE asegura una disponibilidad mínima en el mercado de tres años, unas estrictos controles de calidad así como un rango operativo de trabajo entre 0 – 60°C.

DATA MODUL ofrece este módulo altamente integrado, también con una amplia gama de diversos visualizadores (TFT (AUO, Sharp, CMO,...) con lo

que inversores, cables y temporizadores Power On/Off devienen redundantes.

Adicionalmente DATA MODUL puede ofrece a sus clientes el desarrollo de firmware para Sistemas Embebidos, drivers y parches para el sistema operativo.

Ref. Nº 0904544

DATA MODUL

DISPLAY AND EMBEDDED SOLUTIONS

MONITOR 19" EP190...Open Frame

- estabilidad y disponibilidad a largo plazo, fabricado en Alemania
- resolución 1280x1024; formato 5:4, ángulo de visión 89/89/89/89
- opcional con táctil capacitivo

MONITOR 22" EP220...Open Frame / Wide View

- estabilidad y disponibilidad a largo plazo, fabricado en Alemania
- resolución 1680x1050; formato 16:10; ángulo de visión 89/89/89/89
- opcional con táctil capacitivo

CUSTOM DISPLAYS

- Integración adaptada de cualquier necesidad electrónica y mecánica
- la mejor solución calidad/precio
- perfectamente adaptables a su diseño

Data Modul Iberia S.L.  
C/Adolfo Pérez Esquivel 3  
Edificio Las Américas III | Oficina 40  
28230 – Las Rozas (Madrid)  
Tel: 91 636 64 58 | [spain@data-modul.com](mailto:spain@data-modul.com)  
[www.data-modul.com](http://www.data-modul.com)



**preci-dip**

[www.precidip.com](http://www.precidip.com)

Zócalos pin torneado en dual-in line, inserción automática, Smd, Press-fit, Pga, Bga. Conectores en paso 1 - 1,27 - 2 y 2,54 mm para inserción, Smd y Press-fit. Pines. Pines muelle. Etc.

The Capacitance Company  
**KEMET**  
CHARGED®

[www.kemet.com](http://www.kemet.com)

Condensadores cerámicos y tantalato en inserción y SMD. Especificaciones militares. Alto voltaje

ARCOTRONICS GROUP  
A KEMET Company

[www.arcotronics.com](http://www.arcotronics.com)

Condensadores de poliéster, polipropileno, de potencia, electrolíticos, cerámicos, para automoción, especiales, supresores de interferencias y en SMD, filtros de red

EVOX RIFA  
A KEMET Company  
CHARGED®

[www.evoxrifa.com](http://www.evoxrifa.com)

Condensadores plástico, film, papel, cerámicos de inserción y en SMD.

Condensadores electrolíticos. **BHC**: Condensadores electrolíticos. **DECTRON**: Reguladores de corriente y filtros emi.

Leclanché  
Capacitors  
A KEMET & ELECTRO COMPANY

[www.leclanchecap.com](http://www.leclanchecap.com)

Condensadores de papel, plástico metalizado, electrolíticos, etc. Para alta tensión, alta frecuencia, fiases, etc..



**LÍDER EN EL SECTOR DE LA DISTRIBUCIÓN DE:  
ZÓCALOS, CONECTORES, PINES, CONDENSADORES,  
VENTILADORES, PULSADORES, POTENCIÓMETROS, ARRAYS,  
MAGNÉTICOS, MOTORES PASO A PASO  
Y FUENTES DE ALIMENTACIÓN,...**

**NMB-MAT**

[www.nmbtech.com](http://www.nmbtech.com)

Ventiladores rodamiento a bolas. Axiales c.c. De 5-12-24 y 48 v. Desde 25x25x10 a 175x50. De a.c. 115-220-240 v. Desde 60x60x30 a 150x172x38. Turbinas, Motores paso a paso e híbridos.

**ITW Switches**

[www.itwswitches.co.uk](http://www.itwswitches.co.uk)

Pulsadores estancos, anti vandálicos, iluminados. Ejecuciones sobre especificación del cliente.

**Bi technologies**

[www.bitechnologies.com](http://www.bitechnologies.com)

Potenciómetros de precisión  
- Trimmers - Arrays en dil, sil y smd - Magnéticos

**MOONS'**

[www.moons.com.cn](http://www.moons.com.cn)

Motores paso a paso, motores híbridos, fuentes de alimentación, cableados, etc

**ADDA**

**ADDA CORPORATION**

[www.adda.com.tw](http://www.adda.com.tw)

Ventiladores AC-DC, Led.

**E21** **electrónica 21, s.a.**

**Oficinas centrales** Avd. de América, 37 28002 MADRID Tel.: +34 93 510 68 70 [electronica21@electronica21.com](mailto:electronica21@electronica21.com)  
**Delegación Cataluña** C/Loreto, 13 - 15 B 08029 BARCELONA Tel.: +34 93 321 61 09 [barcelona@electronica21.com](mailto:barcelona@electronica21.com)



The Capacitance Company

# KEMET

CHARGED.®




**E21** *electrónica 21, s.a.*

Oficinas centrales Avd. de América, 37 28002 MADRID Tel.: +34 93 510 68 70 [electronica21@electronica21.com](mailto:electronica21@electronica21.com)  
 Delegación Cataluña C/Loreto, 13 - 15 B 08029 BARCELONA Tel.: +34 93 321 61 09 [barcelona@electronica21.com](mailto:barcelona@electronica21.com)

# Verificación pre-hardware para sistemas de control

Por Brian McKay

 The MathWorks  
www.themathworks.es

Brian McKay es director de marketing de prototipado rápido y HIL de The MathWorks

*Este artículo subraya el diseño basado en modelos como una solución a los retos de diseño y verificación de los cada vez más complejos sistemas de control.*

El esfuerzo en la verificación sigue aumentando en los sistemas embebidos de control. Tradicionalmente, la verificación ha sido un área intensiva en lo que respecta al hardware, ya que implica realizar pruebas costosas sobre hardware valioso. El problema principal de la verificación tradicional es que deja ocultos algunos problemas

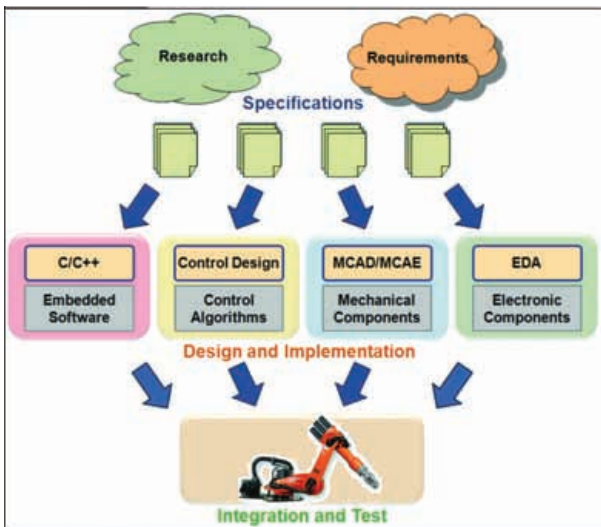


Figura 1. En el flujo de trabajo tradicional, la verificación se realiza al final del proceso de diseño, cuando los cambios son difíciles y caros

Figura 2. La verificación y validación continuas que posibilita el diseño basado en modelos comienzan en la fase de diseño y se desarrollan a través de pruebas en tiempo real

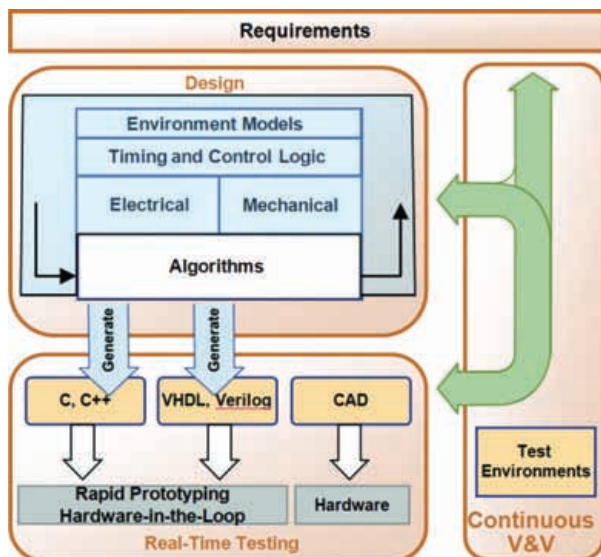
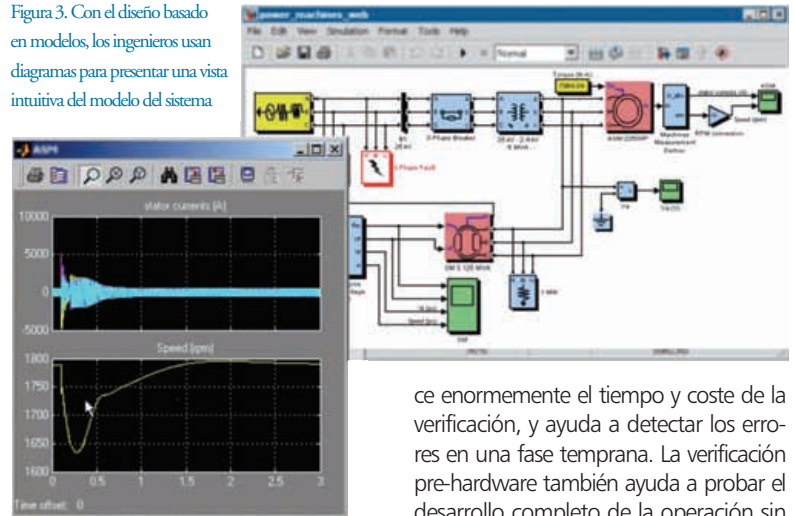


Figura 3. Con el diseño basado en modelos, los ingenieros usan diagramas para presentar una vista intuitiva del modelo del sistema




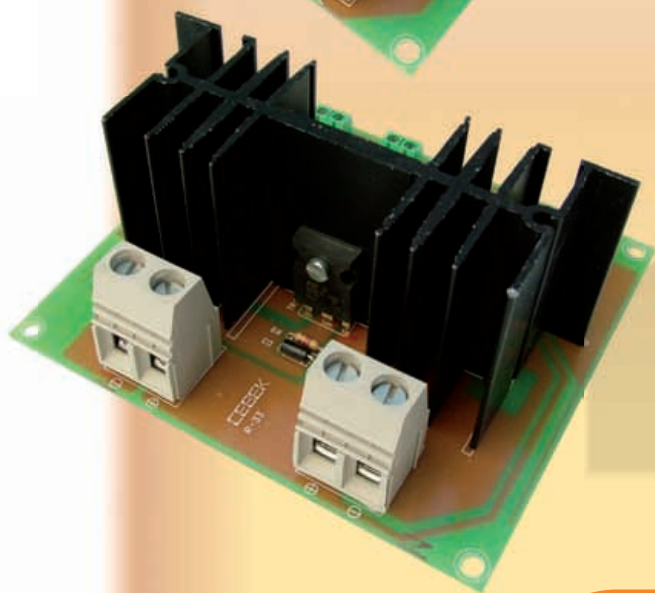
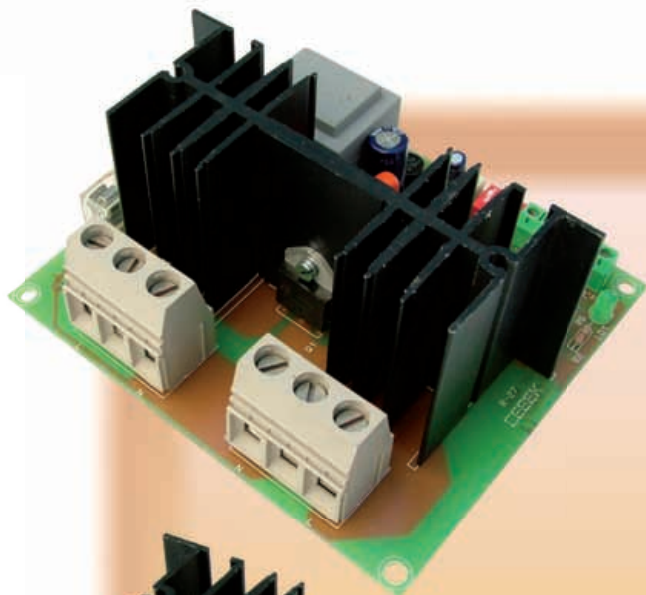
hasta el último momento del proceso de diseño, lo que termina siendo muy costoso y puede implicar importantes ajustes de hardware que requieren mucho tiempo. Esto es un desafío incluso para sistemas de control simples, pero los complejos controladores de hoy en día hacen necesarias múltiples rondas de verificación (además de enormes gastos y retrasos) hasta que los fallos se resuelven. Asimismo, la creciente complejidad de los sistemas de control dificulta la comprobación de todos los detalles de un diseño. De hecho algunos sistemas presentan situaciones donde es imposible o incluso peligroso examinar el desarrollo completo de la operación hardware de producción. Para estos sistemas, los métodos de verificación tradicional no funcionan. Brian McKay, director de marketing de prototipado rápido y HIL de The MathWorks subraya el diseño basado en modelos como una solución a los retos de diseño y verificación de los cada vez más complejos sistemas de control. Este enfoque permite a los diseñadores modelar la planta física (incluyendo la mecánica, eléctrica, hidráulica y otros dominios físicos), así como los algoritmos y la lógica de control. Este sistema de modelado multidominio mejora el proceso completo de diseño y verificación, desde el principio hasta el final.

El diseñador de algoritmos de control puede realizar una verificación de hardware previa y testearla con los modelos de software antes de que el hardware esté disponible. Esta funcionalidad redu-

ce enormemente el tiempo y coste de la verificación, y ayuda a detectar los errores en una fase temprana. La verificación pre-hardware también ayuda a probar el desarrollo completo de la operación sin preocuparse por dañar el equipo o verse afectado por otros riesgos. Proporcionando estas poderosas capacidades al diseñador es posible una mejor comprensión del sistema que suele desembocar en un mejor diseño del control. Al emplear el diseño basado en modelos, el diseñador de algoritmos de control puede reutilizar los modelos de software para realizar pruebas de verificación en tiempo real sobre hardware de laboratorio como paso siguiente del proceso de verificación. Asimismo, al existir una conexión directa entre las fases de diseño y de pruebas es aún fácil hacer cambios en el diseño. Una vez solucionados los fallos en el laboratorio, el diseño puede ser finalmente llevado al hardware de producción.

El diseño basado en modelos también permite realizar pruebas hardware in-loop, posibilitando a los diseñadores probar el hardware de producción frente a una planta simulada en tiempo real. Esta capacidad es útil para los casos en los que el diseñador no tiene acceso al sistema final o en los que la prueba operacional completa en planta es difícil de desarrollar.

Este enfoque de verificación temprana que permite el diseño basado en modelos conlleva unos ciclos de diseño más asequibles y cortos. Esto, además, ayuda a crear esquemas de control de mayor rendimiento y más robustos. A medida que los sistemas de control se hacen más complejos, estas ventajas se hacen cada vez más cruciales para el éxito del diseño. 



# Reguladores de Velocidad y Luz

para iluminación y motores

Corriente Continua hasta 25 A.

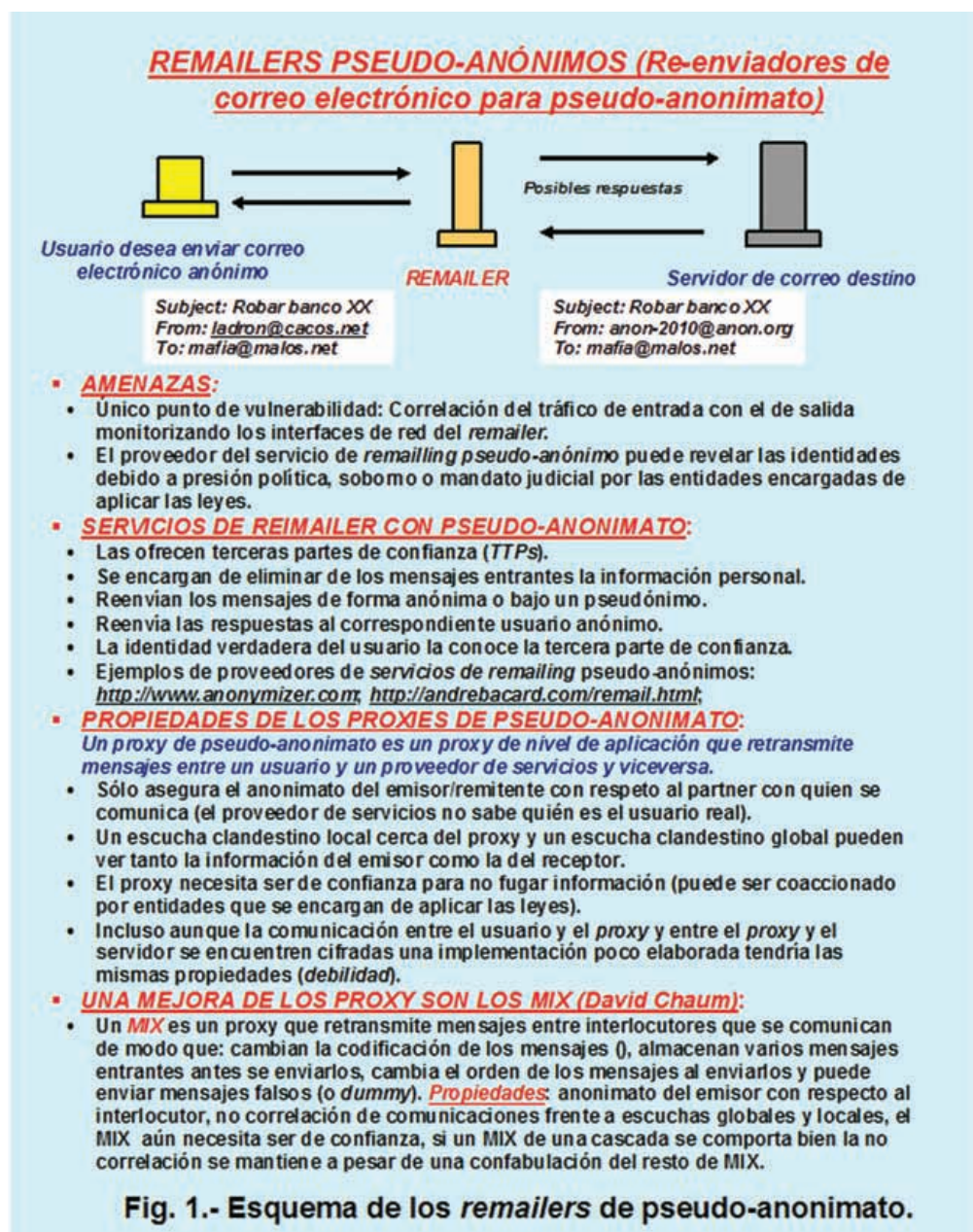
Corriente Alterna hasta 5000 W.

# Análisis en torno a las tecnologías de privacidad en redes. Anonimato en transmisión de datos

Por el Dr. Javier Areitio

Prof. Dr. Javier Areitio —  
Bertolín – E.Mail:  
jareitio@eside.deusto.es  
Catedrático de la —  
Facultad de Ingeniería.  
ESIDE.  
Director del Grupo de —  
Investigación Redes y  
Sistemas.  
Universidad de Deusto. —

En el presente artículo se analizan diversas tecnologías de privacidad para redes. Es un hecho conocido que la interceptación de sesiones de comunicación usuales proporciona una gran cantidad de datos privados de tráfico incluso aunque se encuentre cifrada. Actualmente se observa un elevado crecimiento de aplicaciones del anonimato de las comunicaciones electrónicas en ámbitos como los negocios, nivel corporativo, personal además de su uso tradicional a nivel gubernamental. Tecnologías de seguridad clásicas en entornos de negocio como VPN (Virtual Private Network) tanto basadas en SSL (sin cliente) como con cliente basada en IPSec no proporcionan privacidad ya que son susceptibles de ataques a la identidad y a la localización. Hoy en día existen muchos negocios que esperan construirse sobre redes de anonimato. Se observa un incremento de proveedores de servicios de anonimato gratuitos y de pago para hosting de Email y de servidores físicos y virtuales, servicios de proxy inverso Internet, proveedores de pagos (tarjetas visa prepago), etc.



## Introducción

La privacidad es fundamental a la hora de poder protegerse contra todo tipo de usuarios maliciosos y actividades fraudulentas, en entornos de colaboración e interacción confiable. La privacidad es necesaria para proteger los siguientes elementos:

- (i) A la fuente de la información.
- (ii) Al destino de la información.
- (iii) A la ruta de transmisión de diseminación de la información.
- (iv) Al propio contenido de la información.

Examinemos algunos aspectos relacionados con la privacidad:

(1) Debido a que la semántica de la información cambia con el tiempo, contexto e interpretación de las personas, algunas consideraciones útiles para privacidad son:

- (a) La replicación, equivalencia y semejanza.
- (b) La acumulación y generalización.
- (c) La exageración y mutilación.
- (d) El anonimato y Crowds (multitudes para ocultar un sujeto).
- (e) Los permisos de acceso, la autenticación y las vistas.

(2) Debido a que la dirección exacta sólo la puede conocer el vecino de un nodo (correspondiente), algunas consideraciones útiles para privacidad son:

- (a) La petición se reenvía hacia una dirección y posición apropiada.
- (b) La granularidad de la localización puede cambiarse.
- (c) Eliminar la asociación entre el contenido de la información y la identidad de la fuente de información.

- (d) Alguien puede saber la fuente mientras otros pueden conocer el contenido pero no ambas.
- (e) Se necesitan informes de posición a tiempo para mantener la traza-rastro de un nodo, pero esto conduce a la revelación de la trayectoria del movimiento del nodo.
- (f) Un algoritmo AO2P (Ad hoc On-Demand Position-based Private routing) puede utilizar la posición de un punto de referencia abstracto en vez de la posición del destino.
- (g) El anonimato como una medida de privacidad puede basarse en la probabilidad de que coincida una posición de un nodo con su identificador y el número de nodos de un área concreta que represente una posición.
- (h) Utilizar proxies confiables para proteger la privacidad.

(3) Algunas personas o sitios pueden ser más confiables que otros debido a razones de evidencia, credibilidad, interacciones y recomendaciones pasadas, algunas consideraciones útiles para privacidad son:

- (a) Desarrollar medidas de confiabilidad y privacidad.
- (b) Ofrecer información privada en incrementos durante un período de tiempo.
- (c) Comerciar la privacidad para confiabilidad.

(4) Es difícil especificar políticas que preserven la privacidad de una manera legal, precisa y correcta. Es incluso más difícil aplicar políticas de privacidad. Algunas consideraciones útiles de cara a la privacidad son:

- (a) Desarrollar lenguajes para especificar políticas.
- (b) Utilizar obligaciones y penalizaciones.
- (c) Especificar cuando, quién y cuantas veces la información privada puede diseminarse.
- (d) Utilizar la apoteosis para destruir la información privada.
- (e) Unir y vincular datos con restricciones de política.

### Concepto de anonimato. Su necesidad

El anonimato puede definirse como:

- (i) La no vinculación entre acción e identidad. Por ejemplo, el remitente

y su correo electrónico no deben estar más relacionados dentro del sistema de lo que están en un conocimiento a-priori.

- (ii) La no observabilidad. Cualquier entidad de interés (mensaje, evento, acción, persona, etc.) es indistinguible de cualquier otra de interés.
- (iii) La capacidad para hacer algo sin ser cogido.

El anonimato se define por acción. El anonimato trata de ocultar información como por ejemplo: la identidad del usuario, la relación entre usuarios, el hecho de que un usuario no pueda ser identificado dentro de un conjunto de sospechosos. Un concepto relacionado con el

anonimato es el pseudo-anonimato que es la capacidad de hacer algo sin ser descubierto, pero el adversario detecta repetición de acciones.

El anonimato de localización es el estado de no ser identificable dentro de un conjunto de sujetos, el conjunto de posibles sujetos se denomina conjunto de anonimato; cuando el número de sujetos es grande, el nivel de anonimato es elevado. Para proteger la privacidad de la localización del usuario (es crucial ya que los datos de posición de una persona son datos personales significativos; los datos de posición permiten invasión de la privacidad del usuario) en servicios basados en localización (LBS,

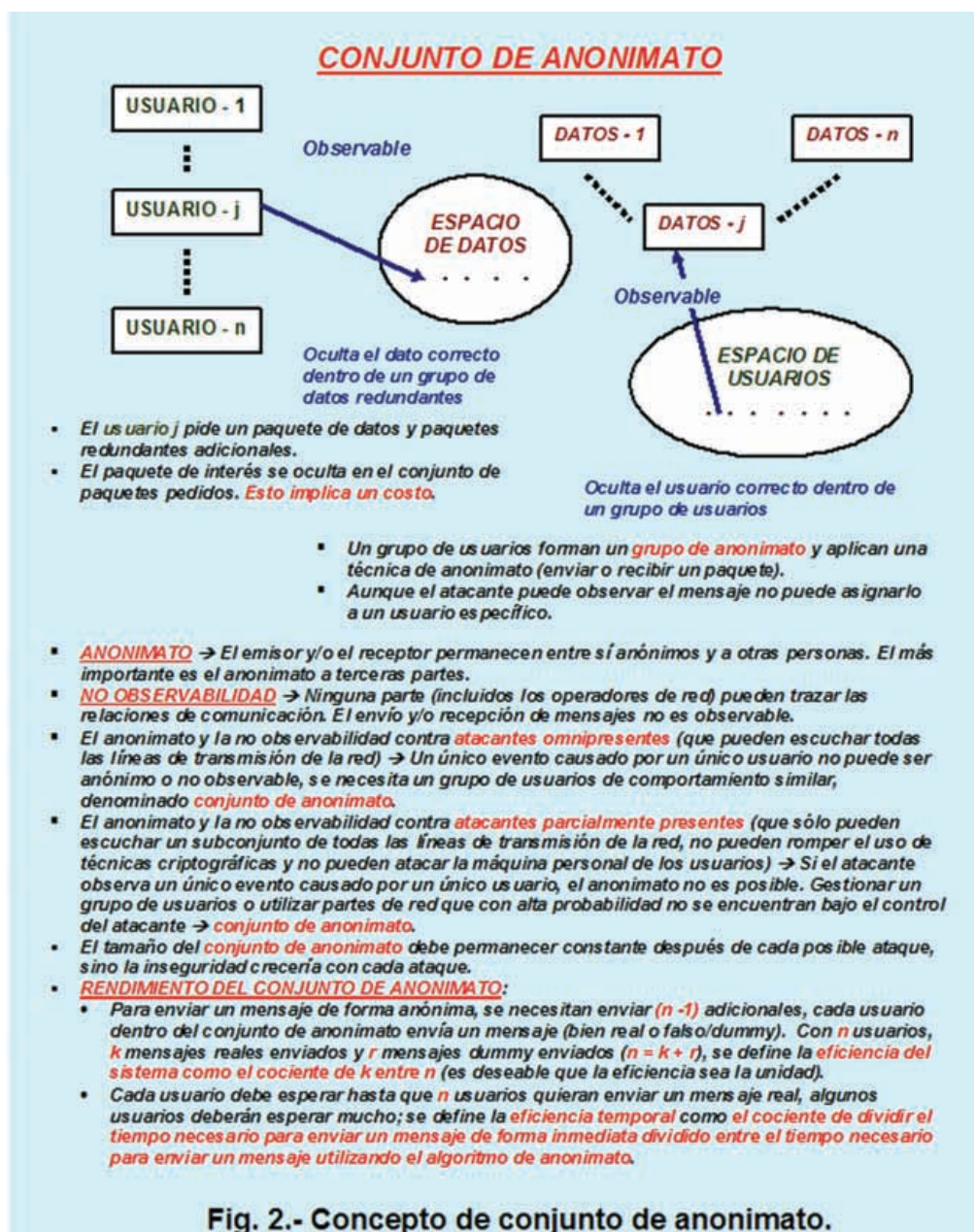


Fig. 2.- Concepto de conjunto de anonimato.

## MÉTRICA DE LA PRIVACIDAD

- Para cada sujeto se puede definir un **estado de privacidad** (describe una obtención de datos) como un vector o tupla:  $(a_1, a_2, a_3)$  donde:

$a_1$  representa la probabilidad de que se conozca el **identificador del peticionario**.

$a_2$  denota la probabilidad de que se conozca el **data-handle** (donde se almacena un dato; se usa para cargar y sacar datos; referencia un fichero en disco, un trozo de memoria o un fichero dentro de un fichero más grande).

$a_3$  representa la probabilidad de que se conozca el **contenido de los datos**.

- Para cada elemento de la tupla el valor "0" significa que no se sabe nada y "1" que se sabe todo.
- Un estado en el que la **privacidad ha sido comprometida** se representa como  $(1, 1, x)$  donde  $x$  pertenece al intervalo cerrado  $[0, 1]$ . Aquí se puede vincular el identificador del solicitante al dato que se está interesado.
- Si dos sujetos conocen una parte de un secreto y sus tuplas son:

$(a_1, a_2, a_3)$  y  $(b_1, b_2, b_3)$  respectivamente, entonces **después de confabularse la información revelada será:**  $(c_1, c_2, c_3) = (a_1, a_2, a_3) * (b_1, b_2, b_3)$  donde:

$c_i = \max(a_i, b_i)$  si  $a_i \neq 0$  y  $b_i \neq 0$ ; en caso contrario  $c_i = 0$ . Para poder evaluar la privacidad obtenida se puede utilizar el número de confabulaciones requeridas para comprometer el secreto.

- Representación gráfica:

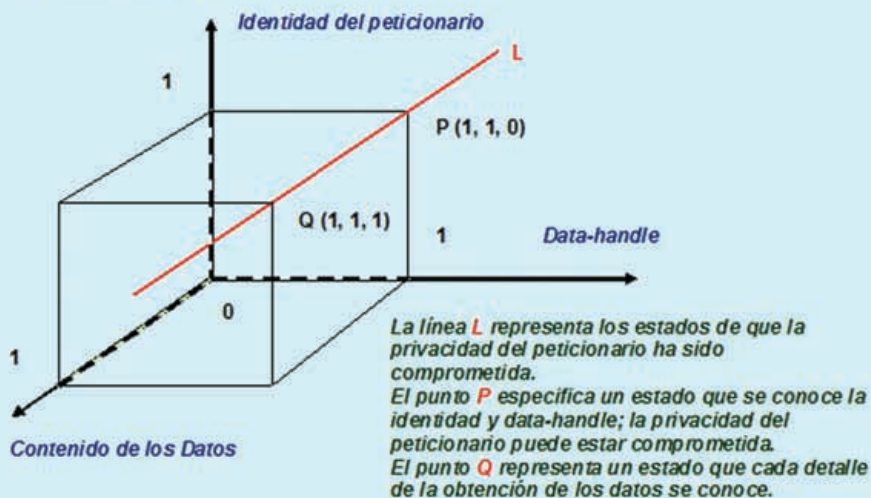


Fig. 3.- Medida de la privacidad.

Location-Based Services) se pueden utilizar técnicas de anonimato de comunicaciones que utilizan datos de posición falsos (denominados dummies) mezclados con datos de posición verdaderos. Cada usuario envía varios dummies con los datos de posición verdaderos GPS/Galileo.

El anonimato de localización se puede mejorar con dos requisitos:

(a) Ubicuidad. Los sujetos pueden estar en un área entera, los observadores deben comprobar muchas regiones de esa área para encontrar sujetos concretos. En relación a la métrica del nivel de anonimato se puede definir un indicador  $F$  (en notación porcentual) definido como el cociente de dividir el número de

regiones en las que el sujeto o dato existe dividido entre el número total de regiones del área.

(b) Congestión. Si existe un gran número de sujetos en una región, es difícil distinguir un sujeto de entre muchos en la misma región. En relación a la métrica del nivel de anonimato se puede definir un indicador  $P$  definido como el número de sujetos en una región específica. Esto se puede extender a sujetos que se mueven. Se puede definir  $H(P)$  como la diferencia de  $P$  en cada región desde el instante de tiempo  $t$  al instante de tiempo siguiente  $(t+1)$ . Si  $H(P)$  en cada región es bajo se mejora el nivel de anonimato de localización.

Existen diferencias notables entre los conceptos de seguridad de la información denominados anonimato y confidencialidad. La confidencialidad sólo está relacionada con ocultar el significado de la información transmitida, se resuelve utilizando tecnología de cifrado (simétrico de clave privada, de bloque o flujo o asimétrico o de clave pública, con PKI). El cifrado ayuda a ocultar el significado de los datos transferidos pero si alguien intercepta dicho tráfico puede obtener relaciones de comunicación valiosas como quién se comunica con quién, durante cuánto tiempo y dónde. Así mismo quién está interesado en qué contenido y qué información se da a un servicio. En algunos escenarios de aplicación, como por ejemplo elecciones, sondeos de opinión o consultas anónimas, es esencial la privacidad y el anonimato (confidencialidad ocultando los datos de tráfico). Se debe tener en cuenta que la privacidad y anonimato no restringido en todas las comunicaciones no está permitido. Los criminales y delincuentes pueden utilizar los sistemas de comunicaciones modernos para su propio beneficio contra la ley. El gobierno está autorizado a interceptar las comunicaciones de un sujeto criminal o delincuente. El cifrado extremo a extremo no ayuda al anonimato ya que sólo oculta el contenido de un mensaje pero la información de direccionamiento IP (L3) y MAC (L2) es visible.

El anonimato no se resuelve con cifrado y persigue entre otros los siguientes objetivos:

- La protección de la identidad.
- La protección de la localización.
- La denegación de acciones (acceder, transmitir, recibir, leer, etc.). El ámbito de protección del anonimato abarca muchos aspectos. Son cuestiones de anonimato: ¿quién es el emisor y el receptor?, ¿quién eres tu?, ¿con quién te comunicas?, ¿dónde estás localizado?, ¿dónde está localizado el receptor/servidor con el que te comunicas?. La mayor parte de las redes que permiten el anonimato sólo protegen al emisor. Una buena red que permita el anonimato de las comunicaciones requiere protección mutua. Ninguna organización puede por sí sola estar anónima; uno sólo puede obtener confidencialidad; las redes que se encargan del anonimato

to requieren cooperación, es decir el anonimato requiere cooperación. Implantando el anonimato los adversarios no podrán saber quién se comunica con quién

El anonimato es cada vez más necesario por un número creciente de razones:

- (i) El navegar por Internet deja trazas como: entradas de log en servidores Web, entradas de log en MTAs (Agentes de Transferencia de Correo Electrónico), monitorización local por parte del ISP, a menudo mandado por la Ley, monitorización del tráfico de tránsito por routers y pasarelas.
- (ii) Privacidad.
- (iii) Libertad de expresión.
- (iv) Elecciones y sondeos electrónicos.
- (v) Buscar un nuevo trabajo.
- (vi) Buscar un socio corporativo.
- (vii) Anonimato con vistas a recoger información.
- (viii) Anonimato para la investigación de mercado.
- (ix) Anonimato para dar pistas a la policía.
- (x) Anonimato para exalcohólicos, exdrogáticos, exenfermos, expresidarios, para personas incluidas en planes de protección de testigos para juicios, etc.

El anonimato presenta pros y contras; como pros, facilita la comunicación de disidentes políticos/religiosos, personas amenazadas por terroristas/mafia/delincuentes, permite comunicarse con privacidad sobre redes vehiculares VANETs, etc. Como contra inhibe los mecanismos de auditoría, monitorización y accountability que se encargan de responsabilizar a los sujetos de lo que hacen o intentan hacer, registrando quién hace qué cosa y cuando y donde en una red.

### Controles técnicos de privacidad

Los controles técnicos para la privacidad (PETs, Privacy-Enhancing Technologies) pueden clasificarse en tres categorías:

- (1) Protección de las identidades de los usuarios, para ello se utiliza:
  - (i) Anonimato. Un usuario puede utilizar un recurso o servicio sin revelar su identidad.
  - (ii) Pseudónimos. Un usuario que

**Red de anonimato perfecto del emisor: DC-Network**

- Desarrollada por **David Chaum** en 1988. Garantiza el anonimato del emisor no del receptor.
- Inicialmente se distribuyen utilizando un canal seguro claves secretas OTP a los miembros del conjunto de anonimato. La eficiencia temporal vale 1.
- Para **N** usuarios la efectividad del sistema vale:  $r = [1 / N.(N - 1)]$
- **Mecanismo de anonimato:**
  - Supongamos que el usuario  $U_A$  del grupo de anonimato desea enviar un mensaje **M** a todos los usuarios restantes de modo que no sepan su identidad. Para ello realiza la suma o-exclusiva de **M** con todas las claves secretas compartidas con los otros miembros.
  - Sólo se permite enviar un mensaje **M** a la vez. El resto de usuarios del grupo envían la suma o-exclusiva de un mensaje genérico **m** todo a ceros con las claves secretas compartidas. Se necesita un protocolo de acceso múltiple para evitar colisiones.
  - Cada usuario realiza la suma o-exclusiva de las informaciones recibidas de cada participante. El resultado es el mensaje **M** que se deseaba enviar. Como las claves intercambiadas inicialmente son **OTP (One Time Pad)** el texto cifrado posee secreto perfecto.

**Estación del usuario  $U_A$ :**  
**M = 11101011**  
 Clave secreta compartida con  $U_B =$   
**11110101**  
 Clave secreta compartida con  $U_C =$   
**10011011**

**Estación del usuario  $U_B$ :**  
**m = 00000000**  
 Clave secreta compartida con  $U_A =$   
**11110101**  
 Clave secreta compartida con  $U_C =$   
**10110111**

**Estación del usuario  $U_C$ :**  
**m = 00000000**  
 Clave secreta compartida con  $U_A =$   
**10011011**  
 Clave secreta compartida con  $U_B =$   
**10110111**

CANAL DE DIFUSIÓN

**PROCESO DEL EJEMPLO:**

- La estación del usuario  $U_A$  calcula la suma:  $(11101011 + 11110101 + 10011011) \text{ mod } 2 = 10000101$  y lo envía al canal de difusión. La estación del usuario  $U_B$  calcula la suma:  $(00000000 + 11110101 + 10110111) \text{ mod } 2 = 01000010$  y lo envía al canal de difusión. La estación del usuario  $U_C$  calcula la suma:  $(00000000 + 10011011 + 10110111) \text{ mod } 2 = 00101100$  y lo envía al canal de difusión.
- Todas las estaciones del usuario calculan la suma mod 2 de los tres datos leídos del canal de difusión:  $(10000101 + 01000010 + 00101100) \text{ mod } 2 = 11101011 = M$  que corresponde al mensaje **M** enviado por el usuario anónimo  $U_A$ .

Fig. 4.- Red de anonimato DC-Network.

actúa bajo un pseudónimo puede utilizar un recurso o servicio sin revelar su identidad. Los pseudónimos se pueden clasificar según su función en dos categorías: personales (pseudónimos personales públicos y pseudónimos personales no públicos y pseudónimos personales privados) y de rol (pseudónimos de negocios y pseudónimos de transacción). Los pseudónimos se pueden clasificar según su generación en cuatro categorías: pseudónimos auto-generados, pseudónimos de referencia, pseudónimos criptográficos y pseudónimos unidireccionales.

- (iii) No observabilidad. Un usuario puede utilizar un recurso o servicio

sin que otros puedan observar que el recurso o servicio esta siendo utilizado.

(iv) No relación/vinculación. El emisor y receptor no pueden ser identificados comunicándose entre sí.

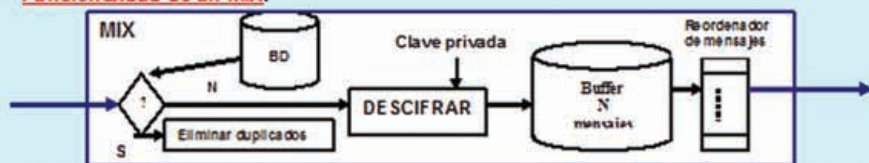
(2) Protección de las identidades de los sujetos de los datos, para ello se utiliza:

La despersonalización o anonimato de los sujetos de los datos. Existen dos tipos:

- (i) Despersonalización perfecta. Los datos se hacen anónimos de modo que el sujeto de los datos ya no es identificable.
- (ii) Despersonalización práctica. Se

## TECNOLOGÍA PARA EL ANONIMATO DE LAS COMUNICACIONES: CASCADEA DE MIXES DE DAVID CHAUM

- **Red de remailers** para el **anonimato de emisor y receptor**, consta de un suficiente número de Mixes independientes (por ejemplo de 20 a 60 nodos globales).
- La **efectividad o rendimiento** de un sistema donde los mensajes atraviesan  $N$  Mixes vale:  $r = [1 / (3 \cdot N - 1)]$ , la **eficiencia temporal** medida como el cociente entre el tiempo necesario para enviar un mensaje de forma inmediata y el tiempo necesario para enviar un mensaje utilizando el mecanismo de anonimato vale:  $t = [1 / (3 \cdot N - 1 + (N - 1) / 2)]$  ya que todos los mensajes son reales (a diferencia del mecanismo de anonimato *DC-Network* donde sólo existe un mensaje real en cada sesión y el resto son mensajes de valor todo a ceros) y la estación Mix debe esperar hasta que lleguen  $N$  mensajes.
- Los puntos de entrada y salida, así como los nodos internos de la cascada se eligen de forma arbitraria, la comunicación entre el usuario anónimo, los Mixes y preferiblemente el destino (servidor) se encuentra cifrada. Para prevenir ingerencias por parte de las entidades que aplican las leyes que desean conocer el camino de vuelta a un usuario anónimo, los Mixes crean una cascada localizada en el mayor número posible de zonas independientes desde el punto de vista jurisdiccional.
- Cuanto mayor sea el número de usuarios y de tráfico se mejora el nivel de anonimato. Un elevado volumen de tráfico originado por parte de muchos usuarios es un pre-requisito para un nivel de anonimato fuerte. Si el tráfico a través de todo o parte de la red de Mixes falla por debajo de un nivel crítico se hace posible trazar los paquetes de usuario individuales. La inyección de paquetes falsos por parte de los usuarios o nodos Mix ayudan a mantener el volumen de tráfico mínimo necesario para un nivel suficiente de anonimato pero también supone una carga significativa en la red de transporte. Con  $K$  Mixes pueden darse un máximo de  $K \cdot (K - 1) / 2$  conexiones.
- **Funcionalidad de un MIX:**



- **Eliminación de mensajes duplicados.** Gracias a la eliminación de una capa de cifrado en cada nodo, el paquete que entra al Mix y el paquete descifrado que sale difieren completamente y no pueden correlacionarse. Si un atacante registra todos los paquetes que entran y salen de un Mix entonces si retransmite un paquete entrante revelará el destino del correspondiente paquete saliente debido a que se reconoce su patrón de bits. Por tanto un Mix evita reenviar cualquier paquete previamente recibido. Esto se hace manteniendo una BD que guarda los hash de mensajes de todos los paquetes re-enviados.
- **Descifrado.** El Mix utiliza su clave privada (utilizando criptografía asimétrica y PKI) para descifrar cada paquete recibido, de este modo se revela la dirección del siguiente destino y también se cambia el patrón de bits del paquete de salida.
- **Buffer de re-ordenación de mensajes.** Para prevenir un análisis de timing de paquetes entrantes/salientes un buffer de mensajes recoge al menos  $N$  mensajes que se originaron de varios usuarios antes de re-enviarlos en orden aleatorio. Durante períodos de bajo volumen de tráfico puede necesitarse un cierto tiempo hasta que el buffer de mensajes se llene lo cual puede causar una gran latencia.

**Fig. 5.- Esquema de la tecnología para anonimato de las comunicaciones: Cascada de Mixes de David Chaum.**

modifican los datos personales para que la información que concierne a circunstancias personales o materiales sólo pueda ser atribuida a un individuo identificado o identificable utilizando una desproporcionada cantidad de tiempo, dinero y trabajo.

Controles para llevar a cabo la despersonalización son: los controles de inferencia para bases de datos estadísticas y los métodos de preservación de la privacidad en minería de datos.

Una amenaza al anonimato es el riesgo de la reidentificación. Posibles tipos de datos en registros estadísticos son: Datos de identidad (como por ejemplo, nombre, dirección, número personal, etc.), datos demográficos

(como sexo, edad, nacionalidad, etc.) y datos de análisis (como hábitos, enfermedades, etc.). El grado de anonimato de los datos estadísticos depende del: tamaño de la base de datos, de la entropía de los atributos de datos demográficos que pueden servir como conocimiento suplementario para un atacante. La entropía de los datos demográficos depende del: número de atributos, del número de posibles valores de cada atributo, de la distribución de frecuencia de los valores y de las dependencias entre atributos.

(3) Protección de la confidencialidad e integridad de los datos personales, para ello se utiliza:

- (i) Gestión de identidades con privacidad mejorada.

- (ii) Limitación del control de acceso, incluyendo modelos de privacidad formal para el control de acceso.
- (iii) Políticas de privacidad empresariales.
- (iv) Esteganografía y para evaluar esteganografía.
- (v) Herramientas específicas como P3P (Platform for Privacy Preferences).

### Dimensiones y principios de la privacidad.

La privacidad es el derecho de los individuos, grupos e instituciones a determinar por ellos mismos cuando, cómo y qué extensión de la información de ellos se comunica a otros. Se pueden identificar tres dimensiones en la privacidad:

- (1) Privacidad personal. Proteger las personas contra todo tipo de interferencia indebida (como búsqueda física) e información que viole su sentido moral.
- (2) Privacidad territorial. Proteger un área física alrededor de una persona que no pueda ser violada sin el consentimiento de la persona. Como salvaguardas las leyes se refieren a órdenes de registro para poder entrar en la propiedad privada.
- (3) Privacidad de la información. Trata de la recogida, recopilación y disseminación selectiva de la información. Los principios de la privacidad básicos son:

- (i) Basados en Leyes y equidad.
- (ii) Necesidad de recoger y procesar los datos.
- (iii) Especificación del propósito y vincular el dicho propósito. No existen datos "no-sensibles".
- (iv) Transparencia. Derecho del sujeto de los datos a corregir la información, borrar o bloquear datos almacenados incorrectamente/ilegalmente.
- (v) Supervisión (significa control por parte de una autoridad de protección de datos independiente) y sanciones en su caso (a empresas que incumplan las leyes de la Agencia de Protección de Datos a nivel internacional, nacional y autonómico).

La protección de la privacidad puede ser emprendida por:

- (i) Leyes de protección de datos y privacidad, promovidas por el gobierno.
- (ii) Autorregulación para prácticas

equitativas de información mediante códigos de conducta promovidas por negocios.

(iii) Tecnologías que mejoren la privacidad (o PETs, Privacy-Enhancing Technologies) adoptadas por los individuos.

(iv) Educación en privacidad de los consumidores y profesionales de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

### Clasificación e identificación de redes para el anonimato.

Atendiendo al criterio de la latencia que introducen las redes que proporcionan anonimato, éstas se pueden clasificar en dos grupos:

(1) Con comunicación de baja latencia. Se basan en una cascada de mixes. Pequeños buffers o la no existencia de buffers de reordenación da lugar a una pequeña latencia. Son adecuadas para acciones interactivas como navegación Web y Chat. Algunas implementaciones son:

(i) Onion Routing. Utilizan el mecanismo del onion router. La mayor red de anonimato conocida del tipo Onion Router de la Segunda Generación es TOR (desarrollada por el DoD, Departamento de Defensa USA y soportada por EFF (Electronic Frontier Foundation) se trata de un ejemplo de Onion Router de la Segunda Generación). Véase <http://tor.eff.org/>.

(ii) JAP (Java Anon Proxy). Es un proxy Web basado en Java, originalmente desarrollado por TU Dresden. Es fácil de utilizar, proporciona navegación Web de baja latencia. La cascada fija de mixes introduce el inconveniente de la existencia de únicos puntos de entrada y de salida a monitorizar. Incorpora una función de path tracking que puede activarse bajo petición judicial, pero todos los operadores de los mix deben estar de acuerdo. Véase <http://anon.inf.tu-dresden.de/>.

(iii) I2P (Java). Mixnet gratuita, totalmente distribuida (P2P). Presenta una latencia variable a través del API I2P.

(iv) FreeNET (Java). Permiten un almacenamiento P2P para acceso y publicación de contenido anónimo. Es demasiado lenta.

(v) Anonymizer.net. Es un proxy de anonimato. Ver URL: <http://www.anonymizer.com>. La principal ven-

**Fig. 6.- No trazabilidad utilizando criptografía de clave pública en una cascada de Mixes de una red de remailer.**

taja de las redes de anonimato de baja latencia es que la baja latencia permite servicios interactivos como navegación Web, mensajería instantánea (IM) o incluso conexiones SSH (Secure Shell).

Los principales inconvenientes de estas redes son:

- (a) La fuerza del anonimato cae precariamente durante los períodos de volumen de bajo tráfico.
- (b) Los esquemas de baja latencia son vulnerables a un observador global que monitoriza todos los nodos debido a que el timing de los paquetes que atraviesan la red puede correlacionarse.

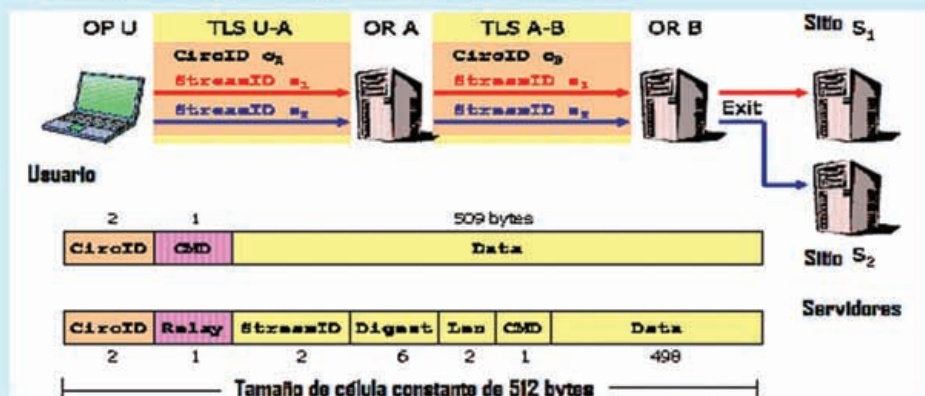
(2) Con comunicación de elevada latencia. Son adecuadas para acciones

de almacenamiento y re-envío típicas del correo electrónico. Se basan en una conexión en cascada de Mixes, utilizan buffers grandes de reordenación de mensajes con alta latencia. Algunas implementaciones son:

- (i) CypherPunk (Remailer de anonimato tipo I): Utilizan PGP para cifrar. Ver URL: <http://www.csua.berkeley.edu/cypherpunks/Home.html>. Tecnología antigua y red vieja.
- (ii) Mixmaster (Remailer de anonimato tipo II). Requieren un cliente especial. Ver URL: <http://www.mixmaster.sourceforge.net>. Existen cerca de treinta y cinco servidores, red muy estable. Un Frontend Mixmaster basada en Web es <http://anonymouse.org>.

## TECNOLOGÍA DE ANONIMATO TOR (SEGUNDA GENERACIÓN DE ONION ROUTER)

- **Tor** fue diseñada y desarrollada como parte del programa *Onion Router* del Laboratorio de Investigación Naval USA (Dpto. de Defensa USA). Actualmente el **desarrollo Tor** esta soportado por **EFF** (Electronic Frontier Foundation).
- **Características principales:**
  - Consigue el anonimato bi-direccional de *streams TCP* sobre Internet.
  - Secreto de reenvío perfecto gracias a los intercambios de claves criptográficas *D-H* (Diffie-Hellman).
  - Servidores de directorio confiables proporcionan la información corriente sobre los Onion Routers.
  - Políticas de salida definen los computadores y puertos al que se conectarán un nodo de salida.
  - A través de una topología de circuito *leaky-pipe* y tráfico de señalización dentro de banda dinámico se puede dejar la cascada en cualquier nodo intermedio.
  - Estableciendo puntos de encuentro se posibilita servicios ocultos.
  - Normalmente de 450 a 750 *Onion Routers* se activan a escala global.
  - Véase la URL: <http://tor.eff.org/>.
- **Componentes:**
  - **Onions Routers (ORs)**. Se registra como un nodo oficial en la red de anonimato *Tor*. Su clave de identidad pública se publica en servidores de directorio confiables. El certificado digital TLS de los OR se firma digitalmente con la clave de identidad publicada, es decir no se utiliza una Autoridad de Certificación centralizada de raíz. Dependiendo de la política de salida publicada, un OR actúa bien sólo como nodo intermedio o bien también puede utilizarse como un nodo de salida.
  - **Onions Proxies (OPs)**. Es un una interfaz de usuario a la red de anonimato *Tor*. No se autentica a la red.
  - **Conexiones cifradas TLS** entre *ORs/OPs* utilizando certificados digitales y claves efímeras D-H. Las conexiones OR-OR realizan autenticación mutua, las conexiones OP-OR sólo realizan autenticación del lado OR.
  - **Sitios servidores**. Son los destinos de las comunicaciones de los OPs de los Usuarios.
- **Células, circuitos y streams (corrientes TCP) en una red Tor:**



**Fig. 7.- Tecnología de anonimato Tor (segunda generación de Onion Router).**

(iii) Mixminion (Remailer de anonimato tipo III). Ver URL: <http://www.mixminion.net>. Requieren un cliente especial. Son redes experimentales. El proyecto Free Haven (almacenamiento de datos distribuido anónimo) ver URL: <http://www.freehaven.net/anonbib>.

(iv) Mym servers. Vieja escuela. Son remailers como por ejemplo nym.alias.net y anon.penet.fi. Estas redes no son sistemas de correo electrónico, por tanto necesitan de verdaderos sistemas de correo electrónico que son susceptibles de monitorizar trazas.

Como principal ventaja de las redes de anonimato de alta latencia: Se obtiene un alto grado de anonimato debido a que se impide las correlaciones temporales mediante el uso de grandes buffers de reordenación y un elevado número de mixes en la cascada. Como principales inconvenientes:

(a) La elevada latencia debido al uso de buffers de reordenación no permiten servicios interactivos casi en tiempo real como navegación Web o mensajería instantánea (IM).

(b) Algunos mixes de la cascada pueden no estar en línea en el instante en que llega un mensaje retardado, de este modo a menudo se pueden perder mensajes. Estadísticas publicadas por herramientas como echolot ayudan a seleccionar una cascada fiable.

Algunos ejemplos de redes de anonimato son: Mnet, Winny, GUnet, Mute, Marabunta, Morphmix, Tarzan, AntsP2P, AnONET, Crowds, WASTE, Invisible IRC, Entropy, Rodi, infraestructuras para sistemas internet con resiliencia, etc.

### Identificación de amenazas a la privacidad.

Se pueden identificar entre otras las siguientes amenazas:

(1) Amenazas a la privacidad en el nivel de aplicación. Son amenazas a la recogida/transmisión de grandes cantidades de datos personales. Aquí se incluyen proyectos para nuevas aplicaciones sobre autopistas de la información como: redes de centros sanitarios, redes de las Administraciones Públicas, redes de investigación, comercio electrónico, teletrabajo, enseñanza a distancia, uso privado. Ejemplo de desarrollos en esta área es la creación de una infraestructura de información para un mejor cuidado de la salud donde diversas redes de las entidades de salud Europeas (Seguridad Social Española, etc.) intercambien información como ficheros de casos de pacientes, se establezcan sistemas de telediagnóstico y tratamiento clínico, etc.

(2) Amenazas a la privacidad a nivel de comunicación. Aquí se incluyen las amenazas al anonimato de emisor/re-enviador/receptor, las amenazas al anonimato del proveedor de servicios, las amenazas a la privacidad de la comunicación, por ejemplo monitorizando/registrar los datos transaccionales, extrayendo perfiles de usuario y almacenándolos a largo plazo.

(3) Amenazas a la privacidad a nivel de sistema. Por ejemplo amenazas a nivel de acceso al sistema.

(4) Amenazas a la privacidad de registros de auditoría. Como por ejemplo robo de identidad, este es el delito más grave contra la privacidad. Amenazas a la privacidad desde otra perspectiva son la acumulación y minería de datos, la seguridad deficiente del sistema, amenazas al Gobierno (el Gobierno tiene muchísimos datos privados de la mayoría de las personas: impuestos, etc.), Internet como amenaza a la privacidad (correo electrónico no cifrado, navegación Web, ataques, etc.), derechos corporativos y negocios privados (ciertas compañías pueden recoger datos que el Gobierno no se le está permitido), privacidad se vende con muchas trampas (gratis no significa gratis, por ejemplo aceptar tarjetas de "comprador frecuente" reduce la privacidad del propietario).

### Aplicaciones del anonimato

Las tecnologías de anonimato de las comunicaciones presentan un creciente número de usos y en cada uno de ellos se pueden identificar ciertos abusos:

(1) Utilización legítima a nivel personal. Los ciudadanos pueden necesitar mantener en anonimato su actitud sexual, sus creencias/visión religiosa, su genoma, sus tendencias sobre política, etc. Se deben evitar ciertos abusos como el tracking (seguimiento de personas) y el profiling (generar perfiles sobre las tendencias, religión, preferencias-gustos, etc. de las personas) realizado por ISPs (Proveedores de Servicios Internet), diferentes tipos de empresas, gobiernos e incluso por buscadores Internet como Google, Yahoo, etc. Por ejemplo un usuario o un spammer pueden abrir una cuenta falsa en Hotmail y enviar correos electrónicos por Webmail sin que el receptor sepa la identidad real del remitente.

(2) Utilización legítima a nivel de empresa-corporación. Las empresas necesitan mantener en anonimato sus actividades de inteligencia de negocios, deben de tratar de detener el análisis de la competencia (I+D+i, adquisiciones, etc.), deliberaciones legales, comunicaciones de países no democráticos

**MÉTRICA PARA MEDIR EL GRADO DE PRIVACIDAD BASADA EN LA ENTROPÍA**

- La entropía permite medir la aleatoriedad o incertidumbre en los datos privados.
- Cuando un atacante gana más información de unos datos privados la entropía disminuye.
- La métrica consiste en comparar el valor de la entropía actual con su valor máximo, la diferencia muestra la información pedida/robada.
- **CASO PRÁCTICO:**  
 Dado un número de teléfono privado de diez cifras:  $(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8, a_9, a_{10})$ , se sabe que cada dígito se almacena como un valor de un atributo separado. Suponer que intervalo de valores para cada atributo es del cero al nueve y que todos los atributos son igualmente importantes (es decir su peso en  $w_j = 1$ ). Se pide determinar la pérdida/robo de información cuando un atacante averigua tres dígitos del número de teléfono privado.
  - La máxima entropía es cuando el atacante no posee información alguna acerca del valor de cada atributo o dígito del número de teléfono. El conjunto  $A$  de atributos tiene diez cifras.
  - El atacante asigna una distribución de probabilidad uniforme a los valores de cada atributo, por ejemplo  $a_i = i$  con probabilidad de 0,10 para cada  $i$  en el intervalo de 0 a 9.
  - La máxima entropía vale:  $H(A) = \sum_{j=0}^9 (w_j \sum_{i=1}^{10} (-0,1 \cdot \log_2(0,1))) = 33,3$
  - Supongamos que en el instante de tiempo  $t$  el atacante averigua los tres dígitos de más a la izquierda del número de teléfono privado.
  - La entropía en el instante de tiempo  $t$  vale:  $H(A, t) = 0 + \sum_{j=4}^{10} (w_j \sum_{i=0}^9 (-0,1 \cdot \log_2(0,1))) = 23,3$
  - Los atributos  $(a_1, a_2, a_3)$  contribuyen con el valor cero al valor de la entropía debido a que el atacante sabe sus valores correctos, por tanto
  - La **pérdida/robo de información** en el instante de tiempo  $t$  (cuando un subconjunto de valores de todos los atributos del conjunto  $A$  ha sido revelado) vale:  $D(A, t) = H(A) - H(A, t) = 10$ .

**CONCEPTO DE DATA HAVENS ANÓNIMOS**

- Existe una **necesidad de Data Havens Anónimos** (zonas de almacenamiento anónimo de información) por un **conjunto creciente de razones**: las patentes de software pueden hacer peligrar el software *open-source*, la necesidad de descargas de audio/video, la existencia de leyes de copyright fuertes que prohíben la libre distribución de libros y otro tipo de materiales. Los **recursos necesarios** son: servicios de directorio y de búsqueda distribuidos, repositorios de datos anónimos y resistencia a ataques *DoS/DDoS* (*Denial of Service*). Como proyecto más relevante en *Data Havens Anónimos*: [freenetproject.org](http://freenetproject.org).

**Fig. 8.- Métrica para medir el grado de privacidad basada en la entropía. Concepto de Data Havens Anónimos.**

o de lugares en guerra, comunicaciones de periodistas. Se deben evitar ciertos abusos y prevenir la discriminación de información y económica.

(3) Utilización legítima a nivel de gobierno. Los gobiernos necesitan el anonimato en las comunicaciones diplomáticas (por ejemplo ocultando donde se encuentra el presidente o el embajador). Así mismo es necesario el anonimato en las peticiones anónimas de ciudadanos a la policía, en la investigación criminal (por ejemplo el CNI, la Policía Nacional-Guardia Civil o el FBI está husmeando en el sitio Web de una persona física o jurídica) y en cualquier asunto que pueda ser de interés público.

Las tecnologías que permiten el anonimato pueden ser utilizadas para el bien de forma legítima pero también pueden utilizarse para el mal por parte de las mafias, terroristas que realizan ciber-ataques, pedófilos para pornografía infantil, delincuentes en general, entidades que fomenten y conciencien sobre bulimia, anorexia, drogas, secuestros, violaciones, terrorismo, etc.

### Consideraciones finales.

Nuestro grupo de investigación lleva trabajado más de veinte años en el área de las tecnologías de privacidad para redes dentro de las cuales existen muchos me-

canismos como los diversos tipos de anonimato, las diferentes técnicas criptográficas/de criptoanálisis y esteganográficas/ de esteganoanálisis, DWM, criptografía basada en umbrales, los mecanismos basados en pseudónimos, alias nicks, etc. ■

Este artículo se enmarca en las actividades desarrolladas dentro del proyecto LEFIS-APTICE (financiado por Socrates. European Commission).

#### Bibliografía.

- Areitio, J. "Seguridad de la Información: Redes, Informática y Sistemas de Información". Cengage Learning-Paraninfo. 2009.

- Areitio, J. "Análisis en torno a los esquemas de compromiso digital y su aplicación en seguridad de red". Revista Española de Electrónica. Nº 644/645. Julio-Agosto 2008.

- Areitio, J. "Análisis en torno a la auditoria de seguridad en tecnologías de la información y las comunicaciones". Revista Española de Electrónica. Nº 625. Diciembre 2006.

- Areitio, J. "Test de penetración y gestión de vulnerabilidades, estrategias clave para evaluar la seguridad de red". Revista Española de Electrónica. Nº 653. Abril 2009.

- Senior, A. "Protecting Privacy in Video Surveillance". Springer. 2009.

- Gutwirth, S., Poulet, Y., De Hert, P., Terwangne, C. and Nouwt, S. "Reinventing Data Protection". Springer. 2009.

- Howard, R. "Cyber Fraud". Auerbach Publishers, Inc. 2009.

- Bettini, C., Jajodia, S., Samarati, P. and Wang, X.S. "Privacy in Location-Based Applications: Research Issues and Emerging Trends". Springer. 2009.

- Flegel, U. "Privacy Respecting Intrusion Detection". Springer. 2007.

- Vaidya, J., Clifton, C. and Zhu, M. "Privacy Preserving Data Mining". Springer. 2005.

- Dumas, M.B. and Schwartz, M. "Principles of Computer Networks and Communications". NJ. Prentice-Hall. 2008.

- Fischer-Hübner, S. "IT-Security and Privacy: Design and Use of Privacy-Enhancing Security Mechanisms". Springer. 2001.

- Comer, D.E. "Computer Networks and Internets". NJ. Prentice-Hall. 2008.

- Gritzalis, D., de Capitani di Vimercati, S., Samarati, P. and Katsikas, S. "Security and Privacy in the Age of Uncertainty". Springer. 2003.

- Solove, D.J. "The Digital Person: Technology and Privacy in the Information Age". New York University Press. 2004.

# Adler

# LeCroy

## UNA NUEVA DIMENSIÓN EN OSCILOSCOPIOS

### FAMILIA Zi



**512 Mpts**  
Memoria

**30 GHz**  
Ancho de banda

**80 GS/s**  
Muestreo

Pantalla táctil de resolución de 15,3"

[www.adler-instrumentos.es](http://www.adler-instrumentos.es)

**LA MEJOR Y MAS EXCEPCIONAL VELOCIDAD DE PROCESADO DEL MERCADO DE 10 A 20 VECES MAS RÁPIDA QUE SUS COMPETIDORES**

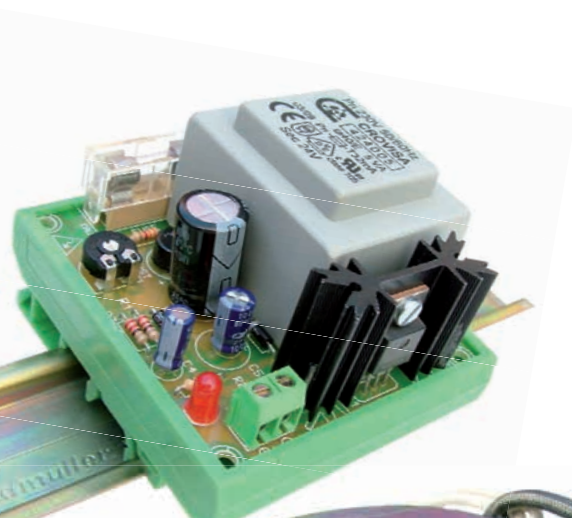
MADRID 913584046

BARCELONA 936401369

SAN SEBASTIAN 943376509



# AQUÍ NADIE SE LA JUEGA



## Fuentes de Alimentación industriales para Carril-Din



**Aquí, tampoco**  
fuentes de alimentación para equipos eléctricos y electrónicos

# Convertidores fotovoltaicos de alta densidad para aplicaciones off-grid

Por Álvaro Eguinoa

Álvaro Eguinoa es Responsable de la Unidad de Ingeniería Electrónica de Altran

*Las aplicaciones off grid han evolucionado de modo que requieren un suministro fiable y diverso. De cara a garantizar el empleo de diferentes fuentes, los sistemas de gestión de energía y la propia ingeniería de sistemas se imponen como los componentes clave en el mercado actual.*

Llamamos convertidor solar a un circuito capaz de captar la corriente entregada por las células solares. Dichas células son una fuente de corriente continua. Dado que nuestra vida en red funciona con corriente alterna, se precisa "convertir" dicha corriente; el circuito que permite este paso se conoce como inversor u ondulador. Veamos sus características principales.

En primer lugar un convertidor conectado a la red eléctrica se ve sometido a unas restricciones. Por una parte dispone de la referencia de fase de la red a la que debe asociarse. Por otra parte, el hecho de esa conexión física es la puerta de una gran perturbación, proveniente de la red, e implica una serie de necesidades de protección adicionales.

¿Qué ocurre entonces si el sistema es "Off-Grid"? En primer lugar, no disponemos de referencia de fase – con lo que deberemos crearla al ondular la señal – y por ende no sufriremos los efectos de la conexión a la red. Otro efecto añadido, es asunto común que, para garantizar el suministro, se emplee un sistema de almacenamiento – batería - que podemos no encontrar en los sistemas on grid, y con el que deberemos ser capaces de trabajar de la forma más inteligente, controlando sus ciclos de carga y estirando su durabilidad. Añadamos a esto que tratamos con convertidores de alta densidad, es decir capaces de entregar potencias superiores a 10 KW.

El tipo de convertidor anteriormente descrito nos lleva a pensar en sistemas de alto consumo, que por fuerza requerirán de una garantía de suministro adecuada. El empleo de energías alternativas, fuertemente dependientes de las condiciones ambientales, genera una incertidumbre en la provisión, problema que se busca solucionar empleando múltiples fuentes, que garanticen el suministro. Así, es común el

modelo en el que encontramos una fuente solar, una fuente eólica y una fuente alterna basada en combustible – grupo electrógeno – como posibilidades. La multiplicidad de fuentes añade un problema a gestionar; en primer lugar, determinar dónde se genera la electricidad más económica, dónde se hallan los excesos, qué parte se puede almacenar, cómo debemos tarifificar de modo óptimo. Ese tipo de trabajo se desarrolla actualmente mediante un sistema de gestión de la energía o EMS (energy management system).

## La evolución de la tecnología

La mejora de la capacidad de gestión de la potencia y los nuevos materiales está asimismo dando alas al desarrollo de productos más capaces. Existen fabricantes que ofrecen dispositivos de Carburo de Silicio (SiC) que permiten reducir las pérdidas de conmutación, así como trabajar a muy altas temperaturas, solventando en parte los problemas tradicionales de la conmutación de potencia.

En la parte de sistemas, encontramos empresas que ofrecen buses de corriente alterna / continua que permiten el despliegue de redes escalables basadas en diferentes puntos de energías alternativas.

## El mercado

Técnicamente, las zonas susceptibles de emplear sistemas off-grid son las zonas rurales, los territorios aislados y por ende las zonas subdesarrolladas donde no exista infraestructura eléctrica. El desarrollo de muchos países va a pasar forzosamente por este modelo de energía.

El mercado de la generación de energía para uso propio ha tenido un desarrollo muy limitado hasta el momento, siendo las cifras de 2008 aproximadamente de un 13%.

## Conclusiones


El desarrollo de los sistemas Off-Grid ha sido limitado hasta el momento pero, libre de las trabas de la legislación impuesta, se desarrollará para zonas rurales, de

difícil acceso o no electrificadas.

- Los sistemas Off Grid se están orientando a la multiplicidad de fuentes para poder garantizar el suministro.

- La gestión óptima, remota y eficaz en términos económicos de dichas fuentes precisa de nuevos elementos (energy management systems) en el sistema.

- La ingeniería de fiabilidad se aplica en estos sistemas de cara a garantizar los retornos de las inversiones y las aplicaciones críticas (off-grid industrial).

- El papel de la ingeniería de sistemas emerge con fuerza para garantizar que un puzzle cada vez más complicado funciona correctamente, permitiendo a los usuarios del sistema independencia real. 

## Sobre Altran Technologies

Altran Technologies, es la línea de negocio orientada a Consultoría en Tecnología e Innovación de Altran.

Sus servicios están vinculados a la concepción, desarrollo, industrialización y producción de productos y servicios de un fuerte valor añadido. Las habilidades de sus consultores abarcan todas las ramas de la ingeniería: ciencias de los fenómenos físicos, electrónica, tratamiento de señal, telecomunicaciones, cálculo científico y automático, producción y seguridad de funcionamiento, metodología, gestión de producción, mecánica, procesos industriales, aeronáutica, instrumentación... Sus consultores intervienen a lo largo del ciclo de vida de los proyectos: desde los estudios preliminares hasta la implantación y mantenimiento, pasando por cada una de las fases del proyecto.

Altran Technologies se organiza en cuatro divisiones sectoriales: Telecomunicaciones, Industria Energía y Transporte, Aeronáutica Espacio y Defensa, Automoción. Esta estructura facilita la especialización de su conocimiento aplicada a proyectos, y asegura el mejor entendimiento del negocio de cada uno de sus clientes.

Además, dispone de una veintena de áreas técnicas en las que su know-how representa un valor diferenciador, por lo que lo han formalizado dentro de Líneas Especializadas. Son: Aerogeneradores, Análisis Mecánico y Simulación en Aeroespacial, Automatización Industrial, Consultoría Aeronáutica, Dirección de Proyectos, Eficiencia Energética, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Software, Innovación, Instrumentación Científica, Lean Manufacturing, Optimización de Servicios, Product Engineering, Provisión de Servicios de Telco, RAMS, Redes de Nueva Generación, Servicios Gestionados, Software de Misión Crítica, Soluciones de Transporte Inteligente, Supply Chain Management, Supply Quality Assurance y Supplier Development, Testing.



CAUTION

CAUTION

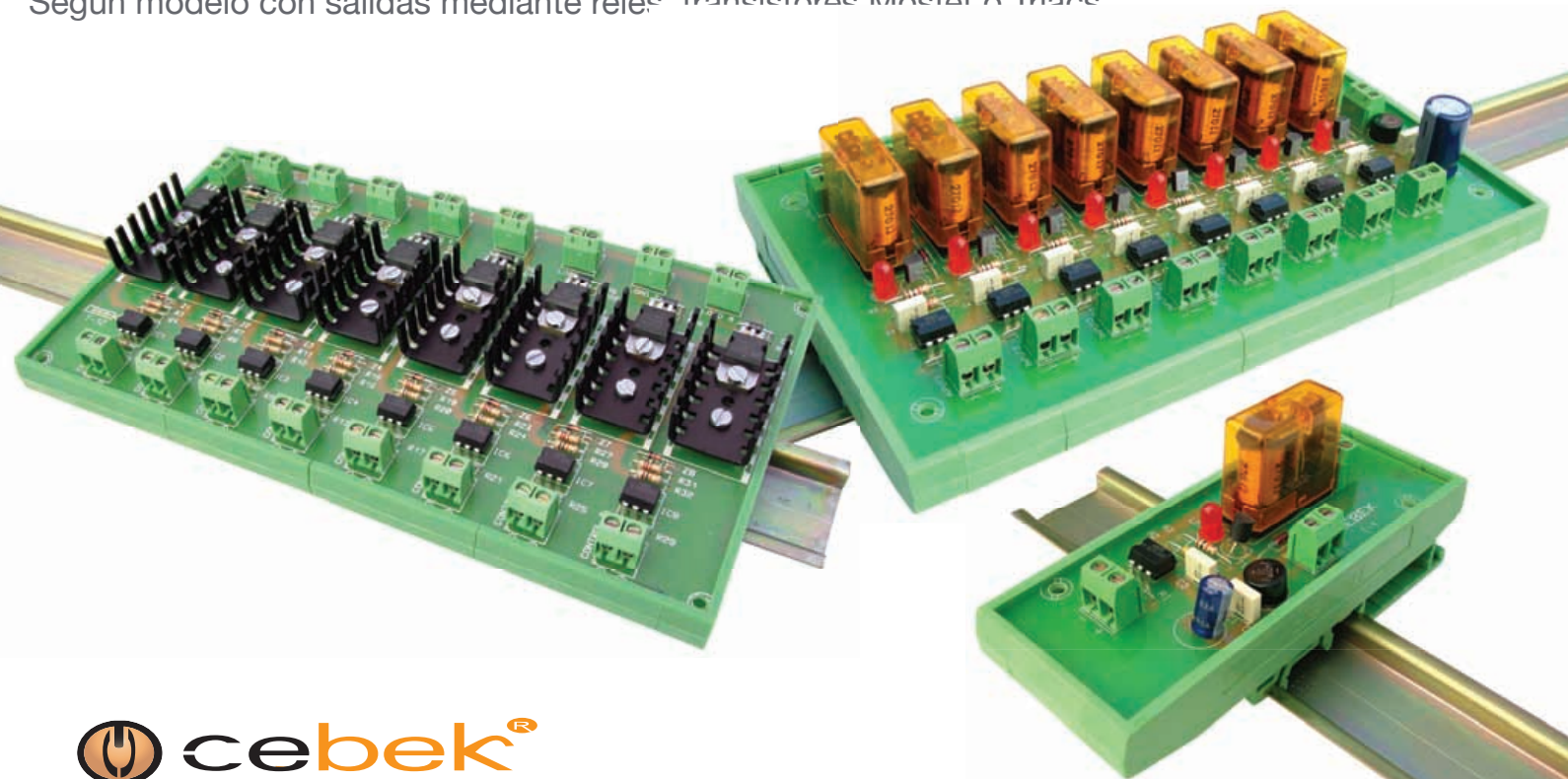
toda protección es poca...

## Interfaces salida a relé, mosfet, triac

Interfaces optocoplados con aislamiento eléctrico entrada - salida.

Permiten señales de control por niveles TTL o CMOS. (Entrada de 3 a 24 V. D.C.).

Según modelo con salidas mediante relés, transistores Mosfet o Triacs



# DPX, la herramienta revolucionaria para descubrir, disparar, capturar y analizar señales de RF muy poco frecuentes (2)

Artículo cedido por Tektronix. Inc.



Traducido y adaptado por Juan Ojeda de AFC Ingenieros S.A. (jojeda@afc-ingenieros.com)

La detección es el primer paso para la caracterización, el diagnóstico, la comprensión y la solución de cualquier problema relativo a las señales que varían a lo largo del tiempo. A medida que el espectro de RF está más poblado, las nuevas aplicaciones que utilizan transmisiones inalámbricas y sistemas de RF se basan cada vez más en técnicas digitales y los ingenieros necesitan mejores herramientas que les ayuden a encontrar e interpretar comportamientos e interacciones complejas. La tecnología de Fósforo Digital DPXTM patentada por Tektronix se utiliza en los analizadores de espectro de tiempo real (RTSA) para revelar los detalles de la señal que no pueden descubrir los analizadores de espectro convencionales y los analizadores de señales vectoriales. La visualización en vivo "full motion" mediante DPX del espectro de RF muestra las señales de RF en la pantalla de una forma nunca antes vista, dando a los usuarios una visión instantánea de los problemas y acelerando enormemente su descubrimiento y diagnóstico. La tecnología DPXTM es estándar en todos los RTSAs de Tektronix.

## Curvas de asignación de colores

La correspondencia entre los valores del eje Z y el color no tiene por qué ser lineal. El control de la curva permite elegir la forma de la ecuación de asignación. Un ajuste de la curva a 1 selecciona una relación directa. Los números más altos de ajuste de la curva mueven la curva hacia arriba y hacia la izquierda, concentrando la resolución del color en las densidades espectrales más bajas. Un ajuste de la curva inferior a 1, desplaza la gama de colores hacia los valores de mayor densidad espectral.

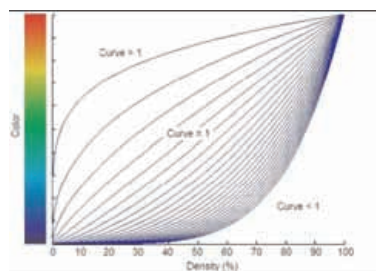
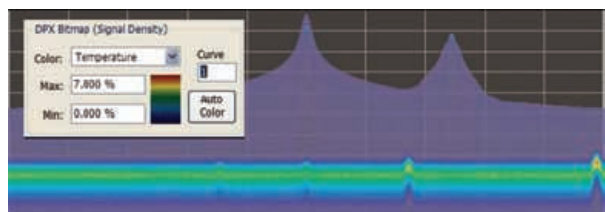


Figura 11. Asignación de la curva de color en el caso de la paleta de "temperature".

Figura 12. Curva de color ajustada a 1 para un rango estrecho de densidad de la señal (0%-7%).



La figura 11 muestra las curvas de asignación. Utilizando el mismo ejemplo mostrado en las Figuras 9 y

10 para analizar los efectos del ajuste de la escala de color, se puede observar el impacto del ajuste del control de la curva (Curve). Cuando se ajusta el control de la curva a 1 en la pestaña de "Scale", como se muestra en la figura 12, se puede observar como la ilustración de la paleta de color a la izquierda del control "Curve" cambia cuando se varía su valor. Cuando la asignación es lineal, los colores se reparten sobre el rango completo de la densidad.

Cuando el control de curva se ajusta al valor de 0,5, como se muestra en la figura 13, la resolución de color es mejor en la mitad superior del rango de densidad y el azul oscuro se asigna a las densidades espectrales por debajo del 50%. En la figura 14, el control de curva se incrementa a 3. La mayoría de los colores se desplazan hacia la mitad inferior de la escala de densidad, pero todavía hay disponibles varios tonos de naranja y el rojo para densidades superiores al 50%.

## Barrido de grandes anchos de banda utilizando DPX

El espectro que se puede visualizar utilizando DPX no está limitado al ancho de banda en tiempo real. Al igual que la visualización con un analizador de espectro normal, el espectro visualizado con DPX puede aplicarse a múltiples segmentos de frecuencias adquiridos cada uno en tiempo real y en momentos sucesivos,

construyendo una imagen en la pantalla que representa un gran ancho de banda al fusionar trazas y mapas de bits de segmentos consecutivos. El analizador permanece dentro de cada segmento de frecuencias hasta capturar una o varias pantallas utilizando DPX, donde cada pantalla es el resultado de hasta 14.600 transformadas espectrales. El tiempo de permanencia es regulable y se puede monitorizar cada segmento durante hasta 100 segundos antes de pasar al siguiente segmento. Mientras se explora cada uno de los segmentos, la probabilidad de interceptación de señales dentro de dicha banda de frecuencias es la misma que en condiciones normales (ancho de banda de tiempo real): 100% de probabilidad de captura de eventos tan breves como 10,3 seg. Para la representación en la pantalla se crea un mapa de bits completo para todos los segmentos y se comprime horizontalmente para obtener el número de columnas necesarias para mostrar unida la serie de segmentos de frecuencia. La compresión es realizada mediante un promedio de densidad de los píxeles correspondientes a los puntos que se combinan juntos. El mapa de bits del barrido final contiene una representación de la misma resolución que el mapa de bits de los píxeles, como los mapas de bits obtenidos sin barrido. Las trazas se crean también en su totalidad para cada segmento y luego se comprimen horizontalmente de acuerdo al número de puntos por traza seleccionado por el usuario para obtener la ventana de frecuencia completa (span).

Se ha implementado un algoritmo complejo para determinar el número y la anchura de cada segmento de frecuencia. Las variables en la ecuación incluyen los ajustes por parte del usuario de los controles, como el Span, el ancho de banda del filtro de resolución (RBW) y el número de puntos de la traza, la optimización de RF y FI y el ancho de banda de la adquisición. Las opciones

de hardware instaladas pueden afectar también a la segmentación de la ventana de frecuencia. El número de segmentos varía entre 10 y 50 para cada tramo de 1 GHz del barrido. Una información útil para los operadores es el ancho de banda real de adquisición que se utiliza para la captura de cada segmento. El ancho de banda de la adquisición (Adq BW) se muestra en el panel de control en la pestaña titulada "Sampling Parameters". El valor de "Adq BW" se ajusta normalmente de forma automática por el instrumento en base a las necesidades de todas las pantallas abiertas, pero también se puede configurar manualmente. En cualquier caso, el ancho de banda visualizado es utilizado por cada segmento de frecuencia cuando se utilizan barridos de frecuencia cuando se utilizan barridos con DPX. La anchura de los segmentos está optimizada para obtener el mejor rendimiento.

El rango entero de frecuencias del instrumento, que puede ser de hasta 20GHz, puede ser cubierto con un barrido utilizando DPX. Un simple control permite ajustar la cantidad de tiempo que el barrido utilizando DPX dedica a cada segmento. Este control, marcado con un círculo en la figura 16, se puede ajustar entre 50 ms y 100 segundos.

### Captura de garantizada de eventos rápidos

La razón principal por la que los analizadores de espectro tradicionales no pueden proporcionar el 100% de probabilidad de interceptación (POI) se debe a que solo sintonizan cada frecuencia de cada segmento durante un breve periodo de tiempo en cada barrido. Si algo ocurre en cualquier parte de la ventana de frecuencia (span) que no se está sintonizando en ese instante, el evento no se detecta, ni se muestra. También existe un período de tiempo entre barridos, llamado tiempo de retrasado, durante el cual el analizador no está prestando atención a la señal de entrada. Los analizadores basados en FFTs, incluyendo los analizadores de señales de vectoriales, también pierden de vista las señales durante el tiempo que transcurre entre las adquisiciones. Su probabilidad de interceptación depende de una com-

binación de factores, incluyendo la ventana de frecuencia (span), número de puntos sobre los que se aplica la FFT, el tiempo de adquisición, el tiempo de lectura/escritura en la memoria y la velocidad de procesamiento de las señales. Los analizadores vectoriales procesan la información de forma secuencial, de modo que cuando se leen/escriben los datos y tiene lugar su procesamiento, no se están adquiriendo nuevos datos.

Por otro lado, los RSAs capturan los datos de todas las frecuencias dentro de la ventana de frecuencia (span) de tiempo real en cada adquisición. Con las características exclusivas de Tektronix como son, el disparo mediante máscara de frecuencia (FMT: Frequency Mask trigger) y el disparo por densidad espectral (DPX Density trigger), la probabilidad de interceptación se incrementa hasta el 100%, asegurando la captura de cualquier evento espectral que se ajuste a las condiciones de disparo. Cuando se hace funcionar al RSA en modo continuo no disparado (Free Run), como un analizador de espectro tradicional, el RSA tiene una probabilidad de interceptación (POI) similar a otros analizadores de tipo FFT, apareciendo espacios en blanco entre cada adquisición. El procesamiento se realiza simultáneamente con las adquisiciones.

### Captura garantizada para anchos de banda de tiempo real utilizando DPX

La visualización del espectro mediante DPX permite capturar cualquier señal que dure un tiempo de al menos 10,3 microsegundos y que esté dentro de la ventana de frecuencia (Span) de tiempo real. Estas prestaciones son posibles porque los RSAs calculan hasta 292.000 transformadas espectrales por segundo. Cuanto más rápido se actualiza el espectro, menor es el tiempo entre las adquisiciones y mayor es la probabilidad de que se detecte cualquier señal.

La tabla 1 muestra la duración mínima de la señal especificada (MSD: Minimum Signal Duration) para obtener el 100% de probabilidad de interceptación con varias combinaciones de Span y RBW en

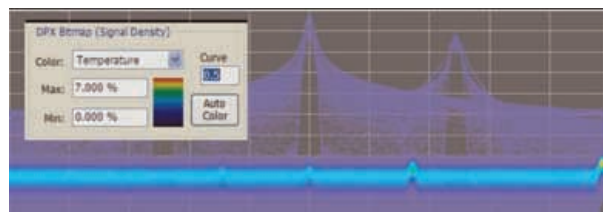


Figura 13. Cuando la curva se ajusta a valores menores de 1, el contraste decrece cuando se visualizan eventos infrecuentes y variables en el tiempo y se utiliza la paleta de "Temperature".

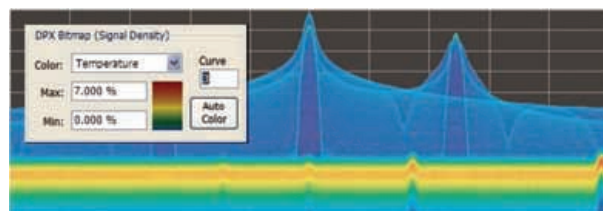


Figura 14. Cuando la curva se ajusta a valores menores de 1, el contraste se mejora y se pueden ver eventos infrecuentes y variables en el tiempo al utilizar la paleta de "Temperature".

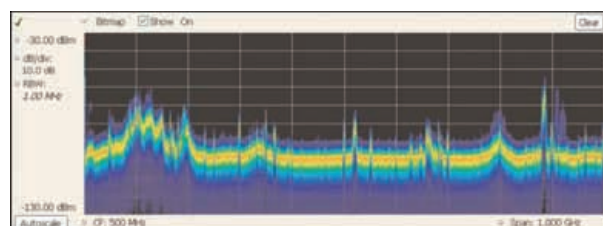


Figura 15. Señales de RF en el ambiente dentro de una ventana (span) de 1GHz cuando se hace un barrido utilizando DPX.

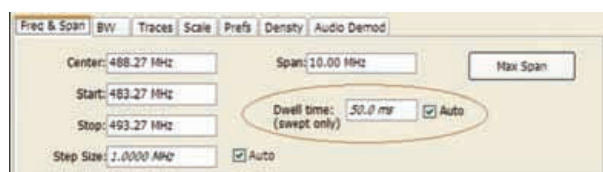


Figura 16. Cuando se hace un barrido segmentando el ancho de banda y utilizando DPX en cada segmento, el control del tiempo de permanencia dentro de cada segmento permite ajustar el tiempo de observación de cada uno de los segmentos que se utilizan para construir la imagen en la pantalla del espectro compuesto DPX.

Span (MHz)	RBW (kHz)	Span/RBW Ratio	FFT Length	Spectrum/sec	MSD for 100% POI (µs)
110	1000	110	1024	292,960	10.3
110	300	367	2048	148,484	20.5
110	100	1100	4096	73,242	41.0
110	30	3667	16384	18,311	163.9
110	20	5500	32768	9,155	327.7

DPX para un modelo representante de la serie RSA. Como se puede ver, el MSD se ve afectado por múltiples factores.

Para demostrar la probabilidad de interceptación (POI) en acción, se utiliza una desafiante señal bi-estable. Se trata de una señal sinusoidal CW de 2,4453 GHz que es inestable. Cada 1,28 segundos cambia de frecuencia durante unos 100 µseg y a continuación, vuelve a la normalidad.

Tabla 1. Especificaciones de la duración mínima de la señal para los analizadores del espectro de la serie RSA6000 con las opciones 110 y 200 en virtud de diversas combinaciones de parámetros de control.



mos 50 ms. Los marcadores se pueden utilizar para ver el valor de la densidad de uno o más puntos individuales en la pantalla, lo que permite la medida de la densidad de la señal en un punto interesante de la pantalla del espectro obtenido con DPX.

En la figura 21, las señales de Wireless LAN se analizan en presencia de una señal de Bluetooth dentro de la banda ISM de 2.4 GHz. Las transmisiones con salto de frecuencia, como Bluetooth y pulsos, como WLAN, representan señales desafiantes.

Con la persistencia en pantalla desactivada, se habilita un marcador para buscar el máximo de la señal registrado en la pantalla. La lectura del marcador en la esquina superior izquierda de la figura 21 muestra la densidad, la amplitud y la frecuencia del píxel seleccionado con el marcador. Mediante la adición de nuevos marcadores adicionales, se pueden medir las diferencias de densidad entre dos señales de interés en cualquier punto en el tiempo.

**Marcadores para la búsqueda de picos en el mapa de bits obtenido con DPX**

Los marcadores en el mapa de bits obtenido con DPX pueden buscar picos de forma similar a los marcadores de picos de dentro de las trazas de los analizadores de espectro tradicionales. Para el ser humano, es bastante fácil discernir las "señales" en la imagen proporcionada por un mapa de bits. El cerebro de manera intuitiva identifica las cadenas de píxeles brillantes contiguos. Esto no es tan fácil para un ordenador. Lo primero que debe hacer el RSA para buscar cualquier pico es analizar los valores de densidad de los píxeles para identificar las señales más evidentes.

A continuación hay que desplazarse por los picos de densidad para encontrar los picos de amplitud que se desean encontrar. Los valores de densidad del Z-eje de los píxeles de cada columna del mapa de bits se convierten en histogramas para encontrar los picos de densidad que indican la presencia de señales. La tabla de la figura 22a muestra la quinta columna en medio de la cuadrícula del ejemplo que se utilizaba para ilustrar las medidas de densidad anteriormente (Figura

20). Mirando de cerca la columna resaltada en medio de la cuadrícula, se puede observar como los valores de densidad para cada píxel de esta columna se representan en el eje "Y" del gráfico de barras en la figura 22B. El eje "x" del gráfico de barras es el número de la columna del mapa de bits, numerado desde la parte superior de la tabla de la figura 22a.

Suponiendo que el umbral de densidad (Density Threshold) se establece en 5% y la excursión de densidad (Density Excursion) también al 5%. A partir de  $x = 1$  en el gráfico de barras, se contrasta cada barra con respecto al umbral. El criterio del umbral se alcanza en  $x = 2$ . Si se sigue probando hasta encontrar un barra que sea más corta que la barra anterior en al menos la cantidad definida para valor de la excursión, ésta condición se encuentra para  $x = 6$ . Esto nos dice que para una "señal" que cubre las columnas 2 a 5, su pico de densidad se encuentra en la columna 5.

0%	0%	0%	0%	0%
0%	0%	8%	0%	0%
0%	0%	12%	0%	0%
0%	0%	26%	0%	0%
0%	0%	36%	0%	0%
0%	2%	6%	2%	0%
4%	8%	0%	8%	0%
86%	82%	4%	76%	12%
10%	8%	6%	14%	86%
0%	0%	2%	0%	2%

Ahora se puede buscar otro pico. Si se continúa buscando en barras a la derecha se encontrará un valor de densidad en la columna 9 que cumple los criterios del umbral, pero como ya no hay barras a la derecha del mismo que cumplan con los criterios de excursión, no se puede declarar la columna 9 como una señal, porque no cumple con los criterios de la excursión. Si la columna 1 tenía una densidad del 1%, entonces la columna 9 sería un pico de densidad.

Una vez que se encuentran los picos de densidad en todas las columnas del mapa de bits, se pueden empezar a buscar los picos de amplitud. Cuando se selecciona el botón de pico de potencia (Peak), los controles del analizador comprueban los histogramas de cada columna del mapa de bits y encuentran el pico de densidad con la mayor amplitud. La búsqueda de la amplitud tiene sus propias versiones para los ajustes del umbral y de la excursión, pero en

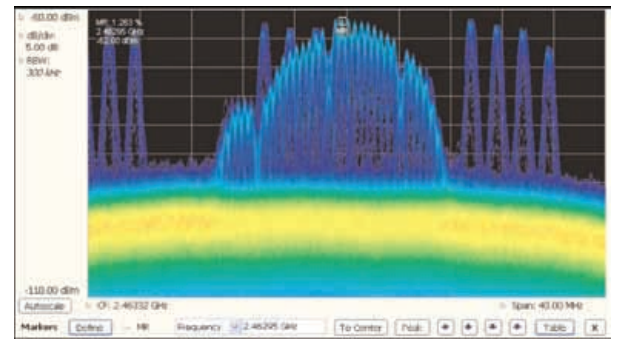


Figura 21. En la pantalla se puede ver un espectro obtenido con DPX de las señales de WLAN y Bluetooth. El marcador de referencia está preparado para encontrar el pico de potencia.

unidades de dBm y dB. Cuando se utiliza el comando "Next Peak Down", el sistema de búsqueda explorará dentro de la columna actual para localizar el siguiente pico de densidad. El comando "Next Peak Right" examina cada columna a la derecha de la ubicación actual del marcador para localizar los picos de densidad que también cumplen con los criterios de amplitud de pico.

Para demostrar las ventajas de la búsqueda de picos del marcador, vamos a utilizar señales multiplexadas en el tiempo que muestran los múltiples niveles de amplitud del anterior ejemplo a principios de este artículo. Se coloca un marcador de referencia sobre el pico de la señal de pico, como se muestra en la Figura 23. El pico de la señal es el punto de mayor amplitud que supera también el umbral de densidad.

Figura 22. a) Sección del mapa de bits que muestra los valores de densidad. b) Gráfico de barras de los valores de densidad correspondientes a la columna marcada del mapa de bits de la figura 22a.

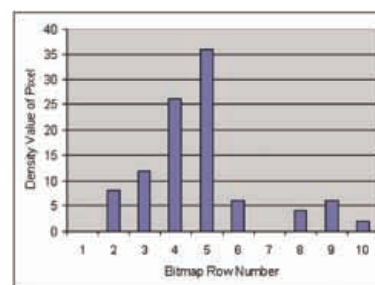
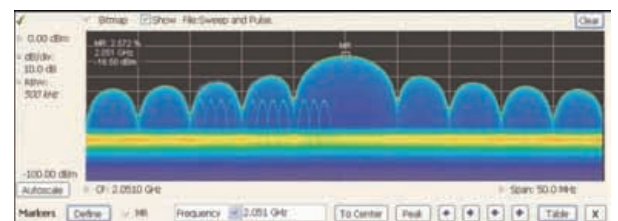


Figura 23. Marcador seleccionado para la búsqueda del pico de potencia (Peak). La densidad, frecuencia y amplitud de la señal de referencia se muestran en la parte derecha de la pantalla del espectro DPX.

La barra de herramientas de los marcadores (Marker Toolbar), en la parte inferior de la figura 23, permite una fácil navegación por los picos de las señales (Peak Left, Peak Right, Next Peak Up ó Next Peak Down). La selección de las teclas con forma de flecha hace que el marcador busque

Figura 24. Los controles de la amplitud de la señal y de la densidad pueden seleccionarse para definir de pico de potencia de las señales.



los picos de amplitud/densidad en otras frecuencias, mientras que las flechas "Next Peak Up" y "Next Peak Down" permiten que el marcador busque otros puntos de alta densidad en la misma frecuencia.

En el panel de control de definición de marcadores (Define Markers) se puede seleccionar la pestaña "Define Peaks", figura 24, para controlar el umbral de la densidad y la excursión y ver cómo afectan al comportamiento de la búsqueda. Los controles del umbral de la amplitud y de la excursión se aplican también a las búsquedas de los marcadores del DPX.

La función de suavizamiento (Smoothing) evita que el marcador encuentre múltiples picos dentro de la misma señal aparente, promediando un número ajustable de densidades de píxeles que están juntos, pero no afecta a la lectura que muestra el marcador cuando se mide sobre un solo píxel.

### Medidas de densidad en un área ajustable (Ventana)

La densidad de un solo píxel es su relación entre el número de cuentas de su contador y el número de espectros adquiridos durante un período de tiempo definido y eso es justo, el valor que muestra el marcador. Cuando se hace una medida de densidad sobre un área

más grande que un píxel, la opción 200 incluye una ventana de medida que puede cambiar el tamaño y arrastrarse por la pantalla con el ratón o el dedo a lo largo de todo el espectro DPX.

Si se pudiera hacer una ventana tan estrecha que sólo contuviese los puntos de una sola columna de píxeles, la densidad de esa zona sería la suma de los valores de densidad de los píxeles incluidos.

Por ejemplo, si la ventana fuese de tres píxeles de alto y los valores de densidad de dichos píxeles fuesen de 4%, 2%, y 7% respectivamente, la densidad global para el área de tres píxel sería del 13%. Imaginemos una ventana de un píxel de ancho y tan alto como el gráfico de la pantalla. Supongamos que la amplitud de la señal de entrada es tal que todas las formas de onda de los espectros caen cerca de la vertical del centro de la pantalla o muy próximas. Puesto que el 100% de las formas de onda que se "escribieron" en el mapa de bits pasaron a través de la ventana, la densidad de la ventana sería del 100%.

$$\text{Densidad de una zona} = (\text{Suma de las densidades de todos los píxeles}) / (\text{Número de columnas})$$

Al ampliar la ventana para cubrir una amplia gama de frecuencias, el software calcula la suma de la densidad de los píxeles incluidos en cada columna dentro de la ventana. El valor de la densidad total de esta ventana es la densidad media, que se calcula sumando las densidades individuales de cada columna y a continuación, dividiendo por el número de columnas.

Para obtener un resultado del 100%, no debe haber ninguna parte de la señal por encima de la parte superior de la ventana o por debajo de su parte inferior. En otras palabras, cada forma de onda debe atravesar la ventana por su lado izquierdo y por su lado derecho, sin excursiones por la parte superior o inferior.

La figura 25 muestra este principio en una señal de CW. Como se puede ver en la imagen de la izquierda, no existen amplitudes por

encima o por debajo de la ventana, por lo cual la densidad de la señal es del 100%. En la imagen de la derecha, parte de la señal está por debajo de la ventana, por lo tanto la densidad es inferior al 100%.


El tamaño y la localización vertical de la ventana de medida de densidad se ajustan siempre en dB y dBm sin importar las unidades que se hayan seleccionado para las medidas. (Panel de control de amplitud > pestaña de Unidades) La ventana no es arrastrable cuando se seleccionan unidades que son lineales (como Amperios, voltios, Watts ...), pero no obstante, se puede ajustar su tamaño y ubicación con los controles de frecuencia y amplitud en "DPX Settings > Density and Trigger > Event tabs". Dado que la escala vertical no es lineal, una ventana de amplitud constante cambia de altura a medida que se cambia la posición vertical, un efecto desconcertante si se está tratando de arrastrarla.

Para medir la densidad media de la señal sobre un área determinada, ésta se puede definir en la pestaña titulada "Density" del panel de control para los ajustes del DPX, como se muestra en la Figura 26.

Una lectura aparecerá en algún lugar de la gráfica. Si la casilla está fuera de la pantalla, la lectura será acompañada por una flecha que apunta hacia la ventana invisible. Se puede agarrar esa lectura con el ratón o con el dedo y arrastrar la lectura de la densidad al área que desea medir.

Para ajustar el tamaño de la ventana, la forma más fácil es tirando de los lados y de las esquinas de la ventana con el ratón.

Para hacer ajustes precisos, se pueden utilizar el mando, las teclas con forma de flecha o el teclado para ajustar la frecuencia y los valores de la amplitud de la ventana. Estos controles se encuentran en la mitad derecha de la pestaña titulada "Density" en el panel de control.

También se pueden comparar las medidas de densidad de píxeles individuales obtenidas con un marcador con respecto a la densidad media observada sobre un área mayor. (Continuará) 

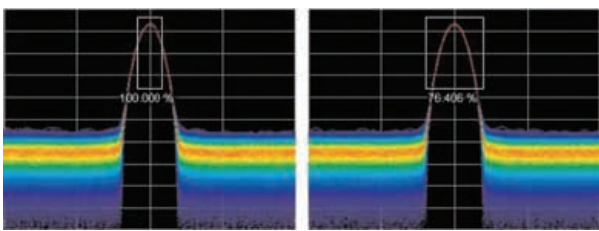


Figura 25. Densidad de las señales definidas dentro de un área. A la izquierda: medida correcta de la señal de CW. Todas las columnas de la ventana incluyen a la señal. A la derecha: ventana de análisis incorrecto. La medida es exacta, pero probablemente no lo que se esperaba. Algunas columnas de la ventana no contienen muestras, de modo que contribuyen con ceros al cálculo de la densidad media.

Figura 26. El panel de control de densidad DPX se utiliza para definir el área de interés para las medidas de densidad DPX.





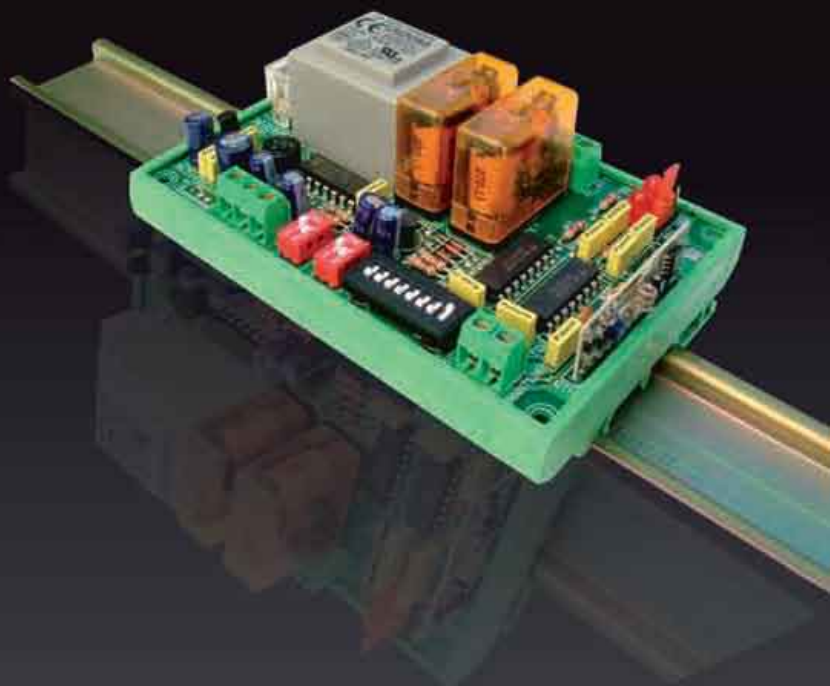
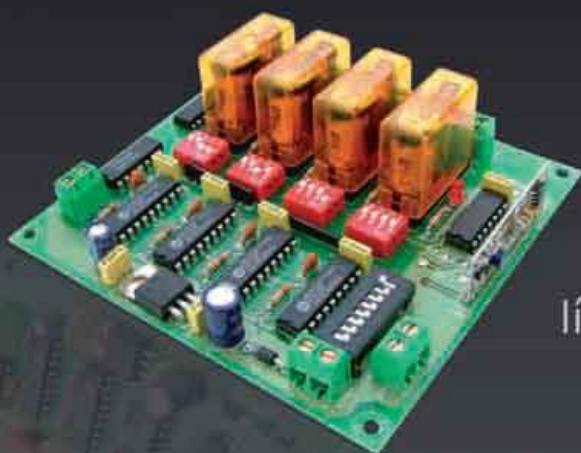
**muchas**  
1 a 16 salidas



**lejos**  
hasta 300 m



**activar/desactivar**  
mono/biestables



líneas de iluminación ...  
...accesos, riego...  
... maquinaria

**+ control**  
más precisión



Emisores y Receptores R.F.



# Convertidores DC/DC de dos etapas de Alto Rendimiento y con margen de tensión de entrada ampliados

Por Dr. Martin F. Schlecht – CEO SynQor



Artículo traducido y  
cedido por Astar Inge-  
nieros S.L.  
www.astarsys.com

*Un Parámetro importante de los convertidores dc/dc aislados es el margen de tensión de entrada dentro del cual el convertidor puede operar. Para los convertidores con formato "Brick" estándar disponibles con entrada 48V para el mercado de las telecomunicaciones, el margen suele ser de 36V a 75V, o una relación de 2:1 del valor superior al valor inferior de la tensión de entrada. No obstante, y en algunas aplicaciones se precisa el empleo de convertidores que puedan funcionar con un margen de tensión de entrada mas amplio. Por ejemplo, en algunos sistemas de alimentación distribuida, la tensión de entrada podría experimentar transitorios significativos y con duración tan larga que resulta difícil de recortar con el empleo de filtros.*

Tabla 1. Especificaciones de los márgenes de tensión de entrada para equipos electrónicos embarcados, según diversos estándares ferroviarios.

Como un ejemplo, la Tabla 1 muestra los rangos de trabajo y los transitorios de las tensiones en sistemas de alimentación distribuida ferroviarios, que vienen especificados por las agencias especializadas de distintos países. Las especificaciones

y podría constituir una solución para los tres casos, ahorrando así costes de fabricación y reduciendo el inventario.

A pesar de que resulta deseable tener convertidores dc/dc de muy amplio margen de entrada, existe un problema: En productos tradicionales, cuanto mas amplio es el margen de entrada de un convertidor dc/dc, peor es el comportamiento de los distintos parámetros del mismo. Generalmente, se verán reducidos tanto el rendimiento como la cantidad de potencia útil que pudiera entregar un convertidor de un determinado tamaño –como por ejemplo un ¼ "Brick"–

Esta es una consecuencia natural de la necesidad de diseñar un producto con la máxima tensión de entrada mientras, al mismo tiempo, se necesita manejar gran intensidad en la entrada del convertidor coincidiendo con la tensión mínima de entrada. Para un convertidor que maneja una relación de margen de entrada de 2:1, el producto "Tensión Máxima x Intensidad Máxima" equivale al doble de la potencia que el converti-

dor esta procesando. Una penalización que es aceptable como un compromiso razonable. Sin embargo, en el caso de de un convertidor dc/dc diseñado para aceptar una relación de tensión de entrada de 8:1, el producto resultante equivale a ocho veces la potencia procesada, y la penalización es extrema. Lo que más se resiente con el efecto del aumento de la potencia manejada es el circuito asociado al transformador de aislamiento del convertidor.

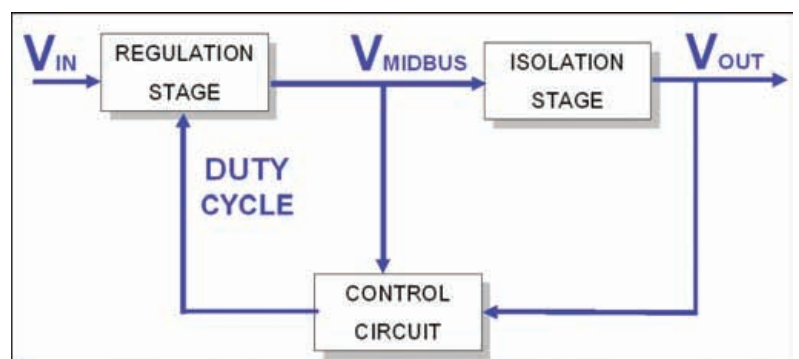
Debido a todas las limitaciones mencionadas anteriormente, no abundan los convertidores dc/dc comerciales de margen Súper Amplio de entrada. Existen familias de convertidores dc/dc con margen Ultra Amplio (4:1) que procesan típicamente algo menos que la mitad de potencia en un determinado tamaño comparados con sus semejantes de margen 2:1. Además, sus rendimientos estarían típicamente del orden del 10%-25% por debajo de aquellos de rango 2:1.

Una forma de contrarrestar la pérdida de prestaciones en los convertidores de Margen Súper Amplio es la separación entre las funciones de "regulación" y "aislamiento" (fig. 1). Aquí la primera etapa del convertidor es un convertidor no aislado tipo STEP-DOWN que suministra regulación variando el ciclo de conducción del transistor de conmutación. La segunda etapa proporciona aislamiento eléctrico (y típicamente más reducción de tensión según la relación del transformador), sin mas regulación adicional. Así es como SYNQOR –un pionero en convertidores dc/dc de muy alto rendimiento– diseña todos sus productos.

Nom. Input	EN50155 Standard		NF F 01-510 Standard		RIA12 Standard	
	Continuous Range	Transient Range	Continuous Range	Transient Range	Continuous Range	Transient Range
12V	16.6V – 30V	14.4V – 33.6V	18V – 34V	12V – 40V	16.6V – 30V	14.4V – 84V
72V	50.4V – 90V	43.2V – 101V	50V – 90V	36V – 115V	50.4V – 90V	43.2V – 252V
110V	77V – 137.5V	66V – 154V	77V – 137V	55V – 176V	77V – 137.5V	66V – 385V

Figura 1. Topología del convertidor DC-DC de dos etapas de SynQor en la cual una etapa regulada sin aislamiento precede a una etapa aislada no-regulada.

de tensiones distribuidas en aplicaciones Militares y en Vehículos experimentan variaciones similares. Otro motivo para usar convertidores dc/dc con amplio margen de entrada es la creación de un producto "universal" que pudiera emplearse en distintos sistemas de continua. En vez de diseñar y producir versiones diferentes de productos con márgenes de entrada nominales de 24, 48 y 72V, una única familia de convertidores podría admitir un margen de entrada de 18V a 135V



La ventaja de este diseño de dos etapas es que solo la primera etapa ve el amplio margen de tensión de entrada. A pesar de que se "paga" la penalización por el muy amplio margen de tensión de entrada, esta no suele ser tan severa porque la primera etapa no requiere transformador de aislamiento. La etapa de aislamiento que sí tiene un transformador, no experimenta el amplio margen de tensión de entrada. En este diseño de dos etapas, la tensión del bus intermedio es siempre constante. Esto permite optimizar la etapa de aislamiento para una condición única de funcionamiento, y permite la fácil implementación de un diseño basado en la Rectificación Síncrona, que reduce las pérdidas drásticamente. El incremento resultante en el rendimiento en la etapa de aislamiento contribuye en gran medida a compensar las pérdidas adicionales en la etapa de regulación.



SynQor's InQor™ Half-Brick Peta Family					
2:1V <sub>IN</sub>		4:1V <sub>IN</sub>		8:1V <sub>IN</sub>	
IQ12 Input Range: 9-25V Max. Power: 182W Eff. @ 3.3V: 87%		IQ18 Input Range: 9-40V Max. Power: 182W Eff. @ 3.3V: 86%			
IQ24 Input Range: 18-50V Max. Power: 225W Eff. @ 3.3V: 89%			IQ36 Input Range: 18-75V Max. Power: 220W Eff. @ 3.3V: 89%	IQ32 Input Range: 9-75V Max. Power: 200W Eff. @ 3.3V: 83%	
IQ48 Input Range: 34-75V Max. Power: 255W Eff. @ 3.3V: 89%					IQ64 Input Range: 18-135V Max. Power: 200W Eff. @ 3.3V: 88%
IQ72 Input Range: 42-110V Max. Power: 225W Eff. @ 3.3V: 89%	IQ70 Input Range: 34-135V Max. Power: 240W Eff. @ 3.3V: 88%				IQ90 Input Range: 34-160V Max. Power: 228W Eff. @ 3.3V: 89%
IQ1B Input Range: 66-160V Max. Power: 225W Eff. @ 3.3V: 89%					
IQ4H Input Range: 180-425V Max. Power: 300W Eff. @ 3.3V: 87%					

La figura 2 muestra el nuevo convertidor de SynQor IQ64 de formato 1/2 "Brick" con un Súper Rango de tensión de entrada de 8:1 (Rango de tensiones de entrada de 18 – 135V). La matriz de la Tabla 2 muestra los convertidores de la serie InQor con formato 1/2 Brick y los distintos rangos de tensión de entrada para los cuales están diseñados. Tal y como se muestra, además del rango normal de 2:1, existen productos de 4:1 e incluso 8:1. En la misma, se muestran los niveles máximos de potencia y el rendimiento típico para la versión de salida 3.3V. A

pesar de la ligera reducción de potencia y rendimiento como consecuencia del ensanchamiento del margen de tensión de entrada, tal reducción no es significativa. Este es el resultado del diseño de dos-etapas en el circuito de alimentación. Además de la posibilidad de manejar varios rangos de tensión de entrada, la gama InQor de convertidores dc/dc fabricados por SynQor están totalmente encapsulados y rugerizados para operar en entornos hostiles que suele ser el entorno habitual donde se ubican sistemas con las mencionadas especificaciones. □

Figura 2. La nueva familia IQ64 half-brick rugerizada de SynQor maneja una margen de tensión de entrada con una relación de 8:1.

Tabla 2. Nueva familia InQor de SynQor. En la tabla se muestra la potencia de salida y la eficiencia de cada componente en función de la tensión de entrada y márgenes de variación nominales.



Ipeak=160,000A

## PROTECTOR DE SOBRETENSIONES TRANSITORIAS DCP-90

- =Para equipos alimentados en continua hasta 600 V
- =Capacidad de absorcion instantanea de 160 kAmp
- =Respuesta inferior a 5 nanosegundos
- =Proteccion en todos los modos entre +,- y tierra
- =Indicacion de estado mediante leds
- =Otros modelos disponibles para equipos de alterna y redes de Transmision de Datos.**



Arturo Soria, 106  
28027- Madrid  
Tel: 91 3774971  
Fax: 91 3774459  
web: www.emeco-sa.com  
E-Mail: emeco@mail.ddnet.es

**DISTRIBUIDOR AUTORIZADO**

**MCG Surge Protection** Over 40 Years of Perfect Protection.

**FABRICANTE**

# La caja de herramientas inalámbrica

Por John Schwartz



John Schwartz, es estratega de tecnologías de Digi International

*Recuerdo una de las primeras veces en las que fui al taller con mi padre para "ayudar" a cambiar el aceite y hacer otras tareas de mantenimiento del coche. Me llamaba muchísimo la atención ver la cantidad de herramientas que había en distintos cajones y cajas. Parecía haber una variedad interminable de llaves inglesas, llaves de tubo y destornilladores de todas las formas y tamaños. Tras unas breves clases sobre las funciones de cada herramienta, recuerdo haber pensado que prácticamente se podía hacer cualquier cosa con sólo una llave ajustable. Todas las llaves de tubo y las llaves de tuercas eran simplemente accesorios que a veces resultaban útiles, pero sobre todo se usaban para impresionar a los vecinos.*

Creía que mi impresión inicial era correcta, cómo no, hasta que empecé a arreglar coches yo mismo. Me di cuenta de que, aunque a veces una llave de tuercas podía servir, una llave de tubo era mucho más rápida. Además, otras veces, la zona de trabajo era demasiado estrecha para la llave ajustable, y sólo cabía una llave de tuercas más fina o especial.

En el mundo inalámbrico, también hay una variedad casi interminable de protocolos, frecuencias y opciones para elegir. Por ejemplo, Digi lleva muchos años creando y añadiendo continuamente nuevas incorporaciones a su oferta de productos, la familia de módulos de radiofrecuencia XBee, cada uno con distinta frecuencia, potencia de salida y topología de red en un factor de forma de pines compatibles. Al hablar con gente que no conoce muy bien el sector, a menudo me preguntan: "Pero, si una radio no es más que una radio, ¿por qué desarrolláis tantos tipos distintos?". Al igual que con las llaves inglesas, la respuesta breve es que radios y protocolos distintos se adaptan mejor que otros a ciertas situaciones. El sistema de punto a multipunto tiene ciertas ventajas sobre la malla, y viceversa. Más potencia de salida equivale a un mayor alcance, pero a más voltaje. Algunas frecuencias no se aceptan en determinados países. No hay

duda de que, en prácticamente todos los mercados verticales, los dispositivos tienden a tener algún tipo de conectividad inalámbrica, y a menudo embeber un módulo puede ofrecer más flexibilidad que otras opciones, sobre todo si el producto final va a instalarse en varios entornos o con distintos productos.

## ¿Para qué distintas frecuencias?

Todos los dispositivos que emiten a propósito señales de radio tiene que cumplir las normas establecidas por el Gobierno del país en el que se instalan. Hay módulos probados con homologación previa para facilitar este proceso. En Estados Unidos hay bandas industriales, científicas y médicas (ISM) de 902-928 MHz, 2400-2483,5 MHz y de 5,8 GHz. Dado que estas frecuencias permiten el uso sin necesidad de licencias fijas específicas, suelen ser las más utilizadas y las más sencillas de implantar. En Europa, las bandas ISM varían algo, y todavía hay 2,4 GHz y 5,8 GHz, pero se utiliza 868 MHz en vez de 900 MHz debido a las frecuencias de los teléfonos móviles. Las frecuencias más bajas tienen un alcance y una penetración de obstáculos mayores que las más altas. Si una radio de 900 MHz y una radio de 2,4 GHz tuvieran las mismas potencia de salida y sensibilidad de recepción, la onda de 900 MHz iría aproximadamente el doble de lejos o penetraría el doble de paredes que la señal de 2,4 GHz. En algunas aplicaciones, los fabricantes prefieren la ventaja de frecuencias más bajas y envían productos de 868 MHz a Europa, productos de 900 MHz a Estados Unidos y Canadá, y productos de 2,4 GHz a Japón, donde ninguna de las opciones de frecuencia más baja está permitida. Si los módulos de radio tienen las homologaciones correspondientes, pueden ahorrar decenas de miles de dólares en pruebas y recortar en meses su comercialización.

Además de las homologaciones de entidades, algunas familias de módulos están diseñadas para que se pueden intercambiar entre sí sin modificar la

placa base principal. Normalmente los pines de los módulos son compatibles y hacen interfaz con la MCU principal mediante un UART de 3,3 V. Los módulos XBee de Digi también pueden funcionar con un modo transparente o con una API estándar compatible que permite intercambiar los módulos sin necesidad de cambiar el firmware de la MCU principal. Como el módulo de radio es fundamentalmente una tarjeta dependiente del sistema principal, y siempre que se utilice un factor de forma similar, los módulos pueden intercambiarse dentro del mismo sistema cuando sea necesario.

## Protocolos y arquitecturas

Si el uso de frecuencias fuera la única limitación, se simplificaría la selección de dispositivos, aunque las radios no serían tan flexibles ni se adaptarían a tantas aplicaciones. Las redes de punto a punto y de punto a multipunto son los tipos de red más sencillos. Una red de punto a punto consiste en sólo dos radios con una radio que hace de transmisor y la otra que hace de receptor, o con ambas radios haciendo de transeptores. En una red de punto a multipunto, hay varias radios situadas dentro del alcance de las otras y comparten datos entre sí o a veces con una radio "maestra" que llama dispositivos o hace de árbitro de comunicaciones.

Aparte de que resultan muy sencillas de instalar e implantar, la principal ventaja de las redes de punto a punto y de punto a multipunto es que tienen el mejor rendimiento en cuanto a latencia y a ancho de banda. Dado que todos los dispositivos están dentro del alcance de los otros, no hace falta dedicar tiempo a detectar itinerarios o a redireccionar mensajes mediante varios saltos. Si las instalaciones se hallan dentro del alcance, elegir una red más sencilla ahorrará tiempo de diseño y ofrecerá el mejor tiempo de descarga para porciones grandes de datos a una determinada velocidad de transferencia de datos inalámbrica.

## Malla

¿Qué ocurre si todos los nodos no están dentro del alcance de los otros? Con la radiofrecuencia se pueden utilizar repetidores sencillos, pero la malla lleva el concepto de repetidor a un nivel superior. En la mayoría de redes de malla, no todos los dispositivos repiten todos los mensajes. Por el contrario, los dispositivos por lo general emplean un proceso para detectar itinerarios y entonces sólo mantener la lista de itinerarios que se utilizan con más frecuencia. Distintas topologías de malla encajan mejor en algunas aplicaciones que en otras. ZigBee emplea tres tipos de dispositivos distintos en una red. El coordinador ZigBee es el responsable de elegir un canal y formar una red de área personal (PAN). Un router ZigBee siempre está encendido, pero puede recibir paquetes o redireccionarlos al destino adecuado. Los dispositivos terminales ZigBee pueden funcionar en modos de muy bajo consumo que, en algunos casos, permiten que las baterías duren más de 5 años. Las redes ZigBee funcionan mejor en aplicaciones como la domótica, en las que los routers están conectados a luces u otros dispositivos que tienen acceso continuo a la alimentación, mientras que los dispositivos terminales, como los interruptores de luz, pueden funcionar durante años con baterías.

Otras tecnologías de malla permiten que todos los dispositivos estén en modo de espera, y pueden funcionar activando y poniendo en modo de espera todos los dispositivos de forma sincronizada. Con DigiMesh (el protocolo de conexión a la red de malla exclusivo de Digi), todos los dispositivos actúan inicialmente como sistemas homólogos, y asignan un coordinador de los nodos de la PAN. El coordinador asignado envía mensajes periódicos sincronizados que permiten que los otros nodos coordinen sus intervalos de espera/activación. Los mensajes sólo pueden enviarse cuando toda la red está activada, por lo que la latencia de mensajes puede continuar hasta el tiempo del intervalo de espera. El intervalo de espera de la red es programable, de 10 ms en el extremo inferior hasta 4 horas en el extremo superior. La duración de la batería, claro está, depende de la duración del intervalo de espera, de la cantidad de tiempo que la red está activada durante cada



intervalo y del número de veces que una determinada unidad tiene que transmitir. Si el coordinador asignado sufre desperfectos o se desconecta, la red puede asignar automáticamente un nuevo coordinador para mantener sincronizadas las unidades.

Las aplicaciones que utilizan sensores remotos a menudo tienen necesidades mínimas de comunicación de datos, pero debido a los lugares en los que están instaladas, el uso de baterías o de energía alternativa es algo fundamental. En estas aplicaciones, la malla suele ser un requisito, pero la latencia adicional de la red en modo de espera compensa las posibles pérdidas de latencia que pueda haber.

## Conclusión

No hay impedimentos técnicos para incorporar unos cuantos protocolos útiles en un solo procesador, e incluso sería posible colocar varios módulos frontales de radiofrecuencia en una sola placa base para dar varias opciones de frecuencia distintas. Incluir todas las topologías de malla en un solo procesador exigiría una cantidad considerable de memoria, y varios módulos

frontales podrían ocupar mucho espacio con relativa rapidez. Cualquiera de los dos planteamientos podría elevar los costes del dispositivo hasta el punto en el que superaran los objetivos de coste del diseño. Al ofrecer una selección de módulos con una carga específica de firmware, distintas frecuencias y distinta potencia de transmisión, el coste del dispositivo puede reducirse al mínimo y seguir ofreciendo la flexibilidad de cambiar a otra opción según lo requiera la solución. Las tecnologías inalámbricas siguen evolucionando, y no hay duda de que se producirán más opciones y cambios para adaptarse a exigencias concretas. Llegará el momento en el que se desarrolle una tecnología inalámbrica que resulte muy fácil de ajustar y que sea el equivalente de una llave ajustable inalámbrica, pero hasta entonces, todas las aplicaciones tienen exactamente los mismos requisitos, y habrá opciones que continuarán ampliándose según la demanda. ■

## Unidades de caracterización I / V



**KEITHLEY**

Modelos 2635 y 2636 de 1 y 2 canales, con sensibilidad de 1fA a 1  $\mu$ V en los cuatro cuadrantes. Procesador de Scripts interno y software LabTracer para caracterización I/V.

**INSTRUMENTOS DE MEDIDA, S.L.**

Pedroñeras 37, 28043 Madrid - T. 91 300 0191 F. 91 388 5433.



# Nueva técnica para medidas de retardo de grupo sin acceso al OL

Rohde & Schwarz España

Artículo cedido por —  
 Laura Gonzalo, Product  
 Manager Rohde &  
 Schwarz España



## Problema y enfoque

Las demandas en sistemas modernos para la transmisión de señales de banda ancha con alta calidad de señal se hacen más rigurosas tanto en usos civiles como militares. Aspectos, como una característica de atenuación constante y una fase lineal en función de la frecuencia en la banda útil, son cruciales para el funcionamiento de estos sistemas.

Especialmente en aplicaciones de microondas, una señal banda base de banda ancha al final del transmisor se convierte en una señal de alta frecuencia. Al final del receptor, la señal de alta frecuencia pasa a banda base. El retardo de grupo relativo o absoluto es una medida de la linealidad de fase en función de la frecuencia. Por tanto, la medida del retardo de grupo absoluto o relativo en mezcladores o convertidores es de mayor importancia.

El retardo de grupo relativo se puede caracterizar utilizando la técnica del mezclador de referencia o mezclador de oro, siempre que esté accesible el oscilador local del mezclador o al menos la frecuencia de referencia. Sin embargo, numerosas aplicaciones requieren diferentes enfoques, especialmente en el campo aeroespacial y de defensa, donde no se puede acceder ni al oscilador local ni a la frecuencia de referencia.

Aquí se describe una técnica desarrollada por Rohde & Schwarz para los analizadores de redes de la familia R&S® ZVA: permite medidas de retardo de grupo de alta precisión en convertidores y mezcladores incluso sin tener acceso al oscilador local o señal de referencia. Esta técnica usa una señal de dos tonos para estimular el mezclador o el convertidor. Se mide la diferencia de fase entre estas dos portadoras en la entrada y en la salida del DUT para calcular el retardo de grupo a partir del cambio de fase causado por el dispositivo bajo prueba (DUT).

En contraste con los métodos utilizados en análisis de redes hasta ahora, la precisión de la medida es independiente de la estabilidad del oscilador local interno del dispositivo.

## Métodos comunes de medida de retardo de grupo

### Medida de fase de parámetros S

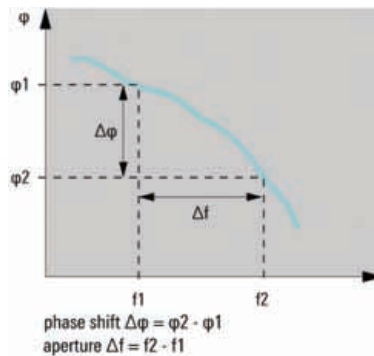
El retardo de grupo se define como la derivada negativa de la fase del DUT en función de la frecuencia [ver referencia 1].

$$\tau_{gr} = \frac{1}{360^\circ} \cdot \frac{d\phi}{df}$$

Los analizadores de redes vectoriales miden el cociente de diferencia de fase del coeficiente de transmisión S21 en vez de la derivada.

$$\tau_{gr} = \frac{1}{360^\circ} \cdot \frac{\Delta\phi}{\Delta f}$$

Esto ofrece una buena aproximación del retardo de grupo deseado si el cambio de fase en el intervalo de frecuencia  $\Delta f$  no es excesivamente no lineal.  $\Delta f$  se define como la apertura.



El método basado en la medida de fase de parámetros S proporciona resultados muy precisos debido a que la precisión de la medida del analizador de redes se puede

incluso mejorar usando técnicas de calibración apropiadas. Por tanto, este método es ideal para dispositivos sin conversión en frecuencia, tales como amplificadores, filtros u otros componentes pasivos.

Sin embargo, en el caso de dispositivos con conversión en frecuencia, como mezcladores, la fase entre la señal de entrada y salida no se puede medir directamente debido a que las frecuencias son diferentes. Además, la fase de la señal de salida está influenciada, no sólo por el dispositivo, sino por la variación de fase y frecuencia del oscilador local (OL).

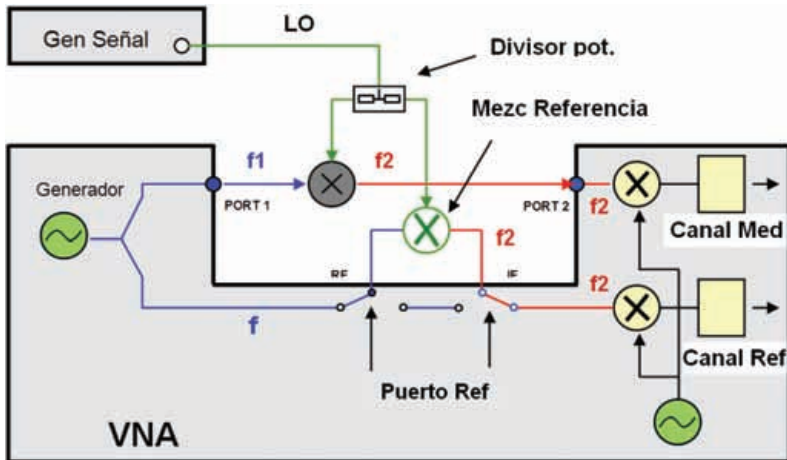
### Técnica de mezclador de referencia/oro

Por los motivos mostrados hasta ahora, las medidas de retardo de grupo y fase en mezcladores con acceso al OL se pueden llevar a cabo usando la técnica de mezclador de referencia o técnica de mezclador oro [ver referencia 2]. El mezclador de referencia obtiene el mismo OL que el mezclador del DUT para convertir la señal de referencia del analizador de redes a la señal de IF del DUT. Esto compensa los efectos de frecuencia o fluctuaciones de fase del OL interno del DUT.

El resultado obtenido es la fase y el retardo de grupo relativo al mezclador de oro que fue medido para la calibración en vez del DUT. El mezclador de oro normalmente se asume que es ideal, por lo que la fase y el retardo de grupo del DUT se puede comparar con él. En muchas aplicaciones no es el retardo de grupo absoluto lo más importante, sino las fluctuaciones del retardo de grupo alrededor de un valor constante en el rango de frecuencias de interés.

Si para la calibración se utiliza un mezclador con retardo de grupo constante, la desviación relativa del retardo de grupo al mezclador de oro normalmente se corresponde

Figura 1. Definición del desplazamiento de fase y de la apertura de un DUT



### La técnica de dos tonos del R&S® ZVA

La clave de la nueva técnica: El DUT se estimula mediante una señal de dos tonos. El analizador de redes mide la diferencia de fase entre las dos portadoras en la entrada y la salida del DUT. Similar a la técnica de medida clásica de parámetros S, el retardo de grupo se calcula a partir de estas diferencias de fases y el offset de frecuencia de portadora.

Figura 2. Configuración para medidas de mezclador usando la técnica de mezclador de referencia.

con la desviación del retardo de grupo absoluto con suficiente precisión. La Fig. 3 muestra el retardo de grupo de un mezclador medido mediante técnica vectorial. El retardo de grupo absoluto es 320 ps y la desviación estándar 15 ps.

Si el OL del DUT no está accesible, la técnica del mezclador de referencia normalmente da como resultado medidas de retardo de grupo con estabilidad insuficiente. Por lo tanto, un método común usa una señal modulada en amplitud, frecuencia o fase que pasa a través del DUT y se demodula posteriormente. El siguiente paso es medir la fase entre la señal demodulada y la señal de modulación original para determinar  $\Delta\phi$  en el punto de frecuencia de interés. En este caso, la apertura es dos veces la frecuencia de modulación.

Otra propuesta es aplicar la técnica de mezclador de referencia e intentar simular el OL del DUT. Se

utiliza un generador externo como OL para el mezclador de referencia. Su frecuencia se ajusta hasta que la variación de fase de la señal de salida es mínima. Incluso una pequeña variación de frecuencia y fase del OL interno influye en el resultado de medida.

Este fenómeno causa problemas especialmente en convertidores con múltiples etapas de conversión. La nueva técnica de R&S está basada en un enfoque completamente diferente que evita los problemas asociados con los métodos descritos hasta ahora.

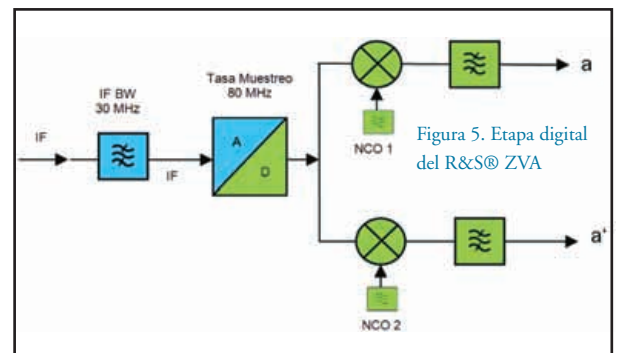
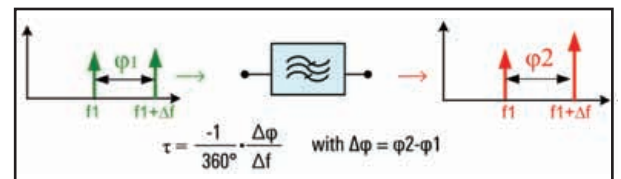


Figura 4. Medida de retardo de grupo usando la técnica de dos tonos.

Figura 5. Etapa digital del R&S® ZVA

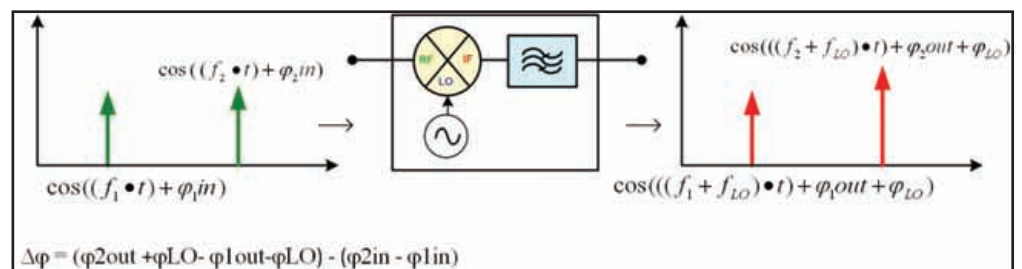
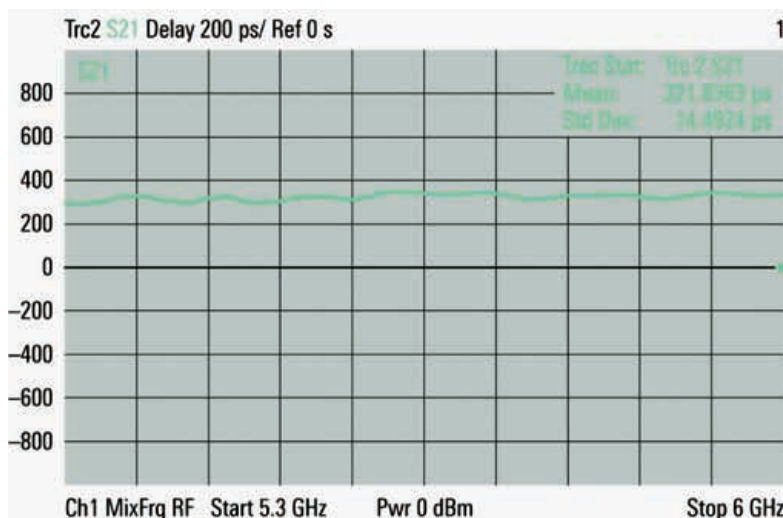


Figura 6. Medida de retardo de grupo en dispositivos convertidores de frecuencia usando la técnica de dos tonos.



El offset de frecuencia  $\Delta f$  entre las dos portadoras, es la apertura.

Para medir la fase entre dos portadoras con frecuencias diferentes, Rohde & Schwarz tiene el R&S® ZVA con una etapa especial. Aquí, la señal en IF se digitaliza, se convierte a "0" mediante un oscilador local digital (oscilador controlado numéricamente, NCO) en una etapa de mezclado digital y así se filtra digitalmente. Cada receptor no tiene uno, sino dos etapas de mezclado y filtrado digital con dos NCOs independientes. Estos NCOs presentan el mismo offset de frecuencia que dos portadoras de RF de dos tonos. Por tanto, en cada etapa se pueden determinar

Figura 3. Retardo de grupo absoluto de un mezclador.

simultáneamente las relaciones de magnitud y fase de dos portadoras y usarlas para la medida de retardo de grupo.

Este método también funciona con dispositivos conversores de frecuencia debido a que las desviaciones de fase y frecuencia del OL interno del DUT se cancelan uno al otro cuando se calcula la diferencia de fase de las portadoras.

Además del retardo de grupo, el R&S® ZVA también calcula la fase y desviación relativa a partir de la fase lineal mediante la integración del retardo de grupo, y la derivada del retardo de grupo mediante la diferenciación del retardo de grupo.

Figuras. 7 y 8. Diagrama de bloques y setup de medida para medida de retardo de grupo mediante la técnica de dos tonos

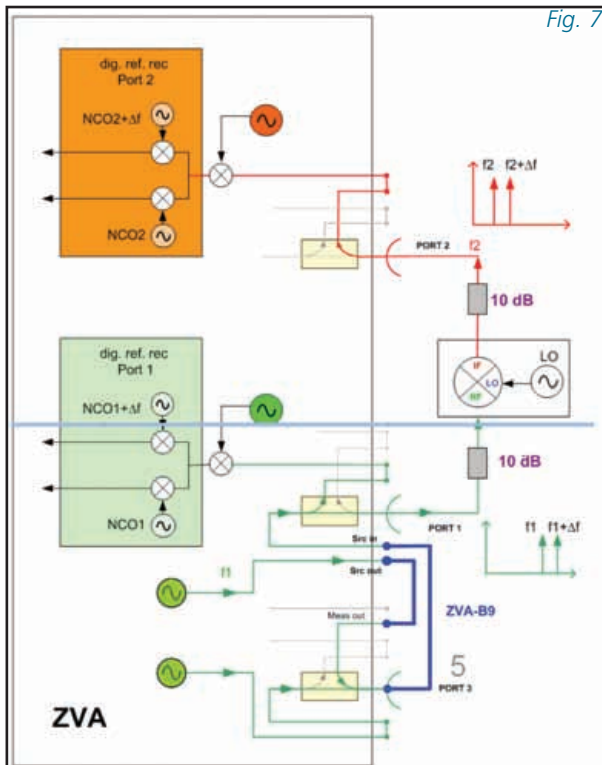


Fig. 7

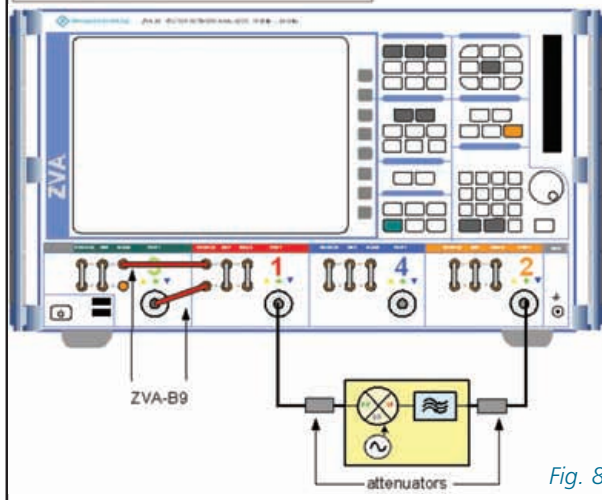


Fig. 8

### El setup de medida en detalle

#### Offset de frecuencia preciso

Para obtener resultados precisos, la señal de dos tonos se debe generar con un offset de frecuencia preciso. Una solución ideal para esto es usar las dos fuentes internas del R&S® ZVA. Esto asegura que el offset de frecuencia entre las dos portadoras de RF y los osciladores digitales (NCO) es idéntico.

Usando uno de los acopladores del analizador de redes (puerto 3 en Fig. 7), las dos portadoras se combinan en una señal de dos tonos y alimenta de nuevo el setup

Si es suficiente medir el retardo de grupo relativo o la desviación del retardo de grupo de un valor absoluto, no se requiere un retardo de grupo conocido mientras que sea constante. El algoritmo de calibración entonces asume que el retardo de grupo de este mezclador es „0” por lo que la medida revela el retardo de grupo referenciado a este mezclador.

#### Ejemplos de medida

##### Medida en dispositivos no conversores de frecuencia

Para verificar la nueva técnica, se mide un dispositivo sin conversión en frecuencia, como un filtro o un cable,

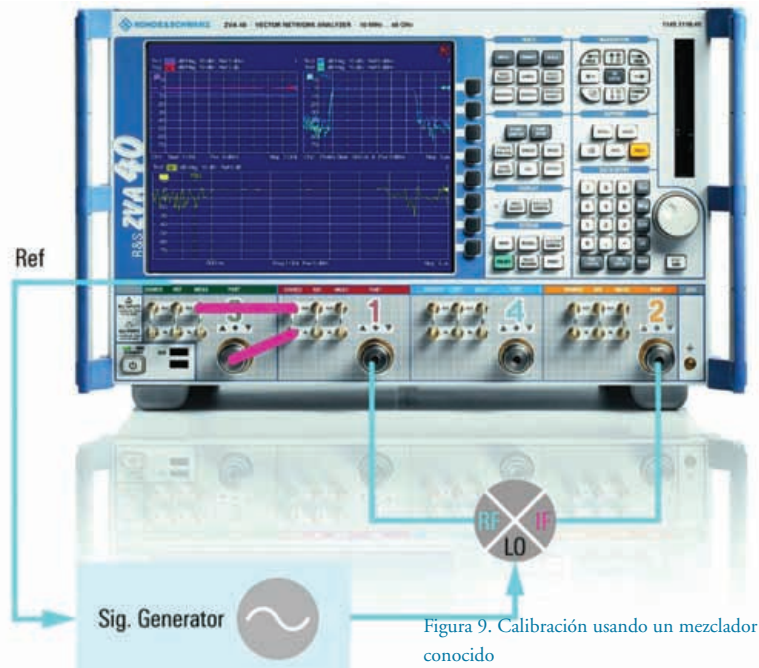


Figura 9. Calibración usando un mezclador conocido

de medida (puerto 1 en Fig. 7). Esto significa que la señal de dos tonos se encamina al DUT mediante el receptor de referencia en el puerto 1.

La señal de salida del mezclador se evalúa mediante el receptor en el puerto 2.

#### Calibración

Para la calibración se utiliza un mezclador con retardo de grupo conocido. Este mezclador se puede caracterizar de antemano, por ejemplo usando el método de medida que la opción R&S® ZVA-K5 ofrece para determinar la fase absoluta y el retardo de grupo de mezcladores.

y los resultados obtenidos mediante el método del parámetro S se comparan con los de la técnica de dos tonos. Se hace evidente que la técnica de dos tonos proporciona resultados que difieren de los resultados de medida por el método de parámetro S pero sólo unos cien picosegundos.

- Ejemplo 1: Medida filtro (ver figura 10)

- Ejemplo 2: Medida Cable (ver figura 11)

#### Medida en un convertidor con conversión de frecuencia simple

El siguiente ejemplo investiga los efectos que la inestabilidad de frecuencia del OL tiene sobre la medida de retardo de grupo de un converti-

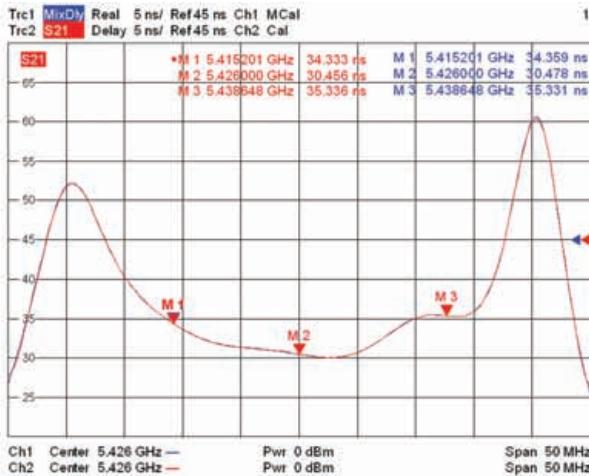
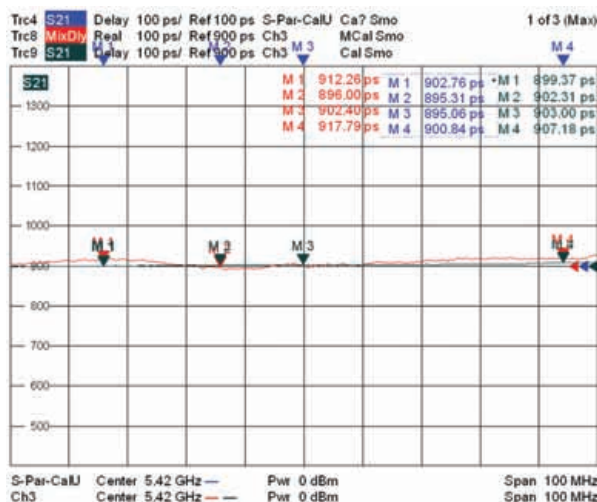


Figura 10. Comparación de medidas de retardo de grupo. Azul: técnica de tonos. Rojo: Técnica parámetros S

dor usando la técnica de dos tonos. El ancho de banda de medida es 1 kHz. En el ejemplo 2, la frecuencia del OL se modifica en 1 kHz, mientras que el OL en el ejemplo 3 se modula con una frecuencia de 10 kHz. Se puede ver en los ejemplos 2 y 3, que las desviaciones e inestabilidades de frecuencia tienen una influencia considerable en la medida de pérdida de conversión tal como era de esperar: El error de medida es 20 dB. Sin embargo, esto no tiene impacto sobre el resultado de medida de retardo de grupo porque los cambios del OL tienen un efecto idéntico en ambas portadoras de la señal de dos tonos. Debido a que la técnica de dos tonos usa la diferencia de fase de los dos tonos para determinar el retardo de

Figura 11. Comparación de medidas de retardo de grupo. Azul: Parámetro S, calibración completa de dos puertos. Rojo: Técnica dos tonos. Verde: parámetro S normalizado.



grupo, compensa las desviaciones e inestabilidades de la frecuencia o fase del OL. Ejemplo 1: Medida de retardo de grupo y pérdidas de conversión (ver figura 12) Ejemplo 2: Medida de convertidor con una desviación de frecuencia de OL de 1 kHz (ver figura 13)

Ejemplo 3: Medida de convertidor con 10kHz frecuencia de modulación FM de OL (ver figura 14)

### Resumen

En muchos casos, las medidas de fase relativa y retardo de grupo en componentes con conversión de frecuencia sin acceso al OL eran posibles sólo si los OL internos de los dispositivos cumplían requisitos de alta estabilidad. Desviaciones de fase o frecuencia debidas a derivas, ruido de fase o modulación de frecuencia considerables limitan la precisión de los métodos disponibles.

Debido a la nueva técnica de dos tonos que Rohde & Schwarz ha implementado en los analizadores de redes de alta gama R&S® ZVA, las medidas de retardo de grupo sin pérdidas en prestaciones se pueden llevar a cabo incluso en convertidores con osciladores locales modulados en frecuencia. El R&S® ZVA estimula el DUT con una señal de dos tonos y mide las diferencias de fase de dos portadoras en la entrada y la salida. Una arquitectura especial con dos etapas mezcladoras digitales en cada receptor permite la medida de fase requerida en dos señales con frecuencias diferentes.

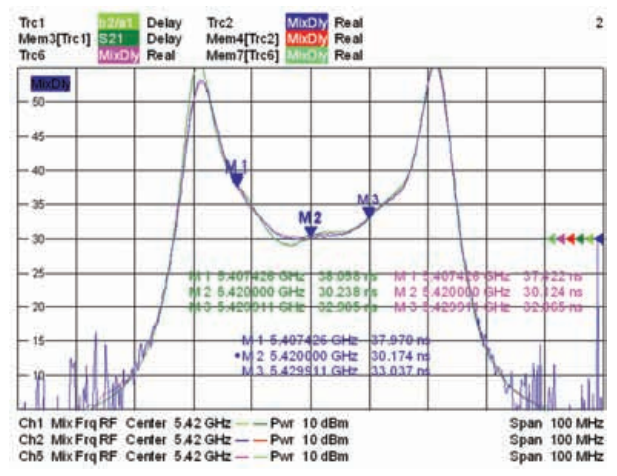


Fig. 12 Azul: pérdidas de conversión Rojo: retardo de grupo del convertidor

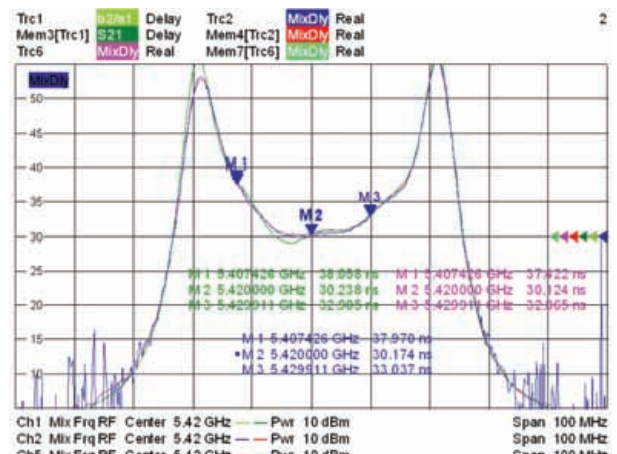
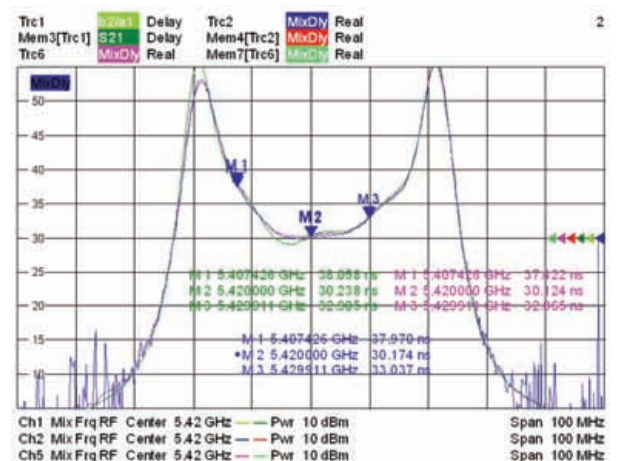


Fig. 13 Azul: pérdidas de conversión Rojo: retardo de grupo de un convertidor con una desviación de frecuencia de 1 kHz



### Referencias

[1] Michael Hiebel, "Fundamentals of Network Analysis", Rohde & Schwarz March 2007 ISBN - 10 3939837067. [2] Dr. Olaf Ostwald, "Group and Phase Delay Measurements with Vector Network Analyzer ZVR", Rohde & Schwarz Application Note 1EZ35\_1E, July 1997

Fig. 14 Azul: pérdidas de conversión Rojo: retardo de grupo de convertidor con una modulación de frecuencia 10kHz

# Ensamblajes de cables de interior miniSAS (Mini Serial Attached SCSI)

Artículo cedido por ARROW IBERIA Electrónica



Arrow Iberia Electrónica  
Tfn. 91 304 30 40  
Fax. 91 327 24 72  
www.arrowiberia.com

*Los ensamblajes de cables de interior miniSAS (Mini Serial Attached SCSI) de 3M™ ofrecen soluciones de alta densidad para los requisitos de los sistemas de almacenamiento de alto rendimiento.*

Los ensamblajes de cables de interior miniSAS (Mini Serial Attached SCSI) de 3M™ proporcionan la transmisión de datos de alta velocidad hasta 6 Gbps. Es una solución ideal de interconexión dentro del creciente mercado de servidores y sistemas de almacenamiento. Los MiniSAS están diseñados para reducir significativamente el tamaño del cableado de los sistemas de almacenamiento que actualmente utilizan 4 líneas de transmisión SAS (x4 ó 4 líneas de datos) y están siendo ampliamente adoptados en los diseños de la próxima generación.



Los ensamblajes de cables de interior miniSAS de 36 pines están disponibles en longitudes que pueden adaptarse a las necesidades del cliente hasta un metro. También están disponibles en tres configuraciones estándar de banda lateral. Las configuraciones de banda lateral adaptables al cliente están disponibles bajo petición.

Los cables MiniSAS son interconectores SAS (Serial Attached SCSI) de segunda generación. La primera generación de conecto-



res SAS soportaba una velocidad de transmisión de datos de hasta 3,0 Gbps, los miniSAS duplican la velocidad de datos hasta 6Gbps por canal. Mientras que los cables SAS soportaban una o 4 líneas, los miniSAS proporcionan 4 líneas de mayor densidad. El aumento de velocidad de los sistemas y de las comunicaciones requiere un diseño mejorado de la integridad de la señal para preservar la integridad y evitar la pérdida de datos durante la transmisión. Para estas aplicaciones de alta velocidad es fundamental que se proporcione un rendimiento eléctrico que satisfaga las características exigidas

Los MiniSAS fueron desarrollados para soportar velocidades de transmisión de datos hasta 6,0 Gbps con el fin de satisfacer las actuales necesidades de mayor velocidad y mayor anchos de banda de la industria. Esto se logra a través de la utilización de señales diferenciales de alta velocidad. La separación de 0,8 mm entre los terminales del conector proporciona una mayor densidad de E/S con mayor capacidad del canal y requiere menos espacio en las placas de circuito impreso (PCB). Un ensamblaje está diseñado para soportar hasta cuatro canales de transmisión y recepción. Dos niveles de contactos EMLB (Early Mate, Late Break) dan soporte a la posibilidad de conexión en caliente.

Los ensamblajes de cables de interior miniSAS (Mini Serial Atta-

ched SCSI) de 3M™ se acoplan a los conectores MiniSAS de 3M™ que están disponibles en versiones de interior para el montaje en placas en sentido vertical y en ángulo recto. Estos productos se ajustan al estándar SFF 8086. Los estándares SFF que cubren miniSAS fueron desarrollados para soportar la agregación y el cableado de señales SAS en una arquitectura densa de 4 líneas de alta velocidad, proporcionando tanto configuraciones de interior como de exterior. Se utilizan diferentes tamaños del mismo conector para las versiones de interior o de exterior. Los conectores son para montaje superficial, mientras que las carcasas de blindaje de los conectores de interior pueden fijarse mediante agujeros en la placa y patillas de torsión o mediante montaje superficial. Los conectores de interior pueden ser adquiridos como partes discretas, conector y blindaje, o como un "conjunto", donde el conector y su carcasa se unen en una sola pieza.

Los ensamblajes de cables de interior miniSAS (Mini Serial Attached SCSI) son parte de la solución completa de conectores dedicados a sistemas de almacenamiento de 3M. También se puede echar un vistazo a los conectores para montaje en placas y a los ensamblajes de cables SATA (Serial Advanced Technology Attachment) de 3M™ y a los conectores SAS (Serial Attached SCSI) de 3M™. Se pueden ofrecer soluciones personalizadas bajo petición.

## Internal Products

3M Part Number	Configuration	Tech Sheet
8N36 series	36 Position, Internal Cable assembly	TS-2209
8A36-1XXX series	36 Position, Vertical SMT connector	TS-2218
8B36-1XXX series	36 Position, Vertical Internal Shell	TS-2218
8A36-2XXX series	36 Position Right Angle SMT connector	TS-2219
8B36-2XXX series	36 Position Right Angle Internal Shell	TS-2219
8AB36-2XXX	36 Position Right Angle Combo Connector	TS-2208
8AB36-1XXX	36 Position Vertical Combo Connector	TS-2207

## Información técnica

- Estándar SFF 8087.
- Longitudes adaptables a las necesidades de los clientes hasta 1 metro.
- Tres configuraciones estándar de banda lateral.
- Posibilidad de realizar configuraciones de banda lateral a medida de las necesidades del cliente.
- Conforme con la normativa RoHS.

## Dipositivos POLYZEN™ de Tyco Electronics

Artículo cedido por ARROW IBERIA Electronica

*Los nuevos dispositivos POLYZEN™ de 2,3A de Tyco Electronics ayudan a proteger los dispositivos periféricos de información y entretenimiento del automóvil.*

Tyco Electronics añade dos nuevos dispositivos a su popular línea de micro-ensamblajes de diodos Zener de precisión y polímero mejorado PolyZen™. Los nuevos dispositivos ofrecen una mayor corriente mantenida (2,3A) y están diseñados para ayudar a proteger los circuitos en sistemas de posicionamiento global (GPS), teléfonos inteligentes, consolas de juegos, reproductores multimedia portátiles (PMPs) y otros periféricos basados en vídeo que pueden ser incorporados en un coche.

El micro-ensamblaje de PolyZen incorpora un diodo Zener estable para obtener una tensión fija de precisión y una resistividad no lineal, una capa de polímero con coeficiente positivo de temperatura (PPTC) que responde a eventos de calentamiento del diodo

o a sobrecorrientes mediante la transición desde un estado de baja resistencia a otro de resistencia elevada. El dispositivo ayuda a proporcionar

una protección coordinada con un componente que protege como un diodo Zener, pero que es capaz de resistir muy altas condiciones de fallo de alimentación sin necesidad de estructuras especiales de disipación térmica más allá de las estructuras normales de las pistas del circuito impreso.


Mediante la fijación de un nivel de tensión y el suavizamiento de los picos

capacidad de absorción de potencia protege contra los fallos que ocurren cuando se utiliza una fuente de alimentación incorrecta o mal conectada.

Puesto que los PMPs (reproductores multimedia portátiles) ofrecen paneles de visualización más grandes y capacidades de procesamiento de vídeo, requieren más potencia y consumen más corriente que los dispositivos portátiles de la

generación precedente. Las variadas interfaces y los sistemas de carga de baterías pueden exponer también a estos dispositivos a los daños causados por los errores de conexión a las líneas de alimentación de 5V y 12V. Los nuevos dispositivos PolyZen son capaces de resistir altas corrientes de irrupción y fallos asociados con las nuevas tecnologías y están disponibles en un pequeño factor de forma que es adecuado a los PMPs.

Los dispositivos PolyZen son compatibles con los procedimientos de instalación estándar de la industria y están

disponibles en embalajes de cinta y bobina para mantener la compatibilidad con los sistemas de fabricación de volumen elevado. 



Arrow Iberia Electrónica  
Tfn. 91 304 30 40  
Fax. 91 327 24 72  
www.arrowiberia.com

# Estadísticas e histogramas con los equipos de la serie 884X de Fluke

Por el Departamento Técnico de Fluke

*“¿Cuál es la tensión de salida de la alimentación eléctrica?” Esta es una de las medidas más comunes que se realiza con multímetros digitales. Suelen surgir preguntas parecidas sobre la frecuencia de los osciladores, el valor de los resistores, la temperatura de trabajo o la entrada a un oscilador controlado por tensión. Cualquiera de estos valores pueden leerse fácilmente con un multímetro digital. Pero con una simple lectura sólo se puede obtener una parte de la historia. Otra pregunta de la misma importancia es: “¿qué estabilidad tiene la salida de la alimentación eléctrica?” Podemos formular estas preguntas de una forma más precisa, desde el punto de vista estadístico: ¿cuál es el valor medio de la salida y cuál es la desviación estándar? El multímetro Fluke 884X cuenta con funciones de análisis integradas que facilitan la respuesta a ambas preguntas.*

## ¿Qué información proporciona la media y la desviación estándar?

Figura 1a. Distribución normal con media = 10 y desviación estándar = 0,02.

Figura 1b. Distribución normal con media = 10 y desviación estándar = 0,01.

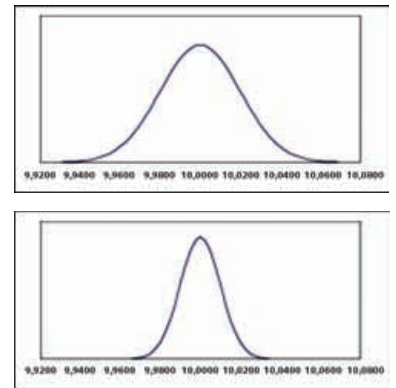
La media es un cálculo muy habitual. Se utiliza para la puntuación de pruebas, los resultados científicos y estadísticas deportivas. También se usa para cuantificar el rendimiento a lo largo del tiempo (por ejemplo: el número medio de goles por temporada) o el rendimiento típico de una población (como el número de éste, ¿qué rendimiento puedo esperar por jugador). En esperar de cada uno? últimos diez años, la temperatura ingeniería, nos interesan las dos El deseo de predecir el de una determinada ciudad ha últimas características: ¿cómo rendimiento es inherente a cada mantenido una media de unos evolucionará a la largo del pregunta. Pero necesitamos más 21 °C. Si al día siguiente nos tiempo la salida, temperatura información para poder utilizar levantamos esperando que haga o



humedad del circuito? Si el cálculo de la media de esta calor, puede que nos llevemos construyo 100 circuitos como una sorpresa. Esto es así porque la temperatura puede variar bastante y seguir teniendo una media de 21 °C.

Así que necesitamos saber cuánto puede variar la temperatura alrededor de la media. Si conocemos la varianza, sabremos la variación que podemos esperar del rendimiento “medio” o de otros miembros de la población en el futuro. Esta es la clave para determinar especificaciones de ingeniería: incertidumbres y tolerancias.

La desviación estándar (s) mide la variación o amplitud de un conjunto de datos. En términos matemáticos formales, la desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza en un conjunto de datos. Una desviación estándar baja indica una agrupación estrecha alrededor de la media y una desviación estándar alta indica mayor “aleatoriedad”.



Las figuras 1a y 1b muestran distribuciones de datos normales que son típicas de datos de medida. La figura 1a muestra un conjunto de datos con una desviación estándar de 0,02, mientras que la figura 1b muestra un conjunto de mediciones con una desviación estándar de 0,01.

La incertidumbre es menor en la medida cuya desviación estándar es más baja, y por lo tanto podemos establecer con seguridad una tolerancia más reducida.

### ¿Cómo proporciona estadísticas el Fluke 884X?

El 884x cuenta con procesos integrados de estadística y puede calcular e indicar tanto la media como la desviación estándar de las medidas. Los datos pueden visualizarse de forma numérica o, gracias a la pantalla de píxeles, de forma gráfica. El 8845A/8846A puede realizar estadísticas con los parámetros que se enumeran en la Tabla 1.

Para demostrar cómo el 884X genera estadísticas, examinaremos cómo una tensión CC cambia en el tiempo. Vamos a configurar el 884X para medir la tensión CC y para que proporcione la media y la desviación estándar.

tensión de CC	resistencia
tensión de CA	capacidad
tensión de CA en dB	frecuencia
corriente CC	temperatura
corriente CA	periodo

En primer lugar, hay que seleccionar la medida sobre la que se realizarán las estadísticas: por ejemplo, voltios de CC. A continuación, pulse el botón ANALYZE (analizar) del panel delantero para que aparezca un menú de funciones matemáticas como el de la Figura 2. Hay dos opciones del menú que proporcionan mediciones estadísticas, la función STATS (estadísticas) y la función HISTOGRAM (histograma). Veamos antes la función STATS.

### La función STATS

En cuanto pulse la tecla de función STATS, el medidor comienza a calcular la media y la desviación estándar. También almacena los valores mínimos y máximos medidos. Se puede restablecer la función de estadística y volver a empezar en cualquier momento pulsando la tecla de función RESTART.

Puede hacer que el medidor tome un número de medidas con la tecla #SAMPLES y especificando un número de 2 a 5.000. En cuanto se haya alcanzado el número de lecturas especificado, el cálculo de estadísticas se detendrá, como se muestra en la Figura 3.



Figura 2. Los menús del 884X enlazan directamente con STATS y HISTOGRAM

Figura 3. Estadísticas Mín./Máx./Med./DS de muestra.

Figura 4. Pantalla del histograma.

### La función HISTOGRAM

Al igual que la función STATS, la función HISTOGRAM expresa la media y la desviación de un conjunto de mediciones. Sin embargo, el modo histograma presenta los datos de una forma gráfica que indica rápida y claramente la distribución o "extensión", de las medidas. Por ejemplo, la mayoría de las medidas tienen una distribución normal. Esto significa que el histograma debe ser simétrico alrededor de la media y que Figura 4. Pantalla del histograma. casi todas las medidas (99,7 %) estarán entre tres desviaciones estándar. Una distribución desigual, amplia o bimodal (con dos picos) indicaría inestabilidad o errores inesperados en la unidad que se está comprobando.

La figura 4 muestra un ejemplo de la pantalla del histograma. El histograma consiste en 10 barras. La altura de cada barra representa la frecuencia relativa de un rango, es decir, con qué frecuencia se produce un intervalo de lecturas en comparación con otros. El centro de la pantalla representa la medida media. Las barras a cada lado de la media representan las medidas que se encuentran a una desviación estándar de la media. Las segundas barras desde la media representan medidas entre una y dos desviaciones estándar, y así sucesivamente hasta cinco desviaciones estándar.

Al igual que la función STATS, la función HISTOGRAM comienza en cuanto se pulsa la tecla de función HISTOGRAM. El cálculo se puede iniciar y restablecer con la tecla RESTART.

Tabla 1. El 884X puede realizar estadísticas de estas mediciones.



# Desarrollo seguro de aplicaciones de prueba complejas utilizando LabVIEW2009

Por Santiago Delgado



Santiago Delgado es director de producto de NI TestStand y NI Requirements Gateway. Obtuvo una licenciatura en sistemas de gestión de la información de la Universidad de Nebraska - Lincoln.

*Los retos de software y hardware a los que los ingenieros de prueba se tienen que enfrentar han crecido exponencialmente en los últimos 20 años*

*En el pasado, el software de prueba y medida se consideraba fundamentalmente como una herramienta de control de instrumentos, pero la creciente necesidad de automatización de las pruebas para mejorar el rendimiento y ampliar la cobertura de las pruebas ha hecho del software una parte fundamental de los sistemas de prueba de hoy en día. Como respuesta a la creciente importancia del software, los ingenieros de pruebas deben proporcionar ahora un software de prueba que no sólo sea funcional, sino que también cumpla con estándares de alta calidad.*

Los ingenieros de prueba también se enfrentan al dilema de probar más productos con una funcionalidad cada vez más compleja. Las tecnologías de alto rendimiento como FPGAs (field programmable gate arrays) y los procesadores multi-núcleo se han convertido en componentes necesarios para mejorar el rendimiento y ampliar la cobertura de las pruebas. Al utilizar estas tecnologías con NI LabVIEW2009, los ingenieros pueden confiar en el desarrollo y la validación de aplicaciones de pruebas sofisticadas, como las

pruebas inalámbricas y de tiempo real, siguiendo los procesos de desarrollo estándar.

## Validación de los sistemas de prueba con las nuevas herramientas de ingeniería de software

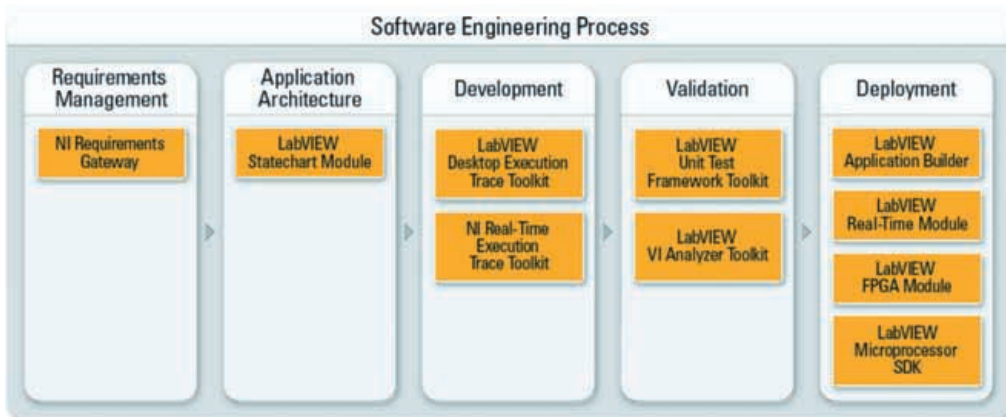
En este momento ya no se espera que los ingenieros de prueba desarrollen solo el software que pruebe la funcionalidad de una unidad. Junto con el cumplimiento de los requisitos técnicos de las pruebas, los ingenieros deben garantizar también la calidad del software de prueba utilizado para automatizar el sistema. Por ejemplo, cuando se prueba un simulador de satélite, los ingenieros deben probar docenas de diferentes subsistemas utilizando un número casi igual de instrumentos diferentes, al mismo tiempo que se continúa con un proceso definido de desarrollo y validación. Con el nuevo conjunto de herramientas de LabVIEW dedicadas a la ingeniería de software y a la validación del código, los desarrolladores pueden cumplir más fácilmente con los reglamentos y con la ingeniería de software que necesitan los sistemas de pruebas complejos. El nuevo conjunto de herramientas de ingeniería de software para

LabVIEW 2009 reduce el esfuerzo necesario para implementar cada una de las etapas del proceso de ingeniería de software, como se muestra en la Figura 1. Comenzando con la gestión de los requisitos, NI Requirements Gateway ayuda a los programadores de LabVIEW a esbozar los requisitos del sistema de prueba para su implementación en LabVIEW. Durante el desarrollo, los ingenieros pueden utilizar el nuevo LabVIEW Desktop Execution Trace Toolkit para ayudar a depurar las aplicaciones, ya que proporciona detalles de bajo nivel sobre la ejecución de VIs. En la fase de validación, los ingenieros pueden utilizar LabVIEW Unit Test Framework Toolkit para automatizar las pruebas funcionales de cada VI y garantizar que cumplan sus especificaciones. Estas nuevas herramientas de ingeniería de software complementan las características existentes para el desarrollo de grandes aplicaciones en LabVIEW, ayudando a los ingenieros a crear rápidamente sistemas de pruebas automáticas más fiables

## Satisfacción de los requisitos de las pruebas de altas prestaciones con FPGAs

Muchos de los productos más innovadores de hoy en día, desde los dispositivos semiconductores a los satélites mencionados anteriormente, requieren un equipo de pruebas automáticas que soporte los protocolos personalizados de comunicación de alta velocidad o las sincronizaciones y disparos complejos que simulen o sincronicen los subsistemas. Para satisfacer estos requisitos, LabVIEW ofrece acceso al hardware programable de FPGA, tales como los dispositivos de la serie R de NI y los nuevos módulos PXI NI FlexRIO. Los dispositivos de la serie R de NI

Figura 1. Los desarrolladores pueden utilizar las nuevas herramientas de ingeniería de software de LabVIEW 2009 en las diferentes etapas del proceso de desarrollo.

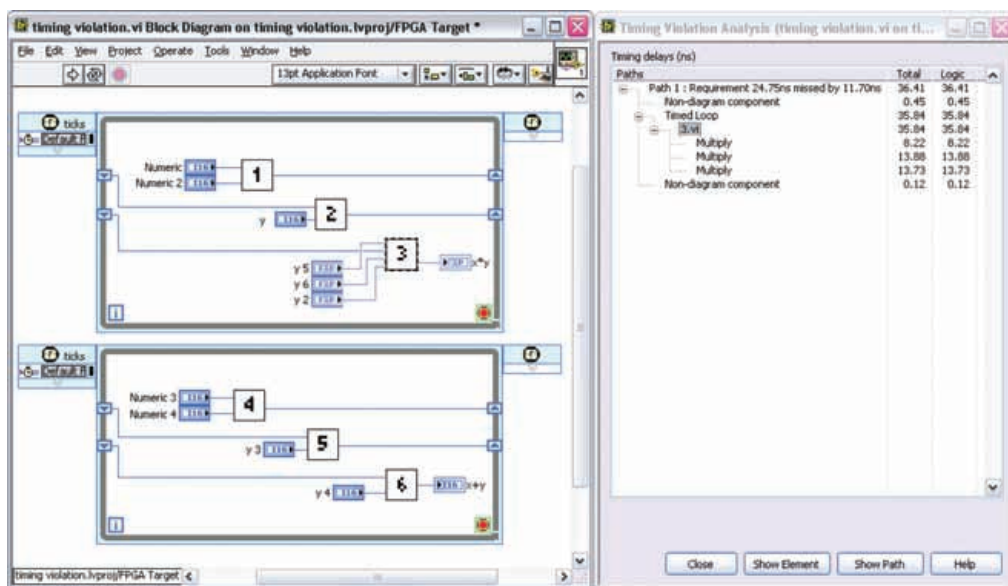


proporcionan una interfaz abierta con la FPGA y las E/S predefinidas. Por otro lado, los módulos de NI FlexRIO, proporcionan una FPGA abierta, pero también proporcionan a los ingenieros la capacidad de utilizar interfaces disponibles en el comercio o crear las suyas propias. Las FPGAs ofrecen tiempos rápidos de ejecución, debido a que funcionan en paralelo de forma inherente dentro del hardware y son flexibles por su naturaleza programable que permite satisfacer diferentes necesidades. LabVIEW ayuda a los ingenieros de prueba a utilizar FPGAs, proporcionando un entorno gráfico de desarrollo fácil de utilizar en lugar de exigir el conocimiento de lenguajes de descripción de hardware, como Verilog o VHDL.

LabVIEW 2009 (Figura 2) reduce aún más el tiempo necesario para la programación de las FPGAs a través de una realimentación mejorada durante la ejecución, la simulación y la compilación. Gracias a la última versión de LabVIEW FPGA, los ingenieros pueden identificar los bucles que no se pueden ejecutar al ritmo deseado y resaltar la ruta crítica del código que limita el tiempo del ciclo en los bucles.

### Descubra la potencia de los procesadores multi-núcleo en las pruebas inalámbricas y de tiempo real

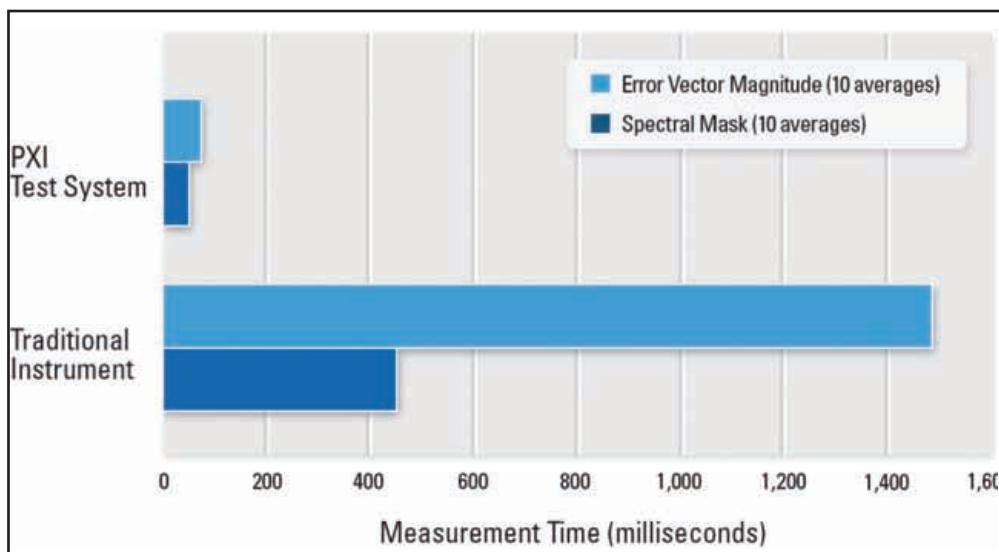
Aprovechando el continuo crecimiento de los procesadores multi-núcleo, LabVIEW 2009 proporciona herramientas para mejorar las prestaciones de los sistemas de prueba inalámbricos y de tiempo real. Para satisfacer la creciente demanda de dispositivos inalámbricos, los ingenieros de pruebas deben desarrollar sistemas más rápidos de prueba. Al utilizar los procesadores multi-núcleo disponibles en el comercio en los sistemas de instrumentación modular, los ingenieros pueden realizar las medidas de RF mucho más rápido. Los ingenieros de pruebas pueden utilizar el nuevo NI WLAN Measurement Suite para garantizar el cumplimiento



de los estándares IEEE 802.11 a/b/g y realizar medidas entre cinco y diez veces más rápidas que con un instrumento tradicional, como se observa en la Figura 3. Una arquitectura definida por software tiene la ventaja adicional de soportar múltiples normas inalámbricas como WiMAX, GPS y otras más, utilizando el mismo hardware.

de los recursos del procesador. Por ejemplo, gracias a NI VeriStand - la nueva solución de pruebas en tiempo real de National Instruments - los ingenieros de pruebas pueden ejecutar la simulación de los modelos con procesadores multi-núcleo para lograr mayores velocidades de bucle. El número de retos a los que se enfrentan los ingenieros de

Figura 2. El módulo LabVIEW 2009 FPGA reduce el tiempo de desarrollo al proporcionar información sobre los bucles que no se pueden iterar a la velocidad deseada.



Los procesadores multi-núcleo pueden ayudar también a mejorar el rendimiento de la ejecución de las aplicaciones de pruebas automáticas sensibles al tiempo, tales como HIL (Hardware-In the-Loop) y las pruebas en tiempo real. Estas últimas requieren la ejecución determinista del software y de las E/S y por ello, dependen en gran medida

de las pruebas no está disminuyendo. Para seguir siendo competitivos, estos ingenieros deben ser capaces de construir un software de prueba que sea fiable y acceder a las últimas tecnologías de hardware y ahora, gracias a LabVIEW 2009, los ingenieros de pruebas pueden hacer frente a estos retos cada vez mayores. ■

Figura 3. Los ingenieros de pruebas pueden usar LabVIEW y los procesadores multi-núcleo para incrementar la velocidad de las medidas inalámbricas, tales como la máscara espectral y la magnitud del vector de error que se utilizan en las pruebas de WLAN.

# Precodificación y sistemas MIMO de multiplexado espacial en evolución a largo plazo 3GPP

Por Randall T. Becker, Ingeniero de aplicaciones



Se ha demostrado que la tecnología MIMO (múltiples entradas y salidas) proporciona velocidades de transmisión de datos más altas con una mayor eficiencia espectral [1, 2]. El rendimiento de un sistema MIMO está directamente relacionado con la relación señal-interferencia-ruido (SINR) recibida y las propiedades de correlación características del canal multitrajecto y la configuración de antena [3]. El canal inalámbrico puede producir una SINR baja en algunas de las antenas de recepción MIMO, pero es posible mejorar el rendimiento del sistema con la aplicación de modelado de canales en el transmisor. Pese a que suelen utilizarse conjuntamente, es importante diferenciar aquí que el modelado de canales es una técnica de procesamiento de señales muy distinta del direccionamiento de canales, donde se cambia la dirección del lóbulo principal de radiación. El modelado de canales se presta bien a aplicaciones MIMO. La especificación LTE (Evolución a Largo Plazo) 3GPP [4] incluye varias técnicas de modelado de canales de transmisión que pueden optimizar el rendimiento del sistema en distintas condiciones de canales. Una de estas técnicas, denominada precodificación, está diseñada para aumentar y/o ecualizar la SINR recibida a través de las múltiples antenas de recepción.

## MIMO y precodificación

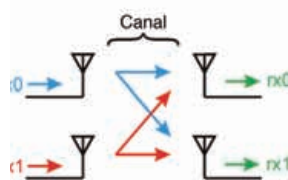
Un sistema estándar de multiplexión espacial MIMO 2x2, que se muestra en la Figura 1a, asume que el canal inalámbrico suministrará cuatro conexiones distintas entre las antenas de transmisión y recepción. Cada conexión de canales, representada en la figura con una flecha, constituye una combinación exclusiva de todos los trayectos de transmisión incluido el trayecto de contacto visual directo entre antenas (LOS), en caso de que exista, y los numerosos multitrajectos creados a partir de la reflexión, dispersión y difracción del entorno circundante. Según las condiciones de los canales resultantes, es posible que el sistema MIMO no pueda recuperar correctamente los flujos de datos transmitidos (capas) si la SINR es demasiado baja en cualquiera de las antenas de recepción. Como se observa en la Figura 1b, al añadir precodificación el transmisor tiene conocimiento de las condiciones actuales del canal, por lo que puede combinar con efectividad las capas antes de la transmisión con el fin de ecualizar la recepción de la señal a través de múltiples antenas de recepción. Se han especificado esquemas de precodificación para

aplicaciones de multiplexado espacial y de diversidad en transmisión [4]. En este artículo analizaremos la precodificación en sistemas MIMO de multiplexado espacial.

La precodificación se basa en conceptos de modelado de canales de transmisión con la condición de permitir que múltiples canales se transmitan simultáneamente al sistema MIMO. La especificación LTE define un conjunto de complejas matrices de ponderación para combinar las capas antes de la transmisión utilizando configuraciones de hasta 4x4 antenas [4]. Para una combinación 2x2, la matriz de ponderación, W, se multiplica por las capas de entrada para generar las señales precodificadas que se transmitirán.

$$\begin{bmatrix} y^{(0)}(i) \\ y^{(1)}(i) \end{bmatrix} = W(i) \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ x^{(1)}(i) \end{bmatrix}$$

(a) MIMO



Aquí,  $x^{(q)}(i)$  son las capas de entrada antes de la precodificación ( $q=0, 1$ ) e  $y^{(q)}(i)$  son las señales precodificadas aplicadas a cada antena de transmisión. La matriz de precodificación más sencilla mapea cada capa a una única antena dedicada a transmitir esa capa, sin acoplamiento a otras antenas. En este caso, la matriz de ponderación, definida con el índice del libro de códigos 0, se convierte en:

$$W(i) = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

lo que produce los siguientes datos transmitidos:

$$y^{(0)}(i) = \frac{1}{\sqrt{2}} x^{(0)}(i)$$

$$y^{(1)}(i) = \frac{1}{\sqrt{2}} x^{(1)}(i)$$

Una segunda matriz de precodificación, definida con el índice del libro de códigos 1, proporciona una combinación lineal de las sumas y diferencias de las dos capas de entrada respectivamente. La matriz de ponderación para el libro de códigos 1 es:

$$W(i) = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

lo que produce los siguientes datos transmitidos:

$$y^{(0)}(i) = \frac{1}{2} x^{(0)}(i) + \frac{1}{2} x^{(1)}(i)$$

$$y^{(1)}(i) = \frac{1}{2} x^{(0)}(i) - \frac{1}{2} x^{(1)}(i)$$

(b) MIMO precodificado

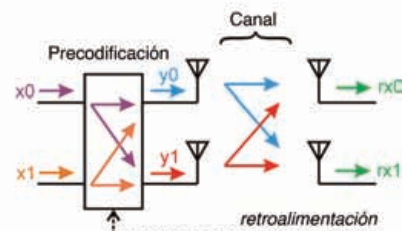


Figura 1. Diagrama de bloques simplificado que muestra la diferencia entre (a) MIMO sin precodificación y (b) MIMO con precodificación.

Esta selección de libro de códigos permite transmitir una parte de cada capa de señal a través de cada antena y, según las condiciones del canal, proporcionar cierta flexibilidad al intentar mejorar y equalizar la SINR en cada receptor MIMO.

La especificación LTE para la precodificación de transmisiones de multiplexado espacial incluye un total de cuatro matrices de libro de códigos para dos configuraciones de antena de transmisión y 16 matrices de libro de códigos para cuatro sistemas de antena de transmisión. La selección correcta de la matriz de precodificación óptima requiere un conocimiento de las condiciones actuales del canal en el transmisor. Las condiciones del canal se suministran mediante retroalimentación del receptor MIMO, lo que crea un sistema de bucle cerrado. Para una transmisión de enlace descendente precodificada LTE, el terminal móvil o los equipos de usuario (UE) medirán las características del canal y determinarán el índice de matriz de precodificación (PMI), el indicador de calidad del canal (CQI) y/o el índice de rango (RI). Esta información se enviará a la estación base (eNB), que modificará la selección de libro de códigos de precodificación para mejorar el rendimiento general del sistema. Dado que las condiciones del canal pueden cambiar rápidamente con el tiempo, es importante que el sistema evite retardos excesivos al cerrar el bucle de retroalimentación. La reducción de la sobrecarga de señalización y del retardo de retroalimentación asociado se consigue restringiendo el número de selecciones de libro de códigos. Desgraciadamente, la reducción del número de selecciones también puede limitar el número de ajustes posibles, reduciendo de este modo la efectividad de la precodificación.

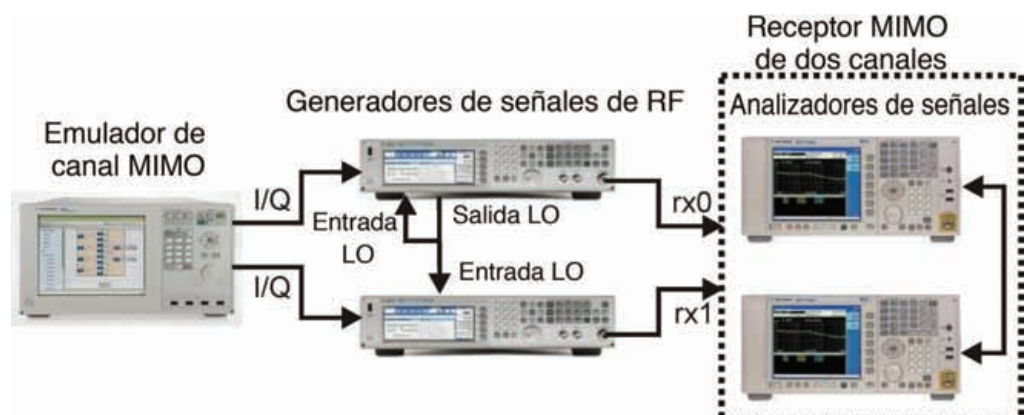
El diseño de un sistema LTE requiere una comprensión exhaustiva de los compromisos entre rendimiento, opciones de precodificación y limitaciones de retroalimentación. Un sistema de medida flexible puede proporcionar valiosa información sobre la capacidad de la precodificación en distintas condiciones simuladas del canal, incluidos ruido, interferencia y correlación antena/canal.

### Ejemplos de medida de precodificación

Se necesitan varias herramientas de medida para examinar el rendimiento de precodificación y MIMO operando en diversas condiciones del canal. La Figura 2 muestra una configuración típica de medida MIMO 2x2 compuesta por un emulador de canal inalámbrico, fuentes de señal y analizadores de señales. El emulador de canal, por ejemplo, el comprobador de receptores PxB N5106 de Agilent, se emplea para crear entornos realistas multicanal y multitrayecto, incluidos los efectos de correlaciones de antena y espaciales [3]. Algunos emuladores comerciales incorporan generadores de banda base para generar formas de onda complejas empleando modelos personalizados o basados en normas desarrolladas en herramientas de software como Agilent Signal Studio, Agilent ADS y Agilent SystemVue. Las salidas del emulador de canal son formas de onda de banda base complejas que representan las señales MIMO precodificadas y modificadas por multitrayecto, ruido y/o interferencia. A continuación, estas formas de onda de banda base se modulan a través de portadoras de RF utilizando las entradas en fase analógica (I) y de fase en cuadratura (Q) disponibles en muchos generadores vectoriales de señales de RF. Los datos de banda base también se pueden modular en portadoras de RF utilizando entradas digitales I y Q en generadores de señales como los de la serie MXG de Agilent. Éste es el método preferido, ya que proporciona el mejor rendimiento y además permite realizar una calibración automática de potencia del sistema. En el sistema de medida de la Figura 2, los dos generadores de señales de RF son las entradas a un receptor MIMO

de dos canales. Es importante observar que, cuando se emplean múltiples generadores de señales para simular un sistema MIMO, los generadores necesitan una relación de fase estable durante la prueba, si bien no es necesario que el equipo esté en enganche de fase. La expresión "enganche de fase" también se denomina "coherencia de fase" y describe una condición de fase fija entre las salidas de RF de dos o más generadores de señales que operan a una frecuencia portadora específica. Es importante que haya una relación de fase adecuada para la operación de precodificación, ya que las señales de capas de datos separadas se añaden vectorialmente antes de la transmisión de acuerdo con condiciones conocidas del canal. Si los generadores de señales empleados para simular múltiples transmisores tienen una relación de fase desconocida y/o con variación temporal, las señales recibidas pueden incluir desviaciones de fase no deseadas que reduzcan el rendimiento en uno o más de los varios flujos de datos recuperados. Más adelante ofreceremos un ejemplo que muestra la relación entre la desviación de fase del generador de señales y el rendimiento del sistema. En un sistema de pruebas que utilice dos fuentes de señales de RF modernas, como los generadores de señales MXG de Agilent, la coherencia de fase se mantiene compartiendo el oscilador local (LO) no modulado de un generador con el otro, tal como se muestra en la Figura 2. En algunos sistemas de pruebas con múltiples generadores de señales de RF, por ejemplo en configuraciones 4x4 y 2x4, se recomienda emplear un generador de señales de RF aparte como oscilador local maestro con el fin de proporcionar suficiente nivel de excitación a las entradas del oscilador local de los generadores de señales.

Figura 2 Configuración de medida para caracterizar el rendimiento de precodificación LTE en distintas condiciones de multicanal y multitrayecto, tal como se demuestra utilizando el comprobador de receptores MIMO PxB N5106A, el generador vectorial de señales MXG N5182A y el analizador de señales MXA N9020A.



En el ejemplo de medida mostrado en la Figura 2, el receptor MIMO de dos canales se configura utilizando dos analizadores vectoriales de señales (VSA), como por ejemplo analizadores de señales MXA de Agilent configurados con software VSA 89600 de Agilent. Puede emplearse una configuración similar para probar el rendimiento de un sistema de receptor MIMO 2x2 mediante conexión directa de cable desde los dos generadores de señales hasta las entradas del receptor MIMO. En este caso, el emulador de canal introduce las perturbaciones multitrayecto y de canal que se encontrarían en un entorno real. Cuando se prueba un transmisor MIMO o eNB, el transmisor se puede conectar directamente al analizador o analizadores de señales. Según el número total de puertos de medida disponibles en el equipo de pruebas, hay varias configuraciones posibles para conectar un transmisor MIMO al analizador o analizadores de señales. Por ejemplo, pueden realizarse pruebas MIMO limitadas con un analizador de entrada única empleando un combinador de potencia para añadir las múltiples señales desde los transmisores MIMO hasta el puerto común del analizador. En este caso, dado que las señales de referencia del enlace descendente transmitidas son ortogonales en frecuencia y/o tiempo, las señales de referencia concretas de cada puerto de la antena de transmisión pueden analizarse en busca de características de magnitud del vector de error (EVM) y de errores de temporización utilizando el analizador de entrada única. Cuando hay dos analizadores de entrada única disponibles para la prueba, puede cablearse directamente un transmisor MIMO de dos canales a los analizadores. En este caso, los analizadores pueden recuperar los datos independientes de cada palabra de código incluso en aquellos casos en los que se ha aplicado precodificación, de modo que cada capa contenga alguna combinación de cada palabra de código independiente. Esta configuración resulta útil para evaluar los efectos del canal de propagación cuando se produzca diafonía y acoplamiento cruzado de los canales.

Ahora se mostrará un ejemplo de medida de las mejoras potenciales del sistema que pueden conseguirse utilizando precodificación LTE con el sistema básico MIMO 2x2 descrito

anteriormente. El emulador de canal se configura para crear un canal multitrayecto "estático" que produzca una SINR alta para una señal recibida y una SINR baja para la otra. La Figura 3 muestra constelaciones medidas para la señal MIMO de dos canales recuperada sin precodificación (gráficas superiores) y con precodificación (gráficas inferiores). Para la medida sin precodificación, a la que se hace referencia con el índice del libro de códigos 0 en la especificación LTE, las capas de datos se mapean directamente hasta las dos antenas de transmisión y se transmiten a través del canal multitrayecto emulado, lo que origina que una señal, rx0, se reciba con una SINR relativamente alta mientras que la segunda señal, rx1, se vea gravemente atenuada y origine una SINR muy baja. La calidad de la segunda señal y las grandes diferencias en cuanto a SINR entre ambas dificultan la correcta descodificación de esta señal MIMO de dos canales. Con la aplicación de precodificación, empleando el índice del libro de códigos 1 para este ejemplo, pueden eliminarse parcialmente los efectos negativos de las deficientes condiciones del canal, pues la precodificación intenta ecualizar la SINR medida en cada receptor. Los resultados hallados en este ejemplo de medida muestran una mejora en la SINR para la señal de peor calidad, rx1, y una reducción aceptable en la SINR para la otra, rx0. Con los dos canales de recepción correctamente ecualizados, el receptor MIMO puede recuperar fácilmente las señales transmitidas originales.

Se ha señalado anteriormente que

la coherencia de fase entre generadores de señales de RF es importante para la correcta demodulación de las distintas capas de datos. Cuando se selecciona un índice de precodificación para ecualizar el rendimiento del receptor, se da por sentado que los generadores de señales tienen una desviación de fase conocida. Si cambia la relación de fase entre los generadores, puede degradarse el rendimiento de una capa de datos, mientras que podría mejorar el de la otra. A modo de ejemplo, si continuamos con la medida precodificada que se muestra en la Figura 3, se ha seleccionado el índice de precodificación 1 para ecualizar el rendimiento entre los dos receptores y sus constelaciones asociadas. En este caso, los generadores de señales de RF son coherentes en fase con una desviación de grado cero. Un factor de mérito de la calidad de la instalación es la magnitud del vector de error (EVM). La EVM es un número, normalmente en formato de porcentaje, que cuantifica en qué medida se desvía la señal recibida respecto a una constelación ideal. Los valores bajos de EVM representan señales de mayor calidad. Para las medidas precodificadas que se muestran en la Figura 3, la EVM era del 13,5% aproximadamente en ambos receptores. Si se introdujera ahora una desviación de fase entre los generadores de señales, la EVM se reduciría en un receptor y mejoraría en el otro. La Figura 4 muestra la EVM en función de la desviación de fase para cada flujo de datos en el sistema 2x2 descrito anteriormente. Como se aprecia en la figura, cuando la desviación de fase es de cero grados, la selección

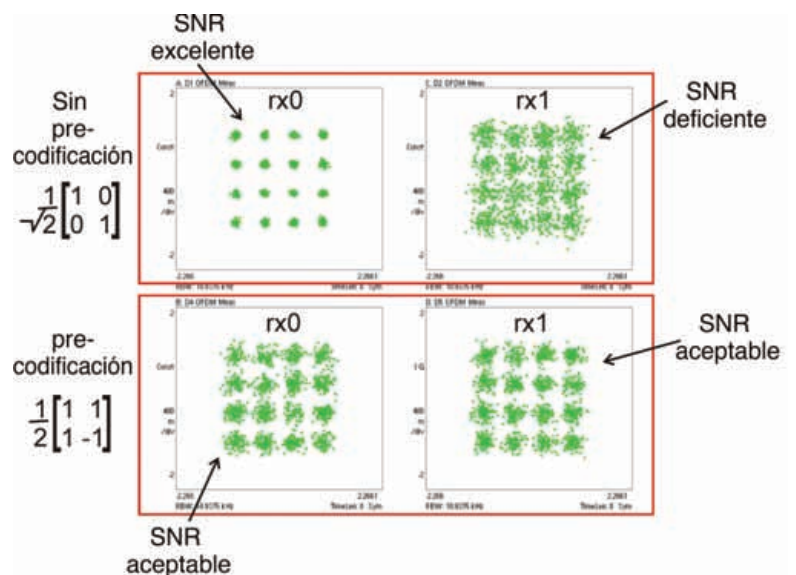
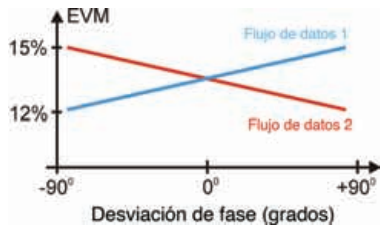


Figura 3 Constelación medida con y sin precodificación realizada con el software de análisis vectorial de señales de la serie 89600 [6].



de libro de códigos se ha realizado correctamente para el canal inalámbrico simulado. A medida que aumenta la desviación de fase, la EVM se degrada para el flujo 1 y mejora para el flujo 2. Cuando la desviación de fase es negativa se observa el efecto contrario. La degradación en la EVM entre los dos receptores produce una falta de coincidencia entre el libro de códigos seleccionado y las características esperadas del canal. Si la desviación de fase es fija, la selección de otro libro de códigos puede una vez más ecualizar el rendimiento del receptor. Por desgracia, cuando se utilizan generadores de señales no coherentes, la relación de fase con variación temporal afectará de manera considerable a los resultados de la EVM medida y al rendimiento del sistema. Para superar este problema, los generadores de señales coherentes en fase, que se describen en la configuración de medida de la Figura 2, eliminarán la desviación de fase con variación temporal entre los múltiples generadores.

Implicaciones para el sistema del uso de la precodificación: un segundo ejemplo de medida muestra los efectos de la precodificación cuando está presente la distorsión no lineal en uno de los canales del transmisor. Esta medida se realiza con los analizadores conectados directamente a las dos salidas de un transmisor MIMO. Se aprecia que la distorsión en un canal de transmisión o un canal de recepción afectará a las dos señales recuperadas en un sistema MIMO precodificado 2x2. Como se muestra en la Figura 5, el transmisor MIMO 2x2 tiene distorsión no lineal en el amplificador de potencia del canal superior, al que se hace referencia aquí como Tx0. El amplificador de transmisión superior se ha ajustado deliberadamente para saturarse en la forma de onda entrante,  $y_0$ . Con la precodificación aplicada, una parte de cada capa de señal se combina y pasa a través del amplificador saturado. Si examinamos las dos salidas del transmisor utilizando el software VSA, el canal no distorsionado, Tx1, muestra un espec-

tro de frecuencias relativamente limpio (parte inferior izquierda). En comparación, el canal superior, Tx0, presenta un recrecimiento espectral excesivo debido a la saturación del amplificador de potencia (parte superior izquierda). Otra medida VSA útil para examinar los efectos de la compresión del amplificador es la función de distribución acumulativa complementaria (CCDF). La CCDF muestra la potencia instantánea en relación con la potencia media en forma de porcentaje de tiempo [5]. Si un amplificador está en compresión, la salida medida tendrá un valor pico más bajo en comparación con una señal no comprimida. En este ejemplo, la CCDF muestra una medida de la relación de potencia pico a media más baja de lo esperado (gráfica superior media de la Figura 5). Como referencia también se representa la curva CCDF para el ruido gaussiano en la misma gráfica y tiene una relación de potencia pico a media más alta.

La Figura 5 también muestra las constelaciones medidas de la señal MIMO precodificada 2x2 recuperada (columna derecha). Aquí la gráfica superior derecha muestra la constelación 16QAM medida para la señal Tx0. La gráfica inferior derecha muestra la constelación QPSK medida para Tx1. Con precodificación aplicada, la distorsión se encuentra presente en ambas constelaciones conforme pasa una parte de cada capa de datos a través del amplificador saturado. Sin precodificación, la constelación medida (gráfica inferior media) para Tx1 muestra una constelación relativamente limpia, ya que esta capa se mapea directamente a la salida y no pasa a través del amplificador saturado. Como muestran estas medidas, la clave para optimizar y solucionar problemas de componentes y sistemas LTE se basa en un conjunto flexible de herramientas de medida capaces de generar y analizar señales realistas y canales multitrayecto.

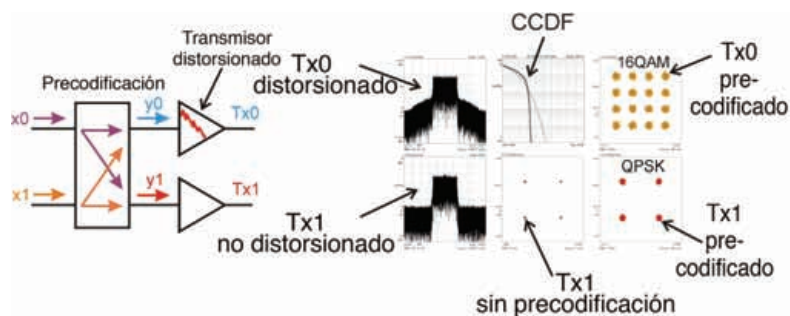


Figura 4 Impacto de la desviación de fase en la precisión de la precodificación.

### Conclusión

Las tecnologías de precodificación en 3GPP LTE pueden mejorar considerablemente el rendimiento del sistema cuando el canal multitrayecto no proporciona una SINR adecuada en uno o varios de los receptores MIMO. Se ha comprobado que hay toda una serie de medidas capaces de suministrar información útil sobre el funcionamiento y el rendimiento de un sistema precodificado bajo distorsión de canal y multitrayecto.

### Referencias

- [1] Nota de aplicación de Agilent: 3GPP Long Term Evolution: System Overview, Product Development, and Test Challenges, Número de documento 5989-8139EN, mayo de 2008
- [2] Nota de aplicación de Agilent 1509: MIMO Wireless LAN PHY Layer (RF) Operation & Measurement. Número de documento 5989-3443EN, abril de 2008
- [3] Nota de aplicación de Agilent: MIMO Channel Modeling and Emulation Test Challenges, Número de documento 5989-8973EN, octubre de 2008
- [4] 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 8), 3GPP TS 36.211 V8.4.0 (2008).
- [5] Nota de aplicación de Agilent: Improving Methods for Measuring Distortion in Broadband Devices 5989-9880EN, diciembre de 2008
- [6] Rumney, Moray, editor. LTE and the Evolution of 4G Wireless: Design and Measurement Challenges, Agilent Technologies, 2009

Figura 5 Constelación medida de una señal MIMO 2x2 precodificada con distorsión en un canal de transmisión.

# Como cargar baterías de plomo

Por Jesús Santos



<http://www.matrix.es/>

Este artículo es una traducción del original <http://www.silvertel.com/bat-technical-article-1.htm>

Jesús Santos ([jsantos@matrix.es](mailto:jsantos@matrix.es)) es Ingeniero de Aplicaciones / FAE de Matrix Electrónica SL.

*Las baterías selladas de plomo son usadas en múltiples aplicaciones y equipos, pero la carga de ellas es un proceso complejo.*

Cargar baterías de plomo (SLA, Sealed Lead Acid) no parece ser un proceso difícil, pero lo realmente complicado es maximizar la vida de la batería. Uno puede usar los simples cargadores de corriente constante o tensión constante, como puede ser conectándola a una fuente de alimentación. La batería se acaba cargando, pero la duración de su vida, los ciclos de carga/descarga que especifica el fabricante se acortarán sustancialmente. Para cumplir con la vida esperada de la batería, deben usarse cargadores inteligentes, con el final ahorro en costes y aportación al bienestar del medio ambiente.

Antes de entrar en detalle de las diferentes técnicas de carga, es importante saber los procesos químicos internos a la batería y qué ocurre en los ciclos de carga y descarga.

Típicamente, una batería de plomo sellada (SLA) está fabricada con placas de dióxido de plomo ( $PbO_2$ ) conectadas al polo positivo y con placas de plomo (Pb) que se conectan al polo negativo. Un electrolito, normalmente ácido sulfúrico (mezclado con un gel), separa y aísla las placas.

Cuando la batería se descarga, el plomo del polo negativo y el dióxido de plomo del polo positivo se convierten en sulfato de plomo ( $PbSO_4$ ). Al mismo tiempo, el ácido sulfúrico se convierte en agua ( $H_2O$ ).

En el proceso de carga, la reacción química es la inversa. El sulfato de plomo y el agua se convierte en plomo, dióxido de plomo y ácido sulfúrico. Durante este ciclo, se producen gases que necesitan ser reconvertidos en un "ciclo de oxígeno". Se genera oxígeno en las placas positivas durante el final del ciclo de carga, y reacciona con descargas parciales en la placa de plomo bornes negativos. Como la carga continúa, el oxígeno producido también se combina con el hidrógeno produciendo agua en las placas negativas. Con un control adecuado de las tensiones en las celdas, el agua producida desaparecería de las placas negativas, y retornaría al electrolito.

Si una batería de plomo se sobrecarga, el exceso de tensión en las celdas puede revertirse en la conversión del electrolito en grandes cantidades de hidrógeno y oxígeno que no podrán ser recombinados por procesos normales. Las válvulas de seguridad de presión de las baterías se abrirán y expulsarán estos gases, con la consecuente pérdida de electrolito y de capacidad de la batería.

Si la batería por el contrario no es cargada por completo, las bajas tensiones de las celdas causarán que la corriente de carga caiga a cero antes del proceso de carga total. Esto se traduce en que algo del sulfato de plomo producido en las descargas permanezcan en las placas de las celdas, donde se cristalizan, causando una permanente pérdida de capacidad.

Es importante recordar que las baterías de plomo SLA tienen una autodescarga propia de aproximadamente 5% al mes. Es mucho más que otro tipo de baterías recargables, y tiene que ser considerado. Los fabricantes recomiendan recargar la batería cuando alcance un 70% de su capacidad (aproximadamente 2.1 V por celda). Esto también interviene en maximizar la vida de la batería, pero difícil de tener en cuenta en el mundo real.

## Diferentes técnicas de carga

### •Carga con Tensión Constante

Este método es el más comúnmente usado. Las celdas de la batería dividen la tensión y equalizan la carga entre ellas. Es importante limitar la corriente inicial de carga para evitar que se dañe la batería. Con esta técnica no se puede lograr el deseado balance de una carga rápida sin dañar o sobrecargar la batería.

### •Carga con corriente constante

Este método se puede usar para cargar una simple celda de 2V, pero no es recomendado para cargar celdas en serie, al mismo tiempo, ya que algunas celdas reaccionan a cargarse por completo antes que otras, siendo imposible saber cuando han llegado a su estado de carga completa. Si la carga continúa con la misma corriente, por un periodo elevado, algunas celdas se sobrecargarán, dañando la batería.

### •Disminución gradual de la corriente de carga

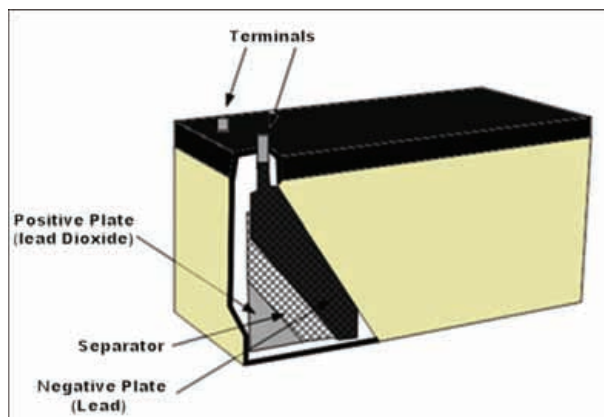
No recomendamos este método ya que a menudo acorta la vida de la batería por el poco control sobre la tensión de carga máxima final. Sin embargo, la simplicidad de la circuitería y poco coste, hace que se use para cargar varias baterías (conectadas en serie) simultáneamente. Es recomendable que se tenga en cuenta tanto el tiempo de carga o el corte de corriente para prevenir daños.

### •Carga dos estados tensión constante carga

Este método es el ideal para cargar baterías plomo en un corto periodo de tiempo y mantenerlas en una condición de carga flotante.

Cada una de estas técnicas tienen sus ventajas e inconvenientes, pero usar un cargador así traerá consecuencias económicas en un futuro, ya que comprobar la capacidad de

Figura 1



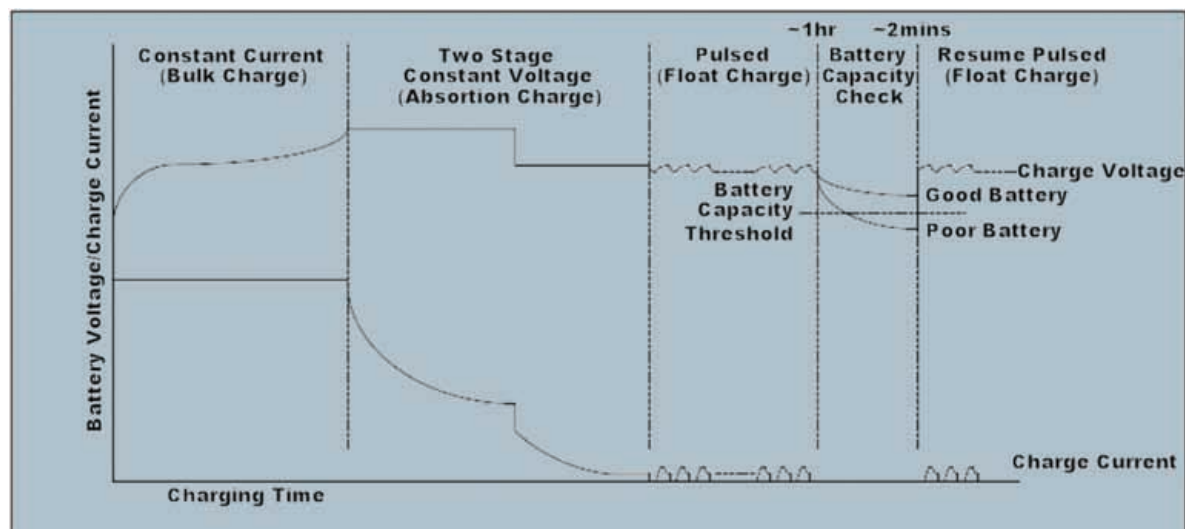


Figura 2

la batería y el reemplazar las de con pérdidas de capacidad es costoso por los desplazamientos y costes de reciclado.

Un factor importante en las cargas de batería es la temperatura. Cuando la temperatura aumenta, la actividad química de la batería, también, con lo que la tensión de carga se debe reducir para prevenir la sobrecarga. Si la temperatura disminuye, se debe incrementar la tensión de carga para evitar no cargar al completo la batería.

El cargador perfecto es aquel que combinará las técnicas de carga de corriente constante con el de dos estados de tensión constante, monitoreando la tensión de la batería y su temperatura, para reducir el tiempo de carga y todos los estados de estrés comentados anteriormente. Silvertel ha diseñado y fabricado este cargador perfecto.

La figura 2 muestra los múltiples estados de carga que el módulo Ag102 de Silvertel genera a una

batería de 6 celdas (12V). La curva superior muestra la tensión de carga, y la inferior, la corriente de carga.

La primera parte del ciclo es el modo de carga de corriente constante "Bulk Charge". El módulo Ag102 limita esta corriente a 0.25C Amperios (un cuarto de la capacidad de la batería), como especifica el fabricante. Durante este estado, el Ag102 monitorea la tensión de la batería hasta que se alcanzan la tensión de 14.4V (2.4V / celda).

Una vez que se alcanza este nivel de tensión 2.4V/celda, el Ag102 cambia el ciclo automáticamente al segundo estado, "Alta absorción de carga". El Ag102 cambia de carga de corriente constante a carga de tensión constante y ahora mide la corriente de carga. Cuando ésta cae a 0.05C Amps, la batería habrá recuperado el 70-80% de su carga. En este punto, en una batería de 12V la tensión de salida del Ag102 se reduce a 13.65V (2.275V/celda). Es el estado de "Baja absorción de

carga". El remanente de carga de 20-30% se llevará a cabo a este bajo nivel de tensión para prevenir la sobrecarga. El Ag102 permanecerá así hasta que se cargue la batería por completo.

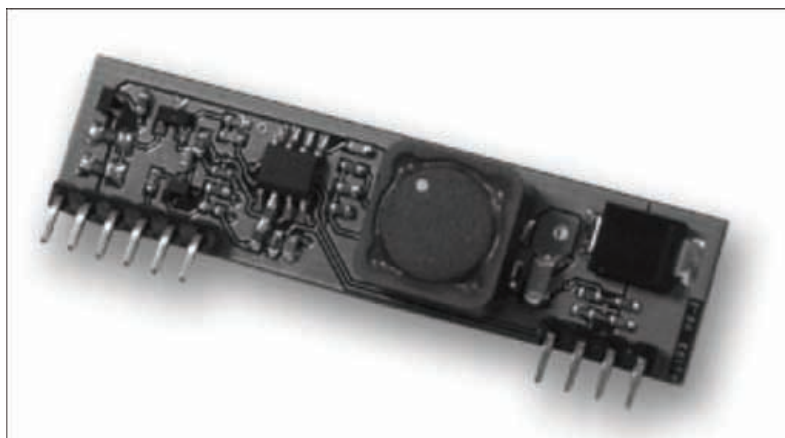
El estado final del ciclo de carga es el de "Carga Flotante". Este se realiza manteniendo el bajo nivel de absorción de carga, o como lo hace el Ag102, produciendo una carga flotante intermitente, como se muestra en la anterior figura. Estos métodos aseguran que la batería ni se sobrecargue, aumentando la vida de la batería. Durante todo este periodo, el Ag102 monitorea el estado de carga de la batería y la ofrece en sus pines de estado.

Todos los estados anteriores se basan en una temperatura ambiente de 20° a 25°C. Para una mejor función, estas tensiones tienen que ser compensadas en 4mV/°C/celda, reduciendo en más temperatura y aumentando en bajas temperaturas. El Ag102 tiene la posibilidad de obtener la temperatura mediante su entrada de termistor PTC (el cual debe estar conectado a la batería), y ajustará las tensiones de carga acorde a ella.

Alargar y llegar a obtener los ciclos de carga y descarga, la vida completa de una batería, ahorra los costes de mantenimiento, desplazamientos y colaborará con nuestro medio ambiente, por necesitar menos reciclajes.

Para obtener más información sobre el cargador inteligente Ag102, muestras o precios, pueden contactar con, [matrix@matrix.es](mailto:matrix@matrix.es).

Figura 3



# Módulos Informáticos Embebidos para Aplicaciones Multimedia

Por Carsten Wild



Carsten Wild.  
Renesas Technology  
Europe GmbH.

*La disponibilidad de módulos informáticos embebidos asequibles, basados en potentes procesadores de 32 bit altamente integrados, ha cambiado para siempre las especificaciones de nuevos productos industriales. Esto forma parte de una tendencia ininterrumpida hacia interfaces gráficas de usuario de alta calidad que está ganando fuerza gracias a las continuas reducciones de precios de los displays en color. Además, se empiezan a ver aplicaciones completamente nuevas como resultado del soporte de los procesadores en aplicaciones de audio y vídeo.*

## Tendencias del Mercado y Requisitos para Aplicaciones Industriales Multimedia

A lo largo de los últimos años han cobrado mucho protagonismo las nuevas tecnologías para interfaces gráficas de usuario (graphical user interfaces, GUI), incluso en el

ámbito industrial. Esto es debido a dos factores principales. Primero, se ve influido por la disponibilidad de soluciones de procesadores potentes y asequibles para tecnologías de visualización. En segundo lugar, la tendencia de los GUI se ha extendido desde la electrónica de consumo a los sectores industriales. El mercado de teléfonos móviles sirve como banco de pruebas, con GUI basados en Flash y 3D, funciones de audio/vídeo y tecnologías de introducción de datos por pantalla táctil que se han hecho más familiares. Esta evolución ha llegado también a los displays industriales, e incluso al mercado de electrodomésticos. Botones y selectores eran la norma hace tan sólo unos pocos años, pero actualmente vemos productos con pantallas gráficas de alta resolución que son capaces de reproducir clips de vídeo de buena calidad. Las guías de usuario y los menús de ayuda en dispositivos complejos son más fáciles de entender si las personas simplemente siguen las instruccio-

nes directamente en el dispositivo en lugar de estudiar un manual.

La necesidad de reducir los ciclos y los costes de desarrollo en el sector industrial ha llevado a un uso mucho más extendido de herramientas comerciales y de entornos que ayudan a los desarrolladores a crear GUI complejos de forma relativamente rápida. De ahí que soluciones como Qt Cross-Platform Application Framework de Trolltech puedan hallarse en un número cada vez mayor de aplicaciones industriales. Esta tendencia se extiende a la generación de GUI dinámicos utilizando la conocida tecnología Flash. Adobe Flash lidera esta área. Los desarrolladores de sistemas embebidos para aplicaciones industriales, médicas o en el automóvil están usando Flash con mayor frecuencia, por la sencilla razón de que reduce el tiempo necesario para desarrollar complejos interfaces de usuario hasta un 50%. Los desarrolladores utilizan herramientas Flash de alto nivel para crear componentes GUI que puedan ejecutarse en la plataforma objeto con un reproductor Flash, sin necesidad de escribir código gráfico.

Otra evolución dentro de este ámbito es un cambio en la elección del sistema operativo. Dado que Linux embebido está libre de licencia, se utiliza de manera creciente en aplicaciones sensibles al coste así como en el desarrollo de GUI. Existen múltiples bibliotecas gráficas de código abierto disponibles para Linux, como por ejemplo GTK.

El soporte a aplicaciones de audio y vídeo está surgiendo como otra tendencia de la industria. Una razón que lo explique podría ser la creciente necesidad de sistemas de seguridad. Sin embargo, otros muchos sistemas están equipados ahora con cámaras para grabar vídeo de alta calidad, incluyendo cámaras de red IP, cámaras in-

720 MIPS  
2.8 GFLOPS  
H.264  
5M pixel Camera  
MP3 AAC+ SD Card USB2.0  
LCDC Graphics Accelerator  
LOW-POWER MULTIMEDIA

dustriales y una amplia variedad de dispositivos de consumo. Esta tendencia ha ido en aumento desde que los procesadores de alta integración empezaron a ofrecer soporte a nuevos estándares de codificación como H.264, eliminando la necesidad de sistemas DSP altamente complejos. A modo de ejemplo de cómo puede utilizarse, los sistemas telefónicos de acceso capaces de manejar vídeo en edificios antiguos se puede adaptar de forma sencilla utilizando cámaras de red IP para flujo de vídeo (streaming) en una WLAN, sin necesidad de instalar cables. En este tipo de aplicación, la compresión de vídeo es fundamental – con H.264 por ejemplo – para transmitir los datos de vídeo empleando un ancho de banda razonable.

### Requisitos de Desarrollo para Hardware y Software

Muchas de estas evoluciones del producto han generado nuevos retos a los desarrolladores. En el pasado, los sistemas se desarrollaban utilizando microcontroladores de 16 o 32 bit que eran suficientes para el nivel más bajo de requisitos en aquel momento. Junto con los periféricos, estos microcontroladores incluyen la memoria necesaria, como RAM o Flash. Por lo que respecta al software, los desarrolladores trabajaban también con sistemas operativos en tiempo real y drivers que han evolucionado gradualmente a lo largo de los años. Actualmente, sin embargo, con la tendencia hacia aplicaciones multimedia en la industria, los desarrolladores recurren a nuevos elementos, como la conectividad de procesadores altamente integrados. Necesitan estar en condiciones de diseñar interfaces a memoria rápida, como SDRAM, DDR1 o DDR2. También pueden necesitarse interfaces a cámaras, LCD y pantallas táctiles, así como tecnologías de PC como interfaces a USB 2.0 de alta velocidad, tarjetas SD y Gigabit Ethernet.

En cuanto al software, los desarrolladores trabajan a niveles mucho más altos de abstracción que antes. Tal como se ha señalado

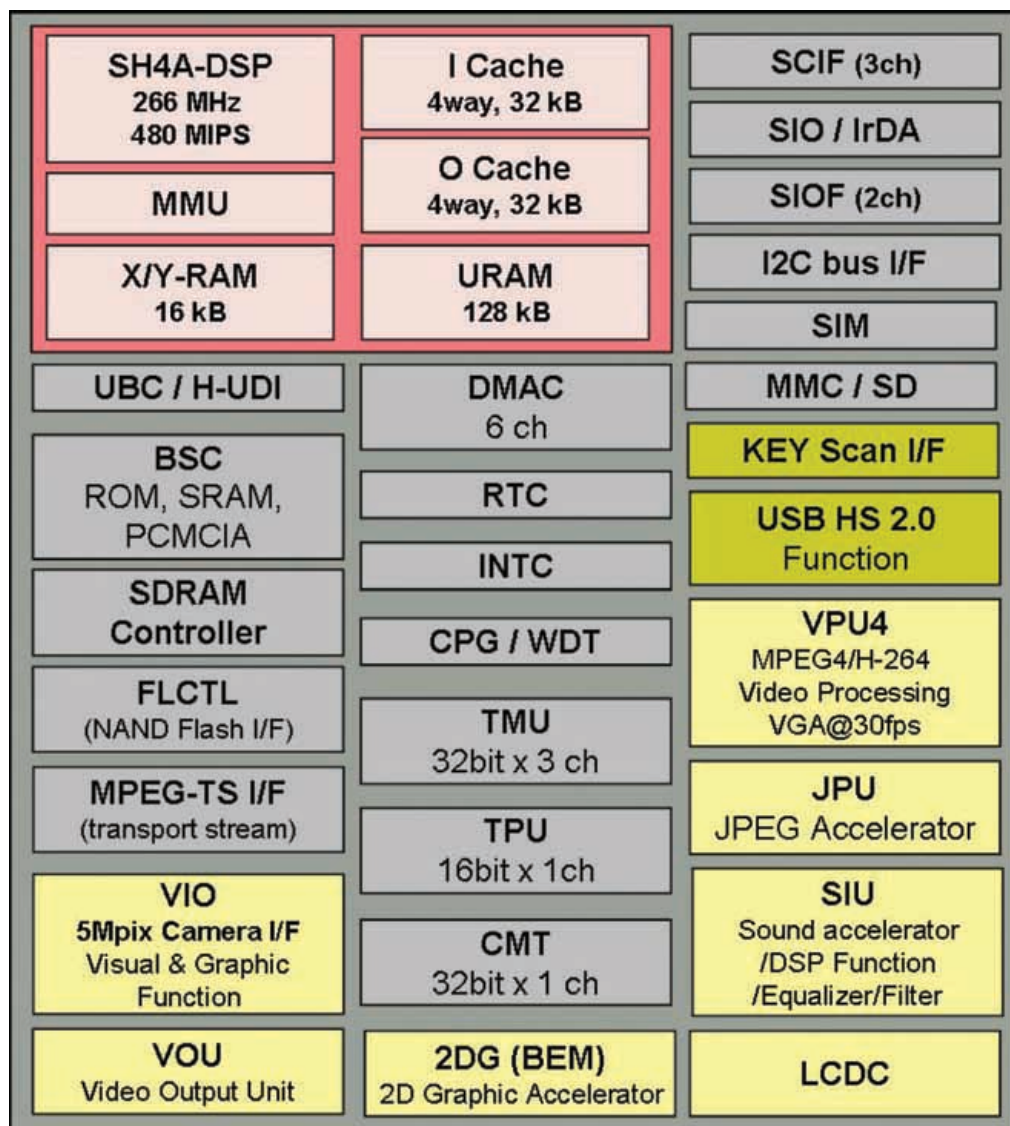
antes, sistemas operativos como Linux, Windows CE y QNX están ganando terreno con rapidez. Pero el desarrollador también necesita conocer bien bibliotecas gráficas y estándares como API estándar como Open Max IL y OpenGL, de manera que puedan implementarse rápidamente las funciones necesarias. Para proceso de audio y vídeo de alta calidad en sistemas de nueva generación, también necesitan una buena base en códecs multimedia como MP3, AAC, MPEG-4 y H.264.

En general, la complejidad va en aumento. Pero para mantener unos cortos plazos de desarrollo y asegurar que los costes sigan siendo bajos a largo plazo, existe una creciente tendencia hacia sistemas de referencia y soluciones modulares altamente optimizadas. La uti-

lización de módulos informáticos embebidos es la clave para mantener los costes de desarrollo en un nivel razonable, especialmente para aplicaciones con volúmenes de producción bajos y medios.

### Propuesta para Aplicaciones de Volumen Pequeño y Medio Utilizando Nuevos Módulos de Procesador

Por lo que respecta al procesador, existen actualmente productos que combinan todas las funciones para las aplicaciones anteriormente descritas y en un solo chip. Por ejemplo, Renesas ha desarrollado una familia de procesadores RISC de 32 bit, SH772x, que está especialmente diseñada para aplicacio-



nes multimedia. Es una solución SoC altamente integrada en un solo

chip para proceso de audio, vídeo y voz así como para aceleración de gráficos en GUI avanzados. Los procesadores SH7722 y SH7723 son una extensión del SH7721 e incluyen interfaces multimedia integradas, como entrada/salida de vídeo, un interface a cámara de 5 megapíxels, procesadores de audio, aceleración MPEG-4/H.264, controladores LCD, aceleración gráfica 2D y controladores de tarjeta SD. A estos procesadores se sumará el SH7724, que añadirá conectividad Ethernet a su capacidad multimedia. El SH7722 (Fig. 1) trabaja a una velocidad de reloj de hasta 333 MHz y cuenta asimismo con una extensión DSP para proceso de diferentes códecs de audio. Con sus 400 MHz, el SH7723 es más rápido y también incorpora una cache L2 así como una potente FPU. Permite realizar grabaciones de vídeo o decodificación implementada con MPEG-4 o H.264 a una velocidad de trama de hasta 30fps bajo Linux o Windows CE. Al mismo tiempo, ofrece soporte a una resolución de hasta D1 con un consumo extremadamente bajo de energía.

La firma alemana Emtrion, un Platinum Partner de Renesas,

suministra módulos CPU en formato SODIMM

para ambos procesadores, facilitando mucho de este modo la tarea del desarrollador (Fig. 2). Junto con el propio procesador, ambos módulos CPU incluyen los componentes de memoria, el sistema principal (host)

USB 2.0 y los interfaces del dispositivo, así como un interface Ethernet de 100 MBit. Todas las señales están disponibles en un conector SODIMM de 200 patillas que es prácticamente idéntico en ambos módulos CPU. Los dos módulos utilizan muy poca energía, por lo que son ideales para su uso en dispositivos móviles. También incluyen diferentes tarjetas portadoras equipadas con todos los componentes que suelen necesitar los clientes, como códecs de audio y vídeo, fuente de alimentación y clavija de conexión.


Se suministran junto con una documentación detallada que describe exactamente cómo están conectados los componentes, facilitando así que los clientes desarrollen sus propias soluciones. El sistema de referencia se puede utilizar como tarjeta de evaluación, pero generalmente puede implementarse directamente en dispositivos de producción en serie del ámbito industrial sin necesidad de cambios. Los desarrolladores pueden adaptar los módulos a los requisitos

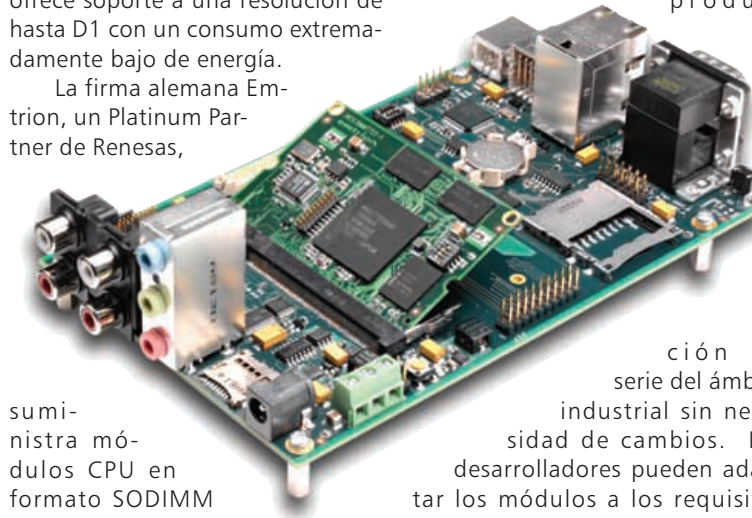
específicos del producto con las tarjetas portadoras de sencillo manejo (Fig. 3).

Éstas permiten que los clientes reduzcan notablemente el plazo de desarrollo para sus propios proyectos.

Ningún sistema está completo sin el software, y existe un amplio soporte de software para ambos módulos. Los procesadores SH7722 y SH7723 tienen el soporte de un Linux BSP completo – basado en la versión más reciente de Kernel 2.6.27 junto con juegos de herramientas, bibliotecas y varias aplicaciones – así como un cargador inicial. Como resultado de ello, puede implementarse inmediatamente el soporte a pantalla táctil, un reproductor de medios o codificador de vídeo. La implementación de GUI complejos también es muy rápida gracias a la aceleración de gráficos con un controlador DirectFB de código abierto. El SH7723 ofrecerá soporte al sistema operativo Windows CE 6.0 así como a Linux. Para middleware multimedia, Renesas proporciona toda una variedad de códecs como productos de software optimizados para trabajar con los aceleradores de hardware integrados en el chip. Entre éstos se incluyen códecs de audio MP3 y AAC así como códecs de vídeo MPEG-4 y H.264.

### Conclusión

Los ejemplos aquí descritos ilustran la complejidad que está ganando el mundo del hardware y el software para sistemas embebidos, especialmente con las tecnologías GUI más recientes así como el soporte a audio y vídeo. Los componentes de hardware y software necesitan aportar una notable cantidad de soporte para asegurar un desarrollo rápido y eficiente. Este requisito se cumple por la colaboración establecida entre Renesas y Emtrion, un Platinum Alliance Partner para las soluciones de sistemas basados en SuperH. El resultado de ésta colaboración es la disponibilidad de sistemas de referencia completos y módulos optimizados, así como soluciones de software integrales para complejas aplicaciones multimedia. 





# DITECOM DESIGN

## Sistemas IT industriales

### Poseidon 3265 GSM

Equipo con GSM y monitorización IP independiente para aplicaciones SOHO. Cuando se produce una alarma envía un SMS a través del módem GSM y/o un e-mail tipo SNMP trap sobre IP.

- Se le pueden conectar hasta 5 sensores de temperatura o humedad

### Poseidon 3268

Para monitorización y control, con 4 sensores RJ11, entradas digitales (contactos) y salidas (relés). Soporta XML, SNMP y envía e-mail y SNMP traps.

Hasta 8 sensores:

- Temperatura o humedad (4 sensores RJ11) Contacto de apertura de puertas, detector de humos, detector de inundación, ...
- 2 salidas a relé: modo termostato IP, reset remoto/ciclo de alimentación.



Los equipos Poseidon permiten monitorizar remotamente temperatura, humedad, seguridad, alimentación y control de accesos con hasta 50 sensores diferentes en un rango de hasta 1000m así como controlar diferentes E/S digitales sobre red IP. Envía alertas por SMS, e-mail o una ventana emergente

### Poseidon 2251

Registrador IP para aplicaciones industriales.

Los datos almacenados se envían como ficheros adjuntos o Excel por e-mail. Soporta Modbus/TCP, Alertas XML: e-mail y SMS (con módem GSM). Dispone de bus de 1 hilo y RS-485 y de 3 entradas de contactos secos (dry contacts).

- Hasta 10 sensores de Temperatura o humedad (RJ11)
- + 31 sensores RS-485 (RJ45): Temperatura, Pt100, humedad, presión, tensión, corriente, punto de rocío, ...



Módems inteligentes industriales preprogramados con funciones que permiten al usuario realizar aplicaciones GSM/GPRS de una manera sencilla y sin necesitar conocimientos de programación

### IP Watchdog Lite

Controla el funcionamiento de la interfaz de red de dos dispositivos IP. Una vez que detecta un fallo reinicia automáticamente el dispositivo, antes de que el usuario final detecte el problema.

Envía un PING hasta a 4 direcciones IP diferentes para verificar su funcionamiento.



- Desculega automáticamente ante una llamada de datos (CSD)
- Función de reseteo en el intervalo de tiempo predefinido
- Comunicaciones punto a punto o punto a multipunto a través de GSM o GPRS
- PIN configurable.

## Módems GSM / GPRS

### MTX65-CSD-2 Channel

El MTX65-CSD-2 Channel está pensado para realizar aplicaciones de telemantenimiento GSM. Dispone de 2 puertos RS-232 configurables como Pasarela multipunto / Pasarela serie-serie.

### MTX65-Tunnel Advanced

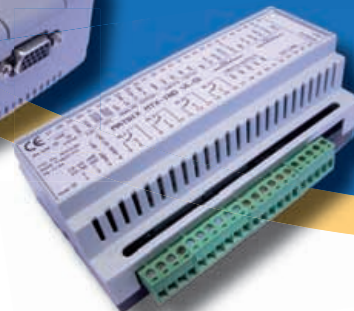
Módem MTX65 que integra una aplicación que nos permite realizar comunicaciones GPRS (TCP/IP) de una manera transparente.

Permite actuar como Cliente o Servidor integrando **DYN DNS** por lo que no requiere de IP fija.

Perfecto para aplicaciones de telemedida y telecontrol de contadores, autómatas programables, alarmas,....



DYN DNS





# 1-8GB

..... **Sólido como una....**  
..... **Almacenamiento de estado sólido de Intel®**  
..... **para diseños embebidos**

El controlador de estado sólido de Intel® Z-U130 es la solución adecuada, cuando se necesitan dispositivos de almacenamiento de alta capacidad pero el uso de discos duros se desaconseja por su naturaleza mecánica o su precio.

El Z-U130 combina la fiabilidad del almacenamiento de estado sólido con las prestaciones de la conectividad de alta velocidad del bus USB. Con las características exclusivas de la memoria de Intel® NAND el Z-U130 mueve datos a una velocidad de lectura/escritura de 28/20MB por segundo.

Con un tiempo medio entre fallos (MTBF) de cinco millones de horas,

proporciona la durabilidad requerida por los sistemas embebidos.

Disponibles en formatos estándar o de bajo perfil, el Z-U130 puede incorporarse incluso en las placas embebidas más pequeñas y el soporte de USB permite la integración fácil en plataformas existentes.

En capacidades de 1GB, 2GB, 4GB y 8GB, el Z-U130 es lo suficientemente flexible como para adaptarse a una amplia gama de aplicaciones, desde las que requieren mucho almacenamiento de datos, a las que hacen uso frecuente de los datos o archivos, incluyendo la instalación completa de un sistema operativo.



ARROW-IBERIA ELECTRONICA



MADRID  
TELF.: 91.304.30.40  
FAX.: 91.327.24.72

BARCELONA  
93.490.74.94  
93.330.53.04

PAIS VASCO  
94.336.62.16 / 94.464.44.00  
94.337.20.59 / 94.464.24.17

ZARAGOZA  
97.632.31.00  
97.631.01.43

VALENCIA  
96.341.78.86  
96.341.78.96

LISBOA  
351.21.471.48.06  
351.21.471.08.02

[www.arrowiberia.com](http://www.arrowiberia.com)