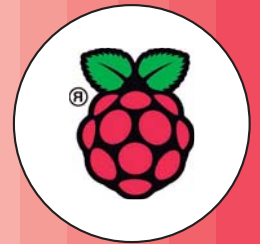
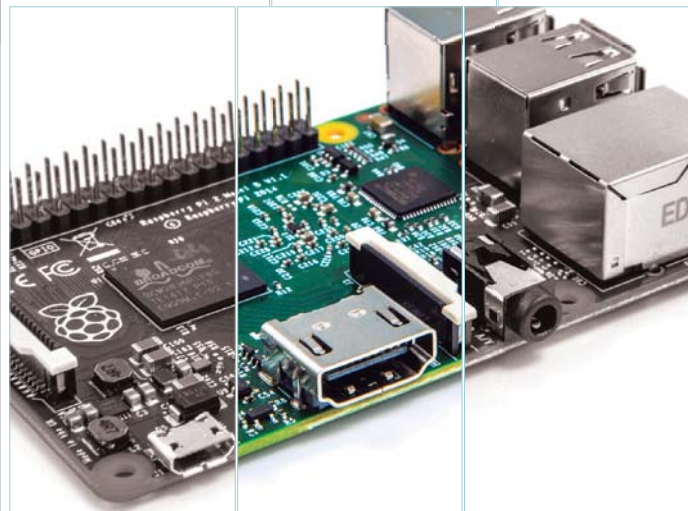
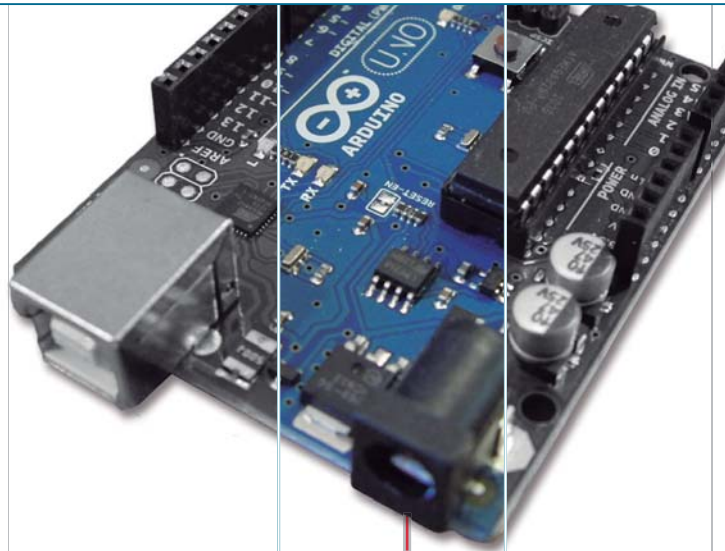




¿Conoces  
Arduino?



¿Conoces  
Raspberry?

Entra en nuestra web y descúbrelos

# www.ondaradio.es



Ediciones  
Técnicas  
REDE



[www.redeweb.com](http://www.redeweb.com)  
[electronica@redeweb.com](mailto:electronica@redeweb.com)

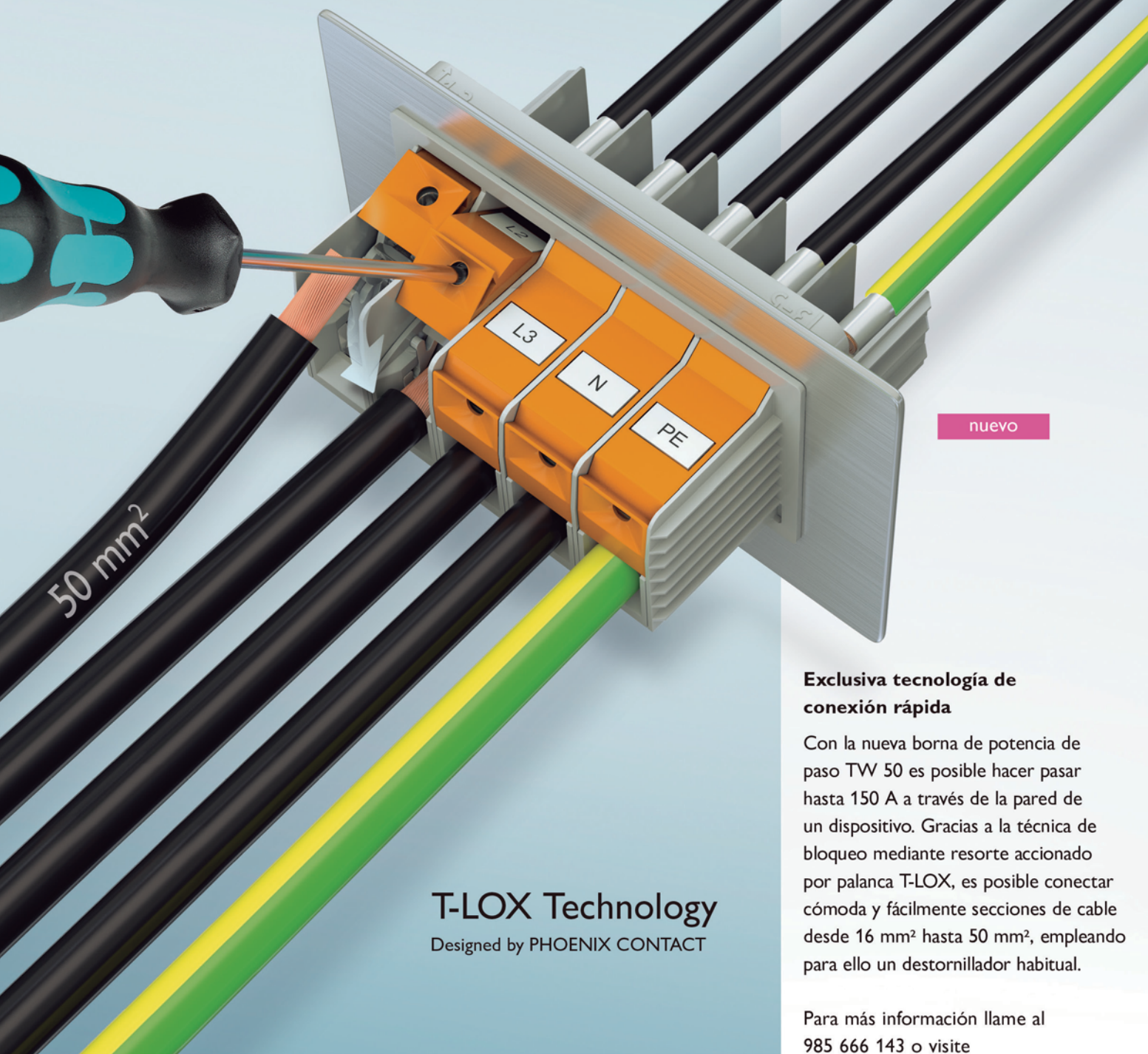
**Soluciones a los problemas de las interferencias**

**Directly on mains voltage**

**Tecnología SC5 de Cree**

**Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con  
tecnología LED de alumbrado exterior**

# ¡La conexión más sencilla!



nuevo

## T-LOX Technology

Designed by PHOENIX CONTACT

### Exclusiva tecnología de conexión rápida

Con la nueva borna de potencia de paso TW 50 es posible hacer pasar hasta 150 A a través de la pared de un dispositivo. Gracias a la técnica de bloqueo mediante resorte accionado por palanca T-LOX, es posible conectar cómoda y fácilmente secciones de cable desde 16 mm<sup>2</sup> hasta 50 mm<sup>2</sup>, empleando para ello un destornillador habitual.

Para más información llame al 985 666 143 o visite [www.phoenixcontact.es](http://www.phoenixcontact.es)

Distribuye:  **ARISTON** ELECTRONICA, S.A.

 **PHOENIX CONTACT**  
INSPIRING INNOVATIONS

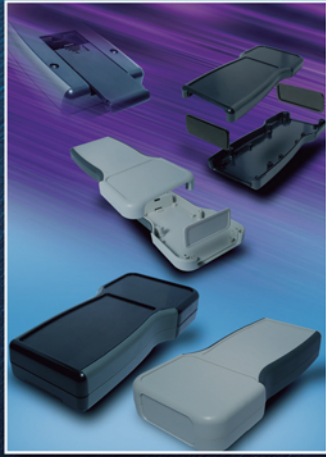


Distribuye:



**ARISTON**

ELECTRONICA, S.A.



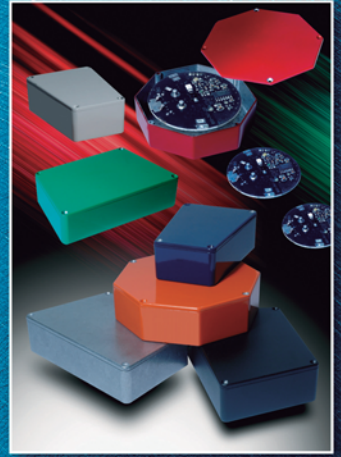
1553T



1599 Tablet



1555 flanged IP67



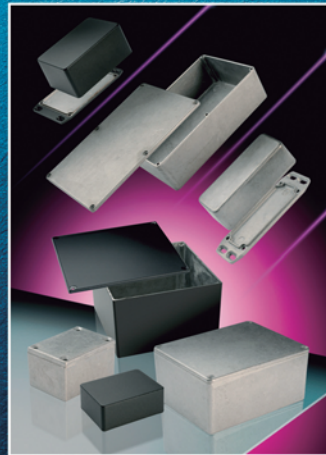
1590 TRP-STP



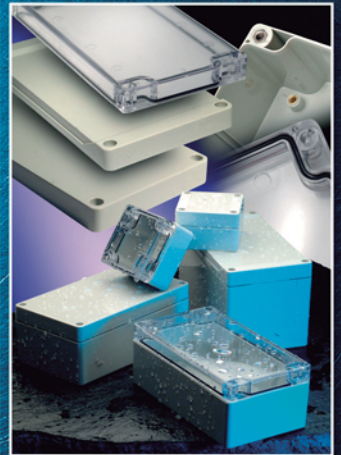
1553



1550Z / 1590Z IP66



1550 / 1590



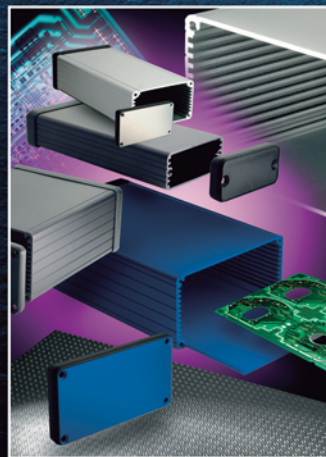
1554 / 1555 IP66



1591 / 1591XX



Ritec



1455



1551

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

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

# Nuevas fuentes de alimentación conmutadas

## Tipo 78.1C y Tipo 78.1D

Nuevas fuentes de alimentación conmutadas de doble etapa y alta eficiencia para aplicaciones eléctricas y electrónicas, con tensión de salida regulable y protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

La respuesta a la demanda de energía en la automatización industrial, sistemas de control y medida y sistemas de iluminación a LED.

Fusible reemplazable

LED de señalización de protección térmica



 **finder**<sup>®</sup>  
SWITCH TO THE FUTURE

**FINDER ELÉCTRICA S.L.U.**

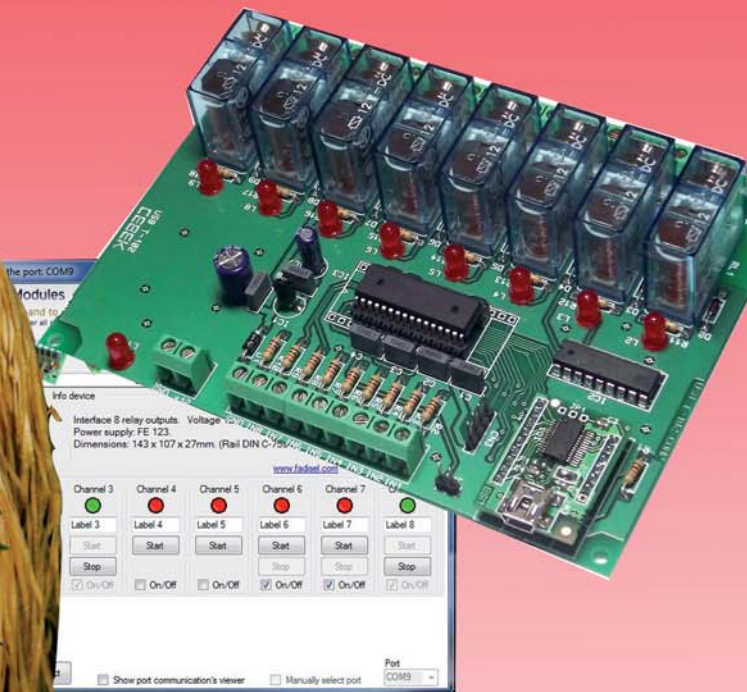
C/ Severo Ochoa, 6  
Pol. Ind. Cap de l'Horta  
E - 46185 La Pobla de Vallbona (VALENCIA)  
Apto. de correos 234  
Tel. +34-96 272 52 62  
Fax +34-96 275 02 50  
[finder.es@findernet.com](mailto:finder.es@findernet.com)

Distribuye:  **ARISTON** ELECTRONICA, S.A.



# Revolution

Interfaces 110/240VCA  
Automatismos USB  
Reguladores "tiras led"  
Nuevos Picaxes  
Telemandos G3 Intercode  
Sintetizadores TR con MP3



## Nuevo Catálogo CD-29

Distribuye:  **ARISTON** ELECTRONICA, S.A.

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



**Gas Seco**  
**Soplador de polvo**

**Limpiador**  
**de contactos**  
**Residuo 0**

**Aceite**  
**dieléctrico**  
**antihumedad**

**¡MANTENGA SU EQUIPO**  
**EN PERFECTO ESTADO!**

Distribuye:  **ARISTON** ELECTRONICA S.A



# Resina para encapsulado, relleno y sellado **ROYAKIT**

**NEW!!**



- Resina Epoxi con carga mineral y sin disolventes.
- Presentación de **dos componentes** (resina y endurecedor).
- **Buenas cualidades de resistencia a la humedad** y buenas propiedades mecánicas y dieléctricas.
- **Conserva sus propiedades** a temperaturas comprendidas entre  $-25^{\circ}\text{C}$  y  $125^{\circ}\text{C}$ .
- El color de serie es **blanco crema**, pero puede suministrarse en otros colores (**rojo, negro, verde, azul, gris y amarillo**).
- Esta resina puede utilizarse en el encapsulado ó relleno de componentes eléctricos y electrónicos, que requieran una **protección contra la humedad y los cambios de temperatura**.

## **DOGA** Motores y motorreductores

### **Motores a medida** **Motores especiales**

Los motores y motorreductores de corriente continua DOGA han sido desarrollados por nuestros ingenieros para lograr una adaptación óptima a las necesidades del cliente en todo tipo de aplicaciones, en el sector automóvil o en el sector industrial.





# AQUÍ NADIE SE LA JUEGA



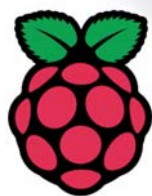
## Fuentes de Alimentación industriales para Carril-Din



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



# Serán tus compañeros de clase

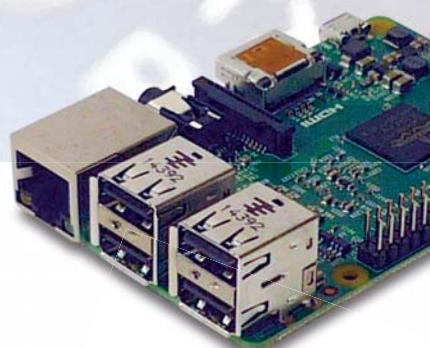
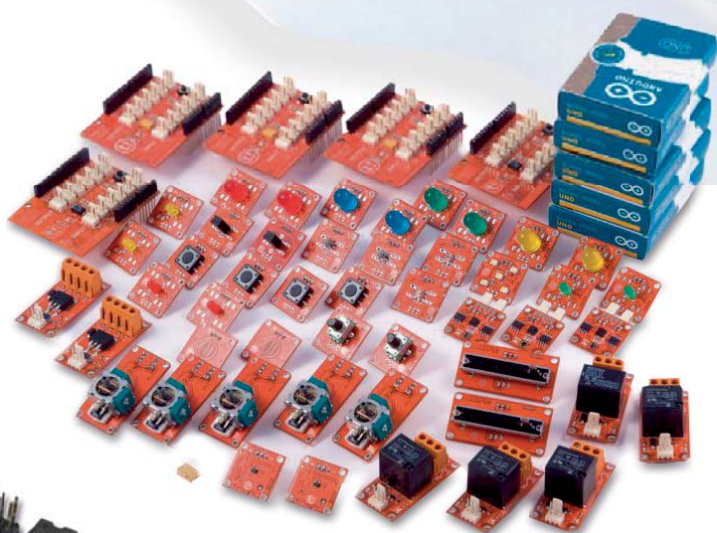


RaspberryPi

Arduino y Raspberry son productos orientados a la educación y diseñados para su utilización en clase.

En Onda Radio disponemos de todos aquellos artículos que necesitas para tu aula, con las mejores condiciones de venta i rápida entrega.

Nosotros te asesoramos y ponemos las herramientas para que te dediques a lo que realmente te importa: enseñar a tus alumnos.



Esto y mucho más en

**onda radio, s.a.**



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

**Noticias**

productronica 2015 brinda numerosas innovaciones en su año de aniversario ..... 14

La Comisión Europea quiere organizar anualmente en CeBIT una conferencia de alto nivel sobre la unión digital ..... 16

Suiza será País Asociado de CeBIT en 2016 ..... 16

La ventaja de tener un único proveedor ..... 18

Nuevos relés de seguridad G9SE de Omron: Versátiles, Compactos y Rápidos de instalar ..... 18

Lleve su circuito a nuevos niveles con los MLCCs con plomado radial de alta tensión Goldmax de KEMET ..... 18

Arrow Iberia Electrónica tiene el placer de invitarle a la 5ª edición del Arrow Multisolution Day ..... 20

NIWeek 2015: IoT y Big Analog Data ..... 22

Escribir código con más rapidez con LabVIEW 2015 ..... 24

NI lanza los sistemas de control de próxima generación optimizados para el Internet Industrial de las Cosas (IIoT) ..... 24

El IDA 2 revela las interferencias y los transmisores que usan saltos de frecuencia ..... 25

Nuevos alimentadores de 18, 25 y 36W de nivel VI ..... 26

Fuentes de alimentación para ambientes agresivos HEP-100/150/185 ..... 26

Nuevo circuito integrado de AXSEM para comunicación Sigfox ..... 30

Nuevo SoC para medición de flujos de líquidos y débitos de calorías, por ultrasonidos ..... 30

Nuevo circuito integrado Picostrain GP09 ..... 32

Harwin simplifica el apantallamiento miniatura frente a EMC ..... 33

Llaves de carraca de alta calidad GearWrench para un trabajo más rápido en espacios reducidos ... 34

Los nuevos pulsadores e interruptores de Siemens, ya disponibles en RS, iluminan los paneles de control y simplifican los diseños ..... 34

Placa de desarrollo Arduino Yun Mini ..... 36

RS Components refuerza el stock de los productos más vendidos de Alpha Wire ..... 36

RC presenta nuevo catálogo de Memory Protection Devices (MPD) ..... 38

El módulo de entrada CA/CC VIA PFM™ de Vicor Corporation ofrece una elevada densidad de potencia y un rápido plazo de comercialización ..... 38

Keysight Technologies anuncia la ampliación de su catálogo de generadores de imágenes térmicas de mano para aplicaciones de mantenimiento preventivas ..... 40

Keysight Technologies lidera el desarrollo de 5G con la nueva solución de referencia de sondeo del canal 5G ..... 40

Saft reemplazará las baterías de a bordo de los metros de Alstom de la Northern Line del Metro de Londres ..... 42

La adopción de Android crece en el mercado de la integración ..... 42

Fuentes dimables para tiras LED ..... 46

Convertidores de frecuencia que recorren mundo ..... 46

ROHM Semiconductor Acquires Powervation ..... 48

The Industry's First AC/DC Converter Control IC for SiC Drive ..... 48

Nuevo analizador de radio-comunicaciones Anritsu MT8821C para pruebas de LTE-Advanced ..... 49

Controladores hechos a la medida para LEDs "Chip on Board" ..... 50

Fiable incluso con temperaturas heladas ..... 50

Fuentes de alimentación de corriente alterna programables ..... 50

Controlador dual DC/DC de 60V con control digital I2C/PMBus y compensación de bucle programable ..... 52

Eficiencia en las operaciones de manipulación de equipaje ..... 52

Bandwidth Upgrades and Software Options ..... 53

La industria automovilística lidera la innovación empresarial a través del uso de la simulación ..... 54

G.fast Transformers from Pulse Electronics for use with Broadcom's Chipsets ..... 55

Mini Power Chokes and Molding Power Inductors for Car Electronics from Chilisín ..... 55

Microchip añade dos nuevas familias de microcontroladores PIC® con periféricos independientes del núcleo que ofrecen funciones para numerosas aplicaciones ..... 56

**FUNDADOR**  
Pascual Gómez Aparicio  
**EDITOR**  
Ramón Santos Yus  
**CONSEJO DE REDACCIÓN**  
José Mº Angulo  
Antonio Manuel Lázaro  
Carlos Lorenzo  
David Alcubierre  
Mariano Santos  
Eduardo Molina  
**DIRECCIÓN EDITORIAL**  
Ramón Santos Yus  
**DIRECCIÓN COMERCIAL**  
Andrés García Clariana  
**DIRECCIÓN FINANCIERA**  
José Mº Llach Mor  
Samantha Navarro

*Revista Española de Electrónica es una Publicación de Ediciones Técnicas REDE S.L.  
Caravis 28, oficina 8  
50197 - Zaragoza  
Tel. +34 876 269 329  
e-mail: [electronica@redeweb.com](mailto:electronica@redeweb.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

**Suscripciones**

Teléfono de atención al cliente 876 269 329  
[suscripciones@redeweb.com](mailto:suscripciones@redeweb.com)  
▶ Suscripción papel: Nacional 100€, Europa 140€, América 350\$  
▶ Suscripción digital: gratuita



Acceda a toda la información de contacto Revista Española de Electrónica a través de código QR

**¡La selección más grande a nivel mundial de componentes electrónicos disponibles para envío inmediato!™**



**CUENTAS ABIERTAS  
DISPONIBLES  
PARA CLIENTES  
ELEGIBLES**



**¡ENVÍO GRATIS  
PARA PEDIDOS  
QUE SUPEREN  
LOS 65 €\*!**



**TODOS LOS  
PRECIOS SON EN  
EUROS E INCLUYEN  
ARANCELES**

**VENTAS  
LOCALES  
Y SOPORTE  
TÉCNICO**



**900 983 183  
DIGIKEY.ES**

**MÁS DE 1.000.000 DE PRODUCTOS EN STOCK | MÁS DE 650 PROVEEDORES LÍDERES DE LA INDUSTRIA | DISTRIBUIDOR 100% AUTORIZADO**

\*Se cobrará un cargo de envío de 18.00 € en todos los pedidos de menos de 65.00 €. Todos los pedidos se envían por UPS para su entrega en 1-3 días (dependiendo de su destino final). Sin gastos de gestión. Todos los precios son en euros e incluyen aranceles. Si hay circunstancias especiales o un peso excesivo que obliguen a modificar este importe, se avisará a los clientes antes de enviar el pedido. Digi-Key es un distribuidor autorizado de todos los proveedores asociados. Se agregan nuevos productos todos los días. © 2015 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

### Noticias

iGane una tarjeta de desarrollo PIC24FJ256DA210 de Microchip!.....	56
Los nuevos drivers para MOSFET de potencia de Microchip se caracterizan por sus encapsulados térmicamente eficientes y de pequeño tamaño para aumentar la eficiencia.....	73
El nuevo módulo de movimiento de Microchip facilita la supervisión del movimiento.....	73
Panasonic amplía su línea de productos Wireless Module con dispositivos tecnológicos (WLAN/Wi-Fi).....	74
LED + driver en una placa - all in one.....	74
Solución "All-in-One", Datalogger para Eficiencia Energética con software de gestión y control embebido.....	74
WEG ayuda a ahorrar espacio con motores ultracompactos refrigerados por agua.....	75
Temporizador universal programable de ciclo completo.....	119
Contadores Cepek con conexión USB.....	119

### LED Lighting

Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior.....	76
-------------------------------------------------------------------------------------------------	----

### LED Lighting

Tecnología SC5 de Cree.....	78
-----------------------------	----

### LED Lighting

Fácil de usar y con características atractivas - Controlador de corriente constante integrado para LEDs.....	80
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

### LED Lighting

Directly on mains voltage.....	82
--------------------------------	----

### LED Lighting

Estrategias para la implementación de sistemas de iluminación LED en el automóvil.....	84
----------------------------------------------------------------------------------------	----

### Caso de Estudio NI

Sistema de adquisición de datos del instrumento TGI del proyecto Quijote para el estudio de la radiación de fondo de microondas del Big Bang.....	88
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

### Sistemas inteligentes en la industria

La fábrica del futuro: de la visión a la realidad.....	90
--------------------------------------------------------	----

### Microcontrolador de bajo consumo

Diseño con la fuerza de un limón.....	92
---------------------------------------	----

### Diseño de PCBs

Diseño práctico de placas de circuitos impresos con DesignSpark PCB.....	96
--------------------------------------------------------------------------	----

### Instrumentación - calibración de equipos

Más allá de las pruebas de vida acelerada: cómo ampliar el intervalo de calibración de instrumentos y otros componentes electrónicos.....	100
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

### Simulación de radares

Diseño de radares FMCW para aplicaciones de seguridad activa.....	102
-------------------------------------------------------------------	-----

### Procesadores digitales de señales DSP

Pedal multiefectos de guitarra eléctrica con núcleo DSP.....	106
--------------------------------------------------------------	-----

### Desarrollo Electrónico

Soluciones a los problemas de las interferencias.....	110
-------------------------------------------------------	-----

### Módulos electrónicos

Módulos de relé USB de Cepek. Gestión remota a través de software de acceso remoto.....	120
-----------------------------------------------------------------------------------------	-----

### INDICE ANUNCIANTES

<i>Adler</i>	75
<i>AMS</i>	31
<i>Arateck</i>	105
<i>Ariston</i>	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Arrow</i>	21
<i>Cepek</i>	5, 109, 117, 118, 121
<i>Cemdal</i>	77
<i>CRC</i>	7
<i>Data Modul</i>	42, 43
<i>Digi Key</i>	11
<i>Doga</i>	8
<i>EBV</i>	13
<i>Electrónica 21</i>	45, 47
<i>Endrich</i>	49
<i>Estanflux</i>	51
<i>Factron</i>	94
<i>Farnell</i>	17
<i>Finder</i>	4
<i>Hammond</i>	3
<i>Harwin</i>	33
<i>IDM</i>	105
<i>Keysight</i>	41
<i>Mathworks</i>	122
<i>Mean Well</i>	6
<i>Microchip</i>	57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72
<i>National Instruments</i>	23
<i>Next For</i>	87
<i>Next For</i>	95
<i>Olfer</i>	27
<i>Omega</i>	28, 29
<i>Omron</i>	19
<i>Onda Radio</i>	1, 9
<i>Phoenix Contact</i>	2
<i>Productronica</i>	15
<i>Promax</i>	99
<i>RC Microelectrónica</i>	37
<i>Rigol</i>	53
<i>Rohm</i>	25
<i>Royal Diamond</i>	8
<i>RS Components</i>	35
<i>Rutronik</i>	55
<i>Sagitron</i>	31
<i>Tempel</i>	39

Ya disponible para  
**iOS y Android**





8:15

97%



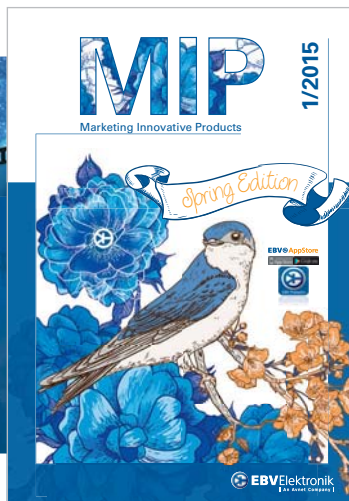
# Apps Available at EBV!



Q TQ by EBV



Q EBV Products



# Download Now!



Available on the iPad  
**App Store**



ANDROID APP ON  
**Google play**

For more information, please visit the **EBV AppStore** at [www.ebv.com/app](http://www.ebv.com/app).



Distribution is today. Tomorrow is EBV!

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



**EBV**Elektronik  
| An Avnet Company |



**productronica**

www.productronica.com

**productronica 2015  
brinda numerosas in-  
novaciones en su año  
de aniversario**

*productronica tendrá lugar este año del 10 al 13 de noviembre en Múnich. El Salón líder mundial sobre Desarrollo y Fabricación de Electrónica marca la pauta con una serie de innovaciones. Además de una nueva agrupación, un nuevo premio y un nuevo planteamiento de foros, tendrá lugar por primera vez paralelamente a productronica IT2Industry, Salón monográfico y Open Conference para entornos de trabajo conectados inteligente y digitalmente.*

*Expositores y visitantes profesiona-  
les internacionales*

Según la actual Encuesta de clima empresarial de la agrupación profesional Productronic de la VDMA, los fabricantes alemanes de componentes, maquinaria y equipos para la producción electrónica esperan un crecimiento de las ventas del 2,8 % para el año en curso y del 6,3 % para el año 2016. La tendencia positiva también se refleja en la participación de los expositores de productronica este año. Además, habrá pabellones oficiales de Bulgaria, China, Estonia, Francia, Gran Bretaña, Marruecos, Países Bajos, Austria, Hungría y EE.UU.

*Nueva agrupación*

productronica se celebra en Múnich desde hace 40 años con periodicidad bienal. Numerosas innovaciones en la producción arrancaron en el salón líder mundial y han condicionado decisivamente el desarrollo de la electrónica. Justo a tiempo para el 40 aniversario, se ha reestructurado el salón líder mundial. Los 19 segmentos que

había hasta ahora se han agrupado en una nueva estructura de clústeres y proporcionan una visión única de toda la cadena de valor de fabricación de productos electrónicos. Los cinco nuevos clústeres son:

- PCB & EMS Cluster
- SMT Cluster
- Semiconductor Cluster
- Cables, Coils & Hybrids Cluster
- Future Markets Cluster

Igualmente se han rediseñado los foros de actividades: en el futuro, cada clúster dispondrá de su propio rincón de oradores denominado "Speakers Corner" en los pabellones A1, B2 y B3. En el pabellón B1, al igual que en los pasados certámenes, la PCB & EMS Marketplace está dedicada a estos dos sectores.

*productronica innovation award*

El salón otorga por primera vez el *productronica innovation award* en las cinco categorías de los clústeres: un jurado independiente de expertos del sector premiará las novedades más innovadoras entre los productos y los procesos de fabricación. Este primer premio independiente del sector de fabricación electrónica se entregará el primer día de productronica, el 11 de noviembre de 2015. Se invita a todos los expositores de productronica a concursar con una o más innovaciones. Pueden concursar productos que representen un desarrollo completamente nuevo o una mejora técnica importante.



*Exposición especial "Electronics.  
Production.Augmented."*

Experimentar las innovaciones en la producción de los cinco nuevos clústeres: este será el lema de la exposición especial de productronica. El salón líder mundial de la fabricación electrónica exhibe también el tema de moda Industrie

4.0 bajo un nuevo aspecto: experimentar en directo y visualmente en Industrie 4.0 los procesos hasta ahora ocultos que gestionan las máquinas y las piezas en la producción y la integración del ser humano, con la ayuda de Augmented y Virtual Reality, en el ejemplo de cinco máquinas de fabricación electrónica.



**Los cinco nuevos clústeres**

*PCB & EMS Cluster (Pabellón B1)*

- Fabricación de PCI y soportes de circuitos
- Electronic Manufacturing Services

*SMT Cluster (Pabellones A1-A4)*

- Tecnología de montaje de componentes
- Técnica de soldadura y de unión para una PCI
- Técnica de comprobación y medición, aseguramiento de la calidad
- Acabado del producto
- Subsistemas de producción
- Logística de producción y movimiento de materiales

*Cables, Coils & Hybrids Cluster (pabellón B2)*

- Tecnologías de fabricación de cables y conectores
- Fabricación de material de bobinado
- Fabricación híbrida de componentes

*Semiconductor Cluster (pabellón B3)*

- Fabricación de semiconductores
- Fabricación de visualizadores, LED y componentes discretos
- Fabricación fotovoltaica
- Producción micronano
- Técnicas de salas blancas
- Procesamiento de materiales

*Future Markets Cluster (pabellón B3)*

- IT to production, Industrie 4.0
- Tecnologías de fabricación de baterías y dispositivos eléctricos de almacenamiento de energía
- Electrónica orgánica e impresa
- Impresión 3D, fabricación aditiva

Otras exposiciones especiales serán el concurso de soldadura a mano "IPC Handsoldering Competition", la plataforma de eventos de salas limpias y la exposición itinerante de electromovilidad.

#### CEO Roundtable

El primer día del certamen tendrá lugar a las 11.00 horas el acto de inauguración de productronica: la CEO Roundtable "La ciberseguridad: reto para las empresas productoras".

Personalidades líderes de la industria, la ciencia y la política discutirán sobre las cuestiones "¿Cómo puedo tener una idea de la situación de la seguridad?", "¿Qué relevancia tiene la ciberseguridad para las empresas que no sospechan tener datos altamente sensibles?". Además de centrarse en Office-IT (ataques de los virus y software malicioso), se mostrarán también los aspectos de la seguridad cibernética en la industria (Smart Factory).

#### Los temas más destacados

En esta ocasión se enfocarán los temas de la electrónica industrial, la automoción, PCB y EMS.

En jornadas temáticas propias se podrá asistir a numerosas conferencias y mesas redondas con representantes de la ciencia y la industria.

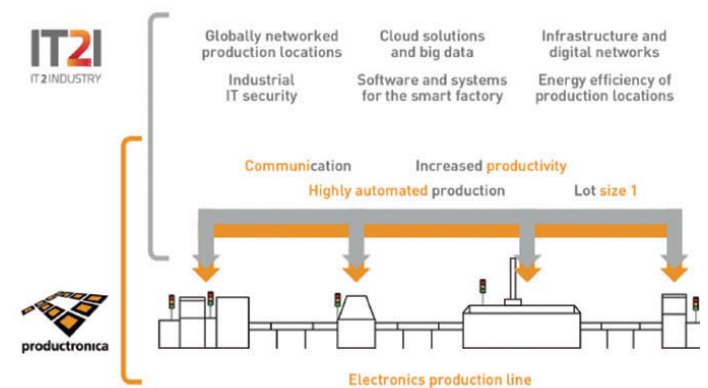
#### IT2Industry

IT2Industry, Salón monográfico y Open Conference para entornos de trabajo conectados inteligente y digitalmente, tendrá lugar por primera vez paralelamente a productronica.

El Internet Industrial de las Cosas está alterando en gran medida las condiciones en la producción y la fabricación.

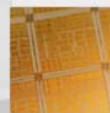
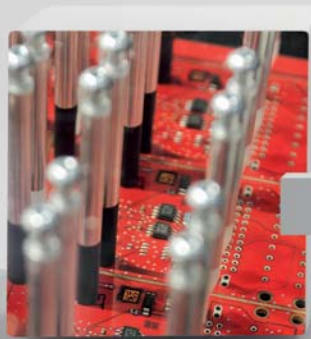
Los productos y servicios que se presentarán de forma paralela a productronica en IT2Industry, forman el enlace entre la fabricación clásica e Industrie 4.0.

Ref. Nº 1509001



## VER EL CONJUNTO A TRAVÉS DEL DETALLE.

Perspectivas de futuro para el desarrollo y la producción de electrónica innovadora.



Messe München  
International

Connecting Global Competence

Compre ahora sus entradas  
o canjee sus invitaciones  
[productronica.com/en/tickets](http://productronica.com/en/tickets)

Salón Mundial para el desarrollo y la fabricación del sector de electrónica. 40 años de innovación.

10-13 de noviembre de 2015  
Messe München  
[www.productronica.com](http://www.productronica.com)

Contacto: FIRAMUNICH, S. L.  
Tfno. +34 93 488 1720  
[info@firamunich.com](mailto:info@firamunich.com)



productronica 2015

innovation all along the line



www.cebit.de

### La Comisión Europea quiere organizar anualmente en CeBIT una conferencia de alto nivel sobre la unión digital

La Comisión Europea va a aportar un valor añadido a CeBIT de Hannover: A partir de la edición 2016 de CeBIT, que tendrá lugar del 14 al 18 de marzo, el comisario Günther H. Oettinger quiere celebrar anualmente, en la feria más destacada del mundo de la digitalización, una conferencia de alto nivel sobre la realización de la unión digital.

La Estrategia para el Mercado Único Digital es uno de los proyectos más importantes y ambiciosos de la Comisión Europea. Su objetivo es la fusión de 28 mercados nacionales para formar un mercado único digital. La estrategia centrará su actuación, entre otras cosas, en la creación de redes de telecomunicación europeas, servicios digitales transfronterizos y la fundación de un gran número de start-ups innovadoras. Con un volumen de 415.000 millones de euros, un mercado único digital en pleno funcionamiento podría generar un crecimiento adicional de la economía de la UE y crear cientos de miles de nuevos puestos de trabajo.

„En los próximos años veremos en CeBIT el camino que ya hemos recorrido en el proceso de la europeización

de las políticas digitales y donde todavía tenemos que redoblar los esfuerzos para recuperar el retraso europeo con respecto a los competidores globales”, manifestó Günther Oettinger, Comisario Europeo de Economía y Sociedad Digitales. Con ello, Oettinger quiere aumentar el compromiso de la UE con CeBIT, iniciado por Neelie Kroes.

Para Oliver Frese, miembro de la junta directiva de Deutsche Messe AG, la amplia iniciativa de la Comisión Europea refleja claramente el protagonismo de CeBIT como el evento más importante de la economía digital y enlace internacional entre la industria y la política. „Hace tiempo que CeBIT ya no es una mera “feria de computadores”. Ha dejado atrás su carácter de feria TI para convertirse en el primer evento de la digitalización a nivel mundial. Por eso, estamos sumamente orgullosos de participar activamente en la realización de la Estrategia Europea para el Mercado Único Digital. La nueva conferencia de alto nivel aporta un valor añadido a CeBIT”, afirmó Frese.

A partir de CeBIT 2016, la conferencia de alto nivel se organizará con ritmo anual para dar a conocer los avances en el desarrollo del mercado único digital y compararlos con los cambios tecnológicos y sociales internacionales.

La conferencia de alto nivel se celebrará el primer día ferial en el marco de las CeBIT Global Conferences. El programa girará en torno a la ampliación de las infraestructuras y los temas de estandarización, seguridad y start-ups. Organizan la Comisión Europea y Deutsche Messe AG y la entrada es gratuita para los visitantes de CeBIT.

**Ref. Nº 1509002**

### Suiza será País Asociado de CeBIT en 2016

*La Confederación Helvética es un país líder de la digitalización*

Suiza será el País Asociado de la próxima edición de CeBIT, que abre sus puertas de 14 al 18 de marzo de 2016. El pasado miércoles 1 de julio, Marius Felzmann, director de división de CeBIT en Deutsche Messe AG, Hannover y Ruedi Noser, presidente de ICTSwitzerland, firmaron en Berlín el contrato de asociación.

Con ello, CeBIT, el mayor evento de la digitalización, coloca en el primer plano a una nación cabecera en el uso de tecnologías digitales a nivel mundial. „Hay muy pocos países en el mundo que apuestan de forma tan consecuente como Suiza por el tema de la digitalización, por lo que es el País Asociado ideal de CeBIT 2016”, manifestó Oliver Frese, miembro de la junta directiva de Deutsche Messe AG. „Gracias a su excelente know-how y sus soluciones altamente innovadoras, las empresas e instituciones suizas van a dar fuertes impulsos a los sectores internacionales de CeBIT y las industrias de aplicación asociadas”, agregó Frese.

Según un reciente estudio realizado por EY, casi el 80 por ciento de las empresas helvéticas consideran que la digitalización de la economía supone una gran oportunidad para el propio negocio. La media de otros países en este aspecto no supera apenas el 64 por ciento. Especialmente las entidades financieras y compañías de seguros, así como la industria de maquinaria y equipos, de alta importancia en el terreno político-económico, apuestan por las tecnologías digitales. Pero la digitalización adquiere cada vez más importancia también en la industria farmacéutica y la agricultura del país. Según las estimaciones del instituto EITO (European Information Technology Observatory), el mercado suizo de software crecerá en 2015 en un 5,3 por ciento y el de los servicios TI en un 3,3 por ciento.

„El hecho de recibir la invitación por parte de Deutsche Messe AG para ser el País Asociado de CeBIT en 2016, es para nosotros un gran honor y representa una oportunidad única que tenemos que aprovechar. Los productos y servicios del sector de las TIC es-



tán actualmente omnipresentes en la economía, constituyendo un motor de innovaciones y acelerador de productividad. Estoy convencido de que una representación convincente de Suiza en Hannover contribuirá a mejorar la concienciación sobre la relevancia de las tecnologías de la información y telecomunicaciones para nuestra economía, política y sociedad”, manifestó Ruedi Noser.

Las empresas suizas van a presentarse en CeBIT 2016 en un stand central del Pabellón 6, que gira en torno a los temas centrales Research & Innovation, Financial Technologies y Business Security, así como en el área Communication and Networks, en el Pabellón 13.

La Asociación Alemana de las Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones y Nuevos Medios (BITKOM) también cree que la asociación entre Suiza y CeBIT alberga un gran potencial. „Para las empresas alemanas del sector TIC, Suiza es actualmente uno de los diez primeros socios comerciales. En una encuesta realizada entre nuestros socios, dos de cada tres empresas han indicado que Suiza representa para ellas un interesante mercado del futuro. Esto se explica, en parte, porque las empresas suizas figuran entre las cabezas de lista en el ranking internacional de competitividad digital, por ejemplo en sectores como la maquinaria o las técnicas medicinales y farmacéuticas.

CeBIT permitirá profundizar estos ya estrechos enlaces, ofreciendo especialmente a las pymes y start-ups la oportunidad de establecer nuevas cooperaciones”, afirmó el doctor Bernhard Rohleder, gerente principal de BITKOM.

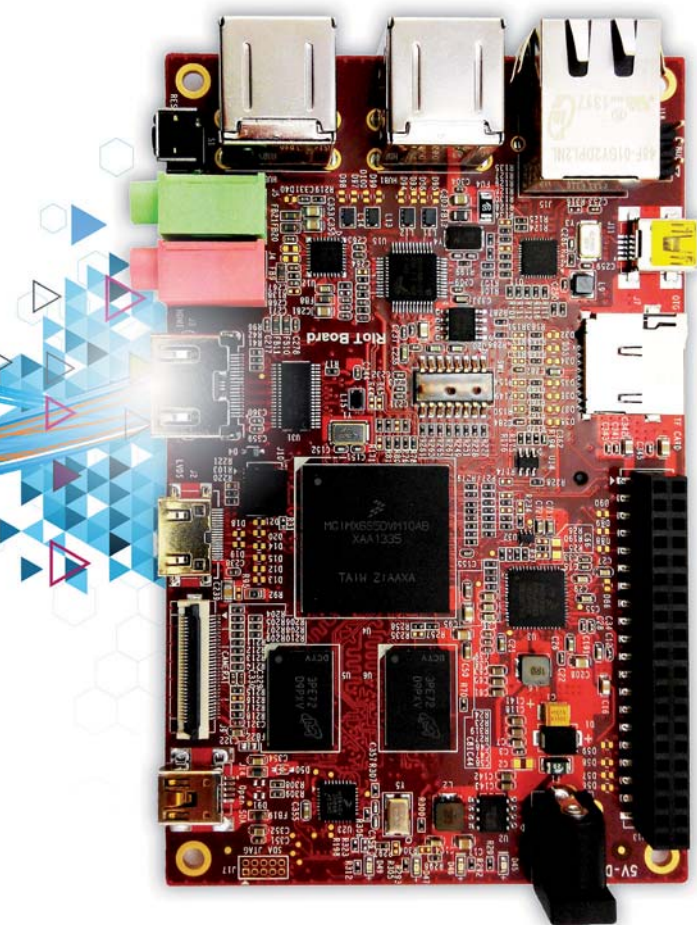
**Ref. Nº 1509003**



Comisario Europeo Günther Oettinger



# Kits de desarrollo exclusivos Diseños únicos



Ofrecemos más de 9.000 kits  
y placas de gamas únicas y  
exclusivas

# OMRON

www.omron.es

## La ventaja de tener un único proveedor

Omron ofrece una amplia gama de productos para incorporar en los cuadros de control cubriendo todas las necesidades, con la ventaja añadida que ofrece trabajar con un único proveedor.

Cinco familias de producto que se complementan y trabajan en equipo.

### Calidad incomparable

- Relés electromecánicos y sus bases; relé G2RV, el único de tipo industrial de 6 mm con terminales que no se doblan; relés G2RS y MY de

empleo general, con indicador mecánico entre otras características.

- Relés de estado sólido compacto G3RV de 6 mm, relé G3NA de formato pastilla de hockey y relé G3PE con cartucho de alimentación sustituible.
- Pulsadores e interruptores de métrica 22 con gran variedad de formas y colores
- Dispositivos de conmutación de baja tensión G7; relé-contactor de hasta 10 A, contactores con un amplio rango de potencias para todo tipo de aplicaciones y protectores de motor contra sobrecarga térmica y cortocircuitos
- Relés de monitorización K8, la manera más inteligente de proteger su sistema con elementos trifásicos y monofásicos

Ref. N° 1509004



# OMRON

www.omron.es

## Nuevos relés de seguridad G9SE de Omron: Versátiles, Compactos y Rápidos de instalar

Con unos accesibles terminales sin tornillo que reducen el tiempo de instalación en más de un 50% y un perfil ultrafino, los cuatro nuevos modelos de relés de seguridad G9SE cumplen con los requisitos demandados por muchas aplicaciones de seguridad.

Estos modelos proporcionan diferentes opciones de configuración de salida de seguridad y de retardos de desconexión. Son compatibles con

una amplia variedad de dispositivos de seguridad, como paradas de emergencia, finales de carrera, sensores ópticos, sensores mecánicos y electrónicos.

Los nuevos módulos de seguridad G9SE cuentan con LEDs de alta visibilidad que proporcionan una indicación visual instantánea de los estados de fallo junto con información de diagnóstico. Otra característica clave de los relés G9SE es su rápido tiempo de respuesta, con un máximo de 15 ms.

Los G9SE tienen hasta cuatro salidas de seguridad de 5A, además de una salida auxiliar de transistor PNP. Entre las aplicaciones comunes de estos relés se incluyen las funciones de uno y dos canales de parada de emergencia, así como la supervisión de puertas, protecciones y barreras

ópticas de seguridad. Con un ancho de sólo 17,5 mm el relé G9SE-201, que cuenta con dos salidas de seguridad normalmente abiertas, tiene el perfil más delgado de su segmento en el mercado.

En aplicaciones que requieren más salidas, el G9SE-401, con una anchura

de 22,5 mm, proporciona cuatro salidas de seguridad instantáneas.

El G9SE-221-T, también con 22,5 mm cuenta con dos salidas de seguridad instantáneas además de dos salidas de seguridad de desconexión retardada. Los relés G9SE-221-T están disponibles en versiones con un retardo máximo de 5 y 30 segundos. En las dos versiones el usuario puede ajustar el retardo hasta el máximo, con 16 ajustes posibles.

Los nuevos G9SE de Omron cumplen plenamente con una amplia gama de estándares mundiales y europeos, entre los que se incluye: ISO13849: 2008 PLe de categoría de seguridad 4, IEC/EN 60947-5-1/ EN 62061 SIL 3, UL508 y CAN/CSA C22.2 N° 14.

Ref. N° 1509005



# KEMET

CHARGED.

www.kemet.com

## Lleve su circuito a nuevos niveles con los MLCCs con plomado radial de alta tensión Goldmax de KEMET

KEMET anuncia la expansión de su línea de condensadores cerámicos multicapa (MLCC) de alta tensión

con plomado radial Goldmax (MLCC) para incluir un nuevo producto de 630 VDC, así como valores líderes de capacitancia. Clasificado para uso en temperaturas que van desde -55 hasta 125 grados Celsius y disponibles tanto en dieléctrico COG y X7R, los MLCCs de alta Tensión Goldmax con plomado radial cuentan con tecnología cerámica avanzada de KEMET en uno de los factores de forma más versátiles del mundo. "Los MLCCs con plomado radial de KEMET son soluciones de capacitancia versátiles y altamente

robustas que son muy adecuadas para varias aplicaciones", comenta Rogelio González, Director de Operaciones de KEMET. "La característica clave es el sistema de terminación de conexiones de plomo, lo que asegura una extraordinaria robustez mecánica en ambientes con altas y duras vibraciones."

Los MLCC plomados son a menudo una solución preferida en entornos de aplicaciones con tendencia a fallos en la placa de circuito impreso (PCB) o de un componente. Pueden ser montados con soldadura o crim-

pados, eliminando la necesidad de una PCB, resultando en ambos, ahorro de espacio y de costes. Además, los condensadores con plomado radial son no polares y pueden integrarse fácilmente en un circuito existente.

Los condensadores de alta tensión Goldmax están diseñados para una variedad de aplicaciones, tales como fuentes de alimentación, de automoción con entrada sin llave, sensores de temperatura, iluminación LED y motores eléctricos.

Ref. N° 1509006

# Alimenta Tu Sistema con Nosotros



## La ventaja, tener un único proveedor

De nuevo te ofrecemos la posibilidad de incorporar en tu cuadro nuestra extensa gama de Fuentes de Alimentación. Una opción completa para que puedas elegir la que más se ajusta a tus necesidades, tanto en especificaciones, como en precio.

Como líder mundial en el desarrollo y producción de Fuentes de Alimentación industriales, te podemos asegurar: calidad, diseño funcional, seguridad, fiabilidad y simplicidad en la instalación a un precio muy competitivo.

### Llámenos...

- 902 100 221
  - [omron@omron.es](mailto:omron@omron.es)
  - [omron.me/socialmedia\\_ib](http://omron.me/socialmedia_ib)
- [Industrial.omron.es](http://Industrial.omron.es)

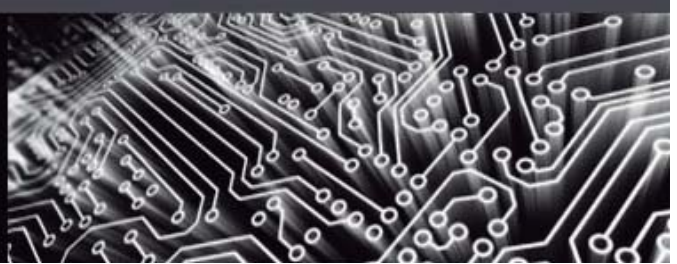


*Fuentes de Alimentación Omron:  
Máxima Calidad y Óptimo Diseño*



# Arrow Multisolution Day

Barcelona, 6 Octubre 2015



## Arrow Iberia Electrónica tiene el placer de invitarle a la quinta edición del congreso Arrow Multisolution Day

Arrow Multisolution es la Exposición de Componentes Electrónicos organizada por ARROW, con la presencia de 35 Fabricantes líderes expositores, que tendrá lugar el 6 de Octubre en Barcelona, en el Palau de Congressos de Catalunya.

Un día completo dedicado a las novedades en las distintas tecnologías, donde Ud. podrá encontrarse con los fabricantes más importantes y conocer sus últimos productos y soluciones.

Simultáneamente a la exposición, organizamos Seminarios Técnicos que le permitirán ampliar sus conocimientos sobre:

### 1. Soluciones de Arrow para IoT.

- o Conectividad inalámbrica BLE, Wifi, RFID, ISM Band.
- o Seguridad y encriptación.
- o Servicios en la nube. Sigfox.

### 2. Novedades "System on Module" SOM basados en ARM.

- o Facilidad de integración. Time to market.
- o Soluciones ofrecidas por Arrow.
- o Modularidad. Múltiples configuraciones de periféricos: TFT, Ethernet, Wifi, Bluetooth.

### 3. Avances en alta eficiencia en Power, densidad de Potencia a menor coste.

- o Soluciones alta integración (100W en una moneda 2€) y en alta eficiencia en costes.
- o Avances en gestión térmica: Conduction Cooling.
- o Comunicaciones digitales en Power: PMBus.

### Seminarios Técnicos: Información sobre horarios y salas de conferencia

Sesión	Sala 1	Sala 2
11.00 – 12.30 h.	Soluciones de Arrow para IoT	
15.30 – 16:30 h.	Novedades "System on Module" SOM basados en ARM	Avances en alta eficiencia en Power, densidad de Potencia a menor coste.




# Arrow Multisolution Day Barcelona, Spain



Registrarse

**Fecha:** 6 de Octubre de 2015

**Inicio:** 9:00 a 18:00 h

**Idioma:** Español

**Lugar:**

PALAU de CONGRESSOS de  
CATALUNYA – Av. Diagonal,  
661-671, 08028 Barcelona

## Arrow Iberia Electrónica tiene el placer de invitarle a la quinta edición de Arrow Multisolution Day

Arrow Multisolution es la Exposición de Componentes Electrónicos organizada por ARROW, con la presencia de 30 Fabricantes líderes expositores, que tendrá lugar el **6 de Octubre en Barcelona, en el Palau de Congressos de Catalunya.**

Un día completo dedicado a las novedades en las distintas tecnologías, donde Ud. podrá encontrarse con los fabricantes más importantes y conocer sus últimos productos y soluciones.

Simultáneamente a la exposición, organizamos **Seminarios Técnicos** que le permitirán ampliar sus conocimientos sobre:

- > **Soluciones de Arrow para IoT**
- > **Novedades Systems on Modules (SOM) basados en ARM**
- > **Avances en alta eficiencia en Power, densidad de Potencia a menor coste**

Visite [arroweurope.com/es/arrowmultisolution](http://arroweurope.com/es/arrowmultisolution), donde encontrará completa información referente a la exposición y los contenidos de los seminarios.

Si desea asistir a Arrow Multisolution en Barcelona, por favor, inscribese por anticipado, como visitante de la exposición, o como asistente a los seminarios técnicos a través de:

**Registro en [arroweurope.com/es/arrowmultisolution](http://arroweurope.com/es/arrowmultisolution)**

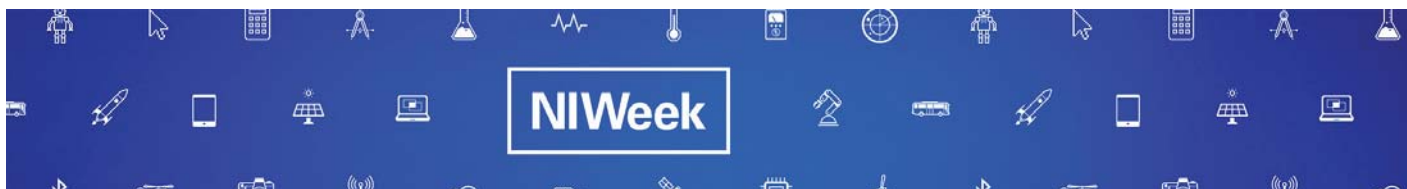
**Formularios de Inscripción on-line**

Esperamos contar con su presencia.

Atentamente,

**Arrow Iberia Electrónica**

**¡Regístrate ahora! ¡Es un placer para el equipo de ventas de Arrow darle la bienvenida!**



## NIWeek 2015: IoT y Big Analog Data

El pasado mes de Agosto se celebró NIWeek 2015 con 3.200 asistentes registrados. Los dos temas principales abordados durante la primera jornada fueron el Internet de las Cosas (IoT) y el Big Analog Data. Durante la presentación matinal, se hizo hincapié en la importancia del tratamiento de los datos adquiridos por los sistemas de control, ya que suponen una enorme cantidad de datos almacenados. Los nuevos equipos de hardware CompacDAQ y el nuevo software DIAdem 2015, junto con el nuevo DataFinder Server Edition ayudan a los ingenieros a resolver el gran problema sobre qué hacer con esta cantidad de datos adquiridos. Una buena demostración del concepto fue presentada por Pablo Abad, ingeniero de Land Rover y Jaguar el cual mostró a la audiencia cómo acceder, analizar y crear informes de los 100 Gb diarios de información que adquieren mediante los test realizados.

### La carrera del Internet de las Cosas (IoT)

El camino a la conectividad de todos o gran parte de los equipos electrónicos ha comenzado. Para llegar a este objetivo no sólo basta con diseñar equipos que, a través de una red de comunicaciones, transmitan estos datos a la nube. Existe toda una compleja infraestructura que ha de ser mejorada y ampliada para dar

cabida a los millones de dispositivos que estarán en un futuro cercano conectados. Representantes de Cisco, Hyundai, Nokia e IBM debatieron sobre los aspectos de infraestructura, seguridad y futuro del IoT.

### LabVIEW 2015: Write code faster, write faster code!

Con esta nueva edición National Instruments presenta una nueva versión de su conocida plataforma de desarrollo LabVIEW. Como principales mejoras y características se presenta su rapidez en la apertura de código (hasta 8 veces más rápido que en su anterior versión), nuevas funcionalidades en el botón derecho para la aceleración en la escritura de código y nuevas herramientas de depuración de código. Nuevas Apps han sido añadidas a la red LabVIEW Tools, las cuales facilitan el desarrollo de nuevo código a los usuarios. Con más de 4M de descargas, LabVIEW Tools certifica su gran éxito entre la comunidad de desarrolladores LabVIEW.

### Big Analog Data

Los datos analógicos generan una enorme cantidad de datos. Cuanta mayor resolución, mayor es la cantidad de datos generados. Los datos analógicos son infinitos. Muchas herramientas de NI ayudan a esta integración. LabVIEW FPGA, LabVIEW Real time, LabVIEW DataDashboard, InsightCM y DIAdem completan el círculo de adquisición, procesado y



Momento de la demostración por parte de Nokia y National Instruments de la primera transmisión 5G en banda E a 73GHz y 10Gb/s.

gestión de esta información. LabVIEW es la plataforma perfecta para la gestión de todos estos datos generados y para su conectividad a la Internet Industrial de las Cosas (IIoT).

### Wireless Communications. La revolución 5G

Se hace necesario para proporcionar conectividad a los futuros dispositivos conectados y para ello es necesario ampliar la red de comunicaciones. ¡El futuro es 5G! 50 Billones de dispositivos conectados en 2020.

5G es la red destinada no sólo a ser más rápida sino segura y energéticamente eficiente. Esta red necesita tener baja latencia, alta velocidad y una gran seguridad. El futuro del control remoto se basa en una red rápida y fiable. Controlar grandes máquinas, auto conducción de los coches, control médico remoto, etc... El mayor reto de 5G es albergar todos estos dispositivos conectados. La red tiene que poder gestionar equipos con tráfico pequeño y otros con gran tráfico. La solución está en las comunicaciones mmWave, transmisiones MIMO, nuevas antenas, etc. Gracias a LabVIEW se crean y testean estos estándares a través de su entorno gráfico de diseño y los instrumentos diseñados por software.

Nokia Networks y NI están investigando los nuevos estándares y las nuevas tecnologías para lograr que la nueva red 5G cumpla los requisitos requeridos por las necesidades

del Internet de las Cosas (IoT). Las frecuencias mmWave proporcionan una gran oportunidad de espectro. Se pretende mover de 6 Ghz de la actualidad hasta 71/86 Ghz en la banda E. Todos los retos que esta nueva tecnología presenta se están investigando en Nokia y NI. En la presentación matinal del día 5 de Agosto se pudo presenciar la primera transmisión mundial en 5G en Banda E con una frecuencia de transmisión de 73 GHz con una velocidad de transmisión de 10 Gb/segundo.

### El mundo académico y los grandes retos de la ingeniería.

Gracias al programa académico de NI se realizan retos de ingeniería que los estudiantes resuelven con una gran eficacia. Con los módulos de aprendizaje myRIO y la plataforma de diseño gráfico LabVIEW, centros académicos como el ETH de Zurich y la universidad de California Berkeley han realizado proyectos como los que se mostraron en la tercera sesión de la NIWeek 2015.

El movimiento "Maker" ha llegado a National Instruments. Con las nuevas versiones de LabVIEW Home y los módulos de bajo coste y aprendizaje myRIO, así como con el acceso a tecnología de impresión 3D y software open source, los estudiantes y aficionados pueden disfrutar de todas las características de LabVIEW, experimentar y resolver retos de ingeniería en un entorno profesional.

**Ref. Nº 1509007**



# Cinco instrumentos. Un dispositivo. Increíblemente práctico.



VirtualBench es un instrumento todo incluido que combina un osciloscopio, un generador de funciones, un multímetro digital, una fuente DC programable y E/S digitales en un único dispositivo que funciona con tu ordenador o iPad. Simple, cómodo y compacto, VirtualBench abre nuevas posibilidades de cómo los ingenieros pueden interactuar con los instrumentos de sobremesa.

Vea cómo en [ni.com/virtualbench](http://ni.com/virtualbench)





www.ni.com

**Escribir código con más rapidez con LabVIEW 2015**

NI anunció el software de diseño de sistemas LabVIEW 2015. La última versión de LabVIEW presenta mejoras en la velocidad, atajos en el desarrollo y herramientas de depuración para que los desarrolladores puedan interactuar con eficacia con los sistemas que crean.

LabVIEW 2015 sigue estandarizando el modo en que los usuarios de LabVIEW interactúan con casi cualquier hardware, mediante la reutilización del mismo código y los mismos procesos de ingeniería en los sistemas, ahorrando tiempo y dinero a medida que avanza la tecnología, que evolucionan los requisitos y que aumenta la presión del tiempo de comercialización.

“Usando LabVIEW y la arquitectura de LabVIEW RIO redujimos el tiempo de desarrollo y de prueba de un nuevo algoritmo de control de robots a solo una semana, en comparación con un mes que tardábamos con un enfoque basado en texto. Podemos crear prototipos con

software y hardware de forma más rápida y adaptarnos a los requisitos de control cambiantes de forma más rápida”.

Dong Jin Hyun, ingeniero superior de investigación (Ph.D.) del equipo de investigación de dispositivos y factores humanos del grupo Hyundai Motor

LabVIEW se ha utilizado en una gran variedad de sectores para aportar más rendimiento y calidad al producto. LabVIEW 2015 equipa mejor a los ingenieros con soporte para hardware avanzado, como los controladores Quad core de CompactRIO y CompactDAQ, el chasis USB 3.0 CompactDAQ de 14 ranuras, los controladores RIO de una sola placa, el controlador para FlexRIO, el controlador PXI de ocho núcleos y el SMU del sistema de alta tensión.

LabVIEW 2015 también reduce la curva de aprendizaje para emplear un enfoque de diseño por software y crear con rapidez sistemas potentes, flexibles y fiables. Con tres suites específicos por aplicación que incluyen un año de formación ilimitada y ventajas de certificación, los desarrolladores tienen acceso sin precedente a recursos de software y formación para crear mejores sistemas de forma más rápida.

LabVIEW 2015 sigue acelerando la productividad de ingeniería

con una colección impresionante de funciones diseñadas para ayudar a los desarrolladores a abrir, escribir, depurar y distribuir código de un modo más veloz.

- Abrir código de una forma más rápida – abra grandes bibliotecas hasta 8 veces más rápido y elimine los mensajes de búsqueda de subVIs de módulo que faltan
- Escribir código más rápido – ejecute tareas de programación comunes con siete nuevos complementos de clic derecho que ahorran tiempo y desarrolle sus propios complementos adicionales para maximizar su productividad
- Depurar código de forma más rápida – examine matrices y cadenas en ventanas de observación de sondas autoescalables y búsquedas en documentos con soporte de hipervínculo y hashtag en comentarios
- Despliegue código de forma más rápida – descargue sus compilaciones de FPGA al servicio de Compile Cloud FPGA LabVIEW incluido con su SSP (Standard Service Program)

LabVIEW 2015 está ampliado con la LabVIEW Tools Network, que se ha enriquecido con IP de NI y de otros proveedores. El nuevo kit de herramientas Advanced Plotting Too-



kit de Heliosphere Research aporta a los desarrolladores potentes herramientas de gráficas de programación para crear visualizaciones de datos profesionales. El RTI DDS Toolkit de Real-Time Innovations permite aplicaciones de IoT con comunicación de datos de par a par escalable.

Además, las bibliotecas específicas de aplicaciones para biomedicina, análisis de GPU y aplicaciones de análisis multinúcleo y de matriz dispersa ahora están disponibles de forma gratuita.

Desde el rendimiento a la productividad hasta un creciente ecosistema, LabVIEW 2015 ofrece las herramientas necesarias para que su trabajo se haga con más celeridad. Para saber más sobre cómo LabVIEW 2015 puede aumentar su productividad, vea el vídeo What's New in LabVIEW 2015 o start evaluating LabVIEW 2015 right now.

**Ref. N° 1509008**

**NI lanza los sistemas de control de próxima generación optimizados para el Internet Industrial de las Cosas (IIoT)**

Los nuevos controladores CompactRIO, FlexRIO y Single-Board RIO ayudan a las empresas a crear con más rapidez máquinas y sistemas industriales inteligentes

NI anunció el hardware de los nuevos sistemas embebidos basados en la arquitectura I/O (RIO) reconfigurable de LabVIEW, abierta y flexible. Este hardware incluye el controlador CompactRIO de alto rendimiento para integradores con aplicaciones industriales robustas, el controlador para FlexRIO para diseñadores con aplicaciones embebidas de alto rendimiento y el controlador

Single-Board RIO para diseñadores que requieren más flexibilidad en sus aplicaciones embebidas. Estos controladores integran las últimas tecnologías embebidas de Intel y Xilinx para ofrecer rendimiento y flexibilidad sin igual, permitiendo a los diseñadores de sistemas y a los fabricantes de máquinas abordar los retos más difíciles de control y monitorización. Los controladores son totalmente compatibles con el software de LabVIEW, el módulo FPGA de LabVIEW y NI Linux Real-Time, ahora basado en Security-Enhanced Linux, lo que añade funciones de seguridad avanzadas para IIoT.

“A medida que el Internet Industrial de las Cosas (IIoT) sigue afectando al modo en que el mundo se conecta, se comunica y optimiza sistemas inteligentes, los ingenieros de sistemas embebidos se enfrentan

a las redes que crecen y evolucionan, a las necesidades de rendimiento y seguridad y al aumento de presión para llegar al mercado con más rapidez, a la vez que se reducen los costes de desarrollo”, afirmó Jamie Smith, director de sistemas embebidos de NI.

“La arquitectura LabVIEW RIO de NI es una plataforma completa, para que los ingenieros puedan diseñar, crear prototipos y desplegar sistemas embebidos con rapidez para las aplicaciones avanzadas de monitorización y control del IIoT”.

Para satisfacer los requisitos cambiantes del IIoT, la plataforma de NI aúna los sistemas inteligentes, la conectividad y las comunicaciones de sistema a sistema, junto con herramientas de software analítico diseñadas para ofrecer conocimiento comercial y valor al cliente.

“La arquitectura LabVIEW RIO de NI, con sus procesadores en tiempo real, las FPGA programables por el usuario y la E/S modular, nos ofrece el rendimiento y la flexibilidad para crear sistemas complejos de control para nuestras máquinas agrícolas inteligentes”, comentó Steve Aposhian, presidente e ingeniero jefe de FireFly Equipment. “La programación de todos los elementos del sistema con LabVIEW acelera nuestro proceso de desarrollo, lo que nos permite presentar nuestras innovaciones al mercado de forma más rápida”.

**Ref. N° 1509009**







www.narda-sts.com

**El IDA 2 revela las interferencias y los transmisores que usan saltos de frecuencia**

*Proporciona espectrogramas de alta resolución que facilitan el análisis de las señales inalámbricas*

Narda Safety Test Solutions ha ampliado su Analizador de Interferencias y Direcciones, incorporando espectrogramas de alta resolución, hasta 1  $\mu$ s, que permiten observar las señales con una precisión que hasta ahora sólo era posible con costosos equipos de laboratorio. Así, es capaz de detectar interferencias y localizar transmisores ocultos, incluso los que emplean frecuencias muy cambiantes.

Dado que el espectro de frecuencia es limitado, los métodos modernos de comunicaciones recurren cada vez más a técnicas FHSS (espectro ensanchado por saltos de frecuencia). Cambiando continuamente la frecuencia, los dispositivos pueden encontrar más fácilmente frecuencias o canales desocupados. Aplicaciones típicas en la banda ISM son, por ejemplo, WLAN y Bluetooth, junto con el control remoto de drones. Algunos modos de operación GSM también emplean saltos de frecuencia. Los transmisores ilegales recurren igualmente a este método, para dificultar su localización. Este tipo de interferencias puede darse incluso de manera accidental en transmisores legales. Por ejemplo, si varios transmisores de telefonía móvil comparten el mismo emplazamiento, el efecto rectificador de unos cuantos remaches oxidados en el mástil puede generar interferencias muy difíciles de distinguir de las señales válidas.

En el nuevo modo de visualización "Espectrograma de Alta Resolución" del IDA-2, se puede identificar el tipo de señal según su variación en el tiempo, el instrumento registra el espectro línea a línea, indicando los distintos niveles mediante colores diferentes, lo que permite observar de un vistazo las relaciones espectrales y temporales. Y con la resolución de

1  $\mu$ s, pueden verse, por ejemplo, las tramas LTE, distinguiéndolas inmediatamente de otras señales subyacentes, debido a sus diferentes características de frecuencia y tiempo.

*Fundamentos técnicos*

Los modos Espectrograma de Alta Resolución y Magnitud se basan en el modo Analizador I/Q. El IDA 2 opera con "Zero span" (dispersión cero), es decir, está sintonizado a una frecuencia fija o a un canal concreto, capturando selectivamente y grabando los datos digitalizados. Una característica especial de este equipo es su capaci-

dad para seleccionar anchos de banda de canal (CBW) de hasta 32 MHz.

En el modo Espectrograma de Alta Resolución, el IDA 2 analiza los datos con un algoritmo FFT utilizando los parámetros definidos por el usuario. Por ejemplo, el FFT produce un ancho de banda usable de 22 MHz para un ancho de banda de canal (CBW) de 32 MHz. Con una FFT de 256 puntos, el IDA 2 calcula el espectro con un ancho de banda de resolución (RBW) de 240 kHz aproximadamente. Si se selecciona una ventana con un solapamiento del 87.5 %, los espectros obtenidos tendrán 1  $\mu$ s

de resolución temporal, es decir, un millón de espectros por segundo. Por esta razón, los analizadores convencionales comprimen los datos para resoluciones de 20 ms o mejores. El IDA 2 es el primer dispositivo portátil que almacena los datos sin comprimir y puede mostrarlos con su resolución original, como un Zoom: cada fila de píxeles corresponde exactamente a un espectro y el color corresponde al nivel concreto. Las marcas pueden usarse para mostrar cada espectro independiente en la forma convencional, nivel vs frecuencia.

**Ref. N° 1509010**



**CONVERTIDORES AC/DC**

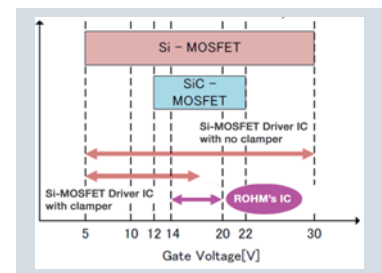
- ALTO VOLTAJE
- ALTA RESISTENCIA
- ALTA INTEGRACIÓN

ROHM Semiconductor ofrece una amplia gama de Controladores AC/DC para MOSFET externos así como convertidores totalmente integrados con MOSFET internos

**¡Nuevo! Conversor AC/DC para accionamiento SiC-MOSFET**

**¿Por qué utilizar SiC MOSFET para AC/DC?**

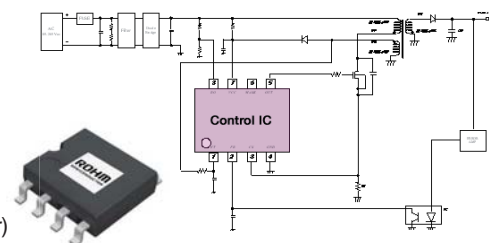
- Alto voltaje de funcionamiento con bajo RON & Qg
- Menos componentes (sin limitadores de tensión, sin limitación de puerta, menos refrigeración)
- Solución compacta



**Características BD7682FJ**

- Conversor Quasi-Resonante DC/DC
- Driver de Puerta optimizado para accionamientos de SiC-MOSFET
- Baja corriente Vcc (19 $\mu$ A @Vcc = 18.5V)
- Función Burst a cargas bajas
- Max. Frecuencia Controlada (120kHz)
- Protección de sobre/bajo voltaje Vcc
- Función Brown IN/OUT
- Inicio controlado DC/DC
- 250 nsecs Leading-Edge Blanking
- Protección de sobrecarga (128 ms Timer)

Sistemas óptimos para accionamientos SiC MOSFET





www.olfer.com

### Nuevos alimentadores de 18, 25 y 36 W de nivel VI

Meanwell presenta su nueva serie de alimentadores GST18/25/36. Estos nuevos adaptadores ecológicos de 18 W, 25 W y 36 W de pequeña potencia cumplen ya con el Nivel VI de la normativa.

Junto con los modelos GST40A / 60A / 90A / 120A / 160A / 220A / 280A (40 ~ 280 W), Meanwell finaliza la elaboración de una nueva línea en la generación de adaptadores ecológicos de 18 a 280 W, que cumple con las actuales regulaciones de eficiencia energética (EISA 2007 / DoE Nivel VI).

La serie GST18/25/36 se compone de dos tipos de alimentadores, el tipo de escritorio/sobremesa (tipo A / B) y el tipo de pared (tipo E / T).

El consumo de potencia sin carga y la eficiencia de trabajo de estas tres series son mucho mejores que los de la anterior serie GS18/25/36 (Nivel V) que estaban en el mercado desde hace años.

Los modelos GST18/25/36 cumplen de manera más eficaz con el ahorro de energía. Son muy adecuados para su uso con varios tipos de dispositivos electrónicos de consumo, dispositivos de telecomunicaciones, para uso en oficina / instalaciones comerciales, equipamientos industriales y todo tipo de aparatos o sistemas que requieren la conformidad con las últimas normativas sobre energía eficiente.

#### Características:

- Entrada desde 85 hasta 264 Vca
- Consumo sin carga muy bajo <0,075 W
- Cumple con las normativas de eficiencia energética más actuales (EISA 2007 / DoE Nivel VI), NRCan, AU / NZ MEPS, ERP UE y CoC Versión 5



- Caja de plástico ignífuga 94V-0
- Temperatura de trabajo: -30°C hasta + 70°C
- Refrigeración por convección de aire libre
- Protecciones: Cortocircuito / sobrecarga / sobre tensión
- Indicador LED para encendido
- Homologada LPS
- Homologaciones: UL / CUL / TUV / BSMI / CCC / PSE / CB / FCC / CE
- Dimensiones
  - Tipo A: 93 x 54 x 36 mm;
  - Tipo B / E / U: 79 x 54 x 33 mm
- 3 años de garantía
- Modelos disponibles: sobremesa y montaje pared.



Ref. Nº 1509011



www.olfer.com

### Fuentes de alimentación para ambientes agresivos HEP-100/150/185

Si está buscando una fuente de alimentación de potencia con bajo nivel de ruido y tiene que operar en ambientes muy húmedos, polvorientos, aceitosos, con mucha condensación o con temperaturas extremas (altas y bajas), con muchas vibraciones, situados a gran altura y con mala ventilación, la familia HEP de Meanwell será su mejor opción!

Después de lanzar la serie HEP-600 (600 W) al mercado, Meanwell

se complace en presentar la serie HEP-100/150/185, con potencias de 100 W / 150 W / 185 W nominales, respectivamente. Estas tres series están diseñadas con caja de aluminio y el interior está totalmente recubierto de silicona conductora del calor; además, gracias a la experiencia en los diseños mecánicos que Meanwell ha acumulado durante años, estas tres series están equipadas con protección de alto nivel IP65 contra la entrada de polvo y agua (también disponibles modelos con IP68) y tienen una capacidad anti-vibración de hasta 10 G.

La eficiencia llega hasta un 94% por lo que son capaces de trabajar a temperatura ambiente en un rango que oscila entre -55°C y +70°C. La serie HEP-100/150/185 admite un amplio rango de entrada desde 90 hasta 305 Vca y ofrece varios mode-



los de tensión de salida en 12 V / 15 V / 24 V / 36 V / 48 V / 54 V, por lo que puede adaptarse perfectamente a aplicaciones de control industrial que se ejecutan en ambientes agresivos en todo el mundo, como equipos al aire libre de telecomunicaciones, señalización electrónica al aire libre, vallas publicitarias, plantas de petróleo o instalaciones en minas.

#### Características:

- Rango de entrada completo desde 90 hasta 305 Vca
- Clase I (sin toma de tierra)
- PFC activo
- Caja de aluminio robusta recubierta de silicona conductora
- Alta eficiencia hasta 94%
- Diseño sin ventilador, refrigeración por convección de aire libre

- IP65, modelos opcionales con IP68
- Amplio rango de temperatura de trabajo: -55°C hasta +70°C
- Inmunidad contra sobretensiones de 6 KV
- Soporta una fuerza de 10 G de vibraciones
- Funcionamiento hasta una altitud de 5.000 metros
- Homologaciones: UL / CUL / CB / CE
- Protecciones: Cortocircuito / sobrecarga / sobre tensión / exceso de temperatura
- Dimensiones (Largo x Ancho x Alto): HEP-100, 220 x 68 x 38,8 mm; HEP-150/185, 228 x 68 x 38,8 mm
- 6 años de garantía

Ref. Nº 1509012



# Nueva generación de convertidores Serie R3

Reducción del consumo sin carga y aumento de la eficiencia en los nuevos convertidores CC/CC de Mornsun



- Eficiencia a plena carga hasta el 90%; eficiencia a media carga de hasta el 78%.
- Consumo sin carga inferior a 0,12W.
- Amplio rango de tensión de entrada 4:1.
- Tensión de aislamiento: 1,5K Vcc / 3K Vcc / 6K Vcc
- Temperatura de funcionamiento: -40°C a + 85°C
- Protección contra baja tensión de entrada, sobre tensión, cortocircuito, sobrecarga.

R3 DC/DC Converter — Love Energy in Your Power System Design



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



## Aceite & Gas



## Farmacéutica & Química



## Comida & Bebida



## Automoción & Aeroespacial



## Agua & Residuales



## Manufacturación & Industrial

# Ω OMEGA®

Originalmente fundada en 1962, Omega Engineering ha crecido desde ser un fabricante de termopares a ser un líder mundial, con más de 100.000 productos innovadores para la medición y control de la temperatura, humedad, presión, tensión, fuerza, caudal, nivel, pH y conductividad. OMEGA también ofrece una gama completa de sistemas de adquisición de datos, automatización, calefacción eléctrica y productos diseñados a la medida para su uso en entornos de pruebas, industriales e investigación.

Entre los clientes de OMEGA se incluyen muchas de las grandes corporaciones e instituciones de prestigio que reconocen la calidad de OMEGA. Unas capacidades de investigación, desarrollo y fabricación excepcional permiten a OMEGA mantenerse en la vanguardia de la tecnología.

Como un proveedor único e internacional de productos de alta ingeniería y soluciones personalizadas, OMEGA utiliza un enfoque de marketing que incorpora diversos catálogos, marketing en Internet y ventas por teléfono, para servir a un amplio rango de clientes en los mercados industriales y académicos que quieren una fuente conveniente y confiable de productos, sistemas y servicios. Nuestros objetivos se centran en el servicio al cliente y productos sólidos, tecnología de vanguardia, la personalización y entrega rápida. OMEGA es una marca con altos niveles de negocios y una reputación sin igual para satisfacer las necesidades del cliente.

### Experiencia excepcional para el Cliente

Nuestros ingenieros altamente capacitados, brindan soporte técnico gratuito e ilimitado a los clientes de todo el mundo. Ayudan a identificar soluciones y sugerir el equipo adecuado para aplicaciones sencillas o complejas. El soporte está disponible a través de correo electrónico, teléfono o a través de nuestro sitio web. También ofrecemos calibraciones certificadas de instrumentos en nuestras instalaciones.

### Su única fuente para la medición y control

Ofrecemos la última tecnología para que los clientes no tengan que buscar otro distribuidor. Nuestra página web ofrece un método de búsqueda fácil de usar, realización de pedidos fáciles y soporte en línea. El servicio al cliente, ventas y asistencia técnica es gratuito, profesional y rápido. En OMEGA nos esforzamos por ofrecer servicios y productos de calidad a nuestros clientes todos los días.

### Manufacturación y distribución internacional

Los productos Omega se utilizan en muchas aplicaciones críticas en la fabricación, procesamiento de alimentos, medicina, industria aeroespacial y la ciencia por nombrar unos pocos. Omega fabrica muchos componentes individuales con las exigentes especificaciones de calidad de Omega. Como resultado, Omega puede lograr un nivel de control posible gracias al uso extensivo de automatizaciones y pruebas de calidad. Esto es clave para la alta estima Omega entre sus clientes y su reputación de productos muy consistente y de primera calidad.



- Automoción & Aeroespacial
- Aceite & Gas
- Farmacéutica & Química
- Comida & Bebida

- Agua & Residuales
- Siderurgia
- OEMs
- Industria naval

- Laboratorios
- Manufacturación & Operación Industrial
- Universidades & Centros de Investigación

Su único suministrador para todos sus productos de control y medición de procesos

- 100.000 productos online
- Compra fácil online
- Envío el mismo día para items en stock
- Soporte técnico completo



**UWBT Serie Bluetooth®**  
Convierta su móvil en un sistema de adquisición de datos portátil



## Platinum™ Serie

Controladores económicos de temperatura y proceso de alta precisión y respuesta rápida



## PXM309

Transductores económicos para monitorizar y transmitir la presión en sistemas de agua, aceite hidráulico, gases y aire.



## Sondas y conjuntos

Para todos los entornos y aplicaciones

## Estamos aquí para servirle

Gracias a nuestros expertos y a nuestra gran cantidad de fábricas alrededor del Mundo, OMEGA se enorgullece de ofrecer un amplio rango de productos industriales.

Nuestros representantes de ventas son capaces de enviar su pedido rápidamente y proporcionar información actualizada del estado del mismo. En OMEGA, ninguna orden de pedido es demasiado grande o demasiado pequeña.



Temperatura



Presión y Fuerza



Automatización



Caudal



Adquisición de datos



pH



Calefactores

es.omega.com  
800 900 532  
ventas@omega.com



www.sagitrón.com



www.axsem.com

### Nuevo circuito integrado de AXSEM para comunicación Sigfox

*Sagitrón, distribuidor para España y Portugal de AXEM, fabricante de circuitos integrados con radios Sub-Giga de altas prestaciones, presenta el nuevo AX-Sigfox SoC que permite implementar la conectividad Sigfox sin esfuerzo de desarrollo o de certificación.*

El AX-Sigfox SoC contiene una radio 868 MHz y un microcontrolador de muy bajo consumo encapsulados en

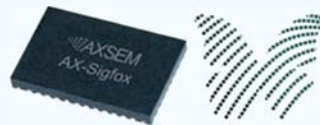
un solo dispositivo pre-programado, funcionando como un modem certificado Sigfox para comunicaciones inalámbricas de subida y de bajada de datos en la infraestructura de la red Sigfox.

Axsem hace disponible un diseño de referencia gratuito que incluye el esquema eléctrico, la lista detallada de todos los componentes pasivos, y los ficheros Gerber para copiar y pegar las huellas del circuito impreso de la implementación del modem AX-Sigfox SoC ocupando tan solo 20 x 13 mm en la placa de la aplicación final.

Este diseño de referencia de Axsem está certificado Sigfox Ready, y permite copiarlo a la placa de la aplicación final manteniendo su certificación cuando integrado sin cambios en el producto final.

Cuando se integra este diseño de referencia de Axsem en la placa de la aplicación final, se puede utilizar su pre-certificación Sigfox Ready obtenida por Axsem.

El modem AX-Sigfox se controla por comandos AT desde el MCU de la



aplicación final, conectando tan solo los pines de alimentación y los pines TX y RX de la UART.

Los pocos componentes periféricos que se necesitan para implementar el diseño de referencia son:

- 3x resistencias SMD
- 7x bobinas SMD
- 15x condensadores cerámicos SMD
- 1x oscilador TCXO de 48 MHz

El modem AX-Sigfox dispone de comandos AT para controlar todas las principales funcionalidades de la comunicación Sigfox.

También dispone de comandos AT para controlar los modos de bajo consumo y las funcionalidades arbitrarias añadidas por Axsem.

La identificación del AX-Sigfox incluye un PAC y un ID pre-programados en cada dispositivo, pero se pueden cambiar vía comandos AT.



El AX-Sigfox también está disponible con el microcontrolador no programado, para cuando se necesita controlar las comunicaciones Sigfox más la aplicación final con un solo MCU. Esa variante es la AX-Sigfox-API que permite compilar el código del protocolo Sigfox junto con el FW de control de la aplicación final, ejecutados en un solo proceso.

El código fuente de implementación del protocolo Sigfox se puede comprar en la librería AX-Sigfox-Library, y se puede utilizar dentro del código de la aplicación manteniendo la pre-certificación Sigfox Ready.

En Sagitrón también disponemos de una diversidad de topologías de antenas adecuadas a las comunicaciones Sigfox, incluyendo antenas para montar en la placa circuito impreso y antenas para conectar por cable coaxial.

**Ref. Nº 1509013**



www.sagitrón.com



www.ams.com

### Nuevo SoC para medición de flujos de líquidos y débitos de calorías, por ultrasonidos

*Sagitrón, distribuidor para España y Portugal de AMS, presenta el nuevo dispositivo TDC-GP30 que permite implementar la medición de flujos y temperaturas de líquidos por tecnología de ultrasonidos (sin intrusión al líquido ni componentes mecánicos que se muevan).*

El nuevo TDC-GP30 ha sido desarrollado por la compañía Alemana ACAM, recientemente adquirida por AMS, que es uno de los mayores especialistas mundiales en la tecnología TDC. TDC significa "Time to Digital Converter" que

es una tecnología que permite capturar con gran precisión digital los tiempos de impulsos eléctricos muy cortos.

La tecnología TDC se utiliza como alternativa a los ADC "Analog to Digital Converter" para capturar todo tipo de variables analógicas en aplicaciones que sean críticas en muy bajo consumo, extremada resolución de sensores, o muy alta velocidad de captura.

El TDC-GP30 permite reemplazar las turbinas mecánicas de los contadores de agua y de los contadores de calorías, por sistemas estáticos mucho más baratos y sin piezas de desgaste.

El desgaste mecánico de los contadores de agua y de los contadores de calorías hace con que su calibración se deteriore en el tiempo lo que conlleva que se tengan que reemplazar en pocos años. Por eso en algunos países ya es totalmente obligatoria la utilización en los contadores de tecnologías estáticas como la de ultrasonidos.

Consecuentemente, se está masificando y abaratando la producción de transductores piezoeléctricos de vibración ultrasónica para líquidos, como el ejemplo de la foto abajo.

El principio de funcionamiento de la captura de flujos de líquidos por tecnología de ultrasonidos consiste en

medir con elevada precisión digital el tiempo de propagación de la vibración de ultrasonidos a través del líquido que fluye en un tubo.

- Se mide el tiempo de propagación de una vibración de ultrasonidos entre un transductor emisor y uno receptor acoplados al mismo tubo.
- Se mide el tiempo de propagación de la vibración de ultrasonidos en ambos sentidos, y se captura el tiempo diferencial entre trayectos.
- El tiempo diferencial cambia con la velocidad del líquido, por lo que midiendo el tiempo diferencial con elevada precisión se puede saber la exacta velocidad del líquido en el tubo.
- Multiplicando la velocidad del líquido por el área de la sección interna del tubo se obtiene el flujo del líquido.
- Integrando el flujo del líquido en el tiempo se obtiene el valor del volumen (l) de líquido transcurrido.
- El volumen transcurrido por el diferencial de las temperaturas de entrada y de salida, informa las calorías consumidas.

Las implementaciones de esta tecnología normalmente son externas al tubo, por lo que no son intrusivas al

líquido, son mecánicamente muy sencillas, y tienen muy bajo coste.

La principal aplicación del TDC-GP30 son los contadores de agua, pero también se puede utilizar el TDC-GP30 para medir flujos de otros tipos de líquidos y fluidos en procesos industriales.

El TDC-GP30 incluye la captura de sensores de elevada precisión para la temperatura del líquido, por lo que este dispositivo también es adecuado a la implementación de calorímetros, que son dispositivos que miden el flujo de calorías en sistemas de calefacción.

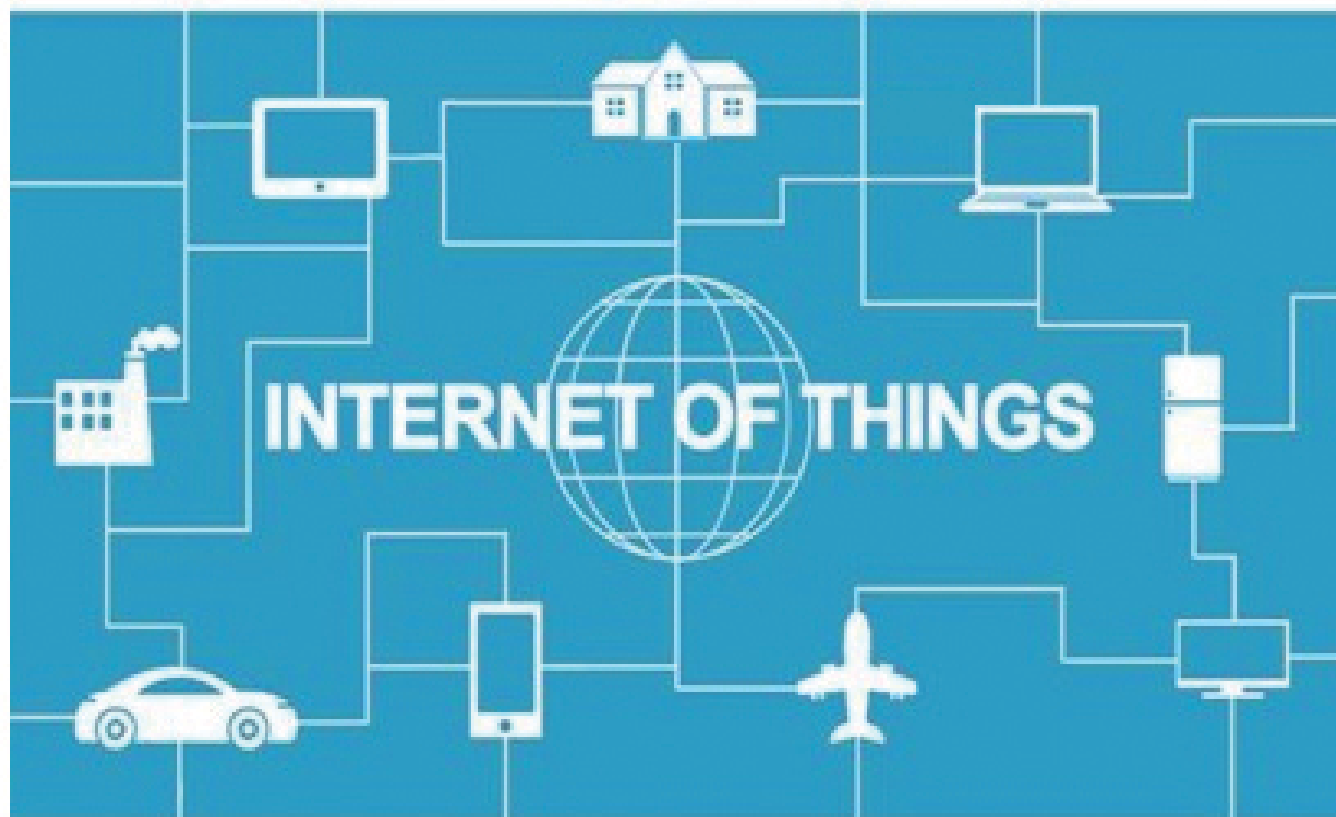
El TDC-GP30 es un sistema completo en un solo integrado, por lo que necesita muy pocos componentes externos para funcionar como se puede ver en el diagrama de bloques abajo.

**Ref. Nº 1509014**



SHAPING THE WORLD  
WITH SENSOR SOLUTIONS

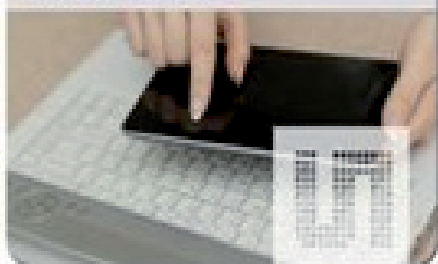
amun



#### NCI Development Kit for AS3911

- Compatible with Android, Linux & Windows OS
- Modular design optimizes features vs. requirements

[www.amun.com/AS3911](http://www.amun.com/AS3911)



#### Small Solution 1A Step Down RF DCDC

- 40MHz switching frequency for small coil
- Low noise switcher
- Less than 40mm<sup>2</sup> total solution size

[www.amun.com/AS1382](http://www.amun.com/AS1382)



#### Touch to open

- Highest output power and automatic antenna tuning
- Low-power capacitive/inductive wake-up function

[www.amun.com/AS3914](http://www.amun.com/AS3914)



Nuevos tiempos, nuevas soluciones.

#### S.A. GENERAL DE IMPORTACIONES ELECTRÓNICAS

C/Montón de Trigo 2,  
esquina Avda. de la Industria  
28760 Tres Cantos - MADRID  
Tel.: 91 806 38 00\*  
Fax: 91 806 38 05

Lisboa - PORTUGAL  
Tel. y Fax: +351 218 288614

Parc Empresarial del Mediterrani  
Passatge del Ferrocarril, 337. 3<sup>a</sup>-3  
08860 Castelldefels - BARCELONA  
Tel.: 93 604 28 10\*  
Fax: 93 604 25 79

e-mail: [sagitron@sagitron.com](mailto:sagitron@sagitron.com)

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





www.sagitrón.com

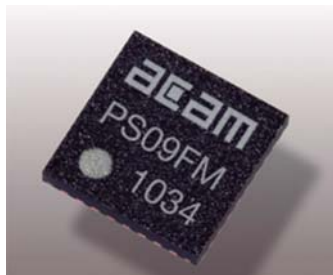


www.ams.com

**Nuevo circuito integrado Picostrain PS09**

Sagitron, distribuidor para España y Portugal de AMS, presenta el nuevo circuito integrado Picostrain PS09 para captura de sensores resistivos de tensión mecánica por tecnología TDC

El nuevo Picostrain PS09 ha sido desarrollado por la compañía Alemana ACAM, recientemente adquirida por AMS, que es uno de los mayores especialistas mundiales en la tecnología TDC.



TDC significa "Time to Digital Converter". Es una tecnología que permite capturar con gran precisión digital los tiempos de impulsos eléctricos muy cortos (hasta los picosegundos).

La tecnología TDC Picostrain se utiliza como alternativa a los ADC "Analog to Digital Converter" para capturar los sensores resistivos de tensión mecánica en aplicaciones que sean críticas en muy bajo con-

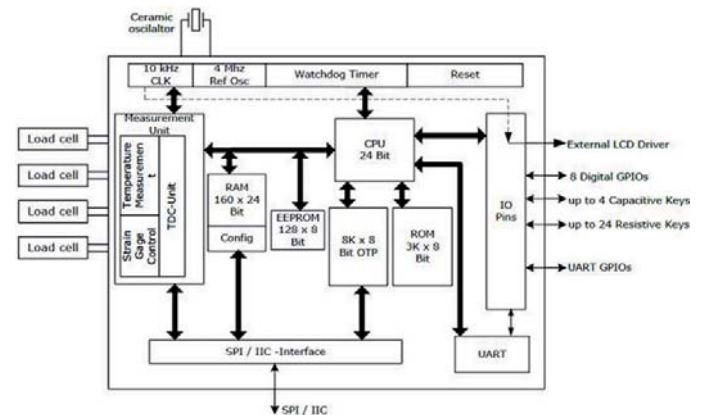


sumo, extremada resolución de sensores, o muy alta velocidad de captura.

Ejemplos de aplicaciones que necesitan el bajo consumo y la resolución del Picostrain PS09:

- Celdas de carga mecánica, preferencialmente las que incluyan internamente la electrónica del proceso (celdas de carga digitales)
- Celdas de carga mecánica con lectura LCD o inalámbrica, alimentadas por baterías o por RFID
- Balanzas portátiles alimentadas por baterías
- Herramientas con troque controlado.
  - Ejemplo: destornillador con display de troque
- Dispositivos de gimnástica portátil
  - Ejemplo: medidor de fuerza de la mano
- Sensores de fuerza en aplicaciones sin cables, como por ejemplo:
  - Medir la fuerza de los pedales de una bicicleta, con el sensor dentro del mismo eje de los pedales, comunicando de forma inalámbrica
  - Medir la fuerza de ejes rotativos de tracción de máquinas o vehículos, y reportarla vía radio.

La implementación de sistemas basados en el PS09 es muy facilitada porque este dispositivo incluye internamente el AFE para los sensores resistivos, un convertidor TDC de 28 bit, un sensor de temperatura para la calibración de los sensores, y un microcontrolador que ejecuta todos los algoritmos



digitales necesarios para la captura de precisión de varios tipos de sensores de fuerza. Y lo hace con el menor tamaño en placa y el menor consumo de energía en la industria.

La tecnología TDC no necesita excitar los sensores con una corriente eléctrica y también por eso se ahorra muy significativamente el consumo eléctrico del sistema.

Tampoco necesita mitigar el ruido eléctrico utilizando topologías diferenciales, por lo que se puede ahorrar hasta la mitad de los sensores de tensión mecánica.

Un dispositivo Picostrain puede capturar sensores entre 5 topologías posibles:

1. 4x sensores de medio puente (en modo cuatro)
2. 2x sensores de medio puente formando un puente completo
3. 2x sensores de medio puente independientes
4. 1x sensor clásico de puente de Wheatstone
5. 1x simple sensor de medio puente

Además de implementar todas las funcionalidades de captura de los sensores hacia sus interfaces digitales SPI, I2C o UART, el PS09 incluye también el control de un

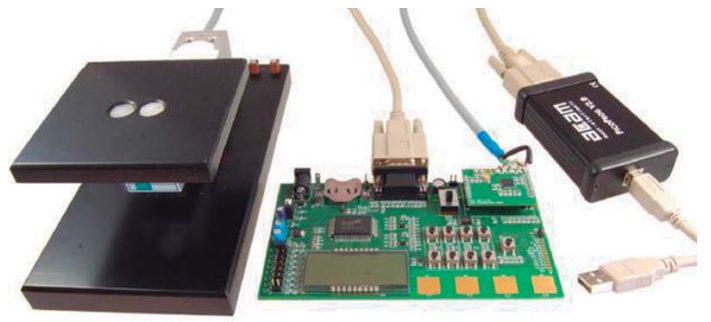
interfaz usuario de muy bajo consumo con captura directa de teclas capacitivas y conexión para controlador externo de LCD.

El actual portfolio de Acam (ahora AMS) de TDCs específicos para celdas de carga (Picostrain) incluye también la variante PS081 con un driver LCD incorporado, para aplicaciones con pequeños displays LCD.

Hay disponibles varias placas de desarrollo para el PS09.

- PS09-DLC-EVA
  - Para desarrollo de celdas de carga
- PS09-EVAL HR-Module
  - Para el desarrollo de balanzas hasta 100.000 divisiones
- PS09-EVAL LC-Module
  - Para el desarrollo de balanzas hasta 30.000 divisiones
- PS09-EVAL-MB Main Board
  - Para el desarrollo de aplicaciones que incluyan interfaz usuario o comunicaciones
  - GUI de configuración y control de los Picostrain
- PICOPROG V2.0 Programmer
  - Programador por puerto USB
  - El Kit desarrollo completo incluye una celda de carga de 10 kg, y un programador.

**Ref. Nº 1509015**





## HARWIN

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

### Harwin simplifica el apantallamiento miniatura frente a EMC

*Las abrazaderas de muy bajo perfil facilitan el montaje automático*

Harwin ha ampliado su conocida gama EZBoardware tras presentar tres nuevos abrazaderas de apantallamiento frente a RFI indicadas para carcasas de protección de pequeño tamaño y bajo perfil con grosores de 0,15 a 1,0 mm. Entre sus novedades existen dos abrazaderas con una longitud de tan solo 3,9 mm que permiten a los usuarios instalar carcasas de pequeño tamaño sobre la placa gracias a este económico método.

La gama de abrazaderas ahora disponible incluye asimismo la S0961-46R, especialmente diseñada para ofrecer mayores fuerzas de retención sobre la carcasa de protección, generalmente un 30% superiores, y son ideales para aquellos usuarios que buscan la máxima retención de la carcasa de apantallamiento a la placa.

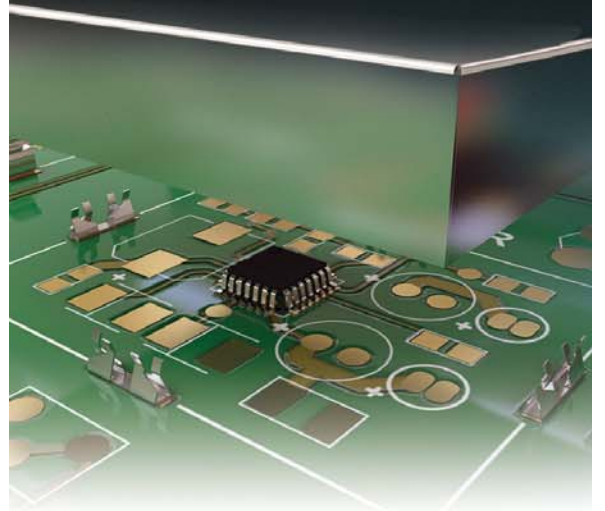
Las abrazaderas para carcasa EZShield se suministran en cintas y carretes y están diseñadas para su colocación y montaje de forma automática sobre la placa, evitando así operaciones lentas, costosas y potencialmente dañinas de proceso secundario. Las abrazaderas ofrecen una retención segura de carcasas de

apantallamiento frente a RFI/EMI y resisten choques y vibraciones, además de facilitar su retirada y sustitución, por lo que resultan ideales para realizar ajustes, reparaciones y mantenimiento.

Paul Gillam, Responsable de Producto, comentó: "Con su huella reducida y perfiles con una altura a partir de 0,8 mm, estas versátiles abrazaderas ofrecen un método muy económico para fijar las carcasas de apantallamiento y las barras de alimentación a un sustrato de la placa de circuito impreso. La colocación automática de las abrazaderas permite suprimir las operaciones de soldadura y desoldadura tras el montaje y así reducir significativamente los daños provocados en la placa por las soldaduras. El formato de la carcasa de apantallamiento utilizado en estas abrazaderas es un sencillo diseño de caja de cinco lados en lugar de los formatos más costosos de valla y cubierta propuestos por otros competidores".

Sus aplicaciones se encuentran en numerosos mercados, desde electrónica de consumo hasta industria, instrumentación y sistemas de control. Básicamente, las abrazaderas para carcasas EZShield se adaptan a cualquier mercado que utilice dispositivos de RF o requiere protección frente a interferencias. Algunos ejemplos típicos son sistemas de radio, equipos inalámbricos y electrónica de consumo, donde es preciso unir a la retención efectiva y de bajo coste de la carcasa unas buenas prestaciones de apantallamiento.

**Ref. Nº 1509016**



## EZ-Clips de blindaje

- Clips de blindaje EMI/RFI de montaje superficial
- Evita la necesidad de realizar operaciones asociadas a las soldaduras por refusión
- Permite colocar y retirar los blindajes fácilmente
- Ahora disponible en 10 tamaños diferentes



Consulte las especificaciones técnicas en:

[www.harwin.com/shield-clips](http://www.harwin.com/shield-clips)





www.rs-components.com

**Llaves de carraca de alta calidad GearWrench para un trabajo más rápido en espacios reducidos**

*Herramientas con alta eficiencia GearWrench 120XP con arco de giro de 3º*

RS Components ya dispone de las últimas llaves de carraca para vasos GearWrench® 120XP, que cuentan con un arco de rotación de 3 grados y una larga palanca acoplada a un cabezal en un diseño compacto que permite a los ingenieros trabajar de un modo más rápido y eficiente, incluso en áreas de difícil acceso.

Esta nueva e innovadora gama de herramientas construidas por Apex Tool Group pertenece a la misma familia de productos que Allen, un hito histórico en el mercado de las llaves hexagonales. Las herramientas se han diseñado con materiales y acabados de alta calidad para ofrecer un servicio de por vida.

Las llaves de vasos de carraca ofrecen una gama de ¼-, 3/8- o ½ de pulgadas cuadradas de tracción, con manillas largas que proporcionan longitudes de 13, 21 y 28 cm respectivamente para llegar más fácil-

mente a las áreas de trabajo. También cuentan con un cabezal de forma de lágrima de perfil bajo con ángulo ajustable de 6 posiciones, lo que favorece su uso en espacios estrechos como cierres internos o detrás de paneles. Las llaves están disponibles individualmente, en kits de 3 llaves o en kits con medidas y tamaños SAE.

La familia 120XP también incluye varias gamas de llaves ajustables y combinadas, incluyendo llaves de acero sólido en tamaños de 6 mm a 19 mm, y llaves de trinquete con cabezal flexible con una gama de puntas abiertas no dentadas o puntas no dentadas de compensación de 0 grados en tamaños de 8 mm a 19 mm.

Todas ellas cuentan con el mango GearWrench XL, particularmente largo y ancho para permitir una mayor distribución de la fuerza y un alcance óptimo. Las llaves ajustables se pueden comprar individualmente o en kits en tamaños o medidas SAE.

También se encuentran disponibles en RS las llaves de carracas con tracción de ¼- y 3/8 pulgadas cuadradas, que se adaptan perfectamente a la palma de la mano para realizar un ajuste rápido y sencillo.

La posibilidad de rotación en varios planos permite su uso en diferentes ángulos, y las unidades cuentan con una palanca reversible de acceso fácil y rueda dentada de 72 dientes que permite un arco de giro de 5 grados.

**Ref. Nº 1509017**



**Los nuevos pulsadores e interruptores de Siemens, ya disponibles en RS, iluminan los paneles de control y simplifican los diseños**

*La nueva familia modular Siemens SIRIUS ACT, con cuatro líneas de diseño moderno, es versátil, fácil de instalar y muy resistente por su sellado IP69K*

RS Components ha incorporado los nuevos interruptores y pulsadores de Siemens SIRIUS ACT, una amplia selección de componentes con un diseño moderno y atractivo que simplifica el trabajo de los instaladores y cuadristas, haciéndolo más productivo.

La amplia gama incluye pilotos de señalización de 22 mm de diámetro y botones pulsadores luminosos o no luminosos, con ajuste frontal en plástico negro, metal brillante o mate, con alfombra de anillo de metal y pulsadores planos de 30 mm con el anillo de metal mate. Con su diseño modular e iluminación LED en color rojo, naranja, amarillo, verde, blanco o azul, permite su uso como interruptores, indicadores o luces piloto.

Los pulsadores se instalan de forma rápida y eficiente mediante la inserción del actuador a través de un simple agujero fresado de ranura libre en el panel y se ajustan con el soporte snap-on. El soporte tiene una

función de anti-rotación de protección y acepta bloques de contactos apilables que simplifican el cableado y ofrecen una selección de cerrado (NC) o abierto (NA), tornillo y bornes de resorte o de soldadura.

Garantizando una alta fiabilidad de conmutación, incluso con pequeñas tensiones y corrientes de 6V/1mA, los botones pulsadores e interruptores SIRIUS ACT son igualmente adecuados para su uso en sistemas de control electrónico como en uso convencional. Las opciones de comunicación disponibles permiten realizar conexiones directas a través de AS-Interface, IO-Link o PROFINET, lo que reduce el tiempo de cableado y la complejidad, permitiendo la reconfiguración de las conexiones en el futuro. Los bloques de contactos y módulos LED tienen unidades técnicas específicas, y todos han obtenido las marcas de certificación, de acuerdo con la norma EN 50013 para aparatos de baja tensión y control.

La extrema robustez es otra de las ventajas que ofrece la nueva gama de productos SIRIUS ACT. Además de la vida útil de 100.000 horas LED y una vida mecánica útil de 10 millones de operaciones de conmutación, el alto grado de protección IP69K permite su uso en equipos que se limpian utilizando agua a alta presión o expuestos a aceites, soluciones cáusticas o grandes cantidades de polvo.

**Ref. Nº 1509018**



**DETRÁS DE CADA  
COMPONENTE...**



## **HAY UN DISTRIBUIDOR DE CONFIANZA**

Gracias a la alianza que tenemos con 2.500 fabricantes líderes, nos aseguramos de que disponga de miles de productos nuevos, cada mes. Además de la amplia gama de componentes de electrónica, sistemas de automatización y control y herramientas de mantenimiento, en RS encontrará todo lo que necesita cuando lo necesite.



www.rs-components.com

## Placa de desarrollo Arduino Yun Mini

*Esta nueva versión de Arduino ofrece una solución WIFI, compacta y muy asequible para el desarrollo de prototipos*

RS Components ha reforzado su gama de placas de desarrollo de código abierto y diseño de prototipos de Arduino con la nueva Arduino Yun Mini.

Diseñada principalmente para ingenieros, hackers, aficionados y estudiantes, la Arduino Yun Mini consiste en una adaptación de la placa de microcontrolador Arduino Yun inalámbrica y ha sido rediseñada para un uso con breadboards, facilitando la creación de prototipos, además de ser muy ligera y presentar un formato realmente compacto.

Las dimensiones PCB aproximadas de Yun Mini son de 71.1 mm x 22.9 mm, menos de la mitad de tamaño que la PCB del Arduino Yun, cuyas dimensiones aproximadas son de 68.6 mm x 53.3 mm con un conector USB que lo alarga hasta 73 mm, aproximadamente. Además, el peso del Yun Mini es de 16 g, la mitad del peso del Arduino Yun. Su tamaño reducido de placa es ideal para su uso en espacios pequeños y especialmente para proyectos de domótica, donde ubicar dispositivos más pequeños en

cajas pequeñas, puede mejorar la flexibilidad de instalación.

Yun Mini ofrece una PCB breadboard asequible con un microcontrolador ATmega32u4 y el CI soc Qualcomm Atheros AR9331 con una CPU MIPS 24 K, que opera hasta 400 MHz y sirve de apoyo a la distribución Linux basada en OpenWRT llamada Linino. Una librería puente permite la comunicación entre los dos procesadores, dando a los programas Arduino la capacidad de ejecutar scripts shell, comunicarse con interfaces de red y recibir información del procesador AR9331.

La placa tiene WiFi integrado (IEEE 802.11b/g/n operación hasta 150 Mbps) y soporta 20 pines de salida/entrada digitales, 7 de ellos pueden utilizarse como salidas PWM y 12 como entradas analógicas. Otras funcionalidades destacadas incluyen; un oscilador de cristal de 16 MHz, un conector micro-USB, un cabezal ICSP, dos botones reset y un botón de usuario.

El Arduino Yun Mini es similar al Arduino Leonardo, del modo que ATmega32u4 tiene comunicación USB integrada, eliminando la necesidad de un procesador secundario, lo que permite que el Yun Mini se conecte a un ordenador como un teclado o un ratón, así como puerto serie/COM virtual (CDC).

Yun Mini puede personalizarse a través de 3 accesorios disponibles: dogRJ45, el dogUSB y el dogUSB eMMC. El dogRJ45 es un Puerto Ethernet 10/100 Mbps; el dogUSB es un conector tipo A USB con un hub USB 2.0 que cuenta con ranura para una mini SD para expandir la

memoria de la placa; y el dogUSB eMMC es un puerto USB tipo A con un 4 GB integrado de Flash.

La placa se puede ser alimentada por conexión micro-USB con 5 V DC, que suele ser una opción recomendada. Sin embargo, un 5 V DC regulado también se puede usar para conectar la placa a través del pin Vin. Yun Mini puede programarse con el software Arduino que podrá descargarse en [arduino.org/downloads](http://arduino.org/downloads) o con Linino IO de [www.linino.org](http://www.linino.org).

**Ref. N° 1509019**

## RS Components refuerza el stock de los productos más vendidos de Alpha Wire

*Esta iniciativa pretende optimizar el inventario de RS para garantizar a los clientes una mejor experiencia de compra y una entrega más rápida*

RS Components refuerza el stock de las gamas de productos más solicitados de Alpha Wire como parte de una iniciativa estratégica para asegurar que los productos favoritos de estos clientes estén disponibles para envío inmediato y entrega en 24 horas.

En total, RS cuenta con más de 3000 líneas de productos de Alpha Wire, el fabricante de cables líder a nivel mundial.

De entre todos los distribuidores de Alpha Wire, RS cuenta con la más amplia gama de productos además de un programa proactivo inteligente para maximizar el apo-

yo a los productos más vendidos de Alpha Wire, garantizando así precios más competitivos.

“En RS estamos orgullosos de ofrecer el tiempo de respuesta más rápido del sector, y la clave para ello está en mantener el perfil de stock adecuado”, comentó Valerie Ramón, Global Head of Electrical, Test and Measurement, de RS Components.

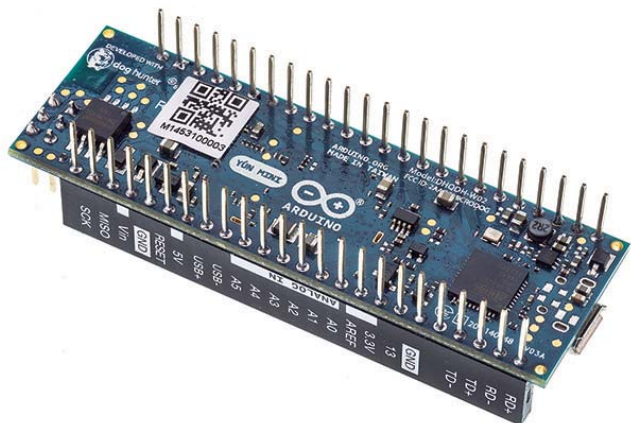
“Hemos cambiado, recientemente, nuestra forma de gestión con nuestros principales proveedores aprovechando las últimas tecnologías informáticas y aumentando la inversión en las líneas más importantes para mejorar, aún más, nuestro servicio al cliente”.

“Esta nueva iniciativa es un claro ejemplo de la inteligencia y la energía que RS proporciona a nuestra relación comercial, y tenemos la certeza de que todo esto se traducirá en una mejor experiencia para los clientes y en un crecimiento en ventas”, asegura Emmanuel Deboval, EMEA Director de Alpha Wire.

La gama de productos de Alpha Wire disponible en RS incluye cables de uso general, cables de datos, cables de alimentación y de red, cables de conexión y accesorios, como tubos termorretráctiles, abrazaderas y marcadores.

Las familias de productos como EcoGen™, Xtra-Guard® ofrecen una amplia selección de cables que incluyen cables ligeros, cables para situaciones extremas y resistentes (incluyendo multiconductores para motores y controles), hasta cables de comunicación de aplicación general.

**Ref. N° 1509020**



# Condensadores y Resistencias para Electrónica de POTENCIA



## SCREW TERMINAL

Condensadores Electrolíticos.

**Alta Capacidad y  
Alta Corriente de Rizado**  
desde 330.000UF25V  
hasta 5.600UF450V  
10.000 horas a 85°C  
y terminales M5



## SEMICONDUCTORES DE POTENCIA

Módulos de diodos,  
mosfets, tiristores e IGBT's  
en diferentes configuraciones.  
Diodos y Mosfets de potencia.



## RESISTENCIAS POTENCIA

de Película Gruesa y encapsulado plano:  
*series RCH de 5 a 50 vatios*  
*series RPH100 a 100 vatios*  
*series RTO de 25 y 50 vatios*  
*series RTOP (SOT-227B) de hasta 200 vatios*  
*series RPS de 250, 500 y 1.000 vatios*

**Bobinadas Axiales de hasta 30 vatios.**

**Bobinadas Tubulares de hasta 600 vatios.**



  
**R.C. MICROELECTRÓNICA, S.A.**  
[www.rcmicro.es](http://www.rcmicro.es)

**MPD**  
[www.memoryprotectiondevices.com](http://www.memoryprotectiondevices.com)

**RC presenta nuevo catálogo de Memory Protection Devices (MPD)**

RC se complace presentar el nuevo catálogo de su representada Memory Protection Devices (MPD) con su amplia gama de porta pilas, contactos y porta fusibles de alta calidad.

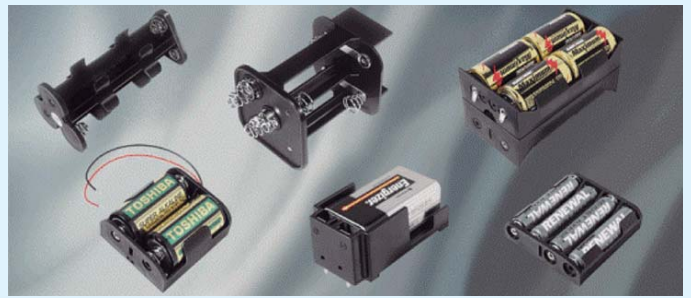
Su amplio portfolio asegura, en cada caso, una solución idónea para una amplia gama de necesidades

para la fijación de baterías de botón de litio, alcalinas, óxido de plata, así como las clásica gama de pilas de consumo tipo L1028 12V., UM5, AAAA, AAA, AA, SC, C, D, 6F22.

También se encuentran porta pilas para otros tantos modelos cilíndricos como las Pilas de Litio CR123A, CR2, CR18650, etc. y de foto con formato de más de un elemento al igual que todo tipo de pilas de botón sea cual sea su dimensión, tanto para montajes convencionales como para montajes superficiales (SMD). Su amplia gama de contactos y partes sueltas complementa el catálogo para satisfacer las necesidades que puedan surgir a los clientes en cada proyecto.

En RC MICROELECTRÓNICA, S.A. queremos ser su partner de confianza.

**Ref. Nº 1509021**



  
**The Power Behind Performance**  
[www.vicorpower.com](http://www.vicorpower.com)

**El módulo de entrada CA/CC VIA PFM™ de Vicor Corporation ofrece una elevada densidad de potencia y un rápido plazo de comercialización**

*Los VIA PFM con regulación del factor de potencia ofrecen salidas aisladas de 24 V o 48 V de hasta 400 W en un módulo adaptado térmicamente con 9 mm de grosor*

Vicor Corporation ha presentado sus módulos de alimentación de entrada CA/CC integrados VIA PFM™ de alta densidad y bajo perfil. Los módulos convertidores de entrada CA/CC VIA PFM alcanzan una densidad de potencia de 8 W/cm<sup>3</sup> (127 W/pulgada<sup>3</sup>) a través de una salida CC SELV aislada de 24 V o 48 V con regulación del factor de potencia de hasta 400 W a partir del rango universal de entrada CA de 85 a 264 V con una eficiencia máxima del 93%.

El VIA PFM es 5 veces más delgado que los productos convencionales de formato 1U y ofrece ventajas de diseño únicas a los arquitectos de sistemas de alimentación que afrontan

limitaciones de espacio. Con su bajo perfil de 9 mm y una anchura de 36 mm, el VIA PFM se puede montar sobre la cara lateral de cualquier chasis 1U, ahorrando así un valioso espacio.

Los VIA PFM están adaptados térmicamente, se pueden montar sobre el chasis y refrigerar por conducción para eliminar los ventiladores, lo cual mejora la fiabilidad del sistema y minimiza el espacio ocupado por el sistema de alimentación. Su alta densidad, alta eficiencia y baja resistencia térmica hacen que los módulos de entrada VIA PFM estén especialmente indicados para una gran variedad de aplicaciones en mercados como estaciones base para células inalámbricas pequeñas, iluminación LED con limitaciones de espacio, sistemas industriales y de automatización.

**Sobre los módulos adaptados térmicamente Vicor Integrated Adapter (VIA) de 9 mm de grosor**

Los módulos de alimentación VIA permiten a los diseñadores de sistemas de alimentación crear sistemas de alimentación de alta densidad, eficientes, flexibles y escalables.

Los módulos de alimentación VIA de 9 mm de grosor de Vicor integran funciones del sistema como filtrado de EMI, protección frente a transitorios y limitación de la corriente de irrupción para reducir el tiempo y el riesgo de diseño. Los módulos

de alimentación VIA, suministrados en configuraciones para montaje en chasis y sobre placa de circuito impreso, ofrecen múltiples opciones para montaje mecánico y gestión térmica.

**Herramientas de soporte**

El paquete de herramientas de diseño online PowerBench™ de Vicor permite a los diseñadores modelar un sistema de alimentación CA al punto de carga por completo mediante una metodología de diseño de componentes modulares de alimentación.

El paquete de herramientas PowerBench ofrece la capacidad de configurar y visualizar rápidamente sistemas de alimentación de forma

integral, así como de analizar dinámicamente las prestaciones del sistema, acelerando así los ciclos de diseño y reduciendo los costes de desarrollo.

**Disponibilidad e información adicional**

Los módulos de alimentación de entrada VIA PFM se encuentran disponibles a través de Vicor y de sus distribuidores autorizados. Su precio inicial es de 107 dólares para pedidos de fabricación OEM. Visite la web para más información.

Realice sus pedidos por correo electrónico [europa@vicorpower.com](mailto:europa@vicorpower.com) llame al 00 800 8426 7000 o visítenos en [www.vicorpower.com](http://www.vicorpower.com)

**Ref. Nº 1509022**



**AC-DC  
400 Watts**

## PCs embebidos para Automatización Ready to Run



### Ordenadores Embebidos industriales IA261/IA262

- Basados en RISC con VGA
- 8+8 DI/DO con aislamiento óptico 3KV, salida 30VDC
- Puertos serie RS-232/422/485, aislamiento óptico 2KV
- Soporte para protocolo CANbus y CANopen
- Doble puerto LAN, doble entrada de alimentación
- Rango extendido de temperatura -40°C a 75°C





www.keysight.com

**Keysight Technologies anuncia la ampliación de su catálogo de generadores de imágenes térmicas de mano para aplicaciones de mantenimiento preventivas**

*Los nuevos generadores de imágenes permiten el mantenimiento predictivo en entornos industriales*

Keysight Technologies Inc. ha anunciado la incorporación de dos modelos para temperaturas más altas a su catálogo de generadores de imágenes térmicas. Los modelos U5856A y U5857A pueden realizar medidas de temperatura de hasta 650 °C y 1.200 °C, respectivamente. Esto permite a los usuarios detectar un amplio rango de temperaturas para distintas aplicaciones, como procesos petroquímicos y de acero, aplicaciones eléctricas y mecánicas, mantenimiento de edificios e incluso aplicaciones electrónicas.

Con la tendencia hacia el mantenimiento predictivo en los entornos industriales, la serie U5850 permite a los técnicos y a los ingenieros detectar anomalías de forma eficiente y segura sin necesidad de apagar el sistema. Los generadores de imágenes térmicas TrueIR de la Serie U5850 de Keysight se encuentran entre los primeros de su categoría en incluir una resolución fina de la cámara de 320 x 240 píxeles, 4 veces mayor que la de un detector de 160 x 120 píxe-



les. Junto con la función de enfoque manual, que permite a los usuarios enfocar un objeto a distancias de tan solo 10 cm, nuestra solución proporciona detalles más nítidos y finos para detectar problemas con más rapidez.

La Serie U5850 ofrece capacidades de registro de imágenes y tendencia de temperatura para supervisar cambios de temperatura con el paso del tiempo con el fin de realizar con precisión diagnósticos y comprobaciones de calidad. Con una buena sensibilidad térmica de 0,07 °C, los usuarios pueden capturar, guardar y analizar cambios de temperatura con precisión. Para generar análisis e informes más profundos, los técnicos y los ingenieros pueden usar el software para ordenador TrueIR Analysis and Reporting Tool, que se puede descargar gratuitamente de [www.keysight.com/find/TrueIR\\_ART](http://www.keysight.com/find/TrueIR_ART).

“Nuestros clientes pueden confiar al máximo en nuestro catálogo ampliado de generadores de imágenes térmicas con una mejora global de la facilidad de uso”, explica Ee Huei Sin, Vicepresidenta de la División de Medidas Electrónicas de Uso General de Keysight. “Nuestro objetivo siempre es ofrecer herramientas fiables que proporcionen un amplio abanico de capacidades esenciales e innovadoras conservando en todo momento la sencillez de uso”.

El diseño compacto, ligero y ergonómico de la galardonada Serie U5855A permite a los ingenieros usar cómodamente el generador de imágenes térmicas durante periodos de tiempo más prolongados y accionarlo con una sola mano en sitios con poco espacio. A los usuarios también les resulta sencillo cambiar la configuración o acceder a funciones utilizadas frecuentemente, como la linterna, el puntero láser, el autoescalado o simplemente la captura de imágenes térmicas con botones de acceso rápido. La paleta de colores personalizable fácil de usar permite a los usuarios personalizar las paletas de color adecuadas para sus aplicaciones.

Puede encontrar más información sobre los generadores TrueIR de la Serie U5850 en [www.keysight.com/find/truelRimagerSeries\\_pr](http://www.keysight.com/find/truelRimagerSeries_pr).

**Ref. Nº 1509023**



**Keysight Technologies lidera el desarrollo de 5G con la nueva solución de referencia de sondeo del canal 5G**

*La nueva solución de referencia permite a los clientes acelerar la investigación de 5G*

Keysight Technologies, Inc. ha afirmado su liderazgo tecnológico en investigación inalámbrica 5G con la introducción de la solución de referencia de sondeo del canal 5G. La nueva solución de referencia se ha diseñado para acelerar la investigación avanzada de los modelos de canal 5G de onda milimétrica e incluye banda ultraancha y MIMO, requisitos clave para medir el canal de ondas milimétricas y validar los nuevos estándares de interfaz de aire.

Entre los requisitos de banda ancha móvil de 5G hay nuevas tecnologías que producen velocidades de transferencia de datos por el aire de hasta 10 Gbps. Para lograr estos requisitos, se están desarrollando nuevas interfaces por aire para operar en bandas de frecuencia de 10-100 GHz. La solución de referencia de sondeo del canal 5G combina hardware de grado de metrología, software y experiencia para permitir a los clientes caracterizar rápidamente el comportamiento del canal en estas bandas de frecuencia y permitir a los investigadores desarrollar los modelos de canal necesarios para diseñar y validar alternativas de interfaz de aire.

“Como líder y proveedor reconocido de soluciones de tecnología inalámbrica de primera calidad, Keysight, en colaboración con sus principales clientes, desempeña un papel fundamental en la investigación inalámbrica de 5G”, declaró Mario Narduzzi, responsable de Marketing de la División de Software y Soluciones Modulares de Keysight. “Nuestra solución de referencia de

sondeo del canal 5G permite a los clientes acelerar la investigación en 5G y reafirma nuestro compromiso de apoyarles en la evolución de la tecnología 4G a 5G”.

Los investigadores pueden obtener medidas de retraso absoluto muy precisas con calibraciones, tiempo preciso y sincronización de todo el sistema. También ahorrarán tiempo y espacio en el disco utilizando el procesamiento de datos multicanal en tiempo real y la correlación de los datos de respuesta a impulsos del canal (CIR) ofrecida por los FPGA del digitalizador de alta velocidad M9703A. Los ingenieros pueden utilizar la plataforma de software de simulación y diseño a nivel del sistema SystemVue para calcular estimaciones de parámetros del canal y llevar a cabo simulaciones del nivel de enlace y validaciones de nuevos diseños 5G con los modelos importados.

La solución de referencia de sondeo del canal 5G también permite:

- Tx/Rx de hasta 44 GHz con banda ancha de 1 GHz para 4 u 8 canales MIMO
- Captura de varios canales coherentes de fase para el procesamiento de datos CIR en tiempo real en FPGA
- Calibración y sincronización a nivel del sistema para lograr un tiempo y unas medidas precisos
- Flexibilidad y escalabilidad para añadir más canales y pruebas a medida que el estándar 5G vaya evolucionando
- Personalización de formas de onda, modelos para extracciones de parámetros del canal e integración del sistema

**Keysight 5G**

Keysight Technologies, Inc. ofrece un conjunto completo de herramientas de diseño electrónico y prueba de 5G diseñadas para ayudar a los ingenieros a conocer mejor sus procesos de I+D y fabricación.

**Ref. Nº 1509024**



# Hay un momento 5G para su descubrimiento.

Estamos aquí para ayudarle a encontrarlo.

En pocos años se hará realidad la quinta generación de comunicaciones inalámbricas. Permitirá transmitir datos hasta 100 veces más rápido que las actuales redes 4G, pero no será fácil alcanzar esa velocidad. Necesitará muchos conocimientos para superar los enormes retos técnicos y nosotros podemos ayudarle. Disponemos de la primera y más completa biblioteca de software 5G del mercado. Esta librería puede agilizar notablemente la viabilidad del diseño ya que incorpora una secuencia de diseño iterativo con cada equipo de test 5G de Keysight.



## HARDWARE + SOFTWARE + PEOPLE = 5G INSIGHTS

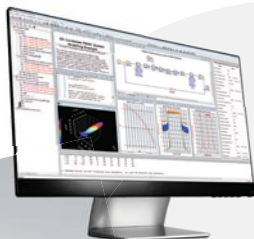
Diseñado para comprobar desde la simulación hasta la verificación de 5G

Plataformas y aplicaciones de software que funcionan perfectamente con nuestros instrumentos 5G

Incorporan diseño iterativo y la posibilidad de moverse rápidamente entre las diferentes etapas de su flujo de desarrollo de 5G

La primera y más extensa biblioteca 5G del mercado

Biblioteca de exploración de banda base 5G de Keysight para SystemVue  
La primera biblioteca de exploración 5G para investigadores



Keysight N7608B Signal Studio para modulación a medida



Software 89600 VSA de Keysight

Analizador de señal N9040B UXA de Keysight con software 89600 VSA y mezclador inteligente M1971E



Generador de señal vectorial E8267D PSG de Keysight

Osciloscopio DSOZ634A Infiniium de Keysight con software 89600 VSA

Generador de formas de onda arbitrarias M8190A de Keysight

Digitalizador de alta velocidad/receptor digital de banda ancha M9703A de Keysight

Solución de test MIMO PXI de Keysight M9381A PXI VSG y M9391A PXI VSA - Hasta 8x8 medidas de MIMO con coherencia de fase

Convertidor elevador de 5 GHz/60 GHz N5152A de Keysight  
Convertidor reductor de 60 GHz/5 GHz N1999A de Keysight

Analizador de redes de microondas N5247A PNA-X de Keysight hasta 67 GHz

Descargue nuestro documento de referencia *Implementing a Flexible Testbed for 5G Waveform Generation and Analysis* en [www.keysight.com/find/5G-Insight](http://www.keysight.com/find/5G-Insight)



 **KEYSIGHT**  
TECHNOLOGIES

Unlocking Measurement Insights

Teléfono: 800 000 154

# DATA MODUL

## Las pantallas KOE de 3.5" proporcionan unas imágenes perfectas desde cualquier ángulo de visión

El fabricante de pantallas industriales LCD KOE, ha anunciado la incorporación de su nuevo display TFT de 3.5" de alto rendimiento. El TX09D200VM0BAA incorpora una resolución 3:4 QVGA (240 x 320 pixels) con tecnología IPS (In-Plane-Switching) para proporcionar una imagen y color constantes desde cualquier Angulo de visión.

Los robustos módulos KOE proporcionan un funcionamiento fiable y constante bajos las más rigurosas condiciones de operación que nos podemos encontrar en entornos industriales. El uso de la tecnología IPS permite una excelente visualización en saturación de color, niveles de negros y ángulos de visión de hasta 170 ° en todas las direcciones (vertical y horizontal).

Una relación de contraste de 900:1 y un índice de brillo de retro iluminación de 600cd/m<sup>2</sup> aseguran una alta calidad y resolución de imágenes con color constante. La retroiluminación LED ofrece hasta

70K horas de funcionamiento a un nivel de brillo del 50%. La interfaz CMOS de 50 pines permite utilizar una paleta de colores de hasta 16,7 millones de colores.

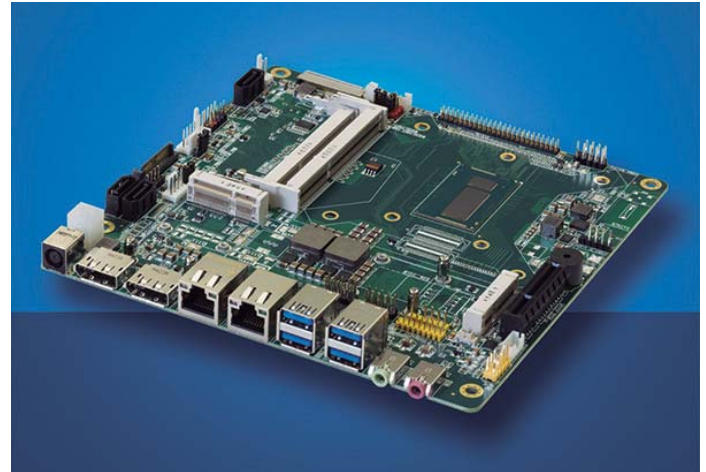
Con una cubierta de metal totalmente cerrada incorpora accesorios de montaje. El módulo de 3.5" tiene unas dimensiones mecánicas de 65.7 mm (ancho) x 88.8 mm (alto) x 9.95 mm (profundidad) y un área de visualización activa de 53.28 mm (ancho) x 71.04 mm (alto).

El funcionamiento en ambientes extremos está garantizado gracias a su rango de temperatura de funcionamiento de -40 C a +90 C. El módulo de visualización de 3,5" solamente pesa 72 gr.

El TX09D200VM0BAA está enfocado para el uso en entornos y aplicaciones de alta fiabilidad como las aeroespaciales, medicas, marinas, automoción donde el uso constante, las temperaturas extremas y las vibraciones mecánicas son rutinarios. El modo de visualización puede ser tanto vertical como horizontal, creando nuevas oportunidades de diseño.

Para obtener más información, por favor póngase en contacto con DATA MODUL.

**Ref. N° 1509025**



## Congatec lanza la nueva placa Thin Mini-ITX con el procesador de quinta generación Intel® Core™ para aplicaciones industriales

Congatec AG está ampliando su exitosa gama de productos con la quinta generación de la plataforma de procesador Intel® Core™ i7-5650U en sus placas base Thin Mini-ITX. Los procesadores de un solo chip cuentan con un bajo consumo de energía de tan sólo 15W TDP.

Construido sobre la nueva tecnología de procesadores de 14nm de Intel, el procesador de quinta generación Intel® Core™ está diseñado para demostrar excelentes gráficos y mejorar el rendimiento, dando soporte a la próxima generación de controladores congatec COM Express y placas base Mini-ITX especiales para aplicaciones Internet of Things (IoT), mientras que mantiene la compatibilidad con generaciones anteriores de controladoras.

La nueva familia Intel® HD Graphics 5500 y 6000 proporcionan impresionantes efectos visuales con sus procesadores de quinta generación Intel® Core™, incluyendo resoluciones de pantalla Ultra HD 4K y soporte para codecs adicionales.

Los elementos de seguridad y manejabilidad mejorados ayudan a

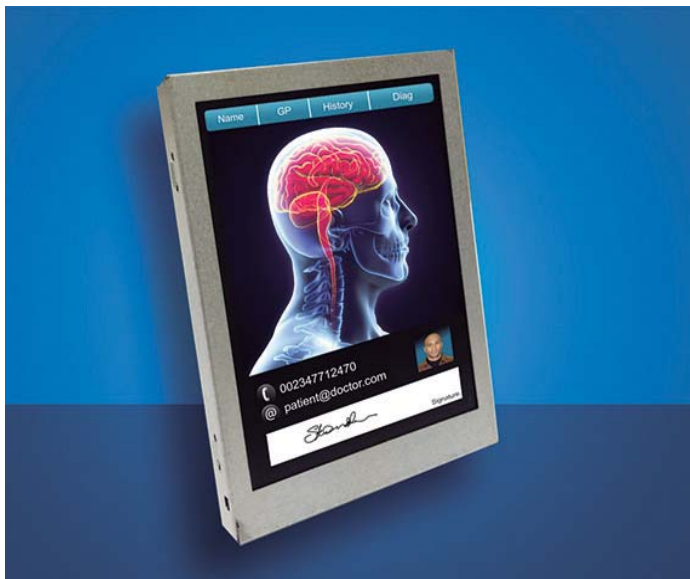
reducir el coste y el riesgo ante la protección de datos y la prevención de amenazas de malware.

Permite la conexión de hasta tres interfaces de pantalla independientes a través de HDMI 1.4, LVDS y DisplayPort (EDP). Al usar DisplayPort 1.2, las pantallas individuales se pueden conectar en serie para aprovechar el cableado simple.

La compatibilidad original con USB 3.0 proporciona una transmisión de datos rápida con bajo consumo de energía. Los dos zócalos SO-DIMM pueden equiparse con hasta 16 GB de memoria SODIMM DDR3L.

Con la conga-IC97, congatec ha aceptado el reto de dar soporte a clientes que necesitan sistemas de control de placa única de alta calidad (SBC) con disponibilidad a largo plazo. El diseño extra fino de Thin Mini-ITX – (con una altura de 25 mm) permite el uso de carcasas planas, como las que se requieren para los panel PCs. Ampliaciones del sistema rápidas y flexibles son posibles gracias a sus cuatro interfaces SATA de hasta 6 Gb/s más una mini-PCIe. Dos controladores Intel I210 Gigabit Ethernet proporcionan cada uno de acceso Gigabit Ethernet LAN a través de las dos tomas RJ45. La fuente de alimentación universal con 12 a 24 voltios completa el conjunto de características.

**Ref. N° 1509026**



# DATA MODUL



**TFT AUO 38,1 cm (15") con panel táctil capacitivo proyectado integrado**

AUO Optronics, un fabricante de paneles de Taiwán creó el nuevo G150XG01 V4-01 y simplemente combinó un estándar de 15" TFT con excelentes características industriales, junto con un táctil capacitivo proyectado (PCAP). Para una fácil integración, el controlador USB ya está integrado en la parte trasera de la TFT. La gran ventaja de esta tecnología es utilizar el contacto a través de una lente cubierta. Por lo tanto, es posible diseñar la carcasa a su gusto. Además de las posibilidades ópticas, esta tecnología ofrece ventajas reales en entornos difíciles. El TFT tiene una resolución de 1024x768 puntos. El brillo de 350 cd/m2 se alcanza con retro iluminación LED y el LED driver integrado. Similar a este producto también existe un stretched panel con las mismas características. La base del panel G190SVT01.0 es un 22" con un corte de 1/3 y con un PCAP y controlador USB integrados. Adicional a la solución de 15", tiene una lente cubierta incluida.

Igual que para todos los productos industriales, AUO ofrece disponibilidad a largo plazo de un mínimo de 3 años garantizado.

**Ref. N° 1509027**

**DATA MODUL ofrece el nuevo modelo 12,3" de 31 cm TX31D-38VM2BAA de KOE**

El último miembro de la familia Rugged+ de KOE está especialmente diseñado con un rendimiento óptico excepcional para operar en condiciones extremas de la industria y el medio ambiente. Para asegurarse de que las interfaces de usuario gráficas son claras, concisas y legibles en condiciones de luz ambiental brillante, utiliza alto brillo 1.000 cd/m2 retroiluminación LED de larga duración (70 khrs) y recubrimientos anti-reflejo polarizador. Más allá del brillo y un contraste de 800:1, el rasgo más destacado de un formato especial con un resumen de 320 x 130 x 12,8 mm en HSXGA (1280 x 480).

Además de una temperatura de funcionamiento de -30 °C a +80 °C esta pantalla LCD Rugged+ funciona incluso en las condiciones severas y rigurosas encontradas en algunas aplicaciones al aire libre industriales.L

Los siguientes productos Rugged+ están disponibles a través de DATA MODUL: 9 cm (3,5"), 13 cm (5,0"), 15 cm(5,8"), 18 cm (7,0") y 20 cm (8,0").

DATA MODUL también ofrece placas de control y accesorios para todos estos productos.

**Ref. N° 1509028**

## Displays de segmentos personalizados - Field Sequential Color (FSC)

Los displays TN monocromo y displays LCD de iconos son muy conocidos tecnológicamente y fueron introducidos hace ya mucho tiempo. Mientras tanto, debido al llamado campo de color secuencial (FSC) gracias a esta tecnología de visualización ha sido posible obtener este tipo de pantallas LCD en color. La tecnología FSC permite mostrar los colores negro, los llamados colores "primarios" rojo, verde, azul y la mezcla de colores cian (verde y azul), magenta (azul y rojo), amarillo (rojo y verde).

Con el fin de obtener los segmentos en color, es necesario utilizar unidades de retroiluminación RGB detrás de los segmentos LCD, y como dispositivo clave, la utilización de un chip controlador, el cual está especialmente diseñado para controlar

el LCD y la retroiluminación de una manera especial. Los colores de retroiluminación rojo, verde y azul se encienden secuencialmente durante un tiempo muy corto (1 frame). Este ciclo de trama se repite continuamente, obteniendo un color blanco a ojos del usuario.

A fin de lograr los colores deseados en los segmentos a través del software, el controlador LCD envía pulsos sincronizados para los segmentos del LCD y la retroiluminación RGB. El controlador LCD es capaz de cambiar de "on" a "off", el RGB o los colores mezclados a través de la celda de cristal líquido.

La tecnología FSC se utiliza principalmente para dispositivos de interior, ya que a bajas temperaturas se requieren materiales LC de conmutación rápida. Por lo tanto el rango de funcionamiento está limitado desde 0 hasta 70 ° C.

**Ref. N° 1509029**



**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**  
**www.data-modul.com**



www.saftbatteries.com

**Saft reemplazará las baterías de a bordo de los metros de Alstom de la Northern Line del Metro de Londres**

*Las baterías originales, también de Saft, se están retirando actualmente después de más de 15 años de servicio. Están siendo reemplazadas por una versión a medida de menor peso de su acumulador SRM de níquel.*

Saft ha firmado un contrato de alrededor de un millón de euros con Alstom para suministrar baterías de emergencia SRM de níquel para los

trenes de metro de la línea Northern del Metro de Londres. Este contrato de reemplazo es consecuencia del buen funcionamiento y la fiabilidad demostrada por las baterías proporcionadas por Saft en los 90.

Saft ya suministró las baterías originales para los trenes de la línea Northern en 1995, que entraron en servicio en 1998. Las baterías proporcionan energía de backup para los sistemas esenciales de seguridad y comodidad de los pasajeros en caso de que se produzca una interrupción del sistema energético principal. Esto incluye la radio, el control del tren, la comunicación con los pasajeros y los sistemas CCTV.

Alstom Transport UK Ltd. mantiene el material rodante en nombre de London Underground a través de un contrato de larga duración que seguirá en pie hasta 2027. Alstom está cambiando las baterías de dos trenes por semana desde el pasado mes de abril. Dentro del acuerdo, Saft suministrará un total de 212 baterías SRM al Golders Green Traincare Centre de



Alstom, donde se instalarán en 106 trenes de metro que funcionan en la Northern Line. Las nuevas baterías SRM se basan en el ya probado diseño a base de níquel, robusto y fiable para aplicaciones ferroviarias. Tienen la ventaja de tener una larga vida útil y que los intervalos de servicio son extendidos, y solo tienen que rellenarse en intervalos de dos años.

Matt Goff, Director de Compras de Alstom dijo: "Alstom tiene un compromiso a largo plazo para mantener

la Northern Line y ha elegido a Saft porque confiamos en su tecnología, su precio competitivo, su garantía extendida y su probada fiabilidad".

La Northern Line es una de las líneas de metro con mayor afluencia y transporta a más de 250 millones de pasajeros al año, en 50 estaciones, con alrededor de 58 km de longitud, que incluye dos bifurcaciones en el recorrido por debajo del centro de Londres.

**Ref. N° 1509030**



www.via.com

**La adopción de Android crece en el mercado de la integración**

*El 93% de los participantes en una encuesta global sobre Android piensan en este sistema operativo para sus proyectos actuales y futuros*

La adopción de Android está aumentando en el mercado de la integración, según los resultados de una encuesta internacional realizada recientemente por VIA Embedded.

En el estudio han participado cerca de 250 profesionales con una amplia variedad de conocimientos sobre el mercado de la integración. VIA Embedded les preguntó su opinión sobre el uso de Android en los dispositivos integrados, incluidos los beneficios y desafíos que perciben

en relación con la adopción de este sistema operativo.

*Principales resultados*

- Un abrumador 93% de los encuestados afirma que ya utiliza actualmente Android o está valorando su uso en un proyecto de integración en el futuro cercano.
- Las tres aplicaciones principales de este sistema operativo son la automatización industrial, el infotretenimiento y la señalización digital.
- Las tres principales ventajas que perciben de Android son la compatibilidad con pantallas táctiles, la reducción del tiempo de comercialización y la personalización.
- Los tres principales desafíos que afrontan son la escasa compatibilidad con las conexiones de entrada y salida (E/S), la falta de conocimiento interno y la carencia de herramientas de desarrollo.

"Los resultados de la encuesta son similares a nuestras propias experiencias como proveedores pioneros de soluciones de Android para la integración y confirman de manera objetiva el creciente interés y adopción

de este sistema operativo por parte de todo el sector", explica Richard Brown, Vicepresidente de Marketing Internacional de VIA Technologies Inc. "Estos resultados también nos proporcionan información muy valiosa sobre cómo podemos mejorar aún más nuestros servicios y ofertas dirigidas al mercado".

*Soluciones Android de VIA Embedded*

VIA Embedded ofrece una sólida gama de placas y sistemas completos sin ventilador que incluyen paquetes de soporte de placa (BSP) optimizados para las aplicaciones integradas con Android. Con el fin de acelerar el tiempo de desarrollo, los clientes pueden aprovechar el exclusivo kit de herramientas de integración VIA Smart ETK.

Este kit proporciona una interfaz unificada para habilitar la compatibilidad de E/S en diferentes plataformas de hardware, lo que permite a los desarrolladores centrarse en sus aplicaciones de alto nivel. También están disponibles paquetes de soluciones especializadas para señalización digital.

**Ref. N° 1509031**

**Key Findings**



- 93% of respondents are either considering or currently using Android for an Embedded Application
- Top Applications:
  - Industrial automation - 28%
  - Infotainment - 20%
  - Digital signage - 12%
- Top Benefits:
  - Touch Screen - 26%
  - Quick-time-to-market - 25%
  - Customizable - 19%
- Top Challenges:
  - Lack of I/O support - 23%
  - Lack of internal expertise - 21%
  - Lack of development tools - 19%



The Capacitance Company  
**KEMET**  
**CHARGED.®**



**electrónica 21, s.a.**

Oficinas centrales Avd. de América, 37 28002 MADRID Tel.: +34 91 510 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)



www.ariston.es



www.olfere.com

### Fuentes dimables para tiras LED

Las tiras LED se han popularizado mucho en los últimos años, y se usan para todo tipo de aplicaciones, desde resaltar productos o zonas hasta dar un ambiente acogedor así como para iluminar directamente.

Una de las ventajas de los LEDs es su posibilidad para dimarlos regulando la corriente que consumen. Pero las tiras LEDs están diseñadas para que puedan ser cortadas cada cierta distancia, para así facilitar la instalación y no tener que escoger un tamaño específico de tira LED.

Esto es muy versátil pero tiene su inconveniente. Al estar preparadas para poder ser cortadas internamente están diseñadas con varios LEDs en serie con una resistencia para limitar la corriente y esto constituye los bloques o trozos que se pueden cortar. Luego estos van en paralelo con el resto de bloques. Esto quiere decir que tenemos una resistencia que limita y controla la corriente de entrada a los LEDs y por eso trabajan en tensión constante y no corriente constante, para facilitar el montaje e instalación.

Simplemente, tenemos que elegir una fuente de alimentación de esa tensión y con potencia suficiente para alimentar el tramo de tira que necesitamos. Esto implica que las tiras

LED no trabajan en corriente y no se pueden regular en corriente, como la mayoría de fuentes dimables hacen.

Si queremos usar una fuente normal regulable con una tira LED debemos elegir la potencia de la fuente igual que el consumo que vamos a tener en la tira, esto implica que la ventaja que nos da la tira de poder coger cualquier fuente, no nos sirve si las queremos dimar. En una instalación no es práctico tener que llevar diferentes modelos de fuentes según los tramos que ponemos de tira.

En muchos casos se improvisa en la instalación cortando las tiras según nos convenga. Si usamos una fuente regulable convencional de mucha más potencia cuando le decimos a la fuente que reduzca la intensidad máxima de salida como la intensidad que da es inferior a su nominal no hace nada, por lo que podemos encontrarnos que tres cuartas partes de la regulación no hagan nada. Además, debido a la caída de tensión de la resistencia limitadora cuando estamos en niveles bajos de luminosidad es fácil que tengamos un efecto flicker (parpadeo) o que la tira se apague cuando su luminosidad baja del 50%.

El ojo humano es más sensible a los niveles bajos de luz, lo que quiere decir que cuando regulamos la luminosidad de una tira al principio casi no percibimos que estamos bajando el nivel de luz aunque sí estemos reduciendo el consumo sensiblemente, por lo que en muchas aplicaciones, sobre todo si queremos crear ambientes relajados, con niveles bajos de luz, no es posible conseguirlos con una fuente normal.

Para solucionar esto se usan reguladores PWM que lo que hacen es



trocear la salida de la fuente, lo cual es como encender y apagar la tira muy rápidamente, y entonces el ojo humano no ve el apagado ya que lo hace de forma muy rápida, igual que no percibimos el cambio de fotogramas en la televisión. De esta forma podemos regular la intensidad de las tiras LEDs desde el 0% hasta su máxima luminosidad.

En el mercado, ahora mismo, lo que se encuentra son reguladores que trabajan con una tensión de alimentación de 12 ó 24 Vcc, por lo que necesitamos el regulador y una fuente de alimentación. Esto encarece la instalación además de ocupar más espacio. Por otro lado muchas veces la carga pulsante que generan estos reguladores PWM hacen que las fuentes entren en resonancia en su bucle de retroalimentación lo que puede provocar ruidos audibles muy molestos, es decir, que cuando regulamos se oye un incisivo pitido.

La serie PWM-90 ha sido especialmente diseñada para esta aplicación y combina el regulador con la fuente. No presenta problemas de ruido audible, está especialmente diseñado y nos permite regular desde el 0% (apagado) hasta el 100%. Esto lo hace ideal para aplicaciones de iluminación o decoración con tiras LED en las que queramos hacer la regulación. El con-

trol se hace mediante un regulador convencional de 0-10 V (típica rueda de regulación) o una señal PWM. Da igual que usemos un trozo de tira de 1 cm o conectemos varias tiras a la misma fuente de diferentes tamaños, la regulación es perfecta en todos los casos. Lo único que tenemos que verificar es no superar la potencia máxima permitida por la fuente PWM elegida (por ejemplo 90 W si elegimos la fuente PWM-90).

Actualmente la familia PWM está disponible en potencias de 40, 60, 90 y 120 W. Estas fuentes de alimentación para iluminación LED cumplen con todos los requisitos y normativas actuales incluyendo las de Ecodiseño con tiempo de encendido inferior a 0,5 segundos, consumo sin carga inferior a 0,5 W y factor de potencia superior a 0,9, aparte de baja distorsión armónica y 5 años de garantía, entre otros puntos destacables. Todas ellas poseen una protección frente a polvo y humedad IP67 certificadas según la normativa EN60592. La serie PWM tiene una salida pulsante que permite una regulación perfecta del 0 al 100% para aplicaciones con tiras LED. Se pueden usar en todo tipo de aplicaciones de iluminación desde interior, exterior, arquitectónica, decorativa, industrial, etc.

Ref. Nº 1509032



www.salicru.com

### Convertidores de frecuencia que recorren mundo

En los últimos meses, Salicru ha suministrado 3 convertidores de frecuencia de gran potencia a dos mercados tan dispares como Angola y Estonia, en una operación de export realizada a través de sus distribuidores locales. En Angola se ha servido un

SLC XTRA de 600 kVA a una planta embotelladora de una marca muy conocida a nivel mundial. Los otros dos equipos, SLC XTRA de 500 kVA, se han servido a Estonia para alimentar los barcos americanos que atracan en el puerto de Tallin.

Tanto en un caso como en otro, el SLC XTRA es un SAI trifásico que incorpora la función de convertidor de frecuencia, con unas prestaciones optimizadas para la protección de la producción industrial en entornos eléctricamente complicados. Basado en el modo de operación VFI (Tensión

y Frecuencia Independientes), el SLC XTRA ha sido desarrollado en la tecnología de doble conversión AC/DC y DC/AC del tipo on-line.

Esta es la razón por la que el inversor alimenta permanentemente la carga tanto en modo de red presente como ausente.

Esta configuración particular asegura el mejor servicio, dado que proporciona continuamente energía limpia que garantiza la estabilidad de la tensión y de la frecuencia a valores nominales.

Ref. Nº 1509033



# Precision Step Motors

Products

**NIMB**  
CORPORATION

PEOPLE  
PRODUCTS  
VISION

A Minebea Group Company



**E21** *electrónica 21, s.a.*

Oficinas centrales Avd. de América, 37 28002 MADRID Tel.: +34 91 510 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)



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

**ROHM Semiconductor Acquires Powervation**

*Strategic Acquisition of Digital Power IC Pioneer to Expand Market Position in Digital Power Solutions*

ROHM Co.,Ltd. announced that it has completed the acquisition of Powervation Ltd., a privately held digital power IC company that develops Digital Power Management system-on-chip solutions .

The strategic combination of Powervation’s Intelligent Digital Power™ platform with ROHM’s leading analog power technology and global market access will enable the company to address a broad range of

fast growing market opportunities, as customers increasingly adopt digital power solutions to power next generation high density systems and ICs such as Processors, Memory, FPGAs, and ASICs.

Since its founding in Ireland in 2006, as a University of Limerick spin-out, Powervation has established itself as a leading innovator in digital power controllers serving high performance Computing, Cloud and Communications infrastructure markets.

The Company’s proprietary DSP control platform with patented xTune-TMauto-tuning and ITMTM intelligent transient management technologies, has been adopted by industry leading customers who need advanced power management, precision telemetry / control and high efficiency solutions to power their complex multi-rail, multi-phase systems. Powervation delivers on these needs with further breakthroughs on design flexibility, fast time-to-market and lower total cost of ownership.

ROHM supplies a diversified global customer base in the consumer, automotive and industrial markets.

By acquiring Powervation, ROHM will gain leading-edge digital power technologies to strengthen its product offerings in the rapidly-growing cloud, data-center, and communications infrastructure markets.

This acquisition will also enable ROHM to develop advanced digital power solutions for a broader range of markets and applications with Powervation’s flexible controller platform. According to market research reports, digital power continues to progressively displace traditional analog technology in the \$11B global power management IC market driven by its performance and energy efficiency advantages. “ROHM and Powervation share a common vision for the role of digital power technology in transforming the market with next-generation high performance power solutions,” stated Mike Smith, SVP & GM of ROHM Semiconductor USA.

“The combination of our two companies will enable ROHM to develop industry-leading, integrated digital power solutions to serve a broad range of customers, markets, and appli-

cations spanning the entire spectrum from Computing and Communications to Consumer and Industrial,” stated Jun Iida, head of LSI development and member of the ROHM board of directors. Powervation will become a fully owned subsidiary of ROHM, with principal design center in Cork, Ireland and system application centers in San Jose, CA and Asia which fuse expertise in power systems, digital control, silicon and embedded software. ROHM plans to accelerate product development through investment and synergies with ROHM analog / discrete power technologies and to increase market adoption further by leveraging ROHM’s global customer base and channels.

“The Powervation team is excited to join forces with ROHM, a top 25 global semiconductor company,” said Mike McAuliffe, CEO of Powervation. “It’s simply a great fit - we have built an innovative Digital PowerIC company to date but the combination with ROHM now presents a compelling opportunity for broad market leadership in Digital PowerManagement solutions.”

**Ref. N° 1509042**



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

**The Industry’s First AC/DC Converter Control IC for SiC Drive**

*Enables to use of SiC MOSFET to achieve greater energy savings and miniaturization in industrial applications*

ROHM has recently announced the development of an AC/DC converter control IC designed specifically for SiC MOSFET drive in industrial equipment such as servers and other large power applications.

The BD7682FJ-LB allows the easy implementation of SiC-MOSFETs to an AC/DC converter AC/DC converter design has proved challenging when using discrete configurations due to the large number of components required.

In contrast, ROHM’s latest product provide a high integrated solution and creates new standards for energy savings and miniaturization while supporting the adoption of SiC power semiconductors that provide breakthrough levels of efficiency and performance.

Compared to silicon MOSFETs used in conventional AC/DC converters, SiC MOSFETs enable AC/DC converters with improved power efficiency by up to 6%. Furthermore, components used for heat dissipation are not required (50W Class power supplies), leading to greater compactness. The specification of BD7682FJ-LB also include multiple protection functions that enable support for high voltages up to 690VAC, making them ideal for general industrial equipment while improving reliability.

In recent years there has been an increasing trend to conserve energy in all areas. This includes high voltage industrial equipment applications. To achieve this targets it’s necessary to adopt advanced power semiconductors and power supply ICs.

Among these, SiC power semiconductors are expected to gain ground

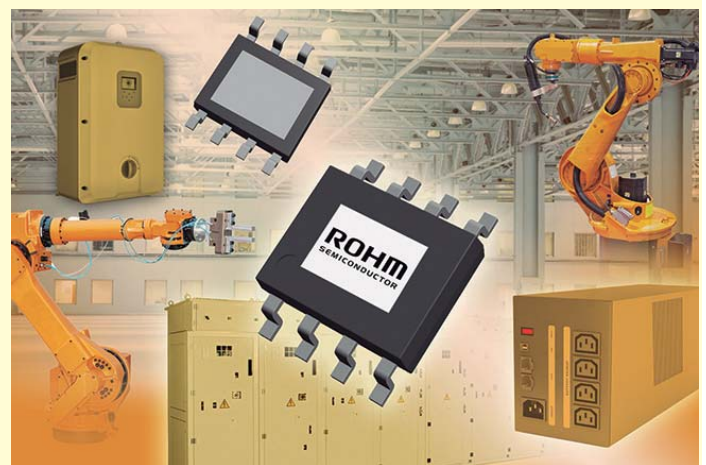
over silicon solutions due to their higher voltage capability, greater energy savings, and more compact form factor.

However, until now there has not been a control IC that can sufficiently draw out the performance of SiC MOSFETs, particularly in AC/DC converter systems. As a result designers are faced with numerous problems related to power consumption and stability in a variety of high power applications.

ROHM utilizes market-proven analogy technology with SiC power semiconductor expertise to develop the industry’s first AC/DC converter controller specialized for driving SiC MOSFETs.

And going forward ROHM will continue to pioneer industry-leading solutions, including the development of new AC/DC converter control ICs with integrated SiC MOSFETs.

**Ref. N° 1509043**





**Anritsu**  
envision:ensure

www.anritsu.com

**Nuevo analizador de radio-comunicaciones Anritsu MT8821C para pruebas de LTE-Advanced**

*El MT8821C cubre la necesidad de herramientas de medida para mayores anchos de banda utilizando LTE-Advanced CA y otras tecnologías MIMO de orden superior*

Anritsu anuncia el lanzamiento del MT8821C, el nuevo analizador de radio-comunicaciones para pruebas de investigación y desarrollo de dispositivos móviles (equipos de usuario o User Equipment, UE) con la capacidad más amplia para soportar LTE-Advanced.

Además del soporte a LTE-Advanced, el MT8821C es un equipo todo-en-uno que funciona como simulador de red para tecnologías LTE, W-CDMA/HSPA, GSM/GPRS/EGPRS, TD-SCDMA/



HSPA y CDMA2000® 1X/1x EVDO para pruebas de RF TRX en según los estándares 3GPP y 3GPP2, así como pruebas paramétricas.

El MT8821C es de sencillo manejo y hace que los errores de ajuste y funcionamiento sean cosas del pasado, simplificando así la configuración mediante el uso de parámetros de medida previamente establecidos para los elementos de prueba especificados por los estándares 3GPP RF. Además se pueden establecer parámetros para todas las pruebas y cambiarlos fácilmente utilizando el nuevo y muy avan-

zado Interface Gráfico de Usuario, que incluye una pantalla táctil. Una función de búsqueda avanzada de parámetros permite que el usuario configure ajustes complejos de prueba de manera rápida y fiable, y una evaluación PASA/FALLA de los resultados, medidos de acuerdo con las especificaciones de prueba, agiliza las pruebas, lo cual aumenta las eficiencias de coste.

El MT8821C ofrece otras pruebas funcionales, como las pruebas de máxima capacidad. Con 8 puertos del transmisor y receptor 2 puertos, un solo sistema realizará agregación de

portadora (Carrier Aggregation, CA) de LTE-Advanced con hasta tres portadoras de componente (Component Carriers, CC) utilizando 2 x 2 MIMO. Y soportará la futura configuración de cuatro portadoras de componente (Component Carriers, CC) utilizando 2 x 2 MIMO que se espera del estándar 3GPP. Un combinador de RF incorporado simplifica la configuración de entornos complejos de prueba para LTE-Advanced CA, reduciendo asimismo los procedimientos de calibración.

El MT8821C es el sucesor del galardonado MT8820C, utilizado por los desarrolladores de UE y circuitos 2G/3G y LTE. Ofrece una mejora de la funcionalidad, mayor integración de la plataforma y un interface de usuario actualizado, y gracias a su compatibilidad con el MT8820C maximiza el valor de las inversiones realizadas anteriormente, además de reducir el coste que supone configurar los entornos de prueba automática cuando se pasa al MT8821C.

El MT8821C está disponible de forma inmediata para su compra.

**Ref. Nº 1509035**

**endrich**  
components of life

## QUIERE EVITAR FALLOS DE CAMPO?

**Proteja sus diseños con ProTek Devices! El especialista en transient voltage suppression (TVS) te ofrece la gama más amplia de componentes TVS.**

**Encontrará soluciones de 'high-performance', estándar y soluciones especiales a base de silicio especial como single o multi-line componentes de protección para una gran variedad de aplicaciones e interfaces.**

### Beneficios para comunicación/data lines:

- capacidad muy baja (hasta 0.05pF) para transmisión rápida de datos
- nada de pérdidas de data o distorsión
- disponible en packages DFN (hasta 0201 / DFN-2) muy inteligentes / compactos

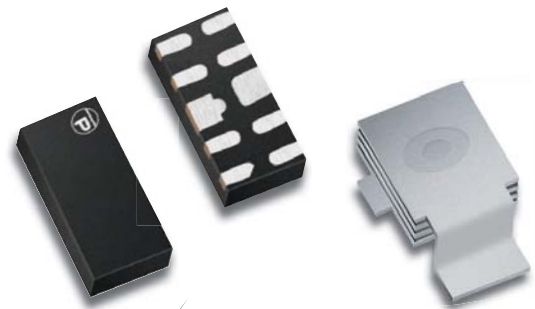
### Beneficios power lines:

- soluciones con pines y también SMD packaing con características unicas
- dispositivos para protección de descarga eléctricas hasta 2250 kW!

**PROTEK DEVICES**

### Ventajas generales:

- prevención de daño causado por rayos hasta 20 kA
- protección perfecta para interfaces estándar de automoción y aplicaciones con antenas contra ESD
- más que 10.000 productos diferentes que protegen su aplicación
- posibilidad de crear soluciones custom



## RECOM

[www.recom-electronic.com](http://www.recom-electronic.com)

### Controladores hechos a la medida para LEDs "Chip on Board"

La nueva familia de controladores RCOB para LEDs de RECOM ha sido adaptada particularmente para los requisitos de los COB-LEDs (Chip on Board). La gama de productos abarca 11 controladores diferentes con tensiones de salida entre 25 y 44 V CC y corrientes de salida constantes de 350 mA hasta 1050 mA. Gracias al escalonamiento especialmente fino existe un controlador adecuado para prácticamente cada aplicación.

La serie RCOB sorprendentemente económica está equipada con PFC ac-

tivo ( $> 0,95$ ) y alcanza un alto grado de eficiencia de hasta 90 %. Con su modo constructivo compacto y plano de 106 x 67 x 22 mm, los controladores pueden integrarse fácilmente en los más diversos sistemas de iluminación. El montaje se facilita decisivamente por el hecho que las entradas y salidas se encuentren en el mismo costado. Los controladores pueden regularse de 0 % a 100 % a través de una entrada de 1-10 V disponible en la versión RCOB-A.

Con una tensión de entrada de 230 V CA (198 hasta 264 V CA), la familia de controladores ha sido concebida para el mercado europeo. La temperatura de servicio permitida oscila entre  $-20^{\circ}\text{C}$  y  $+50^{\circ}\text{C}$ . Extensas medidas de protección contra cortocircuito, sobrecarga, sobretensión y sobretensión aseguran un alto grado de fiabilidad. El período de garantía es de 3 años.

Ref. Nº 1509036



## RECOM

[www.recom-electronic.com](http://www.recom-electronic.com)

### Fiable incluso con temperaturas heladas

RECOM presentó recientemente la nueva generación de sus módulos de red "low power" con una potencia de 2 o bien 3 vatios. Factor clave de la ampliación consiste en la temperatura de operación que permite ahora el empleo de las fuentes de red de las series RAC02-SE/277 y RAC03-SE/277 también con bajas temperaturas de hasta  $-40^{\circ}\text{C}$ . Un estreno es también el módulo de 2 vatios disponible con cables.

Los módulos de las series RAC02-SE/277 y RAC03-SE/277 son sumamente compactos con su altura de tan solo 18 mm, cuentan con un amplio rango

de tensión de entrada de 85-305 V CA (120-430 V CC) y están disponibles con tensiones de salida de 3.3; 5, 12 y 24 V CC. Los módulos alcanzan un consumo máximo de 40 mW en marcha en vacío, por lo cual resultan idóneos para la alimentación de sensores y aplicaciones standby. La resistencia de aislamiento entre la entrada y salida asciende a 3 kV CA/1min. Los módulos están disponibles en versión DIP con pinout estándar o cableado.

Los módulos cumplen con la norma EN55022 Clase B gracias al filtro de entrada integrado. Trabajan sin componentes externos y son a prueba permanente de cortocircuitos con arranque automático después de la resolución del problema.

Los módulos cuentan con certificación IEC/EN/UL 60950 y se suministran con 3 años de garantía.

Ref. Nº 1509037

## instrumentos de medida

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

### Fuentes de alimentación de CA programables

Instrumentos de Medida, S.L. presenta las fuentes de alimentación de CA de la serie 61700 suministran 3 fases, 5

cables de corriente alterna pura. A diferencia de las fuentes de CA de 3 fases tradicionales, son modelos compactos a muy bajo costo.

Los usuarios pueden programar tensión y frecuencia, y medir las características fundamentales de la salida en su pantalla LCD. Son la solución adecuada para simular todo tipo de condiciones de alimentación de entrada en la unidad bajo test, UUT, para utilizarse en

investigación y desarrollo y control de calidad. También son adecuadas para aplicaciones comerciales de pruebas de laboratorio y para control de calidad en producciones en masa.

Incorporan un circuito de medida de alta precisión de 16 bits con el que, estas fuentes de CA, ofrecen mediciones precisas y de alta velocidad, como voltaje RMS, corriente RMS, potencia verdadera, factor de potencia, y el factor

de cresta de corriente, VA (potencia aparente) y VAR (potencia reactiva).

Los usuarios pueden utilizar el mando rotatorio para cambiar los elementos de medición que se muestran en la pantalla LCD. También pueden cambiar la página para ver más funciones de medición.

Mayor información en <http://electronicapotencia.com>

Ref. Nº 1509038

# NUEVO FICHAJE PARA EL EQUIPO WX

## Lo hace todo y mejor!

ROB  
EL REPARADOR



la única estación de reparación con  
**600 Watt** de potencia

**NUESTRO EQUIPO WX**  
cinco profesionales, uno para cada desafío



vea el video

[www.weller-tools.com](http://www.weller-tools.com)



# Weller®

## ESTANFLUX<sup>1</sup>

Visite nuestra tienda online en :  
[www.estanflux.com](http://www.estanflux.com)

**Estanflux S.A.**  
Gomis,1 - 08023 BARCELONA  
Tel. +34 933516151  
Fax +34 933523845  
E-mail: [info@estanflux.com](mailto:info@estanflux.com)



www.linear.com

**Controlador dual DC/DC de 60 V con control digital I2C/PMBus y compensación de bucle programable**

Linear Technology Corporation anuncia el LTC3886, un controlador buck DC/DC de 60 V de entrada y salida dual con compensación de bucle programable e interfaz PMBus basada en I2C. Este controlador utiliza una arquitectura en modo corriente de frecuencia constante con una tensión de salida programable de hasta 13,8 V. El LTC3886 es ideal para entornos hostiles que requieren un voltaje de entrada alto como los que se suelen encontrar en automatización de fábricas, en aplicaciones industriales, médicas, de comunicación y de aviación.

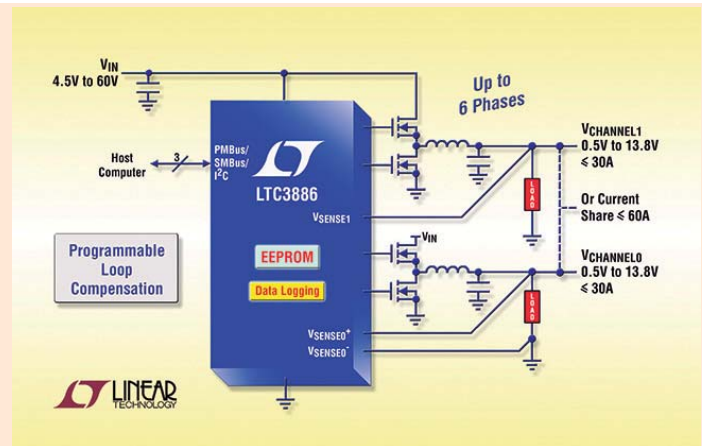
El LTC3886 puede ser configurado para tener una salida simple o doble y es apilable hasta 6 fases para soportar una carga de corriente de hasta 120A. Un ajuste de reloj entrelazado para 2, 3, 4 o 6 fases reduce el rizado de entrada y salida, disminuyendo así la capacitancia de entrada y salida.

Este dispositivo cuenta con el apoyo de la herramienta de desarrollo de software LTpowerPlay™ con interfaz de usuario gráfica (GUI por sus siglas en inglés).

Su interfaz de serie basada en I2C permite a los diseñadores de sistemas y operadores remotos controlar y supervisar el estado y consumo de un sistema de potencia. La capacidad de cambiar digitalmente los parámetros de la fuente de alimentación reduce el tiempo de lanzamiento al mercado y tiempo de inactividad, eliminando así lo que normalmente requeriría modificaciones de hardware, de circuito o de lista de materiales de sistema. El LTC3886 simplifica la caracterización del sistema, optimizando la extracción de datos durante la fabricación de prototipos, implementación y operación en campo.

Además de suministrar energía a un punto de carga, el LTC3886 proporciona capacidad de configuración y seguimiento por telemetría de potencia y parámetros de gestión de potencia vía PMBus – un protocolo estándar de interfaz de serie digital basado en I2C.

La interfaz en serie de dos cables (2-wire) del LTC3886 permite que las salidas sean ajustadas, afinadas y aumentadas o disminuidas con pendientes programables con tiempos



de retraso secuenciados. Los voltajes de entrada y salida, así como la temperatura y corrientes de entrada y salida son legibles. El dispositivo se compone de bucles de control analógicos duales, circuitos de señal mixta de precisión y EEPROM, y se encuentra en un encapsulado QFN-52 de 7 mm x 8 mm.

Para evaluar el rendimiento del LTC3886, se puede descargar gratuitamente el GUI LTpowerPlay. También están disponibles convertidores USB a PMBus y kits de demostración. Con un error de salida DC máximo de  $\pm 0,5\%$  sobre la temperatura, precisión de lectura de corriente de  $\pm 1,5\%$ , ADC Delta-Sigma de 16 bit y EEPROM integrados, el LTC3886

combina el mejor rendimiento de reguladores de conmutación analógica de su clase con una toma de datos de señal mixta precisa. Los canales pueden compartir corriente eficazmente tanto en estado estable como en condiciones transitorias. En la puesta en marcha, las tensiones de salida, la frecuencia de conmutación y la asignación de fase de canal pueden ser programados por resistencias o pueden descargarse del EEPROM interno. La temperatura de funcionamiento de unión del LTC3886 varía de  $-40^{\circ}C$  a  $125^{\circ}C$ . El precio en cantidades de 1000 unidades es de 6,73 USD por unidad. Para más información visite [www.linear.com/product/LTC3886](http://www.linear.com/product/LTC3886) **Ref. N° 1509039**

**SICK**  
Sensor Intelligence.  
www.sick.es

**Eficiencia en las operaciones de manipulación de equipaje**

SICK presentará el Lector®654 System en la Inter Airport 2015, Stand: 1139 (Pabellón B5)

SICK AG aprovecha la oportunidad que le brinda la feria Inter Airport Europe 2015 en Munich para presentar su tecnología de cámaras para aeropuertos. Un ejemplo es la cámara de tecnología matricial Lector®654 System que, con sus algoritmos de decodificación inteligentes, ofrece no solo el máximo rendimiento de lectura y facilidad de integración en una red, sino también y sobre todo

una flexibilidad mejorada. El producto presentado se trata de un sistema de seguimiento "track & trace" para la lectura automatizada de las etiquetas de equipajes IATA en las líneas de transferencia. Diseñado como una solución híbrida, es el mejor ejemplo de dos tipos de tecnología –escáneres láser y cámaras– que se complementan a la perfección. Dos escáneres láser SICK CLV y una cámara Lector®654 Flex identifican y decodifican con fiabilidad el código de barras IATA usado en los sistemas de transporte de equipajes.

**Una combinación inteligente con grandes ventajas**

Los escáneres láser representan desde hace años una tecnología probada y de uso estandarizado para la lectura de etiquetas de equipajes IATA. El sistema también incorpora cámaras matriciales, caracterizadas

por su alta resolución y su amplia profundidad de campo. Estas cualidades mejoran el ratio global de lectura del sistema, y en particular con códigos de barras sucios o dañados.

Las imágenes capturadas por las cámaras también pueden usarse para otros procesos posteriores, como funcionalidades OCR (reconocimiento óptico de caracteres) y de codificación de vídeo, permitiendo el procesamiento de texto simple impreso en la etiqueta del equipaje donde sea necesario. Con información como el número de vuelo y el código de aeropuerto, las imágenes que proporcionan las cámaras comportan mejoras significativas del proceso de transporte de equipajes, en concreto en aquellos casos donde se pierde el mensaje fuente del equipaje (BSM).

Como resultado, el uso de esta tecnología de cámara reduce la necesidad de postprocesamiento manual

del equipaje y agiliza su transferencia. Ambos tipos de tecnología establecen comunicación con el controlador del sistema de manipulación de equipajes a través de una única interfaz. Y también es posible integrar la tecnología de cámara en los sistemas de escáner láser existentes.

**Ref. N° 1509040**



**RIGOL**  
Beyond Measure

www.rigol.eu

### Bandwidth Upgrades and Software Options

Rigol offers Upgrades and complete Software Bundles for the MSO/DS4000 Series.

Rigol Technologies EU GmbH extends the capability of their Mid and High Range Oscilloscope Series DS/MSO4000 and offers now the possibility to upgrade the oscilloscope bandwidth via software code license.

Users can now start with a lower cost solution of the MSO/DS4000 family and can extend it based on future needs or applications.

For enhanced application and measurement needs they can get much higher instrument bandwidth through an easy to handle software code upgrade. A typical need for bandwidth upgrade could be the need of higher pulse slope for higher speed serial bus or faster frequency test signals in the future.

Rigol offers three upgrade options for both, DS models (Digital Storage Oscilloscopes) and MSO models (Mixed Signal Oscilloscopes) of the 4000 Series.

These extensions are also available for the installed base of instruments in the field. In this case it is mandatory that the latest Firmware is installed.

The following three upgrades are available:

- BW2T3-MSO/DS4000  
Bandwidth Upgrade from 200 MHz to 350 MHz for models MSO/DS402x (2/4 channel)
  - BW2T5-MSO/DS4000  
Bandwidth Upgrade from 200 MHz to 500 MHz for models MSO/DS402x (2/4 channel)
  - BW3T5-MSO/DS4000  
Bandwidth Upgrade from 350 MHz to 500 MHz for models MSO/DS403x (2/4 channel)
- Users in the education and university area but also industrial customers in R&D or test labs can now verify and evaluate a low cost Rigol oscilloscope to get a first experience, and can then share the results about the high quality and excellent service of Rigol's products with all responsible persons. Later they can decide to upgrade to a higher bandwidth to address more complex applications. So there is no risk to lose money when they make a decision for Rigol instruments.

#### Buy one - Get all

In addition, Rigol Technologies will promote the complete software package at the price of the lowest option for a limited time. For the MSO/DS4000 series the following options are included for decoding the serial buses RS232/UART, I2C, SPI, CAN und FlexRay. Customers can save up to EUR 2333.

#### BND-MSO/DS4000

Including SD-RS232-DS4000, SD-I2C/SPI-DS4000, SD-CAN-DS4000 and SD-FlexRay-DS4000 for only EUR 549,00 net.

This promotion is valid from now and ends on December 31, 2015.

Ref. N° 1509041



# RIGOL

Beyond Measure

Típicamente RIGOL:  
**¡Soluciones completas de CC y RF de Rigol!**  
Detección de señal,  
almacenamiento, evaluación y  
alimentación



### Soluciones de RF

**¡Nuevo!** DSG815/830

Generadores de señal de RF

**OFERTA**  
desde € 1.880,-  
más IVA

- 9kHz a 1,5GHz o 3GHz
- Modulación AM, FM, ØM, de pulso

### DS/MSO

Osciloscopios de almacenamiento

**OFERTA**  
desde € 399,-  
más IVA

- 50 a 500MHz, 12 a 140Mpts de memoria
- 2/4 canales analógicos, MSO 16 canales digitales

### DG

Generador de señal /onda arbitraria

**OFERTA**  
desde € 299,-  
más IVA

- 20 a 350MHz de ancho de banda
- 1/2 canales, senoidal, triangular, cuadrada, ruido, arb. y mucho más

### DP800

Serie de fuentes de alimentación

**OFERTA**  
desde € 419,-  
más IVA

- Fuente de alimentación única a triple, 160W, 195 a 200W
- Bajo ruido de rizado, sensado remoto y mucho más

RIGOL Technologies EU GmbH  
Tel. +49 89 8941895-0  
info-europe@rigol.com

DISTRIBUIDORES:  
www.rigol.eu/sales



www.ansys.com

**La industria automovilística lidera la innovación empresarial a través del uso de la simulación**

Ninguna industria ha avanzado tanto como lo ha hecho la industria de la automoción. Las empresas de este sector han utilizado la simulación como ninguna en otro sector lo ha hecho para ir más allá de los límites del diseño, para persuadir y cumplir las promesas de innovación hechas a un usuario cada vez más exigente.

El coche del siglo XXI debe ser de eco-eficiente y robusto, tecnológicamente inteligente y asequible, así como de producción rápida y sin defectos. Debe cumplir las cada vez más estrictas regulaciones gubernamentales, y debe incorporar tecnologías de comunicación y softwares de rápida evolución que prácticamente no existían hace unos años. El éxito de la innovación de las empresas de la industria automovilística ha pasado por la rápida adaptación de la simulación para la ingeniería, lo que les ha permitido cumplir con las demandas de los usuarios y de las autoridades, así como alcanzar sus propios retos y objetivos empresariales en cuanto a coste-eficacia.

*¿Cómo ayuda la simulación a mantener el carácter puntero de la industria automovilística? Los retos*

Ansys, desvela cuáles son los retos de las empresas de automoción y el coche del futuro:

• *Eco-eficiencia*

Las restricciones gubernamentales establecidas a nivel mundial son cada vez más duras y alcanzar los objetivos implica el rediseño de los automóviles para la resolución de muchos retos, como pueden ser la disminución de la resistencia aerodinámica sin sacrificar la refrigeración y la tranquilidad de la cabina, o la reducción del peso del vehículo manteniendo las necesidades específicas de fuerza y resistencia.

• *Complejidad y la tecnología punta, hacia el coche autónomo*

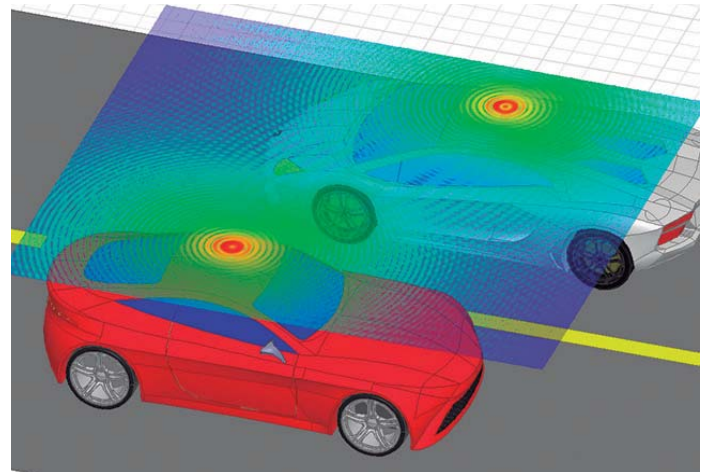
Los coches han pasado de ser máquinas mecánicas a complejas máquinas electrónicas.

Actualmente, siete compañías de automoción han anunciado sus planes de vender o promocionar algún tipo de coche autónomo o sin conductor, entre ellos Google.

A través de la simulación, los ingenieros pueden realizar el modelado del vehículo entero como un único sistema. Además, permite la simulación colaborativa, ya que se consolida como plataforma única en la que los cientos de ingenieros de una misma compañía, empleados en diferentes países para diseñar diferentes aspectos del vehículo, trabajen de forma conjunta, mejorando así las oportunidades de innovación y optimización.

• *La "electrónica de las cosas"*

El usuario de hoy en día exige interfaces inteligentes acoplados a los vehículos: radio satélite, unidades GPS, pantallas táctiles integradas en los cuadros de mandos o en los reposacabezas. Los fabricantes están ofreciendo actualmente, por ejemplo, 4G LTE Wi-Fi



(junto a las antenas que lo hacen posible). Componentes como las llaves o los cierres de ventanas y puertas se activan a través de software, como también lo hacen los indicadores de consumo, kilometraje y emisiones. El software controla las cámaras de visión trasera, las baterías, los sistemas de aceleración y frenado... El coche actual es un ordenador con ruedas. Las funcionalidades del Internet de las Cosas han requerido y requieren herramientas de simulación de alta fidelidad.

• *En el top de las tendencias: pruebas in-silico*

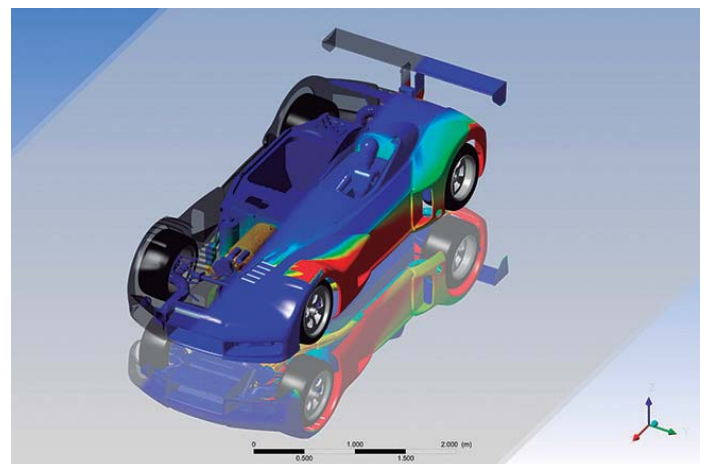
La electrónica avanza y la interacción de las físicas incrementa. En un motor, por ejemplo, los aspectos electrónicos, magnéticos, termales, de fluidos, estructurales y acústicos están totalmente relacionados: el flujo de refrigeración afecta a la temperatura; la temperatura afecta los campos electromagnéticos; éstos afectan a la eficiencia del motor y a las vibraciones estructurales, que se transforman en ruido. En este senti-

do, las pruebas in-silico (en ordenador) relegan a las pruebas in-vivo, que se realizarán solo cuando realmente las predicciones de comportamiento del producto alcancen la perfección.

De esta forma, las compañías consiguen la optimización del diseño tras simular y observar el comportamiento del vehículo, de cada uno de sus componentes como parte de un sistema más grande, en todo tipo de condiciones externas y escenarios reales. Y además, se consigue de forma más rápida y coste-eficiente, lo que le permite sacar el mayor partido a su inversión en innovación.

Aunque la simulación no es algo nuevo en el mundo de la automoción, la implementación de plataformas comunes de simulación empresarial se ha convertido en un elemento crucial en la estrategia de las compañías más punteras, ya que les permite mantener el ritmo de desarrollo frente a las necesidades innovación a todos los niveles técnicos.

**Ref. Nº 1509034**



www.rutronik.com

### G.fast Transformers from Pulse Electronics for use with Broadcom's Chipsets

Distributor Rutronik offers as of now Pulse Electronics' new family of G.fast functional isolation transformers. The BX4500LNL and BX4500LNLTL transformers have an operating bandwidth of 2 to 100MHz and target speeds up to 1Gbps.

The new G.fast transformers can be matched with a Microsemi line driver and used with Broadcom's BCM652xx DSP and BCM659xx AFE chipsets for G.fast transmission. Operating bandwidth is 2 to 100MHz with target speeds up to 1Gbps to consumer residences. These transformers enable Broadcom's chipsets to deliver high-speed broadband access for broadcast quality multi-stream IPTV, voice, data, and home networking. The chipset technology drives data



rates up to 150Mbps/downstream and 100Mbps/upstream on a single line.

The transformers are built on a very small platform of 8x8x10mm with a low leakage inductance of less than 0.4 $\mu$ H. G.fast is the newly approved ultra-broadband DSL standard from the ITU for local loops shorter than 500 meters. Pulse's BX4500LNL transformer is packaged in trays while the BX4500LNLTL is packaged in tape and reel. Both types are RoHS-6 compliant SMD products and EN60950 functional isolation compliant to 250Vrms.

Ref. Nº 1509044

### Mini Power Chokes and Molding Power Inductors for Car Electronics from Chilisin

With its new inductor series UHEI and HPPC, Chilisin is targeting the segment of automotive electronics. Both series are highly efficient and offer exceptional features. They are available at distributor Rutronik as of now. With an own powder-making plant Chilisin is able to provide inductors that combine reliability and competitive cost structure. UHEI series (Ultra High Efficiency) offer alternative solutions with high efficiency and exceptional features. Through material optimization, RDC could be significantly reduced by 25% and Q value simultaneously improved, allowing for great efficiency performance. At 2x1.6mm to 2.5x2.00mm sizes, inductance values are available from 0,47 $\mu$ H to 1,5 $\mu$ H with an Irms of 2.7A to 4.0A.

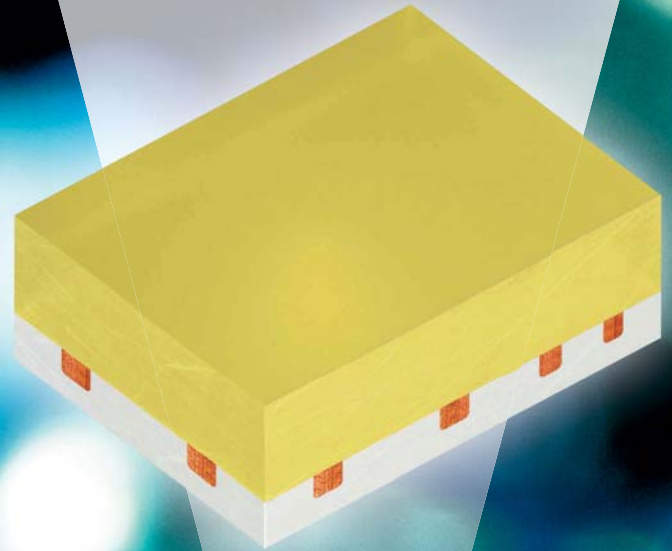
Molding Power Inductor series HPPC (High Performance Power Choke) are designed with lead frames to deliver superior vibration test performance, ideal weldability, and smoothness under the AEC-Q200 test standard. Using Powder Technology, their RDC could be significantly reduced by 25% and Q value could be improved simultaneously, resulting in great efficiency performance. At 4.6x4.1 mm to 11.3x10.2 mm sizes, inductance values are available from 0,22  $\mu$ H to 10 $\mu$ H with an Irms of 4.0A to 40A.

Ref. Nº 1509045



# OSRAM

Opto Semiconductors



## DURIS® S 2

### Ahorro de espacio y de costes

El DURIS® S 2 combina una alta eficacia con un amplio haz de luz, todo en un formato compacto (2.0 mm x 1.6 mm). Ofrece un amplio rango de corriente con colores de alta calidad y un alto rendimiento durante largo tiempo, lo que lo convierte en una elección ideal para cualquier tipo de aplicaciones de iluminación general para interiores.

#### Características

- Pequeño tamaño para una mayor distribución de la iluminación en laterales
- Ángulo de visión al 50 % IV : 150°
- Color: 3000 K - 5000 K (blanco)
- CRI: min. 80 (tip. 85)
- Flujo luminoso: tip. 30 lm @ 4000 K
- Eficacia luminosa: tip. 159 lm/W @ 4000 K
- Mantenimiento Lumen: Ensayos según la norma IESNA LM-80 en curso

Más información sobre el DURIS® S 2: +34 934 442 412  
También disponible en [www.rutronik24.com](http://www.rutronik24.com)



**Microchip añade dos nuevas familias de microcontroladores PIC® con periféricos independientes del núcleo que ofrecen funciones para numerosas aplicaciones**

*Principales características:*

- El primer microcontrolador con circuitos de conversión A/D y el primer PIC16 con nuevos modos de bajo consumo (PIC16F18877)
- El primer microcontrolador PIC de 8 bit con 4 PWM de 16 bit independientes con base de tiempos (PIC16F1579)
- Periféricos independientes del núcleo e interconectados que realizan funciones sin el núcleo
- Interfaces serie para LIN y DMX, y circuitos analógicos inteligentes para interfaces de señal y sensor
- Encapsulados de 8 a 40 patillas que ocupan poco espacio, amplio rango de tensiones de funcionamiento de 1,8 a 5,5V y hasta 56 KB de Flash

Microchip anuncia dos nuevas familias de 8 bit que amplían su creciente catálogo de innovadores microcontroladores PIC® con periféricos independientes del núcleo. Los microcontroladores de 8 bit ahora se pueden utilizar en una mayor variedad de aplicaciones gracias al mayor número de estos CIP inteligentes e interconectados que se combinan para desempeñar funciones de manera autónoma, es decir, sin el

núcleo. Debido a que estas funciones se realizan de forma determinista y fiable en hardware en lugar de software, los CIP permiten que el sistema alcance unas prestaciones muy superiores a las habituales con microcontroladores de 8 bit, así como simplificar la experiencia de diseño y reducir el coste de memoria. Además, estas dos nuevas familias se suministran en encapsulados de 8 a 40 patillas, reduciendo así el espacio ocupado en la placa además de trabajar con un amplio rango de funcionamiento de 1,8 a 5,5 V.

Ambas familias ofrecen la función Peripheral Pin Select (selección de patilla de periférico), que permite una asignación flexible de las patillas y el trazado de la placa para minimizar las EMI y la diafonía. Entre las aplicaciones a las que se dirigen se encuentran, por ejemplo, electrónica de consumo, Internet de las Cosas, tecnología vestible y sistemas de alta seguridad.

Los cuatro nuevos miembros de la familia PIC16F1579 se suministran en encapsulados de 14 a 20 patillas con hasta 28 KB de Flash e incorporan CIP que ofrecen funciones en un amplio abanico de aplicaciones, como iluminación LED y control de motores. Se trata de los primeros microcontroladores PIC de 8 bit con cuatro PWM de 16 bit, cada uno de ellos con temporizadores independientes para una salida flexible y funciones de generación de señal, incluyendo modos de salida alineados con el borde, el centro y otros. Las funciones de comunicación del sistema cuentan con interfaces serie para conectividad LIN y DMX, mientras que la integración de circuitos inteligentes permite disponer de funciones de interface de señal y sensor.



Los 10 primeros miembros de la familia PIC16F18877 se suministran en encapsulados de 8 a 40 patillas con hasta 56 KB de Flash e incorporan CIP que ofrecen funciones indicadas para un gran número de aplicaciones, como electrónica de consumo, Internet de las Cosas y sistemas de alta seguridad. Son los primeros microcontroladores que integran un convertidor A/D con cálculos y desempeñan funciones de interface de entrada y a sensor, como acumulación, promediado y cálculos de filtros paso bajo en hardware en lugar de software, permitiendo así que la CPU pase a modo dormido o ejecute otras tareas. También son los primeros microcontroladores PIC16 en potenciar la tecnología eXtreme Low Power (XLP) de Microchip con los modos IDLE y DOZE para reducir el consumo de energía en activo. Además, se trata de los primeros microcontroladores de 8 bit con la función Peripheral Module Disable (deshabilitación de módulo periférico), que retira por completo los periféricos del carril de alimentación y el árbol de reloj para una pérdida nula de potencia.

Otros CIP integrados, como el Hardware Limit Timer (temporizador limitador de hardware), se combinan para facilitar la implementación de funciones de alta seguridad.

Ya se encuentra disponible la tarjeta de desarrollo Curiosity (DM164137), con un precio de 20 dólares, para facilitar el diseño del sistema. El Configurador de código MPLAB descargable gratuitamente genera código con tan solo pulsar un botón.

Proporciona una representación visual de los periféricos de un microcontrolador, eliminando así la necesidad de leer hojas técnicas. Además, facilita la configuración de los CIP y proporciona un código listo para producción, acelerando así los esfuerzos de desarrollo a usuarios nuevos y experimentados. También se encuentran disponibles el compilador MPLAB XC8 y los programadores/depuradores estándar de Microchip.

Para mayor información, visite la web de Microchip en: <http://www.microchip.com/CIPs-072015a>

**Ref. N° 1509046**

**¡Gane una tarjeta de desarrollo PIC24FJ-256DA210 de Microchip!**

*Gane una tarjeta de desarrollo PIC24FJ-256DA210 de Microchip con REVISTA ESPAÑOLA DE ELECTRÓNICA.*

La tarjeta de desarrollo PIC24FJ-256DA210 (DM240312) es una tarjeta de desarrollo eficiente y de bajo coste para evaluar las características y las prestaciones del PIC24FJ256DA210 con gráficos integrados, mTouch™ y USB.

Esta tarjeta de desarrollo incorpora una tarjeta gráfica de 240x320 (Truly 3.2, AC164127-4) para completar la configuración de 2 tarjetas.

Tiene un conector de visualizador V1 de Microchip y permite que los desarrolladores adapten cualquiera de los visualizadores TFT 3.2 y 4.3 indicados, o la tarjeta para desarrollo de prototipos gráficos disponible a través de Microchip.

- Microcontrolador de 16 bit PIC24FJ-256DA210
- Paneles e interruptores táctiles capacitivos



- Conector de visualizador V1 de Microchip
- Conectores USB (host/dispositivo/OTG embebido)
- Ranura de expansión PICtail™ Plus Modular

- Puerto serie RS-232 y hardware asociado
- Conectores de depuración compatibles con MPLAB ICD-3, MPLAB REAL ICE y MPLAB PICkit-3
- Tarjeta gráfica 240x320 (Truly 3.2)

La tarjeta de desarrollo también proporciona un interface completo a MPLAB ICD-3, MPLAB REAL ICE, y al emulador y depurador MPLAB PICkit-3. Si quiere ganar una tarjeta de desarrollo PIC24FJ256DA210, visite <http://www.microchip-comps.com/rede-pic-24da210> y rellene el formulario.

**Ref. N° 1509047**



**25% DTO.**

En algunas herramientas  
de desarrollo

Ver página 6



## Familias de microcontroladores PIC32

**PIC<sup>32</sup>**



# Microcontroladores PIC32 líderes en prestaciones

Basándose en el liderazgo mundial de los microcontroladores PIC® de 8 y 16 bit de Microchip Technology, la familia PIC32 proporciona prestaciones de 32 bit y más memoria para resolver los retos cada vez más complejos que exige el diseño de sistemas embebidos.

## Amplo catálogo

Desde una sencilla conectividad de dispositivo USB hasta aplicaciones con interface gráfico de usuario controlado por un sistema operativo en tiempo real con proceso de audio avanzado, hay un dispositivo PIC32 que cubre sus necesidades de diseño.

- Serie PIC32MZ: hasta 200 MHz/330 DMIPS, núcleo MIPS® microAptiv™ o M-Class con instrucciones DSP
- Serie PIC32MX: hasta 120 MHz/150 DMIPS, núcleo MIPS M4K
- Unidad de coma flotante (FPU) para cálculos matemáticos rápidos de precisión sencilla y doble
- Unidad de gestión de memoria (MMU) para una ejecución óptima del SO embebido
- Interrupciones rápidas y cambio de contexto
- Flash de doble panel con actualización directa
- 16 KB a 2 MB Flash
- 4 KB a 512 KB RAM para datos y ejecución de programas
- Rango de temperatura: -40 a 85°C; -40 a 105°C; 0 a 70°C; -40 a 125°C (previsto)
- Dispositivos de pocas patillas con PPS (Peripheral Pin Select) para reasignación de patillas de la mayoría de E/S

## Compatibilidad líder en el mercado

Cree productos escalables en un entorno coherente.

- Herramientas de desarrollo comunes MPLAB®
- Patillas y periféricos compatibles con microcontroladores PIC de 16 bit
- Pilas de software comunes para todos los microcontroladores
- Entorno de herramientas común para más de 1.000 microcontroladores PIC

## Desarrollo rápido y sencillo

Acorte el ciclo de diseño de su proyecto.

- Entorno de desarrollo integrado MPLAB X válido para todos los microcontroladores de Microchip
- Compilador gratuito MPLAB XC32/XC32++
- Entorno de software MPLAB Harmony para iniciarse en el ámbito de las comunicaciones, gráficos, sistemas de archivos, audio y proceso de señal
- Trabaje en un entorno conocido con un amplio ecosistema de proveedores de entornos de desarrollo integrados, sistemas operativos en tiempo real y depuradores
- Kits de desarrollo a partir de 34,95 dólares con compilador C gratuito























## Más opciones de diseño


Simplifique el diseño de su sistema gracias a la integración.

- Gran número de periféricos analógicos y digitales, entre ellos 10/100 Ethernet MAC, I2C™, I2S, convertidores A/D de 10/12 bit con hasta 48 canales analógicos, comunicaciones serie, SPI, I2C y USB de alta velocidad
- Hasta 26 canales DMA
- Puerto maestro paralelo de 8/16 bit para interfaces gráficos y más memoria
- Sensado táctil capacitivo para interfaces humanos avanzados con botones capacitivos o control deslizante

## Soporte para soluciones de software PIC32

Obtenga las actualizaciones más recientes en [www.microchip.com/harmony](http://www.microchip.com/harmony)

<b>USB</b>	USB Host, Device, On-the-Go with Class Drivers 
<b>HMI</b>	Microchip Graphics Library  MPLAB® Harmony Graphics Composer (HGC)  mTouch® Capacitive Touch Library Touch System Service Library 
<b>CAN</b>	CAN Driver and PLIB support for PIC32 
<b>Audio and Speech</b>	Audio Library for PIC32MX: Speex, ADPCM and WAV  ; MP3  ; AAC Decode  and WMA Decode  USB Audio 2.0 Device Class  ; Sample Rate Conversion (SRC) Library; PIC32 Bluetooth Audio Software Suites  ; Audio Equalizer Filter Library
<b>Connectivity</b>	Microchip TCP/IP with SSL and BSD  ; IrDA® Stack; Bluetooth® SPP Stack for PIC32  ; Wi-Fi® Software Library  ; IEEE 802.15.4 and Sub-GHz MiWi™ Development Environment
<b>Encryption</b>	Cryptographic Library 
<b>Basic Libraries</b>	File System Library  ; Floating Point Math Library  ; Peripheral Library  ; EEPROM Emulation; IEC 60730 Class B Software; Fixed Point Math Library  ; Fixed Point DSP Library 
<b>Boot Loader</b>	Serial Port Boot Loader  USB Host Boot Loader  Ethernet Boot Loader

 Compatible con MPLAB Harmony Software Framework.  
Está previsto añadir algunas de las bibliotecas de software de la tabla a MPLAB Harmony.

# MPLAB® Harmony para PIC32

## Introducción

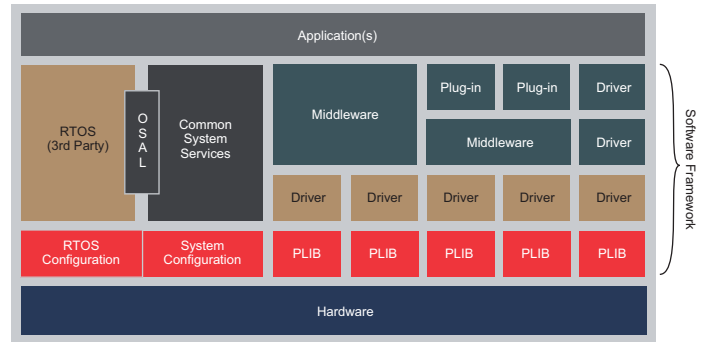
MPLAB Harmony es un entorno de desarrollo de firmware flexible, abstracto y totalmente integrado para microcontroladores PIC32. Permite el desarrollo de un entorno robusto de bibliotecas interoperativas y compatibles con sistemas operativos en tiempo real con el soporte rápido y extenso de Microchip para la integración de software de terceros. MPLAB Harmony incluye un conjunto de bibliotecas de periféricos, drivers y servicios de sistemas fácilmente accesibles para el desarrollo de la aplicación. El formato de desarrollo de código permite maximizar su reutilización y reducir el plazo de comercialización. Incorpora el módulo MPLAB Harmony Configurator (MHC), que proporciona una forma gráfica de seleccionar y configurar fácilmente todos los componentes de MPLAB Harmony, incluyendo middleware, servicios del sistema y periféricos.

## Ventajas

- Plazo de comercialización más rápido
- Mejor interoperatividad de código
- Soporte simplificado
- MPLAB Harmony Configurator (MHC) para mejorar la experiencia del usuario
- Escalabilidad mejorada de 32 bit
- Integración avanzada de software de terceros.



## Diagrama de bloques de MPLAB Harmony



## Herramientas de desarrollo de software para PIC32 disponibles con MPLAB Harmony

Applications	Operating System Abstract Layer (OSAL)	Middleware/ Software Libraries	Device Drivers	Development Software	Third Party Software
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Graphics applications</li> <li>■ TCP/IP applications and utilities</li> <li>■ USB applications</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ OSAL interface with "basic" and "none" implementation</li> <li>■ ThreadX</li> <li>■ embOS</li> <li>■ FreeRTOS</li> <li>■ OpenRTOS</li> <li>■ Micrium µC/OS-II</li> <li>■ Micrium µC/OS-III</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Graphics</li> <li>■ TCP/IP</li> <li>■ USB</li> <li>■ Cryptographic libraries</li> <li>■ File systems</li> <li>■ System services</li> <li>■ Bluetooth®</li> <li>■ DSP/Math</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ADC</li> <li>■ Ethernet media access controller</li> <li>■ Ethernet PHY interface</li> <li>■ Controllerless graphics</li> <li>■ Epson LCD controller</li> <li>■ Non-volatile memory</li> <li>■ SPI, UART, high-speed USB</li> <li>■ Timer, parallel master port</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ MPLAB® X IDE</li> <li>■ MPLAB XC32++</li> <li>■ MPLAB Harmony Configurator (MHC) Plug-In</li> <li>■ MPLAB Harmony Graphics Composer (HGC)</li> <li>■ Board Support Packages (BSP)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DHCP</li> <li>■ DNS</li> <li>■ Networking</li> <li>■ Security</li> <li>■ Cloud services</li> </ul>

Hay otros componentes de software previstos.

### Capa de aplicación

- Implementa el comportamiento deseado del conjunto
- Acceso a hardware abstracto
- Facilita la portabilidad en diferentes dispositivos PIC32

### Servicios comunes del sistema

- Ofrece una funcionalidad común para evitar duplicaciones y conflictos
- Elimina interacciones complejas e interdependencias entre módulos
- OSAL proporciona compatibilidad de sistema operativo e interface
- Gestión de recursos compartidos
- Soporte a configuración de bajo nivel y potente paquete de soporte

### Capa de bibliotecas de periféricos (Peripheral Libraries, PLIB)

- Proporciona un interface funcional para escalabilidad de PIC32 de Microchip
- Implementa funciones específicas del dispositivo

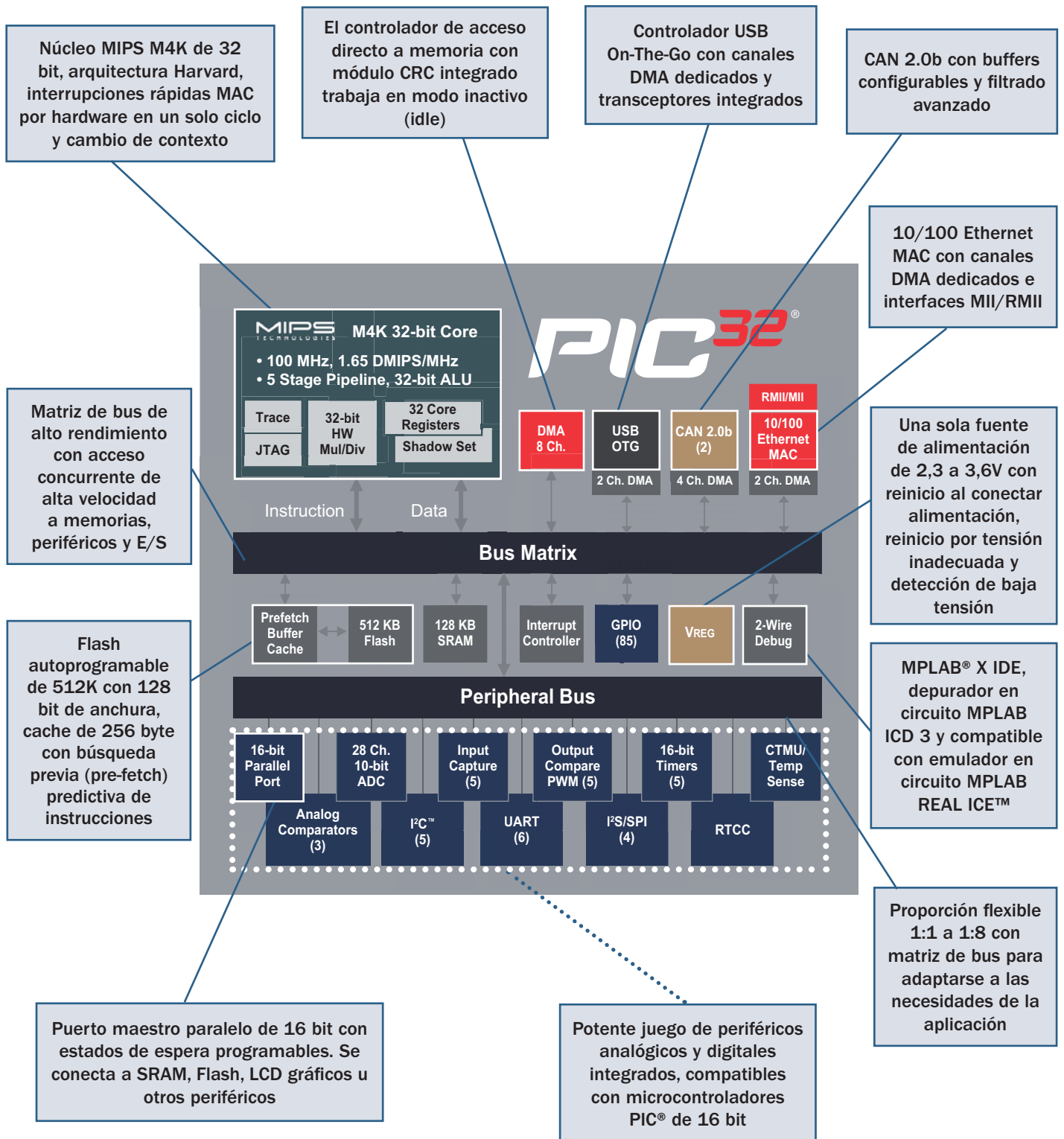
### Capa de middleware

- Implementa bibliotecas y protocolos complejos (USB, TCP/IP, sistemas de archivos, gráficos)
- Proporciona un interface de alta abstracción al programa de aplicación
- Bibliotecas seguras para hebras (thread-safe) y aptas para sistemas operativos en tiempo real
- Drivers, PLIBs y servicios de sistema incorporados
- Soporte a la integración de bibliotecas de terceros

### Capa de driver de dispositivo

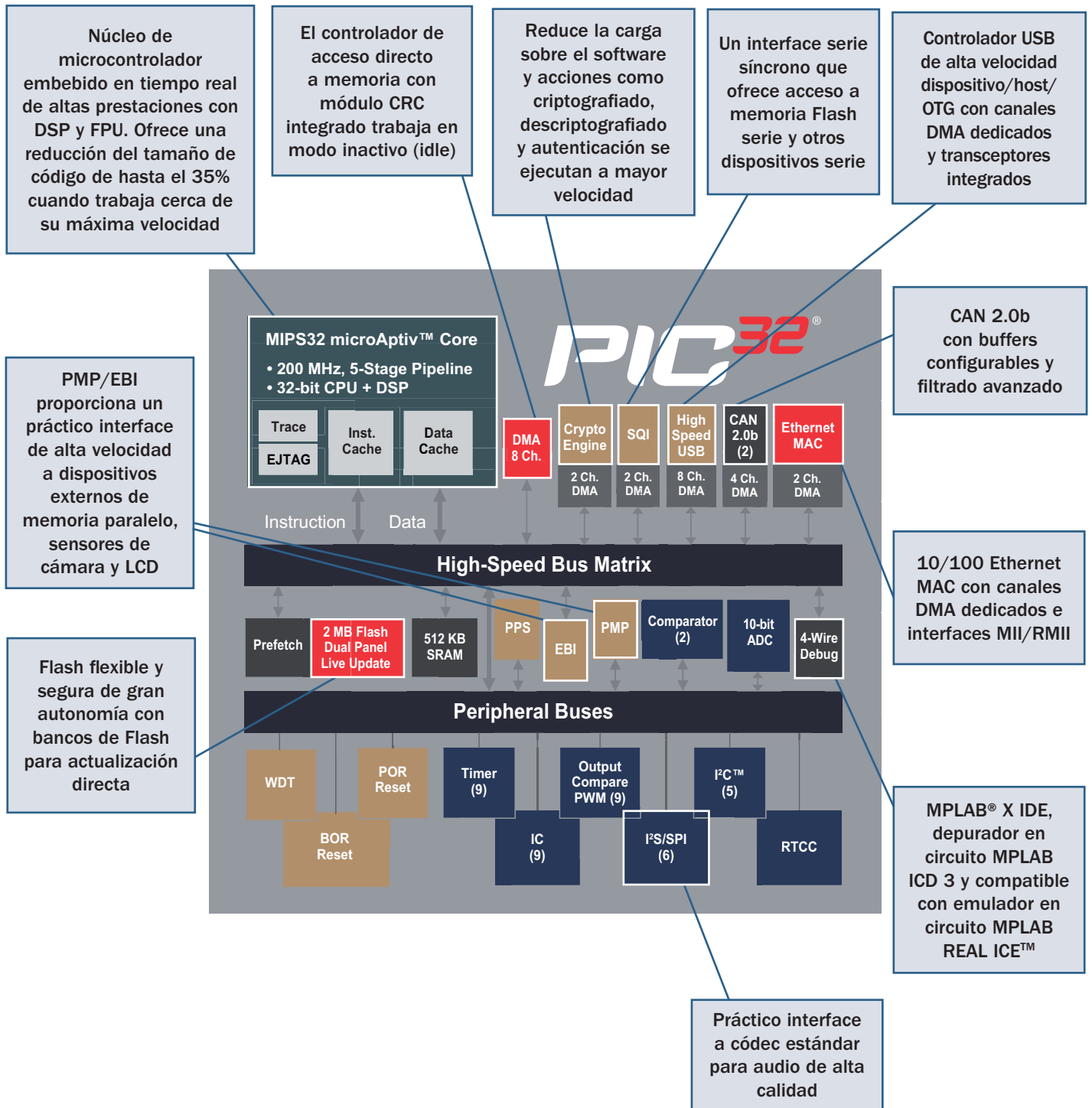
- Proporciona un interface de alta abstracción al periférico
- Controla el acceso al periférico
- Gestiona múltiples elementos de hardware y clientes de software con drivers seleccionados
- Gestiona el estado del periférico y múltiples periféricos
- Accede al hardware a través de PLIB
- Ofrece soporte a códigos de bloqueo o no bloqueo

# Interior del microcontrolador PIC32 con núcleo MIPS® M4K



**Nota:** No todas las funciones se encuentran disponibles en todos los dispositivos PIC32. Consulte la tabla de la familia de productos para mayor información.

# Interior del microcontrolador PIC32 con núcleo MIPS32® microAptiv™



**Nota:** No todas las funciones se encuentran disponibles en todos los dispositivos PIC32. Consulte la tabla de la familia de productos para mayor información.

# Desarrollo con el microcontrolador PIC32

Microchip es el único suministrador de silicio con un catálogo completo de microcontroladores de 8, 16 y 32 bit que cuenta con el soporte de un entorno de desarrollo unificado. El MPLAB® X IDE es gratuito y de sencilla utilización.



## Kits de inicio para PIC32

Resulta sencillo empezar a trabajar gracias a los kits de inicio totalmente integrados para PIC32. Fáciles de instalar, con un tutorial de introducción y una tarjeta de inicio PIC32 que se conecta fácilmente a su PC mediante USB. Los kits incluyen:

- MPLAB X IDE y compilador MPLAB XC 32 C†
- Tarjeta de inicio para PIC32 con programador y depurador integrados
- Ejemplos de código, documentación, tutoriales y proyectos de muestra; la tarjeta opcional de expansión de E/S permite establecer puntos de conexión y desconexión de señal para tarjetas hija PICTail™ Plus

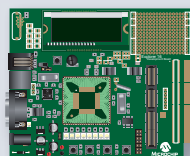
†La versión gratuita no tiene limitación del tamaño de código y todas las optimizaciones. Tras 60 días se deshabilitan algunas optimizaciones.

## Herramientas de desarrollo para PIC32

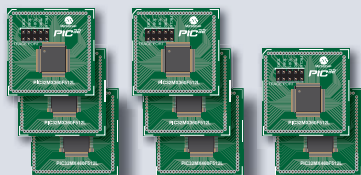
Escoja una plataforma: **Explorer 16 O Kit básico**

### Plataforma Explorer 16

Explorer 16  
Development Board  
(DM240001)



PIC32 Plug-in Modules  
(MA320001/2/3/11/12/14/15/18)  
(MA320002-2)



Y

MPLAB® ICD 3  
In-Circuit Debugger  
(DV164035)



MPLAB REAL ICE  
In-Circuit Emulation  
System (DV244005)

O



## OFERTA ESPECIAL EN ALGUNAS HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

25%  
D.T.O.

PIC32MX1/2/5  
Starter Kit  
(DM320100)



PIC32 Bluetooth  
Starter Kit  
(DM320018)



PIC32 Audio Codec  
Daughter Board  
(AC320100)



CAN Bus Analyzer  
(APGDT002)



Nota: "Tarjeta conectable al kit básico PIC32 Bluetooth".

¡UTILICE EL CÓDIGO DE CUPÓN (MX57MHZ8) en [www.microchipdirect.com](http://www.microchipdirect.com) HOY MISMO!\*

\*Esta oferta es válida para compras realizadas antes del 31 de diciembre de 2015

# Desarrollo con el microcontrolador PIC32

## Plataforma kit de inicio

PIC32MX1/2/5  
Starter Kit  
(DM320100)



Microstick II  
(DM330013-2)



PIC32 USB  
Starter Kit II  
(DM320003-2)



PIC32 USB  
Starter Kit III  
(DM320003-3)



PIC32 Starter Kit  
(DM320001)



Wi-Fi® G Demo Board  
(DV102412)



PIC32 Bluetooth  
Starter Kit  
(DM320018)



PIC32 Ethernet  
Starter Kit II  
(DM320004-2)



PIC32MZ Embedded  
Connectivity Starter Kit  
(DM320006)



PIC32MZ Embedded  
Connectivity Starter Kit  
with Crypto Engine  
(DM320006-C)



PIC32MZ with FPU  
Embedded Connectivity  
Starter Kit  
(DM320007)



PIC32MZ with FPU and  
Crypto Engine Embedded  
Connectivity Starter Kit  
(DM320007-C)



## OPCIONAL

PIC32 Audio Codec  
Daughter Board  
(AC320100)



Multimedia  
Expansion Board  
(DM320005)



Multimedia  
Expansion Board II  
(DM320005-2)



PIC32 Plug-in Modules for Bluetooth  
Audio Development Kit  
(MA320013/16/17/19)\*



PIC32 Audio DAC  
Daughter Board  
(AC320032-2)



PIC32 GUI Development Board  
with Projected Capacitive Touch  
(DM320015)



PIC32 I/O  
Expansion Board  
(DM320002)



PIC32 Bluetooth® Audio  
Development Kit  
(DV320032)



\*No funciona con la tarjeta de desarrollo Explorer 16

# Desarrollo con el microcontrolador PIC32

## Tarjetas PICtail™ comunes para ambas plataformas de desarrollo

Graphics Daughter Board  
with 3.2" Display Kit  
(AC164127-3)



CAN/LIN PICtail Plus  
Daughter Board  
(AC164130-2)



Low-Cost Controllerless (LCC)  
Graphics PICtail Plus Board  
(AC164144)



M2M PICtail  
Daughter Board  
(AC320011)



PIC32 VGA Camera Sensor  
(VCS) PICtail Plus Board  
(AC164150)



MRF24WBOMA Wi-Fi  
Daughter Board  
(AC164136-4)



MRF24J40MA PICtail Plus  
2.4 GHz RF Card  
(AC164134)



PIC32MX CTMU  
Evaluation Board  
(AC323027)



Graphics Controller PICtail  
Plus Epson S1D13517 Board  
(AC164127-7)



Graphics Display Truly 7"  
800 × 480 (WVGA) PICtail  
Plus Board (AC164127-9)



... ¡y muchas más!

## Software de aplicación y soporte de hardware de terceros

- Ashling Microsystems
- AVIX-RT
- chipKIT.net
- CMX Systems
- Digilent Inc.
- E.E. Tools
- EasyCode
- EasyGUI
- eflightworks
- ELNEC
- Express Logic
- FreeRTOS
- Fubarino
- Green Hills Software Inc.
- HCC-Embedded
- Interniche Technologies Inc.
- Lauterbach
- Macraigor Systems
- Micrium
- Micro/sys Inc.
- OLIMEX Ltd.
- OpenRTOS
- Pumpkin
- PubNub
- RoweBots Research Inc.
- Schmalzhaus
- SEGGER
- Serious Integrated
- Softlog
- SparkFun Electronics
- TechToys Company
- Virtual Fab
- wolfSSL

Compatible con el entorno de software MPLAB® Harmony.

Para obtener información actualizada sobre nuestro catálogo de 32 bit, herramientas de desarrollo relacionadas y soporte técnico, visite: [www.microchip.com/PIC32](http://www.microchip.com/PIC32)



# Familias de productos microcontroladores PIC32t

## Dispositivos PIC32MX

Device	Flash KB + Boot Flash (KB)	SRAM (KB)	Pin Count	Speed (MHz)	I <sup>2</sup> S/SPI	I <sup>2</sup> C™	UARTs	DMA Channels General/Dedicated	PPS	USB (Full/Hi-Speed)	10/100 Ethernet	CAN 2.0b	IC/OC/PWM	10-bit ADC 1 Msps	Analog Comparator	Timers 16b/32b	RTCC	Parallel Master Port	JTAG Program, Debug, Boundary Scan	Temp. Range (°C)	
PIC32MX110F016B	16 + 3	4	28	40	2/2	2	2	4/0	Y	N	N	N	5/5/5	10	3	5/2	Y	Y	Y	-40 to +105	
PIC32MX110F016C	16 + 3	4	36											12							
PIC32MX110F016D	16 + 3	4	44											13							
PIC32MX120F032B	32 + 3	8	28	40/50	2/2	2	4/0	Y	N	N	N	5/5/5	10	3	5/2	Y	Y	Y	-40 to +105		
PIC32MX120F032C	32 + 3	8	36										12								
PIC32MX120F032D	32 + 3	8	44										13								
PIC32MX120F064H	64 + 3	8	64	3		4							28								
PIC32MX130F064B	64 + 3	16	28	40	2/2	2	4/0	Y	N	N	N	5/5/5	10	3	5/2	Y	Y	Y	-40 to +105		
PIC32MX130F064C	64 + 3	16	36										12								
PIC32MX130F064D	64 + 3	16	44										13								
PIC32MX130F128H	128 + 3	16	64	40/50	2/2	2	4/0	Y	N	N	N	5/5/5	10	3	5/2	Y	Y	Y	-40 to +105		
PIC32MX130F128L	128 + 3	16	100										3								
PIC32MX130F256B	256 + 3	16	28										4								
PIC32MX130F256D	256 + 3	16	44										5								
PIC32MX150F128B	128 + 3	32	28										2								
PIC32MX150F128C	128 + 3	32	36										2								
PIC32MX150F128D	128 + 3	32	44										10								
PIC32MX150F256H	256 + 3	32	64										12								
PIC32MX150F256L	256 + 3	32	100										13								
PIC32MX170F256B	256 + 3	64	28										28								
PIC32MX170F256D	256 + 3	64	44										4								
PIC32MX170F512H	512 + 3	64	64										5								
PIC32MX170F512L	512 + 3	64	100	2/2		2							10								
PIC32MX210F016B	16 + 3	4	28	40	2/2	2	2	4/2	Y	FS	N	N	5/5/5	9	3	5/2	Y	Y	Y	-40 to +105	
PIC32MX210F016C	16 + 3	4	36											12							
PIC32MX210F016D	16 + 3	4	44											13							
PIC32MX220F032B	32 + 3	8	28	40/50	2/2	2	4/2	Y	FS	N	N	5/5/5	9	3	5/2	Y	Y	Y	-40 to +105		
PIC32MX220F032C	32 + 3	8	36										12								
PIC32MX220F032D	32 + 3	8	44										13								
PIC32MX230F064B	64 + 3	16	28	40	2/2	2	4/2	Y	FS	N	N	5/5/5	9	3	5/2	Y	Y	Y	-40 to +105		
PIC32MX230F064C	64 + 3	16	36										12								
PIC32MX230F064D	64 + 3	16	44										13								
PIC32MX230F128H	128 + 3	16	64	40/50	2/2	2	4/2	Y	FS	N	N	5/5/5	28	3	5/2	Y	Y	Y	-40 to +105		
PIC32MX230F128L	128 + 3	16	100										3								
PIC32MX230F256B	256 + 3	16	28										4								
PIC32MX230F256D	256 + 3	16	44										5								
PIC32MX250F128B	128 + 3	32	28										2								
PIC32MX250F128C	128 + 3	32	36										2								
PIC32MX250F128D	128 + 3	32	44										9								
PIC32MX250F256H	256 + 3	32	64										13								
PIC32MX250F256L	256 + 3	32	100										28								
PIC32MX270F256B	256 + 3	64	28										4								
PIC32MX270F256D	256 + 3	64	44										5								
PIC32MX270F512H	512 + 3	64	64										2/2								2
PIC32MX270F512L	512 + 3	64	100	3		4							13								
				4		5							28								

Nota: Homologación AEC-Q100 para grado 2 y 3. Consulte las páginas de cada producto en [www.microchip.com](http://www.microchip.com) para más información.

# Familias de productos microcontroladores PIC32

## Dispositivos PIC32MX (cont.)

Device	Flash KB + Boot Flash (KB)	SRAM (KB)	Pin Count	Speed (MHz)	I <sup>2</sup> S/SPI	I <sup>2</sup> C™	UARTs	DMA Channels General/Dedicated	PPS	USB (Full/Hi-Speed)	10/100 Ethernet	CAN 2.0b	IC/OC/PWM	10-bit ADC 1 Msps	Analog Comparator	Timers 16b/32b	RTCC	Parallel Master Port	JTAG Program, Debug, Boundary Scan	Temp. Range (°C)	
PIC32MX320F032H	32 + 12	8	64	40	2/2	2	2	0/0	N	N	N	N	5/5/5	16 ch	2	5/2	Y	Y	Y	-40 to +105	
PIC32MX320F064H	64 + 12	16	64	40																	
PIC32MX320F064L			64	80																	
PIC32MX320F128H	128 + 12	16	64	80																	
PIC32MX320F128L			100																		
PIC32MX330F064H	64 + 12	16	64	100																	
PIC32MX330F064L			100																		
PIC32MX340F128H	128 + 12	32	64	80	2/2	2	2	4/0	N	N	N	N	5/5/5	16 ch	2	5/2	Y	Y	Y	-40 to +105	
PIC32MX340F128L			100																		
PIC32MX340F256H	256 + 12	32	64	80																	
PIC32MX360F256L			100																		
PIC32MX340F512H	512 + 12	32	64	80																	
PIC32MX360F512L			100																		
PIC32MX350F128H	128 + 12	32	64	100	2/2	2	4	4/0	Y	N	N	N	5/5/5	28 ch	2	5/2	Y	Y	Y	-40 to +105	
PIC32MX350F128L			100/124																		
PIC32MX350F526H	256 + 12	64	64																		4
PIC32MX350F526L			100/124																		
PIC32MX370F512H	512 + 12	128	64																		4
PIC32MX370F512L			100/124																		
PIC32MX420F032H	32 + 12	8	64	40	0/1	2	2	0/2	N	FS	N	N	5/5/5	16 ch	2	5/2	Y	Y	Y	-40 to +105	
PIC32MX430F064H	64 + 12	16	64	100	2/2		4	4/2	Y					28 ch							
PIC32MX430F064L					100		2/2	5													
PIC32MX440F128H	128 + 12	32	64	80	0/1		2	4/2	N					16 ch							
PIC32MX440F128L			100																		
PIC32MX440F256H	256 + 12	32	64	80	0/1																
PIC32MX460F256L			100																		
PIC32MX440F512H	512 + 12	32	64	80	0/1																
PIC32MX460F512L			100																		
PIC32MX450F128H	128 + 12	32	64	100	2/2	4	4/2	Y	28 ch												
PIC32MX450F128L			100/124																		
PIC32MX450F256H	256 + 12	64	64							4											
PIC32MX450F256L			100/124																		
PIC32MX470F512H	512 + 12	128	64							100/120	4										
PIC32MX470F512L			100/124																		

Nota: Homologación AEC-Q100 para grado 2 y 3. Consulte las páginas de cada producto en [www.microchip.com](http://www.microchip.com) para más información.

# Familias de productos microcontroladores PIC32

## Dispositivos PIC32MX (cont.)

Device	Flash KB + Boot Flash (KB)	SRAM (KB)	Pin Count	Speed (MHz)	I <sup>2</sup> S/SPI	I <sup>2</sup> C™	UARTs	DMA Channels General/Dedicated	PPS	USB (Full/Hi-Speed)	10/100 Ethernet	CAN 2.0b	IC/OC/PWM	10-bit ADC 1 Msps	Analog Comparator	Timers 16b/32b	RTCC	Parallel Master Port	JTAG Program, Debug, Boundary Scan	Temp. Range (°C)																	
PIC32MX530F128H	128+3	16	64	40/50	3	2	4	4/4	Y	FS	N	Y	5/5/5	3	5/2	Y	Y	Y	Y	-40 to +105																	
PIC32MX530F128L	128+3	16	100		4		5																														
PIC32MX570F512H	512+3	64	64		3		4																														
PIC32MX570F512L	512+3	64	100		4		5																														
PIC32MX570F512H	512+3	64	64		3		4																														
PIC32MX570F512L	512+3	64	100		4		5																														
PIC32MX534F064H	64 + 12	16	64	80	0/3	4	4/4	N	FS	N	1	5/5/5	16 ch	2	5/2	Y	Y	Y	Y	-40 to +105																	
PIC32MX534F064L		100	0/4		5																																
PIC32MX564F064H		32	64		0/3																4																
PIC32MX564F064L		100	0/4		5																																
PIC32MX564F128H	128 + 12	32	64	80	0/3	4	6	N	FS	N	1	5/5/5	16 ch	2	5/2	Y	Y	Y	Y	-40 to +105																	
PIC32MX564F128L		100	0/4		5																																
PIC32MX575F256H	256 + 12	64	64	80	0/3	4	6	N	FS	Y	N	5/5/5	16 ch	2	5/2	Y	Y	Y	Y	-40 to +105																	
PIC32MX575F256L		100	0/4		5																																
PIC32MX575F512H	512 + 12	64	64	80	0/3	4	6	N	FS	Y	N	5/5/5	16 ch	2	5/2	Y	Y	Y	Y	-40 to +105																	
PIC32MX575F512L		100	0/4		5																																
PIC32MX664F064H		64 + 12	32		64																80	0/3	4	6	N	FS	Y	N	5/5/5	16 ch	2	5/2	Y	Y	Y	Y	-40 to +105
PIC32MX664F064L			100		0/4																	5															
PIC32MX664F128H	128 + 12	32	64	80	0/3	4	6	N	FS	Y	N	5/5/5	16 ch	2	5/2	Y	Y	Y	Y	-40 to +105																	
PIC32MX664F128L		100	0/4		5																																
PIC32MX675F256H	256 + 12	64	64	80	0/3	4	6	N	FS	Y	N	5/5/5	16 ch	2	5/2	Y	Y	Y	Y	-40 to +105																	
PIC32MX675F256L		100	0/4		5																																
PIC32MX675F512H	512 + 12	64	64	80	0/3	4	6	N	FS	Y	N	5/5/5	16 ch	2	5/2	Y	Y	Y	Y	-40 to +105																	
PIC32MX675F512L		100	0/4		5																																
PIC32MX695F512H		128	64		64																80	0/3	4	6	N	FS	Y	N	5/5/5	16 ch	2	5/2	Y	Y	Y	Y	-40 to +105
PIC32MX695F512L			100		0/4																	5															
PIC32MX764F128H	128 + 12	32	64	80	0/3	4	6	N	FS	Y	N	5/5/5	16 ch	2	5/2	Y	Y	Y	Y	-40 to +105																	
PIC32MX764F128L		100	0/4		5																																
PIC32MX775F256H	256 + 12	64	64	80	0/3	4	6	N	FS	Y	N	5/5/5	16 ch	2	5/2	Y	Y	Y	Y	-40 to +105																	
PIC32MX775F256L		100	0/4		5																																
PIC32MX775F512H	512 + 12	64	64	80	0/3	4	6	N	FS	Y	N	5/5/5	16 ch	2	5/2	Y	Y	Y	Y	-40 to +105																	
PIC32MX775F512L		100	0/4		5																																
PIC32MX795F512H		128	64		64																80	0/3	4	6	N	FS	Y	N	5/5/5	16 ch	2	5/2	Y	Y	Y	Y	-40 to +105
PIC32MX795F512L			100		0/4																	5															

Nota: Homologación AEC-Q100 para grado 2 y 3. Consulte las páginas de cada producto en [www.microchip.com](http://www.microchip.com) para más información.

# Familias de productos microcontroladores PIC32

## Dispositivos PIC32MZ

Device	Flash KB + Boot Flash (KB)	SRAM (KB)	Pin Count	Speed (MHz)	I <sup>2</sup> S/SPI	I <sup>2</sup> C™	UARTs	DMA Channels General/Dedicated	PPS	USB (Full/Hi-Speed)	10/100 Ethernet	CAN 2.0b	IC/OC/PWM	10-bit ADC	ADC S/H	Analog Comparator	Timers 16b/32b	RTCC	SQI	EBI	Parallel Master Port	JTAG Program, Debug, Boundary Scan	Crypto Engine	Temp. Range (°C)		
PIC32MZ2048ECG144	2048 + 160	512	144	200	6	5	6	8/12	Y	HS	Y	N	9/9/9	48 ch	1	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	-40 to +85	
PIC32MZ2048ECH144	2048 + 160							8/16			2															
PIC32MZ2048ECG124	2048 + 160	512	124	200	6	5	6	8/12	Y	HS	Y	N	9/9/9	48 ch	1	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	-40 to +85	
PIC32MZ2048ECH124	2048 + 160							8/16			2															
PIC32MZ2048ECG100	2048 + 160	512	100	200	6	5	6	8/12	Y	HS	Y	N	9/9/9	40 ch	1	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	-40 to +85	
PIC32MZ2048ECH100	2048 + 160							8/16			2															
PIC32MZ2048ECG064	2048 + 160	512	64	200	4	4	6	8/12	Y	HS	Y	N	9/9/9	24 ch	1	2	9/4	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	-40 to +85	
PIC32MZ2048ECHO64	2048 + 160							8/16			2															
PIC32MZ1024ECG144	1024 + 160	512	144	200	6	5	6	8/12	Y	HS	Y	N	9/9/9	48 ch	1	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	-40 to +85	
PIC32MZ1024ECH144	1024 + 160							8/16			2															
PIC32MZ1024ECG124	1024 + 160	512	124	200	6	5	6	8/12	Y	HS	Y	N	9/9/9	48 ch	1	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	-40 to +85	
PIC32MZ1024ECH124	1024 + 160							8/16			2															
PIC32MZ1024ECG100	1024 + 160	512	100	200	6	5	6	8/12	Y	HS	Y	N	9/9/9	40 ch	1	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	-40 to +85	
PIC32MZ1024ECH100	1024 + 160							8/16			2															
PIC32MZ1024ECG064	1024 + 160	512	64	200	4	4	6	8/12	Y	HS	Y	N	9/9/9	24 ch	1	2	9/4	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	-40 to +85	
PIC32MZ1024ECHO64	1024 + 160							8/16			2															
PIC32MZ2048ECM144	2048 + 160	512	144	200	6	5	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	48 ch	1	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-40 to +85
PIC32MZ2048ECM124	2048 + 160							8/18			2															
PIC32MZ2048ECM100	2048 + 160	512	100	200	6	5	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	40 ch	1	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-40 to +85	
PIC32MZ2048ECM064	2048 + 160		64		4	4								24 ch												N
PIC32MZ1024ECM144	1024 + 160	512	144	200	6	5	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	48 ch	1	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-40 to +85	
PIC32MZ1024ECM124	1024 + 160		124																							
PIC32MZ1024ECM100	1024 + 160	512	100	200	6	5	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	40 ch	1	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-40 to +85	
PIC32MZ1024ECM064	1024 + 160		64		4	4								24 ch												N

# Familias de productos microcontroladores PIC32

## Dispositivos PIC32MZ con unidad de coma flotante (FPU)

Device	Flash KB + Boot Flash (KB)	SRAM (KB)	Pin Count	Speed (MHz)	I <sup>2</sup> S/SPI	I <sup>2</sup> C™	UARTs	DMA Channels General/Dedicated	PPS	USB (Full/Hi-Speed)	10/100 Ethernet	CAN 2.0b	IC/OC/PWM	10-bit ADC	ADC S/H	Analog Comparator	Timers 16b/32b	RTCC	SQI	EBI	Parallel Master Port	JTAG Program, Debug, Boundary Scan	Crypto Engine	Temp. Range (°C)	
PIC32MZ2048EFG144	2048 + 160	512	144	200	6	5	6	8/12	Y	HS	Y	-	9/9/9	48	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	-40 to +85
PIC32MZ2048EFH144	2048 + 160							8/16	2																
PIC32MZ2048EFG124	2048 + 160	512	124	200	6	5	6	8/12	Y	HS	Y	-	9/9/9	48	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	-40 to +85
PIC32MZ2048EFH124	2048 + 160							8/16	2																
PIC32MZ2048EFG100	2048 + 160	512	100	200	6	5	6	8/12	Y	HS	Y	-	9/9/9	40	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	-40 to +85
PIC32MZ2048EFH100	2048 + 160							8/16	2																
PIC32MZ2048EFG064	2048 + 160	512	64	200	4	4	6	8/12	Y	HS	Y	-	9/9/9	24	6	2	9/4	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	-40 to +85
PIC32MZ2048EFH064	2048 + 160							8/16	2																
PIC32MZ1024EFG144	1024 + 160	512	144	200	6	5	6	8/12	Y	HS	Y	-	9/9/9	48	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	-40 to +85
PIC32MZ1024EFH144	1024 + 160							8/16	2																
PIC32MZ1024EFG124	1024 + 160	512	124	200	6	5	6	8/12	Y	HS	Y	-	9/9/9	48	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	-40 to +85
PIC32MZ1024EFH124	1024 + 160							8/16	2																
PIC32MZ1024EFG100	1024 + 160	512	100	200	6	5	6	8/12	Y	HS	Y	-	9/9/9	40	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	-40 to +85
PIC32MZ1024EFH100	1024 + 160							8/16	2																
PIC32MZ1024EFG064	1024 + 160	512	64	200	4	4	6	8/12	Y	HS	Y	-	9/9/9	24	6	2	9/4	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	-40 to +85
PIC32MZ1024EFH064	1024 + 160							8/16	2																
PIC32MZ2048EFM144	2048 + 160	512	144	200	6	5	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	48	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-40 to +85
PIC32MZ2048EFM124	2048 + 160	512	124	200	6	5	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	48	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-40 to +85
PIC32MZ2048EFM100	2048 + 160	512	100	200	6	5	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	40	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-40 to +85
PIC32MZ2048EFM064	2048 + 160	512	64	200	4	4	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	24	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-40 to +85
PIC32MZ1024EFM144	1024 + 160	512	144	200	6	5	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	48	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-40 to +85
PIC32MZ1024EFM124	1024 + 160	512	124	200	6	5	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	48	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-40 to +85
PIC32MZ1024EFM100	1024 + 160	512	100	200	6	5	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	40	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-40 to +85
PIC32MZ1024EFM064	1024 + 160	512	64	200	4	4	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	24	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-40 to +85

**Nota:** Homologación AEC-Q100 para grado 1, 2 y 3. Consulte las páginas de cada producto en [www.microchip.com](http://www.microchip.com) para más información. Póngase en contacto con su representante de Microchip para conocer la disponibilidad.

# Familias de productos microcontroladores PIC32

## Dispositivos PIC32MZ con unidad de coma flotante (FPU)

Device	Flash KB + Boot Flash (KB)	SRAM (KB)	Pin Count	Speed (MHz)	I <sup>2</sup> S/SPI	I <sup>2</sup> C™	UARTs	DMA Channels General/Dedicated	PPS	USB (Full/Hi-Speed)	10/100 Ethernet	CAN 2.0b	IC/OC/PWM	10-bit ADC	ADC S/H	Analog Comparator	Timers 16b/32b	RTCC	SQI	EBI	Parallel Master Port	JTAG Program, Debug, Boundary Scan	Crypto Engine	Temp. Range (°C)	
PIC32MZ1024EFE144	1024 + 160	256	144	200	6	5	6	8/12	Y	HS	Y	-	9/9/9	48	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	N	-40 to +85	
PIC32MZ1024EFF144	1024 + 160							8/16	2																
PIC32MZ1024EFE124	1024 + 160	256	124	200	6	5	6	8/12	Y	HS	Y	-	9/9/9	48	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	N	-40 to +85	
PIC32MZ1024EFF124	1024 + 160							8/16	2																
PIC32MZ1024EFE100	1024 + 160	256	100	200	6	5	6	8/12	Y	HS	Y	-	9/9/9	40	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	N	-40 to +85	
PIC32MZ1024EFF100	1024 + 160							8/16	2																
PIC32MZ1024EFE064	1024 + 160	256	64	200	4	4	6	8/12	Y	HS	Y	-	9/9/9	24	6	2	9/4	Y	Y	N	Y	Y	N	-40 to +85	
PIC32MZ1024EFF064	1024 + 160							8/16	2																
PIC32MZ1024EFK144	1024 + 160	256	144	200	6	5	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	48	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-40 to +85
PIC32MZ1024EFK124	1024 + 160	256	124	200	6	5	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	48	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-40 to +85
PIC32MZ1024EFK100	1024 + 160	256	100	200	6	5	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	40	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-40 to +85
PIC32MZ1024EFK064	1024 + 160	256	64	200	4	4	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	24	6	2	9/4	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	-40 to +85
PIC32MZ0512EFE144	512 + 160	128	144	200	6	5	6	8/12	Y	HS	Y	-	9/9/9	48	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	N	-40 to +85	
PIC32MZ0512EFF144	512 + 160							8/16	2																
PIC32MZ0512EFE124	512 + 160	128	124	200	6	5	6	8/12	Y	HS	Y	-	9/9/9	48	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	N	-40 to +85	
PIC32MZ0512EFF124	512 + 160							8/16	2																
PIC32MZ0512EFE100	512 + 160	128	100	200	6	5	6	8/12	Y	HS	Y	-	9/9/9	40	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	N	-40 to +85	
PIC32MZ0512EFF100	512 + 160							8/16	2																
PIC32MZ0512EFE064	512 + 160	128	64	200	4	4	6	8/12	Y	HS	Y	-	9/9/9	24	6	2	9/4	Y	Y	N	Y	Y	N	-40 to +85	
PIC32MZ0512EFF064	512 + 160							8/16	2																
PIC32MZ0512EFK144	512 + 160	128	144	200	6	5	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	48	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-40 to +85
PIC32MZ0512EFK124	512 + 160	128	124	200	6	5	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	48	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-40 to +85
PIC32MZ0512EFK100	512 + 160	128	100	200	6	5	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	40	6	2	9/4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-40 to +85
PIC32MZ0512EFK064	512 + 160	128	64	200	4	4	6	8/18	Y	HS	Y	2	9/9/9	24	6	2	9/4	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	-40 to +85

Nota: Homologación AEC-Q100 para grado 1, 2 y 3. Consulte las páginas de cada producto en [www.microchip.com](http://www.microchip.com) para más información. Póngase en contacto con su representante de Microchip para conocer la disponibilidad.

# Opciones de encapsulado



28-pin QFN  
6 × 6 mm (ML)



28-pin SSOP  
10.2 × 7.8 mm (SS)



28-pin SOIC  
17.9 × 10.3 mm (SO)



28-pin SPDIP  
36 × 7.5 mm (SP)



36-pin VTLA  
5 × 5 mm (TL)



44-pin VTLA  
6 × 6 mm (TL)



44-pin TQFP  
10 × 10 mm (PT)



44-pin QFN  
8 × 8 mm (ML)



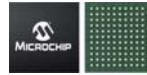
64-lead TQFP  
10 × 10 mm (PT)



64-lead QFN  
9 × 9 mm (MR)



124-lead VTLA (TL)  
9 × 9 mm



121-ball BGA  
10 × 10 mm (BG)



100-ball TFBGA\*  
7 × 7 × 1.2 mm



100-lead TQFP  
12 × 12 mm (PT)



100-lead TQFP  
14 × 14 mm (PF)



144-lead TQFP (PH)  
16 × 16 × 1 mm



144-lead LQFP (PL)  
20 × 20 × 1.4 mm

\*Para conocer la disponibilidad póngase en contacto con su oficina de ventas de Microchip.

## Soporte

Microchip está comprometida a ofrecer el soporte necesario para que sus clientes desarrollen productos de forma más rápida y eficiente. Disponemos de una red mundial de ingenieros de aplicaciones de campo y soporte técnico para proporcionar asistencia para productos y sistemas. Además existen estas áreas de servicio disponibles en [www.microchip.com](http://www.microchip.com):

- Enlace de soporte para responder con rapidez a las preguntas: <http://support.microchip.com>
- Enlace de muestras que ofrece muestras de evaluación de cualquier dispositivo de Microchip: <http://sample.microchip.com>
- Enlace al foro que ofrece acceso a la base de conocimientos y ayuda entre usuarios: <http://forum.microchip.com>
- Enlace de compras con los datos de contacto del canal de ventas de Microchip: [www.microchip.com/sales](http://www.microchip.com/sales)

## Formación

Si le interesa obtener más formación, Microchip puede ayudarle. Seguimos ampliando nuestras opciones de formación técnica al ofrecer una creciente lista de cursos y formación a nivel local, así como importantes recursos en línea, allí donde quiera utilizarlos.

- Technical Training Centers y otros recursos: [www.microchip.com/training](http://www.microchip.com/training)
- Conferencias MASTER: [www.microchip.com/masters](http://www.microchip.com/masters)
- Seminarios por todo el mundo: [www.microchip.com/seminars](http://www.microchip.com/seminars)
- eLearning: [www.microchip.com/webseminars](http://www.microchip.com/webseminars)

## Distribuidores autorizados en el España y números de contacto:



### Arrow

Tel: +34 91 304 30 40  
Fax: +34 91 327 24 72



element14

### Farnell

Tel: +34 93 475 88 05  
Fax: +34 93 474 52 88



### Rutronik

Tel: +34 91 3005528  
Fax: +34 91 3005328



### Avnet-Memec

Tel: +34 91 372 71 19  
Fax: +34 91 372 72 13



### Future Electronics

Tel: +34 91 721 4270  
Fax: +34 91 721 1043



### Sagitrón

Tel: +34 91 806 38 00  
Fax: +34 91 806 38 05



### Avnet-Silica

Tel: +34 91 372 71 00  
Fax: +34 91 636 97 88



### Mouser Electronics

Tel: +34 936 455 263  
Fax: +34 936 455 264



### Digi-Key Corporation

Tel: +1 800 344 4539  
Fax: +1 218 681 3380



### RS Components Ltd

Tel: +34 902 100 711  
Fax: +34 902 100 611

Microcontrollers • Digital Signal Controllers • Analog • Memory • Wireless

Información sujeta a posibles cambios. El nombre y el logo de Microchip, el logo de Microchip, MPLAB, mTouch y PIC son marcas registradas y MiWi, PICtail y REAL ICE son marcas de Microchip Technology Incorporated en EE.UU. y en otros países. Las restantes marcas citadas pertenecen a sus respectivas compañías. ©2015, Microchip Technology Incorporated. Todos los derechos reservados. DS30009904Q. ML2161Spa07.15

  
**MICROCHIP**  
[www.microchip.com](http://www.microchip.com)

Microchip Technology Inc.  
2355 W. Chandler Blvd.  
Chandler, AZ 85224-6199





www.microchip.com

**Los nuevos drivers para MOSFET de potencia de Microchip se caracterizan por sus encapsulados térmicamente eficientes y de pequeño tamaño para aumentar la eficiencia**

*Principales características:*

- *MCP14A005X y MCP14A015X permiten transiciones rápidas de grandes cargas capacitivas*
- *Los encapsulados SOT-23 y DFN de 2 x 2 mm se encuentran entre los más pequeños del mercado para drivers de MOSFET*
- *Combina bajas tensiones de umbral de entrada y fuerte inmunidad al ruido e histéresis*
- *Reduce las pérdidas de potencia en el controlador y pérdidas de conducción en el MOSFET de potencia*
- *Compatibles con microcontroladores con tensiones de trabajo a partir de 2,0V*

Microchip anuncia los primeros drivers para MOSFET de potencia en una nueva familia de productos: MCP14A005X y MCP14A015X. Estos drivers se basan en una arquitectura totalmente nueva para funcionamiento a alta velocidad y son los prime-

ros dentro de la línea de productos MCP14A. Los nuevos dispositivos, que se suministran en encapsulados SOT-23 y DFN de 2 x 2 mm, se encuentran entre los drivers para MOSFET de menor tamaño existentes actualmente en el mercado.

Su pequeño encapsulado permite alcanzar densidad de potencia más elevadas y soluciones de menor tamaño, mientras que el diseño se dirige a transiciones rápidas y tiempos de retardo cortos que potencian la capacidad de respuesta del circuito.

Además estos drivers para MOSFET se caracterizan por unas bajas de tensiones de umbral de entrada que son compatibles con microcontroladores y controladores de baja tensión, manteniendo al mismo tiempo una fuerte inmunidad al ruido e histéresis.

El bajo umbral de entrada de los drivers para MOSFET MCP14A005X y MCP14A015X es compatible con varios microcontroladores PIC® y controladores de señal digital (Digital Signal Controllers, DSC) dsPIC® de Microchip, incluso cuando funcionan a tensiones más bajas. Esto permite que los clientes diseñen aplicaciones con microcontroladores que trabajen con una tensión a partir de 2,0 V, utilizando el driver del MOSFET para elevar las señales de salida hasta 18 V, además de reducir las pérdidas de potencia en el controlador y minimizar las pérdidas de conducción en el MOSFET de potencia.

Los niveles de umbral equilibran la necesidad de inmunidad al ruido y la capacidad de trabajar con una mayor variedad de productos controladores, incluyendo dispositivos de Microchip.

Estos están diseñados para su uso en los mercados de fuentes de alimentación, iluminación, automóvil y electrónica de consumo, entre ellos la conversión de potencia embebida, motores CC con escobillas, motores paso a paso unipolares y aplicaciones de control de solenoides/relés/válvulas, entre otras.

Para mayor información, visite la Web de Microchip en: <http://www.microchip.com/MCP14A005X-MCP14A015X-Page-012715a>

**Ref. Nº 1509048**

**El nuevo módulo de movimiento de Microchip facilita la supervisión del movimiento**

*Principales características:*

- *El módulo de movimiento MM7150 incorpora un coprocesador de movimiento y sensores de movimiento*
- *El coprocesador de movimiento SSC7150 está preprogramado con avanzados algoritmos de fusión de sensor*
- *Integra una brújula digital de 6 ejes, un giroscopio de 3 ejes y un magnetómetro*
- *Conexión sencilla a microcontroladores y microprocesadores mediante I2C™*
- *Fácil de soldar y autocalibrar en funcionamiento*

Microchip anuncia, desde la conferencia y exposición Embedded World 2015 en Alemania, el módulo de movimiento MM7150, que incorpora el coprocesador de movimiento SSC7150 de Microchip y sensores de 9 ejes, entre ellos acelerómetro, magnetómetro y giroscopio, todo ello en un formato reducido y de fácil uso. Gracias a una sencilla conexión I2C™ a la mayoría de microcontroladores y microprocesadores, las aplicaciones embebidas/Internet de las Cosas pueden aprovechar fácilmente los datos avanzados de movimiento y posición del módulo.

El módulo de movimiento contiene el coprocesador de movimiento SSC7150 de Microchip, que viene preprogramado con sofisticados algoritmos de fusión del sensor que filtran, compensan y combinan de



manera inteligente los datos del sensor en bruto para proporcionar información muy precisa sobre la posición y orientación. Este módulo de pequeño formato se calibra automáticamente durante el funcionamiento al utilizar datos procedentes de los sensores previamente instalados: la brújula digital de 6 ejes BMC150 y el giroscopio de 3 ejes BMG160, ambos de Bosch. El módulo de movimiento MM7150 tiene una sola cara para que su soldadura resulte más sencilla durante el proceso de fabricación. Microchip facilita el desarrollo de aplicaciones de movimiento para una amplia variedad de productos utilizando su tarjeta hija MM7150 PICtail™ Plus. El módulo de movimiento MM7150 resulta especialmente indicado para numerosas aplicaciones embebidas, como dispositivos portátiles y robótica; aplicaciones industriales como camiones comerciales, automatización industrial, seguimiento de pacientes y granjas inteligentes; y dentro de la electrónica de consumo, como Internet de las Cosas, controles remotos, dispositivos para juegos, juguetes y dispositivos portátiles; entre otras aplicaciones.

El MM7150 cuenta con el soporte de la tarjeta hija MM7150 PICtail™ Plus (AC243007), que tiene un precio de 50,00 dólares y se conecta directamente a la tarjeta de desarrollo Explorer 16 de Microchip (DM240001), cuyo precio es de 129,99 dólares, para el desarrollo rápido y sencillo de prototipos utilizando la extensa base de microcontroladores PIC® de Microchip.

El MM7150 de Microchip ya se encuentra disponible y sus dimensiones son de 17 mm x 17 mm.

Para mayor información, visite la Web de Microchip en <http://www.microchip.com/MM7150-Page-022415a>.

**Ref. Nº 1509049**



## euroLighting

components for light

www.eurolighting-gmbh.eu

### Panasonic amplía su línea de productos Wireless Module con dispositivos tecnológicos (WLAN/Wi-Fi)

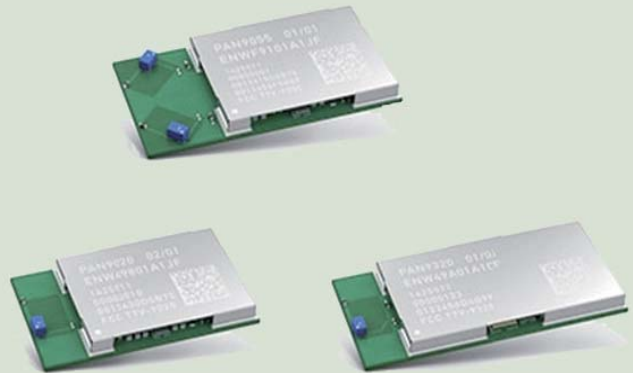
Rápida integración, máximo rendimiento WLAN.

Con la frecuencia de banda ISM de 2.4 GHz, los módulos de radio por Wi-Fi de Panasonic ofrecen una rápida implementación de WLAN en una gran variedad de aplicaciones. Con una excelente radio inalámbrica de 802,11 y un procesador de banda de base con diseño System-on-Chip (SoC).

Totalmente retrocompatibles, los módulos Combo optimizan el uso de tecnologías Bluetooth® y Wi-Fi para ofrecer a nuestros clientes un potente módulo unificado.

Con un servidor de características estándar, estos módulos son la solución ideal para todas tus necesidades WLAN. Los módulos de radio por Wi-Fi de Panasonic proporcionan una rápida implementación WLAN y Bluetooth en sus diseños. Gracias a una solución flexible system-on-chip (SoC) estos módulos operan con poca tensión y reaccionan con más rapidez al mercado.

Los módulos de radio por Wi-Fi de Panasonic ofrecen la combinación perfecta de fiabilidad y rendimiento. Las variedades del módulo incluyen Wi-Fi solo o Wi-Fi + Bluetooth® Smart Ready Combo.



Descubra cómo Panasonic puede revolucionar el rendimiento inalámbrico de sus diseños electrónicos.

Los productos inalámbricos de Panasonic se usan en múltiples aplicaciones inalámbricas: dispositivos de medición móviles, ordenadores/portátiles, paneles de mando/en-

trenimiento en el coche, lectura inalámbrica de contadores/AMR, adquisición de datos, tecnologías de seguridad, tecnologías médicas, control de accesos, aplicaciones médicas, automatización industrial/del hogar y de edificios.

Ref. N° 1509050

## euroLighting

components for light

www.eurolighting-gmbh.eu

### LED + driver en una placa - all in one

La empresa EuroLighting, representada por Endrich Bauelemente, S.L. en Sabadell, ofrece nuevos módulos de LED de 3 W a 40 W.

Los LEDs junto con el driver AC están situados en una placa de aluminio. Teniendo el driver AC ya no hacen falta otras fuentes de alimentación.

Los módulos sirven óptimamente para el montaje inmediato en lam-

paras para proyectores de techo, luces de pared y lámparas de otros tipos como para farolas, proyectores "High Bay" y otras aplicaciones. Los módulos tienen un rendimiento muy alto > 90 y pueden ser amortiguados de 10% a 100%.

Con la ayuda de un panel metacrilato el módulo LED puede ser cubierto completamente para más seguridad.

Todos los módulos son alimentados a 220 V DC y son servidos por enchufes. Estos módulos "All in one" tienen un precio muy ventajoso, se dejan montar fácilmente y rápidamente y se caracterizan por una gran fiabilidad de más que 50.000 horas de funcionamiento.

El resumen de todos los detalles se encuentra en un catálogo. Las tonalidades disponibles son 2700 K, 3000 K, 4000 K.

Todos los módulos AC cumplen el nivel de la última disposición técnica.

Ref. N° 1509051



## SATEL

MISSION-CRITICAL CONNECTIVITY

www.satelspain.com

### Solución "All-in-One", Datalogger para Eficiencia Energética con software de gestión y control embebido

SATEL SPAIN presenta la solución "All-in-One", un sistema de captura de datos para aplicaciones de eficiencia energética que lleva

embebida una Plataforma de Gestión Energética y el Control de los dispositivos de la instalación.

Atendiendo a las necesidades reales del mercado, Satel Spain ha apostado por exprimir toda la potencia de su hardware para conseguir una solución sencilla, eficaz y totalmente integrada que satisfaga las demandas más exigentes con el menor coste posible.

El sistema SenNet All-in-One provee de una interfaz clara y sencilla orientada a la usabilidad que permite acceder a la información

más útil de cada instalación con un par de clics.

Su flexible gestor de alarmas, con acuse de recibo integrado, te permitirá mantener bajo control la situación de tus dispositivos mientras que con su potente SCADA podrás automatizar tu instalación con una gran variedad de reglas en función de cualquier tipo de parámetro (temporales, de umbral, estado de entradas, o combinación de estos). Disfruta de las funcionalidades de un sencillo pero potente gestor energético, un versátil SCADA de

control y un útil sistema de alertas, todo ello sin salir del propio datalogger SenNet DL-170 y DL-171.

SenNet All-in-One: un datalogger, un gestor energético, un SCADA, todo en uno.

Ref. N° 1509052





[www.weg.net](http://www.weg.net)

### WEG ayuda a ahorrar espacio con motores ultracompactos refrigerados por agua

WEG ha presentado motores ultracompactos refrigerados por agua, que permiten a los ingenieros ahorrar espacio al ofrecer la misma potencia en un tamaño de carcasa una o dos veces menor que el de los motores convencionales refrigerados por agua. Diseñadas por AKH (Antriebstechnik KATT Hessen), la nueva filial de WEG, adquirida a finales de 2014 para fortalecer su competencia en motores eléctricos especiales, las series UTTW y USTW incorporan un innovador sistema de refrigeración patentado y ofrecen una densidad de potencia entre 1,5 y 2,6 veces más alta en comparación con los motores refrigerados por agua convencionales. De

este modo, se asegura una disipación térmica reducida y, por consiguiente, un tamaño de bastidor más pequeño. Gracias a estas características, pueden alcanzar un alto par y velocidades máximas de hasta 12.000 rpm en un tamaño muy pequeño.

El ahorro de espacio y la reducción tanto de peso como de consumo de energía figuran entre las prioridades del sector industrial, sobre todo en aplicaciones como vehículos eléctricos, máquinas móviles, máquinas herramienta, equipos para barcos, así como maquinaria agrícola y forestal. Por lo tanto, los motores refrigerados por agua de AKH constan de un sistema con elementos de refrigeración integrados en las láminas del estator, que permite evacuar el calor disipado directamente en el origen. Esta característica reduce drásticamente el tamaño y el peso, eliminando los tubos de acero concéntricos de la camisa de agua que envuelve los motores refrigerados por agua convencionales. Por ejemplo, un motor refrigerado por agua de AKH con una potencia nominal de 300 kW y tamaño de carcasa de 180 (tipo UTTWp 180.4-

4) equivale a un motor convencional de tamaño 315 con refrigeración mediante camisa de agua y la misma potencia nominal. Los motores refrigerados por agua de AKH se caracterizan por su alta eficiencia energética, conforme al estándar IE4, permiten a los usuarios optimizar sus procesos y aseguran un funcionamiento muy suave y silencioso, una característica vital para trabajos en espacios cerrados.

Los motores de inducción de la serie UTTW cubren un rango de potencias de 24 kW a 240 kW con una altura de eje de 112 mm a 180 mm, mientras que la serie UTTW(p) de motores de inducción de calidad superior, equipados con un rotor refrigerado por agua, ofrece una potencia de hasta 300 kW con las mismas alturas de eje. Los motores síncronos refrigerados por agua de la serie USTW presentan el mismo diseño compacto y están disponibles con potencias nominales de hasta 440 kW.

Fundada en 1924 y con sede central en Homberg (Alemania), la empresa AKH está especializada en el desarrollo y la producción de innovadores motores eléctricos especiales para múltiples sec-



tores y aplicaciones, además de desarrollar nuevos motores a medida de las necesidades específicas de los clientes. La amplia gama de productos especiales de AKH incluye motores para condiciones extremadamente difíciles, tales como motores sumergidos y motores para agitadores y aserraderos, así como motores de muy alto rendimiento para trabajos exigentes en bancos de ensayos que se utilizan en el sector de la automoción. La gama de productos de AKH abarca motores trifásicos de inducción y motores síncronos con potencias de 1 kW a 1.000 kW y velocidades de hasta 20.000 rpm.

Para más información sobre WEG, visite <http://www.weg.net/es>.

Ref. Nº 1509053



Nuevo analizador de potencia de precisión

## Único en el mundo con DualPath

ZES ZIMMER  
Electronic Systems

El **DualPath** consiste en una doble entrada independiente por cada canal para tratamiento de señales de potencia con componentes de alta frecuencia.



El LMG670 puede implementar hasta **7 canales de potencia** modulares



Su amplia pantalla táctil en color permite rápida y fácilmente acceder a los distintos menús de medida, gestionar los canales de entrada, tratar las señales, personalizar la presentación en pantalla, gestionar los dispositivos de grabación, etc.



## Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior

Artículo cedido por Electrónica Olfer



www.olfer.com



En primer lugar destacaremos todas las normativas que deben cumplir las luminarias que vamos a emplear para alumbrado público.

El fabricante de la luminaria debe proporcionar siempre en sus productos el nombre de la empresa fabricante y, en su caso, del distribuidor.

Además, la actividad social, el código de identificación fiscal, su dirección/es física, página/s web, números de teléfono, número de fax y personas de contacto.

Además deberá contar con certificado ISO 9001 de la empresa fabricante así como certificado ISO 14001, EMAS u otro que acredite que dicha empresa se encuentra adherida a un sistema de gestión integral de residuos.

Cada fabricante deberá poder proporcionar a los consumidores un catálogo publicado con todas las especificaciones técnicas de sus

productos. Este catálogo constará de cuatro partes fundamentales: memoria técnica, los requisitos para el control del driver, varias normativas y los requisitos que debe cumplir el dispositivo de control electrónico.

• Memoria técnica, que incluirá:

- Marca y modelo
- Memoria descriptiva
- Planos
- Ficha técnica del producto:
  - Potencia nominal y consumo total del sistema
  - Distribución fotométrica, flujo luminoso total y flujo luminoso emitido al hemisferio superior en posición de trabajo
  - Rendimiento de la luminaria y vida útil estimada en horas de funcionamiento, determinado por el mantenimiento de flujo luminoso,

porcentaje de fallo y una temperatura ambiente de funcionamiento (por ejemplo: L70 B10 60.000 horas ta =25°C)

- Gráfico sobre el mantenimiento del flujo lumínico a lo largo de la vida, indicando la pérdida de flujo cada 4000 horas
- Rango de temperatura (al menos -10°C a +35°C)
- Grado de hermeticidad (IP5x ó IP6x)
- Marcado CE

➢ Marca, modelo y datos del fabricante del LED / Módulo LED

➢ Potencia del LED:

- Nominal de cada LED
- Nominal del módulo completo
- Flujo luminoso emitido por cada LED individualmente y en conjunto
- Curvas de duración de vida, en horas de funcionamiento en función de Tj
- Índice de reproducción cromática (CRI)
- Temperatura de color
- Tc
- Vida útil estimada de cada LED y del módulo LED en horas de funcionamiento

• Requisitos para el dispositivo de control electrónico (driver)

- Marca, modelo y datos del fabricante
- Temperatura máxima asignada (tc)
- Tensión de salida asignada para dispositivos de tensión constante
- Corriente de salida asignada para dispositivos de corriente constante
- Consumo total del equipo electrónico
- Grado de hermeticidad IP
- Factor de potencia del equipo
- Marcado CE: Declaración de Conformidad y Expediente

<b>EN 60598-1. Luminarias. Requisitos generales</b>
<b>EN 60598-2-3. Luminarias de alumbrado público</b>
<b>EN 60598-2-5. Luminarias. Proyectores</b>
<b>EN 62471-2009. Seguridad fotobiológica</b>
<b>Directiva de Baja Tensión 2006/95/CEE</b>
<b>Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2004/108/CEE</b>
<b>Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE</b>
<b>Real Decreto 154/1995 seguridad eléctrica</b>
<b>Real Decreto 1890/2008 de eficiencia energética</b>
<b>Real Decreto 842/2002 Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión</b>
<b>Reglamento CE nº 245/2009 de diseño ecológico</b>
<b>Marcado CE. La modificación de luminarias existentes implica un nuevo marcado CE.</b>



- técnico o documentación técnica asociada
- Vida del equipo en horas de funcionamiento dada por el fabricante
- Normativas:
  - EN 61000-3-2. Límites emisiones de corrientes armónicas
  - EN 61000-3-3. Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker
  - EN 61547. Inmunidad CEM
  - EN 55015. Perturbaciones radioeléctricas
- EN 62031. Módulos LED, requisitos de seguridad
- Medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, potencia y factor de potencia.
- Eficiencia de la luminaria alimentada y estabilizada (mínimo 70 lm/W)
- Medida de las características de emisión luminosa en el rango de temperatura -10°C a 35°C
- $R_a \geq 70$
- Medidas de temperatura de color. Admitido de 2800 a 4500K (+200). Temperaturas superiores se deben justificar.

- Requisitos para el resto de los dispositivos de control electrónico:

- EN 61347-2-13
- EN 62384
- Medida de potencia total consumida conforme a sus características nominales.

Éste es el global de los requerimientos que tenemos que tener en cuenta a la hora de desarrollar, fabricar, comercializar cualquier tipo de luminaria para alumbrado público recogidas por el Comité Español de Iluminación y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

Es muy importante contar con un buen asesoramiento a la hora de seleccionar cada componente de nuestra instalación.

Esta información ha sido proporcionada con Electrónica Olfer, S.L. Si necesita ampliar la misma o quiere que le asesoremos en la instalación de los componentes para sus luminarias, puede ponerse en contacto con nosotros a través de mail [info@olfer.com](mailto:info@olfer.com) o por teléfono al 914840850. 📞



## CEMDAL

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

CONTACTO:  
**Francesc Daura**  
[fdaura@cemdal.com](mailto:fdaura@cemdal.com)  
 Taronger 12  
 08192, Sant Quirze del Vallès  
 T: 93 600 455 492



En **CEMDAL** ofrecemos servicios de consultoría de diseño óptimo en **Compatibilidad Electromagnética (CEM)**, con buenas prestaciones, calidad y costes para todos los sectores de la industria electrónica, aplicable en cualquier momento del ciclo de desarrollo de sus productos.

Nuestra experiencia en diseño, desarrollo y solución a problemas de **Compatibilidad Electromagnética** en sistemas electrónicos, nos permite ofrecer nuestros servicios a empresas que necesitan ayuda con **flexibilidad, diligencia y fiabilidad** en los resultados. **Garantizamos los resultados positivos** en las pruebas de laboratorio de **CEM**.

### SERVICIOS Y SOLUCIONES A PROBLEMAS DE CEM



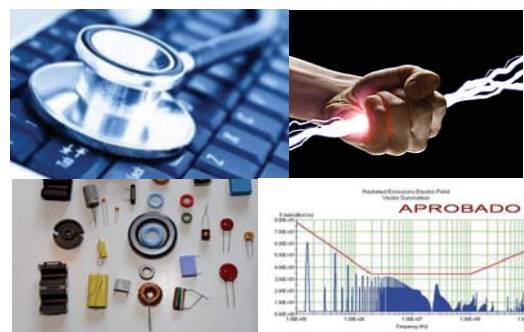
**SERVICIO PREVENTIVO**



**COMPLETO: MARCADO CE**



**EMISIONES E INMUNIDAD**





## Tecnología SC5 de Cree

Artículo cedido por Arrow Electronics



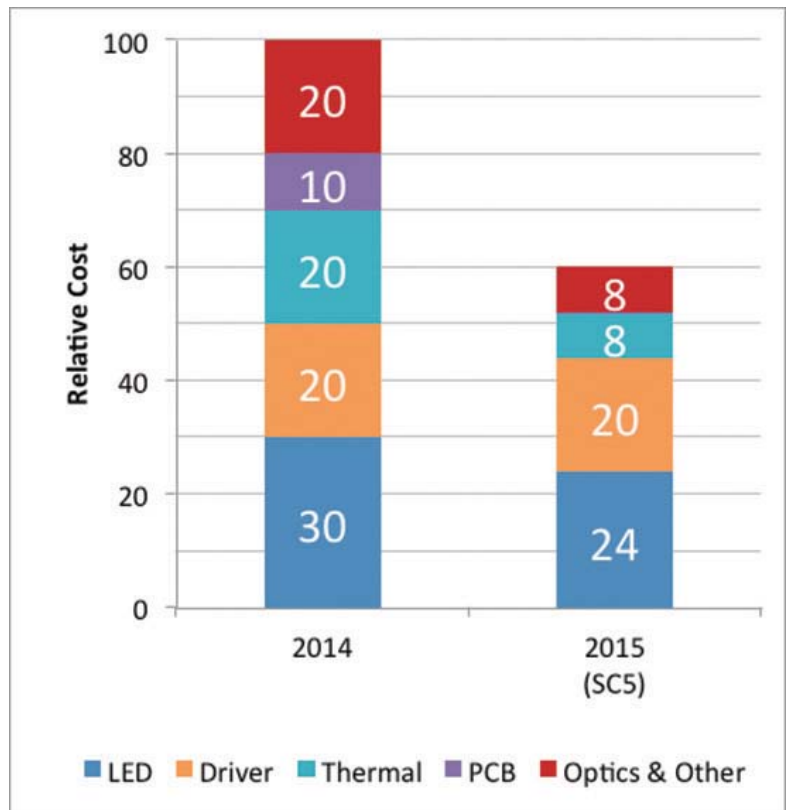
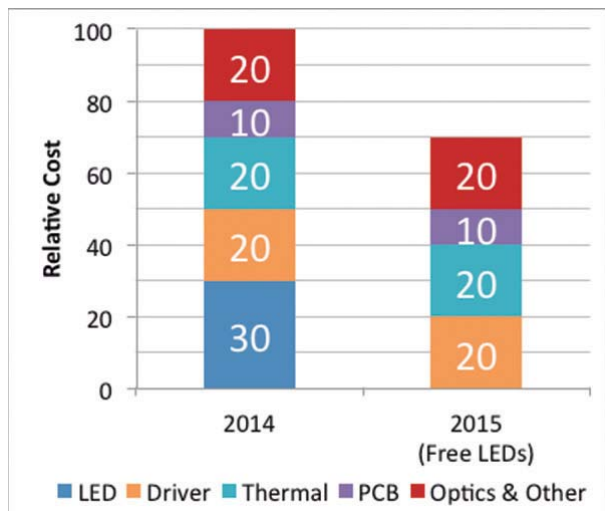
www.arrow.com

En el transcurso de los últimos años, hemos asistido a una revolución en la tecnología LED. Los fabricantes han desarrollado esta tecnología de tal manera, que las eficiencias de los productos que nos encontramos ahora no tienen nada que ver con las que podíamos ver hace sólo un par de años, y los costes de la tecnología han descendido considerablemente.

Pero mucha gente opina ya que hemos llegado a un punto en que la evolución va a ser mucho más lenta, tanto en lo que a incrementos de eficiencia se refiere, como a reducción de costes del componente LED. Aparte, tenemos que tener en cuenta que el "peso" (porcentaje del coste de la luminaria) del componente LED dentro de la luminaria es cada vez menor.

Actualmente, dependiendo de la aplicación, se estima que el coste del LED dentro del global de la luminaria difícilmente llega al 25%. Hay otros componentes, fundamentalmente ópticas, driver, PCB y disipador, que suponen un porcentaje muy superior en lo que al global de la luminaria se refiere. Estos últimos componentes apenas han variado de precio en los últimos años, y no se espera que lo hagan en un futuro.

De esta manera, aunque el coste del componente LED bajara a la mitad, apenas redundaría en un abaratamiento del coste global de la luminaria de en torno al 10%.



Por eso, diferentes fabricantes están dando una "vuelta de tuerca" a la tecnología, pensando en disminuir costes, no sólo del componente LED, sino que están trabajando en reducir los costes globales de la luminaria.

Esto es lo que pretende la tecnología SC5 de Cree.

Esta tecnología está desarrollada para conseguir resultados excelentes de eficiencia y durabilidad, a temperaturas y corrientes altas. Por tanto, se puede hacer trabajar el LED a niveles cercanos a los máximos permitidos por el fabricante, sin sacrificar ninguno de estos parámetros. Esto conlleva unas ventajas claras:

- Reducción en el tamaño de la luminaria. El hecho de que los LED puedan trabajar perfectamente a temperaturas elevadas nos permite reducir el tamaño de nuestro disipador y PCB.
- Reducción en el número de componentes de la luminaria. LEDs, ópticas, etc.
- Gran ahorro de costes globales. El hecho de que fabriquemos una luminaria más pequeña y ligera

nos permitirá reducir tanto costes de material, como de almacenamiento, transportes, etc.

- Este ahorro de costes permitirá un menor plazo de amortización de la inversión inicial.

Cree está apostando claramente por esta nueva tecnología y ha sacado ya al mercado un gran número de componentes que la incorporan. Los podemos dividir en 3 grupos:

- **Familia de LEDs XHP (Extreme High Power).** Familia de LEDs con óptica primaria, orientada a luminarias que precisen de óptica secundaria (luminarias viales, deportivas, etc). Dentro de esta familia, Cree ofrece 3 subfamilias:
  - XHP35 – Plataforma estándar 3535. Único LED monochip del mercado cuya Vf está en el entorno de los 12V. Orientado a aplicaciones de entre los 600 y los 1000 lm. El hecho de que este LED tenga esa Vf facilita mucho encontrar un driver adecuado en aplicaciones que sólo utilizan 1-2 LEDs. Este tipo de driver de baja potencia no



suelen soportar tensiones de salida bajas (corrientes altas) puesto que la eficiencia caería significativamente. El hecho de usar un driver de menor corriente constante, y que sea capaz de soportar la caída de en torno a 12 V del LED hace que la eficiencia suba de manera considerable. Además de esta característica, Cree ha desarrollado 2 versiones de este LED. Uno con óptica tipo dome (estándar) y otra tipo flat (plana), que mejora el comportamiento de la óptica secundaria si hay que colimar mucho el ángulo.

- XHP50 – Es la propuesta de Cree, en plataforma 5x5 mm, capaz de proporcionar hasta 1500 lm con este reducido tamaño. Permite trabajar con tensiones de 6 y 12 V, lo que da gran flexibilidad a la hora de diseñar la PCB y elegir el driver. El precio es muy ajustado y permite diseñar luminarias viales con un coste muy ajustado.
- XHP70 – Sería el “hermano mayor” del anterior, un LED de 7x7 mm capaz de dar más de 2500 lm con este tamaño. Igualmente, permite trabajar a 6 y 12 V, y es la alternativa ideal cuando se dispone de un espacio muy

reducido. El hecho de que este LED permita ser usado a temperaturas muy altas sin sacrificar ni eficiencia ni tiempo de vida permite diseñar luminarias extremadamente compactas y económicas.

- *Familia de LEDs tipo Chip on Board – CXB* – Cree ha desarrollado, basándose en esta misma tecnología SC5, una completa generación de LEDs tipo Chip on Board, con base cerámica, capaces de funcionar a corrientes y temperaturas muy elevadas y conseguir grandes densidades de potencia y de luz a un precio muy económico. Estos COBs serían la alternativa ideal para aplicaciones como focos de carril y downlights técnicos, ya que, aparte de con-

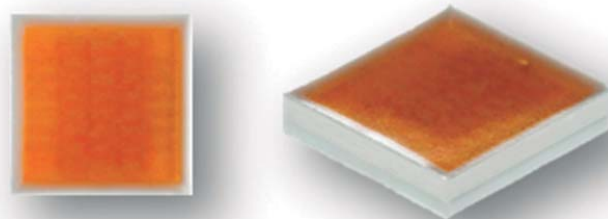
seguir unos flujos lumínicos y eficiencias excelentes, la calidad de la luz producida por estos productos es muy buena, con reproducciones cromáticas por encima de 90, y con versiones, que saldrán próximamente, con el bin de color por debajo del cuerpo negro, para realzar los colores vivos.

- *Familia de LEDs MHD*. Es un nuevo formato, muy interesante para clientes que tienen capacidad de diseño de PCB y buscan un formato similar a un COB, pero con las ventajas de un LED SMD: Montaje automático (evita los posibles errores del proceso manual que todo COB tiene), mayor fiabilidad y menores costes de manipulación.

Este tipo de LEDs permiten diseñar PCB de diferentes potencias y flujos lumínicos simplemente variando el número de LEDs usados en el diseño, lo que simplifica la labor logística, puesto que se reduce mucho el número de referencias utilizadas. Al igual que en los casos anteriores, Cree ha lanzado 2 subfamilias:

- Familia MHDE, de formato 7x7mm, y que ofrecen paquetes lumínicos cercanos a los 1500 lm.
- Familia MHDG, de igual formato, pero incorporando un número mayor de chips, con lo que el flujo lumínico que puede ofrecer llega a superar los 2000 lm ampliamente.

Con estas propuestas, Cree vuelve a revolucionar el mercado de la iluminación LED, ofreciendo a los clientes que trabajen con esta nueva tecnología un importante ahorro de costes en el global de la luminaria, sin disminuir ni la eficiencia ni la durabilidad del producto. 📌





## Fácil de usar y con características atractivas - Controlador de corriente constante integrado para LEDs

Artículo cedido por Rohm



[www.rohm.com/eu](http://www.rohm.com/eu)

Autor: Raimund Wagner, Marketing Product Manager - ROHM Semiconductor GmbH



### Introducción

Los LEDs están ahora firmemente establecidos en una gama cada vez más amplia de aplicaciones. Ofrecen una mayor eficiencia y fiabilidad que las bombillas tradicionales, disminución de costes y un tamaño menor.

En algunos mercados, incluido el sector de la automoción, los LED se utilizan principalmente en aplicaciones críticas para la seguridad, por lo que necesitan proporcionar una alta fiabilidad y detección de errores. Es de esperar que las normas pertinentes continuarán desarrollándose también en otras áreas - hacia una mayor fiabilidad. En algunos casos, esto ya ha sido desarrollado por nuevas leyes. Otra tendencia es la creciente demanda en la capacidad de ajuste del brillo y el color de los LEDs. Así, por ejemplo, una alta mutua coincidencia en el color de los LED se puede necesitar en procedimientos reglamentarios precisos.

### Soluciones discretas de controlador LED

Una aplicación típica LED contiene un microcontrolador y una fuente de alimentación regulada. Dependiendo del tipo de aplicación y tipo de LEDs implementados, puede variar considerablemente.

En una aplicación sencilla, el microcontrolador puede controlar directamente los LEDs mediante conmutadores discretos y resistencias limitadores de corriente que pueden tener muchas desventajas.

La gran cantidad de componentes externos requiere una gran cantidad de espacio en la placa y afecta a la fiabilidad, ya que el número de componentes que puede estar en riesgo es grande.

El microcontrolador también puede no tener suficientes pines para controlar todos los LEDs requeridos. Además, el gasto de software es alto ya que el microcontrolador debe controlar activamente los LEDs en todo momento.

El control de los LEDs con una resistencia de ajuste de corriente también es impreciso porque de esta manera, sólo se puede ajustar la potencia óptima en un punto de funcionamiento dado. Sin embargo, la aplicación puede estar expuesta a fluctuaciones significativas de la tensión de alimentación y la temperatura, de manera que el color y el brillo de los LEDs pueden variar dramáticamente. Un control sensible a la intensidad de corriente no es fácil de implementar - en contraste, una modulación de ancho de pulso (PWM) si lo es. Sin embargo, el uso de interruptores discretos para una

solución PWM puede causar interferencia electromagnética (EMI).

El punto más importante, por último, es el hecho de que los LEDs estropeados no se pueden detectar fácilmente a través de control discreto, lo que puede ser crítico también si los LED están desplegados en aplicaciones críticas para la seguridad. Por lo tanto, los LED en su defecto deberán ser verificados por el microcontrolador.

### Soluciones de control LED integradas

Para superar estas limitaciones, los dispositivos altamente integrados han demostrado que combinan varias funciones. Una solución simple pero eficaz es utilizar un conductor de corriente constante multicanal que es controlado por un SPI, esto lo ofrece el ROHM BD18378EFV-M. El microcontrolador utiliza un bus SPI serial para programar el controlador LED. Por otro lado, el controlador LED implementa e integra las funciones analógicas que se necesitan para suministrar a los LEDs una corriente constante. Además, las funciones de diagnóstico se pueden integrar.

El bus SPI se puede implementar fácilmente con cualquier microcontrolador. Sólo se requieren cuatro pines en el microcontrolador para la comunicación bidireccional con el controlador del LED. Si deben controlarse muchos LEDs, se pueden controlar varios controladores mediante conexión en cadena. Se pueden colocar así, 20 o más controladores, en cascada; el límite superior sólo se establece por el tiempo requerido para la programación. Una vez programado, los controladores no necesitan ninguna otra comunicación, aparte de la funcionalidad PWM, y cualquier mensaje de error potencial. Por lo tanto, se reduce el gasto para el sistema.

Dado que todos los componentes que se requieren para el control de múltiples LEDs con una corriente





constante, se integran en el controlador, se consigue una reducción dramática de componentes. Sin el impacto de los cambios en la tensión de alimentación o la temperatura, todos los LEDs conectados son alimentados con una corriente constante. Esta corriente se puede ajustar mediante el uso de la configuración del registro. Sólo se requiere una sola resistencia externa para ajustar la corriente de base.

El fallo de esta resistencia de corriente es poco probable, pero un buen controlador puede incluso detectar este fallo, y en tal caso puede cambiar a una referencia interna. Debido a que el controlador regula la corriente y no se conmuta tensión, las perturbaciones electromagnéticas se reducen considerablemente.

Muchos controladores LED están diseñados para la exactitud como pozos de corriente. Esto requiere que los LEDs estén conectados a una fuente de alimentación adecuada. Por eficiencia, esta fuente de alimentación se implementa por lo general con un dispositivo de gestión de energía. La fuente de alimentación puede - pero no necesariamente, que alimentar también el controlador. Si el dispositivo tolera una tensión de alimentación LED superior, es beneficioso para su robustez y la flexibilidad del sistema.

El controlador LED puede suministrar alta corriente a un gran número de LEDs. Dado que la tensión de alimentación del LED puede ser alta, una caída de alta tensión, puede surgir en este dispositivo, lo que puede generar una considerable pérdida de calor. Por esta razón, la mayoría de los controladores de corriente constante proporcionan una pastilla "lead-out" para la refrigeración y están equipadas con una función de apagado térmico para ser protegidos contra el sobrecalentamiento. Algunos productos también incluyen un pre-aviso, por lo que el controlador puede iniciar una acción correctiva antes de que surjan problemas. La pastilla debe, por supuesto, estar conectada a un disipador de calor lo suficientemente grande (por lo general se refiere al plano masa de la placa de circuito o a la carcasa del módulo).

Los valores máximos de tensión y corriente, generalmente son los responsables de que el controlador de corriente constante pueda controlar

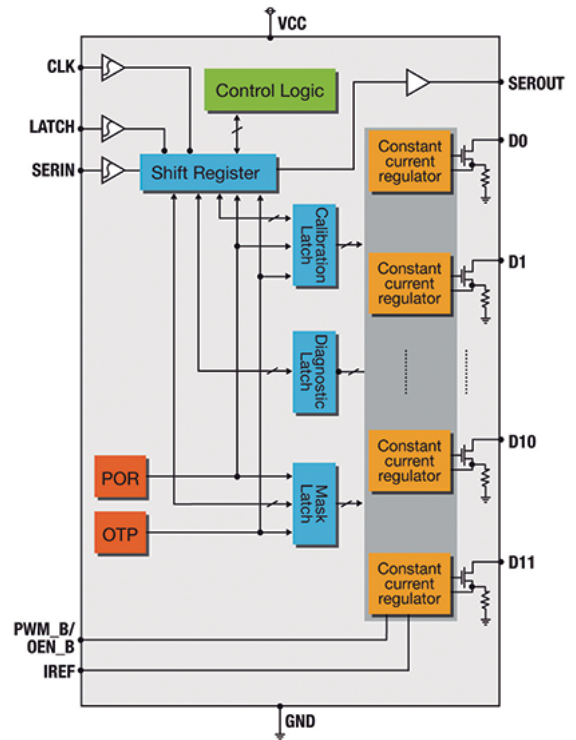
un máximo de doce canales LED docena de canales. Si se necesitan más canales LED, estos pueden ser suministrados por una configuración de conexión en cadena de varios controladores controlados a través de SPI. Sin embargo, también es concebible que un canal controle múltiples LEDs si todos necesitan la misma corriente y la reserva de tensión es suficientemente grande.

El color de un LED puede variar mucho dependiendo de la intensidad de corriente. Por lo tanto, para la atenuación de los LED es común emplear el método PWM con el fin de mantener la corriente (y por tanto el color) constante. El brillo luminoso puede variar esta forma para adaptarse a las cambiantes condiciones de luz, o, por razones estéticas, puede apagar o encender suavemente los LEDs. Si tiene sentido, cada grupo de LED puede estar equipado con su propio controlador PWM.

En algunos casos, un ajuste fino adicional de las corrientes de LED puede tener sentido. Puede, por ejemplo, ser importante por razones estéticas que varios LEDs que están dispuestos estrechamente juntos emitan el mismo brillo. Un gráfico de barras es un buen ejemplo de tal aplicación. En tal situación, sería necesario que las corrientes de LED puedan variar en incrementos de menos del 1% con el fin de compensar las diferencias de brillo entre los LEDs. Sin embargo, esto presupone que el requisito de potencia de los LEDs individuales se conoce de antemano (por "binning" durante su fabricación).

Otro ejemplo en el que un ajuste fino de potencia sería útil es la iluminación de color basado en LEDs RGB. Al variar finamente las corrientes que permiten el control de los diversos LEDs, se puede lograr una gran gama de colores para la iluminación de efectos. Un controlador inteligente LED como el BD18378EFV-M, por tanto, ofrece ambas opciones, PWM y analógica, para el ajuste de corriente.

El fallo de un LED puede ser detectado basado en la tensión aplicada en el controlador para los canales individuales. Si la tensión del canal respectivo baja, se asume un circuito abierto en el LED. Por otra parte, si la tensión del canal aumenta a la tensión de alimentación del LED, se asume un corto circuito en el LED.



En ambos casos, el microcontrolador debe ser informado a través del SPI, del fallo, con el fin de cortar en su caso la alimentación para los LED afectados. Sin embargo, cuando se detecta un cortocircuito, el controlador debe tener en cuenta los cambios de la tensión de alimentación o la tensión directa del LED debido a la temperatura o la potencia seleccionada, así como debido a las diferentes tensiones de alimentación LED.

## Controladores LED de Rohm Semiconductor

Con la introducción del M-BD18378EFV, ROHM Semiconductor ha ampliado más su cartera de ICs Controladores LED para aplicaciones de automoción.

El producto está calificado AEC Q-100, y por lo tanto sin restricciones adecuadas para el mercado del automóvil en Europa y los EE.UU.. La orientación de ROHM hacia la calidad es una garantía de alta fiabilidad para los clientes.

Para fines de evaluación, ROHM Semiconductor ofrece muestras y placas de demostración, así como un software de interfaz gráfica de usuario compatible con PC, con programas de ejemplo.

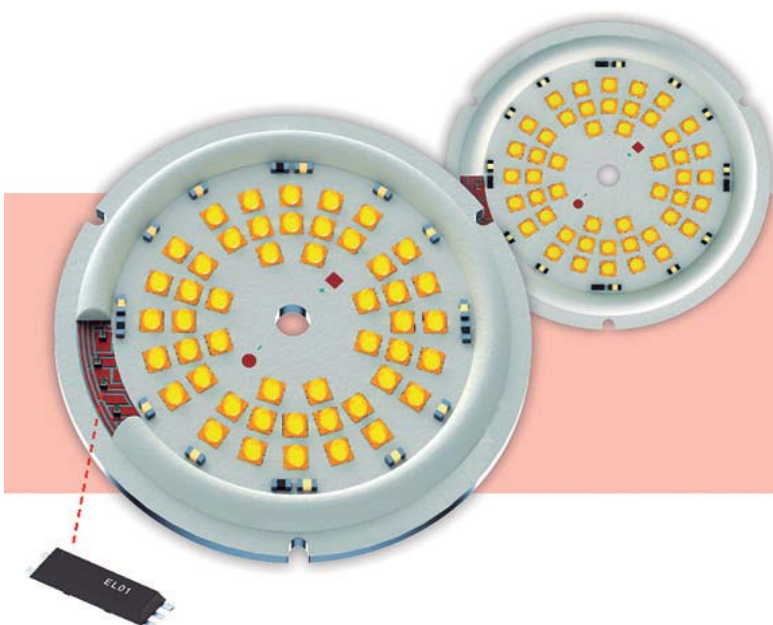
## Directly on mains voltage

Artículo cedido por euroLighting GmbH

**euroLighting**  
components for light

www.eurolighting-gmbh.eu

Autor: Wolfgang En-drich is the managing director and founder of euroLighting GmbH in Nagold/Germany many specialising in modern LED lamps and LED technology.



*Alternative to PSUs. Suitable circuits allow LEDs to be operated directly on mains voltage without a power supply unit. The solution is scalable and space-saving. Its also allows LEDs to be dimmed evenly and without flickering.*

The electric light bulb served us well for over 100 years since it was invented by Edison in 1879.

Light-emitting diodes were discovered as luminescent crystals about 60 years ago and have made triumphant progress since then. Power supply units for operating LEDs have also been available for many years.

But since the invention of ICs which can be operated directly with 230 V AC while supplying LEDs with direct current, the question arises whether conventional power supply units are still required.

LED lights operated with alternating current have been successfully sold as series-produced items for many years. In the beginning these were Retrofit GU10 lamps with 8 to 10 W, followed by built-in spotlights and floodlights with 120 W and more.

Today the Asian markets offer a comprehensive range of AC-operated products.

EuroLighting developed the compact EL01 chip for controlling LED lights directly with 230 V AC, at low cost and with simple circuits. It increases the service life of the power supply to the level of light-emitting diodes with 50,000 hours and more. Components such as electrolytic capacitors and transformers are not required.

The sample circuit in figure 1 shows how an LED lamp with power supply can be built with only few components.

### Simple operating principle

The operating principle of the AC chips is simple: The mains voltage is rectified and fed into an AC direct driver without smoothing.

This driver pulses with 100 to 120 Hz and supplies the LEDs with a constant current and a voltage between 60 and 70 V.

This allows LEDs from a variety of manufacturers with different voltages to be controlled directly as long as 70 V is not exceeded within a group.

Any power level can be achieved through parallel connection of several groups.

In an existing circuit, the power level can easily be adjusted by changing the resistance values.

One advantage of circuits with the EL01 is dimmability with leading edge control and TRIAC. Additionally, up to 24 W no further measures are required for com-

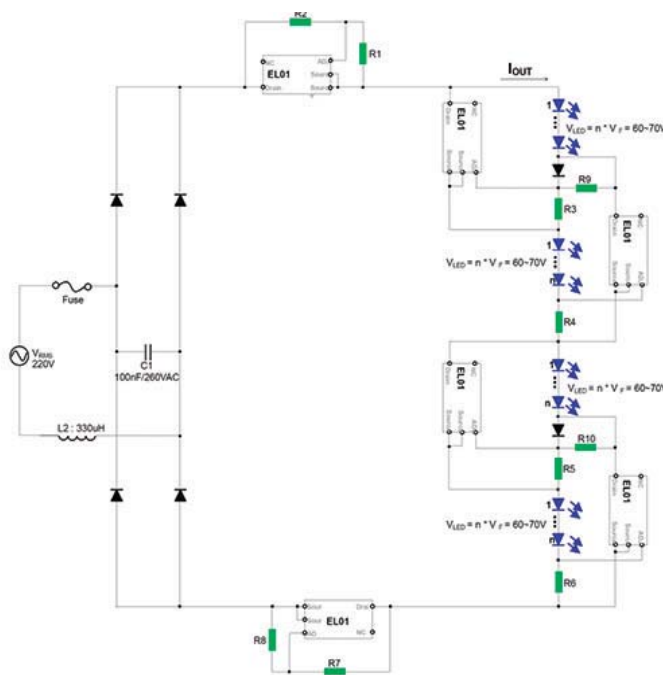


Figure 1. Sample circuit for operating LEDs on mains voltage.

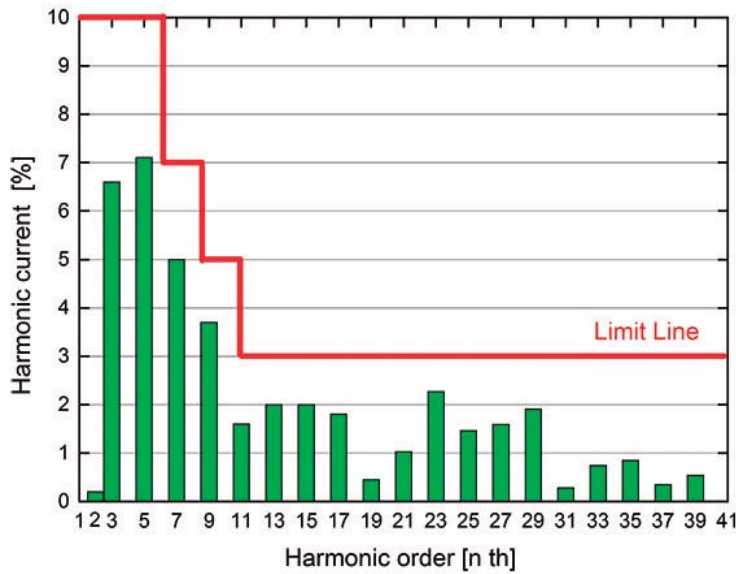


Figure 2. No measures are required for EMC for power levels up to 24 W-

plying with electromagnetic compatibility (figure 2).

Higher power levels can be achieved with small changes.

An integrated NTC is used for power reduction from 85 °C, the PFC achieves a power factor of over 0.98 and an efficiency of 85 to 90 %. Total harmonic distortion (THD) is below 18% and the working temperature ranges from -40 to +85 °C.

Flicker-free light is ensured at all power levels which meets the Japanese regulations for flicker-free light. In addition, the circuit can alternatively be operated with AC or DC. Space requirements are low: a circuit with 30 to 40 W only requires the space of two cigarettes (figure 3).

### Even dimming

Competitors' products generally consist of a large chip, focusing the dissipating heat on one point.

There are also significant differences during dimming. The EL01 chip allows even dimming by simultaneously dimming all LEDs in one circuit (figure 4).

Some competitors' chips implement sequential dimming of the individual groups. Individual LED groups are switched off in sequence (figure 5). This means the beam of light is not homogeneous and the LEDs of the lowest groups are used more often than those in the top group, which can affect the service life of the light-emitting diodes. □

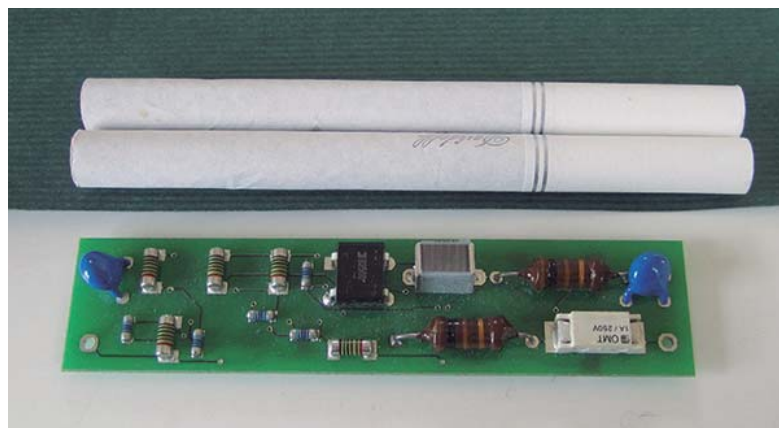


Figure 3. The LED power supply requires little space.



Figure 4. Even dimming with the EL01: an LED module with 5 W (top), 2 W (middle) and 1 W (bottom).

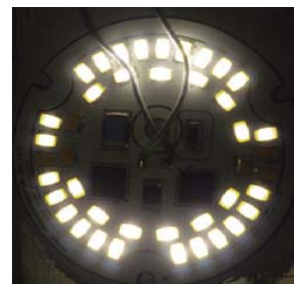


Figure 5. Some solutions in the market switch off individual LEDs during dimming - top: 4 W, bottom: 6 W.



## Estrategias para la implementación de sistemas de iluminación LED en el automóvil

Artículo cedido por Microchip



**MICROCHIP**

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

Autor: Fionn Sheerin, Ingeniero Jefe de Marketing de Producto. División de Productos Analógicos y de Interface - Microchip Technology Inc.

*Gracias a los avances en la tecnología LED y de control de LED, los fabricantes de automóviles están dejando de lado las bombillas halógenas e incandescentes. Luces en el techo, luces traseras LED, intermitentes, luces de cruce, antiniebla, posición, carretera o incluso iluminación infrarroja para los sistemas de asistencia a la conducción, todas ellas se pueden implementar con diseños basados en LED. Éstos ofrecen un mejor control de la iluminación, una fiabilidad más elevada, menor consumo de energía, estética del vehículo mejorada y en general una iluminación más brillante. Sin embargo, estos diversos sistemas presentan diferentes requisitos de control y necesitan diferentes circuitos para lograr los beneficios clave en cada aplicación de iluminación.*

Los nuevos diseños de vehículos incorporan más iluminación que nunca; luces en el techo, retroiluminación de pantallas, intermitentes (ver Figura 1), luces cortas y largas, antiniebla, luces de viraje, luces traseras, luces de aviso e incluso iluminación infrarroja para asistencia a la conducción automática. Dentro

del habitáculo, la iluminación LED ha sustituido a las bombillas incandescentes, debido principalmente a su tamaño, coste, eficiencia y longevidad. Los recientes avances tecnológicos en los LED y los circuitos de control de LED para LED de alto brillo han acelerado esta tendencia, sustituyendo la iluminación exterior para mejorar su seguridad, fiabilidad y estética. El cambio de las bombillas incandescentes en el techo y la retroiluminación de pantallas por LED que durarán décadas resulta sencillo, pero sustituir la iluminación exterior, que es de máxima importancia y está sometida a una legislación de obligado cumplimiento, exigía avances tecnológicos significativos tanto en los diodos como en los circuitos de control (y, en algunos casos, aún requiere cambios legislativos). Las nuevas técnicas de control inteligente son capaces de hacer completamente cosas nuevas con los LED y ello está revolucionando con rapidez la iluminación exterior del automóvil.

Esta tendencia se inició con las lámparas LED de funcionamiento diurno en el Audi A8 de 2004, que se amplió a las luces delanteras del

Audi R8 de 2007. Hoy muchos vehículos en producción tienen todas las luces frontales exteriores LED (entre ellos Cadillac, Audi, BMW, Mercedes-Benz, Toyota, Jaguar y Volkswagen, por citar a algunos). (Ver Figura 2) OSRAM anunció recientemente que prevé que una de cada cinco luces delanteras esté basada en LED en 2020, lo que significa una rápida evolución del mercado para lo que es habitual en la industria del automóvil. La iluminación LED ofrece ventajas en cuanto a eficiencia y consumo si se compara con iluminación halógena y de descarga de alta intensidad (HID), el precio de los LED de alto brillo está bajando rápidamente y la fiabilidad de los diodos es incomparable. Sin embargo, el principal catalizador para la adopción de LED es su controlabilidad; y ello exige circuitos de control de LED inteligentes. Por último, y quizá el elemento más importante para muchos usuarios, los efectos estéticos de una buena iluminación. La iluminación es un elemento de diseño importante en el vehículo; los usuarios se frustran fácilmente ante una mala iluminación y aprecian una buena iluminación. Los conductores preguntan por ello y a menudo están dispuestos a pagar más.

Las luces delanteras de gama alta son una opción habitual en el vehículo, tanto para coches nuevos como para posventa. Afectan al estilo del vehículo, su percepción, facilidad de conducción y seguridad. Los fabricantes de coches lo reconocen y los sistemas de iluminación concentran cada vez más esfuerzos por parte de los fabricantes de automóviles y componentes. HELLA, Automotive Lighting (Magneti Marelli), Koito y Valeo han difundido comunicados de prensa sobre sistemas de iluminación en los últimos seis meses, lo que ilustra la atención prestada a este segmento. A través de la seguridad, fiabilidad y atractivo exterior, los buenos diseños de iluminación basados en LED pueden añadir un



Figura 1. Intermitente LED montado en un espejo para mayor visibilidad.



valor significativo a los vehículos, mejorando los volúmenes de venta y los precios de comercialización.

Los administradores y legisladores están especialmente interesados en la iluminación exterior del vehículo. En la mayor parte del mundo está regulado el número, brillo y color de las luces exteriores. Las luces demasiado brillantes para la conducción generan problemas de deslumbramiento, mientras que las luces exteriores atenuadas o averiadas representan un peligro para la seguridad.

Las legislaciones han establecido generalmente unos rangos de brillo aceptables para conducción diurna, luces de cruce (cortas), luces de carretera (largas), intermitentes, viraje y antiniebla en el frontal del vehículo; con requisitos parecidos para la iluminación trasera del vehículo. En algunos casos, también existen reglas sobre que luces pueden utilizarse bajo determinadas condiciones; como por ejemplo cuándo se tienen que autonivelar las luces para compensar los ángulos de la carretera y las velocidades a las que se pueden activar las luces de viraje. Todo esto es un quebradero de cabeza para los requisitos de diseño, que necesitarían una multitud de bombillas halógenas tradicionales y accesorios HID, además de añadir potencialmente motores mecánicos o actuadores. Sin embargo, las matrices de luces LED pueden cubrir muchos de estos requisitos si se emplean reguladores de corriente constante bien diseñados y arquitecturas inteligentes.

Los buenos circuitos de control de LED se pueden reutilizar y la electrónica se puede aplicar en múltiples diseños. Los microcontroladores integrados en las luces delanteras pueden utilizar información procedente de los sensores de luz y temperatura para compensar la corriente de control del LED; mantener la generación de una luz consistente, reenfocando el haz deliberadamente o ajustar el brillo en función de las condiciones de conducción.

Los diferentes diodos incorporados a las luces se pueden conectar, desconectar o atenuar para iluminar las curvas o para evitar ser deslumbrados por los vehículos que vienen de frente, todo ello sin necesidad

de componentes mecánicos. Además, las luces de freno, peligro o los intermitentes pueden encenderse siguiendo patrones o secuencias para que sean más fáciles de ver. Por último, pero no por ello menos importante, la iluminación LED correctamente implementada se puede conectar o desconectar de forma casi instantánea (frente a los 250 ms de retardo de una bombilla incandescente, a máximo brillo).

Es cierto que está por ver la efectividad de estas adaptaciones para reducir los accidentes a largo plazo, pero parece muy prometedor. La cuestión es que todas estas funciones exigen matrices de LED de alta calidad y circuitos de control direccionables de alta precisión con inteligencia. Los controladores de

locación de múltiples cadenas de iluminación independientes en una luz de freno o en las luces traseras puede generar una redundancia rentable con una sola luz, de forma que si se produce un daño o fallo solo se reduciría la luz generada en lugar de apagarla por completo (ver Figura 3). Además, la electrónica más avanzada puede incorporar la generación de informes de fallos, de manera que se visualice el estado de las luces en el panel del vehículo o bien informar a través del lector de código de diagnóstico.

Con los sistemas de iluminación conectados a CAN, LIN o cualquier bus de comunicaciones similar en el vehículo, el automóvil podría avisar al conductor si las luces no funcionan correctamente. (Microchip fa-



Figura 2. Diseño de luz frontal basada en LED, con cadenas independientes para múltiples funciones de iluminación.

señal digital (Digital Signal Controllers, DSC) dsPIC® de Microchip cubren muy bien estas necesidades. La calidad de implementación de los circuitos, los algoritmos y la selección de componentes distinguirá a los productos de iluminación ganadores del resto.

La fiabilidad inherente de los LED también es una importante ventaja sobre las generaciones de iluminación anteriores. Dado que algunos fabricantes de LED anuncian una vida operativa de sus dispositivos superior a los 20 años, es concebible que en el futuro no haga falta sustituir las luces de los vehículos. Las luces instaladas en fábrica podrían durar tanto como el motor y sin necesidad de mantenimiento. Los sistemas de iluminación basados en LED pueden también diseñarse con una fiabilidad inherente. La co-

brica toda una variedad de transceptores CAN y LIN y microcontroladores que pueden utilizarse para esta aplicación). Esto no es un concepto nuevo, ya que la iluminación "compatible CANBUS" está disponible en ciertos vehículos desde hace tiempo. Pero los sistemas antiguos sólo eran capaces de detectar cambios importantes en la funcionalidad; las bombillas de sustitución eficientes de bajo consumo suelen provocar falsos errores.

Sin embargo, con la circuitería de control inteligente de LED es posible informar con más detalle que un fallo importante. Los sistemas de iluminación pueden realizar un informe detallado y económico de datos de telemetría si existen variaciones de corriente/tensión, cambios de temperatura o incluso variaciones de la tensión de entrada. Los datos de



diagnóstico podrían indicar futuros fallos antes de que ocurran, incluso detectar pequeños cambios como un solo LED cortocircuitado en una cadena larga.

Para diseñar adecuadamente estas funciones de diagnóstico, el circuito de control y supervisión de LED debe ser tan fiable como los diodos que controla. A menudo, los sistemas de iluminación basados en LED contienen más componentes que las bombillas que sustituyen. Alcanzar la máxima vida operativa de un LED requiere un circuito de control adecuado, con una buena regulación de corriente para todas las condiciones de funcionamiento. Para una excelente calidad de luz y un funcionamiento fiable, los circuitos de control deberían compensar los cambios de temperatura, la tensión de entrada y la resistencia de carga, manteniendo una corriente de salida constante en cada circunstancia.

Cada componente añadido al sistema introduce otro posible punto de fallo. Para que una luz trasera funcione durante 20 años, tanto los LED como el circuito de control de LED deben durar como 20 años. Esta clase de regulación y longevidad no es posible utilizando resistencias de polarización.

Los sistemas de iluminación deben utilizar reguladores CC/CC estrechamente controlados y suministrados por compañías con una experiencia demostrada de calidad para el automóvil, con el fin de lograr fiabilidad a largo plazo. Micro-

chip fabrica varios controladores PWM analógicos de potencia con mejoras digitales (Digitally Enhanced Power Analog PWM), entre ellos el MCP19115. Se trata de dispositivos capaces de ofrecer la mejor regulación de corriente del mercado e integran interfaces de comunicación digital. Si se diseñan adecuadamente, los sistemas de iluminación contarán con todos los elementos necesarios para una larga vida operativa del producto: dispositivos de alta fiabilidad unidos a redundancia y supervisión.

Seguridad y fiabilidad son desde luego características deseadas y los consumidores observan a menudo deficiencias en esta área como razón para descartar la compra del vehículo. No dudarán en evitar marcas o modelos que perciban como inseguros o poco fiables, y harán su selección dentro de los restantes vehículos "aceptables" en función de su aspecto atractivo.

Afortunadamente, los sistemas de iluminación bien diseñados añaden un aspecto estético diferenciador al vehículo que puede atraer a los compradores más exigentes. Cada vez es más habitual que los coches se comercialicen mostrando vídeos espectaculares con las luces de coche encendiéndose de repente y moviéndose con determinación en la oscuridad.

Las luces bien diseñadas resultan atractivas tanto en los vehículos de gama alta como de gama baja. Más importante aún, los clientes están dispuestos a pagar por ello.

Las luces representan uno de los elementos que se añaden con mayor frecuencia a un vehículo en posventa, tanto si se trata de las luces de marcha para un camión todoterreno (que quizá nunca abandone el pavimento) o las luces antiniebla de una berlina de lujo (que quizá nunca conduzca con niebla), el atractivo visual de la iluminación exterior es tan importante como la carrocería o el estilo del interior. A pesar de las cuestiones relacionadas con la seguridad, fiabilidad, coste y longevidad, para muchos conductores el vehículo es tanto un reflejo de su personalidad como una herramienta de transporte seguro.

El atractivo emocional vende coches y las cadenas de LED controladas con precisión y bien instaladas pueden evocar esa emoción (incluso en la oscuridad). Actualmente, algunos fabricantes de automóviles y proveedores de primer nivel pueden estar preocupados por el coste añadido que representa el contenido de semiconductores en sus vehículos; pero la realidad es que muchas de estas funciones electrónicas añaden más valor de lo que cuesta su implementación.

La iluminación exterior de automoción resulta especialmente indicada para aplicar la tecnología LED. Los antiguos sistemas halógenos e HID no ofrecen la misma flexibilidad para adoptar los diseños modernos y la seguridad prevista en el futuro. Se pueden utilizar convertidores CC/CC precisos de corriente constante, en ocasiones junto con la inteligencia del microcontrolador, para implementar todo, desde una luz trasera sencilla hasta la luz delantera más avanzada.

Los diseños de iluminación del futuro, tanto los próximos diseños basados en LED como los nuevos sistemas basados en láser, están allanando el camino para los sistemas inteligentes en los vehículos del futuro. Identificar los obstáculos para su implementación es un paso más hacia la automatización del vehículo y una oportunidad importante para que la industria del automóvil demuestre que puede aumentar la seguridad y fiabilidad, así como mejorar la estética y, en última instancia, incrementar el valor total de los vehículos. ■



Figura 3. Luz trasera basada en LED, con fuentes de iluminación redundante para mayor fiabilidad.

# TOTALPHASE

## Analizadores

- » Captura y presentación en tiempo real
- » Monitorización no intrusiva
- » Gran resolución
- » Multiplataforma: Windows - Linux - Mac OS X



**Beagle USB 5000**  
Analizador USB 3.0



**Beagle USB 480**  
Analizador USB 2.0



**Beagle USB 12**  
Analizador USB 1.1



- » Analizadores USB 3.0, USB 2.0 y USB 1.1
- » Decodificación de clases USB
- » Detección de *chirp* en USB high-speed
- » Detección de errores (CRC, timeout, secuencia de trama, transición de estado, etc)
- » Detección automática de velocidad
- » Filtrado de paquetes por hardware
- » E/S digitales para sincronización con lógica externa
- » Detección de eventos *suspend/resume*/señales inesperadas

### Komodo CAN Adaptador y Analizador CAN



- » 1 ó 2 interfaces de bus CAN
- » Configuración independiente de cada canal como Adaptador o como Analizador
- » Aislamiento galvánico independiente en cada canal
- » Tasa de transferencia hasta 1Mbps
- » Comunicación con cualquier red CAN: Desde automoción hasta controles industriales
- » Temperatura de funcionamiento de -40°C hasta +85°C

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



- » Analizador I<sup>2</sup>C, SPI y MDIO
- » Marcas de tiempos a nivel de bit
- » I<sup>2</sup>C hasta 4MHz
- » SPI hasta 24MHz
- » MDIO hasta 20MHz (Cláusula 22 y 45)

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

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



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

— 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

### Cheetah SPI Interfaz SPI Alta Velocidad



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

# Sistema de adquisición de datos del instrumento TGI del proyecto Quijote para el estudio de la radiación de fondo de microondas del Big Bang

Artículo cedido por National Instruments



www.ni.com

Autor: Yolanda Martín Hernando, Miguel Núñez Cagigal, Noemí González Cobos y Teodora Viera Curbelo. Instituto de Astrofísica de Canarias

*"El hardware y software de National Instruments ha permitido el desarrollo de un sistema complejo en un tiempo significativamente corto. Los grandes retos del sistema, como la sincronización y el tratamiento de altas tasas de datos, se han resuelto de forma rápida y robusta con las soluciones de NI."*

## El Reto

La adquisición de los datos obtenidos en los 31 polarímetros que componen el instrumento TGI para el telescopio Quijote, muestreados simultáneamente a 160KHz y sincronizados con la señal de control de los conmutadores y con el telescopio. Los datos adquiridos serán preprocesados en tiempo real y enviados a un terminal externo que se encargará de su almacenamiento.

## La Solución

Los requerimientos de adquisición y procesado se consiguen gracias al uso de la plataforma NI PXI-1044 junto con 8 módulos de adquisición PXI-4495 que permiten sincronizar el muestreo de múltiples canales con precisión. La sincronización con el telescopio se implementa con NI-TimeSync sNTP y el control de los conmutadores de fase se realiza con un módulo RIO PXI-7813R sincronizado a través del backplane del PXI.

## Introducción

QUIJOTE (Q U I JOint TEnerife) es un experimento para el estudio de la radiación de fondo de microondas o Cosmic Microwave Background (CMB). Su objetivo es caracterizar la polarización del CMB y otras emisiones galácticas y extragalácticas en el rango de frecuencias de 10-40 GHz y en grandes escalas angulares.

QUIJOTE cubrirá un área de cielo de 10.000 grados cuadrados, con una sensibilidad de 1-2  $\mu$ Kelvin y una resolución angular de 1°. El telescopio



Figura 1. Telescopio Quijote durante su instalación en el observatorio del Teide.

contará con varios instrumentos trabajando en distintas bandas frecuenciales de 11 a 40GHz. Estas medidas complementarán en baja frecuencia las del satélite Planck y permitirán la corrección de contaminación galáctica de los datos del satélite. Asimismo, las medidas obtenidas con Quijote serán las más sensibles obtenidas para la caracterización de la emisión de sincrotrón y la emisión anómala de microondas en nuestra galaxia para esas frecuencias.

El segundo instrumento de QUIJOTE, el TGI (o instrumento de 30 GHz) se dedicará principalmente al estudio de los modos B de origen primordial. Con la detección de los modos B se podría confirmar la idea de la inflación, que afirma que el universo después del Big Bang pasó por una etapa inicial muy breve de expansión acelerada. El TGI estará equipado con 31 polarímetros que trabajarán en el rango frecuencial de 26-36GHz. El diseño actual de un polarímetro del TGI incluye un polarizador fijo y conmutadores de fase de 90° y 180° para generar cuatro estados de polarización.

## Objetivos

El sistema de adquisición del instrumento TGI deberá muestrear a 160KHz

y simultáneamente los 4 canales de salida de cada uno de los 31 polarímetros, asegurando una sincronización precisa entre los 124 (4x31) canales muestreados y el telescopio. Además, el sistema generará las señales de control de los conmutadores de fase, que a su vez deberán estar correctamente sincronizadas con la adquisición. Por otra parte, el gran volumen de datos adquiridos fuerza a realizar parte del procesado en el propio sistema de adquisición, de forma que se reduzca la tasa de datos enviados al terminal externo que se encarga de su almacenamiento.

## Arquitectura

Para la implementación del sistema de adquisición del instrumento TGI se ha elegido una arquitectura basada en tres subsistemas:

- PXI-RT host, encargado de la adquisición, procesado y envío de datos,
- PXI-FPGA para el control de los conmutadores de fase,
- PC con la interfaz de usuario.

LabVIEW 2013 es el software utilizado para el desarrollo de los distintos subsistemas y se ha optado por una arquitectura de tipo gestión de mensajes en cola o QMT (Queued Message Handler) tanto para la interfaz de usuario



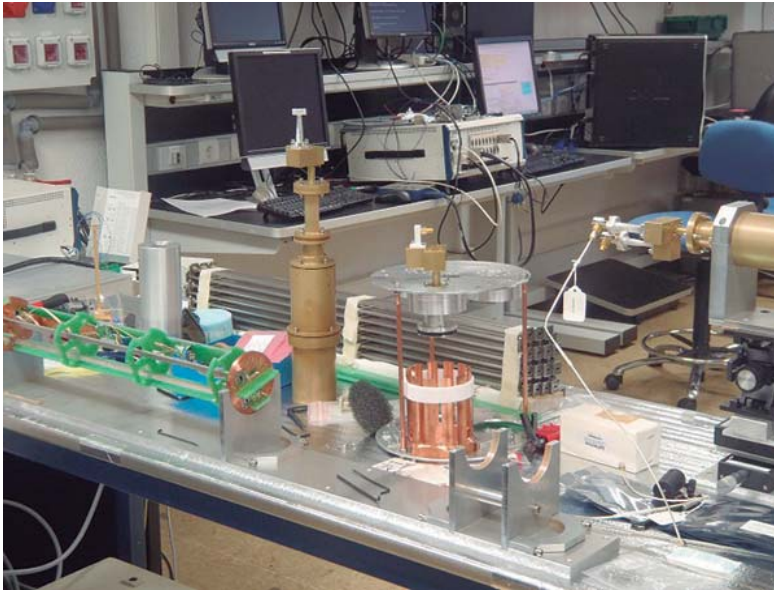


Figura 2. Instrumento TGI: antena, polarizador y transductor ortomodal.

como para el RT host. Esta arquitectura destaca por su flexibilidad y permite un sencillo incremento de los comandos y funcionalidades del sistema para futuras actualizaciones del instrumento.

La comunicación entre RT Host e interfaz de usuario se realiza mediante Network Streams. Este método de comunicación está diseñado para la transmisión sin pérdidas en comunicaciones con un nivel de transferencia de datos alto, como el requerido en este proyecto. Las características de Network Streams en términos de transferencia de datos y latencia son similares a TCP, pero su implementación es más sencilla optimizando así el tiempo de desarrollo de la solución final.

### RT Host

El RT host es el núcleo del sistema y se encarga de la adquisición, procesamiento y transmisión de los datos científicos obtenidos en los polarímetros. El hardware para este subsistema incluye un chasis NI PXI-1044 junto con el procesador embebido PXI-8109 y 8 módulos de adquisición PXI NI-4495. Este hardware, junto con el software LabVIEW y el driver NI-DAQmx, permite muestrear los 128 canales del instrumento a 160 KHz con un bajo nivel de ruido y una sincronización precisa. Los dos núcleos del controlador embebido PXI-8109 proporcionan una gran capacidad de procesamiento que permiten el pretratamiento de los datos en tiempo real, disminuyendo así la tasa de datos

a enviar de 160KSamples/s por canal a 4 KSamples/s. Las 8 tarjetas NI-4495 se encuentran sincronizadas en modo "reference clock", que se realiza de forma transparente para el desarrollador y permite implementar en un periodo de tiempo significativamente rápido una solución de sincronización de gran precisión y sin derivas temporales. Finalmente, el RT host está sincronizado con el servidor NTP del telescopio mediante NI-TimeSync SNTP.

### FPGA: Control de los conmutadores

Este subsistema está encargado de la generación de las señales de control de los conmutadores de fase de cada


uno de los 31 polarímetros a una frecuencia de 16 KHz u 8 KHz, configurable por el usuario. Cada conmutador posee 16 posibles estados, lo que se traduce en una señal de control de 4 bits por conmutador, siendo necesarias 124 salidas de control (31x4). Para su implementación se ha optado por un módulo NI PXI-7813R con hasta 160 salidas digitales y una FPGA para realizar el control.

La sincronización de este módulo con la adquisición de datos se realiza mediante el uso de las líneas del chasis PXI.

### PC e interfaz de usuario

La interfaz de usuario proporciona no sólo la interfaz gráfica con el usuario sino también el envío de comandos y la recepción del housekeeping y los datos científicos enviados por el RT host. Asimismo, este subsistema se encarga del almacenamiento en disco de los datos científicos según el formato requerido. La solución seleccionada para este subsistema es un PC para el cual se ha desarrollado una aplicación de LabVIEW.

### Resultados

El hardware y software de National Instruments ha permitido el desarrollo de un sistema complejo en un tiempo significativamente corto. Los grandes retos del sistema, como la sincronización y el tratamiento de altas tasas de datos, se han resuelto de forma rápida y robusta con las soluciones de NI. 

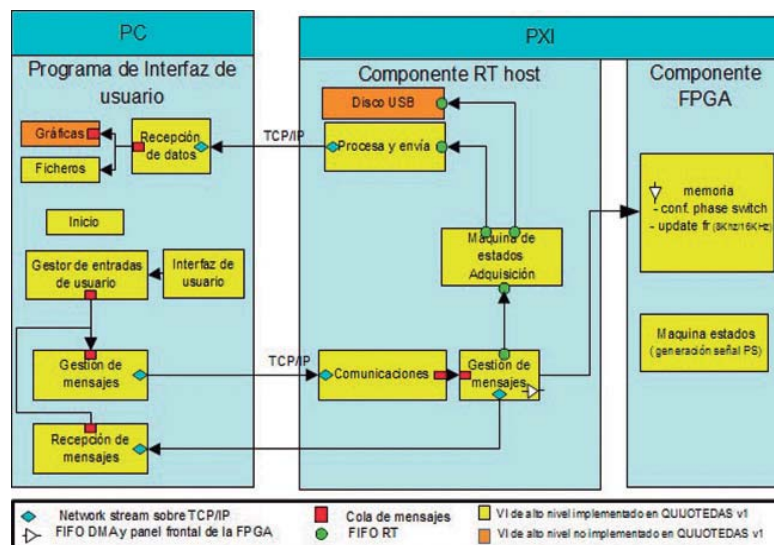


Figura 3. Arquitectura del sistema de adquisición y control de los conmutadores de fase del instrumento TGI.

# La fábrica del futuro: de la visión a la realidad

Artículo cedido por National Instruments



www.ni.com

Autor: Andy Chang, gerente senior de programas e investigación académica de NI

Durante la última década nos hemos vuelto cada vez más dependientes de las últimas tecnologías de electrónica y comunicaciones, que van desde los dispositivos móviles y vehículos inteligentes a la domótica. Este avance de la tecnología ha mejorado drásticamente los productos, pero el rápido cambio de los requisitos de diseño ha supuesto un reto para los fabricantes que quieren desarrollar productos rentables dentro del mercado competitivo de hoy en día.

Aunque las fábricas de hoy no son como las frenéticas y ruidosas instalaciones de producción del pasado, los sistemas monolíticos e inflexibles de producción hacen que sea extremadamente difícil y costoso para los fabricantes adaptarse a las nuevas tecnologías. La fábrica del futuro es una iniciativa de investigación y tecnología enfocada

a impulsar las nuevas tecnologías para mejorar la competitividad de los procesos de fabricación mediante el aprovechamiento de los sistemas ciber-físicos y el análisis de "Big Data" para permitir una producción centrada en un operador más inteligente.

Uno de los componentes clave para la mejora de la eficiencia en la fábrica del futuro es una herramienta inteligente, como un taladro o una herramienta de ajuste. Estos dispositivos inteligentes están diseñados para comunicar con una infraestructura principal o localmente con los operadores y otras herramientas. En esta última circunstancia, se requiere que los dispositivos proporcionen un conocimiento de la situación y tomen decisiones en tiempo real basadas en la inteligencia local y distribuida en la red.

En el caso de una planta de fabricación, las herramientas inteligentes pueden ayudar a simplificar el proceso de producción y a mejorar la eficiencia mediante la eliminación de los registros de datos y manuales físicos. Los operadores deben centrarse en sus tareas operativas, durante las cuales necesitan mantener sus manos libres para el uso de las herramientas apropiadas. Por ejemplo, el desarrollo de un avión involucra decenas de miles de pasos que los operadores deben seguir aplicando muchos controles para garantizar la calidad.

Cuando los fabricantes añaden inteligencia a sus sistemas, las herramientas inteligentes entienden las acciones que el operador debe realizar a continuación y ajustan automáticamente la configuración adecuada y simplifican la tarea del mismo. Una vez que la acción se



Figura 1. Elementos conectados en la fábrica del futuro.

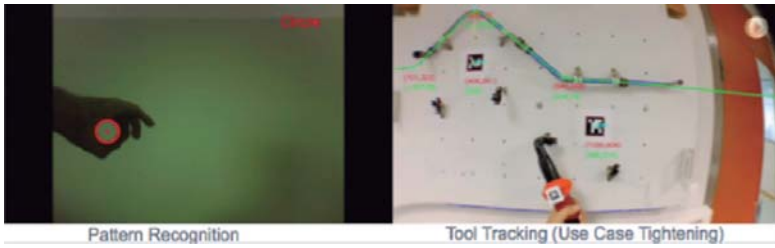


Figura 2. Ejemplos de algoritmos de visión artificial utilizados para herramientas inteligentes de medida y seguimiento.

ha completado, las herramientas inteligentes pueden monitorizar y registrar también los resultados de la acción, lo que mejora la eficiencia del proceso de producción.

Vamos a considerar el ejemplo de un sub-ensamblaje de un avión que consta de aproximadamente 400.000 puntos que necesitan ser ajustados, lo que requiere más de 1.100 herramientas de ajuste básico en el proceso de producción actual.

El operador tiene que seguir cuidadosamente una lista de pasos y garantizar la configuración del par de torsión adecuado según la norma para cada localización usando la herramienta correcta. Debido a que el proceso es manual, el error humano añade mucho riesgo a la producción. Esto es importante; ya que, incluso si el ajuste en un paso se realiza de forma incorrecta podría costar cientos de miles de dólares a largo plazo. Las herramientas y los dispositivos inteligentes entienden cual es la tarea que el operador está a punto de llevar a cabo usando la visión artificial para procesar su entorno y ajustar automáticamente la configuración de otras herramientas.

En cuanto a la parte de la automatización, los sistemas de manipulación mediante robots se han utilizado durante décadas en diversas industrias para una amplia diversidad de aplicaciones. Estos sistemas se diseñan típicamente usando una solución patentada o personalizada de principio a fin y donde la adición de funcionalidades es un reto porque hay que utilizar las limitadas cajas negras definidas por el proveedor. La configuración de estos sistemas robóticos puede ser muy costosa debido a que la configuración o solución particular depende solo del proveedor específico.

En tanto que los sistemas de producción evolucionan a sistemas eficientes — no sólo en cuanto a la organización, sino también en cuanto a la planificación y las tecnologías — se necesita una capa común de comunicación o arquitectura para permitir la escalabilidad y adaptabilidad. Por ejemplo, muchas arquitecturas de sistemas robóticos se pueden dividir en tres partes principales: la detección, el pensamiento y la actuación. La detección implica típicamente la lectura de los datos de sensores.

La mayoría de los manipuladores están equipados con sensores, tales como un codificador para la retroalimentación de la posición del motor y un sistema de seguimiento de visión artificial para percibir los datos del entorno. Las funciones del pensamiento utilizan datos de los sensores para planificar los movimientos. Los manipuladores industriales cuentan por lo general con cinemática inversa y algoritmos de evitación de obstáculos.

La porción del “acto” del régimen de control traduce los comandos de posicionamiento en señales de accionamiento para los actuadores específicos. Muchos algoritmos avanzados, tales como la fusión

de sensores que aprovechan las cámaras en 3D han surgido de la investigación académica y pueden lograr que los sistemas manipuladores existentes sean drásticamente más eficientes y eficaces. Esta capa común no sólo proporciona la capacidad de llevar a cabo la creación rápida de prototipos de algoritmos y validación, sino que también actúa como una puerta de entrada a la comunicación con toda la infraestructura de la fábrica.

La planta de fabricación de hoy en día está constituida por varios silos tecnológicos y cada técnica, diseño y pieza del equipo hace que la fabricación moderna sea eficiente, organizada y estructurada.

Muchos líderes de fabricación han puesto en marcha una serie de proyectos de investigación en estas áreas y han demostrado la viabilidad y la escalabilidad de un método basado en la plataforma que combina software y hardware embebido.

Por ejemplo, Airbus ha utilizado el software LabVIEW y el hardware reconfigurable de NI como parte del banco de pruebas de su fábrica del futuro para acelerar el desarrollo y crear una plataforma de tecnología horizontal que la empresa pueda escalar para cada silo de tecnología. Dado el incremento de la complejidad de la tecnología y del progreso, el reto permanente de la fábrica del futuro consiste en identificar un marco común que pueda aprovechar el avance tecnológico de cada silo y aplicarlo en toda la plataforma al mismo tiempo que se mantiene la garantía de alta calidad y una completa trazabilidad de todo el proceso. 📍

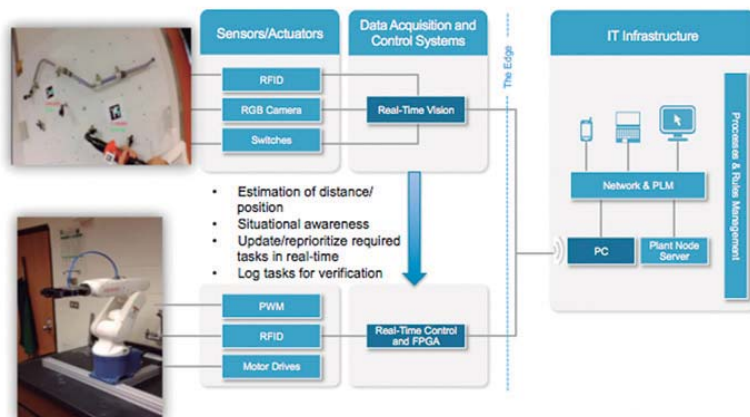


Figura 3. Dispositivos conectados en una infraestructura de fábrica.

# Diseño con la fuerza de un limón

Artículo cedido por Renesas Electronics

**RENESAS**

www.renesas.eu

Autor: David Parsons  
– Consultor para Renesas Electronics (Europe) GmbH.

Traducción: Óscar Alonso Estradé – Ingeniero de aplicaciones de Renesas Electronics (Europe) GmbH.

## Resumen

Para aquellos que no estuvieron en el Embedded World 2012 o que no han visto alguno de los artículos y videos, el título se refiere a la demostración de un microcontrolador de Renesas, el RL78, con LCD, que fue alimentado con un sólo limón durante todo el evento (¡tres días!), para demostrar realmente, que el RL78 fue y sigue siendo, una de las familias de microcontroladores con más bajo consumo.

Aunque pudiera parecer un truco y cuando no, sugiere utilizar una fruta como alternativa a las baterías, para demostrar que en aplicaciones alimentadas por baterías, como medidores de gas, de agua, controladores HVAC, herramientas de pruebas portátiles, equipos médicos portátiles y muchos otros pueden aumentar significativamente la duración de la batería y en algunos casos durar ésta, hasta el final de la vida del producto.

Para aquellos que no lo han visto antes, existen muchos videos y artículos, que pueden encontrar visitando la web de Renesas o buscar "Renesas lemon demonstration" en la web. En la figura 1, se muestra una imagen del sistema que se presentó en la Embedded World.

La necesidad de funcionar a bajo consumo, está impulsada por las

demandas del mercado para entornos más verdes y un mejor uso de los recursos, haciendo que las baterías tengan que durar más y que el coste total de los equipos basados en baterías, sea mayor (los costes de producto más la disposición), que un sistema equivalente alimentado desde la línea.

Regulaciones gubernamentales a nivel mundial se focalizan en las reducciones de potencia en funcionamiento y espera, haciendo más fuertes las demandas sobre el consumo total de energía de equipos electrónicos. Un número creciente de productos, funcionan hoy o funcionarán con pilas o incluirán una batería de respaldo que impone más exigencias en el diseño y sobre todo en el microcontrolador. Reducir el consumo de energía es vital para que los equipos de se ajusten a los objetivos de potencia y cumplan las regulaciones.

## Introducción

Éste es el primero de una serie de cuatro documentos, que examinan muchas de las técnicas que permite a los diseñadores, combinar ambas, prestaciones y bajo consumo en sus aplicaciones.

Para éste propósito se referencian dos familias de microcontroladores de Renesas, el RL78, con

altas prestaciones y bajo consumo ( $63 \mu\text{W}/\text{MHz}$ ) en una familia de 16 bits, ya mencionado anteriormente y el RX100, con altas prestaciones y bajo consumo ( $100 \mu\text{W}/\text{MHz}$ ) y familia de 32 bits, ofreciendo más prestaciones pero manteniendo buenas cualidades también en el bajo consumo.

Mientras que estos productos específicos (RL78/L12 y RX111) son los que usamos para referencia y comparación, los principios y las técnicas, se aplican por igual a todos los demás productos de las familias del RL78 y RX.

Además de éste documento centrarse principalmente en la demostración del "limón con LCD" y su configuración, también proporciona una introducción a una serie de documentos que definen los principios comunes necesarios para los diseños de bajo consumo. Los otros tres documentos (listados a continuación), analizan con más detalle muchas de las especificaciones del bajo consumo y su diseño.

*Documento 2: Reglas de diseño de bajo consumo con MCU. Análisis de varias técnicas para proporcionar el menor consumo posible.*

*Documento 3: Reducir el reloj frente al modo de espera del MCU, para diseños de bajo consumo.*

Reducir la velocidad del reloj del microcontrolador durante el funcionamiento y el tiempo ocioso y los efectos de combinarlos con tiempos de espera.

*Documento 4: Maximiza la duración de tu batería.*

Análisis de sistemas, diseñados para pasar largos periodos de funcionamiento en espera.

Sería ideal leer todos estos documentos conjuntamente, incluyendo éste, haciendo un repaso completo del uso del bajo consumo con microcontroladores.

## Operación de bajo consumo

Con tantos productos funcionando durante toda su vida con alimentación sólo desde una batería, sin ninguna recarga o cambio

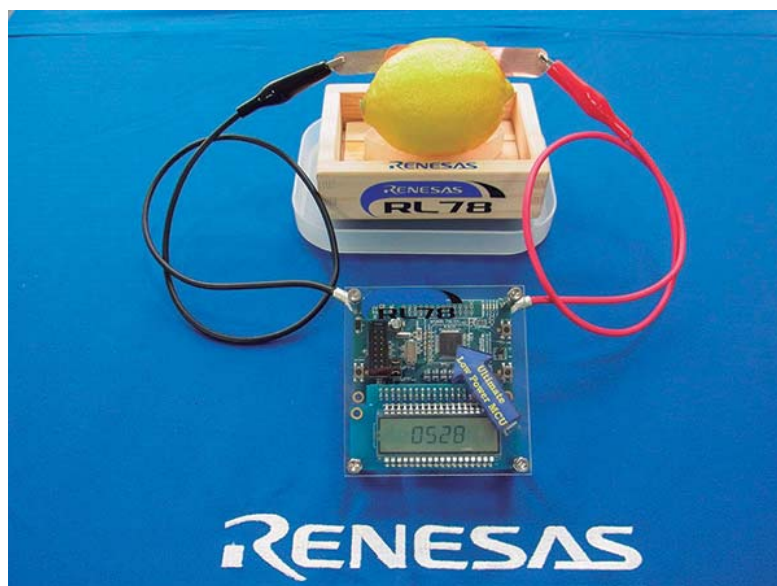


Figura 1. Demostrador de Renesas RL78/L12 LCD.

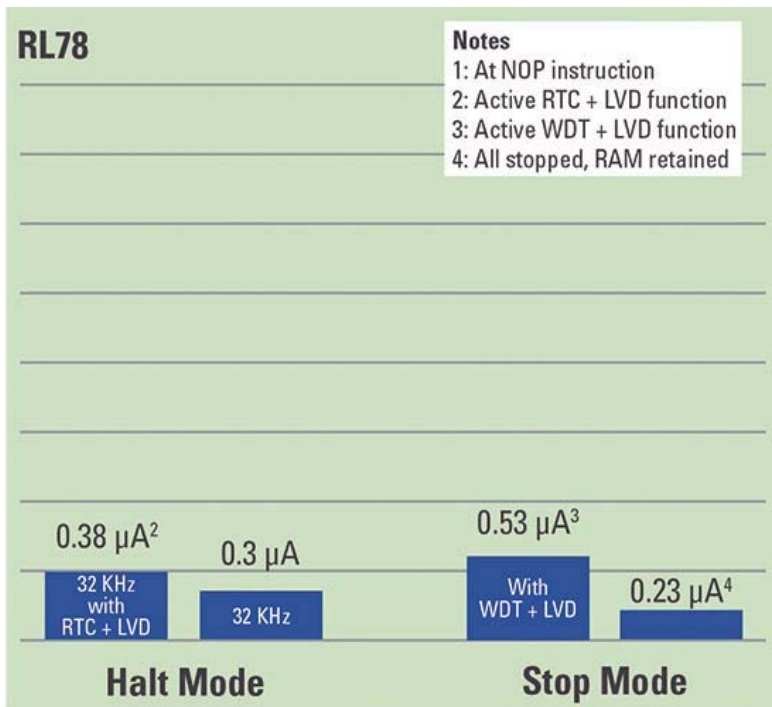


Figura 2. RL78, Consumo de corriente en modo de espera.

de batería, es fundamental tener la posibilidad de tener tiempos de espera con consumos muy bajos y luego poder despertar usando la mínima corriente posible.

Por lo tanto los microprocesadores modernos no sólo deben tener un bajo consumo con una variedad de frecuencias de funcionamiento, sino que también deben soportar funciones flexibles de bajo consumo en modo de tiempo de espera, que permita al diseñador optimizar la selección de la velocidad del reloj frente al consumo de energía en tiempo de ejecución y el uso de modos de espera, para satisfacer los requerimientos del sistema y la vida de la batería. Sin embargo, aunque el microprocesador sea un factor importante, no es la única área a considerar en el diseño, cuando se minimiza el consumo de energía.

El siguiente conjunto de temas comunes, se examinan como parte de esta serie de documentos técnicos:

1. Tiempos de espera del MCU
2. Velocidad de operación del reloj del MCU
3. Fuente de selección del reloj del MCU
4. Operación de periféricos del MCU

5. Uso de pines de entrada /salida del MCU
6. Integración del sistema
7. Opciones de fuentes de alimentación

Estos temas son abordados con detalles en otros documentos.

Para nuestros productos de referencia, el RL78 incluye dos modos de tiempos de espera, "HALT" donde principalmente sólo el reloj de la CPU se detiene y "STOP" donde casi todo el MCU está parado. Ambos se pueden usar para reducir drásticamente el consumo de corriente como muestra en la figura 2 de la derecha. Sin embargo el RL78 incluye un avanzado modo de bajo consumo enlazado con la parada que se llama "SNOOZE".

Cuando se usa este modo en conjunto con los periféricos ADC, UART o CSI (en cualquier combinación), éste permite al reloj principal y a los periféricos, despertarse desde el modo STOP, y procesar el evento (rango válido en el ADC ó recepción válida en UART/CSI) y bien despertar a la CPU para procesar el evento válido o que el MCU vuelva al modo STOP. Esto puede reducir drásticamente las veces que la CPU necesita estar activa hasta que se despierte por un evento válido del sistema.

Esto se combina con muchas de las funciones especiales que existen en muchos productos de los RL78, como el Event Link Controller" (ELC), que se usa para activar secuencias de eventos, usando otros periféricos sin intervención de la CPU. Esto permite un procesamiento de los resultados del ADC o traspaso de datos recibidos por la UART/SPI, a memoria, sin usar la CPU permitiendo a la CPU procesar tareas de la aplicación en paralelo a estos eventos "enlazados", ahorrando tiempo de ejecución.

El RX100, incluye tres niveles de espera, "SLEEP", "DEEP SLEEP", que son similares al modo hardware "HALT" en el RL78 y "SOFTWARE STANDBY" que es básicamente equivalente al modo "STOP" del RL78. Éstos ofrecen los mismos beneficios de ahorro de energía que el RL78, como puede verse en la figura 3 y combinado con unos tiempos rápidos de despertarse, hacen del RX100 uno de los MCU de 32 bits de más bajo consumo disponible.

El RX100 también incluye periféricos como el "Event Link Controller" de nuevo, permitiendo a la CPU procesar tareas de la aplicación en paralelo a estos eventos "enlazados", ahorrando tiempo de ejecución.

## Demostración del limón

Una vez fijada la escena para el diseño y operación de bajo descrita arriba, volvemos al tema principal de éste artículo y el ejemplo de la demostración del limón. La gran pregunta es ¿Cómo pudo el demostrador del RL78 durar tres días? Hubo una serie de factores que se tuvieron en cuenta cuando se configuró la demostración:

1. Utilizar el modo de espera tanto como fuera posible, despertando al dispositivo para procesar eventos, lo menos posible.
2. Reducir la velocidad del reloj del sistema a la mínima posible.
3. Configurar el sistema, para que funcione al más amplio rango de tensión de alimentación posible.

Usando estos criterios, el RL78/L12 se configuró para funcionar con un oscilador externo de 32KHZ,

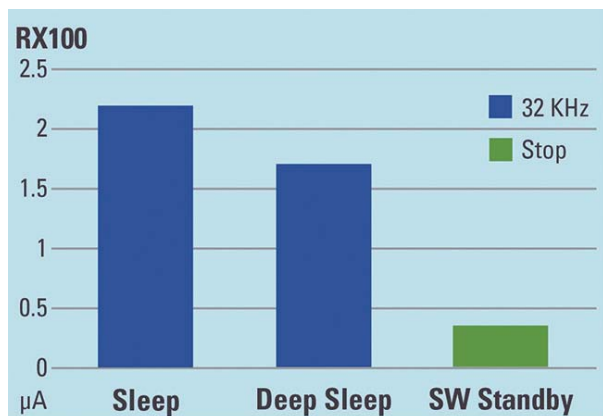


Figura 3. RX100, Consumo de corriente en modo de espera.

usando la opción de oscilador de ultra-bajo consumo (ULP), que activa, después de la inicialización, la CPU, el RTC y el controlador de LCD.

La demostración comenzaba usando el oscilador interno de 1MHz, el cual una vez inicializado el sistema, el reloj principal se cambiaba al de 32 KHz y el oscilador interno se apagaba.

El sistema pasaba más del 90% del tiempo en modo HALT, despertando a la CPU con el RTC cada 1/2 segundo para actualizar los datos del display LCD.

Todas las demás funciones periféricas fueron desactivadas. La "batería" del limón, se hizo con un solo limón, con una placa de magnesio para el terminal -Ve y una placa de cobre para el terminal +Ve. Las dos placas fueron cuidadosamente separadas, para maximizar el efecto dieléctrico, el voltaje y la corriente generados. Todo el sistema daba unos 2.4 µA a un voltaje nominal de 1.8 V.

Mientras que el limón fue capaz de suministrar un voltaje nominal de 1.8 V, el RL78/L12 funcionaba hasta 1.6 V, el display de LCD requería voltajes más altos, así el controlador de LCD se configuró en modo "boost" para mantener funcionando el voltaje de LCD el mayor tiempo posible.

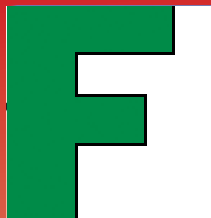
### Conclusión

Este documento establece muchos de los factores claves que se aplican al diseño de funcionamiento y bajo consumo, ya que usando el ejemplo del "limón" muestran que es posible aumentar la vida útil de su batería (¡o limón!).

Aunque cada aplicación tiene sus propias especificaciones y objetivos, poniendo cuidado en el diseño y operación del mantenimiento de bajo consumo, puede hacerse que cualquier aplicación alimentada por baterías, dure más tiempo, alcanzando la meta de aumentar el tiempo de vida de la batería.

Nuestro ejemplo del "limón" es relativamente sencillo, no es muy diferente de un sensor o de una aplicación de medición, donde un evento es procesado periódicamente, y gran parte del tiempo restante pasa inactivo, demostrando que la vida de la batería se puede incrementar cuando se usa en aplicaciones reales.

Como comentario final de nuestra demostración del limón, fue un hecho que el LCD dejó de funcionar debido a que finalmente, la tensión de alimentación fue muy baja para que funcionaran correctamente, la CPU, timers... seguían funcionando, aunque después de tres días el limón mostraba graves signos de deterioro, que no es algo que generalmente ocurra con las baterías. ☑



## LIDER EN EL MERCADO ESPAÑOL Y CON PRIMERAS MARCAS DE NIVEL INTERNACIONAL

- SOLUCIONES A MEDIDA SEGÚN NECESIDAD DEL CLIENTE -

### DIVISIÓN DE COMPONENTES

- NIPPON-CHEMICON
- WIMA
- KANTHAL-GLOBAR
- QUARTZ.COM
- CARLING TECHNOLOGES
- MICKROPAC
- EMIKON

### DIVISIÓN DE ALIMENTACIÓN

- POWER-ONE
- TDK-LAMBDA
- KACO
- CHINFA
- HENGFU
- ENG ELECTRIC - Co.

### DIVISIÓN DE ALTA FRECUENCIA

- TELEDYNE DEFENCE Ltd.
- TELEDYNE COUGAR
- TELEDYNE MICROWAVE
- TRAK
- MICROLAB
- CTT-INC

# Comunicación y Control Industrial

[www.bb-elec.es](http://www.bb-elec.es)

## 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



- » Pasarelas USB a Ethernet
- » 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)
- » 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.**

[www.nextfor.com](http://www.nextfor.com) [www.bb-elec.es](http://www.bb-elec.es)

[portugal@nextfor.com](mailto:portugal@nextfor.com)

[info@nextfor.com](mailto:info@nextfor.com)

Teléfono: +351 216 082 874

Teléfono: +34 91 504 02 01

Fax: +34 91 504 00 69

Rua Maria Andrade 48 1º Esq.  
1170-217 Lisboa - Portugal

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

# Diseño práctico de placas de circuitos impresos con DesignSpark PCB

Artículo cedido por RS Components



www.rs-components.com

Autor: Mike Hibbett

*DesignSpark PCB es la herramienta de diseño de placas de circuitos impresos (PCB, del inglés Printed Circuit Board) de RS Components. Forma parte de un conjunto de aplicaciones destinado a prestar apoyo a la creación rápida de prototipos a través del diseño mecánico y electrónico y se lanzó al mercado en 2010, tras una asociación con Number One Systems, los creadores del programa Easy-PC CAD (el cual comparte muchas similitudes con DesignSpark PCB).*

RS Components ha desarrollado una comunidad online que cuenta con una gran actividad, lo cual no es de extrañar, ya que RS es una organización conocida y respetada en todo el mundo, que se ha esforzado en dar a conocer sus soluciones para el diseño electrónico.

La herramienta se proporciona de forma gratuita, incluso para uso comercial.

Al ser una solución gratuita, los ingenieros no se tienen que enfrentar a los obstáculos que suponen las restrictivas condiciones de las licencias, que limitan el número de equipos en los que se puede instalar el programa. En este caso, lo único que se necesita es una conexión a Internet, lo cual en alguna ocasión puede ser un pequeño inconveniente y, de hecho, pilló por sorpresa al principio al que suscribe mientras escribía esta reseña.

A pesar de ser gratuito, se trata de un programa completo y profesional que permite la creación de múltiples páginas de modelos esquemáticos, no tiene ninguna limitación en cuanto al tamaño de la PCB y posibilita la generación de archivos finales estándar de fabricación. Además de todo esto, lo más interesante, y lo que pretendemos determinar en este artículo, es su facilidad de uso. Un servidor ha utilizado diversos programas de CAD a lo largo de los años, no es un diseñador profesional de PCB y no había utilizado esta aplicación anteriormente.

Vamos a ver cómo podemos utilizar Design Spark PCB para crear una sencilla interfaz USB para un interruptor de pedal; queremos que, al accionarlo con el pie, se envíen una serie de comandos del teclado a una aplicación de programador EPROM. Omitiremos el diseño del software, aunque tendremos en cuenta la facilidad de desarrollo a la hora de elegir el microcontrolador.

Vamos a establecer unos requisitos previos y a tomar algunas decisiones sobre el diseño para simplificar el proceso.

Queremos dos entradas que se conectarán a interruptores pulsadores momentáneos. En el otro extremo, tendremos un conector USB tipo B para la conexión al ordenador.

Primero, seleccionaremos un microcontrolador que esté disponible en un encapsulamiento DIL, que tenga una buena pila de protocolos USB gratuitos y una cadena de herramientas de desarrollo de software también gratuita. Utilizaremos el modo USB Full Speed, ya que este diseño tiene una velocidad

de datos muy baja (12 Mb/s) que no requerirá ningún seguimiento especial de alta frecuencia en la PCB.

Nuestro microcontrolador favorito para este tipo de aplicaciones es el PIC18F2550/SP de Microchip. Cuenta con un gran IDE de desarrollo, una pila USB gratuita y un compilador.

El diseño en su conjunto utilizará componentes de orificio pasante. Solo vamos a fabricar un par de placas y no prevemos un diseño complejo, así que soldar los componentes a mano no supondrá un problema. Así nos ahorramos los costes de la plantilla de soldadura y probablemente conseguiremos las placas más rápido (o incluso se pueden grabar en casa).

El interruptor de pedal, que no es realmente relevante para el diseño de la PCB, lo encontramos rápidamente en la página web de RS a través de una búsqueda con las palabras clave "interruptor de pedal".

Vamos a dotar la placa de dos entradas, una para cada interruptor.

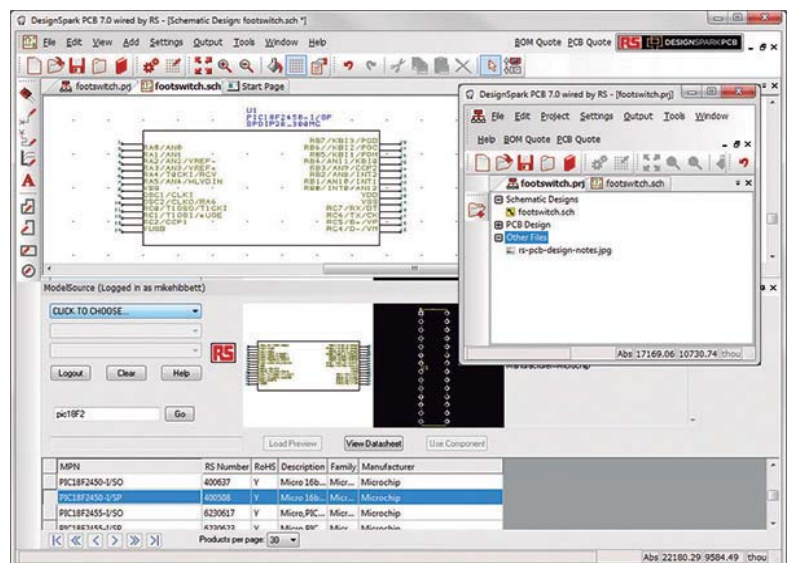


Figura 1: Captura del diagrama esquemático inicial: carga de un microcontrolador de ModelSource. Recuadro: se pueden incluir todo tipo de archivos en el proyecto; aquí vemos, como ejemplo, una fotografía del diseño original realizado en papel, adjunta como archivo .jpeg.



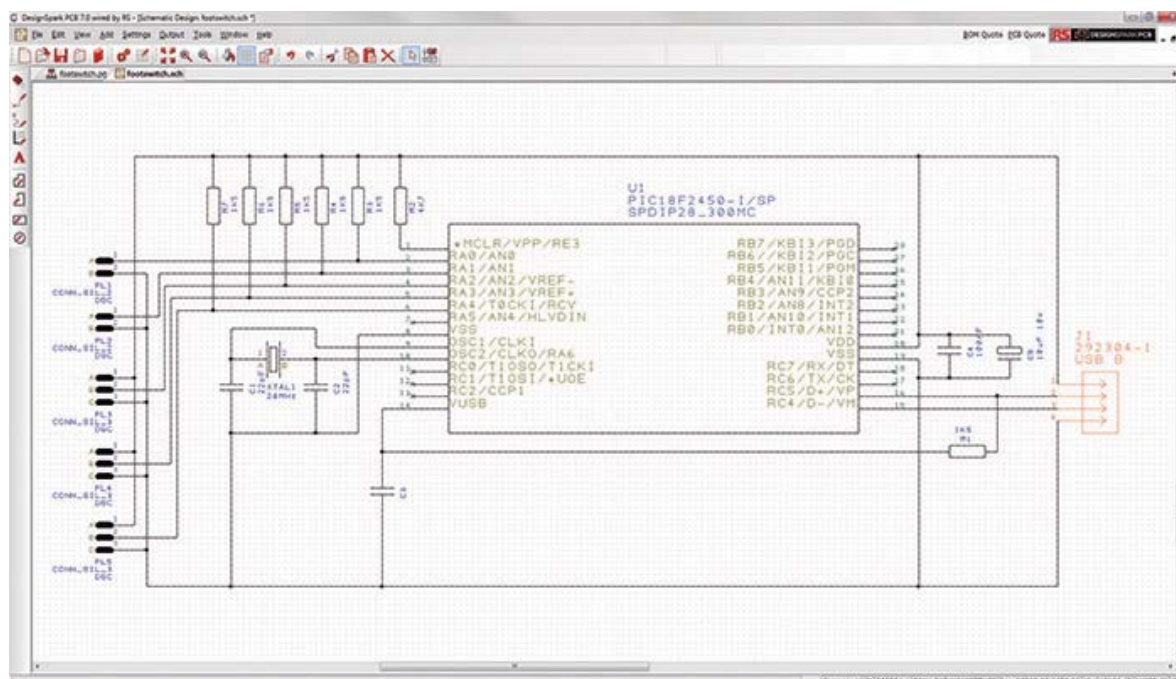


Figura 2: Diagrama esquemático completado. Nótese que se añadieron algunas entradas adicionales para posibles usos futuros.

## Instalación

La aplicación se puede descargar desde el sitio web:

<http://www.rs-online.com/designspark/electronics/>.

Solamente está disponible para sistemas operativos de Windows modernos; si se utiliza Linux o MAC, deberá ejecutarse con Wine o en una máquina virtual de Windows. La instalación fue sencilla (ejecutando el instalador como administrador), pero para completar el proceso se requiere una "activación". Para ello es necesario registrarse en la comunidad de DesignSpark y proporcionar una dirección de correo electrónico válida. Se puede especificar si se quiere recibir información sobre DesignSpark o RS Components en la dirección de correo electrónico del usuario (el volumen de comunicaciones no es elevado).

## Utilización

Al ejecutar DesignSpark por primera vez, se nos presenta una página de inicio con algunos anuncios. No hay ningún diseño visible, pero esto es comprensible, ya que primero habrá que configurar el proyecto. Efectivamente, al seleccionar File -> New se abre un cuadro de

diálogo y podemos introducir el nombre del proyecto y crear un diagrama esquemático.

En la Figura 1 se muestra el cuadro de diálogo que tenemos en este punto.

Los componentes concretos se pueden seleccionar a través de ModelSource, una base de datos online de componentes de RS, o se pueden escoger desde una biblioteca de dispositivos genéricos.

Nuestro diseño esquemático inicial se esbozó en un cuaderno, se fotografió, se descargó al ordenador y se importó como archivo de apoyo del diseño. De este modo, todas las notas pueden guardarse junto con el diseño de CAD en un solo proyecto.

La creación del diagrama esquemático (teniendo en cuenta que esta era nuestra primera experiencia con DesignSpark) fue sencilla y nos llevó 30 minutos. Incluso incluimos unos pines de E/S en conectores adicionales para posibles usos futuros. Se pueden ver los resultados en la Figura 2.

ModelSource proporciona acceso a hojas técnicas online con un solo clic, con lo que se acelera la selección de los componentes más apropiados de entre todos los disponibles, convirtiéndolo en una herramienta de gran utilidad.

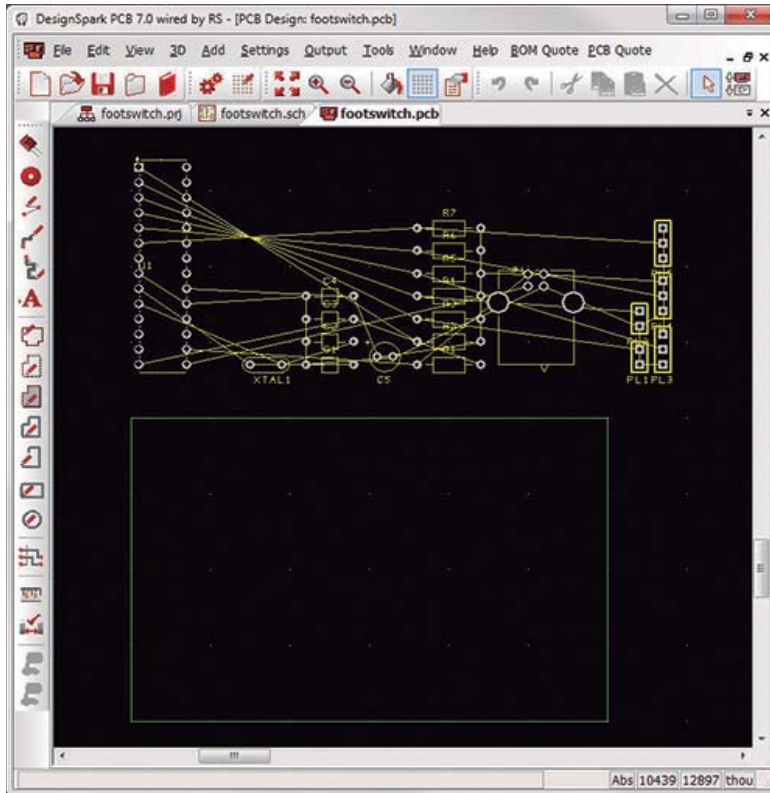
## Conversión del diagrama esquemático en una placa

Una vez estamos satisfechos con el diagrama esquemático, seleccionamos Tools -> Translate To PCB... para crear el diseño de la placa. Aparece el cuadro de diálogo del asistente para la creación de la PCB, lo que sugiere que se nos guiará a lo largo del proceso.

En primer lugar, seleccionamos el tipo de placa que deseamos: de una sola cara, el valor predeterminado de doble cara (nuestra elección), etc. Este paso resulta más intuitivo que la técnica habitual en la que uno mismo tiene que manejar docenas de capas. A continuación, tenemos la opción de refinar la lista de capas; aceptamos los valores predeterminados. Luego definimos las dimensiones de la placa. También dejamos los valores predeterminados, ya que el boceto de la placa se puede ajustar a medida que aplicamos los componentes y disponemos las señales.

Por último, tenemos la opción de colocar los componentes y las señales automáticamente. La colocación automatizada rara vez funciona bien, y hoy no ha sido una excepción, por lo que hemos vuelto atrás y hemos optado por la colo-

Figura 3. Diseño inicial de la placa.



cación de los componentes en la periferia de la placa para ubicarlos manualmente.

La reubicación de los componentes, al igual que la creación del diagrama esquemático, es también un proceso intuitivo. Una función especialmente interesante es que se llevan a cabo comprobaciones de las reglas de diseño de forma dinámica a medida que se mueven las piezas, y las conexiones que indican la conectividad entre las piezas también se recalculan. Esto evita que se cometan errores de diseño que se detectarían únicamente en fases posteriores.

Treinta minutos más tarde estamos satisfechos con la colocación de los componentes; es el momento de disponer las señales. La disposición automática de las señales dio de nuevo malos resultados, así que colocamos manualmente las señales principales (USB y alimentación) y dejamos que la función automática se ocupase del resto. Lo hizo bastante bien.

La creación del relleno de cobre y la generación de los archivos en formato Gerber fueron de nuevo procesos intuitivos y rápidos. Para pasar de la Figura 3 a la Figura 4 necesitamos poco más de una hora.

### Conclusiones

La curva de aprendizaje para alguien con algo de experiencia en CAD es mínima.

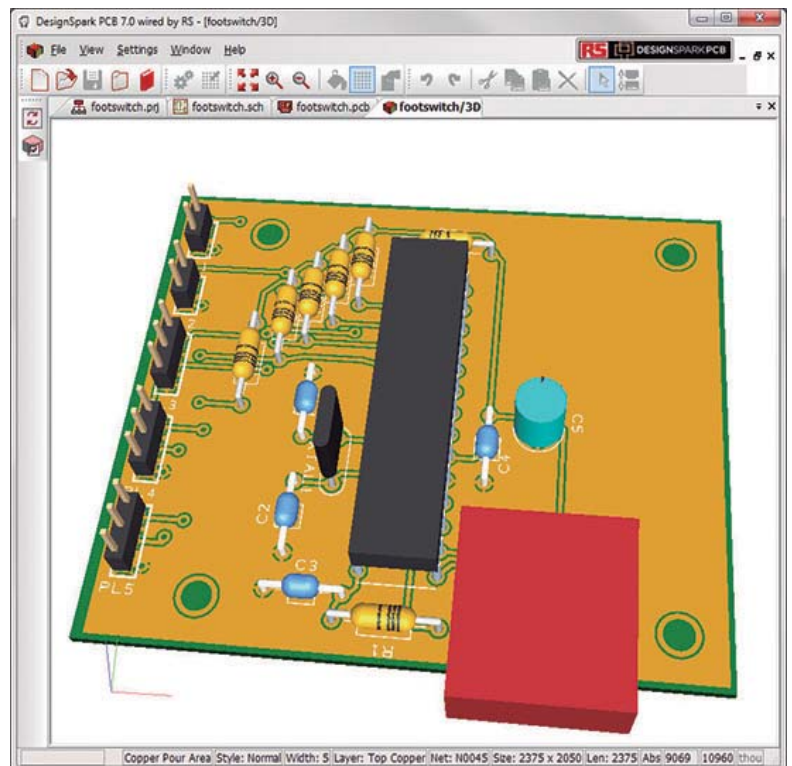


Figura 4. Diseño final de la placa, en vista 3D.

Las funciones de la herramienta se adaptan a las necesidades de la mayoría de PYMES (es la herramienta principal para la empresa del que suscribe), y los ingenieros serán capaces de trabajar con ella perfectamente al cabo de unas pocas horas de uso.

Su limitación es el tamaño de la biblioteca, aunque, para ser justos, los diseñadores siempre dedican tiempo a validar y ajustar sus propias librerías.

Gracias a su licencia gratuita y a sus capacidades ilimitadas, es una herramienta difícil de superar.

### Acerca del autor

Mike ha dedicado los últimos treinta años al diseño de sistemas integrados, desde buscapersonas de caracteres chinos o medidores de electricidad, hasta codificadores de datos o pequeñas plataformas de computación para el IoT. En la actualidad, se ocupa del diseño de sistemas de supervisión para plataformas informáticas de alto rendimiento y de transmitir sus conocimientos de software integrado a la próxima generación de innovadores. ☑



**8" TFT COLOR**  
**PANTALLA TÁCTIL**  
 (SEGÚN MODELO)



## Nuevos osciloscopios digitales serie OD-600

Analizador lógico integrado. Pantalla táctil. Hasta 200 MHz y 2 GS/s. Gama profesional y gama económica. Hasta 4 canales.

**ANALIZADOR LÓGICO**  
 CON SOFTWARE DE ANÁLISIS PARA PC 100% GRATIS

**200 MHz**  
 GAMA PROFESIONAL

**100 MHz**  
 GAMA PROFESIONAL

**60 MHz**  
 GAMA ECONÓMICA

**30 MHz**  
 GAMA ECONÓMICA

**2 GS/s**  
 MUESTREO

**4**  
 CANALES

**PC**  
 SOFTWARE



**OD-624 · Gama profesional**  
 Osciloscopio digital con pantalla táctil

El más potente de la gama profesional, con ancho de banda de hasta 200 MHz, muestreo de 2 GS/s, 4 canales, pantalla táctil y software gratuito para PC.

**OL-612 · 2 equipos en 1**  
 Osciloscopio digital + Analizador lógico

Osciloscopio digital profesional de 100 MHz y 2 GS/s que incorpora un analizador lógico de 16 canales con software gratuito para PC.



**OD-600 · Gama económica de 30, 60, 100 y 200 MHz**

Cuatro modelos para todos los requisitos. ¡Sorprendentes especificaciones!

Ancho de banda desde 30 hasta 200 MHz con muestreo en tiempo real de hasta 2 GS/s. Entrada de 2+1 canales. Con pantalla TFT de 8" y alta resolución, conexión a memorias USB y PC, Pasa/Falla...



# Más allá de las pruebas de vida acelerada: cómo ampliar el intervalo de calibración de instrumentos y otros componentes electrónicos

Artículo cedido por Keysight



www.keysight.com

Autor: Steven A. Jorgensen, Keysight Technologies, Inc.

Si nuestro trabajo exige intervalos de calibración prolongados, podemos utilizar técnicas CALT para verificar la estabilidad de un diseño.

Keysight Technologies, Inc. vende equipos a clientes que prueban diseños esenciales para el futuro de sus empresas. Keysight (anteriormente, el negocio de medida electrónica de Agilent Technologies) suministra a la mayoría de fabricantes de equipos electrónicos, gobiernos y universidades instrumentos certificados para operar dentro de ciertas especificaciones garantizadas.

Mantener un instrumento calibrado puede resultar caro. Yo trabajo en la división de osciloscopios de Keysight, una especialidad en rápido crecimiento. Gastar 2.500 USD en calibrar uno de nuestros osciloscopios de tecnología avanzada, que cuesta 250.000 USD, puede parecer relativamente barato. Sin embargo, el precio inicial de uno de nuestros osciloscopios de gama baja de la Serie X puede ser inferior a 1.200 USD. Calibrar un producto así puede valer unos 300 USD. Si la vida útil del producto es de unos cinco años, los costes de calibración pueden ascender a uno 1.500 USD, más de lo que costó el propio aparato.

Por eso, muchos de nuestros clientes deciden ocuparse ellos mismos del mantenimiento. Esto es lo más habitual en los sectores aeroespacial y de defensa, fabricación y educación. Estos clientes suelen presentar dos o más de las siguientes características:

- Numerosos instrumentos
- Necesidad crítica de precisión, trazabilidad o certificación en las medidas
- Gastos y presupuestos limitados
- Mano de obra de bajo coste en comparación con el capital

La calibración, ya se realice de forma interna o externa, puede constituir un porcentaje importante del coste total de propiedad. Así,

muchos clientes de Keysight nos han pedido prolongar el intervalo de calibración recomendado.

Además, Keysight utiliza una red de distribuidores para vender sus osciloscopios de la Serie X. Estos distribuidores almacenan el inventario en sus instalaciones de uno a tres meses.

En principio, la calibración de esos instrumentos se mantendrá estable durante ese tiempo, sin que los intervalos de calibración para el usuario final se vean afectados. Por eso es necesario que la calibración de los instrumentos se mantenga hasta seis meses en caso de almacenamiento antes del intervalo recomendado.

Con la introducción de los osciloscopios de la Serie X, Keysight quería duplicar su intervalo recomendado en todas las unidades suministradas de uno a dos años, con un máximo de seis meses de almacenamiento en tienda. Así, el plazo se ampliaba a dos años y medio. El 1 de julio de 2011 lo hicimos público, cuatro meses después del lanzamiento de los modelos X-2000A y X-3000A.

Y este mismo rigor en las pruebas y el análisis se ha aplicado a los nuevos X-4000A y X-6000A, así como a la última incorporación al catálogo, el X-3000T. Si el diseño acabó menos de seis meses antes del lanzamiento, ¿cómo hemos podido conseguirlo?

La División de productos de osciloscopios de Keysight Technologies ha creado y documentado un proceso coherente, estandarizado, estadístico y basado en datos para determinar el ciclo de calibración de sus productos. Este proceso se basa en las pruebas de vida útil acelerada (Accelerated Life Testing, o ALT). ALT es un método que aplica distintos niveles de estrés ambiental para acelerar el envejecimiento de un producto. Los resultados se utilizan para predecir su repercusión en el rendimiento y la fiabilidad

del producto. Como la clave de la mayoría de productos electrónicos son los semiconductores, el modelo se basa en los mecanismos de estos componentes. El modelo más utilizado para probar la vida útil de los semiconductores es la teoría de la reacción.

Arrhenius descubrió que la dependencia de la velocidad de una reacción química con respecto a la temperatura y el modelado de estrés de temperatura se basa en la Ecuación de Arrhenius. A modo de ejemplo, en este caso utilizaremos la siguiente fórmula para el factor térmico máximo:

$$AF_{T_{máx}} = e^{\left(\frac{E_a}{K}\right) \left[ \frac{1}{T_{uso_{máx}}} - \frac{1}{T_{prueba_{máx}}} \right]}$$

Donde:

- $T_{uso_{máx}}$  es la temperatura de uso máxima en grados Kelvin;
- $T_{prueba_{máx}}$  es la temperatura de prueba máxima en grados Kelvin;
- $E_a = 0,8$ ; la energía de activación;
- $K = 8,617E-05$ ; la constante de Boltzmann.

Además de la temperatura hay otros factores de estrés, como el estrés mecánico, la tensión y la humedad.

El factor de aceleración es el producto de cada uno de estos factores.

Por ejemplo:

$$AF = AF_{N1} * AF_{N2} * AF_{N3} * \dots$$

El proceso de la División de productos de osciloscopios de Keysight Technologies para obtener ciclos de calibración más prolongados se denomina CALT (Calibration Accelerated Life Testing, o pruebas de vida útil acelerada para calibración). CALT es el método de pruebas de

vida útil acelerada que determina el rendimiento paramétrico de un producto y el cambio en esos parámetros a lo largo del tiempo. CALT se lleva a cabo con tamaños de muestras estadísticamente significativos. Además, se utilizan tanto unidades aceleradas como unidades de control.

Las unidades de control no se someten a los factores de envejecimiento. Al incluirlas en las pruebas, entre otras cosas, cualquier variabilidad en las pruebas que no tenga que ver con el envejecimiento puede identificarse y eliminarse del análisis.

Las unidades aceleradas se someten a un aumento en la temperatura, carga y ciclos de potencia como factores de envejecimiento, mientras que las unidades de control no sufren estos cambios. Así, obtenemos que el factor de aceleración (AF) para las pruebas es el producto de los factores:

$$AF = AF_R * AF_{D_{máx}} * AF_{D_{mín}} * AF_r * AF_{T_{máx}} * AF_C * AF_L$$

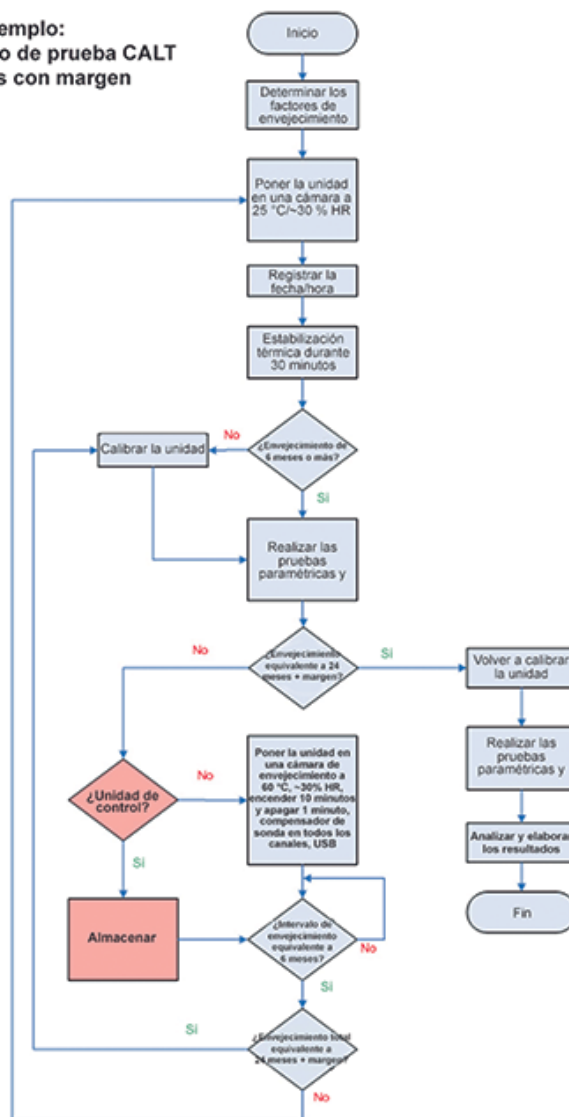
Donde:

- $AF_R$  es el factor de rango térmico;
- $AF_{D_{máx}}$  es el tiempo de permanencia a la temperatura de uso máxima;
- $AF_{D_{mín}}$  es el tiempo de permanencia a la temperatura de uso mínima;
- $AF_r$  es el factor de rampa térmica;
- $AF_{T_{máx}}$  es el factor térmico máximo;
- $AF_C$  es el factor de ciclo de potencia;
- $AF_L$  es el factor de carga.

Si partimos de un entorno de funcionamiento nominal de 25 °C (77 °F), usando estos factores de aceleración obtendremos un envejecimiento equivalente con una rapidez relativamente mayor. El producto se extrae del entorno de estrés para que las pruebas paramétricas determinen el efecto del envejecimiento.

Para mantener la coherencia, las pruebas paramétricas se realizan en un entorno controlado (cámara) a 25 °C y con una humedad relativa de alrededor del 30 %. El proceso

#### Ejemplo: Procedimiento de prueba CALT de 2 años con margen




incluye pruebas paramétricas y de envejecimiento. Las pruebas paramétricas se llevan a cabo para determinar un marcador de base anterior al envejecimiento y, a continuación, se repiten a intervalos equivalentes a un envejecimiento de unos seis meses.

Este proceso se repite durante el tiempo deseado; en este caso, un periodo de dos años más un margen. A continuación, los datos de estos intervalos se analizan para concluir si los parámetros varían y hasta qué punto.

Los datos de todas las unidades se analizan por parámetros y por unidades. Además, los datos se analizan incluyendo y sin incluir los puntos de datos de las unidades de control. Los análisis de datos inclu-

yen las siguientes herramientas estadísticas: diagramas de dispersión que muestran si hay cambios a lo largo del tiempo y permiten compararlos con las unidades de control, gráficos de caracterización de tolerancias que indican el margen de los datos en comparación con los límites y, por último, gráficos de resumen que señalan si los datos presentan una distribución normal.

Evidentemente, para obtener el ciclo de calibración deseado, el diseño inicial del producto debe ser de gran calidad, como sucede con todos los productos de Keysight Technologies. El proceso CALT proporciona unos datos cuantitativos, estadísticos y más coherentes, que pueden aplicarse a todos los productos. 

# Diseño de radares FMCW para aplicaciones de seguridad activa

Artículo cedido por Mathworks



www.mathworks.com

Autores: John Zhao - Director de Producto de Mathworks, Giorgia Zucchelli - Responsable de Marketing Técnico de Mathworks y Marco Roggero - Ingeniero de Aplicaciones de Mathworks



Los fabricantes de automóviles, los proveedores de componentes electrónicos para la automoción y las universidades trabajan con el objetivo de desarrollar nuevos sistemas electrónicos para sistemas de asistencia avanzada a la conducción (ADAS). Los radares de onda continua de frecuencia modulada (FMCW) se ajustan a los requisitos de los sistemas de seguridad activa en automoción debido a la precisión de sus mediciones de corto alcance, su baja sensibilidad a los ecos parásitos y su fácil integración. Los radares FMCW se utilizan ampliamente como componentes de sistemas ADAS en el sector de la automoción.

A continuación, mostramos una cadena exclusiva de herramientas para la modelización y simulación de un sistema de radar FMCW completo de 77 GHz, que incluye generación de formas de onda, caracterización de antena, ruido e interferencias de canal, además de algoritmos de procesamiento de señales digitales (DSP) para la determinación de velocidad y alcance. La simulación y modelización

de deficiencias de RF como el ruido, la no linealidad y las dependencias de frecuencia nos permiten probar el comportamiento de componentes «listos para usar» descritos con parámetros de hojas de especificaciones, y proporcionan información sobre el rendimiento que puede conseguirse mediante la configuración de componentes específicos y los costes relacionados. Los radares de onda continua de frecuencia modulada

(FMCW) están alcanzando una popularidad cada vez mayor, en especial en aplicaciones de automoción como el control de crucero adaptativo (ACC). El transmisor de un sistema FMCW envía una señal de barrido con alta frecuencia y amplio ancho de banda. La señal transmitida llega al objetivo y se refleja de vuelta hacia los receptores con un retardo temporal y un desplazamiento de frecuencia que depende de la distancia al objetivo y la velocidad relativa.

Si se mezclan la señal transmitida y la señal recibida, el retardo temporal corresponde a una diferencia de frecuencia que genera una frecuencia de interferencia. Esto permite estimar de forma muy precisa y fiable la distancia al objetivo. Con frecuencia, se emplean múltiples antenas para que el procesamiento espacial y la formación de haces aumenten la fiabilidad de la detección o para conseguir un sistema direccional, como se muestra en la Figura 1.

En el diseño, modelización y simulación de un radar FMCW, el diseñador no solo debe tener en cuenta el comportamiento nominal. Tras utilizar la ecuación de radar para determinar los parámetros de diseño fundamentales, el diseñador debe analizar el impacto de las imperfecciones introducidas por las funciones de RF.

La no linealidad, el ruido, la selectividad de frecuencia y las discrepancias entre componentes que

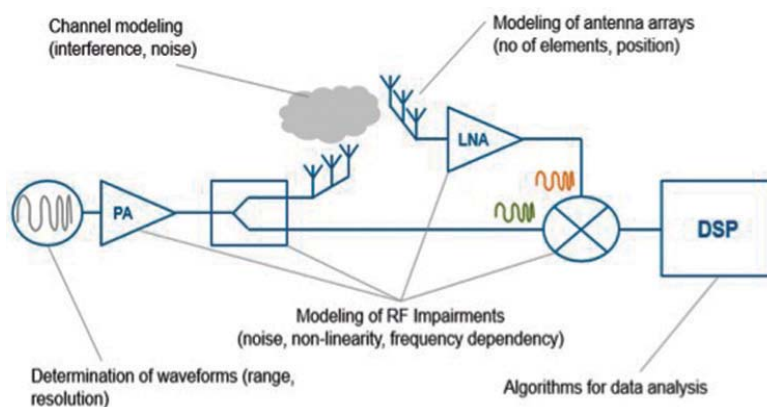


Figura 1. Estructura de un sistema de radar FMCW.

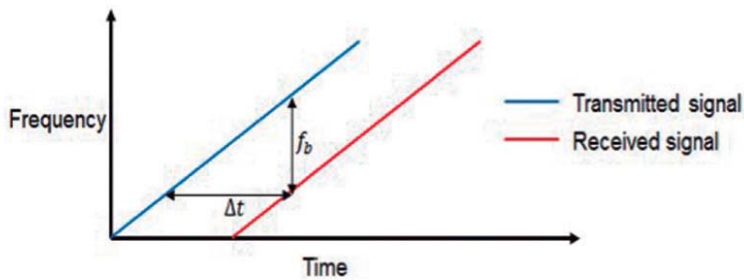


Figura 2. Formas de onda de señales transmitidas y recibidas.

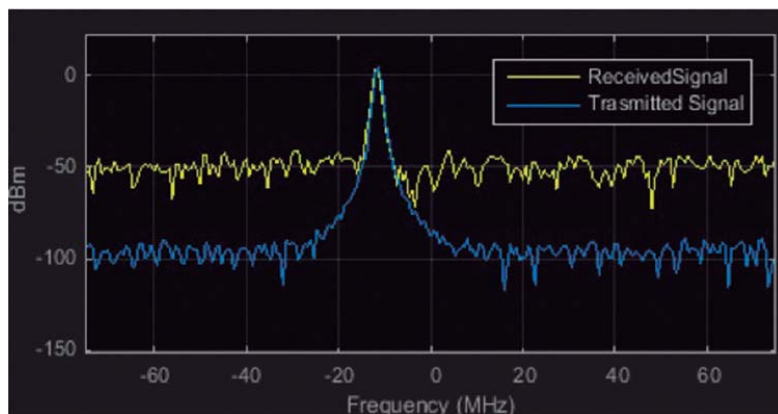


Figura 3. Determinación de los parámetros de la forma de onda de barrido de FMCW.

funcionan a través de un ancho de banda ultragrande reducen el rango dinámico real de la señal detectable.

Al modelizar de forma precisa las funciones de RF, los diseñadores pueden efectuar análisis de complejidad entre la arquitectura de hardware y los algoritmos de señales digitales. Es más, pueden evaluar si es posible reutilizar las anteriores implementaciones a fin de adaptar el radar para especificaciones aumentadas, o si los componentes listos para usar pueden utilizarse directamente para la implementación funcional.

### Determinación de forma de onda de FMCW

El primer problema con el que tenemos que lidiar cuando diseñamos un nuevo sistema de radar es determinar los parámetros de la forma de onda de barrido triangular para conseguir la resolución deseada con el rango especificado. Consideramos un radar de largo alcance para automoción utilizado para el control de crucero automático, que normalmente ocupa la banda alrededor de los 77 GHz.

Como se muestra en la Figura 2, la señal recibida es una copia atenuada y con retardo temporal de la señal transmitida, donde el valor de retardo está relacionado con la distancia del objetivo. Dado que la señal está barriendo siempre a través de una banda de frecuencia, en cualquier momento durante el barrido, el valor  $f_b$  de diferencia de frecuencia, normalmente denominado frecuencia de interferencia, entre la señal transmitida y la señal recibida es constante.

Dado que el barrido es lineal, se puede derivar el retardo temporal a partir de la frecuencia de interferencia y después la distancia del objetivo a partir del retardo temporal.

Mediante MATLAB y la Phased Array System Toolbox, podemos determinar los parámetros de forma de onda fundamentales para un radar que funcione a 77 GHz, como la pendiente y el ancho de banda de barrido, la frecuencia de interferencia máxima y la frecuencia de muestreo, basándonos en una resolución de rango y una velocidad máxima especificadas por el usuario, como se muestra en la Figura 3.

### Modelización de componentes de RF, ruido y no linealidad

Una vez determinados los parámetros de barrido, podemos continuar con la modelización del transceptor del sistema de radar.

Entre los componentes básicos del sistema de radar se incluyen el transmisor, el receptor y la antena. Estos modelos se proporcionan en la toolbox. Establecemos los parámetros de estos modelos con los valores deseados, como el ruido de fase y el ruido térmico. También podemos modelizar el transmisor y el receptor utilizando componentes de RF proporcionados en Simulink y empleando SimRF para modelizar el efecto del ruido a nivel de componente, la no linealidad y la selección de frecuencia. En la Figura 4 se muestra cómo hemos modelizado los componentes de RF mediante bloques de SimRF. Esta librería proporciona un solver de envolvente de circuito para la simulación rápida de sistemas y componentes de RF como amplificadores, mezcladores y bloques de parámetros S.

Podemos describir en detalle la arquitectura del transceptor y utilizar parámetros de hojas de especificaciones para cada elemento funcional. Tomando como ejemplo la conversión directa del mezclador de I/Q, lo hemos modelizado como se ilustra en la Figura 5. Este elemento demodula la señal recibida, multiplicándola por la forma de onda transmitida originalmente.

```

c = 3e8;
lambda = c/fc;
range_res = 1; %resolution = 1 meter
v_max = 230*1000/3600; % Maximum speed 230 km/h

bw = range2bw(range_res,c); % sweep bandwidth
range_max = 200;
sweep_time = 2e-4;
sweep_slope = bw/sweep_time; % sweep slope

fr_max = range2beat(range_max, sweep_slope, c);
fd_max = speed2dop(2*v_max, lambda); % Doppler shift
fb_max = fr_max+fd_max; % maximum beat frequency

fs = max(2*fb_max, bw); % sample frequency
tstep = 1/fs; % sample rate
    
```

Figura 4. Elementos de RF modelizados en Simulink mediante bloques de envolventes de circuitos SimRF.

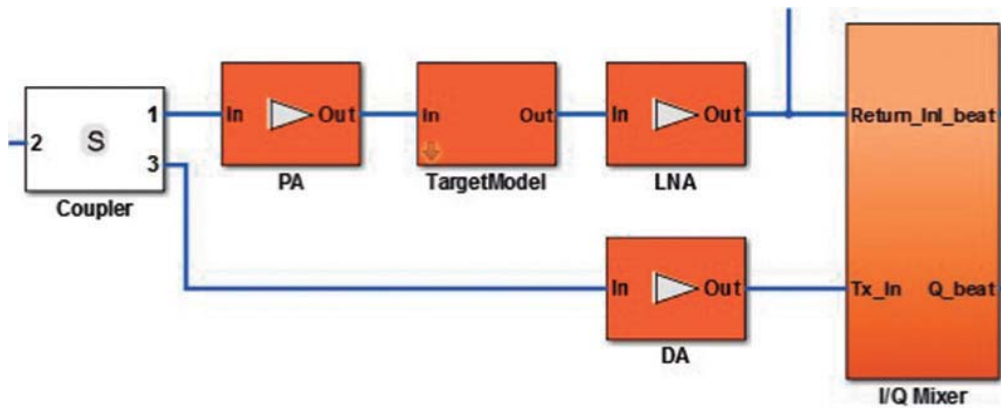


Figura 5. Estructura del mezclador de conversión directa I/Q

Los parámetros de los dos multiplicadores utilizados en el mezclador I/Q se han definido directamente sobre los bloques o utilizando variables de espacio de trabajo.

Con esta configuración, es fácil probar distintas configuraciones y explorar espacios de diseño utilizando distintos parámetros de hoja de especificaciones para la simulación de componentes listos para usar.

### Simulación de sistema completo

Una vez parametrizados adecuadamente todos los componentes del sistema de radar, podemos continuar con una simulación de escritorio completa para probar si el sistema funcionará adecuadamente bajo distintas condiciones de prueba.

Al ejecutar esta simulación, el modelo no solo proporciona los valores estimados de velocidad relativa y distancia a objetos, sino que también visualiza el espectro de señales transmitidas y recibidas, como se muestra en la Figura 6.

Una primera simulación ejecutada bajo condiciones ideales (ausencia de ruido y distorsión) muestra que se puede detectar correctamente la velocidad y la posición para todos los objetivos en uso. Esta simulación valida el entorno de prueba y los algoritmos de DSP.

En simulaciones posteriores, en las que se añade ruido y no linealidad de transceptor, el radar se desvía del comportamiento ideal y es incapaz de detectar automóviles cuando están lejos. Tras aumentar el aislamiento del mezclador y la ganancia del am-

plificador de potencia, el sistema de radar amplía su rango de detección y la simulación vuelve a estimar correctamente la velocidad y el alcance del objetivo.

Es necesario analizar cuidadosamente la ganancia de las diferentes etapas para evitar que el receptor funcione saturado.

Este modelo nos permitió simular utilizando un conjunto de parámetros distinto. También nos ayudó a seleccionar los componentes adecuados para la implementación del radar y comprobar su impacto en el rendimiento del radar.

### Conclusión

En este artículo se ha hablado de la modelización y simulación de un sistema de radar FMCW completo para aplicaciones de seguridad activa en automoción mediante una cadena de herramientas basada en MATLAB. El flujo de trabajo propuesto nos permite simular componentes de RF dentro de un modelo completo a nivel de sistema, incluidos algoritmos de procesamiento de señales digitales. Este enfoque disminuye tanto el tiempo necesario para el desarrollo del radar como la complejidad de las pruebas de sistema, reduciendo los costes del ciclo de desarrollo.

Para obtener más información, consulte Phased Array System Toolbox en [es.mathworks.com/products/phased-array](http://es.mathworks.com/products/phased-array).

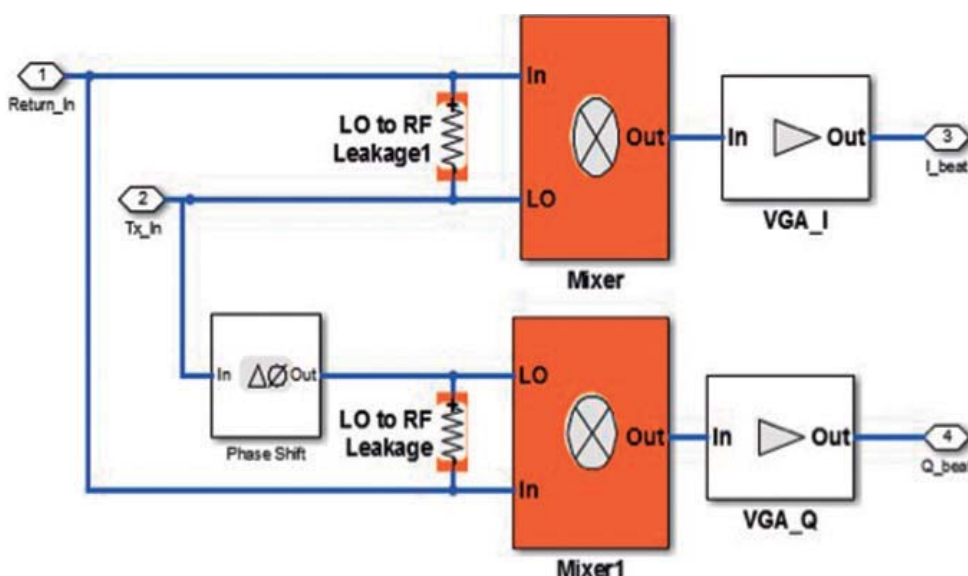


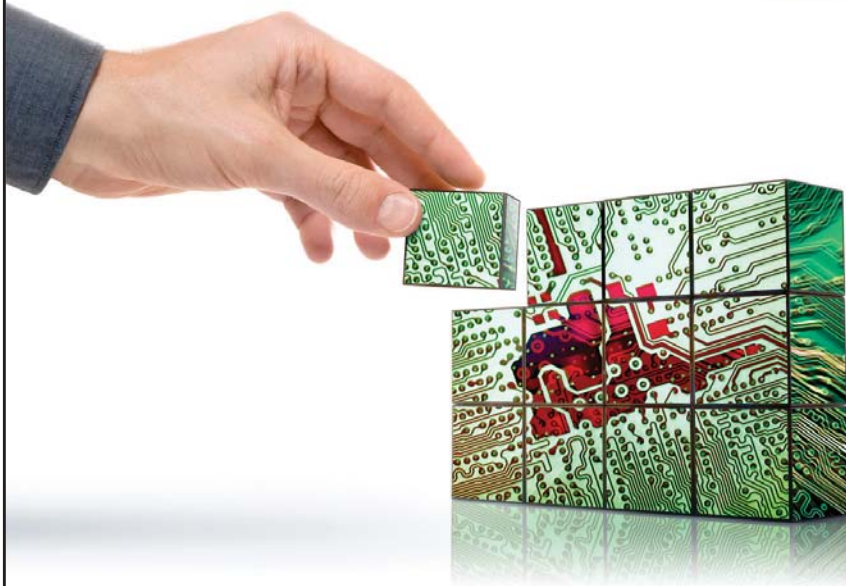
Figura 6. Espectro de las señales transmitidas y recibidas.

### REFERENCIAS

- *Diseño y verificación de transceptores de RF para sistemas de radar.* Giorgia Zucchelli, MathWorks. [mathworks.com/videos/design-and-verify-rf-transceivers-for-radar-systems-81990.html](http://mathworks.com/videos/design-and-verify-rf-transceivers-for-radar-systems-81990.html).
- *Control de crucero adaptativo en automoción mediante tecnología FMCW.* [mathworks.com/help/phased/examples/automotive-adaptive-cruise-control-using-fmcw-technology.html](http://mathworks.com/help/phased/examples/automotive-adaptive-cruise-control-using-fmcw-technology.html).
- Karnfelt, C., et al. *77 GHz ACC Radar Simulation Platform (Plataforma de simulación de radar ACC de 77 GHz)*, Conferencias internacionales de la IEEE sobre Telecomunicaciones y sistemas de transporte inteligentes (ITST), 2009.



*iSu objetivo...  
nuestros productos!*



*Adquisición de datos RF/GPRS/3G*

*Electrónica Industrial*

*Software y Bases de Datos*

*Automatizaciones*

*Desarrollo I+D*

*Consultoría*

*www.arateck.com*

ARATECK - Pol. Ind. PLAZA. Caravis 28 Oficina 8. 50197 - Zaragoza. info@arateck.com TF: +34 876 269329

## CALIBRADORES ULTRA PORTABLES SERIE 1000

- ✓ Voltaje CC/CA hasta 1000V
- ✓ Corriente CC/CA hasta 10 A (500A con bobina opcional)
- ✓ Resistencia hasta 100 M $\Omega$
- ✓ Capacitancia hasta 1 $\mu$ F
- ✓ Frecuencia hasta 100 kHz
- ✓ Simulación de termopares y PT100
- ✓ Ligero y portátil, <10kg
- ✓ Opcional resistencia de aislamiento hasta 1 G $\Omega$ .



**instrumentos  
de medida**

Contactarnos en Tel (34) 91 300 0191

o email [idm@idm-instrumentos.es](mailto:idm@idm-instrumentos.es)

Transmille [www.transmille.com](http://www.transmille.com)

Instrumentos de Medida SL [www.idm-instrumentos.es](http://www.idm-instrumentos.es)

# Pedal multiefectos de guitarra eléctrica con núcleo DSP

Artículo cedido por Universidad de Valencia



www.uv.es

Autor: Luis Torrijos Morán  
 Tutor: Marcelino Martínez Sober  
 Universidad de Valencia, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria



## Resumen

El proyecto pretende dar una idea general sobre la implementación de los principales efectos de audio y ecualizaciones digitales utilizadas en la música. Bajo unas bases teóricas, se han desarrollado y programado una serie de efectos y ecualizaciones en un procesador digital de señales o DSP que actúa como núcleo del pedal.

El sistema ha sido implementado en una caja de efectos donde el usuario puede interactuar con el pedal a través de distintos periféricos como botones o potenciómetros. Además, el dispositivo es capaz de representar por pantalla la información sobre el efecto y ecualización que están siendo procesados en ese momento.

El resultado del proyecto sirve de guía para el desarrollo de pedales multiefectos digitales basados en la programación de un DSP, y como implementación hardware para diseñar un prototipo manejable por el usuario y el desarrollo de un ecualizador gráfico.

## Introducción

Hoy en día son muchas las ofertas existentes en cuanto a ecualizadores y cajas de efectos utilizadas en la música. Muchos guitarristas

famosos construyen, mediante estos dispositivos, su sonido característico que perdurará en el paso de los años y que intentará ser copiado por muchos otros.

En este aspecto entra en juego las cajas de efectos, en las cuales el usuario puede experimentar hasta obtener el sonido deseado o imitar el tono de nuestro guitarrista preferido de la infancia. ¿El problema? Que un guitarrista aficionado no posee los medios económicos como para construir todo el equipo de efectos y ecualizados que haría falta para sacar el sonido de las grandes estrellas del rock and roll. ¿La alternativa? Las pedaleras multiefectos digitales.

## Descripción del sistema

Basado en la programación de un Procesador Digital de Señales (DSP) el proyecto implementa hasta ocho efectos de audio y ocho ecualizaciones diferentes en tiempo real, pudiendo variar entre cada uno de ellos y seleccionando mediante los periféricos los parámetros que caracterizan los efectos.

El sistema es capaz de procesar la señal en tiempo real, aplicando un efecto y una ecualización en serie, ambas seleccionables por el usuario. Mediante los distintos periféricos, el usuario puede variar el volumen de salida de la señal de audio, el contraste de la pantalla LCD y seleccionar hasta cuatro ejemplos de efecto o presets. A su vez, el sistema representa por pantalla la información sobre el efecto y ecualizado que están siendo llevados a cabo en ese instante. Por último, el pedal funciona en true bypass. Esto quiere decir que el tono de la guitarra no se ve afectado cuando el pedal se encuentra apagado, pudiendo así colocar más pedales a la salida sin añadir ruido a la señal.

El esquema general del funcionamiento del sistema se divide en varias partes. El diseño del sistema true bypass se ha llevado a cabo mediante un pulsador de pie 3PDT



Figura 1. Conexionado.

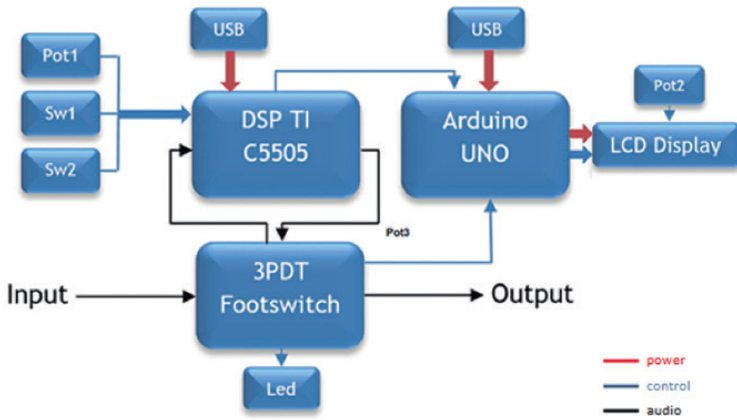


Figura 2. Esquema general.

Footswitch el cual es capaz de cortocircuitar la señal de salida a la entrada cuando el pulsador este apagado, o enviarla previamente al DSP para que realice el procesamiento y encender un diodo LED cuando este encendido.

El DSP, por su parte, realiza la lectura de los tres periféricos (pulsador de cambio de efecto, pulsador de cambio de ecualización y potenciómetro cambio de preset del efecto) y realiza el procesamiento atendiendo a los valores obtenidos en las medidas. La señal de salida del DSP es devuelta al pulsador de pie pasando previamente por el potenciómetro encargado de regular el volumen.

Por otro lado, el DSP envía la información a la placa Arduino sobre el procesamiento y ecualización que se están realizando mediante un protocolo de comunicación serie. Arduino controla la pantalla LCD según la información obtenida y

realiza una lectura analógica sobre el estado del pedal, para verificar si se encuentra apagado o encendido. Esta medida se realiza sobre uno de los pines del pulsador de pie, que en caso de que el pulsador esté encendido Arduino tomará una medida de 0 Voltios y en si está apagado 3,3 Voltios.

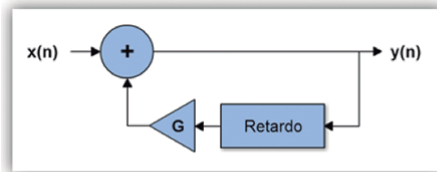
### Los efectos de audio

Se han implementado 8 efectos diferentes divididos en dos grupos: efectos basados en retardos

temporales y efectos basados en modulación de la amplitud. Los primeros de ellos, se basan en la programación de una línea de retardo digital con realimentación, pudiendo variar entre los valores de la ganancia del lazo de realimentación y el nivel de retardo. Los retardos se han programado en el DSP mediante la implementación de un buffer circular y se han diseñado cuatro efectos atendiendo a los valores de los retardos: Reverb, Delay, Chorus y Flanger. Los dos últimos poseen un retardo variable controlado por un oscilador de baja frecuencia o LFO.

El segundo grupo corresponde a los efectos modulados en amplitud o de rango dinámico. En este tipo de efectos la implementación se ha llevado a cabo variando la amplitud de las señales de entrada. El primero de ellos es el trémolo que no es más que una modulación AM.

El segundo corresponde al Fuzz que es una distorsión delimitada por umbrales, y el tercero y último, el Valve-Tube Sound que simula el sonido de los viejos amplificadores a válvulas y limita la señal de entrada al aplicarle una función de transferencia polinómica.



$$y(n) = x(n) + G * y(n - \text{Retardo})$$

$$\text{Retardo} = R. \text{fijo} + R. \text{variable}_{LFO}$$

Efecto	R.fijo	R.variable
Reverb	< 50 ms	0 ms
Delay	> 50 ms	0 ms
Chorus	< 15 ms	< 15 ms
Flanger	0 ms	< 10 ms

Figura 3. Efectos basados en retardos temporales.

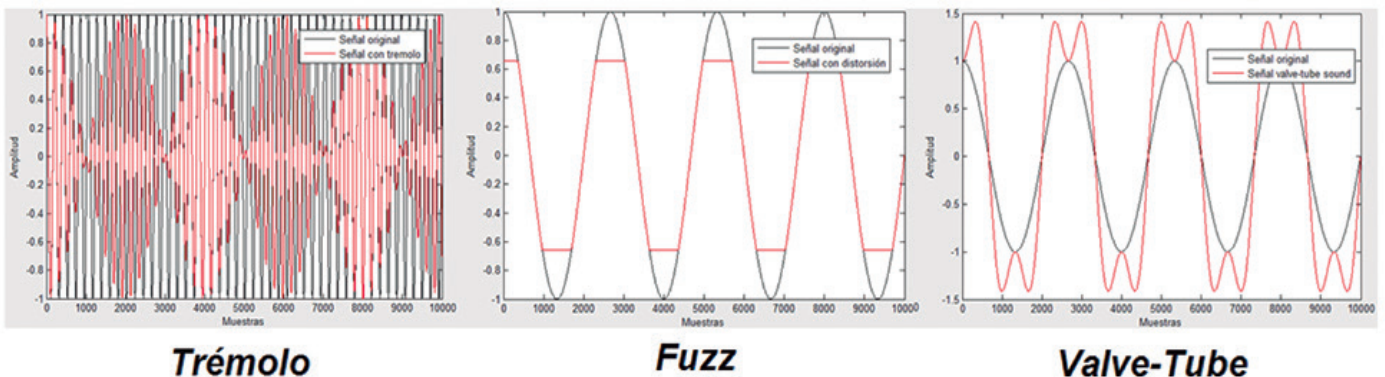


Figura 4. Efectos de rango dinámico

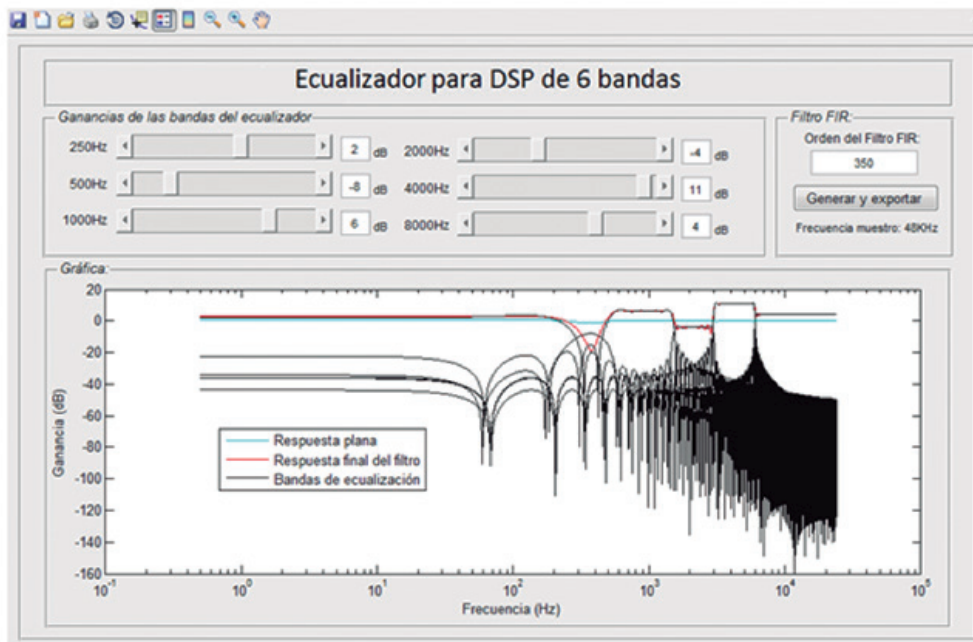


Figura 5. Ecuador gráfico.

De cada uno de los efectos anteriormente comentados se han programado cuatro presets diferentes sobre los que se puede ir cambiando a través del potenciómetro de cambio de preset de efecto.

### El ecualizador gráfico

Las ecualizaciones se han diseñado mediante una interfaz gráfica programada en Matlab que implementa un ecualizador gráfico de seis bandas frecuenciales con ganancias y orden seleccionables.

Mediante este ecualizador se han diseñado las ocho ecualizaciones distintas implementadas en el DSP conforme a valores estándar utilizados en la música como ecualizaciones Rock, Techno, Bass Boost, etc.

Las ecualizaciones han sido implementadas por la disposición en paralelo de seis filtros FIR digitales. Un pasa baja, cuatro pasa bandas y un pasa alta, con unas especificaciones de diseño de -40 dB en la banda no pasante y unas ganancias seleccionables de entre +12 dB y -12 dB.

- Filtro 1 (pasa baja) → Frecuencia límite inferior: 250Hz.
- Filtro 2 (pasa banda) → Fs=250Hz; Fi=500Hz.

- Filtro 3 (pasa banda) → Fs=500Hz; Fi=1500Hz.
- Filtro 4 (pasa banda) → Fs=500Hz; Fi=3000Hz.
- Filtro 5 (pasa banda) → Fs=3000Hz; Fi=6000Hz.
- Filtro 6 (pasa alta) → Frecuencia límite superior: 8000Hz.

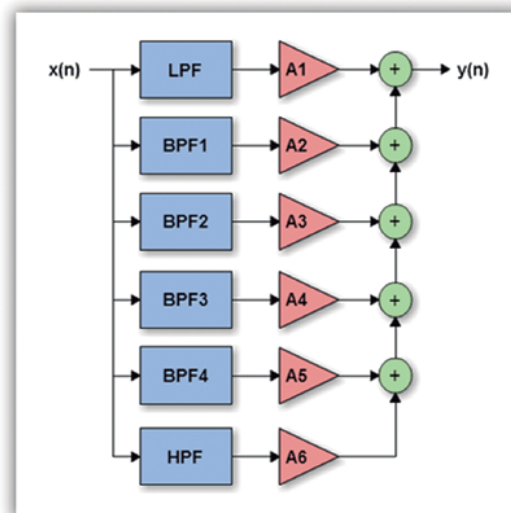
La principal ventaja al tratarse de una disposición en paralelo

de filtros FIR, es que la respuesta impulsional del sistema final puede tomarse como la suma de las respuestas impulsionales de cada uno de los filtros por su ganancia, por lo que la carga computacional será la misma independientemente al número de bandas frecuenciales que se implementen. De esta forma, solo se programarán posteriormente en el DSP los coeficientes resultantes de un único filtro final como suma de los coeficientes de cada uno de los filtros anteriores.

### Conclusiones

Atendiendo a los resultados obtenidos, se puede concluir que el dispositivo es capaz de implementar de manera satisfactoria hasta ocho efectos y ocho ecualizaciones comúnmente utilizadas en la música. Además, el sistema implementa una serie de periféricos sobre los cuales el usuario puede personalizar los efectos y visualizar en pantalla la información.

La versatilidad del pedal es bastante amplia al poder diseñar y combinar distintas ecualizaciones y efectos y obtener, de esta forma, una gran cantidad de sonidos mediante el uso de una única caja de efectos implementando un DSP de bajo coste. 🎧



$$\text{Coef. } b_n (\text{Final}) = b_n (F1) + b_n (F2) + b_n (F3) + b_n (F4) + b_n (F5) + b_n (F6)$$

$$b_n = \text{coeficiente}_n * A_n$$

Figura 6. Disposición en paralelo filtros FIR.



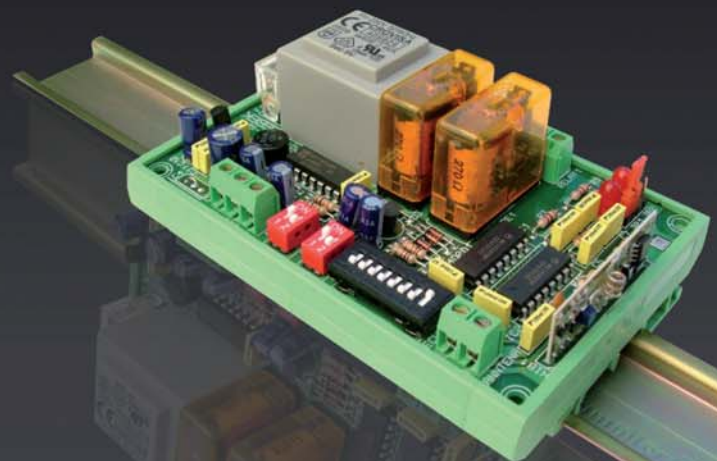
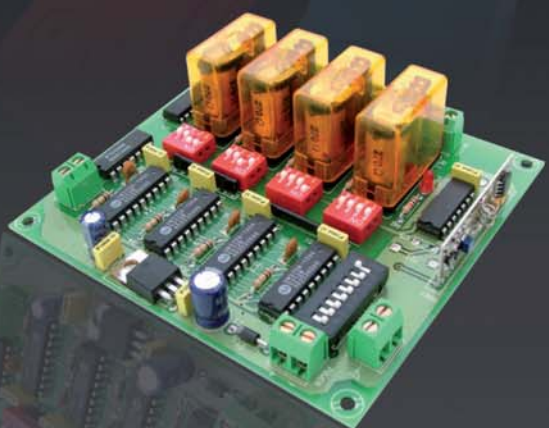
**muchas**  
**1 a 16 salidas**

**lejos**  
**hasta 300 m**

**activar/desactivar**  
**mono/biestables**

**+ control**  
**más precisión**

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



Emisores y Receptores R.F.

# Soluciones a los problemas de las interferencias

Artículo cedido por Cemdal



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



Autor: Francesc Daura Luna, Ingeniero Industrial. Director de la Consultoría CEMDAL, Representante de Austria Mikro Systeme (ams AG) para España y Portugal. [www.cemdal.com](http://www.cemdal.com)  
[fdaura@cemdal.com](mailto:fdaura@cemdal.com)

¿Alguna vez te has preguntado por qué tu ordenador portátil, tu teléfono o incluso tu calculadora tienen una etiqueta con el Marcado CE donde se declara la conformidad de la Directiva de compatibilidad electromagnética? ¿Por qué la UE exige el cumplimiento de estas Directivas? La razón es sencilla de entender. Todo se reduce a los dispositivos electrónicos donde hay circuitos digitales que conmutan a alta velocidad. En un circuito digital, sus conmutaciones más rápidas tienen frecuencias muy superiores a los 10 kHz y por ello se convierte en un transmisor de interferencias electromagnéticas (EMI) que pueden afectar a otros equipos vecinos y a las telecomunicaciones. La Directiva de compatibilidad electromagnética (CEM) tiene como objetivo principal proteger el espectro radioeléctrico, para evitar que las telecomunicaciones queden afectadas por las EMI de los equipos electrónicos. La Directiva de CEM vigente es la 2004/108/UE y en abril de 2016 será sustituida por la 2014/30/UE.

Un buen ejemplo de como comprobar que cualquier pequeño producto electrónico genera EMI es usar el control remoto de la TV junto a una radio de bolsillo de OM (Onda Media). Sintonizamos la radio en una frecuencia sin emisoras en la banda

de OM, donde se puede oír solo ruido. Con el control remoto de la TV presionamos uno de los botones. El tren de impulsos digitales que se escucha en la radio, en forma de un mayor ruido, es debido a la corriente conmutada debida al consumo del LED emisor de infrarrojos del mando. A medida que se presionan los demás botones, se obtienen diferentes ruidos pulsantes. Así, se comprueba que una radio barata de bolsillo de OM es una herramienta útil para encontrar fuentes de EMI. Veamos seguidamente como operar para solucionar problemas de EMI en equipos e instalaciones.

## Metodología

Ante un problema de EMI en una instalación o en un equipo debemos seguir una metodología para poder solucionar el problema. El proceso de investigación para resolver los problemas de EMI es casi idéntico al enfoque utilizado en otros tipos de problemas.

Podemos dividir este enfoque en seis pasos básicos. Es importante seguir los pasos como se indica, sin cambiar la secuencia ni saltarse ningún punto:

1. Reunir la información básica.
2. Desarrollar un plan de actuación.

3. Seleccionar las herramientas adecuadas.
4. Investigar el problema.
5. Seleccionar las soluciones.
6. Verificar el rendimiento de las soluciones.

Veámoslo en mayor detalle seguidamente:

### 1. Reunir la información básica

Este es el paso más importante en la investigación de problemas de EMI. Al principio, se sabe poco sobre el funcionamiento y las características de los equipos afectados. Si se tiene más información significativa, la investigación será más fácil. Una reunión coordinada entre todas las partes afectadas suele ser un buen primer paso. Por supuesto, la mejor información se obtiene al hacer las preguntas correctas y tomar notas detalladas durante la reunión de los equipos afectados. Es común que los diferentes afectados no estén de acuerdo entre sí, sobre todo si ya se han formado opiniones preliminares. Se debe establecer una base común de conocimiento sobre el problema, manteniendo una mente abierta e instando a todas las partes a hacer lo mismo. Lo que puede parecer información no relacionada puede convertirse en una clave importante para la identificación correcta del problema de EMI.

La figura 1 contiene una lista de preguntas importantes que ayudarán a seguir el enfoque correcto en la búsqueda de la solución. Se puede dirigir algunas preguntas a una persona específica y luego a varias personas más. El operador del equipo o la instalación con problemas pasa más tiempo con el mal funcionamiento del equipo que cualquier otra persona, por lo que este operador tendrá más detalles del problema.

### 2. Desarrollar un plan de actuación

Utilizar la información recopilada en la reunión para determinar si la investigación se centrará en las emisiones radiadas (el espacio dentro y fuera de la instalación) o en las emisiones conducidas (dentro de la

- ¿Qué tipo de equipo ha tenido el problema de EMI?
- ¿Qué hace el equipo (o no hace) durante el mal funcionamiento?
- ¿Cuándo comenzó el mal funcionamiento del equipo?
- ¿Cuándo ocurren los fallos de funcionamiento? (Fechas y horarios específicos ayudan a identificar un patrón de mal funcionamiento, que puede ser clave para identificar las fuentes de EMI)
- ¿Cuánto duran los fallos de funcionamiento?
- ¿Qué medidas se toman cuando se producen los fallos de funcionamiento?
- ¿Se ha detectado un mal funcionamiento inexplicable con otros tipos de equipos?
- ¿Se tiene y está disponible un registro del mal funcionamiento del equipo?
- ¿Qué tipos de equipos se han instalado en la instalación desde que el equipo falló por primera vez?
- ¿Está la instalación actualmente en proceso de remodelación o construcción?
- ¿Qué tipos de sistemas de comunicación interna se utilizan en este centro?
- ¿Qué tipos de vehículos entran y salen de esta instalación?
- ¿Cómo se comunican estos vehículos con la instalación?
- ¿Qué tipos de operaciones se están produciendo en las instalaciones vecinas?
- ¿Han ocurrido otros problemas de EMI en este centro? Si es así, describir su naturaleza y la forma en que se resolvieron.
- ¿Se han hecho modificaciones de cableado y puesta a tierra en el área del equipo con mal funcionamiento?

Figura 1. Lista de preguntas importantes que ayudarán a seguir el enfoque correcto en la búsqueda de la solución.

- **Cuándo y dónde empezar la investigación**
- **Las herramientas que se van a utilizar**
- **Un conocimiento básico de cómo se comporta el mal funcionamiento del equipo**
- **Los tipos de mediciones que realizarán**
- **Puntos de medición dentro y fuera de las instalaciones**
- **La progresión lógica de las mediciones**
- **Cuántas y cuánto tiempo de cada tipo de medición**
- **Como se van a capturar y almacenar datos**
- **Conexión de las herramientas al sistema eléctrico de la instalación para capturar los datos**
- **Requisitos de alimentación de los equipos de medición**
- **Requisitos de seguridad**
- **Quién debería estar disponible durante la investigación para ayudar**

Figura 2. Lista de elementos que se deben incluir en el plan de actuación.

instalación). Si no se obtiene suficiente información para determinar esto, no debemos preocuparnos. La mayoría de los problemas de EMI se asocian con entornos radiados, por lo que la mayor probabilidad es que se deberá empezar a investigar por las emisiones radiadas. Si es posible, se debe obtener los esquemas de la instalación o equipo. La figura 2 enumera los elementos que se deben incluir en el plan de actuación.

### 3. Seleccionar las herramientas adecuadas

Para detectar las emisiones radiadas los investigadores suelen comenzar utilizando un radio de bolsillo de OM. Luego se pueden usar medidores de intensidad de campo de RF, analizadores de espectro y antenas especializadas. Para las emisiones conducidas, es posible que se tenga que utilizar una red de adaptación de impedancias (LISN) si está disponible o sondas de tensión junto con un analizador de espectro y, en algunos casos, monitores de línea de red y osciloscopios. En las instalaciones es mejor usar equipos portátiles.

La mayoría de las antenas están diseñadas específicamente para medir bien los campos eléctricos o magnéticos radiados. Lo más usual es medir las emisiones radiadas de campos eléctricos debido a que muchos problemas de EMI son el resultado de las emisiones radiadas que ocurren en el campo lejano. En el campo lejano, con respecto a la distancia, el campo eléctrico es 377 veces más fuerte

que el campo magnético. Cuando se producen las emisiones en el campo cercano (donde la intensidad de campo es, con respecto a la distancia, comparable), puede que se tenga que medir los campos magnéticos con antenas de bucle. Las sondas de corriente de alta frecuencia (como mínimo deben llegar a los 250 MHz, aunque pueden llegar a los 2 GHz) miden las emisiones conducidas en los cables de alimentación o de señal.

### 4. Investigar el problema

La localización de las fuentes de EMI de un problema de CEM puede parecer difícil, incluso para los investigadores experimentados. Pero un buen trabajo durante los pasos del proceso de recopilación de información suele revelar las pistas necesarias para encontrar las fuentes. A medida que la investigación avanza, las pistas adicionales se harán evidentes y, en el mejor de los casos, harán evidentes varias causas posibles. En la mayoría de los casos, se debe comenzar por el equipo afectado. Hay algunas medidas simples que se pueden realizar para determinar si las emisiones radiadas o conducidas (o una combinación) están causando el problema. Por ejemplo, se puede insertar un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) con una batería cargada entre el origen de la fuente de alimentación y el equipo. No mover el equipo afectado de la ubicación en la que funciona mal. Si el equipo continúa funcionando mal, entonces es que reacciona a las emisiones radiadas.

Si no funciona mal, la causa son las emisiones conducidas a través de la red eléctrica generadas por algún equipo cercano en la instalación.

Otro factor clave es ver cómo opera el equipo afectado. Existen muchos tipos de equipos electrónicos que contienen monitores, pantallas y medidores que pueden indicar cuándo y cómo la fuente de EMI las afecta. Por ejemplo, si se observa estos dispositivos y se pueden correlacionar las observaciones con el ruido detectado por una radio de OM, nos podremos familiarizar con los sonidos de las emisiones radiadas recibidas por la radio.

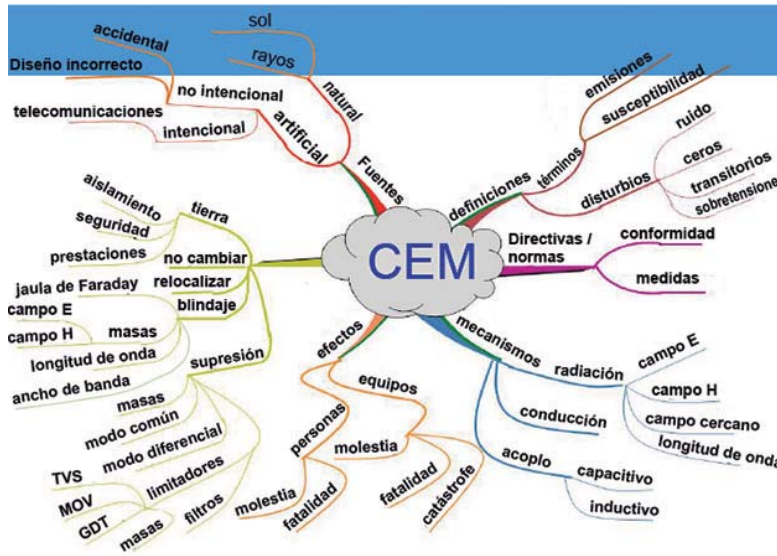
Se puede hacer lo mismo con las emisiones captadas con un analizador de espectro. Sin embargo, puede ser necesario pasar varias horas para familiarizarse con el equipo antes de descubrir una correlación. Si los casos son esporádicos, podría ser que la fuente fuera una pieza cercana utilizada con poca frecuencia. Si los problemas son periódicos, una pieza del equipo de uso normal puede ser la culpable.

Los radiadores intencionales, tales como los transmisores de radiodifusión, generan emisiones para un propósito específico. Los radiadores no intencionales generan emisiones como un subproducto de sus operaciones normales o anormales. Una vez reunidos los datos de la investigación se deben buscar patrones de comportamiento. Las frecuencias de los componentes medidas con un analizador de espectros proporcionarán pistas útiles. El conocimiento de las frecuencias de funcionamiento de las estaciones de radiodifusión cercanas y las frecuencias de funcionamiento de los diversos dispositivos en la instalación ayudará a determinar qué dispositivos pueden ser sospechosos de dar problemas de EMI. Esto le llevará a las posibles soluciones para resolverlos.

### 5. Seleccionar las soluciones

Al elegir una solución para cada problema, hemos de considerar cuidadosamente las operaciones de la instalación, el entorno electromagnético, donde debe operar el equipo y el funcionamiento del equipo afectado. También se debe evaluar la seguridad, el costo, la instalación, el mantenimiento, la estética, y el ren-

Figura 3. Mapa de la problemática de la compatibilidad electro-magnética.



dimiento de la posible solución. ¿Qué se puede hacer para minimizar el impacto de las EMI en los equipos? Es una cuestión de niveles. ¿Qué nivel de EMI determina lo mucho o poco que tenemos que minimizarlas? Cuando el problema de EMI aparece en un equipo o instalación en el lugar de uso, no se tienen como referencia los niveles propuestos por las normas, al contrario de lo que ocurre cuando se está en la fase de diseño. Las soluciones más comunes a los problemas de EMI incluyen mejoras en los blindajes, en los filtros y algunas técnicas de puesta a tierra.

El filtrado se utiliza comúnmente para resolver los problemas de emisiones por conducción. Se pueden utilizar choques en modo común eficazmente en las líneas de datos y en los cables de alimentación.

Los blindajes se pueden utilizar para resolver problemas de emisiones radiadas. La corrección de los problemas de conexión a tierra puede reducir tanto las emisiones radiadas, como las conducidas en función de las circunstancias del problema de EMI.

Trenzando sistemáticamente todos los cables no apantallados se reduce las EMI de baja frecuencia (hasta unos 100 kHz) gracias a los pares conductores (señal y retorno), que al estar juntos restan las EMI en modo común, al afectar a la vez a los dos conductores. Pero antes de aplicar estas soluciones, se debe hacer un esfuerzo inicial para reducir los niveles de emisión, a partir de las fuentes de EMI. Siempre es más eficaz.

### 6. Verificar el rendimiento de las soluciones

Si es necesario, la verificación oficial en un laboratorio debería tener lugar después de que se hayan aplicado las soluciones a las instalaciones y los equipos y estos hayan regresado a la normalidad. Incluir las mediciones "después de" en un informe final. Con el informe final ya completado, se puede dar por solucionado el problema.

### Los problemas de EMI

En los problemas de EMI hay básicamente dos aspectos a considerar: emisión y susceptibilidad y en ambos casos: conducida y radiada. Una mirada más cercana a estos aspectos dará pistas sobre cómo proceder. Los problemas descubiertos durante las pruebas de CEM son definitivos, con frecuencias específicas y niveles concretos. Los problemas descubiertos en el lugar de uso del equipo son mucho más difíciles de determinar, ya que la causa del problema puede no ser obvia. En este caso, será necesario identificar la causa antes de adoptar medidas correctoras eficaces. Veamos un resumen de estos cuatro aspectos básicos, la forma en que se producen y cuando se producen.

La figura 3 presenta un mapa general de la problemática de la CEM. Durante el proceso de diseño y desarrollo de un nuevo equipo electrónico, todo técnico involucrado en el proceso de conformidad con la CEM estará involucrado en la solución de problemas de EMI, dondequiera que

puedan surgir. Frecuentemente, los problemas se descubren durante las pruebas de CEM, más bien tarde en el ciclo de desarrollo del producto. Si se llega tarde siempre implica mayores costos de desarrollo, mayores costos unitarios en producción y retrasos en la planificación. Lo mejor y más adecuado es realizar pruebas preliminares de pre-evaluación del equipo durante la etapa de diseño. Realizando estas pruebas de pre-evaluación se pueden descubrir problemas de EMI con suficiente antelación de forma que se pueden aplicar las acciones correctivas en el momento oportuno, idealmente a nivel de tarjeta de circuito impreso (TCI), con menores costos de desarrollo. Muchas veces sucede que el entorno electromagnético donde el equipo finalmente debe funcionar es más severo que el propuesto por las normas de CEM seleccionadas para comprobar el equipo. Esto puede suponer un problema, al aparecer problemas de EMI cuando el cliente ya está usando el nuevo equipo. Estos problemas pueden ser debidos a unas débiles prestaciones electromagnéticas del equipo o a una incorrecta instalación. Esta situación se debe evitar para no incurrir en altos costos al aplicar la solución y para no perder la imagen de buena empresa ante nuestro cliente. Es por ello importante aplicar las normas de CEM según el entorno electromagnético más o menos severo donde deberá trabajar el equipo o instalación.

En cada una de estas situaciones puede ocurrir una gran variedad de problemas. Pueden haber múltiples problemas a un mismo tiempo y por lo general hay más de una solución para cada problema. Teniendo en cuenta la amplia gama de problemas, puede parecer que las soluciones a los problemas de EMI se pueden encontrar por azar y acertar o fallar es solo cuestión de tener suerte. Nada más lejos de la realidad. Se puede formular un método razonable para minimizar los problemas de EMI. Nunca se puede asegurar que una solución va a ser infalible, pero con un buen método, se pueden solucionar muchos problemas.

Los transitorios y las ondas continuas pueden causar problemas. Los transitorios tienden a crear errores digitales mientras que las ondas continuas tienden a causar errores en las



entradas de las señales analógicas. Las emisiones tienden a provenir de circuitos de baja impedancia, como controladores de salidas y la conmutación de circuitos de potencia y afectan a los circuitos de alta impedancia, que tienden a ser susceptibles, como los amplificadores operacionales y los circuitos de retroalimentación en los reguladores de tensión.

Todos los problemas de EMI tienen tres elementos comunes: como mínimo, siempre hay una fuente de EMI, un receptor de EMI y un camino de acoplamiento que une la fuente al receptor. Por lo general, no es posible eliminar la fuente o el receptor, por lo que solo queda atacar el camino de acoplamiento. La figura 4 muestra algunas posibilidades. Dependiendo del problema, la fuente o el receptor (o ambos) pueden ser evidentes, pero a veces es más difícil ser identificados. Como fuentes de EMI podemos tener: microcontroladores, controladores de vídeo, circuitos digitales en general, fuentes conmutadas, cargas inductivas, motores, descargas electrostáticas, radiotransmisores, calentadores de RF, perturbaciones eléctricas en la red y rayos. Como caminos de acoplamiento podemos encontrar: campos radiados, diafonía capacitiva, diafonía inductiva y acoplamiento conducido por líneas de señal, por la alimentación o por la masa. Como receptores de EMI podemos tener: microcontroladores, circuitos digitales y circuitos analógicos.

Podemos usar un conjunto de variables en la identificación de los parámetros clave para la solución de problemas: Frecuencia - Amplitud - Tiempo - Impedancia - Dimensiones. Una vez que la fuente y el receptor se han identificado (quizás tentativamente), los próximos pasos son identificar estas variables:

**Frecuencia:** identificar las frecuencias con problemas es el primer paso para la solución de los problemas. Todas las medidas correctivas dependen de esta información. Los resultados de las pruebas de CEM proporcionarán esta información. Pero en el lugar de uso puede que se deba adivinar. Es conveniente estimar el ancho de banda de las señales sospechosas.

**Amplitud:** ¿cuál es la amplitud relativa a las expectativas? ¿Es un problema leve, en cuyo caso unas correcciones leves pueden ser sufi-

cientes? ¿O se requerirán mayores esfuerzos?

**Tiempo:** puede tener varios aspectos. El problema, ¿es continuo o esporádico?. Durante las pruebas de CEM los problemas de EMI pueden aparecer durante un estado operativo particular del equipo. Si aparecen en el lugar de uso, puede ser en un momento determinado del día o del año.

**Impedancia:** es un factor a considerar en las entradas y salidas y en el diseño de los filtros.

**Dimensiones:** dependiendo de las frecuencias de los problemas, las antenas sospechosas se pueden encontrar en la longitud máxima de cada abertura, en la longitud de los cables o de la caja.

Los problemas de EMI que surgen en el lugar de uso son casi siempre más difíciles de corregir que los problemas en el laboratorio de pruebas de CEM. En un laboratorio de pruebas, los fallos se identifican específicamente con instrumentos calibrados y se puede evaluar fácilmente la eficacia de las soluciones. En el lugar de uso, el origen del problema es a menudo desconocido y además puede ser intermitente. El fallo puede ocurrir a veces aparentemente al azar y puede no haber una fuente de EMI evidente. Así que el problema principal es averiguar qué causó el fallo para luego corregir el problema, para estar seguros de que el problema se ha solucionado.

### La emisión y la susceptibilidad

La emisión excesiva de los equipos eléctricos y electrónicos se detecta casi exclusivamente durante las pruebas de CEM y es la prueba que más usualmente se falla. En las normas, los límites se establecen para evitar que las EMI afecten a los posibles receptores sensibles y cercanos. En los equipos domésticos, usualmente las emisiones son demasiado bajas como para representar una amenaza en la cercanía de un equipo electrónico ordinario si éste lleva el Marcado CE. En consecuencia, los problemas de emisiones raramente se encuentran en el lugar de uso.

En cambio, en equipos industriales, la conmutación de grandes cargas inductivas puede afectar a otros equipos en el lugar de uso. Pero estos

problemas a veces no se descubren durante las pruebas de CEM porque muchas veces es difícil reproducir en el laboratorio las cargas reales. Ésta es otra razón de la incertidumbre en el lugar de uso.

La susceptibilidad a las emisiones de EMI que entran en el equipo, en oposición a las EMI que salen del equipo es lo contrario a las emisiones de EMI y, como tales, las soluciones son en gran medida recíprocas.

### EMI radiadas y conducidas

Las EMI pueden entrar o salir del equipo por conducción (a través de un cable de datos o de alimentación) o por radiación (a través del equipo o a través de un cable de datos o de alimentación). Para entender porque radia un equipo, primero tenemos que entender que es lo que facilita la radiación. La radiación efectiva requiere una antena adecuada para recibir o transmitir, lo que necesita un elemento metálico con una longitud que sea una fracción significativa de la longitud de onda de la EMI. Así, lo primero es establecer la longitud de onda de la señal EMI (onda sospechosa continua):

$$\lambda = 300 / f$$

donde:

- f: frecuencia en MHz
- λ: longitud de onda en metros.

Para las señales digitales o transitorias, se debe usar el ancho de banda del impulso, que se estima según la fórmula:

$$AB = 0,5 / tr$$

FUENTES DE EMI	ACOPLOS	RECEPTORES DE EMI
Microcontroladores	Radiación electromagnética	Circuitos digitales
Controladores de vídeo	Campos electromagnéticos	Microcontroladores
Descargas electrostáticas	Diafonía capacitiva	Circuitos analógicos
Radiotransmisores	Diafonía inductiva	Receptores de RF
Calentadores de RF	Conducidas por líneas de señal	Circuitos de realimentación
Perturbaciones de red	Conducidas por líneas de alimentación	Circuitos de "reset"
Rayos	Conducción por la masa	
Circuitos digitales	Conducción por la tierra	
Conmutación cargas inductivas		
Fuentes conmutadas		

Figura 4. Ejemplos de fuentes, acoplos y receptores de EMI .

FRECUENCIA	1/20	1/4	1/2
1 MHz	15 metros	75 metros	150 metros
10 MHz	1,5 metros	7,5 metros	15 metros
30 MHz	50 cm	2,5 metros	5 metros
100 MHz	15 cm	75 cm	1,5 metros
300 MHz	5 cm	25 cm	50 cm
1 GHz	1,5 cm	7,5 cm	15 cm

Figura 5. Dimensiones representativas en función de la frecuencia.

donde:

- AB: ancho de banda,
- tr (rise time) = tiempo de subida de la señal digital o transitoria,

Como ejemplo, una descarga electrostática (ESD), tiene un tiempo de subida de 1 ns, proporcionando un ancho de banda de aproximadamente 300 MHz ( $\lambda = 1$  metro).

Una vez determinada la longitud de onda de la EMI, debemos buscar elementos metálicos con una longitud superior a aproximadamente  $\lambda/20$ . En realidad, aparecen resonancias en  $\lambda/4$  o  $\lambda/2$ , donde la radiación es casi óptima. Así cualquier cosa metálica que se acerque a  $\lambda/4$  puede ser significativa.

Esto se aplica a antenas dipolo (como cables), a las ranuras (aberturas en cajas metálicas) que actúan como antenas y bucles (cables internos y pistas en el circuito impreso). La figura 5 da algunas dimensiones representativas en función de la frecuencia.

La conclusión es que las frecuencias bajas no irradian de manera eficaz, ya que hay pocos elementos metálicos suficientemente grandes como para comportarse como una buena antena. En los 30 MHz, donde empiezan las pruebas de emisión radiada, los únicos elementos metálicos buenos para servir como antenas eficaces son los cables. Las dimensiones de la caja, siendo mucho más pequeñas, no se convierten en una antena a tener en cuenta hasta alrededor de los 300 MHz ( $\lambda = 1$  metro,  $\lambda/4 = 25$  cm).

En cambio, las altas frecuencias no conducen bien, debido a la inductancia de los cables, por lo que las emisiones conducidas son en gran medida un problema de baja frecuencia. En general, las frecuencias de EMI radiadas tienden a ser unos de pocos cientos de MHz, lo que pone los cables como principales sospechosos. Cuando se sobrepasan los límites de

las emisiones radiadas en las pruebas en el laboratorio en el margen de frecuencias por debajo de los 200-300 MHz, los problemas de EMI son debidos a los cables.

Cuando el margen de frecuencias con sobrepaso de los límites está por encima de los 200-300 MHz, entonces los problemas de EMI son debidos a las TCI.

Las bajas frecuencias, tales como las generadas por las fuentes conmutadas y los motores, tienden a dominar por debajo de los 30 MHz. Sin duda pueden haber problemas de emisiones radiadas por debajo de los 30 MHz y problemas de emisiones conducidas mayores a los 30 MHz. Las normas militares y de automoción requieren pruebas con una considerable superposición de frecuencias, pero no sucede lo mismo en las normas comerciales, en las que usualmente las pruebas de emisiones conducidas van de 9 kHz (o 150 kHz) a 30 MHz. Y las pruebas de emisiones radiadas empiezan en los 30 MHz y terminan en 1 GHz, llegando en algunos casos a los 6 GHz.

### Identificando la fuente de EMI

Para identificar la fuente de EMI en una instalación es bueno utilizar algunas técnicas de solución de problemas con sentido común. En primer lugar, caminar por la instalación. ¿Se ve algo nuevo o cambiado? ¿Alguien se ha olvidado de cerrar una puerta de un armario con equipos de potencia dentro? Luego podemos usar una radio de OM y empezar a escuchar el ruido en el entorno conforme vamos caminando. Cuanto más fuerte es el ruido, más cerca está de la fuente de EMI.

Lo primero es identificar la causa del problema. Buscar las posibles causas en la cercanía, a nivel externo de la instalación, las posibilidades más comunes son las fuentes de RF como radiotransmisores cercanos de mano o radiotransmisores en vehículos y transmisores de radio/TV comerciales y de emergencia. A nivel interno de la instalación, buscar calentadores de RF, soldadores de arco y radiotransmisores portátiles. Si hay perturbaciones en la red de alimentación: buscar equipos pesados, grandes motores, etc., comunes en instalaciones in-

dustriales. A menudo también se encuentran en los edificios de oficinas comerciales (ascensores y aparatos de aire acondicionado, por ejemplo).

Dependiendo de la zona geográfica y la temporada, la caída de rayos puede ser otro factor a considerar. Las descargas electrostáticas pueden ser un problema cuando la humedad es baja, sobre todo en invierno, con la calefacción en marcha. También puede haber generadores de electricidad estática dentro de la instalación, tales como cintas transportadoras y papel o película de plástico laminado.

En casos extremos, las ESD por debajo del umbral de la sensación humana (alrededor de 2 kV) también pueden causar anomalías en los equipos.

### Forzando el fallo

En el lugar de uso, es casi imposible solucionar el problema si no se puede evaluar si la acción correctiva ha sido efectiva. Para ello, es vital ser capaz de forzar el fallo, lo que requiere algún equipo externo. Con pistolas de ESD se pueden aplicar descargas directamente sobre el equipo, aceptando un cierto riesgo de daño, y esto puede ser especialmente problemático en el lugar de uso, ya que el equipo puede estar en funcionamiento.

Si la ESD es una posibilidad de fallo, se debe probar con extrema precaución, empezando por descargas indirectas si es posible, seguido de ESD por contacto directo, pero con bajo nivel (1-2 kV). Los sensores de ESD baratos son útiles para detectar posibles fuentes de ESD. Aunque es un procedimiento muy rudimentario pero barato, se pueden aplicar ESD usando un encendedor piezoeléctrico de cocina.

Pero no se tiene control del nivel de tensión de la descarga y solo sirve para descargas sin contacto.

Puede utilizarse un radiotransmisor portátil para identificar puntos sospechosos de EMI de radio. El campo E puede ser estimado con la fórmula:

$$E = \frac{\sqrt{30 \cdot P \cdot g}}{D}$$

donde:

- E es el campo eléctrico en V/m
- P la potencia emitida en W

- $g$  es la ganancia de la antena
- $D$  es la distancia en metros entre el radiotransmisor y el punto donde deseamos tener el campo  $E$ .

Por ejemplo, un radiotransmisor de 27 MHz de  $P = 5$  W, genera un campo  $E$  de 12 V/m a una distancia  $D$  de 1 metro. En el caso de un teléfono móvil 3G (830 MHz – 1,8 GHz) de  $P = 400$  mW genera un campo  $E = 3,5$  V/m a 1 metro de distancia.

Se puede empezar irradiando cerca de los cables. Las entradas de sensores analógicos son más vulnerables, seguidas por los cables de alimentación. Las bandas de radio más comunes funcionan entre 150 y 450 MHz. Mantener la antena en paralelo a los cables, comenzando a una distancia de unos dos metros y acercándonos hasta que se observa un fallo. A continuación, proceder sobre la propia envolvente del equipo, repitiendo el procedimiento.

Las perturbaciones en la red de alimentación son difíciles de simular en el lugar de uso, debido a las restricciones en la operatividad de la instalación. Si se tiene acceso a un generador de transitorios, se puede proceder del mismo modo como se haría en el laboratorio de CEM. Pero la inyección de un transitorio puede afectar negativamente a los equipos cercanos que comparten la misma fuente de alimentación. Un monitor de la calidad de la red puede ser útil para identificar los efectos transitorios. Se conecta a la red eléctrica y se deja funcionando durante el tiempo suficiente para observar un fallo.

Puede utilizarse un relé para inyectar transitorios en la línea de alimentación: la bobina del relé se conecta en serie con el contacto normalmente cerrado. El relé no sabe si debe estar encendido o apagado, por lo que entra en un funcionamiento inestable cíclico. El relé genera gran cantidad de ruido en la línea de alimentación, tal vez demasiado, debido a los transitorios de tensión generados por las continuas desconexiones de su bobina.

### Estrategia a nivel técnico

La estrategia a seguir a nivel técnico consta de 5 pasos:

1. Determinar las frecuencias de las EMI. El conocimiento de las fre-

cuencias ayudará a identificar las partes metálicas significativas. Recordar: las frecuencias por debajo de unos 30 MHz están a menudo relacionadas con la red eléctrica, convertidores de potencia y las emisiones conducidas. Por encima de los 30 MHz y 200 MHz, los problemas son por lo general debido a los cables. Por encima de aproximadamente 200-300 MHz, las cajas y las TCI conjuntamente pueden ser el origen del problema.

2. Minimizar el sistema. Retirar todos los cables que no sean necesarios y apagar todo lo innecesario. El objetivo es comenzar con solo algunas variables. Cuando los cables sean necesarios para hacer funcionar el equipo, puede ir bien el uso de ferritas, para minimizar los efectos de estos cables imprescindibles. Establecer un primer fallo de EMI como punto de partida, para comparar la eficacia de la mejora con el equipo no modificado. Uno a uno se debe ir solucionando cada fallo hasta comprobar que todo funciona bien.

3. Cuando todo funciona bien, retirar las ferritas y continuar añadiendo cables. Evaluar y corregir a medida que se avanza. Si la envolvente o caja del equipo no es conductora, se tendrá que actuar en las TCI, típicamente filtros y blindajes.

4. Si no se puede eliminar el problema mediante las mejoras en los cables o si el problema persiste incluso con un sistema mínimo, se debe a la caja. Si el equipo tiene una caja metálica, se deben blindar las uniones utilizando cinta de cobre conductora o envolviendo el equipo en papel de aluminio.

5. Cuando se han encontrado todas las soluciones a los distintos problemas de EMI, es el momento de ir quitando una a una cada mejora que se ha comprobado como innecesaria, hasta llegar al conjunto óptimo de mejoras imprescindibles.

Puede haber más de un problema y puede solucionarse con una combinación de soluciones. Por lo general es mejor empezar por atacar las frecuencias más bajas primero. A menudo los problemas con las frecuencias más altas disminuirán también al disminuir los armónicos de las señales con frecuencias más bajas. Como regla general, el diseño del equipo se realiza desde dentro hacia fuera y las soluciones se aplican

desde fuera hacia dentro. Cuando se descubre un problema de EMI durante las pruebas, por lo general se tiene menos opciones. Se prefiere evitar rediseñar la TCI, por lo que se intenta encontrar soluciones a nivel de caja. Por supuesto, si la caja no es conductora, este objetivo puede no ser realista, por lo que se tendrá que ir directamente a las correcciones internas rediseñando la TCI sin perder más tiempo.

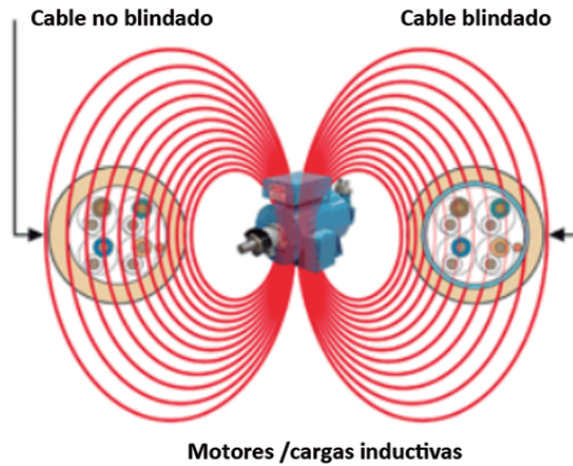
### Soluciones en los cables

Los cables son muy a menudo parte del problema de EMI. Si se tiene un cable blindado, la conexión de la pantalla del cable en el conector es sospechosa. La terminación de la pantalla del cable en el conector y el acoplamiento del conector al chasis de la envolvente metálica debe estar bien hecho o el cable tendrá pérdidas de radiación. La conexión de la pantalla (terminación) debe ser realizada a 360° en cada lado del cable. Las terminaciones tipo coleta ("pigtail") y en un único lado de conexión a masa no son aceptables. Se puede arreglar temporalmente usando cinta de cobre para cerrar las posibles brechas en la zona del conector. Si esto no es posible, se debe utilizar papel de aluminio para hacer un blindaje temporal sobre la pantalla, conectando la pantalla a la caja en cada extremo. No debemos olvidar asegurar que las superficies de contacto son totalmente conductoras, rascando la pintura si es necesario. Si el cable se filtra pero no es blindado, asegurarse de que el conjunto del filtro está bien conectado a la carcasa del conector

Figura 6. Efecto de las líneas de campo eléctrico sobre un cable blindado y un cable no blindado.



Figura 7. Efecto de las líneas de campo magnético sobre un cable blindado y un cable no blindado .



en la caja metálica. Si no se tiene un recinto blindado, es probable que se tenga que rediseñar la TCI. La figura 6 muestra el efecto del campo eléctrico generado por un radiotransmisor sobre un cable no blindado y sobre un cable blindado en el que no entran las líneas de campo eléctrico. La figura 7 muestra el efecto del campo magnético generado por un radiotransmisor sobre un cable no blindado y sobre un cable blindado en el que no entran las líneas de campo magnético. Lo mismo es válido en el caso de cajas o envolventes metálicas bien apantalladas, cercanas en comportamiento a una jaula de Faraday, si se reduce convenientemente la longitud de las aberturas.

### Soluciones en las envolventes

En las envolventes o cajas blindadas, lo principal a tener en cuenta son las aberturas y las penetraciones. Las penetraciones de los cables y conectores se han tratado anteriormente. Las aberturas incluyen las juntas de la caja, la ventilación y los visualizadores. Las penetraciones tienen problemas principalmente con las ESD y estos pueden ser localizados gracias a las pruebas de ESD. Las descargas en los conectores de plástico, interruptores, los bordes de los paneles e indicadores táctiles y visualizadores son las que pueden dar más problemas. Una descarga cerca de las ranuras puede afectar a los cables internos cercanos. El problema con las cajas de plástico es muy diferente. Como no hay metal donde se pueda aplicar la descarga, el arco sólo puede penetrar a través de las aberturas en

la caja. Las ESD pueden llegar a distancias sorprendentes para encontrar el metal. En general, la mejor solución es evitar que la descarga penetre en las partes internas.

Para evitar la emisión y susceptibilidad radiada, se deben cerrar las juntas y aberturas comenzando por la más grande y las más cercanas a los cables. Las pérdidas dependen de la longitud máxima de la abertura y no de su superficie. Para la susceptibilidad, se pueden comprobar las aberturas sospechosas con radiotransmisores portátiles. Para las emisiones, las sondas de campo cercano y un analizador de espectros ayudarán a identificar las fugas de campo. Dependiendo de la abertura, se puede cerrar con cinta de cobre con papel de aluminio. Para cerrar las aberturas de los ventiladores pueden necesitar ser cubiertas con pantallas conductoras o con posiblemente una lámina de aluminio perforada con pequeños agujeros con un diámetro de unos 3 a 4 mm. Si hay un número alto de aberturas sospechosas, puede ser mejor cerrar todas ellas, envolviendo la caja entera y después ir viendo una a una, mientras se evalúan los resultados. Si el visualizador tiene problemas de emisiones se puede usar un blindaje transparente.

### Soluciones en las tarjetas

Si el equipo no tiene blindajes externos, la única opción es analizar la TCI y sus cables hacia el exterior. Puede utilizarse un radiotransmisor portátil para forzar los fallos, especialmente en los cables de alimentación y de datos. Las sondas de campo cercano y un analizador de espectro pueden ayudar a aislar el problema de emisiones, normalmente sintonizando en la frecuencia del problema y a continuación, moviendo la sonda alrededor de la TCI. Las sondas más pequeñas son más selectivas, pero menos sensibles. Las sondas de campo magnético funcionan mejor en las pistas y cables y las sondas de campo eléctrico funcionan mejor en los conectores no apantallados. La mayoría de los problemas de emisión y susceptibilidad se solucionan en los límites de la TCI y los cables, utilizando filtros, protectores de transitorios o su combinación. Si el problema son las emisiones, se tiene la opción adicional de filtrar la alimentación y las señales utilizando blindajes.

### Conclusiones

Buscar la solución de cada problema de EMI es un proceso incierto, y por lo general necesita más de una iteración para un solo problema, por no hablar de los casos en los que existen múltiples problemas a la vez. Un enfoque metódico puede facilitar la resolución de los problemas. Es importante la reunión de la información básica sobre los problemas y el equipo o instalación, la preparación de un plan de actuación, la selección de herramientas adecuadas, la investigación del problema, la selección de las soluciones más convenientes y finalmente la verificación del rendimiento de las soluciones. Se debe ser muy metódico en todo el proceso. ◻

#### REFERENCIAS

- Kenneth Wyatt, Patrick G. Andre, Edward M. Nakauchi, "EMI Troubleshooting Cookbook for Product Designers", Scitech Publishing, 2014.
- Michel Mardiguan, "EMI Troubleshooting Techniques", McGraw-Hill Company, 2000.
- Daryl Gerke, and Bill Kimmel, "Basics of EMI Troubleshooting", In Compliance, March 2014.

# cebekit



*Robótica - Energías renovables - Tecnología - Electrónica*

## ***NUEVO CATÁLOGO EDUCACIONAL 04***

S.L.

**FADISEL**

**35**  
AÑOS  
1979 a 2014

Quetzal, 19-21  
08014 Barcelona  
Tel. 933 313 342  
[www.fadisel.es](http://www.fadisel.es)  
[info@fadisel.com](mailto:info@fadisel.com)



UTION

# CAUTION

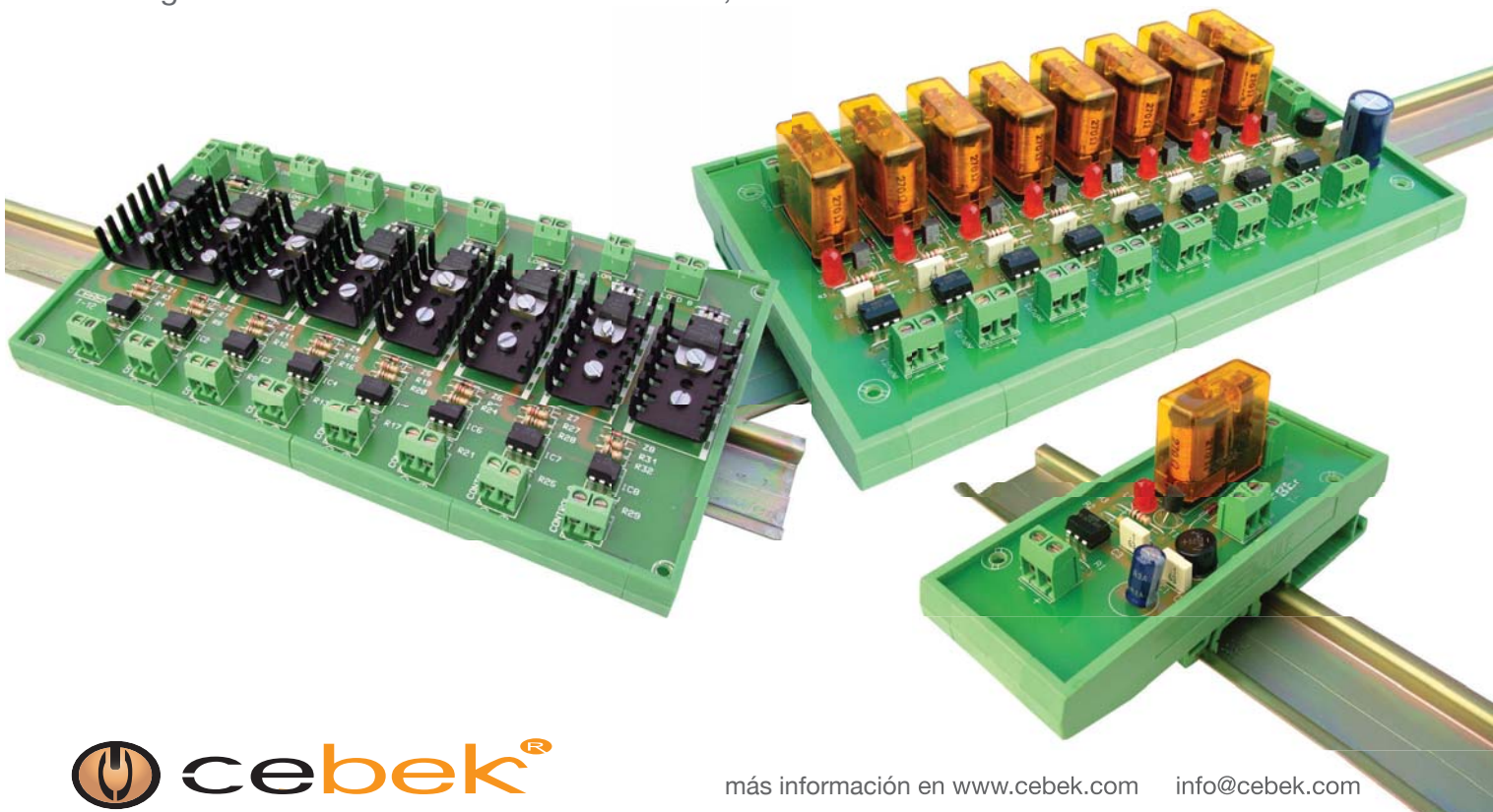
toda protección es poca...

## 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.





www.fadisel.es

### Temporizador universal programable de ciclo completo

Buscar a Wally, en eso se convierte a menudo la tarea de encontrar un modelo concreto de temporizador, aquel que precisamente requiere la aplicación que debemos implementar.

Escoger entre las distintas marcas y sus correspondientes modelos, divididos a su vez por prestaciones y funciones y seleccionar finalmente el más conveniente es como poco, dedicado.

La marca de módulos electrónicos CebeK pretende acabar con esta complicación y ofrecemos además un temporizador que se ajuste a medida a los tiempos y función que necesitemos.

El temporizador programable I-303 permite todo eso y además hacerlo nosotros mismos, sobre el módulo y sin ningún lenguaje de programación.

Mediante pulsadores locales que incorpora el propio circuito, la programación se realiza fácil

y rápidamente. No requiere la conexión a ordenadores u otros dispositivos externos de programación. En unos minutos, el I-303 se convierte en un tipo de temporizador u otro totalmente distinto y ajustado a la temporización exacta que necesitamos.

Su funcionamiento se establece en un tiempo de conexión y otro de desconexión, ambos programables entre 0,1 segundos y 11930 horas, (497 días), con una exactitud de 0,1 segundos.

La programación también contempla la selección y la conversión del módulo en un temporizador cíclico, en uno retardado, retardado y cíclico, activable por pulsador o por suministro de alimentación, rearmable en ambos ciclos, en uno solo, redispensible, reseteable, etc. Hasta un total de 16 modos de funcionamiento distintos.

A pesar de sus prestaciones y versatilidad, el I-303 de CebeK equipara su precio con el de modelos de gama simple, función fija o temporizadores de menor grado de exactitud de otras marcas, convirtiéndose en un equipo altamente competitivo.

Los tiempos de conexión y desconexión se producen sobre el cierre o apertura del relé de do-



ble contacto que incorpora, que admite una carga máxima de 230 V y 3 A.

Se alimenta indistintamente a 12 V. C.C. o 24 V. C.C., con un consumo máximo de 65 mA.

Su peso es de 60 g con unas dimensiones de 87 x 72 x 26 mm, compatible con guía carril-din mediante el zócalo correspondiente que pone a disposición CebeK.

Dispone de indicadores LED de alimentación, conexión, activación, programación, etc.

Resto de características e información ampliada en la web de CebeK. Información Web: [http://fadisel.es/cebek-electronica/temporizadores-multifuncion/temporizador-digital-2-tiempos-programables-i-303\\_r\\_480\\_2232.aspx](http://fadisel.es/cebek-electronica/temporizadores-multifuncion/temporizador-digital-2-tiempos-programables-i-303_r_480_2232.aspx)

**Ref. Nº 1509054**



www.fadisel.es

### Contadores CebeK con conexión USB

CebeK presenta una nueva familia de contadores industriales con funcionamiento dual, controlables y monitorizables mediante PC a través de puerto USB, o en modo operativo autónomo del circuito.

La gama se compone de cuatro contadores, con displays de 0,5", 1", 2,5" y 4". Todos ellos con función preselección, que dispara el relé que incorporan al alcanzar la consigna programable, lo que permite vincular y desencadenar la activación de cualquier otro equipo, electrodoméstico, avisador o carga adicional al llegar a un límite.

Además de la opción de preselección/consigna, que puede permanecer activa o desactivada según la configure el usuario, incorporan las funciones habituales para un contador, con entradas independientes para la activación de Up, Down y Reset.

Su rango de trabajo comprende un conteo mínimo de 0 y un máximo de 9999 unidades, con un funcionamiento que puede seleccionarse como cíclico.

La programación de la consigna o preselección se establece fácilmente mediante un PC Windows® con conexión USB, empleando el software de control, que se suministra con el módulo.

La visualización de la cuenta del contador y el control del resto de funciones puede gestionarse a tiempo real también desde el ordenador o de forma completa-

mente autónoma des del circuito, a través de las entradas locales que incorpora.

Junto al software de control para el usuario, CebeK proporciona adicionalmente la librería de programación, DLL, y el driver USB, lo que amplía notoriamente el ámbito de aplicación de esta familia de contadores, poniendo a disposición de la comunidad de desarrolladores en Windows .Net, C#, Visual C o Visual Basic una implementación a medida de sus sistemas.

Según los tamaños de display, la referencia de los contadores USB CebeK correspondiente es:

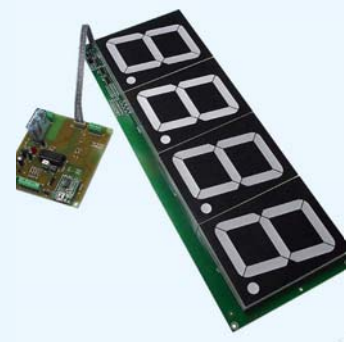
- CD-60, contador USB con display de 4 dígitos de 0,5".
- CD-60.1, contador USB con display de 4 dígitos de 1".
- CD-60.2, contador USB con display de 4 dígitos de 2,5".

- CD-60.4, contador USB con display de 4 dígitos de 4".

Todos los modelos se alimentan a 12 V.D.C., incorporan indicadores LED de alimentación y activación del relé y admiten un carga máxima en el relé de 230 V / 3 A.

Información Web: <http://www.cebekinterface.com/products/usb-cd60.html>

**Ref. Nº 1509055**



# Modulos de relé USB de Cebek. Gestión remota a través de software de acceso remoto

Artículo cedido por Fadisel



www.fadisel.es

Gracias a los software de acceso remoto como Teamviewer o clientes VPN los usuarios de ordenadores podemos acceder remotamente a nuestros equipos fácilmente. Este artículo muestra como, gracias a la utilización de estos software, en algunos casos gratuitos, podemos controlar por ejemplo los módulos USB de la serie T.

Existe en el mercado un gran número de software para la gestión remota de nuestros ordenadores. Los propios vendedores de los sistemas operativos llevan instalado por defecto estos software de control. En el caso de Microsoft Windows, los accesos remotos están gestionados por los escritorios remotos y en el caso de Apple utilizan el mismo sistema.

En muchos casos estos dispositivos son válidos para un amplio número de usuarios pero en otros muchos casos, la limitación de las redes y la limitación que los proveedores de Internet realizan en los routers hace muy difícil la configuración de estos software.



Figura 1. Intermitente LED montado en un espejo para mayor visibilidad.

Gracias a los software de acceso remoto libres como **Teamviewer**, los usuarios de los módulos Cebek pueden acceder a sus sistemas de un modo fácil y transparente en todos los aspectos.

Teamviewer ofrece un control remoto a compañeros del trabajo o clientes, administra servidores de sistema de Windows, conecta con otras plataformas, como MAC OS X y Linux, se puede conectar desde otros dispositivos como un móvil, e incluso, desde otro sitio que no sea el trabajo.

Se puede comunicar a través de barreras de firewalls, routers Nat, proxies sin necesitar una configuración especial. Al finalizar la instalación de este software se puede configurar un acceso no presencial en el cual se nos asigna una ID de usuario automáticamente que permanece fija durante el tiempo que el software está instalado en el equipo.

El usuario puede establecer su propia contraseña. Una vez realizado este paso, el usuario debe descargarse en el equipo desde el que desea gestionar sus módulos **CEBEK** e ingresar la ID de usuario, así como la contraseña.

Una vez establecida la conexión, el usuario dispone de un control total tanto de los módulos CEBEK como del propio equipo. 📌







UTION

# CAUTION

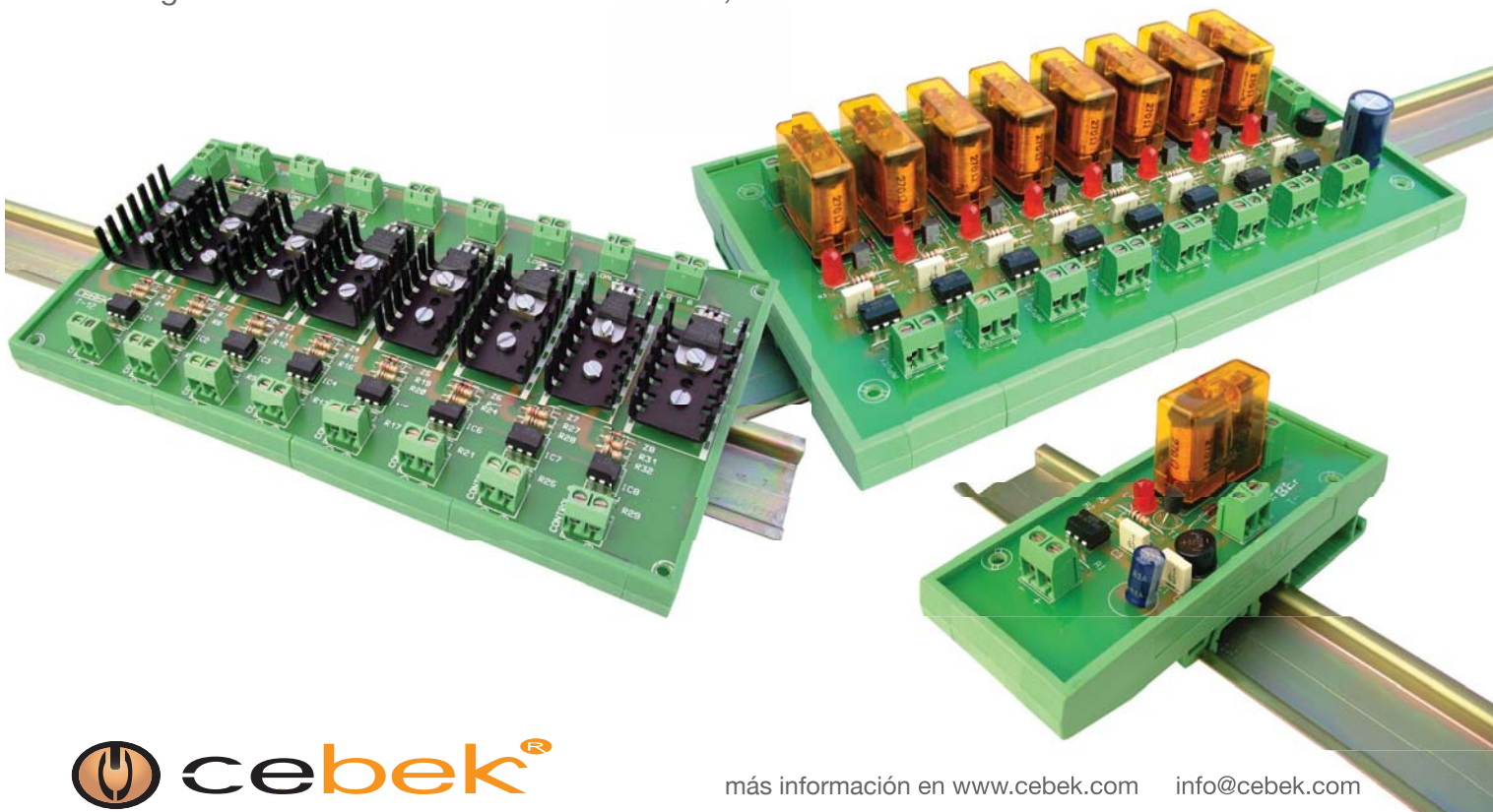
toda protección es poca...

## 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.



*320.000.000 MILLAS, 380.000 SIMULACIONES  
Y CERO PRUEBAS DE VUELO*

*ESTO ES MODEL-BASED DESIGN.*

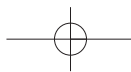
*Después de simular el descenso final del Mars Rovers bajo miles de perturbaciones atmosféricas, el equipo de ingenieros desarrolló y verificó un sistema totalmente redundante de ignición de los cohetes de frenado, para garantizar un aterrizaje seguro. El resultado – dos exitosos aterrizajes autónomos, exactamente igual a los simulados. Para más información, visite: [es.mathworks.com/mbd](http://es.mathworks.com/mbd)*



MathWorks Spain  
Teléfono: 91 799 4700  
Email: [info@mathworks.es](mailto:info@mathworks.es) website: [es.mathworks.com](http://es.mathworks.com)

©2015 The MathWorks, Inc.

**Client Name: The Mathworks**  
**REQ #: 070915A**  
**Title: MBD\_ROVER\_ES\_LCI\_210X297**  
**Page 4/c**  
**Size: 210mm X 297mm**



**This advertisement prepared by:**  
**Magnitude 9.6**  
**345 W. 13th Street**  
**New York, NY 10014**

Cosmos Communications	718.482.1800	1	Q1	Q2
	31128a2	07.13.15	133	js 9