

# ES MEJOR PREVENIR QUE CURAR

## Convertidores CC/CCC para SiC e IGBT



# RECOM

Ediciones  
Técnicas  
REDE



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

**Conmutación baja en pérdidas de cientos de voltios y amperios**

**La elección correcta de ventilador**

**El espectro mmWave abre el 5G**

**Combinación de distancia de fuga y miniaturización en accionamientos de alta tensión para el automóvil**

ENVÍO INMEDIATO DE LA MAYOR SELECCIÓN DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS A NIVEL MUNDIAL™

MÁS DE 1.300.000  
DE PRODUCTOS EN STOCK

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

900 983 183  
**DIGIKEY.ES**



4.8 MILLONES DE PIEZAS EN LÍNEA | 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. © 2016 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

# ¿Quieres lo mejor para tu taller y al mejor precio?

## Tu quieres Beha Amprobe

Beha-Amprobe te ofrece una amplia gama de equipos de comprobación innovadores y rentables, específicamente diseñados para agilizar y facilitarte el trabajo eléctrico y electrónico.



Ref: AM510

**76,23€**  
IVA incluido



Ref: AMP220

**169,40€**  
IVA incluido



Ref: AM530

**124,63€**  
IVA incluido



Ref: AMP320

**205,70€**  
IVA incluido

## Noticias

Safe Pcb sigue en su empeño de mejorar en su compromiso con el servicio y calidad .....	5
Kit de iniciación IoT Gateway.....	7
MATELEC INDUSTRY mostrará los desarrollos más innovadores en el ámbito de la robótica industrial Professional Service Robotics at AUTOMATICA 2016.....	8
RS Components distribuye la gama de conectores de iluminación Nector M de TE Connectivity.....	10
RS Components lanza la nueva cámara Raspberry Pi V2 .....	12
Kit para aplicaciones de control de motores XMC de Infineon ya disponible en RS Components.....	12
Personalización de equipos gracias a cajas para electrónica con partes superiores modulares .....	14
Conexión directa a la placa de circuito impreso.....	14
Borna pasamuros de potencia con conexión rápida .....	14
Los comprobadores de instalaciones multifunción Fluke serie 1660 ayudan a proteger los dispositivos frente a daños accidentales .....	16
El multímetro termográfico Fluke 279 FC integra dos instrumentos de prueba en uno para aumentar la productividad .....	16
Nuevos sensores magnéticos de alta resolución disponibles en formato SiP.....	18
A la industria del futuro con sensores inteligentes.....	18
Disponible la serie CP10 de Puls en 36 y 48V .....	20
Nuevos convertidores de grado médico de 1 y 2W de MORNOSUN. Series H_S-1WR2, G_S-1WR2, H_S-2WR2 y G_S-2WR2 .....	20
LED drivers circulares para placas PCB.....	20
Controlador DC/DC síncrono de 150V con IQ baja para topología inversora usa un solo inductor y tiene controles con referencia a masa .....	22
Modulador I/Q con conversión directa de 6GHz a baja potencia simplifica el calibrado de supresión de la banda lateral y la onda portadora .....	22
Keysight Technologies presenta un receptor digital de banda ancha PXle de 12 bits de bajo ruido.....	26
Keysight Technologies presenta un completo software de prueba de transmisores para diseños USB 3.1 Type-C™.....	26
Nueva caja de 19" 1U HELbox ECO para máxima flexibilidad y optimización del espacio interior .....	27
HEITEC lanza una nueva plataforma para CompactPCI® Serial .....	27
Convertidores CC/CC de 3 vatios en pequeña caja SIP4 .....	28
eurolaser refuerza sus ventas y servicios en España y Portugal .....	28
Setup Electrónica presenta los nuevos Osciloscopios Teledyne LeCroy WaveRunner 8000 que ofrecen una Revolucionaria Técnica de Control con Un-Toque .....	30
Las unidades de ahorro de aire de Parker Hannifin reducen el consumo de energía un 50 % .....	32
La serie de motores lineales ETT se ha ampliado recientemente y ofrece un alto rendimiento además de un control más preciso .....	32
Microchip presenta los primeros kits de evaluación del mercado de tecnología LoRa® para redes de área amplia de bajo consumo (LPWAN) .....	34
Microchip anuncia dos nuevos controladores analógicos de potencia mejorados digitalmente y diseñados para aplicaciones de iluminación LED de próxima generación .....	34
El nuevo analizador de espectro de Anritsu ofrece una solución para I+D y producción de equipos y dispositivos inalámbricos de banda estrecha .....	52
Anritsu añade herramientas a sus familias de analizadores de redes vectoriales para mejorar la capacidad de comprobación de la integridad de señal en la verificación de diseños de alta velocidad .....	52
Nuevos módulos COM Express de congatec con los últimos procesadores Intel® Celeron®, Skylake congatec triplica el rendimiento gráfico de sus SoM (Server-on-Modules) .....	54
La gama de transductores de corriente LH de LEM supera los límites de la tecnología de efecto Hall para pequeñas corrientes .....	56
RC Microelectrónica apoya el proyecto moto eléctrica E-RIDE de la ETSEIB.....	56
¿Volumen de datos extremadamente alto? ISBC CPCL extremadamente rápida con 12 núcleos QorIQ!	57
OSRAM resuelve el viejo problema de la discrepancia de percepción del color en la iluminación LED	58
Montadora de alta velocidad Σ-F8S.....	58
La canciller Merkel y el presidente Obama visitan el Cockpit Industria 4.0 de Weidmüller en la feria de Hannover .....	59
Emisor avanzado de R.F. para control a distancia de 4 canales.....	60
Aula de tecnología. Aerogenerador Lumínico .....	60
Fácil fijación de placas de circuitos flexibles.....	60

## FUNDADOR

Pascual Gómez Aparicio

## EDITOR

Ramón Santos Yús

## CONSEJO DE REDACCIÓN

José M<sup>º</sup> Angulo

Antonio Manuel Lázaro

Carlos Lorenzo

Mariano Santos

Eduardo Molina

## DIRECCIÓN EDITORIAL

Ramón Santos Yús

## DIRECCIÓN COMERCIAL

Andrés García Clariana

Jordi Argenté i Piquer

## DIRECCIÓN FINANCIERA

Samantha Navarro

## WEB MASTER

Alberto Gimeno

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 Tipo Línea, S.A.

Isla de Mallorca, 13

50014 - Zaragoza

## 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



[www.safe-pcb.com](http://www.safe-pcb.com)

**Safe Pcb sigue en su empeño de mejorar en su compromiso con el servicio y calidad**

Después ampliar nuestra nueva planta de producción, nos complace anunciar que hemos obtenido el certificado ISO 9001 en gestión de calidad, desde marzo de 2016 nuestra fábrica y sus procesos gestión y control de calidad están certificados por este organismo internacional. Todas las filiales de Safe Ltd. Y entre ellas su delegación española Safe Pcb Spain S.L. pueden dar a sus clientes la garantía que requieren la fabricación de equipos y dispositivos electrónicos en sectores como el automóvil, ferroviario, aeronáutica...

Pueden descargarse copia del certificado ISO 9001 en nuestra web:

[www.safe-pcb.com](http://www.safe-pcb.com), en el apartado de INFORMACIÓN – HOMOLOGACIÓN.

Además hemos realizado dos nuevas e importantes inversiones en nuestros procesos de producción:

- Nueva maquinaria de fresado
- Prensado Multicapa

Con estos dos procesos perfectamente integrados en nuestro sistema de producción podemos ofrecer unos tiempos de entrega muy breves para circuitos multicapa y circuitos que requieran cualquier tipo de fresado.



Circuitos Impresos para la Industria electrónica

[www.safe-pcb.com](http://www.safe-pcb.com)

## Circuitos Impresos On-Line

La forma más fácil de obtener sus Circuitos Impresos a tiempo

Entre en [www.safe-pcb.com](http://www.safe-pcb.com)

Seleccione las opciones de su PCB con un par de clics. Indique cantidad y urgencia

Todos los costes incluidos ...

... obtendrá el mejor precio para sus PCBs

**ISO 9001**  
 CI/136833Q

**! SAFE PCB ha obtenido el certificado ISO 9001 en gestión de calidad !**

Safe PCB Spain S.L.  
 Pl. Alsina Sensat 4  
 08320 El Masnou (Barcelona)  
 Telf: +34 93 461 99 88 / +34 694 453 002

**[www.safe-pcb.com](http://www.safe-pcb.com)**

El referente en calidad y servicio

- ✓ Producción **Urgente** 2 días
- ✓ Producción **Standard** 5 días
- ✓ Producción **Economy** 8 días
- ✓ Material **FR4 SMI CEM1**
- ✓ Producción **1..12 capas**
- ✓ Control calidad **e-TEST ROI**
- ✓ Homologaciones **UL RoHS**
- ✓ Servicio Web **oferta pedido Tracking**

<b>Sistemas de alimentación Dc-DC</b>	
<i>Conmutación baja en pérdidas de cientos de voltios y amperios.....</i>	64
<b>Semiconductores - Convertidores ADC</b>	
<i>Amplificador DC preciso para ADC SAR de 20 bits consigue una linealidad de 2ppm.....</i>	68
<b>Optimización de los elementos de refrigeración</b>	
<i>La elección correcta de ventilador.....</i>	70
<b>Instrumentación - Cámaras termográficas</b>	
<i>Cinco razones por las que necesita un multímetro con cámara termográfica integrada.....</i>	74
<b>Semiconductores - Sistemas "wearables"</b>	
<i>Paso a paso.....</i>	76
<b>Retos de distribución en el IoT</b>	
<i>Facilitar la innovación en la era del Internet de las Cosas.....</i>	78
<b>Telecomunicaciones - Redes 5G</b>	
<i>El espectro mmWave abre el 5G.....</i>	80
<b>Caso de Estudio NI</b>	
<i>Diseño y construcción de un prototipo de plataforma Stewart.....</i>	84
<b>Condensadores en sistemas de alta tensión</b>	
<i>Combinación de distancia de fuga y miniaturización en accionamientos de alta tensión para el automóvil.....</i>	86
<b>Instrumentación - Generadores de señales</b>	
<i>Nuevas técnicas de generación de señales para mejorar la simulación en entornos de guerra electrónica.....</i>	90
<b>IoT - Renesas Synergy</b>	
<i>La Plataforma Synergy™ de Renesas traza un nuevo y revolucionario camino más rápido, hacia el desarrollo de sistemas embebidos basados en MCU para para el IoT y otros productos.....</i>	92

**INDICE ANUNCIANTES**

Adler	33
Advantech	7
Cebek	61, 83, 89, 99
Data Modul	62, 63
Digi Key	2
Electrónica 21	9, 67
Electrónica Olfer	21
Endrich	33
Estanflux	55
Fluke	17
Harwin	57
Linear Technology	23
Microchip	35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50
National Instruments	29
Next For	51
Omega	24, 25
Omron	31, 53
Onda Radio	3
Phoenix Contact	15, 100
RC Microelectrónica	11
Recom	1
RS Components	13
Safe PCB	5
Sagitron	19
Traco / Kolbi	27
Weidmuller	59



**Ya disponible para  
iOS y Android**



## Kit de iniciación IoT Gateway

Advantech se complace en anunciar el kit de iniciación IoT Gateway. Este kit es una plataforma fiable que integra tecnologías gateway. El paquete incluye un sistema listo para funcionar (plataforma Intel Celeron J1900 y Windows 7 Embedded), servicio de software IoT de la plataforma (WISE-PaaS), kit de desarrollo de software y servicios de soporte técnico. Además, el hardware de Advantech se verifica para trabajar con la plataforma cloud de Microsoft Azure.

Para los desarrolladores e integradores de sistemas IoT, el kit de iniciación gateway de Advantech le da la flexibilidad de crear e implementar soluciones IoT innovadoras, rentables y seguras para una amplia gama de aplicaciones industriales. Proporciona potentes bloques de construcción llave en mano para conectar varias "cosas", incluidas máquinas, dispositivos y sensores, y unifica los diferentes protocolos como el estándar IoT: MQTT, y luego faculta el desarrollo de aplicaciones IoT para la transmisión de datos, análisis y soluciones de predicción.

En entornos tales como edificios, todos los dispositivos de destino pueden estar conectados a Internet para la transmisión y procesamiento de datos. Los administradores del edificio pueden sentarse en la sala

de control central, visualizando un panel de control para gestionar la situación para una máxima eficiencia. Un desarrollador iFactory puede traer todos los sistemas heterogéneos a una red inteligente, transformar sus datos en un formato estándar unificado para la comunicación IoT y la gestión central, y coordinar todos los sistemas para que funcionen de forma sinérgica.

Para un integrador de sistemas al por menor, proporciona una forma sencilla de integrar múltiples sistemas y proporcionar una plataforma en la nube para la creación de inteligencia de negocio, utilizando la tecnología de IoT para recoger y analizar los datos para mejorar las estrategias y prácticas de negocio.

El kit de iniciación IoT Gateway de Advantech proporciona un sistema pre-configurado con un procesador Intel® Celeron® J1900 SoC y WES7E con 4 GB de memoria y 500 GB de disco duro. Hay 2 gateways seleccionadas para el kit de inicio que han sido verificados a través del programa Microsoft Azure Certificado para IoT; ultra pequeño: ARC-1123H o el ARC-2121L de múltiple E / S. Ambos están diseñados para soportar entornos duros, con una buena escalabilidad para redes y comunicación de E / S versátil. Además del sistema gateway listo para su uso, una solución de



## Your Gateway to IoT

Jumpstart IoT Innovation with Pre-integrated Starter Kit

www.advantech.eu  
 Contacto Advantech: agnes.iglesias@advantech.fr

software también se incluye en el paquete. Esto incluye WISE-PaaS / RMM versión Pro: software de monitorización y control remoto de dispositivos IoT para la gestión de datos, dispositivo de vigilancia / control y seguridad (Intel® Security McAfee). Y WISE-PaaS / RMM está listo en Microsoft Azure Marketplace para habilitar servicios de análisis de muchos datos.

En cuanto a los servicios de diseño IoT, nos proporciona gateways y seguridad SDK, 100+ RESTful APIs,

herramientas de diseño del editor de lógica Node-RED y documentos. Con 3 horas de servicios de consultoría online, los clientes tendrán una cuenta exclusiva para presentar, gestionar y realizar un seguimiento de estado del servicio.

Para una rápida consulta con asesores profesionales, Advantech desarrolló un Foro de desarrolladores IoT. El Foro de desarrolladores IoT es en tiempo real, es una plataforma en línea para compartir las noticias sobre tecnologías IoT y publicar preguntas. Discutir varios temas de desarrollo, desde empezar a trabajar hasta el último software y tecnologías IoT.

Cualquier cliente que compra el kit de inicio puede ser elegido para convertirse en miembro VIP en nuestra comunidad IoT Developer Forum. En el foro hay expertos técnicos de Advantech para atender preguntas técnicas, y para su descarga, las últimas herramientas técnicas y documentos que ayudan a los clientes a acortar sus fases de diseño y acelerar sus lanzamientos.

## Your Gateway to IoT

Jumpstart IoT Innovation with Pre-integrated Starter Kit

HW/SW/Services Starter Kit  
 Gateway System: Intel® Celeron® processor J1900 & Windows 7 Embedded | WISE-PaaS  
 Software: WISE-PaaS/RMM | Design-in Services: SDK & 3 Hours Online Consulting Services



How to IoT with Advantech:  
<http://select.advantech.com/iotgateway/>





www.matelec.ifema.es

**MATELEC INDUSTRY mostrará los desarrollos más innovadores en el ámbito de la robótica industrial**

*2015 bate todos los récords de ventas de robots industriales, un segmento con gran protagonismo en la Feria*

*La incorporación de la robótica fortalece la productividad de la industria y permite crear cultura en la fábrica hacia la smart factory*

El Salón Internacional de Soluciones Tecnológicas para la Industria y Smart Factory, MATELEC INDUSTRY, que organizará IFEMA del 25 al 28 de octubre, en Feria de Madrid, responderá a la demanda real del sector de contar con un espacio que promueva y acelere el proceso de reindustrialización del sur de Europa. Un proceso, el de la industria 4.0, en el que la robótica tendrá un peso significativo, ya que su aplicación en las plantas

industriales mejorará la productividad y calidad de los productos fabricados y permitirá reducir costes.

Por este motivo, y con el objetivo de reunir en un mismo espacio aquellas soluciones que permitan producir más, mejor y más barato, en MATELEC INDUSTRY se podrán descubrir los últimos desarrollos en robótica industrial llevados a cabo por las principales firmas del sector y su aplicación en los diferentes sectores industriales.

El certamen dividirá su oferta expositiva en cinco áreas entre las que se encuentran Automatec, donde las propuestas de automatización y robótica industrial serán las protagonistas; Digital Factory; Soluciones de Control y Gestión Energética Industrial, además de Electrónica Industrial.

**Récord de ventas de robots industriales**

Por primera vez en la historia, en 2015 el número de robots industriales vendidos en todo el mundo superó las 240.000 unidades, lo que supone un crecimiento global del 8%, según los datos que se desprenden del estudio de mercado de la International Federation of Robotics (IFR). Y la tendencia al alza continuará en los próximos



años, porque la previsión es que para 2018 se duplique esta cifra, alcanzando los 400.000 robots vendidos.

El comercio de la robótica industrial encontró su mayor demanda en la industria de la automoción, precisamente una de los sectores que mayor representación tendrá en la Feria. Por países, China sigue presentando la mayor demanda de robots industriales, con un aumento de ventas del 16%. El país amplió su posición de liderazgo como el mercado número uno de ventas en todo el mundo con 66.000 robots. En el resto de Asia, la cifra se mantuvo en un nivel alto, con 78.000 unidades vendidas.

En lo que respecta al continente europeo, las ventas de robots industriales se incrementaron en un 9%, hasta cerca de las 50.000 unidades. Europa del Este, con un crecimiento del 29%, fue una de las regiones de más rápido crecimiento a nivel mundial. El número de unidades desplegadas en América del Norte, por su parte, también batió un nuevo récord: en los EE.UU., Canadá y México con un total de 34.000 unidades que se vendieron en 2015 que representa un crecimiento año a año del 11%.

**España, en el top ten de la robótica industrial**

El parque de robots industriales en España alcanza las 33.318 unidades, según datos de la Asociación Española de Robótica y Automatización. Así, en 2015, el número de unidades totales instaladas fue de 3.710 unidades, lo que representa un 16% más que el ejercicio anterior y cerca del 12% de incremento de elementos en el mercado. Estas cifras permiten afirmar que

la aplicación de la robótica industrial en nuestro país ha ido en aumento, y que en el pasado año se produjo un récord histórico de robots vendidos en España.

De este modo, nuestro país se sitúa entre los mejores posicionados en robótica industrial, demostrando ser un sector con gran capacidad tecnológica y prestigio internacional, que además ha superado las previsiones de crecimiento que IFR estimaba para Europa, que se situaban entre el 5 y el 7%.

En lo que respecta a los sectores, uno de los que mayores inversiones realiza es el de la automoción, que concentra el 48,5% de los robots incorporados, con 18.814 unidades y una densidad de robots de 957 unidades. Asimismo, continúa el incremento en el número de unidades robotizadas en el sector de alimentación y bebidas y también destaca un importante aumento en relación con el año anterior del sector del metal.

En este contexto es importante que el tejido industrial español, tanto las grandes multinacionales como las pequeñas y medianas empresas, apueste por la robotización en sus instalaciones y procesos, con el objetivo de ahorrar costes económicos y energéticos, mejorar la productividad y generar empleo cualificado.

Por eso, aquellas compañías interesadas en obtener información sobre las posibilidades de aplicación y los beneficios de estos innovadores sistemas de producción no pueden dejar pasar la oportunidad de asistir a MATELEC INDUSTRY. La cita será del 25 al 28 de octubre, en Feria de Madrid.

**25-28**  
**OCTUBRE**  
**2016**  
Madrid - España

ORGANIZA  
**IFEMA**  
Feria de Madrid

- Instalaciones Eléctricas
- Telecomunicaciones y Redes
- Aparataje, Mecanismos, Cables y Conductores
- Equipamiento Media Tensión
- Electrónica
- LIGHTTEC: Iluminación y Alumbrado
- Vehículo Eléctrico
- URBÓTICA: Domótica, Inmótica y Smart Cities

**Let's power**



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)

# AUTOMATICA

OPTIMIZE YOUR PRODUCTION

www.automatica-munich.com

## Professional Service Robotics at AUTOMATICA 2016

AUTOMATICA 2016, which will take place in Munich from June 21 to 24, has attracted the world's best in terms of Service Robots. Housed in the dedicated Service Robotics Demonstration Park in Hall B4.518, over 20 exhibitors will show off the very latest in service robotic technology in several themed areas focussed on particular application types, such as medicine and transportation.

"Be prepared to be wowed", said María Benítez, spokeswoman for Robotnik. "We are demonstrating our new autonomous and configurable robot we've developed for remote handling and Ambient Assisted Living – RB-1. Featuring 6 DOF, RB-1 can incorporate a two or three fingered gripper, enabling users to interact with their environment in total safety." The robot is flexible, it can operate with different manufacturers' peripherals. Laser scanners of different types can be deployed in conjunction with the robot. Its special sort of integral sensor (RGBD) works with the lasers to help the robot navigate, see and recognize objects.

Another eye-catching robot coming to the show is Motoman's

CSDA10F from Yaskawa. Known as "Balthazar" this robot is tapping into the trend of personalized products within the beauty industry. The individualization of industrially manufactured products has always been impractical owing to high unit labour costs. Until now. Not only can customers watch the manufacturing process of their product by online streaming, each product is delivered with a personal "making of" video.

Just as in the early days of robotics, the latest technology draws inspiration from humans. "We are harnessing spinal cord processing for our RAMCIP (Robotic Assistant for MCI Patients at home) to allow it to grip intelligently in real time", said Rich Walker, MD of Shadow Robotics. "Thanks to EU-funded research technology, RAMCIP has human-like abilities that we are using to create real-world robotic solutions. Initially, RAMCIP was developed to support elderly people, helping them lead independent lives for longer, but the technology does have broader applications too."

The Service Robotics Demo Park in Hall B4.518 allows visitors to interact with the robots, touching them without any risk and is expected to be a top attraction to visitors to AUTOMATICA this year. AUTOMATICA



*SURENA III is a humanoid robot capable of climbing stairs, recognizing speech, communicating and navigating*

is the trade fair which draws state-of-the-art robotic technology from all over the world. One such is the remarkable humanoid robot from Iran, SURENA III. Capable of an amazing array of tasks from walking on straight and curved paths, walking up and down the stairs and on slopes, SURENA III also offers advanced object gripping. But it really comes into its own when detecting objects and faces, imitating human motion, and recognizing voices, albeit only Persian voices so far. All these skills allow the robot to interact with humans through vision, voice recognition and speech.

Co-operation and intuitive operation are two strong themes among

AUTOMATICA exhibitors this year. These are exemplified by ROB Technologies whose robotic software enables customers to adapt their robots easily and quickly to new production tasks, without any programming knowledge. Tobias Bonwetsch, ROB Technologies, explains: "Our software draws on a decade's research on synchronising advanced digital design with robotic automation processes. All the robot's control data is generated from pre-existing CAD and the people working alongside the robot just use tablets to tell the robot what use next, so that in the packaging industry, for example, they draw on where to put the glue on the box."



*RB-1 is a new autonomous and configurable robot developed for remote handling and Ambient Assisted Living. Featuring 6 DOF, RB-1 can incorporate a two or three fingered gripper, enabling users to interact with their environment in total safety.*



*RAMCIP (Robotic Assistant for MCI Patients at home) has human-like abilities and can be used to create real-world robotic solutions. The technology does have broader applications.*

# 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 watos  
series RPH100 a 100 watos  
series RTO de 25 y 50 watos  
series RTOP (SOT-227B) de hasta 200 watos  
series RPS de 250, 500 y 1.000 watos

Bobinadas Axiales de hasta 30 watos.

Bobinadas Tubulares de hasta 600 watos.



[www.rcmicro.es](http://www.rcmicro.es) · [info@rcmicro.es](mailto:info@rcmicro.es) · RC Microelectrónica

Barcelona · T. 93 260 21 66 · F. 93 338 36 02 · Madrid · T. 91 329 55 08 · F. 91 329 45 31 ·

Mungia Bizkaia · T. 946 74 53 26 · F. 946 74 53 27 Cascante Navarra T. 948 85 08 97 · Portugal +351 220 96 90 11



[www.rs-components.com](http://www.rs-components.com)

**RS Components distribuye la gama de conectores de iluminación Nector M de TE Connectivity**

*Nuevos conectores inteligentes para utilizar en aplicaciones comerciales e industriales.*

RS Components presenta los nuevos conectores de iluminación Nector M de TE Connectivity adecuados para los que buscan flexibilidad en la distribución energética de los sistemas de iluminación.

Estos conectores se utilizan en el cableado de iluminación y en las ins-

talaciones eléctricas permanentes del sector construcción.

El sistema no estanco es adecuado para iluminación interior y también para instalaciones eléctricas; por su parte, el sistema estanco está diseñado para uso en exteriores y en ambientes hostiles.

La gama Nector M incluye conectores con sistema estanco y con sistema no estanco. Todos tienen una funcionalidad "plug-n-play" ideal para reconfigurar los sistemas de cableado eléctrico y el pequeño diseño circular ocupa menos espacio que las alternativas rectangulares tradicionales, esto simplifica el enrutamiento de los cables.

Estos conectores tienen una funcionalidad de bloqueo efectivo y utilizan varias características mecánicas para ayudar a eliminar los errores del cableado, permitiendo una instalación rápida libre de riesgos.

El diseño multifuncional y modular "plug-n-play" hace que sea muy fácil de usar. Los instaladores pueden preparar

los componentes fuera de las instalaciones, reduciendo el tiempo dedicado en el espacio de instalación.

El sistema Nector M ofrece una gama completa con 3, 5, 6 y 7 polos para conectar a la instalación eléctrica en aplicaciones comerciales e industriales, siendo que la gama incluye conectores para montaje en panel y PCB, instalaciones en suspensión, conectores divisores y acopladores.

Los conectores de 3 polos son una solución ideal para la iluminación de mobiliario, techo y pared que requiera conexión a tierra en espacios residenciales y comerciales; por su parte, el sistema de 5 polos ofrece conexión de alimentación y señal para aplicaciones de control de iluminación (ej. DALI); y la opción con 7 polos es adecuada para utilizar en sistemas de iluminación de emergencia y control del calor.

En los próximos meses RS Components aumentará la gama disponible. El sistema no estanco tiene protección



IP20 y es ideal para aplicaciones en comercios, escuelas, centros comerciales, oficinas y hoteles; por otra parte, el sistema estanco tiene protección IP67 haciendo que sea ideal para aplicaciones de exterior – alumbrado público – y aplicaciones para construcción naval, residencial, invernaderos y hospitales.

Los conectores de la gama Nector M han sido diseñados para ofrecer una solución global conforme a IEC 61535 y UL 1977.

**RS Components lanza la nueva cámara Raspberry Pi V2**

*Compatible con todas las versiones de Pi, es adecuada para principiantes y usuarios avanzados.*

RS Components lanza dos versiones de la cámara Raspberry Pi V2. Estas cámaras se conectan a cualquier placa de Raspberry Pi para crear videos o tomar fotografías digitales.

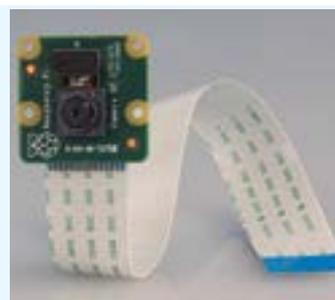
La nueva Raspberry Pi V2 está disponible en dos versiones: el modelo V2 Daylight, que se puede comprar por se-

parado o en pack de 150 unidades, y la cámara infrarroja V2 PiNoir, igualmente disponible en pack. Al no tener filtro infrarrojo en el sensor, la nueva PiNoir V2 es perfecta para capturar imagen en espacios con luz pobre.

Es muy fácil de usar y sus características son adecuadas tanto para principiantes como para usuarios avanzados. Tiene 8 megapíxeles (los anteriores modelos eran de 5 Mpx) y sirve para varias aplicaciones como la seguridad en el hogar, la botánica y observación de la vida silvestre. Su sensor de imagen integrado CMOS IMX219PQ de alta sensibilidad de Sony ofrece video de

1080p, 720p60 y VGA90. Además, las funcionalidades avanzadas permiten eliminar el ruido y la distorsión, controlar automáticamente la ganancia (AGC) y el balance de blancos (AWB).

Se puede conectar a todos los modelos de Pi con un cable plano de 15 cm que se inserta en el slot del módulo y luego directamente al puerto CSI-2. Una vez conectado, se puede acceder a la cámara a través de la capa de abstracción de Multi-Media (MMAL), video para las API de Linux (V4L), o incluso utilizando librerías como Python Picamera. Asimismo hay otras especificaciones importantes como la resolución máxima



soportada de 3280 x 2464 píxeles, las dimensiones de 23.86 (L) x 25 (A) x 9 mm (Alto) y el rango de temperatura de funcionamiento de -20 °C hasta +60 °C.

**Kit para aplicaciones de control de motores XMC de Infineon ya disponible en RS Components**

*Cuenta con una placa base XP –diseñada con DesignSpark PCB– y se puede equipar con dos tarjetas de control diferentes.*

RS Components anuncia la distribución del nuevo kit XMC™ Digital Power Explorer de Infineon. Es adecuado para desarrolladores de sistemas de alimentación analógica, también para

programadores de software embebido. Los profesionales más centrados en sistemas digitales también lo encontrarán muy útil, ya que integra la opción de comunicación PMBus™. Además, combina cualquier topología de energía como voltaje, corriente o control personalizado.

El desarrollo se ha llevado a cabo en colaboración con Biricha Digital, que diseñó la placa de convertidor de buck utilizando DesignSpark PCB, y Würth Elektronik, que ofrece los mejores conectores y componentes pasivos posibles, incluyendo inductores de alto rendimiento y condensadores adecua-

dos para aplicaciones de control digital de energía.

Ideal para aplicaciones industriales, el kit acerca soluciones de control de energía ofreciendo dos opciones de tarjeta de control (XMC1300 y XMC4200); por otra parte, es compatible con DAVE™, la plataforma de desarrollo para microcontroladores XMC.

La placa principal del kit incluye un transformador DC/DC buck síncrono con bancos de carga resistivos incorporados, que pueden ser conectados al 10%, 55% o al 100% de la carga máxima. Así facilita el testeo de la respuesta transitoria y la calidad del bucle de

control bajo diferentes condiciones de carga, como conducción continua versus modo de conducción discontinua.

Más información de la gama XMC para control de motores en RS Online.





# ¿Ya conoce nuestra gama dedicada al Internet de las Cosas?

**Productos y tecnologías para conectar dispositivos, casas y ciudades inteligentes**

 **@RSOnline\_ES**

[es.rs-online.com/iot](http://es.rs-online.com/iot)



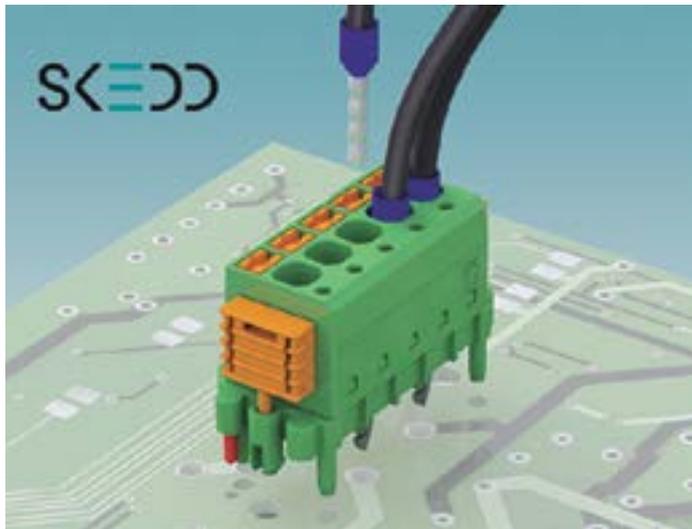


[www.phoenixcontact.es](http://www.phoenixcontact.es)

**Personalización de equipos gracias a cajas para electrónica con partes superiores modulares**

Phoenix Contact amplía la familia de cajas para electrónica BC con nuevas partes superiores modulares. Las paredes laterales de las partes superiores se presentan en tres variantes diferentes, admitiendo así diseños flexibles de las placas de circuito impreso.

Los usuarios pueden configurar cada segmento de forma individual y adaptar la tecnología de conexión y la superficie de equipamiento de la placa de circuito impreso a la correspondiente aplicación. Las carcasas, de policarbonato, están disponibles con anchuras de 71,6 mm y 107,6 mm, y cuentan con una amplia superficie frontal para rotulación y marcado de las unidades funcionales. Más información en: [https://www.phoenixcontact.com/online/portal/es?1dmy&urile=wcm%3apath%3a/eses/web/main/products/subcategory\\_pages/Building\\_installation\\_housing\\_P-01-07/203f28ad-703c-4ffb-81d8-cad651b9565b](https://www.phoenixcontact.com/online/portal/es?1dmy&urile=wcm%3apath%3a/eses/web/main/products/subcategory_pages/Building_installation_housing_P-01-07/203f28ad-703c-4ffb-81d8-cad651b9565b)



**Conexión directa a la placa de circuito impreso**

Phoenix Contact presenta el primer conector para placa de circuito impreso con conexión push-in y la innovadora técnica de inserción directa SKEDD. Los nuevos conectores SDC 2,5 se conectan directamente a la placa de circuito impreso a través de orificios metalizados. De esta forma, los usuarios pueden prescindir de la carcasa o regleta de base adicional, reduciéndose así los costes de componentes y procesos.

Los conectores SDC 2,5 se insertan fácilmente sin herramientas en la placa de circuito impreso y se bloquean a

prueba de vibraciones con los remaches integrados. Resultan adecuados para secciones de cable de 0,2 mm<sup>2</sup> a 2,5 mm<sup>2</sup>, y se han diseñado para corrientes de hasta 12 A y tensiones de hasta 320 V (IEC). Tienen paso de 5,0 mm y están disponibles variantes de hasta 16 polos. Gracias a la conexión push-in proporcionan un máximo confort en la conexión de equipos.

Más información en: [https://www.phoenixcontact.com/online/portal/es?1dmy&urile=wcm%3apath%3a/eses/web/main/products/subcategory\\_pages/pcb\\_plug-in\\_connectors\\_p-11-02/f6b61754-9ac6-4a90-8793-7f34ca30b289/f6b61754-9ac6-4a90-8793-7f34ca30b289](https://www.phoenixcontact.com/online/portal/es?1dmy&urile=wcm%3apath%3a/eses/web/main/products/subcategory_pages/pcb_plug-in_connectors_p-11-02/f6b61754-9ac6-4a90-8793-7f34ca30b289/f6b61754-9ac6-4a90-8793-7f34ca30b289)



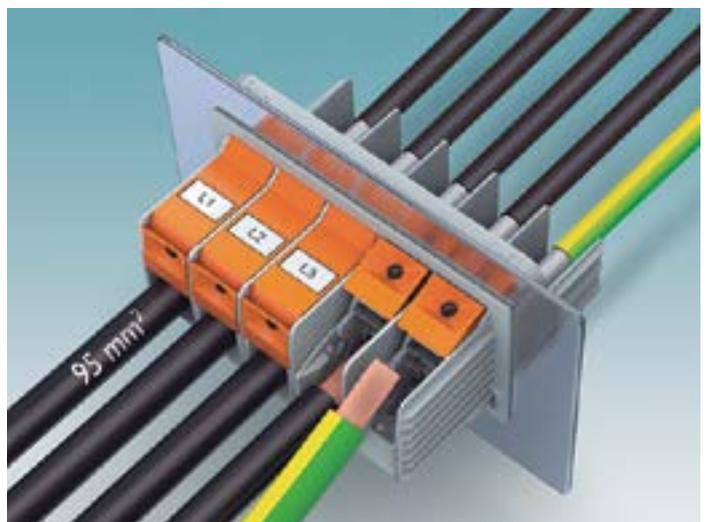
**Borna pasamuros de potencia con conexión rápida**

Con la borna pasamuros TW 95 Phoenix Contact completa su catálogo de bornas pasamuros de potencia con tecnología de conexión T-LOX. Esta borna es adecuada para corrientes de hasta 232 A y tensiones de hasta 1000 V (UL: 600 V). El principio de palanca articulada con resorte permite la conexión fiable y cómoda de cables con secciones de entre 16 mm<sup>2</sup> y 95 mm<sup>2</sup>.

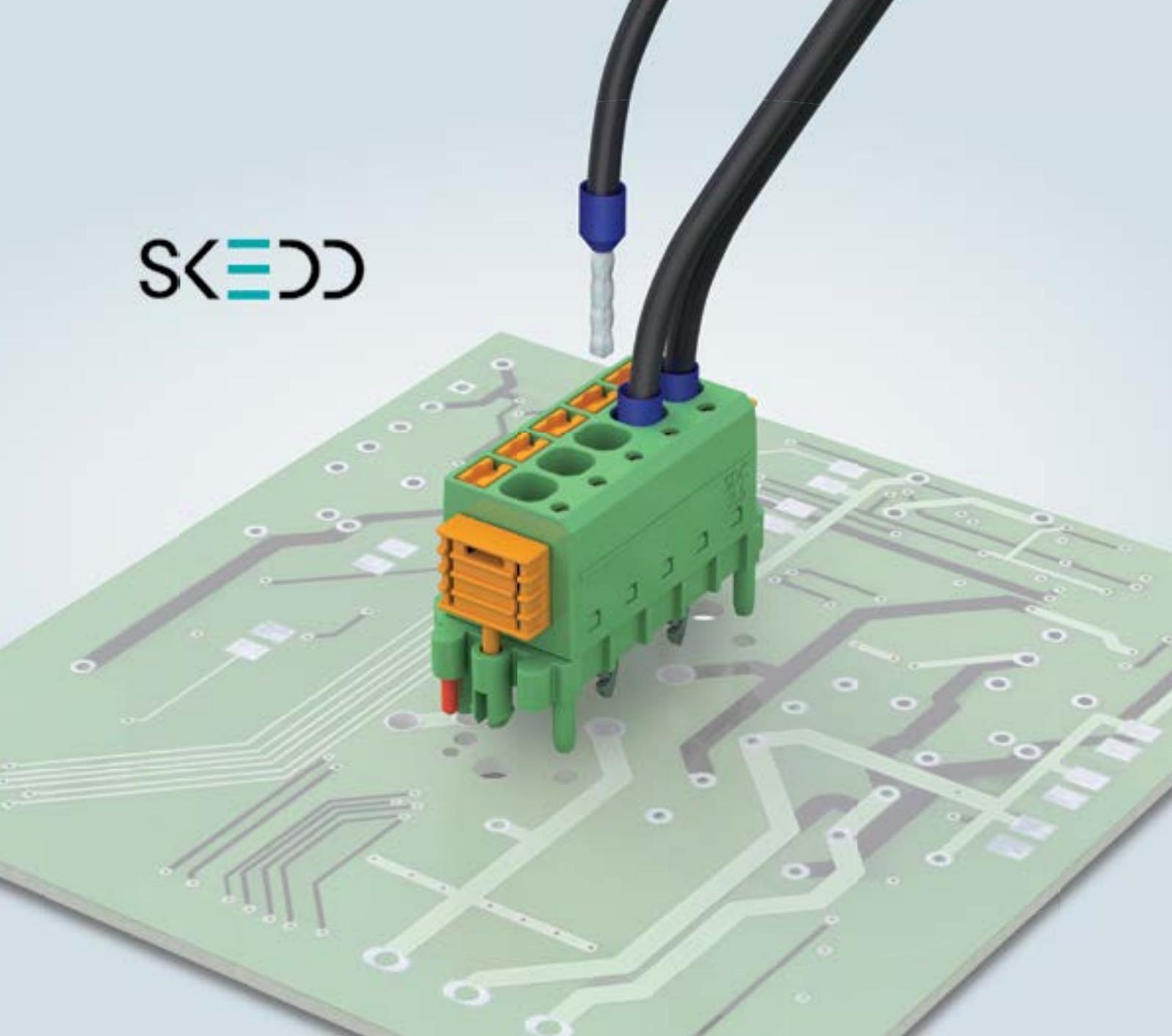
Los cables se insertan fácilmente y las palancas de accionamiento se giran sin esfuerzo. Para el cableado dentro del equipo se emplea conexión para termi-

nales de cable circulares convencionales y también se dispone, por encargo, de variantes con conexión optimizada. En cuanto a espacio de montaje y costes, con las barras colectoras del equipo. La fijación de las bornas pasamuros en la pared de la carcasa se realiza con una cuña de inversión. De este modo, pueden compensarse grosores de pared de 1 mm a 5 mm.

Más información en: [https://www.phoenixcontact.com/online/portal/es?1dmy&urile=wcm%3apath%3a/eses/web/main/products/subcategory\\_pages/High-current\\_feed-through\\_terminal\\_blocks\\_P-11-03/641837ba-1eb2-42fd-bd21-d05ad20ba45a/641837ba-1eb2-42fd-bd21-d05ad20ba45a](https://www.phoenixcontact.com/online/portal/es?1dmy&urile=wcm%3apath%3a/eses/web/main/products/subcategory_pages/High-current_feed-through_terminal_blocks_P-11-03/641837ba-1eb2-42fd-bd21-d05ad20ba45a/641837ba-1eb2-42fd-bd21-d05ad20ba45a)



# SKEDD



## La nueva forma de hacer contactos

### Conectores directos con tecnología SKEDD

Phoenix Contact presenta el primer conector directo del mundo con conexión por resorte push-in. Gracias a la tecnología SKEDD se reduce notablemente el coste de componentes y procesos. Se trata simplemente de posicionar, introducir y encajar: así de sencillo resulta conectar la serie SDC a la placa de circuito impreso.

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

# FLUKE

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

## Los comprobadores de instalaciones multifunción Fluke serie 1660 ayudan a proteger los dispositivos frente a daños accidentales

*La comprobación previa de aislamiento con patente en tramitación advierte a los usuarios y detiene la comprobación si hay un dispositivo conectado al sistema que se comprueba*

Fluke Corporation anuncia el lanzamiento de los nuevos comprobadores de instalaciones multifunción Fluke serie 1660, los únicos comprobadores de instalaciones que ayudan a evitar daños en dispositivos conectados. Los nuevos comprobadores de la serie 1660 ponen más poder en manos de los usuarios ya que pueden realizar comprobaciones rápidas y eficientes de las principales normativas local vigentes, protegen los dispositivos que pueden seguir conectados al sistema bajo comprobación de manera involuntaria y facilitan la colaboración al compartir los resultados mediante un smartphone.

El Fluke 1664 FC incorpora la función con patente en tramitación Insulation PreTest™, que detecta si hay un dispositivo conectado al sistema que se está comprobando y detiene la prueba a la vez que advierte visualmente. Insulation PreTest ayuda a evitar costosos daños accidentales en equipos periféricos.

Otra novedad del 1664 FC es una función de comprobación automática (Auto Test) que realiza 5 pruebas de instalación en una misma secuencia, incluyendo pruebas automáticas de tipo A, CA y RCD, garantizando así el cumplimiento de las normativas de instalación. Reduce el número de conexiones manuales, la posibilidad de errores y el tiempo de la comprobación hasta un 40 por ciento respecto a modelos anteriores de Fluke.

El modelo 1664 FC inalámbrico forma parte de la familia Fluke Connect, el sistema más amplio de instrumentos de prueba de software

inalámbricos del mundo. Las medidas del comprobador se pueden transmitir de forma inalámbrica a la aplicación Fluke Connect en smartphones o tablets, y se pueden cargar automáticamente en el sistema de almacenamiento FlukeCloud™, eliminando así errores de transcripción. Los técnicos pueden colaborar en tiempo real con otros compañeros mediante videollamadas ShareLive™, lo que aumenta la productividad sobre el terreno. Las medidas tomadas con el 1664 FC se pueden combinar con datos de otros dispositivos de prueba Fluke Connect para crear y compartir informes completos del lugar de trabajo por correo electrónico.

Los nuevos comprobadores de la serie 1660 se han diseñado para verificar la resistencia de aislamiento, la impedancia de lazo, la resistencia de la conexión a tierra, la resistencia de tierra, el rendimiento RCD en sistemas TT y TN, la secuencia de fase, así como la impedancia de lazo/línea y pruebas RCD en sistemas de TI.

Si desea más información sobre el comprobador de instalaciones multifunción Fluke serie 1660, visite: [www.fluke.com/needURLwhichwillvarybycountry](http://www.fluke.com/needURLwhichwillvarybycountry).

Para obtener más información sobre los instrumentos y las aplicaciones de Fluke o para saber dónde se encuentra su distribuidor más cercano, póngase en contacto con Fluke Ibérica, S.L. P.I. Valportillo – C/ Valgrande 8 nave B1A – 28108 Alcobendas, llame al 91 414 01 00, envíe un fax al 91 414 01 01, mande un correo electrónico a [fluke-info@fluke.com](mailto:fluke-info@fluke.com) o visite el sitio web de Fluke en <http://www.fluke.com>.



## El multímetro termográfico Fluke 279 FC integra dos instrumentos de prueba en uno para aumentar la productividad

*La combinación de un multímetro digital con funcionalidad completa y una cámara termográfica permite resolver problemas más rápidamente con un solo instrumento*

La ayuda que ofrecen las cámaras termográficas para reparar rápidamente equipos eléctricos, cuadros eléctricos y transformadores es inestimable. No obstante, los electricistas y los técnicos de mantenimiento no suelen tener acceso a una cuando la necesitan. El multímetro termográfico Fluke® 279 FC TRMS es el primer instrumento de prueba que integra un multímetro digital (DMM) con funcionalidad completa de verdadero valor eficaz (TRMS) y una cámara termográfica en el mismo dispositivo para agilizar la resolución de problemas.

El 279 FC permite que los técnicos comprueben con la cámara, de manera rápida y segura, los puntos calientes en fusibles, cables, aislantes, conectores, juntas e interruptores, y después reparen y analicen los problemas con el multímetro. Al combinar dos potentes instrumentos de prueba en una, los electricistas y los técnicos pueden llevar menos instrumentos y saben que cuentan con los instrumentos necesarios para resolver los problemas.

El multímetro termográfico incorpora 15 funciones de medidas eléctricas, incluyendo tensión CA/CC, resistencia, continuidad, capacidad, prueba de diodos, mínimos y máximos, y frecuencia. La pinza iFlex® opcional se puede aplicar a conductores y cables en espacios de difícil acceso, y aumenta las funciones de medida al incluir corrientes CA de hasta 2500 A. La pantalla LCD a todo color de 3,5 pulgadas (8,89 cm) permite ver imágenes de manera fácil y clara.

El 279 FC inalámbrico forma parte de Fluke Connect®, un sistema de instrumentos de prueba inalámbricos que se comunica a través de la aplicación Fluke Connect o del software



Fluke Connect Assets, una solución basada en la nube que recopila medidas para ofrecer una panorámica completa del estado de equipos críticos. Este sistema permite a los técnicos guardar y compartir en tiempo real tanto imágenes termográficas como medidas eléctricas a través de sus smartphones o tablets, y subirlas automáticamente a la nube. Se pueden generar y compartir informes desde la zona de pruebas por correo electrónico y colaborar en tiempo real con otros compañeros a través de las videollamadas ShareLive™, lo que aumenta la productividad sobre el terreno.\*

El multímetro termográfico con la categoría de seguridad CAT III 1000 V, CAT IV 600 V cuenta con una batería recargable de ión-litio que dura hasta una jornada completa de trabajo (más de 10 horas) en condiciones normales.

Si desea más información sobre el multímetro termográfico Fluke 279 FC y sobre el multímetro termográfico Fluke 279 FC/iFlex TRMS, visite: [www.fluke.com/279FC](http://www.fluke.com/279FC).

Para obtener más información sobre los instrumentos y las aplicaciones de Fluke o para saber dónde se encuentra su distribuidor más cercano, póngase en contacto con Fluke Ibérica, S.L. P.I. Valportillo – C/ Valgrande 8 nave B1A – 28108 Alcobendas, llame al 91 414 01 00, envíe un fax al 91 414 01 01, mande un correo electrónico a [fluke-info@fluke.com](mailto:fluke-info@fluke.com) o visite el sitio web de Fluke en <http://www.fluke.com>.

## La resolución de problemas electromecánicos ha cambiado.

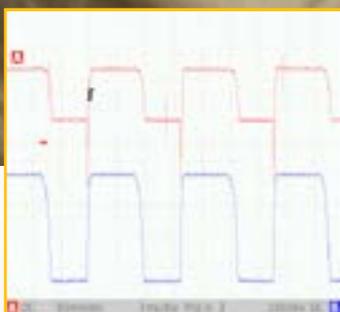
### ¿No es hora de que también lo haga su osciloscopio?

Los problemas de la maquinaria industrial automatizada son más difíciles de resolver que nunca. No basta con saber únicamente qué hacer; también hay que saber qué buscar.

Los nuevos osciloscopios industriales ScopeMeter® serie 120B se han diseñado para simplificar las tareas de comprobación y le proporcionan más información que nunca. Así podrá solucionar los problemas antes y minimizar los periodos de interrupción.



Obtenga información sobre la medición automática de formas de onda con la nueva tecnología IntellaSet®.



Configure automáticamente el osciloscopio con la función de disparo automático Connect-and-View™ y benefíciese de un funcionamiento de manos libres.



Capture y comparta datos de manera inalámbrica con Fluke Connect® mediante su teléfono móvil.



Identifique y registre eventos aleatorios con el nuevo modo de grabación de detección de eventos.

**El futuro de la resolución de problemas electromecánicos ha llegado de la mano de los inventores del osciloscopio portátil ScopeMeter.**



Si desea más información, contacte con su distribuidor local o visite [www.fluke.es/120B](http://www.fluke.es/120B)

**FLUKE®**



www.sagitron.com



www.ams.com

**Nuevos sensores magnéticos de alta resolución disponibles en formato SiP**

*Sagitron, distribuidor para España y Portugal de AMS, anuncia los nuevos sensores rotativos magnéticos AS5170 y AS5171 certificados con la normativa de seguridad funcional automóvil ISO26262 y disponibles en formatos System-in-Package (SiP).*

Los sensores rotativos AS1270 y AS5171 son los primeros sensores magnéticos de AMS totalmente

desarrollados bajo el programa de seguridad funcional avanzada ISO26262 incluyendo la disponibilidad de diagnósticos de datos que cubren todas las funcionalidades críticas, desde los sensores Hall y el DSP incorporados, hasta los pines de salida, permitiendo que los sistemas que utilizan los AS5170 y AS5171 consigan los mayores niveles de certificación ISO26262.

Otra novedad funcional de los sensores magnéticos AS5271 es la disponibilidad de un encapsulado SiP (System in Package) que incorpora un regulador de alimentación con elevadas protecciones contra sobre-voltajes, inversión de polaridad, descargas ESD e interferencias EMC, y que contiene internamente todos los componentes necesarios para aplicar este sensor en entornos que no permitan el uso de un circuito impreso.

La gran resolución angular de 12 bit de los AS5270 y AS5271, los hace adecuados a todo tipo de aplicaciones que necesiten gran precisión de movimientos como

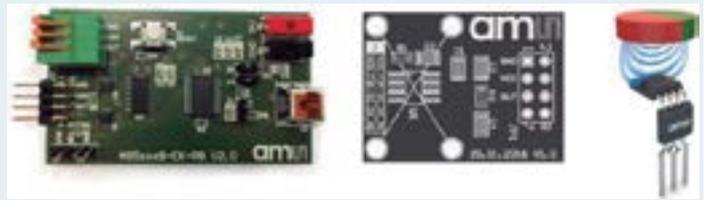


cuando se utilizan pequeñas excursiones angulares, como son la medición de altura del chasis, la dirección asistida, la circulación de gases, el pedal del freno, o la abertura de válvulas.

La versión AS5270A dispone de una salida analógica, mientras que la versión AS5270B dispone de una salida digital que puede ser configurada como PWM o como bus digital SENT. Ambas versiones están disponibles en encapsulados

SOIC de 8 pines. Tal como los otros sensores magnéticos de AMS, los AS5270 y AS5271 presentan una enorme inmunidad a los campos magnéticos dispersos y a las interferencias de motores eléctricos, como pueden ser interferencias generadas por corrientes eléctricas muy fuertes.

AMS tiene disponible una placa de evaluación para facilitar las pruebas funcionales y el desarrollo con los nuevos AS5270 y AS5271.



**SICK**

Sensor Intelligence.

www.sick.com

**A la industria del futuro con sensores inteligentes**

*Éxito de SICK en la feria de Hannover 2016*

SICK AG expuso en la feria de Hannover soluciones de sensores innovadoras para aplicaciones futuras bajo el lema "Industrie 4.0 ready". Como proveedor de tecnología en el área de sensores industriales, SICK presentó en la feria el uso que puede hacerse de los datos de los sensores inteligentes, desde la creación de complejos servicios web en la nube con gran volumen de agregación y el desarrollo de sistemas shop floor, hasta la transparencia de la logística o incluso el control autónomo directo de robots.

En su stand de la feria industrial más grande del mundo, con 3.342 expositores, SICK dio prueba de su

papel clave como impulsor de tecnología en la Industria 4.0. Además de sistemas y sensores inteligentes propios, se pudieron ver algunos ejemplos de cooperación con programas de investigación y con la industria.

En estas exposiciones conjuntas, los visitantes pudieron admirar las soluciones integradas típicas de la Industria 4.0.

Una auténtica atracción para el público fue la demostración sobre la colaboración entre humanos y robots, en la que un brazo robótico agarraba la taza de vidrio sostenida por uno de los asistentes. Por medio de la etiqueta RFID adherida, el robot conseguía leer la presión aplicable y la ejercía de forma autónoma.

Gracias a la protección de la estación con escáneres láser del tipo microScan3, el robot pudo trabajar en esta aplicación sin pantallas de separación. En el instante en que una persona se aproximaba a cierta distancia al robot en pleno trabajo, este ralentizaba su movimiento. Si alguien se acercaba un poco más, el robot se detenía por completo.



Una novedad en el área de seguimientos de envíos "track & trace" es, también, el dispositivo de lectura/escritura RFID RFU65x, que crea caminos transparentes en la fábrica. Por primera vez, se puede medir el sentido del movimiento de un portaetiquetas leído. Esto permitirá en el futuro detectar no solo la posición, sino también el trayecto de las piezas de trabajo transportadas con el mínimo gasto

posible. Así podrá saberse también en tiempo real dónde se encuentra en cada momento una pieza.

Durante una semana rebotante de actividad, el stand de SICK del pabellón 8 de la feria estuvo siempre muy concurrido. Como seña de las óptimas relaciones con el país colaborador invitado a la feria, EE. UU., también se contó con la presencia de empleados de la sociedad filial estadounidense SICK, Inc.

## Sensores de posición con tecnología SiP

- Alta resolución para una medición precisa del ángulo absoluto.
- Desarrollado bajo el estándar funcional de seguridad ISO26262.

Esta nueva serie de sensores, AS517x, introduce el primer sensor de posición magnético de Ams en formato SiP (System in Package), un encapsulado que ahorra espacio, lo cual permite disminuir los costos del sistema y que contiene internamente todos los componentes necesarios para aplicar este sensor en entornos que no permitan el uso de un circuito impreso.



# 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  
Passeig del Ferrocarril, 337- 3<sup>a</sup>-3  
08860 Castelldefels - BARCELONA  
Tel.: 93 634 28 10\*  
Fax: 93 634 25 79

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



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



www.olferr.com

**Disponible la serie CP10 de Puls en 36 y 48V**

Puls, principal marca representada por Electrónica Olferr para fuentes en carril DIN, pone a su disposición los nuevos modelos de 240W CP10 con voltajes de salida de 36V (CP10.361) y 48V (CP10.481).

Con la fuente de alimentación en carril DIN CP10.241 (24V/10A) Puls batió récords en 2015: anchura 39 mm, 600g de peso, eficiencia del 95,2% y una vida útil típica de 120.000 horas. A partir de ahora podremos disponer de modelos de 240W de la misma serie con ten-

siones de salida de 36V (CP10.361) y 48V (CP10.481). En estos modelos, la eficiencia ha aumentado aún más: 95,4% para las CP10.361 y un 95,5% en CP10.481. Esto significa menos tensión en los componentes electrónicos y una mayor eficiencia energética.

La serie CP es parte de la familia de productos DIMENSION de Puls. Además de los altos valores de eficiencia, las fuentes de alimentación se caracterizan por una limitación de corriente de entrada avanzada, PFC activo y un amplio rango de temperatura desde -25°C a + 60°C (sin reducción de potencia) o +70°C (con reducción de potencia).

Gracias a sus numerosas homologaciones (IECEX, ATEX, Clase I Div2, UL) podemos emplearlas en diversas aplicaciones y mercados internacionales.



Además, la serie CP incluye reservas de energía del 20%: 288W de energía están disponibles constantemente hasta una temperatura de + 45°C. Para la activación de los fusibles en el encendido, la CP10 puede suministrar tres veces la corriente de salida especificada (en breves periodos de tiempo).

La serie CP10 está equipada con características diferenciadoras como un contacto de relé DC OK para el control de la tensión de salida.

Disponibles modelos para aplicaciones especiales que requieren un rango de entrada de CC extendida, terminales de conexión rápida o tropicalizadas (bajo petición).

**Nuevos convertidores de grado médico de 1 y 2W de MORN SUN. Series H\_S-1WR2, G\_S-1WR2, H\_S-2WR2 y G\_S-2WR2**

MORN SUN acaba de lanzar 4 nuevas series de convertidores CC/CC de grado médico. Estos convertidores cumplen con la tercera y última edición de la normativa médica EN60601-1 y ANSI/AAMI ES60601-1 (1xMOPP/2xMOOP).

Estos convertidores tienen un aislamiento de 4200Vca (6000Vcc) que es un 40% más de lo exigido

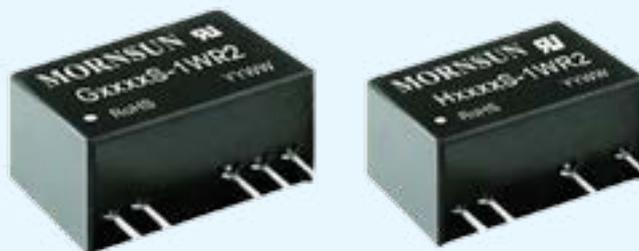
por la normativa para cumplir con la doble protección del operador o del paciente.

Esto demuestra lo concienciado que está MORN SUN con respecto a la importancia de la seguridad de estas aplicaciones. Tanto la placa de circuito impreso como el transformador tienen unas distancias en el aire y líneas de fuga de 4 y 5,5mm, para asegurar el aislamiento. Además la corriente de contacto con el paciente (corriente de fuga) es inferior a 2µA, ofreciendo así una gran seguridad para el paciente.

Entre otras características podemos destacar la alta eficiencia de

hasta un 84% y un tamaño compacto de 19,5 x 9,8 x 12,5mm en un formato SIP de 7 pines. Estos convertidores están disponibles con entradas de 4,5 a 5,5Vcc; 10,8 a 13,2Vcc y de 21,6-26,4Vcc y ofrecen salidas de 5, 12, 15, ±5, ±9, ±12 y ±15Vcc.

Estos convertidores se pueden usar para todo tipo de aplicaciones incluyendo aplicaciones médicas, de telecomunicaciones, de redes eléctricas y cualquier tipo de aplicación que requiera unos elevados grados de aislamiento y alta fiabilidad.



**LED drivers circulares para placas PCB**

Desde que Meanwell comenzó la comercialización de sus LED drivers circulares en 60, 100, 160 y 240W específicamente diseñados para campanas de iluminación de tipo industrial (series HBG-60/100/160/240) esta familia ha llegado a convertirse en un referente en drivers para este campo.

La serie HBG-60 está diseñada tanto en caja de plástico como en PCB y puede instalarse directamente en las campanas en contacto con los disipadores de calor de LED o

integrarse en el diseño del sistema de iluminación de los clientes, mejorando así la flexibilidad de diseño y simplificando el plan de instalación en beneficio de la conducción y disipación del calor.

Con el fin de satisfacer la demanda para este tipo de instalaciones en placa PCB que requieren mayor potencia de iluminación, Meanwell apuesta por potencias de salida de hasta 100W/160W/240W y presenta su nueva serie HBG-100P/160P/240P.

Esta serie se caracteriza por el diseño circular común a toda la familia HBG, proporcionando una alta eficiencia de trabajo de hasta el

93,5% y función de dimado 3 en 1 muy útil para los sistemas circulares de iluminación LED como campanas

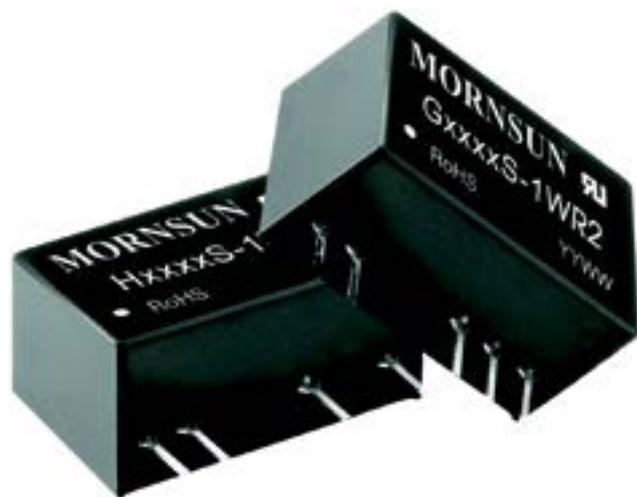
industriales, downlights, iluminación para minería, escenarios, focos, puntos de luz, etc.





Nuevos convertidores de grado médico  
**Series H\_S y G\_S**  
con 6000V de aislamiento y corriente de fuga inferior a 2 $\mu$ A.

**SEGUROS.  
FUNCIONALES.**





www.linear.com

**Controlador DC/DC síncrono de 150V con IQ baja para topología inversora usa un solo inductor y tiene controles con referencia a masa**

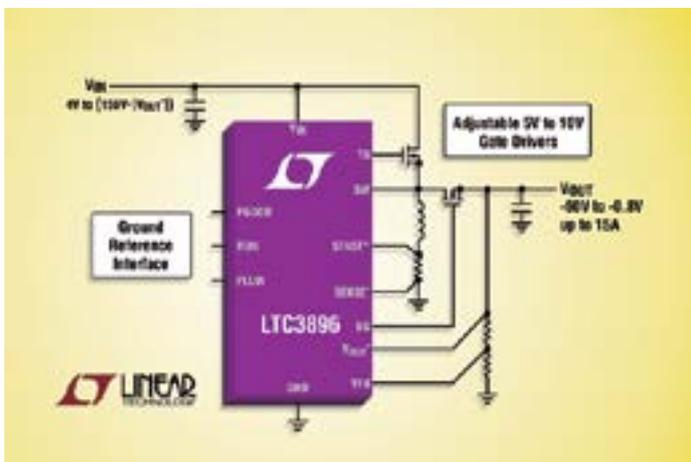
Linear Technology Corporation presenta el LTC3896, un controlador regulador de conmutación síncrono para topologías inversoras de alta tensión que acciona una etapa de potencia MOSFET de canales N. La mayoría de convertidores DC/DC de inversión de baja a media potencia utilizan un inductor acoplado o un transformador.

Sin embargo, el LTC3896 usa un solo inductor y transforma un voltaje de entrada positivo de 4V a (150V-|VOUT-|) a un voltaje de salida negativo regulado, de entre -60V a -0,8V a corrientes de salida de hasta 15 amperios. La eficiencia es de hasta un 96%, ideal para aplicaciones de transportes, de telecomunicaciones, industriales y de distribución de potencia.

El LTC contiene controles de referencia a tierra reales, eliminando así la necesidad de componentes de ajuste de nivel para su interfaz. Esta parte usa solamente 40µA en estado de reposo con el voltaje de salida en modo regulado, lo que es ideal para sistemas que siempre están activos. Los potentes drivers de puerta MOSFET de canal N y 1Ω pueden ser ajustados de 5V a 10V para habilitar el uso de MOSFET de nivel de lógica o MOSFET de nivel estándar y así maximizar la eficiencia.

El LTC3896 funciona con una frecuencia fija que se puede programar desde 50kHz hasta 900kHz y se puede sincronizar a relojes externos desde 75 kHz hasta 850 kHz. El usuario puede seleccionar entre operación continua forzada, modo de salto de pulsos o Burst Mode®(modo de ráfaga de pulsos) con un rizado de tensión de salida baja para cargas bajas. Su arquitectura de modo de control de corriente proporciona compensación fácil del bucle de control, una respuesta transitoria rápida de corriente de salida y una regulación de línea excelente. El sensado de corriente se hace o a través de una medición tras la resistencia DC de la bobina de salida (DCR) para mejor eficiencia o con una resistencia de sensado opcional. El límite de corriente progresivo limita la disipación de calor en los MOSFET durante condiciones de sobrecarga. Otras características adicionales incluyen un limitador ajustable del rizado en el modo de ráfaga de pulsos, un límite de corriente, una señal de lógica que indica que la tensión de salida es correcta (powergood), un diodo de bomba de carga (bootstrap) interno y arranque suave de la tensión de salida (soft start).

El LTC3896 está disponible en un encapsulado TSSOP-38 mejorado térmicamente con múltiples pines eliminados para proporcionar espacio para tensiones altas. Dos grados de temperatura de unión están disponibles con versiones extendidas e industriales desde -40°C hasta 125°C y también hay una versión para uso automovilístico de alta temperatura: -40°C hasta 150°C. El precio de salida para pedidos de 1000 unidades es de \$4,70 por unidad. Para más información, visite: [www.linear.com/product/LTC3896](http://www.linear.com/product/LTC3896).



**Modulador I/Q con conversión directa de 6GHz a baja potencia simplifica el calibrado de supresión de la banda lateral y la onda portadora**

Linear Technology presenta un nuevo modulador I/Q de baja potencia, el LTC5589, que habilita transmisores que funcionan con pilas, tienen banda ancha de alto rendimiento y operan con un rango de entre 700MHz y 6GHz. Alimentado por un único suministro de entre 2,7V y 3,6V, el modulador LTC5589 usa una corriente de únicamente 29,5mA, un consumo de energía un 50% menor que otras soluciones. El nuevo modulador presenta un rendimiento de supresión de bandas laterales excelente de -50dBc y fuga de la onda portadora de -43dBm (típico) sin calibración. La supresión de la banda lateral y la onda portadora puede ser mejorada usando las funciones integradas de afinación del chip vía bus SPI para mejorar la supresión por encima de -60dBc y de -60dBm respectivamente. Además, el dispositivo tiene un ruido de fondo de salida muy bajo, -158,8dBm/Hz, que combinado con un OIP3 de 19dBm resulta en un rendimiento de transmisión superior.

El LTC5589 da soporte a transmisores tanto de banda estrecha como de banda ancha. El ancho de banda de su banda base alcanza hasta 92MHz con una ganancia plana de ±1dB, proporcionando 184MHzRF de banda ancha a 1,8GHz. Combinado con un bajo consumo de potencia y un rendimiento sólido, el dispositivo es adecuado para una amplia gama de exigentes aplicaciones como comunicaciones para radios y comunicaciones inalámbricas. Éstas incluyen módems de banda ancha, acceso inalámbrico de banda ancha de femtocells y picocells, sistemas de audio portátiles y micrófonos inalámbricos, radios portátiles de banda ancha, radios con banda sin licencia, comunicaciones para trenes, radios con software definido, equipos portátiles de pruebas RF, repetidores e instalaciones de retorno de telemetría y módems de satélite.

Los moduladores cero-IF anteriores muestran una fuga de onda portadora excesiva y una supresión de banda lateral muy pobre, resultando en una magnitud de error vectorial y una ratio

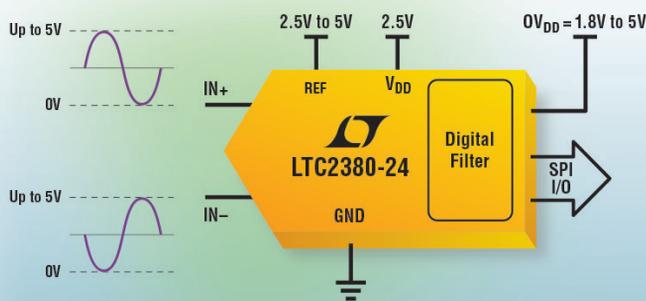


de potencia del canal adyacente (ACPR por sus siglas en inglés) deficientes. La calibración es compleja y depende de que los algoritmos de ajuste digitales en la banda base FPGA usen DAC externos. El ajuste de la resolución está normalmente limitado. El LTC5589 tiene la capacidad de realizar ajustes en la fase y la amplitud del canal I y del canal Q que afectan a la supresión de la banda lateral. El dispositivo además ofrece ajustes para el balance de compensación DC, lo que afecta a la fuga de la onda portadora. Con un calibrado integrado controlado por puerto de serie, el LTC5589 simplifica la calibración y se implementa de manera económica.

La ganancia del LTC5589 puede establecerse vía el puerto de serie integrado del chip. Un control de ganancia basto proporciona escalones de 1dB, junto con un control de ganancia ajustable y preciso de 0,1dB. La ganancia total está entre -19dB y 0dB. Cambiar la ganancia del modulador afecta al consumo de corriente del dispositivo que varía de 9mA a 39mA, así el dispositivo puede ser puesto en modo de bajo consumo de potencia con un rendimiento y ganancia ligeramente reducidos, según se necesite para aplicaciones específicas. Una vez establecida, la ganancia puede ser compensada automáticamente al activar la corrección de temperatura integrada del chip.

El LTC5589 está disponible en encapsulados QFN de plástico de 4mm x 4mm, proporcionando una pequeña solución. El rango de temperatura de unión es de entre -40°C y 105°C. El dispositivo tiene un pin para TDD u operación de transmisor de ráfaga de pulsos. Cuando está desactivado, el LTC5589 conserva energía al consumir 0,6µA, típico de corriente en modo de espera. El modulador puede ser activado con una completa precisión de cuadratura en 350ns. Su precio de salida es de \$4,45 por unidad en pedidos de 1.000 unidades y está disponible en cantidades de fabricación. Para más información por favor visite [www.linear.com/product/LTC5589](http://www.linear.com/product/LTC5589).

# ADC SAR de 24 bits y 2Msps Rango Dinámico de 145dB



## Filtro Digital Promediador Simplifica la Interconexión con Microprocesadores

El LTC2380-24 es un innovador ADC SAR de 24 bits y 2Msps sin latencia. Un filtro digital integrado reduce el ruido para conseguir un rango dinámico real de 24 bits. El LTC2380-24 presenta una interfaz digital única que habilita resultados para ser leídos con un reloj de serie lento, facilitando así la interconexión con microprocesadores. El LTC2380-24 está dirigido a aplicaciones industriales y de instrumentación que requieren un gran rango dinámico.

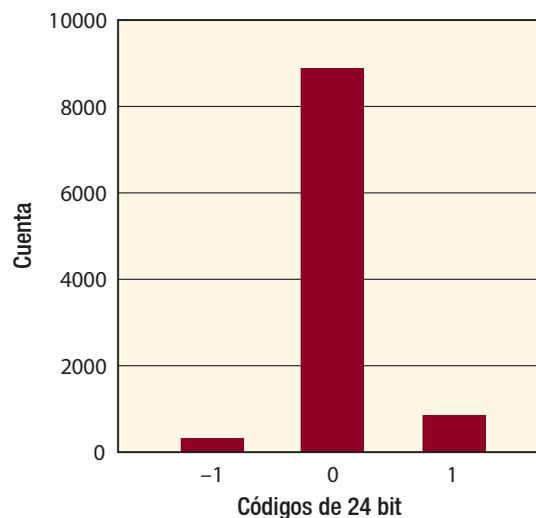
### Características

- 24 bits sin que falten códigos garantizados
- Filtro digital integrado
- Rango dinámico (típico) de 101dB a 1.5Msps
- Rango dinámico (típico) de 145dB a 30.5sps
- INL (típico) de  $\pm 0.5$ ppm
- THD (típico) de  $-117$ dB a  $f_{IN} = 2$ kHz
- Bajo consumo: 28mW a 2Msps
- Rechazo de 50Hz/60Hz
- Alimentación única de 2.5V
- Encapsulados 16 pines MSOP y DFN de 4mm x 3mm

[www.linear.com/product/LTC2380-24](http://www.linear.com/product/LTC2380-24)  
1-800-4-LINEAR

LT, LTC, LTM, Linear Technology and the Linear logo are registered trademarks of Linear Technology Corporation. All other trademarks are the property of their respective owners.

### Histograma DC de ruido de 200 nV<sub>RMS</sub> a 30,5sps





**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 ítems en stock
- Soporte técnico completo



### Termo-higrómetro

RH700 Mide valores de humedad, temperatura y presión



### Registrador de datos de 6 canales

RDXL6SD registrador de datos de temperatura portátil con 4 entradas de termopar tipo J, K, T, E, R, S o N y 2 de RTD Pt100 de 2-3 hilos.



### Sondas y conjuntos

Para todos los entornos y aplicaciones



### Productos de presión

Incluye interruptores, células de carga, galgas extensiométricas, controladores, grabadoras, registradores de datos, transductores y mucho más



[es.omega.com](http://es.omega.com)



Temperatura



Presión y Fuerza



Automatización



Caudal



Adquisición de datos



pH



Calefactores

800 900 532  
ventas@omega.com



www.keysight.com

**Keysight Technologies presenta un receptor digital de banda ancha PXIe de 12 bits de bajo ruido**

*Nuevo componente de solución modular ahora disponible en formato PXIe*

*Principales características:*

- Nuevo receptor digital de banda ancha PXIe de 12 bits que alcanza las 3,2 Gmu/s
- Adecuado como componente integrado de las soluciones modulares de Keysight
- Para aplicaciones que precisan de captura de señales de banda ancha y un rango dinámico muy elevado

Keysight Technologies, Inc. ha presentado el digitalizador de alta velocidad/receptor digital de banda ancha PXIe de 12 bits M9203A que alcanza 3,2 Gmu/s, con hasta 2 GHz de ancho de banda instantáneo. Este digitalizador de alta velocidad es perfecto para aplicaciones en comunicaciones inalámbricas,

nuevos estándares de comunicaciones, comunicaciones por radar y por satélite y pruebas automatizadas de semiconductores.

Como componente de una solución de Keysight, este receptor digital de banda ancha permite realizar medidas de microondas. Estas soluciones modulares son muy adaptables e integran capacidades básicas de análisis de señales con velocidad y precisión de hardware, lo que permite a los ingenieros personalizar los sistemas para adaptarlos a sus necesidades específicas.

“El receptor digital de banda ancha PXIe de 12 bits M9203A es perfecto para integrarlo en un sistema más grande o como componente de una solución de referencia de Keysight —afirma Jean-Luc Lehmann, director de productos de digitalizadores de alta velocidad del Grupo de soluciones de comunicaciones—. Sus prestaciones permiten capturar señales de banda ancha y su escalabilidad permite ampliar los sistemas”.

El M9203A incorpora una gran FPGA capaz de implementar diferentes funcionalidades según la opción de firmware seleccionada, como:

- Capacidad de firmware personalizado (-FDK) que admite

el desarrollo de algoritmos de procesamiento personalizados con el kit de desarrollo de FPGA U5340A. La integración de algoritmos minimiza la necesidad de circuitos adicionales y aprovecha toda la densidad y la velocidad del digitalizador.

- Adquisición y lectura disparadas simultáneamente (-TSR), que permite la adquisición constante mediante disparo de miles de muestras a cientos de kHz sin pasar por alto ningún evento.
- Conversión digital descendente (-DDC) en tiempo real de banda ancha en cada canal, que permite al usuario sintonizar y ampliar las señales que le interesen. Los filtros y los osciladores locales (LO) están totalmente sincronizados para aplicar postprocesamiento con coherencia de fase.

También pueden implementarse funciones personalizadas en la placa, para admitir así varios conjuntos de aplicaciones, como:

- Transmisión y grabación de conversiones digitales descendentes (-CB2), que permite a los usuarios capturar y grabar una larga duración de amplias bandas de frecuencia de hasta 320 MHz

de ancho de banda instantáneo (IBW) en un único canal, o hasta 200 MHz de IBW en dos canales con coherencia de fase.

- Transmisión y grabación del digitalizador (-CBO), para registrar los datos de adquisición brutos.
- Digitalizador de alta fidelidad (-BB1), que proporciona un mejor rendimiento al compensar el convertidor de analógico a digital (ADC) y la distorsión front end, minimizando las señales espurias entrelazadas y reduciendo el ancho de banda del ruido general.

Encontrará más información en [www.keysight.com/find/M9203A](http://www.keysight.com/find/M9203A). En [www.keysight.com/find/M9203A\\_PXIe\\_Digitizer\\_images](http://www.keysight.com/find/M9203A_PXIe_Digitizer_images) puede consultar imágenes de alta resolución.



**Keysight Technologies presenta un completo software de prueba de transmisores para diseños USB 3.1 Type-C™**

*El nuevo software constituye la herramienta de prueba de transmisores más completa del mercado para la especificación USB 3.1 Type-C*

*Principales características:*

- Pruebas de transmisores completas y precisas
- Complemento para las pruebas SSC Gen2, SCDx/LBPM y de preoscilación/deénfasis
- Soporte para pruebas de homologación Gen1 y Gen2 Type-C

Keysight Technologies, Inc. ha presentado hoy el software de

pruebas de homologación y validación de rendimiento para transmisores USB 3.1 U7243B, el más completo del mercado para la especificación USB 3.1 Type-C. Este software permite a los centros de prueba autorizados comprobar dispositivos USB 3.1 Gen2 SuperSpeed Plus de 10 Gbps con implementaciones Type-C y proporciona a los ingenieros de pruebas y validación de rendimiento de estos centros las herramientas necesarias para garantizar que dichos dispositivos cumplan la especificación USB 3.1 Gen2 Type-C.

La solución USB 3.1 de Keysight ofrece resultados de prueba precisos para reducir los costes de desarrollo y simplificar los procesos de medida en los sectores de electrónica de consumo, fabricación de cables y semiconductores.

El software de prueba funciona con los osciloscopios en tiempo real Infiniium Serie V y Serie Z de Keysight con anchos de banda de 16 GHz y superiores.

Los ingenieros pueden acceder a las señales de prueba utilizando la fijación para pruebas de alta velocidad Type-C N7015A y controlarlas con la fijación de acceso y control de señales de baja velocidad Type-C N7016A.

“Keysight apoya activamente a los responsables de implementación de USB-IF y USB ofreciendo acceso rápido a soluciones de medida y respaldando los talleres sobre homologación”, señala Dave Cipriani, vicepresidente y director general de la División de osciloscopios de Keysight. “Con la implantación de requisitos de socios de enlaces Gen2 y Type-C, Keysight

ofrece las herramientas de software esenciales para que el programa de pruebas y certificación de USB-IF garantice una experiencia de interoperabilidad de usuario satisfactoria.”

Los ingenieros pueden utilizar esta solución con las fijaciones aprobadas por el USB Implementers Forum (USB-IF) o las fijaciones de prueba para Type-C N7015A y N7016A de Keysight.

Encontrará más información sobre las pruebas de homologación USB 3.1 de Keysight en [www.keysight.com/find/U7243B](http://www.keysight.com/find/U7243B). En [www.keysight.com/find/U7243B\\_images](http://www.keysight.com/find/U7243B_images) puede consultar imágenes.

Para más información sobre las soluciones de prueba de receptores USB 3.0 de Keysight, visite la página web: [www.keysight.com/find/usb3\\_rx\\_test](http://www.keysight.com/find/usb3_rx_test).



**KOLBI ELECTRÓNICA, S.A.**  
T. +34 944 43 99 00  
www.kolbi.es / kolbi@kolbi.es



### Nueva caja de 19" 1U HEIbox ECO para máxima flexibilidad y optimización del espacio interior

Las nuevas cajas de 19" 1U de la serie de HEITEC "HEIbox ECO" permiten adaptarse a las tendencias del sector industrial en el que se deman-

da la miniaturización y reducción del espacio aumentando las prestaciones y la eficiencia.

KOLBI Electrónica amplía su gama de envoltentes electrónicos de HEITEC; en formato 19" con una nueva caja de 1U como base para las tendencias de reducción de espacio y miniaturización en los nuevos diseños.

La tendencia en el sector industrial va dirigida al aumento de prestaciones, eficiencia y también a la miniaturización y reducción de espacio.

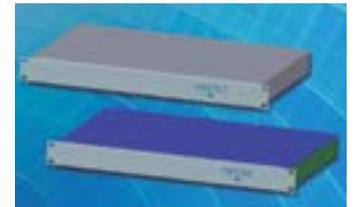
Muchas aplicaciones que hasta ahora se alojaban en 2U e incluso 3 y 4U pueden, con nuevos diseños, alojarse en envoltentes de 1U. Para dar cobertura a esta demanda HEITEC ha desarrollado una caja para 1U, la serie HEIbox. Los fondos disponibles son de 150mm, 200mm, 250mm, 300mm y 350mm.

El uso de grapas EMC y con su novedosa cubierta aporta una excelente atenuación en su versión EMC.

Personalizaciones con pintados especiales, mecanizados en pane-

les son posibles incluso en pequeñas cantidades.

Para más información:  
KOLBI ELECTRÓNICA S.A.  
T. +34 944 43 99 00  
kolbi@kolbi.es



### HEITEC lanza una nueva plataforma para CompactPCI® Serial

KOLBI ELECTRONICA introduce en el mercado el nuevo CompactPCI® Serial, un sistema de envoltentes electrónicos de HEITEC, con posibilidad de incluir ventilación inferior y fuente de alimentación. Producto demandado en los sectores de Telecomunicaciones, Centros de datos, Integradores de PC's Industriales y Militar.

Junto con las envoltentes de 84HP para VM CompactPCI® Serial con

9-slot y backplane Ethernet Full Mesh, HEITEC presenta una nueva caja de 42HP 4U para alojamiento de tarjetas de 3U.

La caja HEIpac Vario-A CPCI-S es un sistema derivado de la familia Vario que dispone de un backplane de 5-slot Ethernet Star, incluyendo la ventilación inferior con ventiladores axiales y fuente de alimentación según los requerimientos que se precisen (desde la versión más económica como las unidades ATX enchufables y redundantes).

Esta robusta caja ofrece un acceso al mundo CompactPCI® Serial.

La otra envoltente presentada es la versión HEIpac VM-R CPCI-S de 4U; puede emplearse tanto como caja de sobremesa o como versión enrackable.

Se incorpora un ventilador radial ideal para aplicaciones donde se necesite ventilar desde el frontal hacia la trasera. La caja VM se puede personalizar con el color deseado.

Con las distintas opciones de ventilación, anchos hasta 84HP, distintos tipos de fuentes de alimentación, posibilidad de uso de backplanes híbridos etc... se pueden cubrir una amplia gama de aplicaciones. Esto

permite a los usuarios tanto de tarjetas CompactPCI® como a los de CompactPCI® Serial tener una envoltente adecuada para sus necesidades. Estas envoltentes pueden adaptarse también a otras soluciones de backplane tipo VPX.



**Serie TMPS**  
Fuentes de alimentación conmutadas miniatura AC/DC de 3 a 5 W, montaje a PCB.  
Alto rendimiento en una gama de bajas potencias.

**TRACO POWER**

Reliable. Available. Now.

tracopower.com

## RECOM

www.recom-power.com

### Convertidores CC/CC de 3 vatios en pequeña caja SIP4

*Pequeño, potente, negro*

La nueva serie RI3 de convertidores CC/CC de 3 vatios de la marca RECOM se destaca por su tamaño especialmente compacto y su alta densidad de potencia. A pesar del tamaño pequeño, el módulo puede operarse en un rango de temperatura particularmente amplio desde -40°C hasta 85°C, sin derating. Cuando se reduce la potencia en un 60 %, se puede alcanzar incluso una aplicación con hasta 100°C.

El módulo se aloja en una caja SIP4 de diseño compacto (11,5 x 10,2 x 7,6 mm) que apenas es más alta que un grano de café – ideal para aplicaciones con un espacio limitado.

Los convertidores tienen un grado de rendimiento de hasta 90 % y pueden operarse sin carga mínima. Gracias al gran número de posibilidades de combinación de las tensiones de entrada (5 V CC, 12 V CC, 15 V CC o 24 V CC) y tensiones de salida (5 V CC, 9 V CC, 12 V CC o 15 V CC) junto a un aislamiento I/O de opcionales 1 kV CC, 2 kV CC o 3 kV CC, esta serie ofrece el convertidor indicado para casi todo tipo de aplicaciones industriales.

Los módulos compactos tienen un filtro integrado de entrada (según EN55022 Clase A) y trabajan sin componentes externos. Cuentan con certificación IEC/EN/UL-60950-1 y se suministran, como es usual en RE-



COM, con una garantía de fabricante de 3 años.

Muestras pueden solicitarse a partir de ahora con todos los distribuidores autorizados.

Mayor información y las hojas de datos están disponibles en [http://](http://www.recom-power.com/emea/home/home-news-detail.html?tx_news_pi1%5Bnews%5D=356&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=fcc0933b2183902549685a761281dd4a)

[www.recom-power.com/emea/home/home-news-detail.html?tx\\_news\\_pi1%5Bnews%5D=356&tx\\_news\\_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx\\_news\\_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=fcc0933b2183902549685a761281dd4a](http://www.recom-power.com/emea/home/home-news-detail.html?tx_news_pi1%5Bnews%5D=356&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=fcc0933b2183902549685a761281dd4a)

## eurolaser

Partner for your success.

www.eurolaser.com

### eurolaser refuerza sus ventas y servicios en España y Portugal

*Un departamento de ventas y servicio técnico centralizado prestará un servicio cualificado de asesoramiento y atención al cliente en España y Portugal.*

eurolaser lleva incrementando sus ventas de forma constante en los mercados de España y Portugal desde hace más de dos décadas consecutivas.

Como consecuencia de dicha demanda, se acaba de implementar un departamento específico de ventas y servicio en Lüneburg en Alemania para ampliar y mejorar la calidad de las relaciones con sus actuales y futuros clientes en dichos mercados.

Estos recibirán siempre un trato y servicio técnico en su idioma nativo y se seguirán beneficiando directamente de más de 20 años de experiencia de eurolaser en una amplia gama de aplicaciones láser dentro de diferentes industrias, en las que ha hecho realidad numerosos proyectos de gran envergadura durante este tiempo.

“Los clientes de la Península Ibérica se benefician de las ventajas de las soluciones industriales de corte de eurolaser únicas en el mercado “

- Cantos limpios sin residuos
- Contornos cortados con un acabado perfecto
- Influencia térmica baja
- Sin deformar los materiales trabajados, ya que no hay contacto durante el proceso
- Alta precisión y repetición de tareas con exactitud posicional
- Máximo aprovechamiento de las cantidades de materiales

*Con los nuevos y modernos sistemas láser para corte y grabado se abre un nuevo mundo de innumerables posibilidades de procesamiento de materiales múltiples.*

Una amplia gama de textiles, plásticos, madera y materiales compuestos pueden ser ahora procesados de forma más eficiente. eurolaser produce desde hace más de 20 años máquinas de altísima calidad (La primera máquina que entró en funcionamiento aún sigue produciendo a día de hoy), combinado con un servicio post-venta y soporte técnico de primer nivel. eurolaser GmbH es una compañía registrada bajo las normas de calidad establecidas ISO 9001 y confirma que todos los sistemas se fabrican en

Alemania y utiliza sólo componentes de la más alta calidad procedentes de Europa y EE.UU. Además es una de las principales empresas a nivel mundial de soluciones 2D con láser de cortador CO2 innovado con un área de procesamiento de hasta 3.210 x 3.200 mm.

*Los clientes aumentan su productividad mediante el uso de una amplia gama de módulos de eurolaser, así como herramientas, conceptos de mesa y soluciones de software.*

El diseño modular de los sistemas de eurolaser, hace posible que los operarios utilicen hasta dos herramientas mecánicas en paralelo al láser. Además de las herramientas de fresado, acanalado, troquelado, rotulado o grabado, existen un sinnúmero de cuchillos y herramientas

de marcado o etiquetado disponibles. Esto proporciona la oportunidad ideal para combinar las ventajas de la mayoría de los diferentes métodos de procesamiento de acuerdo a los requerimientos del cliente. Los últimos módulos desarrollados por eurolaser para optimizar procesos han sido los de impresión y etiquetado para el marcaje y diferenciación de los materiales, que siguen siendo compatibles con sistemas anteriores, por lo que todos los clientes pueden beneficiarse ahora de este avance.

Además con las herramientas de software de eurolaser, muchas empresas encuentran la solución ideal para mejorar sus procesos productivos e implementar fábricas inteligentes de alto rendimiento.

Más información sobre las soluciones de eurolaser en [www.eurolaser.com](http://www.eurolaser.com) o póngase en contacto directo.



---

# INNOVE MÁS RÁPIDO

CON LAS PRUEBAS DE CONCEPTO EN CAMPO DE SISTEMAS 5G

---

En la carrera del diseño de las tecnologías inalámbricas de próxima generación, los equipos de investigación deben confiar en las plataformas y herramientas que aceleren su productividad. Con el uso de la plataforma de radio definida por software de NI y LabVIEW Communications, los principales investigadores están innovando de forma más rápida y construyendo en primer lugar las prueba de concepto de sistemas 5G para demostrar las nuevas tecnologías.

---

**Acelere su innovación en [ni.com/5g](http://ni.com/5g)**



Software LabVIEW Communications System Design , Hardware USRP-2943R SDR





www.setup-electronica.es

**Setup Electrónica presenta los nuevos Osciloscopios Teledyne LeCroy WaveRunner 8000 que ofrecen una Revolucionaria Técnica de Control con Un-Touch**

*Los Osciloscopios WaveRunner 8000 añaden el control con OneTouch para optimizar el manejo de su único y extenso conjunto de herramientas y obtener así una vista más rápida y profunda de la señal.*

En Abril, Teledyne LeCroy presentó los osciloscopios WaveRunner 8000 con anchos de banda de 500MHz a 4GHz, que incorporan un conjunto único de herramientas de captura, disparo y análisis que junto con una interfaz de usuario superior acelera la resolución y depuración de problemas.

La familia WaveRunner 8000 tiene la mayor y más completa colección de herramientas de análisis del mercado convirtiéndola en increíblemente potente.

WaveRunner 8000 marca el debut de una nueva generación de interfaz avanzado de usuario MAUI, incorporando mejoras al UI (User interface) más premiado de la industria. El añadido del OneTouch Control a MAUI hace que la configuración de las medidas sea increíblemente fácil, reduciendo el tiempo considerablemente para ver en profundidad las anomalías en la señal.

**Increíblemente Potente**

La colección estándar de herramientas de documentación, matemáticas, medidas y depuración ofrece capacidades de análisis insuperables. Paquetes



www.teledynelecroy.com

específicos para aplicaciones facilitan y aceleran la depuración de los más comunes escenarios de diseño y validación, como las opciones que incluyen filtros digitales, análisis espectral, análisis de potencia de dispositivo y fuentes conmutadas, decodificación y validación de protocolos y muchas más... La personalización avanzada permite al usuario definir nuevos parámetros, funciones matemáticas y formatos de presentación que le proporciona una comodidad, rapidez y capacidad de análisis ilimitada.

El WaveRunner 8000 tiene el mayor y más completo conjunto de herramientas que aseguran la rápida resolución de las tareas de depuración más complicadas.

**Increíblemente Fácil**

El WaveRunner 8000 y MAUI con OneTouch alarga la larga tradición de Teledyne LeCroy's en la innovación de interfaces de usuario.

MAUI con OneTouch tiene el revolucionario drag-and-drop (arrastrar y soltar) para copiar y configurar canales, funciones matemáticas y parámetros de medida sin levantar el dedo. Gestos tan comunes actualmente como arrastrar, soltar, marcar y seleccionar con un rápido toque facilitan la interacción instintiva con el osciloscopio. El botón "Add New" habilita un nuevo canal, matemática o medida mientras que se puede deshabilitar con un simple toque del dedo. MAUI con OneTouch ofrece un conjunto único de funcionalidades a gestos en la pantalla táctil que simplifica la configuración de las medidas y alcanza niveles insuperables de eficiencia e intuición en el uso del osciloscopio.

**Análisis Excepcional de Datos Serie**

Está disponible una amplia variedad de aplicaciones para cubrir todas las necesidades de pruebas de datos serie, desde paquetes automáticos de conformidad de estándares hasta paquetes de herramientas muy flexibles de depuración.

Un conjunto de medidas específicas y diagrama de ojo propias de cada protocolo está disponible para com-

plementar los paquetes de trigger y decodificación más populares e intuitivos de la industria. Puede aislar eventos usando el trigger por el bus serie y la vista de información del protocolo codificada en colores asociada a los canales analógicos y digitales del osciloscopio.

Las medidas de tiempo y propias del bus facilitan la caracterización rápida y fácil del sistema de datos serie. Las medidas del bus se pueden monitorizar gráficamente para ver su rendimiento en el tiempo. Identificar las anomalías físicas es fácil con el diagrama de ojo y las máscaras de localización pasa/no-pasa.

La arquitectura SDAll ofrece rápidas actualizaciones de datos y creaciones de diagramas de ojo. SDAll combinada con los 128 Mpts de longitud de registro y herramientas completas de descomposición del jitter, ofrece una rápida y completa comprensión de por que el bus de datos serie falla en la prueba de conformidad. Cuando el bus serie falla en el diagrama de ojo o en el test de conformidad, el WR8000 rápida y fácilmente localiza y aísla el origen del problema. El análisis de Tj, RjBUj y DDj se simplifica con las más potentes herramientas dedicadas a ofrecer el más alto nivel de percepción en la señal de datos serie.

**Muy Potente y Amplio Conjunto de herramientas**

La colección de estándar de herramientas disponibles: funciones matemáticas, medidas, depuración y documentación proporciona una capacidad de análisis inigualable. Paquetes de aplicaciones específicos facilitan la depuración de los más comunes escenarios de diseño/validación.

La opción de personalización avanzada permite al usuario definir parámetros y funciones matemáticas propias, cambiar la presentación en pantalla lo que ofrece una capacidad de análisis ilimitada.

El patrimonio de más de 50 años de Teledyne LeCroy tiene sus orígenes en la adquisición a alta velocidad de datos en el campo de la física de alta energía y en el procesado de largos registros de datos para extraer información. No inventamos el osciloscopio, pero inventamos el osciloscopio digital para tener toda la ventaja del procesado de señales digitales y del análisis de la forma de onda para tener una inigualable visión.

**Modelos M para una Máxima Velocidad de Muestreo**

Una velocidad de muestreo de 40Gs/s líder en la industria en esta gama permite una detallada reconstrucción del flanco de la señal, incluso en las señales con un tiempo de subida muy rápido. La gran memoria disponible permite usar la máxima velocidad de muestreo durante mayor tiempo. La profundidad de 128Mpts de memoria es ideal para depurar el comportamiento de las señales de datos serie de alta velocidad.

**QualiPHY**

QualiPHY está diseñado para reducir el tiempo, esfuerzo y el conocimiento necesario para realizar tests de conformidad de buses de datos serie de alta velocidad.

Guía al usuario en cada uno de los pasos de configuración del test, realiza cada medida según el procedimiento, compara cada medida con los valores límite de la especificación y documenta los resultados obtenidos tanto si pasa como si no.

**Arquitectura de Display Multi-tab**

La arquitectura multi-tab, única en el mercado, Q-Scape incrementa la comprensión de su diseño con las 4 zonas de pantalla. Las formas de onda adquiridas o calculadas pueden ponerse en cualquiera de las cuatro "tabbed" pantallas simultáneas, con configuración de presentación independiente en cada una de ellas. Mover una señal de una pantalla a otra es sencillo mediante el drag-and-drop. Permite la utilización de un monitor externo Ultra HD (UHD) de 3840 x 2160 pixels. De hecho nos permite tener cuatro Setups (configuraciones) funcionando simultáneamente.

**Personalización Avanzada**

Con la opción XDEV, programas de terceros pueden integrarse completamente en la cadena de proceso del osciloscopio. Permite crear funciones y parámetros personalizados utilizando C/C++, MATLAB, Excel, JScript o Visual Basic sin abandonar la aplicación del osciloscopio y viendo los resultados directamente en el osciloscopio en tiempo real.

Más información de los osciloscopios de Teledyne LeCroy WaveRunner 8000 en [teledynelecroy.com/wr8000](http://teledynelecroy.com/wr8000) / [www.setup-electronica.es](http://www.setup-electronica.es)



# Códigos QR para los más rápidos diagnósticos

F3SG-R



Si surge alguna incidencia, simplemente lea el código QR con su Smart Phone y accederá a la página web de diagnóstico de fallos. Es una de las razones por la que los ingenieros prefieren las barreras F3SG-R.

## Y hay más ...

- Resistente a la torsión para alineamiento sencillo
- Sincronización óptica para fácil puesta en marcha
- Protección IP67 para ambientes sucios y húmedos

## Servicios de Seguridad Omron:

- Medición de tiempo de parada de máquina por técnicos de Omron

- Versión básica ON/OFF
- Hasta 20m de distancia para una fácil integración
- Cable Smartclick® para cableados rápidos
- Versión avanzada con actuadores de Muting inteligentes
- Hasta 100 metros de cable para conexiones flexibles



## Contáctenos para solicitar una oferta

📞 902 100 221  
 @ omron@omron.es  
 🌐 omron.me/socialmedia\_ib  
[industrial.omron.es](http://industrial.omron.es)



www.parker.com

### Las unidades de ahorro de aire de Parker Hannifin reducen el consumo de energía un 50 %

*Parker Hannifin ha sacado a la luz su innovadora unidad de ahorro de aire, que puede reducir el consumo de aire hasta un 50% y mejorar la eficacia de las aplicaciones de sopladores de aire.*

¿Sabía que las actividades de soplado de aire consumen casi la mitad de todo el aire comprimido utilizado en plantas? Para ayudar a reducir este consumo de recursos, la unidad de ahorro de aire de Parker Hannifin utiliza la tecnología de aire por pulsos.

El componente central es una válvula de conmutación que transforma el soplado de aire continuo en soplado de aire por pulsos sin necesidad de ningún otro control externo.

De esta manera, crea aire que se sopla en una serie de pulsos de alta velocidad intermitentes; cuando el soplado está desactivado no hay consumo de aire, lo cual significa menos ciclos de recarga de tanques.

Además de una reducción considerable del consumo de aire, la unidad de ahorro de aire ofrece otras ventajas importantes, como un ahorro de energía en el compresor, una reducción de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> y favorece las actividades de ahorro energético.

La unidad de ahorro de aire es también muy fácil de instalar. En plantas que utilizan válvulas de solenoide de operación eléctrica para controlar el soplado de aire, se pueden actualizar las unidades de forma rápida y sencilla para ofrecer inmediatamente una reducción del consumo de aire sin que sean necesarios cambios importantes en el sistema, por ejemplo la reconfiguración de programas PLC. Para las plantas que utilizan válvulas de escape manuales, también hay versiones pasivas de la serie de unidades de ahorro de aire; estas no necesitan energía eléctrica.

En total hay siete modelos en la gama de unidades de ahorro de aire, con flujos (de 5 bares) de 150 a 15 000 l/min.

Puede encontrar más información sobre el producto en: <http://ph.parker.com/es/es/pneumatically-operated-economical-air-saver-unit-asc-asv-series>



## ENGINEERING YOUR SUCCESS.



### La serie de motores lineales ETT se ha ampliado recientemente y ofrece un alto rendimiento además de un control más preciso

Parker ha ampliado su serie de actuadores de estilo vástago para motores lineales ETT, de forma que mejora su oferta para la gama de productos de motor lineal. Son idóneos para reemplazar aplicaciones neumáticas donde se requieren capacidades de control de posición mayores y los motores ETT ofrecen una gran eficacia térmica y un mantenimiento reducido además de protección IP67 para utilización en ambientes hostiles.

La serie de motores tubulares ETT, que se encuentran disponibles en cuatro longitudes y cuatro tamaños, ofrece valores de empuje importantes, hasta 2083 N de fuerza máxima, velocidades de desplazamiento de hasta 8 m/s y aceleraciones de hasta 350 m/s<sup>2</sup>. Con una repetibilidad de  $\pm 0,05$  mm, el ETT es la elección idónea para todo tipo de aplicaciones lineales y de pick & place y requiere un rendimiento altamente dinámico. Se obtiene un control y posicionamiento precisos gracias al uso de un codificador de seno y coseno de 1 Vpp.

Además de ser rentable y eficiente energéticamente, el ETT es asimismo la alternativa idónea a los cilindros neumáticos en aplicaciones que requieren una mayor flexibilidad y control de posición, así como un control preciso de la fuerza y la velocidad. Al cumplir

íntegramente la norma DIN ISO 15552:2005-12 de pestañas para cilindros neumáticos, resulta más sencillo integrar los ETT y se reducen las tareas de ingeniería.

El ETT es un actuador de "transmisión directa", por tanto, el movimiento se genera sin elementos de transmisión mecánica como tornillos de bola, correas dentadas o cajas de engranajes que pueden conllevar importantes complicaciones y costes de instalación, operación y mantenimiento.

Otra característica importante del ETT son sus buenas prestaciones en ciclos de trabajo intensos sin necesidad de refrigeración adicional. Por este motivo, la gran eficacia térmica, la fiabilidad y la duración de los elementos mecánicos del motor son muy buenas.

El ETT se ha diseñado para que se pueda controlar a través de cualquier servoaccionamiento con una tensión de alimentación de 230 o 400 (ETT080) V CA, de forma que se elimina la necesidad de utilizar un accionamiento especial de baja tensión. Parker dispone de una gran variedad de opciones de servoaccionamiento que son idóneas para su uso con el ETT, lo cual ofrece a los clientes una solución de movimiento completa a través de un solo distribuidor.

Se encuentra disponible una gran variedad de accesorios opcionales para la serie de motores tubulares eléctricos ETT que facilitan el montaje y aportan flexibilidad. En la opción ETT025, Parker ha añadido conexiones para el motor, de forma que no hace falta utilizar cables.

# ¡DETECCIÓN PERFECTA DE PERSONAS U OBJETOS!

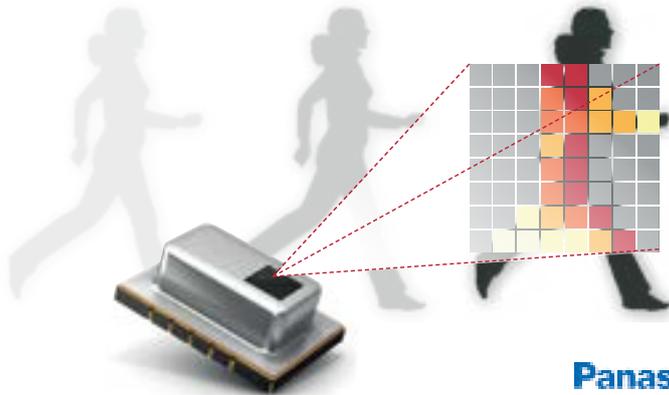
**endrich**

components of life

## MATRIZ SENSOR INFRARROJO „GRID EYE“



## COMPONENTS AND FUNCTIONS



**Panasonic**

- Alimentación: 3,3 V o 5,0 V
- Rango de temperatura para detección de objetos: amplificador de atenuante alta: desde 0°C hasta 80°C, atenuante baja: desde -20°C hasta 100°C
- Ángulo de Visión: 60° (vertical y horizontal)

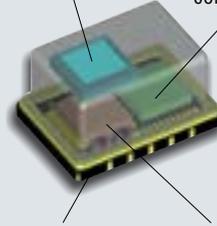
- Interface: I<sup>2</sup>C (Fast mode)
- Total de Pixels por Imagen: 64 (vertical 8 x horizontal 8)
- Frame rate: 1 or 10 Imagenes/s
- Precisión de temperatura absoluta: Típica: ±2,5 °C
- SMD package (reflow compatible)

### Silicon lens

- image formation

### Mixed signal processing IC

- Analog amplification
- Analog to Digital conversion



### Ceramic package

- Air tightness
- Radio shielding
- Reflow solderable

### IR detector

- 8 x 8 pixels
- Thermal insulation structure using MEMS technology

**Panasonic**

## ¡CONTÁCTENOS!



ENDRICH BAUELEMENTE S.L. · Paseo Manresa, 19-25 4º 1ª · E-08201 Sabadell · Fon: +34 932173144 · [spain@endrich.com](mailto:spain@endrich.com)

# Asterion

California Instruments  
Asterion AC Series

High Performance Programmable AC/ DC Power Source

500VA - 9000 VA  
200 / 400 Vac  
250 / 500 Vdc

- Gran densidad de potencia: hasta 1.5kVA
- Control mediante panel táctil
- Nueva tecnología iX2™ duplicadora de corriente
- Auto-paralelo para conseguir potencias más elevadas
- Opción de software de test para aviónica
- Version ATE disponible



**Adler**

Adler Instrumentos - [www-adler-instrumentos.es](http://www-adler-instrumentos.es) - Tel: 913584046





**MICROCHIP**

www.microchip.com

**Microchip presenta los primeros kits de evaluación del mercado de tecnología LoRa® para redes de área amplia de bajo consumo (LPWAN)**

*Principales características:*

- *Estos kits llave en mano incluyen una pasarela LoRaWAN, dos sensores y una aplicación para servidor local*
- *Ofrece soporte al desarrollo de la red en la banda de 915 MHz en EE.UU. y la banda de 868 MHz en Europa*
- *Simplifica la certificación FCC o el cumplimiento de la Directiva Europea R&TTE*
- *Permite un alcance de hasta 16 km y una autonomía de la batería de 10 años*

Microchip anuncia la disponibilidad de los primeros kits de evaluación de tecnología LoRa® completos del mercado. Los nuevos kits proporcionan a los clientes todos los componentes necesarios para crear una red de área amplia de bajo consumo (Low-Power Wide-Area Network, LPWAN) para Norteamérica en la banda de 915 MHz (DV164140-2) o para Europa en la banda de 868 MHz (DV164140-1). Cada kit incluye dos nodos (sensores LoRaWAN) basados en módulos LoRa RN2483 o RN2903 de Microchip, una pasarela LoRaWAN y una aplicación para servidor LoRaWAN local.

La tecnología LoRa, impulsada por la LoRa Alliance, logra un alcance de hasta 16 km y una autonomía de la batería de 10 años. La tecnología se dirige a aplicaciones con bajas velocidades de transmisión de datos y con un ciclo de trabajo reducido para el seguimiento y supervisión en aplicaciones como energía, localización, infraestructura de suministro, ciudades inteligentes, entorno, agricultura y seguridad pública. Aunque se utilizan principalmente para el enlace ascendente de datos de



sensores, las comunicaciones bidireccionales permiten el reconocimiento en tiempo real de los datos más importantes y el control descendente de nodos de actuadores remotos.

Cada kit puede servir como bloque funcional para el desarrollo de una red LoRa de largo alcance en la cual los diseñadores pueden esperar un alcance de hasta 16 km y una autonomía de la batería de 10 años utilizando dos pilas AAA. La tecnología LoRa utiliza la modulación de espectro disperso, que ofrece una excelente robustez de los datos en entornos con mucho ruido

y funciona aunque haya obstáculos de tipo físico. Gracias a la certificación FCC (DV164140-1) o el cumplimiento de la Directiva Europea R&TTE (DV164140-2) de los dos nodos, el plazo de comercialización se puede reducir notablemente mediante la simplificación de los estándares y la certificación de las normas gubernamentales.

Los kits DV164140-1 y DV164140-2 ya se encuentran en fase de producción.

Para mayor información, visite la web de Microchip en: [www.microchip.com/LoRa4046](http://www.microchip.com/LoRa4046)

**Microchip anuncia dos nuevos controladores analógicos de potencia mejorados digitalmente y diseñados para aplicaciones de iluminación LED de próxima generación**

*Principales características:*

- *Los modelos MCP19116 y MCP19117 permiten una iluminación LED inteligente, configurable y precisa*
- *Integra un controlador PWM inteligente con un núcleo de microcontrolador PIC®*
- *Combina ahorro de costes, fiabilidad, eficiencia y calidad de la luz*
- *Su interface digital permite comunicación, configuración y supervisión/control remoto*

Microchip anuncia dos nuevos controladores analógicos de potencia mejorados digitalmente y diseñados para aplicaciones de iluminación LED. Los modelos MCP19116 y MCP19117 aumentan la precisión de la iluminación LED y permiten que los usuarios

controlen cuidadosamente los niveles de luz LED sin sacrificar el color o la calidad de la luz para aplicaciones fiables con una larga vida operativa.

Eficiencia y longevidad han venido impulsando la adopción de LED. Sin embargo, la calidad de la luz sigue siendo uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta en el sistema; color, brillo y capacidad de control son las claves para un producto de iluminación exitoso.

El MCP19116/7, que combina la potencia y las prestaciones de un controlador basado en electrónica analógica y la flexibilidad de un interface digital, es un controlador inteligente de modulación de anchura de pulso (pulse width modulation, PWM) con un núcleo de microcontrolador PIC® totalmente integrado que ofrece un ahorro de costes y sigue proporcionando los mayores niveles de fiabilidad, eficiencia y calidad de la luz. El interface digital también permite comunicación y configuración, de forma que un subsistema puede indicar su estado o se puede controlar de forma remota. Esta funcionalidad es necesaria para añadir iluminación a numerosas apli-

caciones, especialmente en entornos de alta fiabilidad para el automóvil y en dispositivos con acceso remoto para Internet de las Cosas.

La industria de iluminación LED continúa creciendo en cuota de mercado y alcance. Un informe de Big Market Research realizado en 2015 indicaba un fuerte crecimiento del mercado para la iluminación LED, y anticipaba que este sector crecería un 45 por ciento al año hasta 2020. Se espera que el mercado supere los 63.000 millones de dólares en 2020. Estas previsiones coinciden con las presentadas por otros analistas sectoriales.

Microchip también anuncia la tarjeta de evaluación MCP19117 (ADM00663), cuyo precio es de 49,99 dólares y ya se encuentra disponible. Esta tarjeta de evaluación se suministra con un diseño basado en topología

de retroceso (flyback) para cargas de corriente constante de hasta 50V, perfectas para controlar una cadena de LED de media tensión.

Los modelos MCP19116 y MCP19117 también cuentan con el paquete completo de herramientas de desarrollo de Microchip, que incluye el entorno de desarrollo integrado MPLAB® X. También hay disponible un módulo especial de MPLAB X para controladores analógicos de potencia mejorados digitalmente.

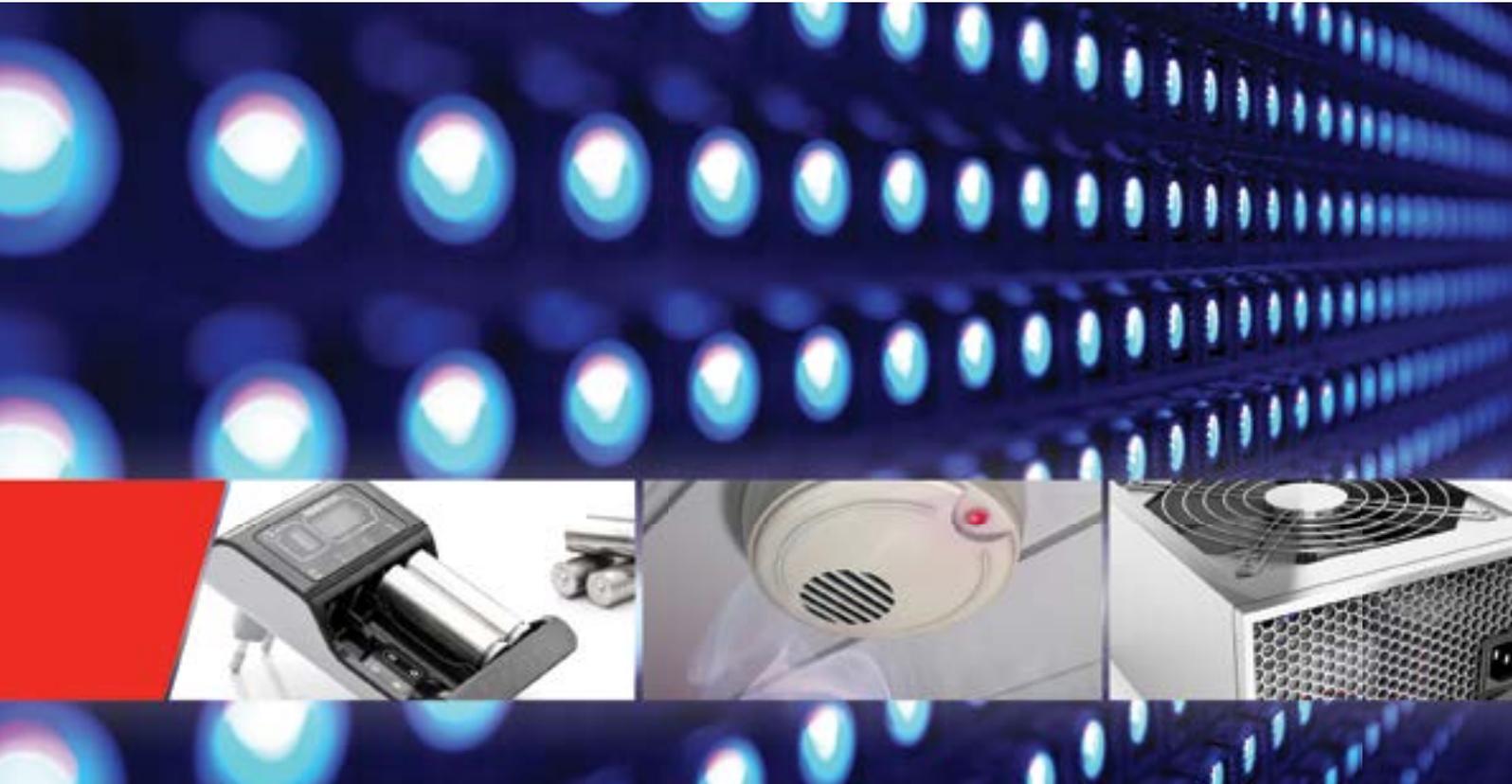
El MCP19116 se suministra en un encapsulado QFN 4 x 4, y el MCP19117 en un encapsulado QFN 5 x 5. Ambos dispositivos se encuentran ya disponibles para muestreo y producción en volumen.

Para mayor información, visite la web de Microchip en [www.microchip.com/MCP19117-032216b](http://www.microchip.com/MCP19117-032216b)





**Soluciones autónomas analógicas  
y de interface**



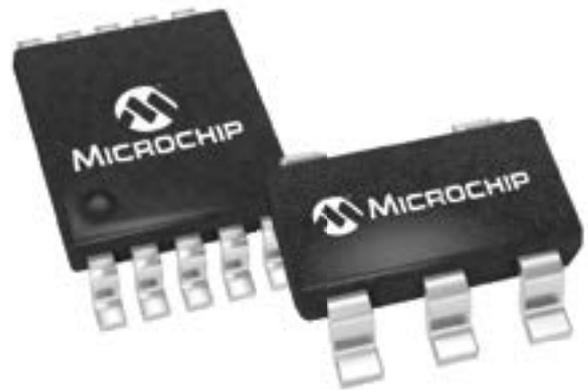
# Soluciones analógicas de Microchip



La tecnología, los periféricos y las funciones analógicas integradas de Microchip se han diseñado para cubrir los exigentes requisitos actuales de diseño. Nuestra amplia gama de productos analógicos se dirigen a soluciones de gestión térmica, gestión de alimentación, gestión de baterías, señal mixta, lineales y de interface, así como de protección y seguridad. Cuando se combinan con nuestros microcontroladores analógicos inteligentes, este amplio catálogo de productos analógicos y de interface se puede utilizar en numerosas aplicaciones de diseño de altas prestaciones dentro de los mercados del automóvil, comunicaciones, consumo, informática y control industrial. Nuestro amplio catálogo de dispositivos autónomos analógicos y de interface ofrece soluciones de alta integración que combinan varias funciones analógicas en encapsulados reducidos y son compatibles con diversos interfaces de bus. Muchos de estos dispositivos ofrecen una funcionalidad que mejora las funciones analógicas actualmente disponibles en nuestros microcontroladores PIC®.

## Principales características de la familia de productos

- Controladores analógicos de potencia mejorados digitalmente (Digitally-Enhanced Power Analog, DEPA) con microcontrolador integrado
- Interface para acondicionamiento de señal de termopar de alta integración
- Convertidores A/D de 16 bit y 200 Msps de bajo consumo con proceso digital posterior
- Amplificadores operacionales con el consumo de corriente más bajo respecto al producto de ganancia por ancho de banda (GBWP)
- Módulos de alimentación que integran inductor, MOSFET de potencia y controlador conmutado



## Tecnología propia de alto nivel

### Proceso CMOS de bajo consumo

Menor consumo que los procesos de los competidores

### Comprendemos las necesidades de los clientes

Solo se incluyen las funciones necesarias y se evitan funciones innecesarias que consumen mucha energía

### Diseños simplificados

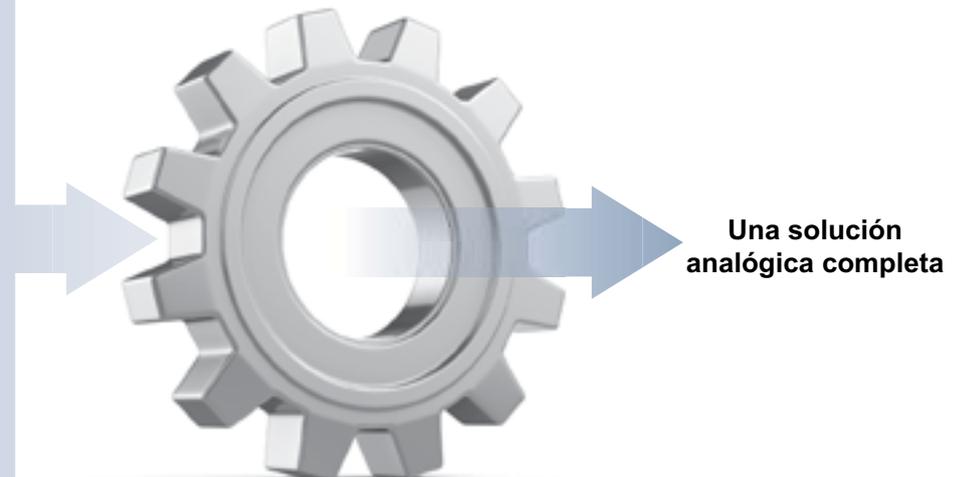
Los diseños propietarios reducen la complejidad del circuito para aumentar las prestaciones y disminuir el consumo

### Expertos en múltiples nodos de proceso/litografías avanzadas

Combinación de plantas de producción propias y externas que utilizan las tecnologías más avanzadas

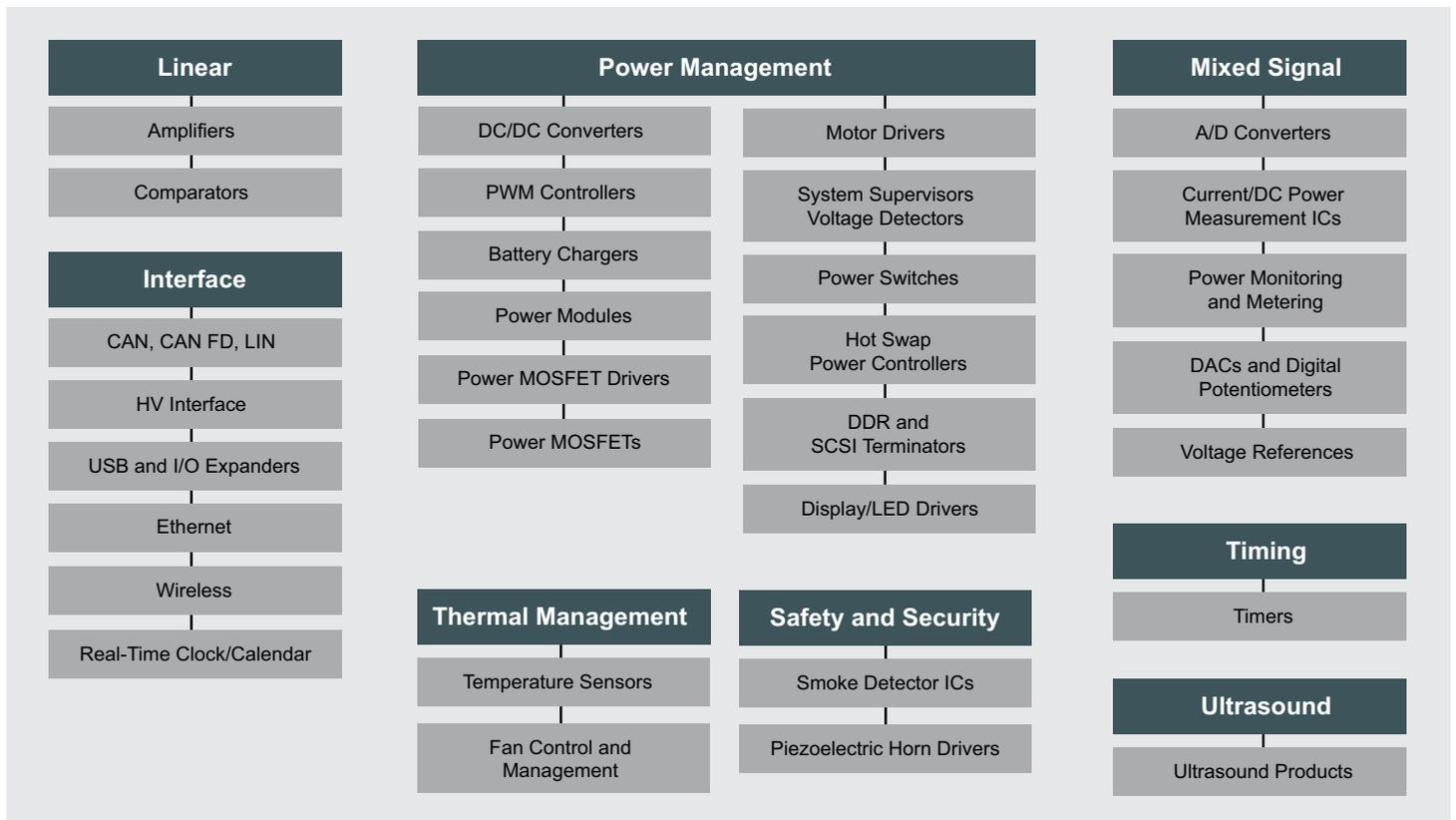
### Tecnología de alta tensión

Capacidades fuera de línea y para el automóvil

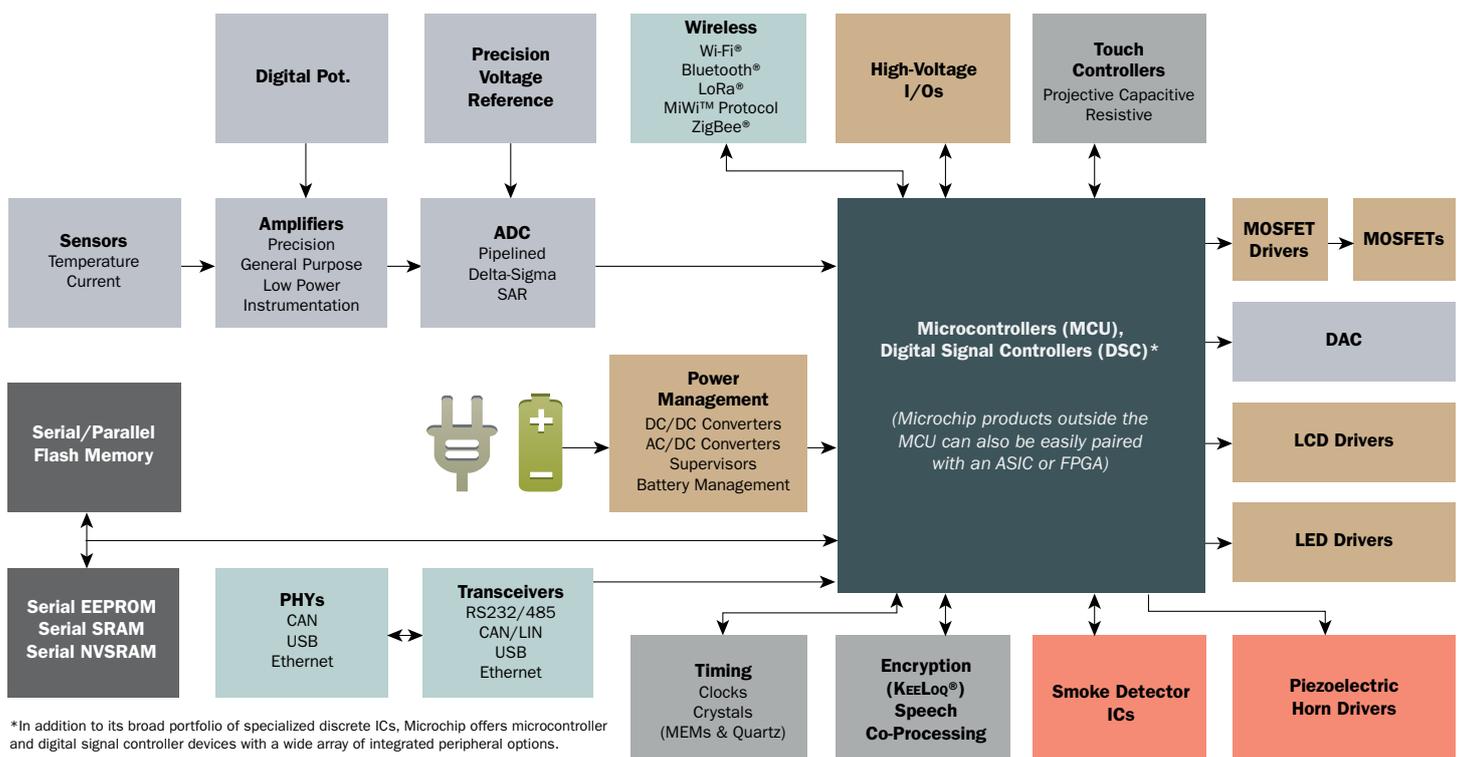


# Catálogo de dispositivos autónomos analógicos y de interface de Microchip

## Una solución analógica completa



## Soporte del sistema de Microchip



# Mejor rechazo de EMI, “deriva cero” de precisión y bajo consumo

## Soluciones para un mejor rechazo de EMI

La capacidad de filtrado interno ahora disponible en numerosas familias de amplificadores de Microchip rechaza el ruido indeseado que generan fuentes de RF como radios celulares, Wi-Fi® y Bluetooth®, así como otras fuentes de energía de RF que se encuentran en muchos sistemas modernos. La capacidad de rechazo de EMI (EMI Rejection Ratio, EMIRR) mantiene la precisión del funcionamiento, que de lo contrario se vería afectado por las EMI.

- La capacidad de EMIRR protege la precisión del sistema cuando trabaja en un entorno con EMI



## Soluciones con “deriva cero” de precisión

La familia de amplificadores de “deriva cero” de precisión de Microchip proporciona unas prestaciones superiores de CC, incluyendo una tensión offset de entrada inicial ultrabaja, una deriva de offset muy baja respecto al tiempo y la temperatura, rechazo superior de la fuente de alimentación y en modo común, y eliminación del ruido 1/f. Estas prestaciones en cuanto a precisión se encuentran disponibles para determinadas familias de amplificadores.

- El bajo offset inicial proporciona altas prestaciones en aplicaciones de precisión
- La deriva de tensión de offset muy baja mantiene unas altas prestaciones frente a variaciones de temperatura



## Soluciones EMIRR destacadas (incluyendo amplificadores de aplicación general y de deriva cero)

Product	General Purpose	Zero-Drift	INA	EMIRR	Bandwidth
MCP642X	✓			97 dB @ 1.8 GHz	90 kHz
MCP6V6X		✓		101 dB @ 1.8 GHz	1 MHz
MCP6V7X		✓		96 dB @ 1.8 GHz	2 MHz
MCP6V8X		✓		101 dB @ 1.8 GHz	5 MHz
MCP6V9X		✓		93 dB @ 1.8 GHz	10 MHz
MCP6N16			✓	106 dB @ 1.8 GHz	500 kHz

## Soluciones de bajo consumo



Las soluciones de amplificadores operacionales de bajo consumo, aplicación general y de precisión de Microchip ofrecen uno de los mejores niveles de consumo respecto al producto de ganancia por ancho de banda (GBWP) en el mercado, incluyendo una baja corriente en reposo y una corriente de fuga excepcionalmente baja respecto a la temperatura (hasta 125°C). Las soluciones se suministran en encapsulados SC-70 reducidos y tienen una tensión de funcionamiento a partir de 1,4V.

- Prolongan la autonomía de la batería en aplicaciones portátiles
- Reducen los errores en circuitos de acondicionamiento de sensores debido a sus corrientes de fuga muy bajas

## Soluciones de bajo consumo destacadas

Product	General Purpose	Zero-Drift	Iq (typ.)	GBWP
MCP6441	✓		0.450 µA	9 kHz
MCP6V11		✓	7.5 µA	80 kHz
MCP6471	✓		100 µA	2 MHz
MCP6481	✓		240 µA	4 MHz
MCP6491	✓		530 µA	7.5 MHz

## Aplicaciones

- Equipos portátiles e instrumentación médica
- Acondicionamiento de sensores
- Control industrial

## Recursos

- AN1767: Solutions for Radio Frequency Electromagnetic Interference in Amplifier Circuits (Soluciones para interferencias electromagnéticas de RF en circuitos amplificadores)
- Tarjeta de evaluación de EMIRR MCP6421 (ADM00443)

# Calibración, ajuste y control del valor deseado

Calibración, ajuste y control del valor deseado son funciones habituales en una gran variedad de aplicaciones dentro del mundo de la medida y la instrumentación. Microchip Technology ofrece familias de productos para estos diseños, incluyendo convertidores D/A, potenciómetros digitales, comparadores y dispositivos de referencia de tensión.



## Principales funciones

### Convertidores D/A

- Rápido tiempo de establecimiento: 6  $\mu$ s típico
- Opciones para la referencia de tensión seleccionable por el usuario:
  - V<sub>DD</sub> del dispositivo
  - V<sub>REF</sub> externa
  - Salto de banda (bandgap) interno
- Memoria no volátil (EEPROM) (familia MCP4XFEBXX)
- Memoria volátil (familia MCP4XFVBXX)
- Interface I<sup>2</sup>C (familia MCP47FXBXX) e interface SPI (familia MCP48FXBXX)

### Potenciómetros digitales

- Admiten altas tensiones (36V,  $\pm$ 18V)
- Opciones de resistencia: 5k, 10k, 50k, 100k
- 7 bit (128 tomas) familia MCP4XHV31
- 8 bit (256 tomas) familia MCP4XHV51
- Interfaces I<sup>2</sup>C y SPI disponibles

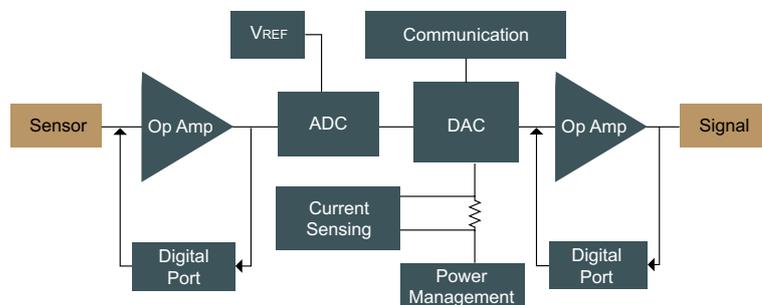
### Comparadores

- Alternativas de alta velocidad (retardo de propagación de 47 ns)
  - MCP6561/2/4 push-pull
  - MCP6566/7/9 drenador abierto
- Funcionamiento con baja corriente (Baja corriente en reposo – 600 nA típica)
  - MCP6541/2/3/4 push-pull
  - MCP6546/7/8/9 drenador abierto
- Referencia integrada (opciones de 1,21V y 2,4V fijas)
  - MCP65R41 push-pull
  - MCP65R46 drenador abierto
- Funcionamiento de bajo consumo y con ventana
  - MIC841/2 push-pull y drenador abierto
  - MIC833 drenador abierto

### Referencias de tensión

- Alta precisión inicial del 0,08% (MCP1501)
- Opciones de tensión más habituales
- Suministradas en encapsulados reducidos: DFN de 2 x 2 mm (MCP1501)

## Soluciones para la cadena de señal



### Aplicaciones

- Instrumentación portátil de baja tensión
- Test y medida
- Adquisición de datos de precisión



[www.microchip.com/dataconverters](http://www.microchip.com/dataconverters)  
[www.microchip.com/linear](http://www.microchip.com/linear)

# Compensación y supervisión de temperatura



## Sensores de temperatura

Aumentar la fiabilidad del sistema es una cuestión clave para los ingenieros de diseño en la actualidad. La amplia gama de soluciones de gestión térmica de Microchip le permiten optimizar sus diseños basados en las necesidades concretas de su sistema final. Hay soluciones disponibles con salidas de datos digitales en serie, niveles de tensión y niveles lógicos, así como soluciones con diodo remoto multicanal que permiten la máxima flexibilidad de diseño.

### Sensor de temperatura con salida digital en serie – MCP9800

- Aplicaciones DIMM: cumple la especificación JEDEC (MCP98244)
- Modo de espera para ahorrar energía (a partir de 1  $\mu$ A)
- Interface compatible con I<sup>2</sup>C/SMBus de 2 hilos

### Termistor activo lineal con salida de tensión – MCP9700

- Dos opciones de tensión de salida: pendiente lineal de 10 mV/°C y 19,5 mV/°C
- Corriente de funcionamiento a partir de 6  $\mu$ A
- Encapsulados SC-70 reducidos

### Supervisores de temperatura con diodo remoto – EMC114X

- Capacidad de supervisión de temperatura multicanal
- La corrección de error de resistencia elimina los offsets debidos a la resistencia serie
- Diodos antiparalelo: necesitan menos pistas y ahorran espacio en la placa

### Interruptores de temperatura con salida lógica – MCP950X

- Opciones de punto de activación ajustado en fábrica o por el usuario
- Opciones de histéresis programable
- Opciones para dos puntos de activación

### Control y gestión de ventiladores – familia EMC2XXX

- Control de velocidad del ventilador proporcional a la temperatura
- Tecnología FanSense que protege al ventilador frente a averías del ventilador y del sistema
- Controladores de ventilador en lazo abierto y lazo cerrado



## Acondicionamiento de sensores de termopar

La conexión de un termopar exige conocimientos de diseño analógico y de señal mixta sensible, así como matemáticas de alto nivel para obtener la temperatura a partir de la salida de baja tensión ( $\mu$ V) de un termopar. El convertidor totalmente integrado de fuerza electromotriz (EMF) del termopar a grados Celsius de Microchip con compensación de unión fría simplifica enormemente el proceso de diseño al integrar todas las funciones necesarios en un solo encapsulado, acortando así el plazo de comercialización.

### Aplicaciones

- Control de procesos
- Calderas
- Calentadores de agua
- Supervisión térmica de motores
- Calentamiento de bastidores



### Producto destacado: MCP9600

- Convertidor totalmente integrado de fuerza electromotriz (EMF) a grados Celsius
- Admite ocho tipos de termopares: K, J, T, N, S, E, B y R
  - Precisión del  $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$  (máx.)
  - Compensación de unión fría integrada

### Convertidor de EMF de termopar a grados Celsius MCP9600 (ADM00665)



La tarjeta de evaluación MCP9600 le permite evaluar fácilmente las características del convertidor de EMF del termopar a grados Celsius MCP9600 utilizando un termopar de tipo K. El dispositivo también admite los tipos J, T, N, E, B, S y R, que se pueden evaluar sustituyendo el conector de termopar de tipo K con los conectores correspondientes.

# Medida de corriente/potencia CC



Ante el continuo crecimiento de los requisitos de eficiencia energética y fiabilidad del sistema, la medida de las corrientes y las temperaturas del sistema se están convirtiendo en una necesidad. Los sensores de corriente en el lado de alto potencial (high side) de Microchip proporcionan una medida precisa de la corriente, sensores de temperatura ambiente integrados, detección de diodo remoto y capacidad de alerta del sistema.

	EMC1701	EMC1702	EMC1704	PAC1710	PAC1720	PAC1921
Current Sensors	1	1	1	1	2	1
Common-Mode Voltage Range	3–24V	3–24V	3–24V	0–40V	0–40V	0–32V
FSR ( $\pm$ , mV)	10, 20, 40, 80	10, 20, 40, 80	10, 20, 40, 80	10, 20, 40, 80	10, 20, 40, 80	100
Temp. Sensors	1	2	4	–	–	–
Alert & Therm.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Peak Detect Pins	✓	✓	✓	–	–	–
Special Features	Bi-directional	Bi-directional	Bi-directional	Bi-directional	Bi-directional	Configurable Analog Output
Interface	2-wire/I <sup>2</sup> C compatible					
Package	12-pin 4 × 4 QFN, 10-pin MSOP	12-pin 4 × 4 QFN	16-pin 4 × 4 QFN, 14-pin SOIC	10-pin MSOP	10-pin MSOP	10-pin VDFN

## Producto destacado: PAC1921

El primer sensor de corriente/potencia en el lado de alto potencial (high side) del mundo con bus de 2 hilos y salida analógica configurable

- Salida con tipo de medida configurable: potencia, corriente o tensión de bus
- Salida de tensión configurable (3V, 2V, 1,5V, 1V)
- Rango de tensiones para detección de corriente a fondo de escala de 100 mV
- Convertidor A/D delta-sigma de segundo orden con 11 bit o 14 bit de resolución
- Precisión de medida de potencia del 1%
- Offset con puesta a cero automática
- Modo dormido automático: pasa automáticamente a modo de bajo consumo (3,5  $\mu$ A)
- V<sub>DD</sub> = 3,3V nominales (rango de funcionamiento 3,0V a 5,5V)
- Rango del bus: 0V a 32V
- No necesita filtros de entrada



## Tarjeta de evaluación para supervisión de potencia y corriente en el lado de alto potencial (high-side) PAC1921 (ADM00592)



El PAC1921 es un dispositivo de supervisión de potencia dedicado con una salida analógica configurable. Este dispositivo es único porque toda información relacionada con la potencia se encuentra disponible en el interface compatible con 2 hilos/I<sup>2</sup>C, mientras que la potencia, la corriente o la tensión está disponible en la salida analógica.

La tarjeta de evaluación para sensor de corriente/potencia en el lado de alto potencial PAC1921 le permite comprobar la funcionalidad del dispositivo cuando está conectado a otros sistemas (modo Sys) o mientras se utilizan fuentes incorporadas en la placa (modo Demo).

# Soluciones para adquisición de datos

## Adquisición de datos a alta velocidad

Los convertidores A/D de 12/14/16 bit segmentados de Microchip, que ofrecen velocidades de muestreo de hasta 200 Msps y un funcionamiento de bajo consumo por debajo de 500 mW, son ideales para aplicaciones de adquisición de datos portátil de bajo consumo y con limitaciones de espacio. Los filtros de decimación integrados y el convertidor reductor disminuyen la necesidad de circuitería externa de RF y de proceso externo de señal, ahorrando así más energía y espacio en la placa.



### Aplicaciones

- Radars
- Ultrasonidos
- Radios definidas por software
- Imágenes de sonar
- Adquisición de datos portátil

### Producto destacado: MCP37D31-200

Convertidor A/D de 200 Msps y 16 bit con funciones integradas avanzadas

- Diseño CMOS para ahorro de energía
- Filtrado de decimación incorporado
- Convertidor reductor digital integrado



### Tarjeta de evaluación VTLA con convertidor A/D de 16 bit y 200 Msps MCP37X3X-200 (ADM00505)



La tarjeta de evaluación VTLA con convertidor A/D de 16 bit y 200 Msps MCP37X3X-200 le permite evaluar las prestaciones y las funciones de proceso de señal digital de la familia MCP37X3X-200 de convertidores A/D segmentados de 16 bit y 200 Msps. Se utiliza

junto con una tarjeta para captura de datos compatible para permitirle acceder a las funciones de análisis de prestaciones mediante un interface gráfico de usuario ejecutado en su PC.

## Adquisición de datos con precisión y alta resolución

Las familias de convertidores A/D delta-sigma ofrecen de 16 a 24 bit de resolución con velocidades de muestreo entre 4 sps y más de 100 ksp. Entre las características de esta familia se encuentran su funcionamiento de bajo consumo, bajo ruido de salida e interfaces I<sup>2</sup>C y SPI. Su alta integración, con la incorporación de referencias de tensión y amplificadores de ganancia programable (Programmable Gain Amplifiers, PGA), así como encapsulados de pequeño tamaño como SOT-23 y DFN, permiten soluciones de alta densidad.

### Aplicaciones

- Instrumentación portátil
- Básculas
- Aplicaciones de detección de temperatura con RTD, termistor y termopar
- Puente de detección: presión, tensión y fuerza

### Producto destacado: convertidor A/D delta-sigma de 18 bit MCP3421

- Encapsulado SOT-23 de 6 patillas para ahorro de espacio
- Referencia y PGA incorporados
- Funcionamiento de baja corriente a 145  $\mu$ A



### Tarjeta de demostración de báscula MCP3421 (MCP3421DM-WS)



Esta tarjeta de demostración está diseñada para evaluar las prestaciones del convertidor A/D de 18 bit de bajo consumo en el diseño de una báscula electrónica. Además del MCP3421 hay un amplificador operacional MCP6V07 de bajo ruido y puesta a cero automática. Se puede utilizar para investigar las consecuencias de

una mayor ganancia añadida del convertidor A/D para mejorar las prestaciones. Un microcontrolador PIC18F4550 controla el LCD y la comunicación con el PC mediante USB. El interface gráfico de usuario indica los parámetros de prestaciones del diseño y para la calibración de la báscula.

# Medida de energía

Los productos de Microchip para medida de energía permiten medir con precisión la energía para aplicaciones de contadores de electricidad y supervisión del suministro. El MCP39FXX ofrece cálculos de potencia en el propio chip y etapas de entrada de alto nivel para medidas de alta precisión, y el firmware instalado realiza los cálculos de potencia en nuestros microcontroladores PIC®.

Feature	MCP39F511N	MCP39F521	MCP39F511	MCP39F501
Inputs	1 Voltage 2 Current	1 Voltage 1 Current	1 Voltage 1 Current	1 Voltage 1 Current
Energy Accumulation	✓	✓	✓	–
Event Monitoring	6	4	5	8
Zero-Crossing Detection	✓	✓	✓	–
PWM Output	✓	–	✓	–
Min/Max Values Tracking	✓	✓	✓	–
Multiple Device on Bus	–	✓	–	✓
Interface	UART: Selectable	I <sup>2</sup> C: 400 kHz	UART: Selectable	UART: 4.8 kbps
Single-Wire Output	–	–	✓	✓



## Aplicaciones

- Enchufes inteligentes
- Supervisión del suministro para automatización de viviendas
- Iluminación inteligente
- Medida de la potencia de entrada en tiempo real para fuentes de alimentación CA/CC
- Unidades de alimentación distribuida inteligente
- Contadores de electricidad

## Tarjeta de demostración para supervisión del suministro eléctrico MCP39F511N (ADM00706)



Esta tarjeta de demostración consiste en un supervisor monofásico y de doble carga del suministro eléctrico totalmente funcional que demuestra las funciones del CI supervisor de suministro eléctrico MCP39F511N. El MCP39F511N calcula la potencia activa, la potencia reactiva, la energía acumulada y la corriente RMS

para dos canales de corriente, así como la tensión RMS y la frecuencia de línea, además de otras funciones útiles para diseños de supervisión del suministro.

[www.microchip.com/dataconverters](http://www.microchip.com/dataconverters)

# Sensores y seguridad

## RE46C317/18: controlador de altavoz piezoeléctrico con convertidor elevador

El RE46C317 es un CI controlador de altavoz piezoeléctrico CMOS que incorpora un convertidor elevador y se dirige a baterías de 3V o aplicaciones alimentadas mediante batería. El circuito cuenta con un convertidor elevador CC/CC y un circuito de control para un altavoz piezoeléctrico. El RE46C317 es compatible con el RE46C117 y ofrece una menor corriente en espera. El RE46C317 proporciona una entrada triestado para activar el altavoz.



## Características

- Funcionamiento a 3V
- Baja corriente en reposo
- Convertidor elevador de 10V incorporado
- Baja resistencia directa del controlador de altavoz

## Aplicaciones

- Detectores de humo
- Detectores de CO
- Productos de seguridad personal
- Juguetes electrónicos

# Control flexible y configurable de alimentación



La tecnología DEPA (Digitally Enhanced Power Analog) de Microchip combina la potencia y las prestaciones de un controlador basado en electrónica analógica y la flexibilidad de un interface digital, ofreciendo así el mayor grado de configuración del mercado. La tecnología DEPA permite al usuario configurar numerosos parámetros del funcionamiento “sobre la marcha”, como la tensión de salida, limitación de corriente, bloqueo por subtensión (UVLO), control y compensación del MOSFET, ofreciendo así la máxima flexibilidad.

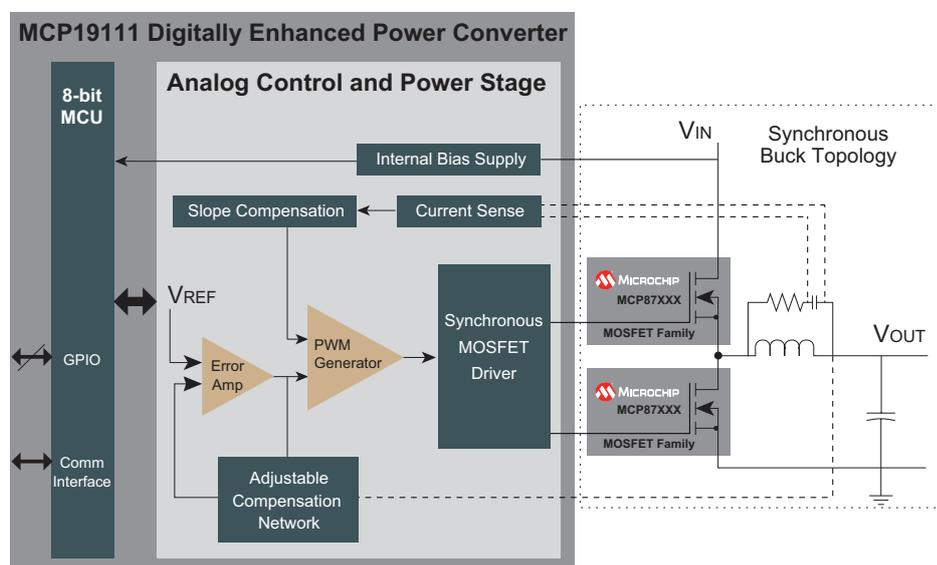
## Características

- Lazo de control analógico para respuesta rápida a transitorios
- Microcontroladores PIC® de 8 bit integrados que aumentan el grado de configuración
- Interface de comunicación PMBus™/I<sup>2</sup>C
- Integra controladores de MOSFET, detección de corriente y compensación ajustable
- Soporte del entorno de desarrollo integrado (Integrated Development Environment, IDE) MPLAB® X: interface gráfico de usuario configurable

## Aplicaciones

- Iluminación LED
- Punto de carga CC/CC
- Carga de baterías
- Aplicaciones en redes/servidores

## Control híbrido (analógico + digital)



## Controladores PWM híbridos

Product	Input Voltage Range (V)	Output Voltage (V)	Operating Temp. Range (°C)	Topologies Supported	Program Memory Size (kWords)	RAM (bytes)	Packages
MCP19110	4.5 to 32	90% of $V_{IN}$	-40 to +125	Buck	4	256	28-pin 4 × 4 QFN
MCP19111	4.5 to 32	90% of $V_{IN}$	-40 to +125	Buck	4	256	24-pin 5 × 5 QFN
MCP19114	4.5 to 42	0.5 of $V_{IN}$ (dependent on topology)	-40 to +125	Boost, Flyback, SEPIC, Ćuk	4	256	24-pin 4 × 4 QFN
MCP19115	4.5 to 42	0.5 of $V_{IN}$ (dependent on topology)	-40 to +125	Boost, Flyback, SEPIC, Ćuk	4	256	28-pin 5 × 5 QFN
MCP19116	4.5 to 42	0.5 of $V_{IN}$ (dependent on topology)	-40 to +125	Boost, Flyback, SEPIC, Ćuk	8	336	24-pin 4 × 4 QFN
MCP19117	4.5 to 42	0.5 of $V_{IN}$ (dependent on topology)	-40 to +125	Boost, Flyback, SEPIC, Ćuk	8	336	28-pin 5 × 5 QFN
MCP19118	4.5 to 40	0.5 to 90% of $V_{IN}$	-40 to +125	Buck	4	256	24-pin 4 × 4 QFN
MCP19119	4.5 to 40	0.5 to 90% of $V_{IN}$	-40 to +125	Buck	4	256	28-pin 5 × 5 QFN

# Módulos de alimentación totalmente integrados de alta densidad



Estos módulos de alimentación de alta integración están diseñados para simplificar el diseño del Sistema de alimentación al ofrecer una solución completa de convertidor CC/CC conmutado en un encapsulado QFN ultracompacto, térmicamente mejorado y robusto. Estos módulos integran un controlador PWM, MOSFET de potencia, inductor y los componentes pasivos discretos asociados para ahorrar espacio en la placa y reducir el número de componentes, con el resultado de una mayor fiabilidad del sistema.

## Características

- Fácil utilización (no necesitan inductor externo)
  - Solución llave en mano para agilizar el plazo de comercialización
  - Integra controlador, inductor y MOSFET
  - Fácil trazado y montaje
- Pequeño formato
  - El pequeño encapsulado QFN reduce el tamaño de la solución
  - Hasta un 60% más pequeño que las soluciones discretas
- Altas prestaciones
  - Eficiencia máxima de hasta el 93%
  - Bajas emisiones radiadas (EMI) de acuerdo con CISPR22, Clase B
  - La arquitectura Hyper Speed Control® permite una rápida respuesta frente a transitorios de la carga
  - El modo HyperLight Load® mejora la eficiencia con cargas pequeñas
- Robusto
  - Los pocos componentes externos mejoran la fiabilidad
  - El diseño robusto del encapsulado mejora las prestaciones térmicas y la resistencia a vibraciones y humedad
  - Funciona entre  $-40^{\circ}\text{C}$  y  $+125^{\circ}\text{C}$

## Sencillo y de tamaño reducido

Módulo de alimentación totalmente integrado MIC45404

- Fácil de utilizar y programable mediante patilla
- Pequeño encapsulado QFN de  $10 \times 6$  mm con altura ultrabaja del encapsulado de 2 mm



Tarjeta de evaluación MIC45404 (MIC45404YMP-EV)

- Módulo de alimentación CC/CC de 19V y 5A

## Prestaciones térmicas superiores

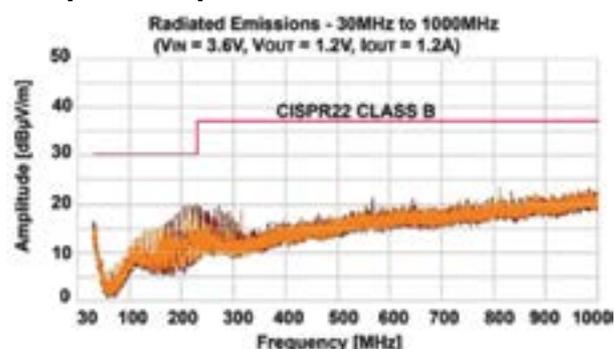
MIC45212,  $V_{IN} = 12\text{V}$ ,  $V_{OUT} = 1.2\text{V}$ ,  $f = 600$  kHz,  $I_{OUT} = 10\text{A}$ ,  $T_A = 25^{\circ}\text{C}$



## Productos destacados

	400 mA	600 mA	1A	1.2A	2A	3A	5A	6A	10A	14A
4.5-70V	-	-	-	-	-	MIC28304	-	-	-	-
4.5-26V	-	-	-	-	-	-	MIC45404	MIC45205	MIC45208	MIC45212
2.7-5.5V	MIC33030	MIC33050	MIC33163	MIC33153	MIC33263	-	-	-	-	-

## Cumple los requisitos de EMI



## Aplicaciones

- Telecomunicaciones
- Conmutadores y enrutadores de red
- Almacenamiento en servidores
- Alimentación distribuida CC
- Industria
- Dispositivos de estado sólido

# Control de motores y MOSFET



Los controladores de motores y MOSFET cubren una amplia variedad de aplicaciones, como electrodomésticos, automóvil, herramientas eléctricas, equipos médicos y equipos industriales, por citar tan solo algunos de ellos. Microchip ofrece tres familias de controladores de este tipo: totalmente integrados, complementarios y puerta discreta. Se encuentran disponibles en versiones sencilla, doble y cuádruple, con una capacidad de tensión de 6V a 600V y con una capacidad para control de corriente de 500 mA a 12A, y ofrecen valiosas funciones como patillas de activación, salida inversora, non inversora y complementaria, antidisparo y tiempo muerto adaptativo.

## Soluciones totalmente integradas (MOSFET integrados)

### Doble controlador de motores de medio puente

- 10V a 40V
- 750 mA de salida
- Controlan ambos devanados en motores paso a paso

### Controladores de motores trifásicos

- 2V a 14V
- 800 mA a 1,5A de salida
- 180° de control sinusoidal

## Soluciones complementarias

### Controladores de puerta para motores CC sin escobillas trifásicos

- 6V a 28V
- Protección frente a volcado de carga
- Amplificadores operacionales integrados
- Reguladores CC/CC integrados
- Protección frente a sobrecorriente

## Soluciones discretas

### Controladores de MOSFET

- 5V a 600V
- 0,5A a 12A
- Antidisparo
- Tiempo muerto adaptativo
- Patillas de activación

## Productos destacados

### MIC4606: controladores de FET de puente completo de 85V

- Tensión de alimentación de control de puerta de 5,5 V a 16V
- Tiempo muerto adaptativo avanzado
- Protección inteligente frente a disparo

### Aplicaciones

- Controladores de motores con puente completo
- Automóvil
- Motores paso a paso

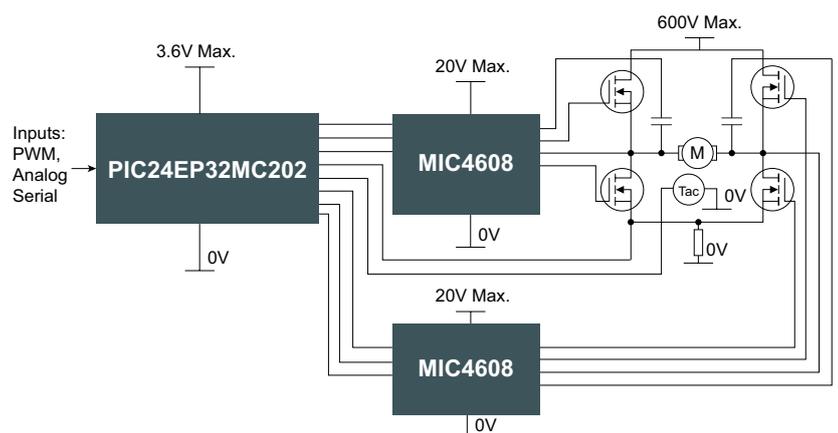
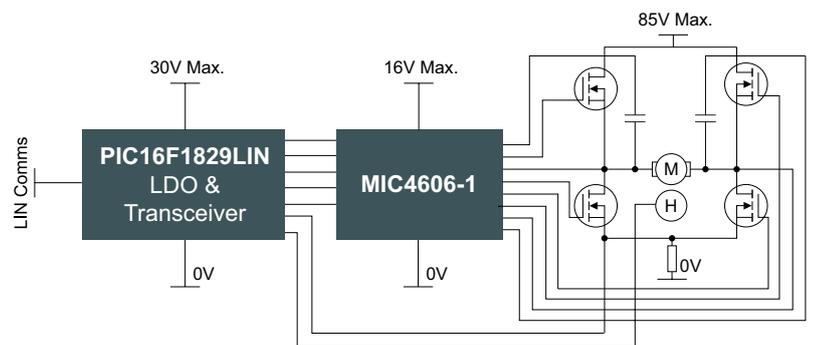
### MIC4608: IGBT de medio puente de 600V o controlador de MOSFET

- Tensión de alimentación del controlador de puerta de 10V a 20V
- Entrada independiente o señal de entrada PWM sencilla
- Protección frente a disparo

### Aplicaciones

- Controlador de motores con puente completo o medio puente
- Controles industriales
- Electrodomésticos

[www.microchip.com/motordrivers](http://www.microchip.com/motordrivers)



# Reguladores LDO de altas prestaciones



La familia de reguladores lineales LDO (low dropout) de Microchip le proporcionan una amplia variedad de soluciones caracterizadas por sus encapsulados de tamaño ultrarreducido, alta corriente de salida y alta tensión de salida, baja corriente en reposo y bajo ruido.

## Características

- **Mejor eficiencia:** aumentan la eficiencia al proporcionar una menor corriente en reposo (IQ) y menor tensión de desexcitación a entrada y salida. Se dirigen a aplicaciones como dispositivos siempre activos, módulos de cámaras, aplicaciones de fuentes de alimentación de núcleos con una baja tensión de salida y sensores de bajo consumo.
- **Solución de menor tamaño:** minimizan el tamaño de la solución al proporcionar LDO sin condensador y LDO con múltiples salidas. Se dirigen a aplicaciones como pantallas táctiles, controladores de LCD, módulos de cámaras, CI que necesiten varios carriles de alimentación y sensores.
- **Ruido:** mejoran las prestaciones en cuanto a ruido al proporcionar un PSRR elevado, ruido de salida ultrabajo y respuesta rápida ante transitorios. Se dirigen a aplicaciones como sensores de cámara, DSP de audio, Bluetooth®, transceptores inalámbricos y CI de señal mixta sensibles al ruido.

### Bajo ruido (aplicaciones de RF)

#### MCP1790 y MCP1791

- Alto PSRR de 90 dB a 100 Hz

#### Familia MIC943XX (Tecnología Ripple Blocker™)

- >60 dB de PSRR entre 40 kHz y 5MHz



### Automóvil/industria

#### Serie MIC528X, MAQ528X (Automóvil)

- Tensión de entrada hasta 120V

#### Serie MIC2975X

- Corriente de salida hasta 7,5A



### Equipos portátiles

#### MCP1711

- LDO sin condensador, DFN de 1 x 1 mm

#### MCP5501/2/3/4

- 300 mA, DFN de 1 x 1 mm



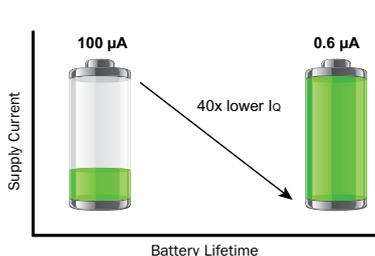
### Equipos alimentados mediante batería

#### MCP1703A

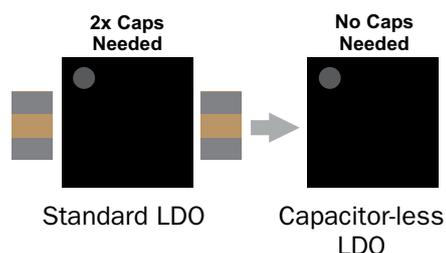
- Baja IQ de 2  $\mu$ A
- Amplio rango de tensiones de entrada hasta 16V



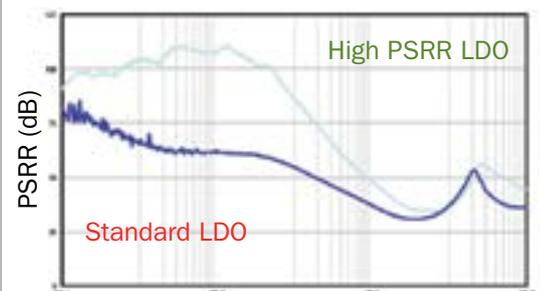
### IQ ultrabaja (<1 $\mu$ A)



### Funcionamiento sin condensador



### Rechazo de rizado ultraalto (<90dB)



# Regulación de tensión CC/CC de alta eficiencia

Microchip ofrece una amplia gama de reguladores conmutados analógicos en topologías reductora (Buck) y elevadora (Boost) con salidas de señal de alimentación correcta, entradas de activación, desconexión de carga verdadera y puenteo de entrada/salida. Estos productos innovadores le ofrecen las opciones necesarias para diseñar soluciones económicas, eficientes y que ocupan menos espacio para conversión de potencia.

## Capacidad para una alta tensión de entrada

### MIC28510: regulador reductor síncrono

- Tensión de entrada de 4,5V a 75V
- Corriente de salida de 4A
- Eficiencia de hasta el 93%

#### Aplicaciones

- Sistemas de alimentación distribuidos
- Comunicación/redes
- Alimentación industrial



## Capacidad para una baja tensión de arranque

### MCP1640: regulador elevador de una sola célula

- 0,65V (arranque), 0,35V a 5,5V (funcionamiento)
- Corriente de entrada con un pico típico de 800 mA
- Eficiencia de hasta el 96%

#### Aplicaciones

- Productos portátiles alimentados mediante baterías
- Sensores inalámbricos
- Productos médicos personales



[www.microchip.com/powermanagement](http://www.microchip.com/powermanagement)

# Soluciones de iluminación y visualización

El catálogo de iluminación LED analógica contiene una amplia variedad de soluciones para control de visualizadores y LED que se dirigen a aplicaciones que van desde equipos portátiles alimentados mediante baterías de baja tensión, iluminación industrial no conectada a la red eléctrica y aplicaciones en el automóvil.

- Controladores de retroiluminación electroluminescente
- Reguladores de corriente lineal
- Aplicación general
- Homologadas para el automóvil
- Controladores de retroiluminación LED
- Controladores de LED lineales
- Controladores Flash de cámaras y controladores de visualizadores
- Controladores no conectados a la red eléctrica

## Soluciones de iluminación LED no conectadas a la red eléctrica

### Controlador universal de alto brillo HV9910B

- Regulador reductor conmutado
- Pocos componentes externos
- Tensión de entrada de 8V a 150V
- Regulación lineal y PWM

#### Aplicaciones

- Controladores para CC/CC y CA/CC
- Retroiluminación RGB
- Retroiluminación de pantallas planas
- Iluminación LED para señalización y de tipo decorativo



## Solución portátil alimentada mediante batería

### Controlador de LED elevador síncrono MCP1643

- Baja tensión de arranque (0,65V)
- Desconexión de carga verdadera
- Compensación interna
- Baja corriente de apagado (1,2  $\mu$ A)

#### Aplicaciones

- Productos portátiles alimentados mediante baterías
- Linternas LED
- Apliques LED
- Detectores de movimiento



[www.microchip.com/lighting](http://www.microchip.com/lighting)

# Soluciones robustas de interconexión

## Red CAN (Controller Area Network)

Microchip ofrece transceptores para la capa física de CAN a un precio competitivo y capaces de resistir condiciones adversas que superan los requisitos de la industria del automóvil y ayudan a cumplir el bajo consumo exigido los fabricantes. Las familias de productos MCP2561/2 y MCP2561/2FD ayudan a cubrir las necesidades de soluciones CAN actuales y proporcionan un sustituto para redes CAN FD tal como demandan muchos fabricantes en el sector del automóvil y la industria.

### Aplicaciones

- Automóviles de turismo
- Vehículos comerciales
- Fabricación
- Agricultura
- Atención sanitaria
- Comunicación



## Productos CAN destacados

Product	CAN Type	Feature	Description	Packages
MCP2561	High-Speed	Split Pin	Common mode stabilization	8-pin PDIP, SOIC, DFN (3 × 3 mm)
MCP2562	High-Speed	Vio Pin	Internal level shifter on digital I/O pins	8-pin PDIP, SOIC, DFN (3 × 3 mm)
MCP2561FD	Flexible Data Rate	Split Pin	Common mode stabilization	8-pin PDIP, SOIC, DFN (3 × 3 mm)
MCP2562FD	Flexible Data Rate	Vio Pin	Internal level shifter on digital I/O pins	8-pin PDIP, SOIC, DFN (3 × 3 mm)

[www.microchip.com/CAN](http://www.microchip.com/CAN)

## Red LIN (Local Interconnect Network)

LIN es un sistema de comunicación serie de bajo coste de un solo hilo que ha sido adoptado de forma generalizada por la industria del automóvil para dar soporte al creciente número de sistemas electrónicos distribuidos instalados en los vehículos actuales. LIN permite que los fabricantes OEM diseñen vehículos más limpios, seguros, inteligentes y eficientes, además de afrontar retos del diseño como un menor coste del sistema, menor consumo de energía y reducción del peso. Microchip ofrece transceptores LIN y reguladores de tensión que contribuyen a cubrir la creciente demanda del mercado.

### Características de los transceptores

- Cumplen LIN 2.1 y SAEJ2602
- Homologado por fabricantes OEM de todo el mundo
- Las mayores prestaciones del mercado en cuanto a ESD/EMC
- Modo dormido < 5 µA
- Consumo extremadamente bajo de corriente

### Aplicaciones

- Control de la carrocería
- Sensores e interruptores inteligentes
- Gestión de energía



## Productos LIN destacados

Solución de Microchip	Nivel de integración	Productos sugeridos	Descripción
LIN Transceiver	Low	MCP200X Family	Familia de transceptores LIN autónomos
	Medium	MCP202XA Family	Familia de transceptores LIN con regulador de tensión integrado
		MCP2050	Transceptor LIN con regulador de tensión integrado y temporizador supervisor con ventana
Voltage Regulator	Low	MCP179X Family	Familia de reguladores lineales de alta tensión y 70 mA

[www.microchip.com/LIN](http://www.microchip.com/LIN)

## 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 MASTERS: [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



### RS Components Ltd

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



### Avnet-Memec/Silica

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



### Future Electronics

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



### Rutronik

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



### Digi-Key Corporation

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



### Mouser Electronics

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



### Sagtron

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

**Microcontrollers • Digital Signal Controllers • Analog • Memory • Wireless**

El nombre y el logo de Microchip, el logo de Microchip, HyperLight Load, Hyper Speed Control, MPLAB y PIC son marcas registradas y Ripple Blocker es una marca de Microchip Technology Incorporated en EE.UU. y en otros países. Las restantes marcas citadas pertenecen a sus respectivas compañías. © 2016, Microchip Technology Incorporated. Todos los derechos reservados. DS20005511A. ML3042Spa05.16



**MICROCHIP**

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

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

- » 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*



- |  |   |
|--|---|
| — I <sup>2</sup> C —   | — SPI —   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>» Transmisión/Recepción como Maestro</li> <li>» Transmisión/Recepción asíncronas como Esclavo</li> <li>» Soporte <i>multi-master</i></li> <li>» Compatible con: <i>DDC/SMBus/TWI</i></li> <li>» Soporte de <i>stretching</i> entre bits y entre bytes</li> <li>» Modos estándar (100-400kHz)</li> <li>» Modos no estándar (1-800kHz)</li> <li>» Resistencias <i>pull-up</i> configurables por software</li> <li>» Compatible con <i>DDC, SMBus y TWI</i></li> <li>» Monitorización no intrusiva hasta 125kHz</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Opera como Maestro y como Esclavo</li> <li>» Hasta 8Mbps (Maestro) y 4Mbps (Esclavo)</li> <li>» Transmisión/Recepción Full Duplex como Maestro</li> <li>» Transmisión/Recepción Asíncrona como Esclavo</li> <li>» Polaridad <i>Slave Select</i> configurable por software</li> <li>» Pines de alimentación configurables por software</li> </ul> |

**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



www.anritsu.com

**El nuevo analizador de espectro de Anritsu ofrece una solución para I+D y producción de equipos y dispositivos inalámbricos de banda estrecha**

*El nuevo analizador de señal MS2840A proporciona medidas para una amplia banda de frecuencias, desde enlaces terrestres inalámbricos por microondas hasta radio móvil privada (Private Mobile Radio, PMR) por VHF/UHF*

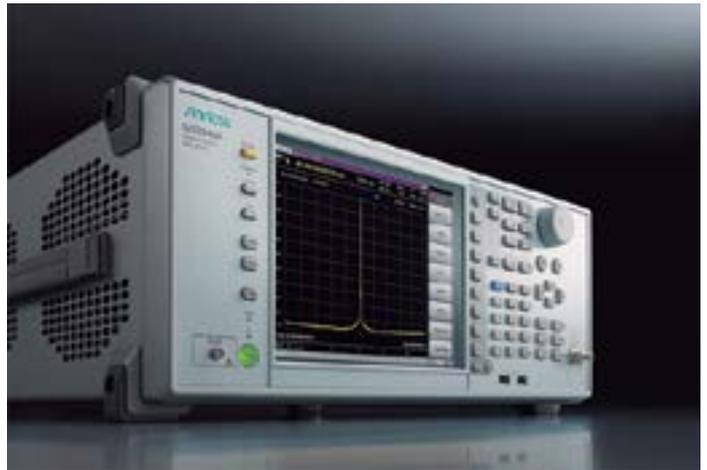
Anritsu anuncia la incorporación del nuevo analizador de espectro y analizador de señal MS2840A a su gama líder en el mercado de soluciones de prueba y medida disponibles para I+D y producción de equipos y dispo-

sitivos inalámbricos. Los analizadores de espectro más modernos tienen funciones para medida en banda ancha que cubren la creciente demanda de medidas para LTE y WLAN, pero muy pocos cumplen también los requisitos de medida de banda estrecha de los enlaces terrestres inalámbricos por microondas y de radio móvil privada (PMR) por VHF/UHF.

Como resultado de ello, los usuarios que necesitan trabajar en banda estrecha han seguido utilizando modelos antiguos que tienen entre 10 y 20 años, o bien se han visto forzados a adquirir modelos muy caros de gama alta.

El MS2840A soluciona este problema al ofrecer un analizador de espectro asequible que permite realizar medidas en mayor ancho de banda, con un rango de frecuencias de 9 kHz a 44,5 GHz.

Entre las principales características del MS2840A se encuentra su oscilador integrado, que mejora el ruido de fase en SSB; soporte para medidas de espectro en la banda de ondas milimétricas



utilizando un mezclador de guionadas de altas prestaciones y el mejor ruido de fase en SSB dentro de su categoría, que posibilita un amplio abanico de aplicaciones de I+D y producción, como equipos inalámbricos para microondas y ondas milimétricas, transmisores de radar para el automóvil en la banda de 79 GHz y osciladores de alta frecuencia.

Además, su práctica función de analizador de señal es capaz de analizar señales de transmisor instantáneas, mientras que la incorporación de varias funciones de software de medida y opciones como medida de figura de ruido permite realizar un análisis detallado y evaluar las señales de modulación del transmisor.

**Anritsu añade herramientas a sus familias de analizadores de redes vectoriales para mejorar la capacidad de comprobación de la integridad de señal en la verificación de diseños de alta velocidad**

*Las series VectorStar® y ShockLine™ ofrecen a los ingenieros mayores capacidades que cubren los retos planteados por las mayores velocidades de transmisión de datos y circuitos más extensos*

Anritsu sigue atendiendo las necesidades de prueba de los ingenieros especializados en integridad de señal con la presentación de opciones para sus analizadores de redes vectoriales VectorStar® y ShockLine™. Las opciones de Diagrama de Ojo para VectorStar y de Dominio de Tiempo Avanzado (Advanced Time Domain, ATD) para ShockLine forman parte de las mayores capacidades para integridad de señal que ofrece Anritsu al proporcionar a los ingenieros herramientas mejoradas para realizar diagnóstico de canal y validación de modelos de diseños de circuitos digitales de alta velocidad.

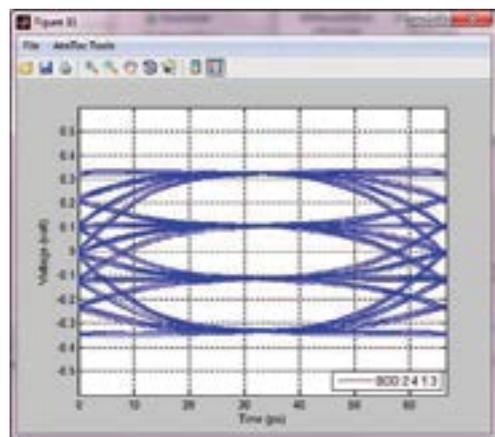
“El continuo aumento de las velocidades de transmisión de datos dificulta cada vez más la caracterización del canal de señal. El resultado es que los analizadores de redes vectoriales se están convirtiendo en elementos clave para mediciones de integridad de señal; no obstante, sus capacidades añadidas de proceso y visualización de datos. Por estos motivos se han añadido más herramientas a las familias de analizadores de redes vectoriales VectorStar y Shockline que pueden ayudar a los ingenieros especializados a la integridad de señal a ser más eficientes al analizar sus diseños”, declaró el Dr. Jon Martens, investigador de Anritsu.

Las familias de analizadores de redes vectoriales VectorStar y ShockLine proporcionan capacidades complementarias que permiten a los ingenieros de integridad de señal cubrir sus necesidades de medición en una amplia variedad de aplicaciones. VectorStar es la línea de analizadores de redes vectoriales de más alto rendimiento de Anritsu y los ingenieros de integridad de señal la utilizan a menudo con los requisitos de diseño más exigentes. Por ejemplo, algunos diseñadores quieren que sus sistemas de prueba sean capaces de incluir hasta el 5º armónico del reloj del sistema. VectorStar ofrece con-

figuraciones de banda ancha de 2 y 4 puertos de 70 kHz a 70 GHz, 110 GHz y 145 GHz con una sola conexión coaxial y capaz de admitir las velocidades de transmisión de datos digitales más recientes, como 25/28 Gbps y 43 Gbps. La familia de analizadores de redes vectoriales ShockLine de Anritsu también alcanza un excelente rendimiento, pero menos capacidad a un precio más bajo para aplicaciones de integridad de señal menos exigentes. Esto hace que los analizadores de redes vectoriales ShockLine resulten muy adecuados para sistemas con una velocidad de transmisión de datos más baja o en aplicaciones de fabricación.

**Soluciones de integridad de señal**

Tras la presentación de las opciones de Diagrama de Ojo para VectorStar y ATD para ShockLine, los ingenieros cuentan ahora con un paquete de herramientas más completo para cumplir los requisitos de diseño y modelado de canales para integridad de señal. Si la aplicación exige el máximo rendimiento, tanto la capacidad de alto nivel de los analizadores de redes vectoriales VectorStar como el buen rendimiento a un precio más bajo de la familia ShockLine hacen que Anritsu ofrezca una amplia gama de soluciones para los retos actuales y futuros relacionados con la integridad de señal.



# Las únicas herramientas necesarias

## Monta el cuadro sin herramientas



La tecnología Push-in Plus le permite simplificar al máximo el cableado. Proporciona una conexión fiable sin dañar las punteras.

El mecanismo de los terminales se ha diseñado para que sujete el destornillador por usted, lo que le permite tener las dos manos libres para insertar más fácilmente el cable en el terminal frontal.

Nuestro enfoque global para simplificar el proceso completo de creación de cuadros permite reducir drásticamente el tiempo y el trabajo necesarios para las tareas de cableado.

Utilizar únicamente las manos para la instalación de cuadros, reduce drásticamente el tiempo de montaje.

- *Sencilla conexión y desconexión*
- *Tecnología Push-in Plus*
- *60% de reducción de tiempo respecto a terminales de tornillo*

**¡Llámenos!**

📞 902 100 221

@ omron@omron.es

💬 omron.me/socialmedia\_ib

[industrial.omron.es/easy\\_wiring](http://industrial.omron.es/easy_wiring)



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

**Nuevos módulos COM Express de congatec con los últimos procesadores Intel® Celeron®, Skylake**

*congatec integra el procesador actual más eficiente Intel® Celeron® con soporte de memoria rápida DDR4 SO-DIMM*

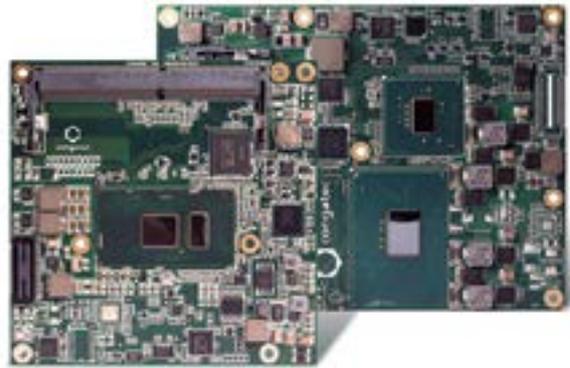
congatec aumenta la escalabilidad de sus módulos COM Express (Computer-on-Modules) con dos nuevos modelos, de nivel básico, basados en la última microarquitectura Intel de 14nm (anteriormente llamados Skylake). Los módulos COM Express Basic y módulos compactos, basados en el procesador Intel® Celeron®, combinan el rendimiento de la económica CPU de doble núcleo con características punteras como el soporte 4k multipantalla, RAM DDR4 de alta velocidad con un mayor ancho de banda y cuatro puertos USB 3.0. Este aumento significativo del rendimiento en comparación con generaciones anteriores de procesador Intel® Celeron®, constituye un gran salto de

rendimiento para los desarrolladores orientados a la amplia, y particularmente sensible, gama de las aplicaciones de gama media.

Las aplicaciones clave para los nuevos módulos COM incluyen todo tipo de soluciones 4k multi-pantalla, en las que un módulo informático embebido controla hasta tres pantallas independientes sin necesidad de una tarjeta gráfica dedicada. Las aplicaciones se pueden encontrar en salas de operaciones y terminales de diagnóstico médico, HMIs en maquinaria industrial e instalaciones de vending y de comercio al por menor, así como terminales de juego y de información y entretenimiento.

*Innovaciones técnicas en detalle*

El nuevo módulo COM Express compacto conga-TC170 cuenta con el procesador 2 GHz de doble núcleo Intel® Celeron® 3955U con un diseño térmico de potencia configurable (cTDP) de 10-15W, que facilita la adaptación de la aplicación al concepto de energía del sistema. Los nuevos módulos COM Express Basic ligeramente más grandes conga-TS170 COM están disponibles con el procesador G3900E Intel Celeron de 2,4 GHz y 35W TDP, o con el G3902E con 1,6 GHz y 25 W TDP. Todos los módulos admiten hasta 32 GB de memoria DDR4 de doble canal, que produce



significativamente más ancho de banda y una mayor eficiencia energética que las implementaciones DDR3L. El Intel® Gen9 HD Graphics 510 controla hasta tres pantallas independientes con 4k @ 60 Hz a través de DisplayPort 1.2 y 2.0 DMI. Para mejores gráficos 3D basados en Windows 10, hay soporte DirectX 12. Gracias a la codificación y decodificación de video HEVC, VP8, VP9 y VDENC acelerada por hardware, es posible, por primera vez, transmitir vídeo de alta definición en ambas direcciones con bajo consumo de energía.

Los nuevos módulos de congatec soportan pinout COM Express Type 6, incluyendo PCI Express Gen 3.0, USB 3.0 y USB 2.0, SATA Gen 3, Gigabit Ethernet, así como interfaces de baja velocidad, tales como LPC, I<sup>2</sup>C y UART. Los módulos soportan Microsoft Windows

10, así como todos los demás sistemas operativos actuales de Microsoft Windows y Linux. Un amplio conjunto de complementos para facilitar el diseño, tales como soluciones de refrigeración, placas portadoras y kits de iniciación, además del módulo de gestión de baterías inteligentes, completan el sistema ecológico congatec.system.

Para más información acerca del nuevo módulo COM Express Compact conga-TC170 visite:

<http://www.congatec.com/en/products/com-express-type6/conga-tc170.html>

Para más información acerca del nuevo módulo COM Express Basic conga-TS170 COM visite:

<http://www.congatec.com/en/products/com-express-type6/conga-ts170.html>

**congatec triplica el rendimiento gráfico de sus SoM (Server-on-Modules)**

*Nuevo módulo congatec COM Express con procesador Intel Xeon y gráficos Intel Iris Pro*

congatec ha añadido una particularmente poderosa versión de gráficos a su gama de SoM en formato COM Express Basic. El nuevo módulo cuenta con el procesador Intel Xeon E3-1515M v5, rápida memoria DDR4 y gráficos Intel Iris Pro. La GPU del nuevo módulo SoC ofrece 128 MB eDRAM, y con 72 unidades de ejecución, tiene tres veces más potencia de ejecución en paralelo que la arquitectura Skylake sin gráficos Iris.

Los desarrolladores de los apretados diseños de sistemas basados en COM Express ahora tienen acceso a una nueva clase de rendimiento que previamente

requería una unidad gráfica dedicada. Gracias a su excelente rendimiento, los nuevos CoM conga-TS170 tendrán una gran demanda en aplicaciones de alto rendimiento de procesamiento de imágenes para aplicaciones industriales y médicas, así como en servidores de nodo de grado IoT industrial y servidores multimedia con virtualización. Por ejemplo, codificación de vídeo basada en GPGPU, la inspección profunda de paquetes o el análisis de grandes volúmenes de datos (Big Data).

Otros campos de aplicación incluyen los pequeños servidores industriales de cliente con infraestructura de escritorio virtual VDI. Para gestionar estas aplicaciones IoT, M2M e Industria 4.0, el nuevo módulo conga-TS170 también ofrece potentes herramientas de tipo servidor. Gracias a la tecnología Intel vPro y el controlador de gestión de placa de Congatec con temporizador de vigilancia y control de pérdidas de energía,

el módulo está totalmente equipado para el control remoto, las tareas de gestión y mantenimiento, y hasta la gestión fuera de banda.

*El conjunto de características al detalle*

El módulo conga-TS170 cuenta con el último procesador Intel Xeon E3-1515M v4 de 14nm y Mobile Intel CM236 Chipset. Soporta hasta 32 GB de memoria SO-DIMM DDR4-2133 super rápida, con ECC, para aplicaciones de servidores de datos sensibles. Los gráficos integrados Intel Gen9 Iris Pro, proporcionan 72 unidades de ejecución con una frecuencia de reloj máxima de 1150 MHz. Para las tareas de cálculo en paralelo es compatible con OpenCL 2.0 y DirectX 12, así como Open GL 4.4 para los gráficos 3D de más alto rendimiento, en un máximo de 3 pantallas de resolución 4K (3840 x 2160) independientes a través de HDMI 1.4 y DisplayPort 1.2. Para las aplicaciones

heredadas, tienen disponibles una salida LVDS de doble canal y VGA. También soporta codificación y decodificación de vídeo, acelerada por hardware, HEVC, VP8, VP9 y VDENC.

Además de gráficos PCI Express Gen 3.0 (PEG), la elección de interfaces E / S disponibles, incluye 8x PCI Express Gen 3.0, 4x USB 3.0, USB 2.0 8x, LPC e I<sup>2</sup>C. Se puede conectar SSD y otro almacenamiento masivo no volátil, a través de 4x SATA 3.0, incluyendo soporte RAID 0, 1, 5, 10. Es compatible con los principales sistemas operativos Linux y Microsoft Windows, incluyendo Windows 10. Completa la oferta, un amplio conjunto de complementos para facilitar el diseño, tales como soluciones de refrigeración, placas carrier y kits de iniciación.

Hoja de datos con información adicional en: <http://www.congatec.com/en/products/com-express-type6/conga-ts170.html>

# 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.lem.com

**La gama de transductores de corriente LH de LEM supera los límites de la tecnología de efecto Hall para pequeñas corrientes**

*Principales características:*

- *Transductores de corriente basados en ASIC de efecto Hall en lazo cerrado que miden entre 25A y 100A CC, CA o de impulsos*
- *Excepcional precisión de hasta el 0,5% de IPN para todo el rango de temperaturas*
- *Amplio rango de temperaturas de funcionamiento de -40 a +85°C*
- *Montaje sobre placa de circuito impreso*

LEM anuncia la familia LH de transductores, una nueva gama que se puede montar sobre placas de circuito impreso para realizar medidas no intrusivas y aisladas de corrientes CC, CA y de impulsos entre 25A y 100A nominales. La familia consta de tres nuevos modelos: LH 25-NP, LH 50-P y LH 100-P.

Estos nuevos transductores se basan en la más avanzada tecnología de ASIC de LEM, que se ha aplicado asimismo en la serie de transductores de corriente LF xx10 recientemente presentada. Cuando se utiliza en

modo de lazo cerrado, el ASIC basado en la tecnología de efecto Hall permite alcanzar unas prestaciones comparables a tecnologías de coste más elevado como la inducción magnética. Esta nueva familia aprovecha estas ventajas con corrientes más bajas como 8, 12, 25, 50 y 100A nominales.

Los modelos LH 50-P y LH 100-P están diseñados para 50 y 100A nominales, respectivamente, mientras que el LH 25-NP es un modelo multirango que se puede configurar para 8, 12 o 25A, ofreciendo así el equivalente a tres transductores en un solo dispositivo.

La nueva serie abre nuevos caminos al multiplicar por 3,5 la precisión total para el rango de temperaturas respecto a la generación anterior de transductores de efecto Hall en lazo cerrado. La precisión total de hasta el 0,5% de IPN se mantiene en todo el rango de temperaturas de -40°C a +85°C, con una deriva máxima de offset del 0,1% de IPN.

Gracias a sus prestaciones, comparables a la inducción magnética, los ingenieros pueden lograr un mejor control y aumentar la eficiencia del sistema, aportando así un importante valor añadido a la aplicación final, como un movimiento más preciso de robots o un menor consumo de energía. Estas ventajas se pueden hacer realidad al eliminar inconvenientes de la inducción magnética como el ruido, los problemas de arranque con circulación de co-



rriente primaria y retardos antes de volver a ponerse en marcha tras una sobrecarga.

Los modelos LH, que funcionan con una tensión de alimentación doble de +/- 12 a +/- 15V, pueden medir corrientes de piso hasta 2,2 veces superiores a la corriente nominal en el primario, así como responder rápidamente a un escalón de di/dt con un tiempo de respuesta inferior a 0,5 μs.

Esta nueva gama es una versión actualizada, con mayores prestaciones y totalmente compatible con la anterior gama LAH de LEM, ocupa la misma superficie y proporciona la misma funcionalidad. Por tanto se pueden montar fácilmente en instalaciones ya existentes, ofrece diversos tamaños compactos para cada rango de corrientes, sin que todo ello afecte al elevado nivel de aislamiento entre los circuitos primario y de medida.

Aplicaciones industriales como variadores de velocidad, accionamientos de servomotores, sistemas de alimentación ininterrumpida y fuentes de alimentación conmutadas, instalaciones alimentadas por baterías, fuentes de alimentación (especialmente para sistemas de soldadura), aire acondicionado, electrodomésticos, convertidores estáticos para accionamientos de motores CC, así como robótica, están integrando un número cada vez mayor de transductores. Esto permite que la ingeniería logre altos niveles de control y automatización que mejoren las prestaciones y la eficiencia energética de una amplia variedad de productos.

Los transductores de corriente de la serie LH llevan la marca CE y cumplen el estándar EN 50178; además cuentan con los cinco años de garantía de LEM.



www.rcmicro.es

**RC Microelectrónica apoya el proyecto moto eléctrica E-RIDE de la ETSEIB**

RC Microelectrónica, S.A. distribuidor de Componentes Electrónicos para España y Portugal, apoya el desarrollo tecnológico de una moto eléctrica dentro del proyecto E-RIDE, desarrollada por la Escuela de ingenieros industriales de BCN, ETSEIB, con la aportación de Súper Con-

densadores de nuestra representada LSMTRON .

Este proyecto se realizó con éxito el 2015 con el modelo Bruc3 que se presentó en el concurso de Barcelona consiguiendo a segunda plaza.

Esta moto eléctrica Bruc3 se diseñó pensando en cubrir las necesidades de un repartidor de fast-food s a domicilio con capacidad de 14L (pizzas, hamburguesas, etc.). El diseño integral conlleva la definición de toda la parte mecánica (chasis, etc.) así como todas las características aerodinámicas que se requieren.

En este 2016 también estarán presentes en la próxima edición Smart Moto Challenge. Para el diseño de una moto eléctrica para la policía

urbana cuyo nombre será TRO. Este proyecto está englobado en el marco del proyecto con un equipo de 20 estudiantes de ingeniería.

El uso de Súper condensador de LSMtron, fabricante Coreano, permi-

te aportar la potencia necesaria en la aceleración de la moto complementando así la energía suministrada por la batería, y conseguir el efecto de la aceleración necesaria para una buena eficiencia energética.





www.men.de

**¿Volumen de datos extremadamente alto? ¡SBC CompactPCI extremadamente rápida con 12 núcleos QorIQ!**

*Principales características:*

- NXP QorIQ, hasta 12 núcleos
- Hasta 12 GB DDR3 DRAM, soldada, ECC
- Frontal estándar E/S: 2x 10 Gb Ethernet, 1x Gb Ethernet, 1x USB 2.0 host, 1x RS232 (a través de USB)
- Trasera estándar E/S: 14x carriles PCIe, 1x USB 2.0, 2x SATA, 3 Gb Ethernet
- Ranura para tarjetas microSD
- Disipación de potencia CPU de 32 W a 61 W
- Controlador de gestor de placa
- Watchdog

Con 10 Gigabit Ethernet en la parte delantera y PCIe 3.0 a través de la parte posterior, con tres canales DRAM separados y el procesador NXP QorIQ de alto rendimiento, la nueva SBC CompactPCI G52A viene con todo lo necesario para convencer en aplicaciones de uso intensivas de datos e informáticas.

*SBC Multi-núcleo para el servidor de datos o virtualización*

Ya sea para servidores de datos, centros de datos móviles o para la

construcción de máquinas virtuales: con 10 Gb Ethernet a través de dos conectores M12 en la parte delantera y PCIe 3.0 con 4 carriles del panel posterior, la G52A basada en PowerPC utiliza la capacidad del procesador QorIQ en su totalidad. Tiene por defecto 12 núcleos y hasta 1,8 GHz, pero también se puede equipar con otras CPUs de múltiples núcleos de la familia T4x ofreciendo cuatro u ocho núcleos.

Además, tres bancos separados en la memoria RAM DDR3 permiten un volumen de datos notable desde la memoria de la CPU haciendo del G52A la pieza central perfecta para sistemas de redes de alto volumen de datos.

Las funciones de seguridad se implementan utilizando ECC para el almacenamiento RAM, un controlador de gestión de placa y un organismo de control para el sistema operativo.

Mientras que la G52A está preparada para revestimiento de conformación y puede ser equipada con un disipador de calor e integrada en un bastidor de refrigeración por conducción, todos los componentes están soldados firmemente de forma predeterminada y garantizados con resistencia a golpes y vibraciones.

Una disponibilidad a largo plazo garantizada de 15 años, la aplicación de la norma puntera CompactPCI, una plataforma Linux abierta y las características robustas de la G52A proporcionan seguridad y fiabilidad segura también para entornos exigentes.



# HARWIN



## Datamate

### Conectores de alta fiabilidad

Conectores de alta fiabilidad que resisten choques y vibraciones con un paso de 2mm

- Paso de 2mm

- Sistema de conectores de alta fiabilidad / altas prestaciones

- Incorpora tornillos de fijación para una conexión segura

- Diseños mixtos de potencia, señal y coaxial

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

# OSRAM

Opto Semiconductors

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

## OSRAM resuelve el viejo problema de la discrepancia de percepción del color en la iluminación LED

*El código binario TEN° desarrollado por la empresa elimina las diferencias en la visión del color entre distintas fuentes de iluminación*

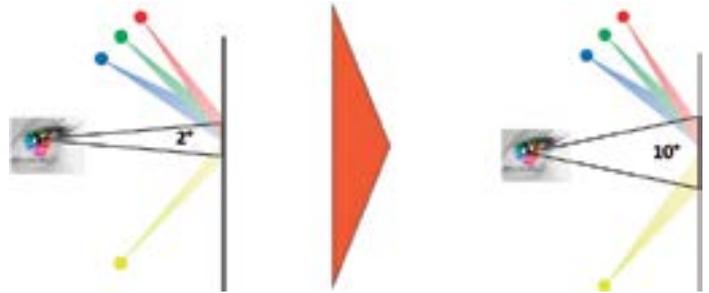
Osram OptoSemiconductors, empresa alemana con más de 40 años de liderazgo en el sector de la iluminación, ha aplicado los recientes avances en investigación fisiológica sobre la percepción del color en el ojo humano para solucionar un reto científico de más de 85 años de historia: "¿por qué la misma luz en diferentes fuentes de iluminación LED, diseñadas para ser exactamente iguales, puede verse diferente?"

Gracias al código binario TEN°, la pionera en iluminación ha conseguido cerrar el gap existente entre las coordenadas de color medibles que emite una fuente de iluminación LED, y la percepción que

tiene el ojo humano sobre éstas. La discrepancia que se da entre la percepción y la medida real del color en las distintas fuentes de iluminación es muy conocida por los científicos, que la han estudiado durante décadas. En lo referente al iluminado general, esto ocurre cuando hay varias fuentes de iluminación blancas LED en un mismo espacio, como por ejemplo focos, bañadores de pared y proyectores.

En 2015, la International Commission of Illumination (CIE 170-2:2015), publicó un nuevo espacio de color basado en varios años de estudio. Además del axioma encontrado sobre el significado psicológico del espacio de color, el avance más importante es una visión de 10° del observador. Osram ha aplicado ambos descubrimientos al mercado de iluminación general con un éxito significativo.

Alexander Wilm, Applications Manager de Osram OptoSemiconductors explicó cómo aparecen las discrepancias de color en las unidades LED de luz blanca: "las coordenadas de color en la iluminación general se miden con el espacio de color CIE 1931 2°. Asimismo se sabe que las células azules, verdes y rojas, que son responsables de la percepción del color en nuestros



ojos, están repartidas por igual, y que la percepción del color sobre el ángulo de visión es constante. En realidad, este no es el caso, ya que la densidad de pigmento varía significativamente sobre la dimensión del campo de visión".

Además, añadió que, "la mayoría de nosotros ha tenido esta experiencia tan peculiar, que tiene un gran impacto en diversos mercados, sin darse cuenta. En aplicaciones hechas para museos y retail por ejemplo, la discrepancia de color es inaceptable, ya que no muestra un vestuario u objeto con la mejor discrepancia lumínica posible. Los artistas más reconocidos del mundo también quieren que sus trabajos se vean tal como se pretende".

Osram ha solucionado el problema complementando el espacio

de color CIE 1931 2° xy con el CIE 2015 10° u'v'. Evaluando la uniformidad del color en condiciones reales no solo en un campo de visión de 2°, sino también con un significativo aumento de 10°, la medición y codificación binaria proporcionan una evaluación sobre las discrepancias del color mucho más detallada. La codificación binaria TEN° ha sido implementada en el nuevo LED Soleriq S13, consiguiendo una discrepancia de color en iluminación LED sin precedentes.

Más información del nuevo sistema de codificación binaria y el Soleriq S13 disponible en la página web de Osram [www.osram-os.com/tenbinning](http://www.osram-os.com/tenbinning)

[http://www.osram-os.com/osram\\_os/en/applications/general-lighting/ten-binning/index.jsp?mkturl=tenbinning](http://www.osram-os.com/osram_os/en/applications/general-lighting/ten-binning/index.jsp?mkturl=tenbinning)

# YAMAHA

## Montadora de alta velocidad Σ-F8S

Yamaha Motor Im Europe anuncia que la nueva modular premium Σ(Sigma)-F8S es una evolución avanzada de la Σ-F8.

El modelo existente emplea un cabezal de accionamiento directo rotativo para alcanzar 150,000 CPH (en condiciones óptimas), a nivel mundial el más rápido.

La Σ-F8S logra una mejora del 5% en el tact efectivo respecto la media y una mayor productividad comparada con la versión existente, y con su mejora de la precisión de montaje este nuevo modelo es también capaz de manejar compo-

nentes chip de tamaño extremadamente pequeños 0201 (0.25 x 0.125 mm).

En los últimos años, la miniaturización, la alta densidad de componentes montados, la alta funcionalidad y diversificación con ciclos de producto más cortos ha aumentado de forma acelerada al existir tanta variedad de productos como son los productos electrónicos de consumo, ordenadores personales y teléfonos móviles. Junto con velocidades más rápidas, se requiere flexibilidad, a fin de acomodar eficientemente desde la producción variada a pequeña escala hasta la producción en masa en una misma línea en el proceso de montaje de los componentes electrónicos para los productos comentados anteriormente.

En respuesta a esto, basándose en el popular modelo existente de

altas prestaciones Σ-F8, el nuevo desarrollo de la modular premium Σ-F8S ha alcanzado un nuevo nivel con la adición de una tecnología de vanguardia, incluyendo un sistema de accionamiento del eje más ligero y una nueva tecnología de control servo. Este nuevo modelo ahora tiene aproximadamente un 5% de mejora efectiva del tact respecto la media, a la vez que es capaz de manejar de manejar los componentes chip de tamaño extremadamente pequeños 0201 (0.25 x 0.125 mm).

Desde la producción en masa a alta velocidad a la alta versatilidad necesaria en la producción multi-producto, viene a completar la línea de montadoras superficiales que cubre las necesidades del cambiante mercado actual. Aquí, Yamaha Motor toma ventaja de su línea completa de montaje su-



perficial, serigrafías de pasta de estaño, dispensadoras, y sistemas de test, etc. para conseguir mejorar en calidad y eficiencia en la producción de todo tipo de productos gracias a soluciones totales de línea que construyen sinergias entre los diferentes equipos de la línea de montaje.

# Weidmüller

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

## La canciller Merkel y el presidente Obama visitan el Cockpit Industria 4.0 de Weidmüller en la feria de Hannover

*La canciller Angela Merkel y el presidente de EE.UU., Barack Obama, visitan el stand de Weidmüller en la feria de Hannover.*

En el marco de su tradicional visita a la feria, Angela Merkel también visitó el estand del especialista en ingeniería eléctrica Weidmüller, con sede en Detmold. La canciller fue acompañada por el presidente Barack Obama, ya que EE.UU. es el país invitado de la feria este año.

En su visita conjunta, los dos políticos atendieron una serie de estands de empresas que están sacudiendo la industria con soluciones excepcionales.

El Dr. Peter Köhler, director ejecutivo de Weidmüller afirmaba: «Esta visita es un honor para nosotros y al mismo tiempo un claro reconocimiento de que nuestros esfuerzos e innovaciones en el ámbito de la Industria 4.0 no solo han sido muy bien recibidos por nuestros clientes, sino también por el público en general».

Los dos mandatarios mostraron un gran interés por el cockpit de Industria 4.0 del stand de Weidmüller. Mediante una aplicación de muestra, se mostraba el aspecto que en el futuro podría tener el control central de una planta de producción. Dicha aplicación logra combinar en una única exhibición la extensa gama de soluciones de Industria 4.0 implementadas por Weidmüller hasta la fecha.

El cockpit muestra, por un lado, la interconexión de sistemas téc-

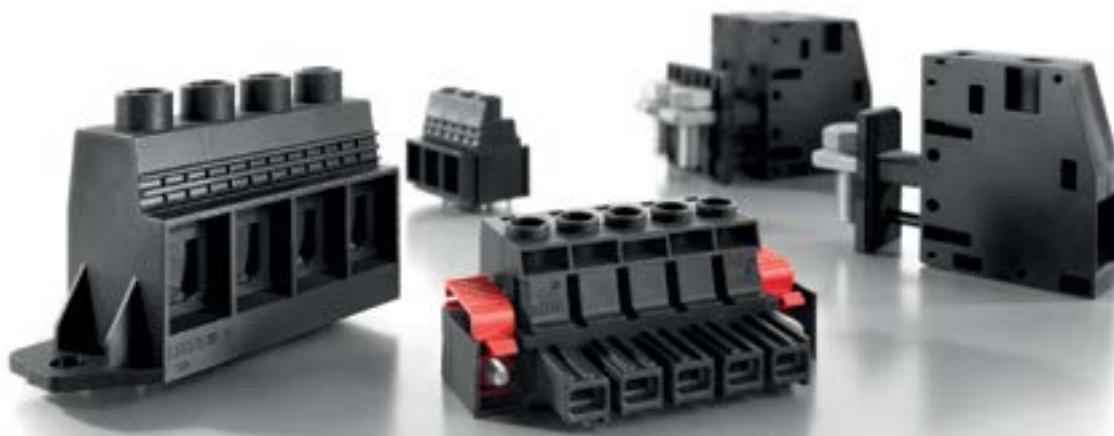


nicos y, por otro, las soluciones integradas desarrolladas para los clientes. Las soluciones de Industria 4.0 se presentaron para los campos de Analítica Industrial, Servicios en la Nube, Gestión de Energía, Digitalización e Interconexión de Redes, así como para Consistencia de Datos.

«El campo de la interconexión de redes, en concreto,» añadía el

Dr. Peter Köhler, «resulta extremadamente apasionante para EE.UU. debido a la enorme competencia en software que hay en ese país.

Gracias a su visita, en la que recorrieron diversos estands, los dos políticos pudieron conocer en profundidad el campo de la interconexión de redes industriales. Estamos orgullosos de haber podido aportar nuestro grano de arena.»



**Weidmüller **

## OMNIMATE® Power

Buscas conexiones de alto rendimiento para tus sofisticadas aplicaciones

Nuestros componentes de potencia proporcionan el máximo nivel de seguridad hasta 1.000V (IEC) o 600V (UL)

Let's connect.

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



www.fadisel.es

### Emisor avanzado de R.F. para control a distancia de 4 canales

Cebek presenta el TL-420, un nuevo emisor R.F. con tecnología G3, con capacidad para el control a distancia de hasta 4 receptores o canales y con alto rango de alcance.

La característica principal de éste emisor, como del resto de la serie de teclados G3 de Cebek, es su capacidad para operar al mismo tiempo y en el mismo radio de cobertura con distintos grupos de emisores-receptores, sin inhabilitar-

se entre sí y consiguiendo una inmejorable respuesta de rendimiento gracias a una optimización de las tramas de comunicación que les confiere una alta inmunidad contra interferencias.

La configuración emisor-receptor se efectúa con una programación inmediata en dos simples pasos de verificación.

Opera con codificación auto-cambiante, un sistema de seguridad "auto-code" que impide la copia o manipulación fraudulenta del sistema de control emisor-receptor.

La familia de emisores y receptores R.F. Cebek G3 destaca también por la polivalencia de modelos y en la configuración de respuesta al emisor, que puede establecerse indistintamente en modo tempo-

rizado, biestable o monoestable.

La amplia gama de receptores se establece en relación al número de salidas que incorporan, la tensión de alimentación, 12/24 V.C.C. o 230 V.C.A. y en relación al acabado en encapsulado industrial, carril-din o como tarjeta electrónica.

El TL-420 ofrece un rango máximo de cobertura de aproximadamente 100 m. Se alimenta mediante una pila A23 de 12 V.C.C. y como antena emplea una exterior auto-roscante, con una longitud de 148 mm. Tanto la pila como la antena se incluyen junto al emisor.

Sus dimensiones, (sin antena), son 106 x 61 x 24 mm.

Resto de características e información ampliada en la web de Cebek.



Información Web: [http://fadisel.es/cebek-electronica/teclados-rf-g3/emisor-r-f-de-100m-tl-420\\_r\\_440\\_2736.aspx](http://fadisel.es/cebek-electronica/teclados-rf-g3/emisor-r-f-de-100m-tl-420_r_440_2736.aspx)

### Aula de tecnología. Aerogenerador Lumínico

El C-0208 de Cebekit es un kit de desarrollo didáctico sobre la generación de electricidad a partir de la energía eólica.

Empleando la construcción, permite identificar y comprender los principios y componentes elementales de un aerogenerador, su funcionamiento y la experimentación y visualización mediante leds repartidos por el dispositivo.

El kit contiene todos los materiales necesarios para la construcción del aerogenerador, centrando la atención del usuario en el montaje y en la comprensión de los contenidos tecnológicos.

Diseñado tanto para alumnos/as, como para jóvenes o curiosos de la ciencia en general, es en centros de educación secundaria o bachillerato donde el C-0208 se hace especialmente útil.

Gracias a un completo y extenso manual con el desarrollo eléctrico y mecánico del aerogenerador, además del proceso de construcción paso a paso detallado con precisas ilustraciones, los alumnos/as podrán realizar de forma autónoma y por sí mismos, sin la intervención directa del profesor/a, el desarrollo y la práctica de éste kit, dependiendo únicamente de su trabajo y habilidad para conseguirlo.

El montaje comprende la construcción completa del aerogenera-

dor a partir de las distintas piezas, requiriendo el troquelado de algunas de ellas, el termosellado o el empleo de pistola de silicona, el recorte y la traslación de cotas y la soldadura electrónica del circuito eléctrico y lumínico.

Una vez montado el C-0208 suministra la suficiente corriente para iluminar los leds repartidos por su superficie aún con poco empuje de viento.

El C-0208 de Cebekit está recomendado a partir de los 12 años, siempre bajo supervisión y orientación de un adulto cuando se destine a menores de edad.

Resto de características e información ampliada en la web de Cebekit.

Información Web: [http://fadisel.es/educatiu-cebekit/aerogenerador-en-kit/aerogenerador-con-veleta-c-0208\\_r\\_455\\_2735.aspx](http://fadisel.es/educatiu-cebekit/aerogenerador-en-kit/aerogenerador-con-veleta-c-0208_r_455_2735.aspx)



www.we-online.com

### Fácil fijación de placas de circuitos flexibles

Würth Elektronik eiSos lanza nuevas bornas de conexión.

Su característica especial: Gracias al mecanismo de desplazamiento del aislante de las bornas WR-TBL, ya no es necesario cortar el aislamiento de los cables.

Las bornas están disponibles con distancias entre pines de 3,81 mm y 5,08 mm, con y sin orificios de fijación. El amperaje de carga según cULus se halla para la versión 3,81 mm en un máximo de 5 A/300 VCA y para la versión 5,08 mm en un máximo de 7 A/300 VCA. Secciones transversales de cable posibles: 3,81 mm: 22-20 AWG (0,326-0,518 mm<sup>2</sup>), 5,08 mm: 22-18 AWG (0,626-0,823 mm<sup>2</sup>).

Todos los productos están disponibles desde el almacén. Ya se pueden solicitar muestras gratuitas de los nuevos bloques terminales.





**muchas**  
1 a 16 salidas



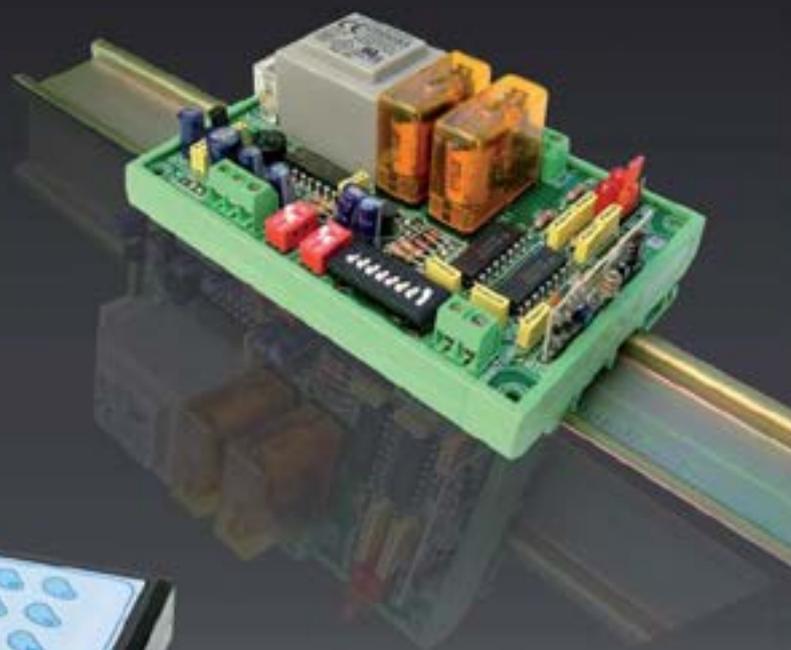
**lejos**  
hasta 300 m



**activar/desactivar**  
mono/biestables

**+ control**  
más precisión

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



Emisores y Receptores R.F.

# 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.



## 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

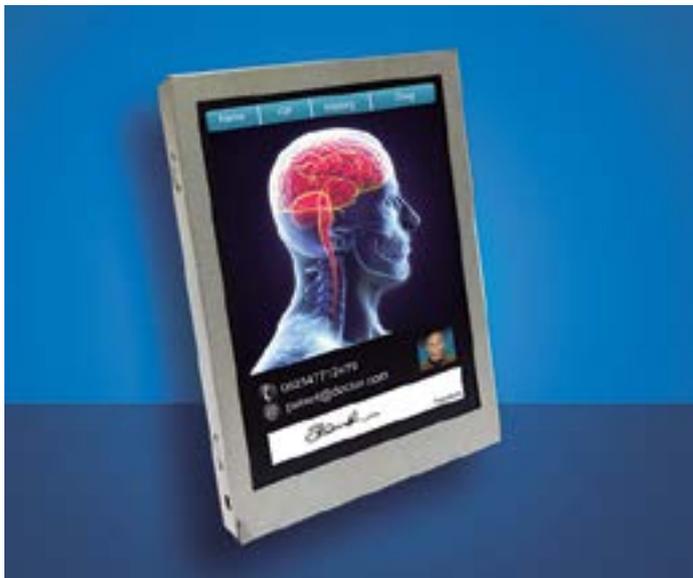
a reducir el coste y el riesgo ante la protección de datos y la prevención de amenazas de malware.

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.



# DATA MODUL



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

AU 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/m<sup>2</sup> 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.

**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/m<sup>2</sup> 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. 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.

## 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 espe-

cialmente 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.



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

# Conmutación baja en pérdidas de cientos de voltios y amperios

## Convertidores CC/CC alimentan controladores para SiC-FETs e IGBTs

Artículo cedido por Recom Power



Autor: Reinhard Zimmermann - Marketing de productos. RECOM Power GmbH



La búsqueda de un manejo eficiente de la energía eléctrica pasa por todas las áreas de la electrotécnica y electrónica. Por lo menos desde que el viento y el sol cubren una parte considerable de nuestra demanda energética diaria, el enfoque incluye también aquellos componentes de la electrónica de potencia que conmutan los convertidores con alta eficiencia cientos de voltios y amperios, antes de poder alimentar la red con energía verde. Estamos hablando de disyuntores modernos, de IGBTs y SiC-FETs, y de cómo se alimentan los controladores respectivos de compuerta en forma óptima con voltaje.

Las así llamadas tecnologías basadas en semiconductores no solamente se aplican hoy en día en inversores del sector eólico y solar, porque se implementan en toda la electrónica de potencia, desde controles de motor, pasando por instalaciones de soldadura, hornos de inducción, generadores de vacío e incluso en el sector de la electromovilidad y mucho más.

En la etapa temprana de la electrónica de potencia, los desarrolladores contaron solamente con transistores de potencia bipolar. Estos resultaron idóneos para voltajes reversos de hasta 500 V y pudieron

conmutar corrientes de 100 amperios y más. Esta potencia realmente considerable hubo que ganarse con corrientes de control relativamente altas, para así mantener controladas las pérdidas de conmutación a través de flancos medianamente inclinados. Para ello se requería 10 % al 20 % de la corriente del colector en la base.

Este problema pudo resolverse mediante el desarrollo del primer MOSFET de potencia (transistores de efecto de campo de metal óxido).

La compuerta de los MOSFETs tiene una estructura aislada, de

modo que solamente las corrientes pequeñas e insignificantes deban fluir para la carga y descarga de la capacidad de compuerta.

La pérdida de energía en el lado de control se redujo de manera significativa.

Naturalmente permanecen dos de las fuentes de pérdida ya conocidas de los semiconductores bipolares:

1. Las "pérdidas de conmutación" a causa de la estabilidad limitada de los flancos durante los ciclos de conmutación
2. Las "pérdidas" conductoras en estado conmutado del semiconductor, llamadas también pérdidas ON.

Mientras estas últimas se definieron mediante la especificación técnica del MOSFET y se eliminaron así en gran parte, es la calidad del control que asume la responsabilidad para las pérdidas de conmutación. Se puede influir por los desarrolladores a través de conceptos adecuados de conmutación.

### IGBTs combinan las ventajas del MOSFET y del transistor bipolar

La desventaja de "pérdidas ON" mayores a través del tramo drain source se pudo eliminar con el desarrollo de los IGBTs. Como lo indica el nombre "Insulated Gate Bipolar Transistor", se trata de una



Figura 1. Convertidores CC/CC de alto aislamiento aseguran la alimentación óptima de controladores IGBT y SiC-FET en la electrónica de potencia

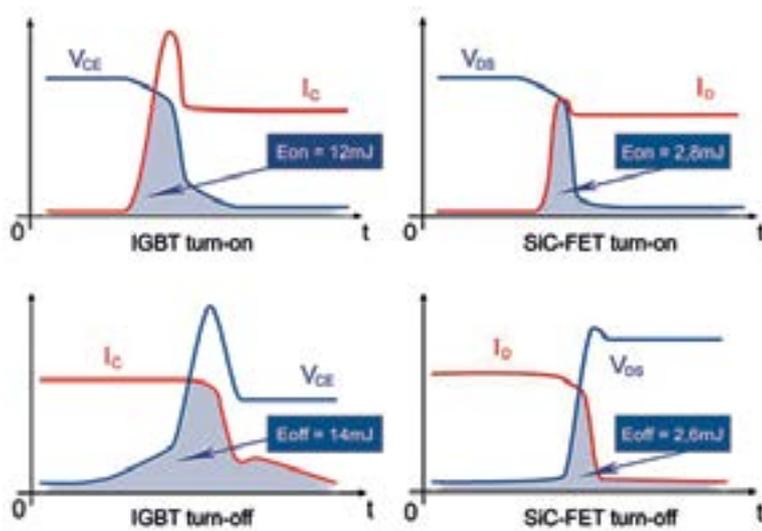


Figura 2. La superficie debajo de las curvas de corriente/voltaje durante la activación (diagr. superior) y desactivación (diagr. inferior) es un factor para las pérdidas de conmutación. Debido a los flancos de conmutación más inclinados, los SiC-FETs (der. sup. e inf.) mejoran su eficiencia en el factor 4 en comparación con los IGBTs, con 25°C de temperatura ambiental y bajo inclusión de las pérdidas de un diodo body.

mezcla de MOSFET en la entrada y un transistor bipolar en la salida. En esto se complementan los “genes” de ambos padres de manera óptima.

Los IGBTs se pueden controlar, al igual que los MOSFETs, casi sin corriente, por lo cual presentan la típica caída baja de voltaje en estado conmutado, lo cual es típico para los transistores bipolares.

Es por ello que son capaces de conmutar altos voltajes y corrientes con bajas pérdidas.

### SiC-FETs son perfectos para potencias mayores y frecuencias mayores

Mientras los IGBTs se fabrican de silicio monocristalino, se aplica carburo de silicio en los SiC-FETs. Este material tiene un punto de fusión más alto y permite capas de aislamiento considerablemente más delgadas en la compuerta, mejorando así la conductividad térmica y permitiendo una mayor

densidad de potencia. Las pérdidas de conmutación de los SiC-FETs son, en comparación con los IGBTs, más bajas en al menos el factor 4 (Figura 2), una ventaja que resulta favorable particularmente en el rango superior de potencia y en las frecuencias de conmutación más elevadas.

Debido a los mayores costos, los SiC-FETs dominarán en el futuro próximo principalmente en el rango de alto desempeño y no podrán expulsar a los IGBTs del mercado de masas.

### Convertidores CC/CC aislados garantizan una alimentación óptima

Como se mencionó al inicio, las pérdidas de conmutación se determinan en gran parte por la calidad del control. Es por ello que los controladores de compuerta y su alimentación merecen mayor atención. Los controladores están directamente acoplados con los altos potenciales de los IGBTs o SiC-FETs y es por ello que tanto la entrada de señales como la alimentación de corriente de los controladores lcs deben estar muy bien aislados. Esto último se puede realizar con particular facilidad mediante el empleo de convertidores CC/CC.

Los módulos controladores convencionales se controlan en forma asimétrica con voltaje positivo y negativo. Pero se produce una va-

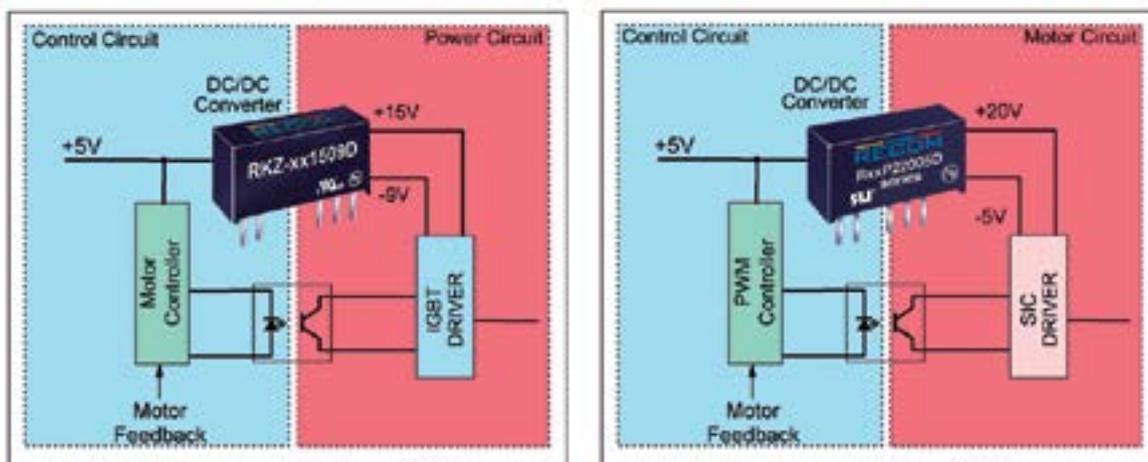


Figura 3. Controladores IGBT y SiC-FET pueden alimentarse de manera confortable con convertidores CC/CC altamente aislados cuando éstos cuentan con salidas asimétricas con +15 V/-9 V (p.ej. RECOM RKZ1509) o bien +20V/-5V (p. ej. RECOM RxxP22002D).



Figura 4. Las familias de producto RxxP1509D, RxxP21509D, RV-xx1509D, RP-xx1509D, RKZ-xx1509D, RH-xx1509D o bien RGZ-xx1509D han sido concebidas para la alimentación de controladores IGBT, y las versiones RKZ-xx2005D o bien RxxP22005D para la alimentación de controladores SiC.

riación en el nivel de voltaje necesario entre los controladores de IGBT y SiC-FET.

Para los IGBTs se indica en las hojas de datos un voltaje de umbral de +3V. Pero para una conmutación rápida y limpia se requieren +15 V en la aplicación práctica. Para una desactivación segura se necesita – bajo consideración de la alta carga  $dV/dt$  – incluso un voltaje previo negativo de la compuerta. De esta manera se previene una reactivación accidental. En la práctica se impusieron los -9 V como valor seguro. Para la alimentación de los controladores IGBT se requieren por lo tanto convertidores con voltajes de +15 V y -9 V (Figura 3 izq.).

Una situación levemente diferente se produce en el caso del SiC-FET. Su umbral de conmutación va entre +1 y +2 V. Para mantener bajas las pérdidas conductivas (RDSON), resulta sensato un voltaje de fuente de compuerta de +20 V. ¡En caso de conformarse con los -15 V convencionales para los IGBTs, las pérdidas de RDSON estarían hasta un 30 % más altas! Para una desactivación segura resultaron ser útiles -5 V (Figura 3 der.). Un voltaje negativo más alto llevaría a una modificación de fuente de compuerta y perjudicaría por lo tanto la estabilidad.

### Alto $dV/dt$ pone la barrera de aislamiento bajo presión

Gráficamente, el aislamiento de un convertidor CC/CC se puede comparar con una presa dimensionada para un determinado nivel máximo. Si éste supera el nivel de una marejada, podrá afrontar las olas. Pero se romperá en algún momento si llega a inundarse en algunos puntos.

Muy similar es la situación en el aislamiento de un convertidor CC/CC. Altas frecuencias de conmutación – para IGBTs casi siempre 10kHz hasta 50kHz, para SiC-FETs más bien >50kHz – y flancos inclinados implican un estrés permanente para los componentes de aislamiento del sistema. Particularmente en combinación con las capacidades e inductancias “escondidas” o bien parasitarias, pueden producirse picos de tensión que cargan el aislamiento de un convertidor hasta el límite. No hay una “fórmula mágica” con la cual se podría determinar precisamente el nivel de los picos de tensión y con ello la duración útil prevista del sistema.

Y la tecnología de medición sirve también solo hasta cierto punto. Porque incluso la capacidad relativamente baja en el cabezal explo-

rador de alta tensión ubicada en un osciloscopio falsea el resultado de medición. Un pico de tensión medido con p. ej. 2 kV podría alcanzar en realidad, sin la carga producida por el cabezal, incluso un valor doble.

La seguridad absoluta no existe. El que confía en la medición y utiliza un convertidor con aislamiento insuficiente, pone a largo plazo en riesgo el nivel de fiabilidad de su producto. Es por ello que los desarrolladores tienden a implementar convertidores con el mejor aislamiento posible e intentan prever suficientes reservas de seguridad en el dimensionado de coyunturas rápidos.

### Convertidores CC/CC de alta calidad para aplicaciones IGBT/SiC-FET

RECOM produce una serie completa de convertidores CC/CC, desarrollados especialmente para la alimentación de controladores IGBT y SiC-FET.

Los convertidores tienen salidas asimétricas con opcionales +15V/-9 V (IGBT) o bien +20V/-5V (SiC-FET) en las tensiones de entrada de 5 V, 12 V, 15 V y 24 V. La potencia requerida depende entre otros de la frecuencia de conmutación. Con aprox. 10kHz resulta suficiente una potencia de hasta 1 W, con 50 kHz y más se requieren hasta 2 W. Los productos trabajan en el modo “Power Sharing”.

Esto significa que la potencia nominal puede distribuirse libremente en ambas salidas.

Otra diferencia surge en el aislamiento. La familia RKZ puede suministrarse con tensiones de aislamiento de 3 k V CC y 4 k V CC, las versiones RxxP2xx incluso con 5,2 k V CC.

Como es habitual en RECOM, las nuevas familias han sido expuestas a severos ensayos HALT en el laboratorio revisados en el laboratorio medioambiental propio para poder garantizar una larga vida útil. El periodo de garantía es de 3 años. Los productos han sido fabricados según las directivas RoHS2 y Reach certificados según la directiva UL-60950-1. ■

# 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)

# Amplificador DC preciso para ADC SAR de 20 bits consigue una linealidad de 2ppm

Artículo cedido por Linear Technology



www.linear.com

Autor: Guy Hoover, Ingeniero de aplicaciones, productos de señal mixta, Linear Technology Corporation

En tanto que la tasa de muestreo y resolución continúan creciendo para los convertidores digital/análogos (ADC), los circuitos de los controladores para la entrada analógica del ADC, no el ADC en sí, se han convertido en un factor limitante a la hora de determinar la precisión general de circuitos. En primer lugar, la circuitería del controlador debe amortiguar la señal de entrada y proporcionar ganancia.

Además, debe cambiar niveles o convertir una señal con referencia a masa en una señal completamente diferencial para satisfacer el rango de voltaje de entrada así como los requisitos del modo común del ADC. Todo ello debe ser hecho sin añadir ninguna distorsión a la señal original.

Este artículo presenta un circuito para un amplificador de ADC sencillo que convierte una señal de entrada con referencia a masa de  $\pm 10V$  en una señal diferencial completa capaz de controlar el LTC2377-20 SAR ADC de 20 bits con un error de linealidad combinada de solo 2ppm. También se examinan aquí diferentes opciones

para proporcionar una impedancia de entrada más alta y una corriente de alimentación general más baja.

## Descripción del circuito

El circuito de la Figura 1 convierte una señal con referencia a masa de  $\pm 10V$  en la señal diferencial completa de  $\pm 5V$  que el LTC2377-20 (U1) requiere. El LTC2377-20 es un ADC SAR de baja potencia, 20 bits y 500ksps con una no-linealidad integral típica (INL por sus siglas en inglés) de  $\pm 0,5ppm$ . El voltaje a AIN es amortiguado por el U4, que a su vez controla la cadena de resistencias del U5 actuando así como un divisor de precisión. El U3 opera en una ganancia de menos una media y controla el centro de la cadena de resistencias del U5 para mantener el voltaje en modo común del ADC a  $VREF/2$ .

El U3 y el U4 son LT1468A, unos amplificadores operacionales altamente lineales de baja derivación. El U5 es una red cuádruple de resistencias igualadas LT5400A con un desajuste garantizado máximo del 0,01%. Los valores de las re-

sistencias igualadas en el U5 son importantes porque cualquier desajuste contribuye tanto a una desviación como a un error de fondo de escala en este circuito. Por esta razón y debido a su coeficiente de voltaje extremadamente bajo, no se deben usar resistencias discretas en vez del LT5400A. El R4 ofrece un ajuste de un cuarto de escala a la salida del U3. El R1 y R2 forman un divisor que fija la entrada no invertida del U3 a  $VREF/2$ .

El R5 y R6 establecen la ganancia del amplificador invertido U3 a  $-0,5$ . El C10 y C12 combinados con las resistencias del U5 forman filtros de 1,4MHz en las entradas del ADC. Asimismo, la resistencia entre los pines 1 y 8 del U5 ayudan a aislar la salida del U4 del pico de carga que aparece cuando el ADC cambia del modo de suspensión al modo de muestreo. El LTC6655A-5 (U2) es seleccionado como referencia para este circuito debido a su habilidad para establecerse rápidamente después de los transitorios que ocurren en el pin REF durante las conversiones y debido a su bajo ruido.

## Rendimiento del circuito

El rendimiento AC típico de este circuito incluye THD de  $-123,5dB$  y SNR de  $102,7dBFS$  con una tasa de muestreo de 500ksps y una señal de entrada de 100Hz. Este comportamiento se puede ver en el FFT de la Figura 2. Los rendimientos THD y SNR están cerca de las cifras típicamente encontradas en la hoja de datos del LTC2377-20 e indican una degradación de rendimiento mínima al usar este circuito.

El comportamiento de linealidad típica para el circuito combinado sobre todo el rango de señal de entrada de  $\pm 10V$ , como se muestra en la Figura 3, es de  $+2ppm$ ,  $-1,3ppm$  con una tasa de muestreo de 500ksps. La linealidad está limi-

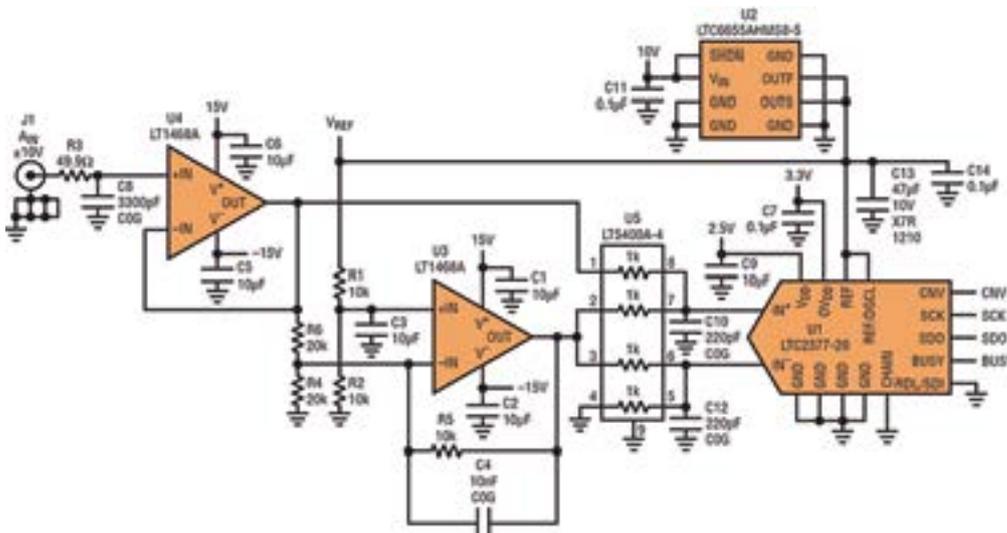


Figura 1. Sistema de adquisición de datos de 20 bits, 500ksps con rango de entrada de  $\pm 10V$  e INL de 2ppm

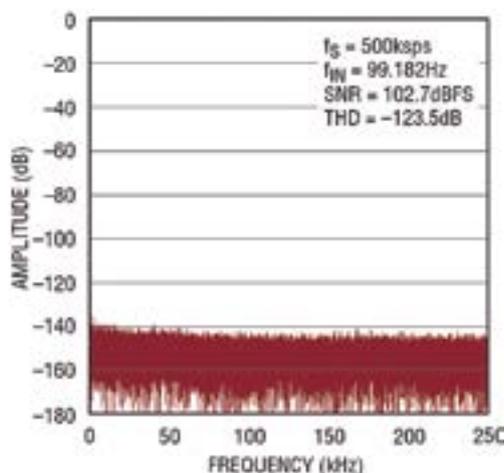


Figura 2. FFT del circuito combinado

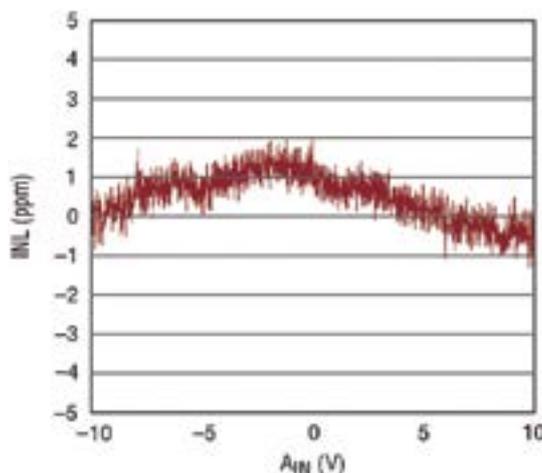


Figura 3. Linealidad vs. tensión de entrada

tada por el INL del ADC y el CMRR del amplificador operacional U4.

La derivación combinada de la entrada del ADC, incluyendo las contribuciones del U4, U5 y U1, se mide a  $+50\mu\text{V}$ . La derivación del U3 no tiene ningún efecto en la derivación de este driver. El análisis del peor caso de derivación de la entrada del ADC es calculado añadiendo la derivación máxima del U1, U4 y U5:

$$V_{OS(MAX)} = BZE(MAX)U1 + \frac{V_{OS(MAX)U4}}{2} + \left( \frac{V_{REF}}{2} - \frac{V_{REF}}{2 + \frac{\Delta R}{R(MAX)U5}} \right)$$

$$V_{OS(MAX)} = 13\text{ppm} \cdot 10\mu\text{V/ppm} + 75\mu\text{V}/2 + (5/2 - 5/(2.0001)) \cdot 1E6\mu\text{V}$$

$$V_{OS(MAX)} = 292\mu\text{V} = 29.2\text{ppm}$$

El LT1468A tiene una corriente de desviación de entrada máxima de  $\pm 40\text{nA}$ . Para aplicaciones que necesitan una impedancia de entrada más alta, el U4 puede ser reemplazado por el LT1122A. El LT1122A es un amplificador

operacional de entrada JFET y rápido tiempo de establecimiento con una corriente de desviación de entrada máxima de  $75\text{pA}$ . Al usar el LT1122A en este circuito, el INL es  $+6\text{ppm}$ ,  $-1,1\text{ppm}$ , como se muestra en las comparaciones de rendimiento del amplificador operacional en la Tabla 1.

El ADC del LTC2377-20 tiene una corriente de alimentación típica de  $4,2\text{mA}$  con su plena tasa de muestreo de  $500\text{kps}$ . El LTC2377-20 se desconecta automáticamente después de una conversión y no se vuelve a conectar hasta el comienzo de la siguiente conversión. Esta función de auto-apagado reduce la disipación de potencia del ADC al tiempo que la tasa de muestreo se reduce hasta  $1\mu\text{A}$  para aplicaciones con tasas de muestreo muy bajas.

Para aplicaciones con tasas de muestreo bajas en las que la corriente de alimentación es importante, la corriente máxima de alimentación de  $5,2\text{mA}$  del LT1468A puede resultar demasiado alta. El amplificador operacional LT1012A y su corriente de entrada de picoamperios, su desviación de microvoltios y bajo ruido con una co-

rriente de alimentación máxima de  $500\mu\text{A}$  a  $\pm 15\text{V}$  puede reemplazar al LT1468A para este tipo de aplicaciones. Con tasas de muestreo de hasta  $125\text{kps}$ , el LT1012A consigue una linealidad del  $+0,9\text{ppm}$ ,  $-0,5\text{ppm}$  como se muestra en la comparación de rendimiento del amplificador operacional en la Tabla 1. En tasas de muestreo por encima de los  $125\text{kps}$ , el rendimiento del INL comienza a degradarse, dado que el amplificador operacional no se puede establecer lo suficientemente rápido para controlar de forma precisa el ADC.

## Conclusión

El circuito del driver de ADC mostrado aquí convierte una señal con referencia a masa de  $\pm 10\text{V}$  a una señal diferencial completa de  $\pm 5\text{V}$  para el LTC2377-20 ADC SAR de  $500\text{kps}$ . El rendimiento de circuitos combinados consigue una desviación de  $50\mu\text{V}$ , INL de  $2\text{ppm}$ , un SNR de  $102,7\text{dBFS}$  y un THD de  $-123,5\text{dB}$ . El controlador consiste principalmente en dos amplificadores operacionales LT1468A y un conjunto de resistencias igualadas LT5400A. Versiones alternativas de este circuito usan el operacional LT1122A para proporcionar  $75\text{pA}$  de corriente de entrada máxima o el operacional LT1012A con tasas de muestreo reducidas para disminuir la corriente de alimentación. El DC2135, una placa de demostración que es una versión de este circuito está disponible en Linear Technology. ■

	MAX Vos ( $\mu\text{V}$ )	MAX Is (PA)	TYP Isv (MA)	MAX Fs (KSPS)	TYP INL (PPM)
LT1468A	75	40,000	5.2	500	+2, -1.3
LT1122A	600	75	10	500	+6, -1.1
LT1012A	90	150	0.6	125	+0.9, -0.5

Tabla 1. Comparación de rendimiento de operacionales

# La elección correcta de ventilador

Artículo cedido por Endrich Baulemente

**endrich**  
components of life

www.endrich.com

Endrich Bauelemente, GmbH  
P. Manresa, 19-25 4º 1ª  
08201 Sabadell  
Tel: +34 93 217 31 44  
www.endrich.com  
spain@endrich.com

Autor: Sr. Klose - Gestor de Producto de Electromecánica - Endrich Baulemente GmbH

La elección del ventilador correcto para una aplicación depende de varios factores, pero, principalmente, de la potencia perdida de la aplicación y de su economía térmica o de las condiciones térmicas. Por tanto, nunca es pronto para comenzar a pensar en la correcta elección de ventilador. Pero, lamentablemente, estas circunstancias no se tienen en cuenta al planificar proyectos de dispositivos y aparatos electrónicos o, si se hace, no lo suficiente.

En lugar de eso, el desarrollo se centra en la funcionalidad pura de la aplicación, para lo cual precisamente el ventilador podría ser un componente importante que incluso permite, garantiza y mantiene la fiabilidad de dicha funcionalidad. No es muy frecuente que se subestime una refrigeración suficiente y, en última instancia, solo se adopta un compromiso con respecto a la refrigeración necesaria con todas sus propiedades desfavorables.

Por el contrario, en la planificación o desarrollo de los equipos se debería ahondar en algunas preguntas fundamentales sobre la necesidad del uso de un ventilador con el fin de tener en cuenta al menos el espacio constructivo suficiente para su montaje y ofrecer las mejores condiciones posibles de escape y alimentación.

Si estos dos criterios se tienen en consideración en la planificación o el desarrollo, se habrá dado un paso importante en la dirección correcta hacia una refrigeración o ventilación activas óptimas para alcanzar el máximo rendimiento técnico-físico y no tener que ocuparse posteriormente de una situación comprometida entre funcionalidad y refrigeración suficiente.

A continuación se tratarán algunos criterios importantes a la hora de elegir el ventilador adecuado en función de las condiciones de la aplicación.

## El calor que se debe evacuar

Si mediante una primera consideración previa del concepto global se establece que es necesario el uso de

un ventilador o soplador, se puede determinar el flujo volumétrico necesario que precisa la refrigeración mínima respectiva para una perfusión mínima, para lo que debe conocerse o calcularse la potencia perdida  $P_{Verl}$ , y tenerse en suficiente consideración el influjo de la densidad de relleno  $k$ , para definir la resistencia al flujo dentro de la aplicación por parte de los componentes, así como determinar el aumento de temperatura máximo permitido  $\Delta T$ . El cálculo del flujo volumétrico necesario se realiza de la siguiente manera:

$$\dot{q} = \frac{P_{Verl}}{c_p \cdot \rho \cdot \Delta T} \cdot k$$

Donde los signos de la fórmula tienen el siguiente significado:

- $q$ : flujo volumétrico
- $P_{Verl}$ : potencia perdida
- $C_p$ : capacidad térmica específica del aire
- $\rho$ : densidad atmosférica
- $\Delta T$ : aumento de temperatura máximo permitido
- $k$ : densidad de relleno

De esta manera se obtiene un valor básicamente informativo para definir el ventilador mediante su flujo volumétrico, aunque con ello no se dice nada de sus magnitudes físicas (como la sección transversal de la

carcasa o el grosor de esta) y por eso se determinan los dos siguientes parámetros importantes: el tamaño del ventilador y la resistencia del sistema.

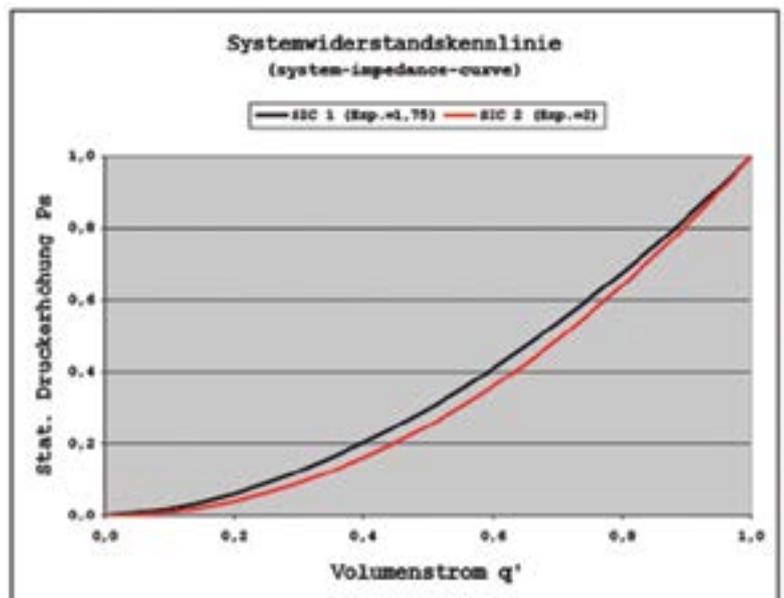
## El punto de funcionamiento dinámico deseado

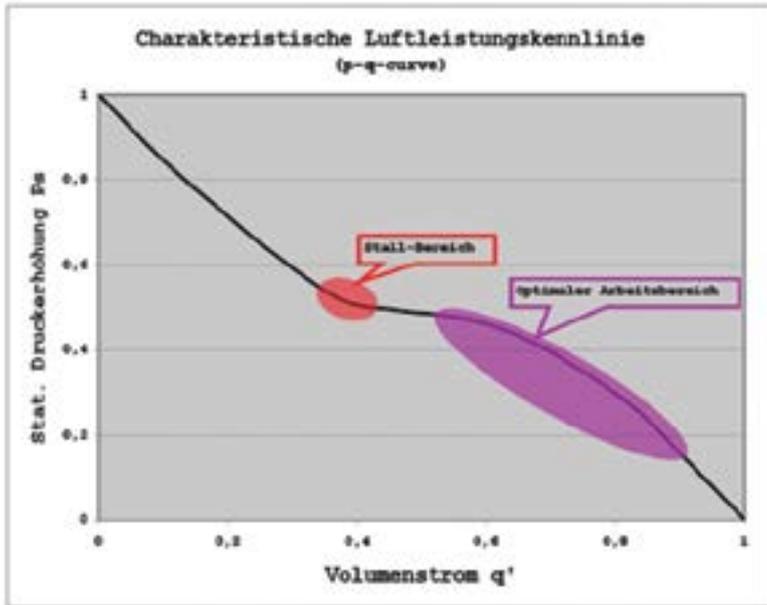
En la sección anterior se ha determinado el flujo volumétrico necesario. A continuación es importante obtener nociones sobre la resistencia del sistema y comprender la curva característica de potencia del aire ( $p$ - $q$ -curve) del ventilador, puesto que el punto de intersección de la curva característica de potencia del aire y la curva característica de resistencia del sistema (system-impedance-curve, abreviado SIC) indica el punto de funcionamiento dinámico del sistema.

La curva característica de resistencia del sistema, es decir, el aumento de presión estático aplicado por el flujo volumétrico, se describe mediante una parábola con un exponente entre 1,75 y 2, con el que se representa la siguiente característica.

$$p_s \sim (\dot{q})^{1,75-2}$$

En la curva característica de la potencia de aire de un ventilador hay una zona importante que no debería





atravesarse ni sobrepasarse y debería comprenderse dependiendo del sistema. Esta zona se denomina punto o área de despegue del flujo, es decir, la corriente de aire se desprende del perfil del ala, lo que tiene repercusiones negativas.

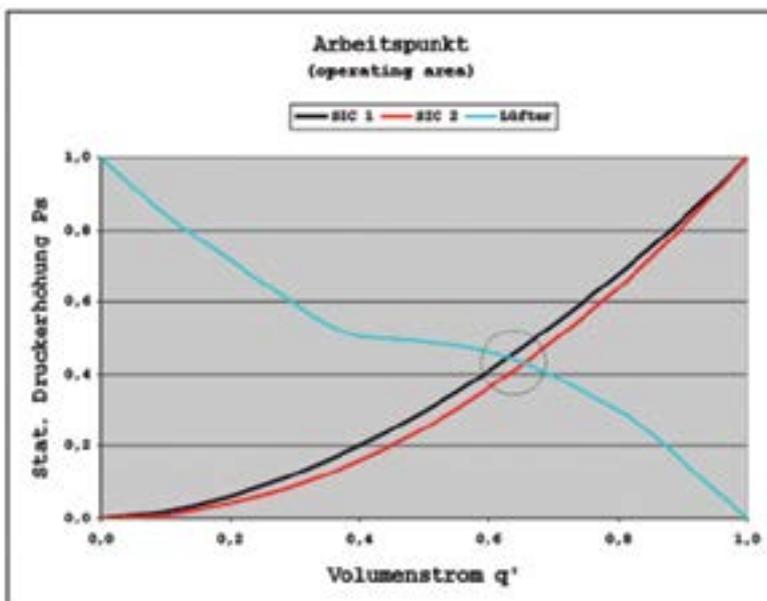
Una de estas repercusiones negativas que aparece de inmediato es un considerable aumento del ruido. Entre las repercusiones negativas a largo plazo se encuentra, por ejemplo, la fatiga prematura del material debido a la aparición de vibraciones en este, lo que en última instancia influye en la vida útil del ventilador y reduce la funcionalidad de la aplicación. Por lo tanto, el ventilador siempre debería

operar dentro de la zona de funcionamiento dinámica óptima para la que se ha diseñado, tal y como indica el gráfico anterior.

Mediante la superposición de la curva característica de resistencia del sistema y la curva característica de potencia del aire se obtiene en su punto de intersección el punto de trabajo dinámico de la aplicación, como se representa de forma gráfica a continuación.

**Las concesiones en el espacio constructivo**

El punto de funcionamiento puede realizarse en vista del ventilador y su



tamaño constructivo mecánico con diferentes soluciones. En determinadas condiciones, según la preferencia de un parámetro hace que deban sacrificarse otros aspectos. Si, por ejemplo, se desea ahorrar en espacio constructivo, se debe emplear un ventilador relativamente pequeño y fino con un régimen relativamente alto para poder alcanzar el punto de funcionamiento.

En la mayoría de los casos, un solo ventilador «pequeño» no es suficiente y deben usarse 2, 3 o más ventiladores. Esta solución afecta negativamente a los niveles de ruido, sin mencionar la vida útil matemáticamente resultante; sin embargo, como punto positivo se puede mencionar la redundancia con un menoscabo mínimo de funcionalidad.

Por tanto, se debe considerar importante reflexionar con antelación sobre estas circunstancias con el fin de encontrar el punto neurálgico entre el tamaño constructivo mecánico y el rendimiento del ventilador, porque detrás de esto no solo se encuentran la tecnología y el diseño, sino también el aspecto económico. En el siguiente ejemplo (ventilador A = 80\*80\*25 mm y ventilador B = 80\*80\*32 mm) solo se examina el diferente grosor del ventilador y se extraen de ello las conclusiones pertinentes.

Los datos nominales de los ventiladores arriba representados son los siguientes:

A:	B:
4200 UpM	4600 UpM
3,96 W	4,20 W
44 dB(A)	46 dB(A)

Se da por supuesto que el rendimiento del ventilador B es suficiente para refrigerar la aplicación, pero se desea ahorrar espacio constructivo con el fin de lograr unas dimensiones menores de la carcasa. Por lo tanto, se elige el tamaño constructivo del ventilador A, lo que significa que el ventilador A debería funcionar con aproximadamente un régimen el 14,3 % superior (carga sobre el cojinete!), que a su vez conlleva una potencia absorbida eléctrica aprox. un 49,5 % superior (calentamiento propio!).

Mediante una matriz de los tamaños de ventilador en cuestión se puede determinar con la suficiente

precisión el factor de forma óptimo partiendo de la sección transversal de la carcasa del ventilador y el grosor de la carcasa del ventilador para el caso de aplicación examinado en cada caso.

Además es necesario plantearse si el ventilador puede «respirar libremente», es decir, lo grande que es, por ejemplo, la distancia del ventilador en el lado de aspiración respecto a una de las paredes cerradas de la carcasa o la distancia del ventilador en el lado de expulsión de aire respecto a un disipador de calor o similar. Si no se deja suficiente espacio constructivo para el ventilador, este no puede funcionar a pleno rendimiento y su curva característica de potencia de aire se comprime con respecto al flujo volumétrico.

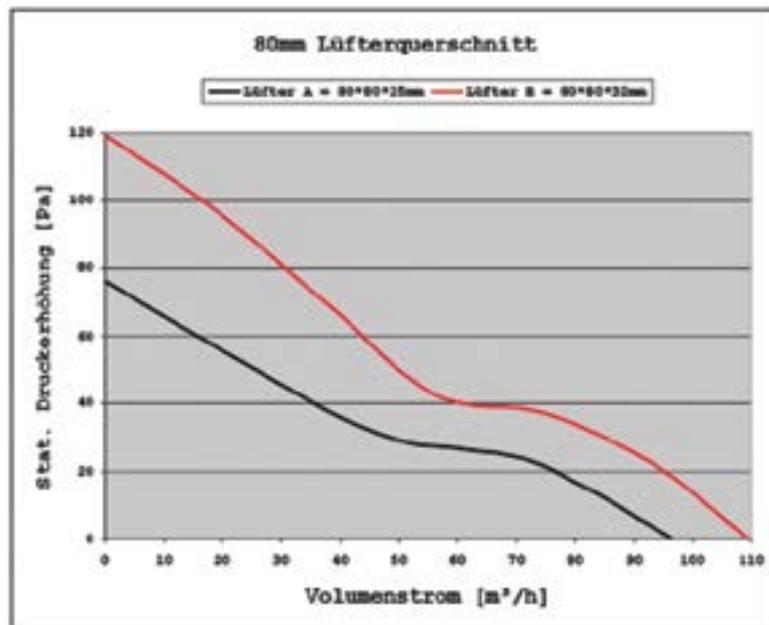
Es valedero, por tanto, el «valor aproximado de oro» del grosor de la carcasa del ventilador. Si se tiene en cuenta esta medida en los lados de aspiración y de expulsión de aire del ventilador, el punto de funcionamiento dinámico se define únicamente mediante el punto de intersección de la curva característica de potencia de aire y la curva característica de resistencia del sistema.

### ¿Ventilador axial o soplador radial?

En los apartados anteriores se ha tratado principalmente el tipo constructivo de ventilador axial puesto que es el que se emplea con mayor frecuencia, lo que también confirman los catálogos de productos de los fabricantes de ventiladores de renombre.

Sin embargo, también ha de exponerse a grandes rasgos el caso de aplicación del soplador radial. De manera análoga al ventilador axial, también es importante reflexionar antes de elegir un soplador axial puesto que se plantean, justificadamente, las preguntas del «qué» y el «por qué».

Los sopladores radiales se usan siempre que se ajusta una curva característica de resistencia del sistema muy «dura», es decir, si con pequeños cambios en el flujo volumétrico se presentan grandes diferencias de presión o si la aplicación requiere adicionalmente un desvío de 90°. Por tanto, los sopladores radiales se diseñan de modo que, al contrario



que los ventiladores axiales, tienen su mejor zona de funcionamiento en el tercio superior de la curva característica de potencia de aire con, al mismo tiempo, la menor emisión de ruido medida en su espectro por toda la curva característica de potencia de aire.

### El déficit de abastecimiento

Después de que la elección del ventilador adecuado en función del balance térmico de la aplicación y del diseño del ventilador parezca estar decidida, se debe pensar en el abastecimiento eléctrico, porque también en este capítulo puede haber muchas cuestiones de funcionalidad, fiabilidad y calidad que sigan pareciendo importantes para la correcta elección de ventilador en lo relativo a la disipación real de calor en el punto de funcionamiento dinámico nominal. Además de determinar la tensión nominal y garantizarla con una fuente de alimentación adecuada, se aborda principalmente el tema de la posibilidad de controlar y regular el ventilador.

Las aplicaciones funcionan rara vez durante todo su uso en el servicio nominal, como, por ejemplo, impresoras, máquinas de fax, dispositivos de copiado, repetidores, etc.; los aparatos solo alcanzan su potencia nominal térmica a plena utilización, mientras que el resto del

funcionamiento se realiza al 60 %-80 % de la potencia nominal. ¿Por qué el ventilador debería poder accionar solo dos estados de funcionamiento (servicio nominal y «OFF»)?

Los ventiladores modernos disponen o de un circuito integrado específico del cliente o de un microcontrolador y lo proyectan en el hardware con una interfaz de 3 o 4 hilos. Esto permite ajustar el régimen adecuado y, con ello, la potencia óptima de refrigeración mediante una tensión análoga prefijada o una relación duración-periodo de la modulación de duración de impulsos.

Como comunicación por impulsos inversos se cuenta con la señal de régimen o la emisión de alarmas. Es decir, los ventiladores inteligentes se adaptan a los modos de servicio de la aplicación. De esta forma, garantizan la mejor funcionalidad posible y aumentan de esta manera no solo su propia expectativa de vida útil, sino también la de la aplicación y, además, con una emisión de ruido óptima.

### Condiciones ambientales

La protección frente a condiciones ambientales que puedan predominar también es, hasta cierto punto, un criterio para la elección del ventilador correcto.

En función de los objetos de protección IP requeridos y la acreditación de seguridad exigida, en determina-

das ocasiones el ventilador elegido no puede utilizarse puesto que, por ejemplo, no todos los ventiladores se pueden fabricar con una pieza refundida completa del motor y la electrónica de conmutación según el estándar.

### Observación final

Abordar de manera oportuna y en profundidad el tema de la refrigeración durante el desarrollo de un dispositivo electrónico o de un equipo técnico puede evitar muchos disgustos porque, de lo contrario, en determinadas circunstancias es posible que no se alcance la funcionalidad plena. Esto puede a su vez afectar negativamente a la reputación en el mercado, algo que podría haberse evitado desde el primer día del proyecto. ■

### Guía para la correcta elección de ventilador

1. ¿La aplicación necesita un ventilador?
2. ¿Cuál es el aumento máximo de temperatura ( $\Delta T$ ) permitido?
3. ¿Cuál es la potencia perdida ( $P_{Verl.}$ ) de la aplicación?
4. ¿La relación entre  $\Delta T$  y  $P_{Verl.}$  es realista?
5. ¿Qué potencia de refrigeración se necesita?
6. ¿Cómo se garantiza la alimentación de tensión del ventilador?
7. ¿Debe ser posible la regulación del ventilador?
8. ¿Qué espacio constructivo se necesita para el ventilador?
9. ¿Cuál será la disposición/colocación del ventilador?
10. ¿Cuál es la densidad de relleno de la aplicación?
11. ¿Cuál es la resistencia al flujo de la aplicación?
12. ¿Dónde se ajusta el punto de funcionamiento dinámico?
13. ¿Qué tipo de ventilador (axial/radial) se emplea?
14. ¿Qué modos de servicio de la aplicación son posibles?
15. ¿Cuál es el valor de ruido máximo que no debe superarse?
16. ¿Cuáles son las condiciones ambientales?

### Catálogo de ventiladores

Endrich Bauelemente GmbH ha seleccionado cuatro fabricantes de ventiladores y sopladores para satisfacer las exigencias del área útil. Además, se han combinado y empleado de forma óptima los puntos fuertes de dichos fabricantes de renombre: AVC, ADDA, ETRI/Ecofit y NMB Minebea. De esta manera, hemos creado no solo un catálogo de ventiladores y sopladores perfecto en los tamaños de 16 mm a 400 mm de ventiladores axiales y radiales CA, CC y EC, que cubren todas las necesidades, sino que también pueden satisfacer requisitos especiales como, por ejemplo, el cumplimiento de la norma para aparatos domésticos EN 60335 o las exigencias del sector de la automoción. Además, están disponibles series de ventiladores selectas que hacen frente a las condiciones de prueba de la norma EN 60529 hasta IPx8.

### Servicios

Para Endrich Bauelemente GmbH el servicio de atención al cliente es prioritario. Los clientes de Endrich Bauelemente se benefician no solo del excelente conocimiento técnico y de un asesoramiento orientado a la solución por parte de los gestores de producto de Endrich, sino también del paquete «sin preocupaciones», hecho a medida para cada cliente. Además, dado que Endrich Bauelemente selecciona de forma apropiada los proveedores y productos, puede ofrecer un buen carro de la compra, de manera que se oferten y suministren componentes de gran valor cualitativo de un solo proveedor. Benefíciense usted también a partir de mañana mismo de los servicios de Endrich.

**endrich**  
components of life

ENDRICH BAUELEMENTE S.L. · Paseo Manresa, 19-25 4ª 1ª · E-08201 Sabadell · Fon: +34 932173144

spain@endrich.com



# Cinco razones por las que necesita un multímetro con cámara termográfica integrada

Artículo cedido por Fluke

## FLUKE

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

Si es usted un electricista o técnico responsable de mantener los sistemas industriales y los procesos en funcionamiento de manera segura, eficiente y rentable, ya sabe que cuanto más rápido encuentre un problema, más rápido lo podrá reparar. Se necesita un multímetro digital (DMM) para solucionar y diagnosticar problemas eléctricos y electrónicos con precisión. Pero a veces localizar el problema exige más tiempo del deseado.

¿Y si pudiera delimitar el problema en cuestión de segundos sin necesidad de tocar el equipo? Eso es lo que le permite el nuevo multímetro termográfico Fluke 279 FC. Es un multímetro digital profesional y totalmente funcional que integra una cámara termográfica con una resolución de 80 x 60 (también llamada cámara de infrarrojos) e incluye las tecnologías iFlex® y Fluke Connect®. Utilice la cámara termográfica para detectar puntos calientes y a continuación compruebe tensiones, corrientes y temperaturas con el multímetro digital para diagnosticar el problema. Cuando se han finalizado las reparaciones podrá confirmar que son correctas con la cámara termográfica.



Éstas son sólo algunas de las razones por las que debe llevar siempre un multímetro en su bolsa de herramientas:

### **1. Localice, repare, confirme y genere informes sobre problemas eléctricos, mecánicos y de climatización con un solo instrumento**

La combinación de cámara termográfica y multímetro digital puede ayudarle a solucionar y comprobar problemas eléctricos potenciales con más rapidez. En lugar de comprobar cada disyuntor o de apretar todos los tornillos de los diferentes disyuntores, podrá usar la cámara termográfica para detectar rápidamente puntos calientes. Gire para medir voltios y

amperios con el fin de diagnosticar el problema. A continuación realice la reparación y capture una imagen posterior para verificarla. Puede guardar las imágenes y las medidas, y cargarlas en un PC o en Fluke Cloud™ para generar fácilmente informes con el software Fluke Connect. Además de ahorrar tiempo también tendrá más espacio libre en su bolsa de herramientas.

### **2. Más productividad**

Con un multímetro compatible con Fluke Connect normalmente podrá resolver los problemas de una vez y ahorrarse las molestias que representa andar buscando una cámara termográfica compartida con el resto del equipo. Comience explorando el equipo para tener una idea clara de cuál es el problema.

Una vez identificado el punto caliente, póngase el equipo de protección y utilice el multímetro digital para solucionar el problema en profundidad. Una vez que lo haya identificado, desconecte la alimentación del equipo y conecte el multímetro digital para supervisar el circuito. Documente la reparación mediante las lecturas capturadas y la imagen térmica disponible en la app móvil Fluke Connect, en su smartphone y lejos de la zona de peligro. Use la app para iniciar su informe de desplazamiento.

Este sistema le permitirá ahorrar tiempo para solucionar problemas y tiempos de inactividad, y mejorará su eficiencia y la productividad de usted y de sus instalaciones.

### 3. Amplíe sus capacidades

Usted ya sabe cómo utilizar un multímetro digital. La cámara termográfica con 279 FC es tan intuitiva que puede comenzar a utilizarla de inmediato. Sólo tiene que girar el mando hasta la posición de "Cámara de IR" y explorar el área de interés.

Cuando vea puntos calientes o fríos, según el marcador de calor, ya sabrá dónde puede conectar el multímetro digital para continuar el proceso de solución de problemas.

### 4. Integra iFlex

Conecte la sonda inalámbrica de corriente iFlex al multímetro y amplíe al instante su capacidad de medida de corriente a 2500 A. La sonda de corriente iFlex se puede utilizar con cables de gran sección y se adapta a espacios irregulares en zonas de difícil acceso.

Gracias a la tecnología iFlex del interior de la 279 FC, podrá ver la medida de amperios en pantalla y no necesitará hacer complicadas conversiones. Además, el multímetro y la sonda son compatibles con Fluke Connect, por lo que puede configurarlos en el punto de medida y alejarse de la zona de peligro para leer las medidas en su smartphone con la app móvil Fluke Connect.



### 5. Otras funciones destacables

Gran pantalla LCD a color de 3,5 pulgadas que facilita y agiliza la localización de problemas mediante una imagen térmica.

- La autonomía mínima de la batería de 10 horas permite completar un turno de trabajo sin recargar o cambiar las baterías.
- Comprobación independiente según categoría de seguridad CAT IV 600 V/CAT III 1000 V que la convierten en una opción excelente para aplicaciones industriales.

- Montado en EE.UU. y capaz de resistir entornos industriales adversos.

Con todas estas funciones es probable que un multímetro con cámara térmica se convierta en el principal instrumento en la bolsa de herramientas de cualquier técnico. Ahorra espacio y tiempo, aumenta la productividad y la confianza en las reparaciones, ya que le ayuda a encontrar, reparar, confirmar y plasmar en informes los problemas eléctricos de un modo rápido y sencillo. ■

**Fluke.**

*Manteniendo su mundo en marcha*

# Paso a paso

Artículo cedido por Microchip



www.microchip.com

Autor: Zhang Feng, Microchip Technology



Zhang Feng, de Microchip Technology, explica cómo construir un podómetro digital de bajo consumo

La tecnología vestible (wearable) nunca había tenido tanta repercusión mediática como en la actualidad. El éxito de los dispositivos wearable, un término genérico que describe a los dispositivos electrónicos que llevamos en el cuerpo y que supervisan su funcionamiento, parece imparable.

A la cabeza de esta tendencia se encuentran los dispositivos para el control del ejercicio físico que miden el número de pasos, animando así a los usuarios a practicar el ejercicio diario adecuado que reduzca la presión sanguínea y el índice de masa corporal. Estos dispositivos de tipo brazalete que cuentan pasos e incorporan una conexión Bluetooth Low Energy (de bajo consumo) están ganando popularidad como herramientas de motivación para quienes desean su actividad física y su salud.

Un podómetro digital es un dispositivo electrónico portátil que cuenta cada paso que da una persona al detectar el movimiento del cuerpo mediante un acelerómetro. Este tipo de dispositivo se puede construir utilizando un microcontrolador de 8 bit, un módulo Bluetooth LE y un acelerómetro triaxial digital.

Este dispositivo de demostración puede colocarse en la muñeca como si fuera un brazalete o reloj. El módulo Bluetooth LE integrado permite que

el podómetro se comunique con un smartphone o tableta para hacer un seguimiento del ejercicio del usuario.

La Figura 1 muestra el diagrama de bloques de un podómetro de este tipo basado en el microcontrolador PIC16LF1718 de Microchip, el módulo RN4020 Bluetooth LE 4.1 de Microchip, el acelerómetro triaxial digital BMA250E de Bosch Sensortec y una pila de litio de tipo botón CR2032 de 3V.

## Funcionamiento

El acelerómetro de 10 bit detecta el movimiento del usuario. El firmware del microcontrolador contiene un algoritmo de detección de pasos desarrollado por Bosch Sensortec. La aplicación

de usuario aplica periódicamente una función de detección de pasos incluida en esta biblioteca.

El microcontrolador lee los datos de aceleración a lo largo de los ejes x, y, z del acelerómetro mediante un interfaz I2C cada vez que aplica la función de detección de pasos. La función de detección de pasos analiza entonces los datos de aceleración acumulados y utiliza un reconocimiento de patrones para determinar el número de pasos dados.

El número de pasos acumulado puede mostrarse en una pantalla LED de siete segmentos y tres dígitos o mediante Bluetooth LE en una aplicación que se ejecuta en un smartphone o tableta. La Figura 2 muestra un organigrama con el flujo del proceso correspondiente al podómetro de demostración.

El módulo Bluetooth LE al que está conectado cumple la especificación principal de Bluetooth 4.1 y es compatible con 13 perfiles públicos y 17 servicios públicos basados en el perfil de atributo genérico GATT. Entre los perfiles públicos compatibles, cuatro se basan en la salud: medidor de ritmo cardíaco, termómetro, medidor de glucosa y medidor de presión sanguínea.

El módulo también admite un perfil privado definido por el usuario o un servicio que se puede adaptar de forma precisa a la aplicación de usuario. En este caso, la demostración define un servicio privado para la aplicación de podómetro. Todas las configuraciones se guardan en la memoria no volátil

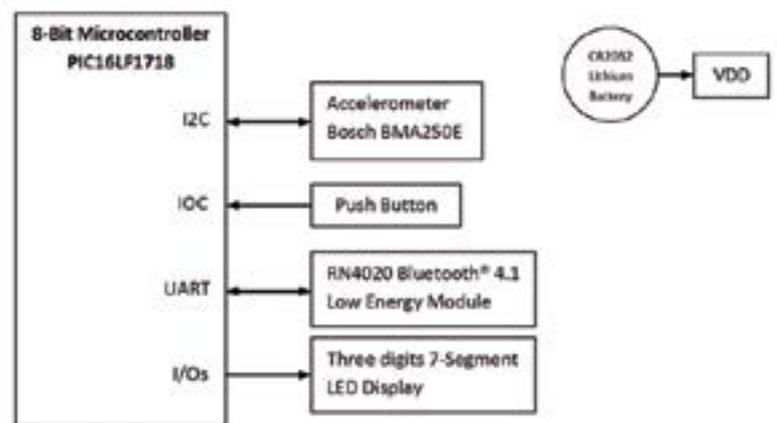


Figura 1. Diagrama de bloques del podómetro de demostración.

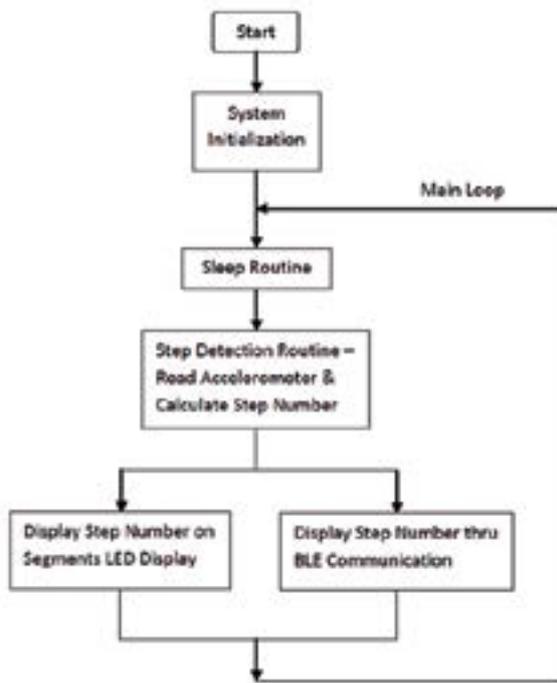


Figura 2. Flujo de proceso de firmware de podómetro de demostración.

que integra el módulo Bluetooth LE, por lo que los usuarios solo tienen que configurar el módulo una vez.

El microcontrolador activa el módulo cuando las comunicaciones Bluetooth LE están habilitadas, presionando para ello el botón incorporado. A continuación el módulo se puede conectar al smartphone o tableta. El microcontrolador envía periódicamente el número de pasos al módulo mediante un interface UART una vez realizada correctamente la conexión. Entonces el módulo transmite el número de pasos al dispositivo móvil, donde se puede utilizar una aplicación compatible con Bluetooth LE para visualizar el número de pasos.

No obstante, es posible que no haga falta una aplicación asistente si el dispositivo tiene instalado Apple HealthKit, una función de iOS 8 y posteriores que cumple las especificaciones Bluetooth LE GATT. Esto significa que Apple HealthKit es compatible con dispositivos médicos como medidores de ritmo cardíaco y presión sanguínea, termómetros y medidores de glucosa incluidos en el módulo RN4020.

Por tanto, en lugar de desarrollar una aplicación asistente, los fabricantes de dispositivos pueden permitir que Apple HealthKit controle automáticamente el dispositivo o accesorio cuando se conecta al módulo Bluetooth LE. Un

botón proporciona un control rápido del funcionamiento al podómetro de demostración mediante un interface IOC (interrupt-on-change). Para apagar o encender la pantalla LED, el usuario ha de presionar el botón y soltarlo rápidamente en menos de un segundo. Para activar o desactivar las comunicaciones mediante Bluetooth LE, el usuario ha de pulsar el botón y mantenerlo presionado durante más de un segundo pero menos de cuatro segundos. Si se mantiene el botón presionado durante más de cuatro segundos, al soltarlo el número de pasos se pone a cero.

### Alimentación

El podómetro de demostración se alimenta con una pila de botón de litio de 3V. La pantalla LED se desconecta automáticamente después de diez segundos para ahorrar energía. La velocidad de transmisión del UART se ajusta en 2400 kbit/s de forma que el módulo Bluetooth LE pueda permanecer en modo dormido profundo cuando no se utilicen las comunicaciones de datos del UART.

Si no hay movimiento durante 16 segundos, el acelerómetro enviará una interrupción de no movimiento al microcontrolador a través del interface IOC. Cuando se produce la interrupción

de no movimiento, el microcontrolador reconfigura el acelerómetro a interruptor de alta g y lo pone en modo de bajo consumo, tras lo cual el propio microcontrolador pasa a modo dormido, de forma que el consumo total del sistema es lo más bajo posible.

Durante el modo de bajo consumo, el acelerómetro conmuta periódicamente entre una fase de modo dormido y una fase de activación. Mientras está en fase de modo dormido, todo el circuito analógico del acelerómetro se desconecta de la alimentación. En la fase de activación, el acelerómetro trabaja normalmente y se ejecuta la función de interrupción de alta g para determinar cuándo hay que salir del modo de bajo consumo.

El acelerómetro genera una interrupción de alta g para activar el microcontrolador cuando el movimiento del usuario está por encima de un umbral preestablecido en caso de aceleración, como puede ser andar, recoger el podómetro, o mover o girar el podómetro en el aire. El podómetro reanuda su funcionamiento normal una vez activada.

### Conclusión

Este artículo ha mostrado cómo construir un podómetro que se pueda comunicar mediante Bluetooth LE para su evaluación y desarrollo. No está indicado para uso médico, diagnóstico o tratamiento, pero puede ser un dispositivo útil para las personas que deseen controlar y aumentar su nivel de ejercicio físico. ■



Figura 3. Vista frontal y trasera de la tarjeta de demostración del podómetro.

# Facilitar la innovación en la era del Internet de las Cosas

Artículo cedido por RS Components



[www.rs-components.com](http://www.rs-components.com)

Autor: Fred Knowles,  
Head of Product  
Management,  
Electronics Division, en  
RS Components

Tenemos la suerte de trabajar en una industria muy dinámica, fundamentalmente en la fase incipiente del Internet de las Cosas. Ciertamente, estos son tiempos de cambios para todos, hay presiones en los precios que obligan a reducir los márgenes, siendo que en este escenario también tienen que adaptarse los distribuidores. Con todo, estos desafíos se compensan con las oportunidades que surgen con las propias innovaciones, tanto en las organizaciones industriales más grandes, como en las start-ups y en las comunidades sociales.

Sin ninguna duda, el motor principal de nuestra industria actual es Internet de las Cosas (IoT). Prácticamente todos los proveedores están produciendo nuevos microcontroladores inalámbricos y placas de desarrollo con sensores integrados, todo con el objetivo de crear soluciones de IoT end-point y puertas de enlace para los nuevos protocolos. El auge masivo de la conectividad y la "democratización" de la tecnología es lo que facilita el acceso al hardware y al software, energizando las industrias en prácticamente todos los sectores del mercado, al mismo tiempo que la sociedad explora las nuevas posibilidades para desarrollar aplicaciones IoT.

## Confluencia tecnológica

El Internet de las Cosas está siendo impulsado por varios factores tecnológicos y de mercado, como por ejemplo: mayor conectividad de red, surgimiento de productos inalámbricos low-power, tecnologías con microcontroladores RF, nuevos protocolos de comunicación BLE (Bluetooth Low-Energy), sensores y placas inteligentes con precios competitivos, dispositivos end-point, puertas de enlace y los servicios en la nube.

Cualquier panorámica de los productos IoT muestra que existe un verdadero boom en el desarrollo de las placas, pre-integrando conectividad de corto alcance como BLE, Wi-Fi o Ethernet. La nueva Raspberry Pi 3 es uno de los muchos ejemplos de la integración de comunicaciones que nacen como un estándar para desarrollar aplicaciones IoT, aunque hay muchas otras como Arduino, basándose en Genuino 101 para Intel o la placa de desarrollo IoT Arrow SmartEverything.

En la actualidad hay kits y placas de desarrollo inalámbrico que cuestan muy poco, a diferencia de los cientos de dólares que costaban hace unos años. Este apogeo de placas, que además tienen potencia, hace que las compañías ya no necesiten

hacer grandes inversiones para desarrollar nuevas tecnologías relacionadas con la electrónica. Más allá de todo esto, la reducción de precios permite que la sociedad explore nuevas aplicaciones IoT útiles para los entornos urbanos. Un ejemplo actual es el uso de sensores low-cost asociados a una red IoT de LoRaWAN en Calderdale, estableciendo un sistema de control de inundaciones.

Redes de gran alcance como SIGFOX y LoRaWAN, disponibles en muchas ciudades de Europa Occidental, ya están empezando a tener un impacto significativo en el impulso de las aplicaciones IoT. El relativo bajo coste de la tecnología – las placas LoRaWAN de Microchip son unos de los muchos ejemplos – está motivando el desarrollo de nuevos proyectos.

## IoT industrial

Desde el punto de vista de la distribución, también estamos viendo un aumento en el número de empresas que aparecen por primera vez – o que tradicionalmente no se asociaban al desarrollo de la electrónica – buscando hacer cosas nuevas. Particularmente, este es el caso de la automatización industrial. El sector viene con sistemas y equipos tradicio-



nales de hace décadas, pero la oportunidad para las industrias de fabricación y control de procesos consiste en dar a conocer la 'Industria 4.0' y las fábricas inteligentes, conectando sistemas y procesos hasta ahora nunca conectados y aprovechando los servicios ofrecidos por la nube.

En este sentido, una aplicación clave de las industrias de automatización es el mantenimiento predictivo y preventivo, que permite reducir el tiempo de inactividad de los equipos.

Otra ventaja específica es la mayor eficiencia de los procesos industriales, basándose en soluciones más complejas de robótica y control de motores, utilizando menos energía para cumplir con las normas de ahorro energético. Proveedores de semiconductores como TI o Analog Devices están desarrollando nuevos microcontroladores altamente integrados con la tecnología DSP para aplicaciones de procesamiento, detección y control, siempre aprovechando las oportunidades que aparecen en el campo de la automatización industrial.

Además, otra gran oportunidad para la distribución es la sustitución de piezas con nuevos dispositivos, por ejemplo, la oferta basada en conectividad IP, Ethernet y EtherCAT para aplicaciones de control de procesos, o sensores para monitorizar los procesos operacionales y los entornos. Un producto muy innovador es el sistema groov con hardware y software, que convierte las señales RS232/422/485 en datos Ethernet para integrarse en los sistemas IoT, creando de forma sencilla una interfaz móvil que permite controlar dispositivos, sistemas y equipos desde un smartphone o desde una tablet.

De nuevo, el bajo coste y la disponibilidad de una amplia gama de plataformas de desarrollo inalámbrico permiten a este tipo de compañías acceder con facilidad, y con pocos

riesgos, al mundo de la electrónica y del desarrollo de aplicaciones IoT. Proporcionan un punto de partida sencillo sin necesidad de tener un gran repositorio know-how de electrónica.



### Democratización

Hay otra tendencia importante que está cambiando nuestra industria y cómo los distribuidores dan respuesta a sus clientes: es sobre la democratización de la tecnología. Es decir, hay una serie de tecnologías, herramientas y recursos accesibles que permiten diseñar prototipos de electrónica con rapidez y costes relativamente bajos (para las organizaciones más grandes y también para las más pequeñas).

Un elemento clave de esta democratización es la disponibilidad de kits de desarrollo low-cost, junto con el creciente repositorio de software open-source y el creciente número de recursos online, proporcionados por los proveedores y distribuidores de semiconductores para dar soporte a los ingenieros.

RS juega un papel importante en la democratización de la tecnología con su plataforma DesignSpark, que ofrece herramientas gratuitas de diseño PCB y modelado 3D –y como

novedad DesignSpark Electrical–. Otro aspecto importante es la rápida y sencilla creación de prototipos, que se está incrementando con la llegada de las impresoras 3D de sobremesa y las máquinas de prototipado.

El auge del crowdfunding online –con plataformas como Kickstarter– también juega un papel importante.

Además de las opciones tradicionales como el venture capital, la financiación crowdfunding puede ofrecer una oportunidad alternativa a la start-ups y a las comunidades sociales emergentes. La placa Parallella de Adapteva es un ejemplo de éxito que ha optado por esta vía para su desarrollo.

### Mucho más que un producto

Cómo se enfrentan los distribuidores a estos cambios es otra cuestión. Naturalmente, la especialización es fundamental en la oferta de distribución, pero más que nunca tienen que ir más allá de las necesidades de los diferentes clientes, incluyendo los nuevos en el mundo de la electrónica.

Sin duda, RS se posiciona en el podio con uno de los portfolios más grandes de electrónica, que tal vez incluye la selección de kits de desarrollo easy-to-use más extensa, junto con la logística global y la infraestructura eCommerce para mejorar el servicio de entrega y hacerlo más rápido.

Sin embargo, cada vez más, se necesitan más recursos y mayor flexibilidad para satisfacer las necesidades de la gran variedad de clientes en los diferentes escenarios (desde las compras más tradicionales hechas por los gerentes de compras hasta las grandes compañías), ofreciendo herramientas de diseño y apoyo.

El reto que tienen los distribuidores globales como RS es ser el punto de enlace entre clientes y productos, estando desde el principio del camino de la innovación electrónica. ■

# El espectro mmWave abre el 5G

Artículo cedido por National Instruments



## ¿Pero qué frecuencias serán relevantes?

www.ni.com

Autor: James Kimery,  
Director de Investigación de RF y Marketing de SDR, NI

A medida que los organismos de estandarización mundiales avanzan para definir la próxima generación de redes inalámbricas, los objetivos y metas para el 5G están obligando a los investigadores a cambiar el modo de pensar. Aumentar la eficacia espectral de una red basada en 4G no es suficiente para permitir la función de pasos en velocidades de datos, latencia y capacidad necesaria para que los tres casos de uso de 5G de alto nivel (Figura 1), como define 3GPP, proporcionen datos de banda ancha móvil instantáneos y extendidos.

El caso de uso de Enhanced Mobile Broadband (eMBB), como se define en IMT 2020, prevé velocidades de datos pico que superan los 10 Gbps, que es 100 veces más rápido que el 4G. Las velocidades de datos están vinculadas empíricamente con el espectro disponible, conforme al teorema de Shannon-Hartley, que dice que la capacidad es una función del ancho de banda (es decir, el espectro) y el ruido del canal. Con un espectro por debajo de 6 GHz totalmente asignado, un espectro por encima de 6 GHz, concretamente en el intervalo de mmWave, presenta una alternativa atractiva para abordar el caso de uso del eMBB. ¿Pero con qué frecuencia de mmWave?

### Opciones de espectro

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y 3GPP se han alineado en un plan para dos fases de investigación para estándares de 5G. La primera fase define un periodo de investigación para frecuencias por debajo de 40 GHz para abordar el subconjunto más urgente de necesidades comerciales antes de septiembre de 2018. La segunda fase, programada para que empiece en 2018 y termine en diciembre de 2019, aborda los indicadores claves de rendimiento que describe IMT 2020. Esta segunda fase se centra en las frecuencias hasta 100 GHz.

Para alinear globalmente la estandarización de las frecuencias de

mmWave, la UIT publicó una lista de frecuencias propuestas globalmente viables entre 24 GHz y 86 GHz en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones el pasado noviembre (WRC 15):

- 24,25–27,5 GHz
- 31,8–33,4 GHz
- 37–40,5 GHz
- 40,5–42,5 GHz
- 45,5–50,2 GHz
- 50,4–52,6 GHz
- 66–76 GHz
- 81–86 GHz

Poco después de la propuesta de la UIT, la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) de Estados Unidos publicó un Aviso Anticipado de la Legislación Propuesta (NPRM) el 21 de octubre de 2015, que recomendaba nueva legislación de servicio flexible entre las bandas de 28 GHz, 37 GHz, 39 GHz y 64–71 GHz.

### ¿Cuáles son las “mejores” frecuencias?

Mientras que la UIT, 3GPP y otros organismos de normalización decidieron que 2020 sería el plazo para definir el estándar 5G, los proveedores de móviles trabajaron con un calendario acelerado para ofrecer el servicio 5G. En Estados Unidos, Veri-

zon y AT&T planean probar una primera versión de 5G en 2017. Corea está trabajando para realizar pruebas de 5G en los Juegos Olímpicos de 2018, y Japón desea demostrar las tecnologías de 5G en los Juegos Olímpicos de Tokio en 2020. A través de estos distintos grupos y motivaciones, está surgiendo un conjunto de frecuencias candidatas para el 5G: 28 GHz, 39 GHz y 73 GHz.

Estas tres bandas de frecuencia han surgido por diversos motivos. Primero, a diferencia de la de 60 GHz, que tiene aproximadamente 20 dB/km de pérdida por la absorción de oxígeno, tienen unos índices de absorción de oxígeno muy inferiores. Esto hace que sean más viables para las comunicaciones a larga distancia. Estas frecuencias también funcionan bien en entornos multirruta y pueden utilizarse para comunicaciones fuera del alcance visual (NLoS).

Al combinar antenas muy direccionales con la formación de haces y el seguimiento de haces, mmWave puede ofrecer un enlace fiable y muy seguro. El Dr. Ted Rappaport y sus alumnos de la Escuela de Ingeniería Politécnica de la NYU ya han empezado a investigar las propiedades de canales y el posible rendimiento para 28 GHz, 39 GHz y 73 GHz.

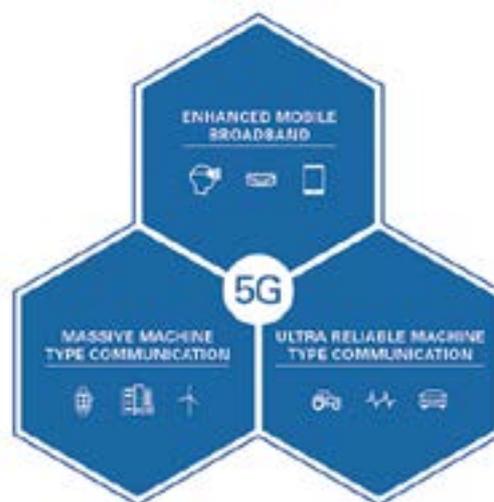


Figura 1. Estos tres casos de uso de 5G de alto nivel los definieron 3GPP e IMT 2020.

Han publicado varios trabajos con medidas de propagación y estudios sobre posibles cortes de servicio en estas frecuencias. Los datos y la investigación en estas frecuencias, junto con la disponibilidad del espectro en todo el mundo, hacen que estas frecuencias sean el punto de partida para crear prototipos de mmWave.

Como se mencionó anteriormente, los proveedores de servicio están impacientes por acceder al amplio espectro de mmWave sin asignar. Son los que más influyen para las frecuencias utilizadas en este espectro. En febrero de 2015, Samsung realizó sus propias medidas de canal y mostraron que 28 GHz es una frecuencia viable para las comunicaciones de móviles.

Estas medidas validaron la pérdida de ruta prevista para entornos urbanos (el exponente de pérdida de ruta es 3,53 en enlaces NLoS), y Samsung asegura que estos datos sugieren que puede admitirse un enlace de comunicaciones de mmWave para más de 200 m de distancia. Su investigación también incluye trabajos con antenas de sistema en fase. Samsung ha empezado a caracterizar diseños que podrían encajar con sistemas en fase dentro de teléfonos móviles. En Japón, NTT DOCOMO se ha asociado con Nokia, Samsung, Ericsson, Huawei y Fujitsu para realizar sus propias pruebas de campo a 28 GHz junto con otras frecuencias.

En septiembre de 2015, Verizon anunció que realizará pruebas de campo con socios principales como Samsung en Estados Unidos en 2016. En noviembre de 2015, Qualcomm realizó experimentos a 28 GHz con 128 antenas para demostrar la tecnología mmWave en un entorno urbano denso. Mostró cómo la formación del haz direccional puede utilizarse para las comunicaciones de NLoS.

Con el anuncio de FCC de que puede utilizarse el espectro de 28 GHz para las comunicaciones móviles, se prevén más experimentos y pruebas de campo en Estados Unidos. Verizon también ha completado un acuerdo con XO Communications para alquilar el espectro de 28 GHz con opción de comprarlo a finales de 2018.

Sin embargo, hay que señalar que la banda de 28 GHz no se incluye en



Figura 2. Bandas propuestas por la FCC para uso móvil.

la lista de la UIT de frecuencias globalmente viables. Aún está por determinar si será la opción de frecuencia a largo plazo para las aplicaciones mmWave de 5G.

La disponibilidad del espectro en Estados Unidos, Corea y Japón, junto con el compromiso de los proveedores de servicio de EE. UU. con las primeras pruebas de campo, podrían incorporar los 28 GHz en la tecnología de móviles de EE. UU., independientemente de los estándares globales.

El deseo de Corea de mostrar la tecnología de 5G en los Juegos Olímpicos de 2018 también podría incorporar los 28 GHz en los productos de consumo antes de que los organismos de normalización finalicen los estándares de 5G.

El hecho de que esta frecuencia no se encontrara en la lista de espectros de Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT) no pasó desapercibido y ha atraído cierta atención de la FCC.

### Prototipos que hacen avanzar mmWave

Aunque la posible gran adopción de 28 GHz para el 5G quizá tarde en aparecer, sí es que aparece, claramente es importante ahora mismo. Las comunicaciones móviles en los últimos años también se han centrado en las frecuencias de banda E de 73 GHz.

Nokia utilizó las medidas de canal que tomó la NYU a 73 GHz para empezar su investigación con esta frecuencia. En 2014 en la conferencia anual de usuarios de NI, NIWeek,

Nokia utilizó el hardware de creación de prototipos de NI para demostrar la primera demostración por aire que funcionaba a 73 GHz. La empresa siguió evolucionando el prototipo con demostraciones públicas para mostrar los nuevos logros. Antes del Mobile World Congress (MWC) de 2015, el sistema de creación de prototipos tenía una capacidad de salida de datos de más de 2 Gbps con una antena de lente y seguimiento de haces.

Nokia mostró una versión MIMO de este sistema que funciona a más de 10 Gbps en la Cumbre de 5G de Brooklyn en 2015, y menos de un año después en el MWC de 2016, la empresa demostró un enlace bidireccional por aire que funcionaba a más de 14 Gbps. Nokia no fue la única empresa que mostró una demostración de 73 GHz en el MWC de 2016. Huawei también presentó un prototipo con Deutsche Telekom que funciona a 73 GHz. Esta demostración, que utilizaba MIMO multiusuario, mostraba una eficacia de alto espectro y la posibilidad de velocidades de salida de más de 20 Gbps para usuarios individuales.

Se prevé más investigación de 73 GHz en los próximos años. Una de las características que definen esta frecuencia que la diferencia de 28 GHz y 39 GHz es el ancho de banda contiguo disponible (más de 2 GHz), que es el mayor de los espectros de frecuencia propuestos.

Por comparación, 28 GHz ofrece 850 MHz de ancho de banda y las dos bandas alrededor de 39 GHz ofrecen 1,6 GHz y 1,4 GHz de ancho de banda en Estados Unidos.

Como mencioné anteriormente, según Shannon, más ancho de banda equivale a más salida de datos, y esto ofrece a los 73 GHz una gran ventaja con respecto a otras frecuencias mencionadas.

Las bandas de 39 GHz se están investigando, pero la investigación y el apoyo público no se han materializado de forma significativa. Esta frecuencia incluye algunas características que pueden convertirla en un intervalo de frecuencias de mutuo acuerdo para una adopción mayor. El FCC ha propuesto 39 GHz para el posible uso en móviles.

Verizon, aunque se centra en 28 GHz para sus pruebas de campo iniciales en 2017, tiene acceso a 39 GHz mediante su relación comercial con XO Communications, que posee numerosas licencias en 39 GHz.

Sin embargo, el reconocimiento y apoyo público de la investigación de 28 GHz y 73 GHz son más visibles que los de otra investigación de frecuencias.

Para capitalizar en la promesa de mmWave para 5G, los investigadores deben desarrollar nuevas tecnologías, algoritmos y protocolos de comunicación, ya que las propiedades fundamentales del canal de mmWave son distintas de los modelos para móviles actuales y son relativamente desconocidas.

La importancia de crear prototipos de mmWave no se debe subestimar, especialmente en este periodo de tiempo prematuro. Crear prototipos de sistemas de mmWave demuestra la viabilidad y factibilidad de una tecnología o concepto de un modo que no pueden demostrar las simulaciones. Los prototipos de mmWave, que se comunican en tiempo real y

por aire en varios escenarios, revelarán los secretos del canal mmWave y permitirán la innovación, adopción de tecnología y la proliferación.

### Retos

mmWave para móviles plantea varios retos, como la disponibilidad de silicio comercial ya preparado y componentes analógicos, así como otras piezas elementales para desarrollar sistemas.

Esto entorpece la comercialización. Piense en un subsistema de banda base capaz de procesar una señal multigigahercio. La mayor parte de las implementaciones actuales de LTE normalmente utilizan canales de 10 MHz (20 MHz como máximo), y la carga computacional aumenta linealmente con el ancho de banda.

En otras palabras, la capacidad computacional debe aumentar con un factor de 100 o más para abordar las necesidades de velocidad de datos del 5G. Para realizar las computaciones de capas físicas del sistema mmWave para la infraestructura, las FPGA son una tecnología esencial para desarrollar prototipos en tiempo real. Al fin y al cabo, la motivación para pasar a mmWave es la existencia de grandes cantidades de ancho de banda contiguo.

Además de las placas de FPGA, un sistema de creación de prototipos mmWave requiere DAC y ADC modernos para capturar hasta 2 GHz de ancho de banda contiguo. Algunos RFIC del mercado actual incluyen chips que convierten entre frecuencias mmWave y banda base, pero estas opciones son limitadas y principalmente cubren la banda sin licencia de 60 GHz.

Los ingenieros pueden utilizar las etapas de IF y RF como alternativas a los RFIC. Una vez que desarrollen soluciones de IF y banda base, los ingenieros tienen más opciones que ofrecen proveedores para cabezales de radio mmWave que las que tienen para RFIC de banda base, pero aún no demasiadas.

Desarrollar un cabezal de radio mmWave requiere destreza en el diseño de microondas y RF. Se trata de un conjunto de destrezas totalmente distinto del que se utiliza para desarrollar placas de FPGA, por lo que anuar todo el hardware necesario requiere un equipo con conocimientos diversos. Las FPGA deben considerarse componentes principales en un sistema de creación de prototipos de banda base mmWave, y programar un sistema multiFPGA capaz de procesar canales multigigahercios aumenta la complejidad del sistema.

### El mmWave para el 5G es inevitable

Para abordar la complejidad y los retos de software que asumen los investigadores de comunicaciones, el sistema de transceptor de mmWave de NI ofrece un conjunto configurable de hardware de creación de prototipos mmWave junto con una capa física mmWave en código fuente. Esta capa representa los aspectos fundamentales de una banda base del sistema mmWave y ofrece abstracciones para el procesamiento y movimiento de datos en varios FPGA para simplificar la integración. Estas herramientas están diseñadas para acelerar la transición de nuevos prototipos en los sistemas y productos que serán cruciales para el desarrollo de la tecnología 5G.

Aunque aún no está claro el futuro del 5G, mmWave sin duda será una de las tecnologías que se utilizarán para definirlo. La gran cantidad de ancho de banda contiguo disponible por encima de 24 GHz es necesaria para satisfacer las necesidades de salida de datos, y los investigadores ya han utilizado prototipos para mostrar que la tecnología de mmWave puede ofrecer velocidades de datos por encima de 14 Gbps. La gran pregunta sin respuesta es qué frecuencia se adoptará de forma masiva para el 5G. ■



Figura 3. El sistema de transceptor mmWave de NI es la primera radio del mundo definida con software para el espectro de mmWave.



## SERIE 300



- Temporizadores Multifunción 12/24VCC .
- Incorpora 14 tipos de temporizador .
- Incluye 16 escalas de tiempo .
- Ajuste digital ó analógico .
- Salida a relé 250V / 5A .
- Garantía 3 años .

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



YouTube

# Diseño y construcción de un prototipo de plataforma Stewart

Artículo cedido por National Instruments



www.ni.com

Autor: J.M. Rossell, M. Blanes, J. Rubió, J. Vicente, F. Palacios  
UPC

**“Esta rapidez en la lectura de datos de los sensores, del procesado de la información y de su posterior control ha sido posible gracias al uso de LabVIEW y a la CompactRIO de National Instruments. “**

**- J.M. Rossell, Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)**

## El Reto

El principal reto de este proyecto era lograr el diseño, puesta a punto y posterior control de una plataforma Stewart a partir de la adquisición de los componentes, de su ensamblaje mecánico y electrónico y de la programación de algoritmos de movimiento y de control mediante LabVIEW. Todo ello con una máxima exigencia de precisión, robustez y fiabilidad. A nuestro entender, los objetivos se alcanzaron con éxito.

## La Solución

La solución a nuestro reto no ha sido tarea fácil. Se han requerido muchas horas de estudio y de trabajo para conseguirlo. Cabe mencionar que hemos contado con

excelentes profesionales que nos han asesorado en momentos complicados del proceso. En particular, con el apoyo técnico y humano de National Instruments quienes, por otro lado, nos han suministrado todo el material electromecánico y de software necesarios.

## Desarrollo

Una plataforma Stewart, también conocida como plataforma de seis ejes, robot paralelo o hexápodo, es un tipo de robot articulado que lleva incorporados seis actuadores electromecánicos (o hidráulicos) de tipo telescópico en su base, generalmente acoplados por pares, los cuales sustentan una plataforma móvil en la parte superior.

En nuestro caso, se trata de un tipo de plataforma con una confi-

guración 6-6, lo que significa que tiene 6 puntos distintos de anclaje en la base y 6 puntos en la tapa superior, que se corresponden con los seis actuadores lineales. Dichos mecanismos pueden simular movimientos con seis grados de libertad, esto es, tres movimientos lineales respecto a los ejes X, Y, Z (lateral, longitudinal y vertical) junto con otros tres rotacionales alrededor de los mismos ejes, más conocidos como “roll”, “pitch” y “yaw”.

Son múltiples las aplicaciones prácticas de una plataforma Stewart. Como ejemplos, podemos citar: simulaciones de vuelo, de oleajes, de terremotos, robots de soldadura, tecnología aplicada a grúas, investigación submarina, rescates aéreo-marinos, posicionamiento de satélites y de telescopios, cirugía ortopédica, cirugía láser, imágenes médicas, biomecánica, radiotelescopios o suspensión de vehículos, entre otras muchas posibles utilidades.

Nuestra plataforma se construyó a raíz del proyecto “Control activo de vibraciones en estructuras sometidas a excitaciones dinámicas multidireccionales” del Ministerio de Economía y Competitividad de España y del proyecto europeo “Active control of vibrations in structures subject to multidirectional dynamic excitations: Application to floating wind turbines” del NILS Science and Sustainability (ES07). El producto final que se ha obtenido es una plataforma de alta precisión y numerosas prestaciones, pudiendo actuar sobre ella en tiempo real, muestreando cada 5 milisegundos. Esta rapidez en la



Figura 1. Plataforma Stewart con armario de instalación de CompactRIO

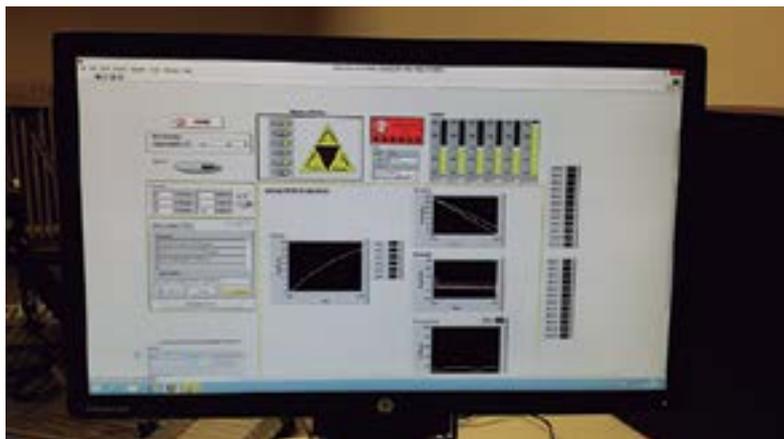


Figura 2. Pantalla de control de la plataforma Stewart haciendo uso de LabVIEW.

lectura de datos de los sensores, del procesado de la información y de su posterior control ha sido posible gracias al uso de LabVIEW y a la CompactRIO de National Instruments.

Una vez finalizado su diseño, construcción y puesta a punto, se está desarrollando una segunda fase centrada fundamentalmente en el control. En esta nueva etapa de investigación y de simulaciones, se cuenta con una cámara de visión de alta resolución la cual nos proporciona, en tiempo real, la posición de un objeto que se está desplazando sobre la plataforma y del que se pretende que siga una determinada trayectoria.

Por otro lado, también estamos interesados en el control de posicionamiento de un objeto haciendo uso de sensores de fuerza, los cuales nos van a dar en cada momento información sobre dónde se encuentra dicho objeto con el fin de controlarlo. La tercera línea de investigación será la del control de vibraciones de estructuras que se encuentran sometidas a excitaciones externas, las cuales serán generadas por la plataforma Stewart.

Uno de los objetivos de futuro es construir una segunda plataforma, de menor tamaño, que se colocaría encima de la existente. De esta manera, la plataforma inferior sería la encargada de generar perturbaciones mientras que la superior tendría por misión reducir y controlar tales excitaciones. En este campo, una de las aplicaciones podría ser la simulación de un barco

que necesita realizar con precisión operaciones de carga y descarga de contenedores, ya sea en un puerto o bien sobre otro barco, pero que se ve sometido a movimientos causados por el oleaje. Mediante el uso de una plataforma Stewart situada entre el barco y la grúa, se puede compensar el movimiento producido por las olas, manteniendo la grúa estable y en posición vertical en todo momento. Otro estudio de gran interés, desde un punto de vista energético y de sostenibilidad, son los "offshore wind turbines", es decir, aerogeneradores marinos situados fuera de la costa y soportados por mecanismos flotantes, los cuales necesitan ser estabilizados.

Nuevamente, el uso de plataformas Stewart permite realizar estudios de vibraciones sobre este

tipo de turbinas eólicas que se encuentran afectadas por múltiples fenómenos naturales, tales como corrientes marinas o vientos de fuerte intensidad. Esta clase de aplicaciones se está desarrollando con gran éxito en la University of Agder en Grimstad (Noruega), con la cual venimos manteniendo desde hace muchos años una estrecha colaboración científica y compartiendo un buen número de proyectos.

No debemos olvidar que nuestro equipo de investigación se encuentra trabajando en la Universitat Politècnica de Catalunya a, lo cual incide plenamente en la formación de nuevos ingenieros. Hasta el momento, dos alumnos han realizado sus proyectos finales de carrera a partir del diseño y puesta a punto de la plataforma, uno de ellos relacionado con la parte mecánica y el otro con la parte electrónica y de programación.

Estamos convencidos de que esta plataforma va a servir para el desarrollo de muchos otros proyectos científicos, tanto de futuras tesis doctorales como de trabajos finales de carrera y de másters. Para nosotros es fundamental que nuestros estudiantes y futuros ingenieros se familiaricen con LabVIEW para su uso en la industria y la tecnología modernas.

Finalmente, señalar que se puede contemplar un vídeo de nuestra plataforma accediendo a: <https://nuvol.epsem.upc.edu/public.php?service=files&t=58574929b1695cab80912df790a7ae41>

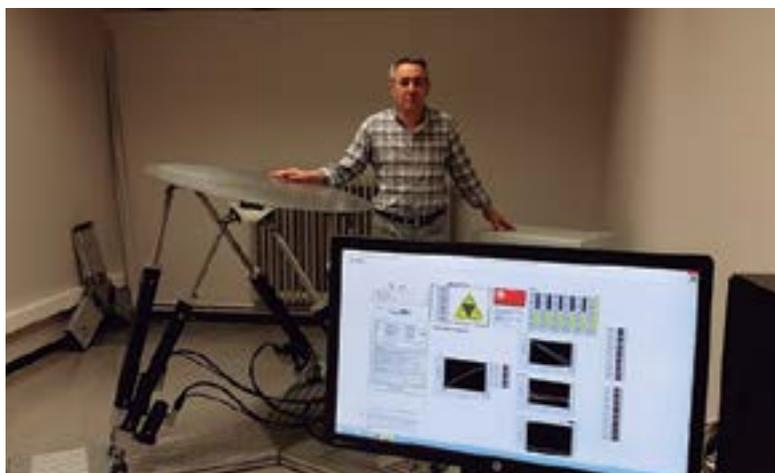


Figura 3. Foto de conjunto donde se aprecia el tamaño real de la Plataforma Stewart

# Combinación de distancia de fuga y miniaturización en accionamientos de alta tensión para el automóvil

Artículo cedido por Kemet Corporation



www.kemet.com

Autor: Reggie Phillips, Responsable de Productos de Alta Tensión, KEMET Corporation

Los inversores y sistemas de carga instalados en vehículos híbridos o totalmente eléctricos ofrecen un claro ejemplo de aplicación de alta tensión que se enfrenta a limitaciones extremas en cuanto a espacio. Si bien se utilizan condensadores cerámicos multicapa (multilayer ceramic capacitors, MLCC) como filtros en las líneas de alta tensión, la presión por miniaturizar puede llevar a los diseñadores a seleccionar dispositivos con formatos del tamaño más pequeño disponible, como 0603. Por ejemplo, un dispositivo de tamaño chip 0603 ocupa una superficie en la placa un 75% más pequeña que un MLCC de tamaño 1206. Sin embargo, estas carcasas de menor tamaño suponen un reto para que los fabricantes de dispositivos maximicen la capacidad dentro del volumen reducido del encapsulado, además de asegurar su fiabilidad.

Por lo que respecta a la fiabilidad, la distancia más corta entre los terminales del dispositivo representa un mayor riesgo de que la distancia de fuga (creepage), es decir, la tendencia natural de que un campo eléctrico se propague sobre una superficie dieléctrica, permita que se forme un arco entre los terminales (figura 1) cuando se aplica la máxima tensión de trabajo al dispositivo.

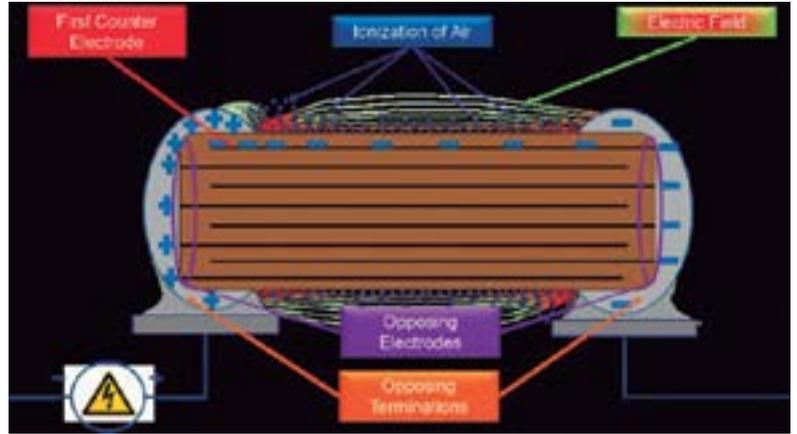


Figura 2. Condiciones eléctricas alrededor de la superficie del condensador que pueden provocar la aparición de un arco.

El resultado puede ser un fallo del condensador y puede ocasionar daños térmicos a los otros componentes cercanos. Factores como una elevada humedad atmosférica o la contaminación sobre la superficie del componente pueden aumentar la probabilidad de que se forme el arco.

## Análisis del fenómeno del arco

Cuando se aplica una alta tensión de polarización CC a un MLCC de alta tensión se genera una diferencia

de potencial entre los terminales opuestos y la estructura del electrodo opuesto. Simultáneamente se produce una concentración del campo eléctrico en la zona de terminales y el primer contraelectrodo respectivo dentro del MLCC, como ilustra la figura 2. Esta diferencia de potencial se empieza a generar a lo largo de la superficie del chip e ioniza el aire situado por encima cuando se alcanza el nivel de descarga eléctrica del aire.

Una vez alcanzada la tensión de inicio del aire ionizado se crea una vía conductora, permitiendo así que se descargue la energía en el campo eléctrico concentrado en la zona de terminales.

Esta descarga de energía de desplaza por el aire a lo largo de la superficie, del condensador y hasta la zona de menor potencial, en lugar de atravesar el condensador. Durante la descarga, un arco eléctrico visible y audible atraviesa la superficie del chip.

Este tipo de arco puede surgir al aplicar tensiones de unas 300V o más. En algunos condensadores de alta tensión su valor puede ser inferior a la tensión nominal del dispositivo.

Si el arco se forma entre la superficie de un terminal y a través del

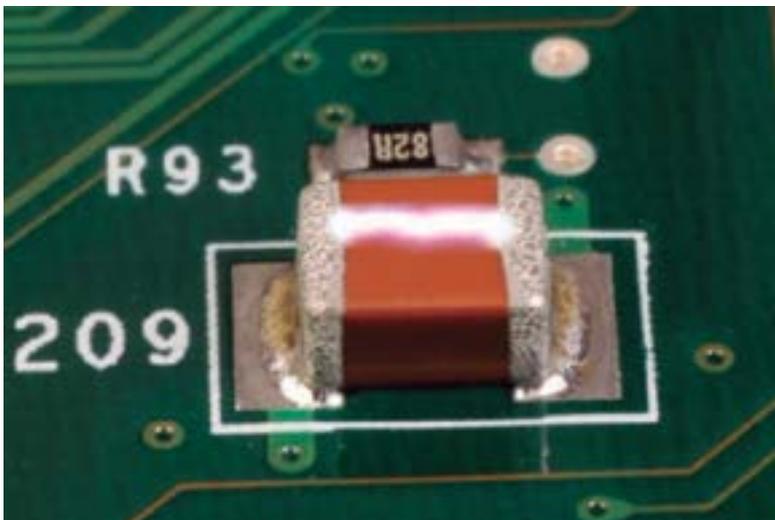


Figura 1. Arco sobre la superficie entre terminales del MLCC.

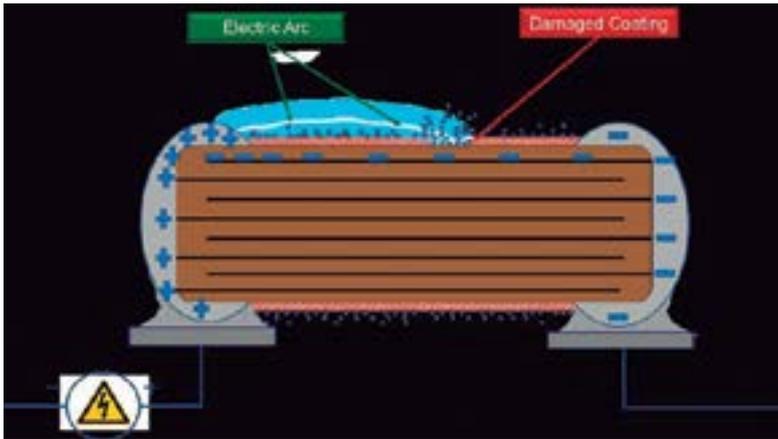


Figura 3. Las imperfecciones en el revestimiento pueden hacer que el dispositivo sea vulnerable a arcos.

material dieléctrico de la estructura cerámica hasta el primer contraelectrodo interno, esto suele generar una ruptura dieléctrica del condensador que da como resultado un cortocircuito que acaba en una avería catastrófica.

### Cómo evitar que se formen arcos

Los suministradores de condensadores han puesto en práctica diversos métodos para evitar que se formen arcos. Uno de ellos consiste en aplicar un revestimiento de polímero o cristal a lo largo de la superficie del chip para rellenar cualquier hueco y disponer de una superficie lisa que presente una menor susceptibilidad a la propagación del campo eléctrico.

Rellenar estos huecos con material aislante también contribuye a eliminar contaminantes y a mejorar la estabilidad dieléctrica por toda la superficie del chip. Al mejorar la estabilidad se reduce la ionización del aire y aumenta la tensión de inicio por la superficie, lo cual reduce el potencial de que se generen arcos

y mejora las prestaciones del condensador desde el punto de vista de la tensión.

Desde hace décadas los diseñadores han utilizado revestimientos de la superficie en placas de circuito impreso para aplicaciones de alta tensión. Esta tecnología ha demostrado su validez para aumentar las prestaciones, pero su principal inconveniente es el coste que supone aplicar el revestimiento. Esto ha hecho que muchos diseñadores traten de evitar este coste a menos que se considere absolutamente necesario para cumplir determinados estándares de seguridad eléctrica.

Otro inconveniente es que el revestimiento de la superficie se puede dañar durante los procesos de manipulación y montaje. Una brecha en el revestimiento reduce en la práctica la distancia de fuga a lo largo de la superficie, haciendo así que el condensador sea susceptible a la contaminación y se puedan producir arcos por encima (figura 3). Además, cuando se escoge un dispositivo al que ya se haya aplicado un revestimiento, es importante asegurarse de que el material del revestimiento

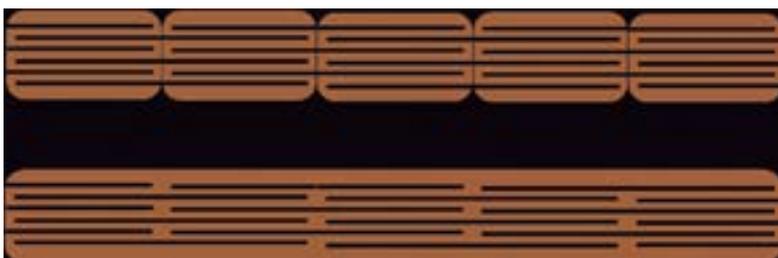


Figura 4. Superior: cinco condensadores individuales en serie. Inferior: la construcción monolítica de un electrodo en serie aumenta la tensión de ruptura pero reduce la capacidad.

es compatible con todos los materiales, procesos y condiciones de montaje aplicables. La incompatibilidad podría provocar daños o el fallo prematuro del revestimiento de la superficie.

También hay que tener el espacio entre electrodos bajo los componentes montados, así como los huecos encima y debajo del epoxy. Estos espacios y huecos permiten el mismo potencial de que se forme un arco que un dispositivo sin revestimiento.

### Electrodo en serie

Una técnica alternativa, como muestra la figura 4, es la construcción de un "electrodo en serie". La primera parte del diagrama indica cómo se pueden conectar en serie cinco condensadores de 1000V 1000 $\mu$ F para formar un conjunto que aumente en la práctica la capacidad de ruptura hasta 5000V, aunque el campo eléctrico total sea el mismo que para un solo condensador. No obstante, tiene como inconveniente que la capacidad total se ve reducida a 200 $\mu$ F. La segunda parte del diagrama muestra el bloque completo de condensadores colocado en una sola estructura monolítica con las mismas características que los cinco dispositivos en serie.

KEMET ha implementado una tecnología de electrodo flotante o electrodo en serie en varias familias de dispositivos con valores de capacidad baja a media. Estos dispositivos se basan en un diseño de electrodo interno en cascada que en la práctica forma múltiples condensadores en serie en el interior del dispositivo. Si bien reduce la susceptibilidad de arcos sobre la superficie, este tipo de conexión en serie también es muy efectivo como tecnología que mitiga el riesgo de rotura por flexión y reduce el riesgo de que el condensador falle debido a un cortocircuito. Una rotura por flexión no puede cruzar los electrodos desde ambos extremos del condensador; solo puede cruzar electrodos que se originen en un extremo del condensador y en los electrodos flotantes entre dos zonas activas. Incluso si una fractura se propaga a través de una de las zonas activas, el dispositivo podría perder capacidad pero generalmente no se cortocircuitará ya que no hay una vía

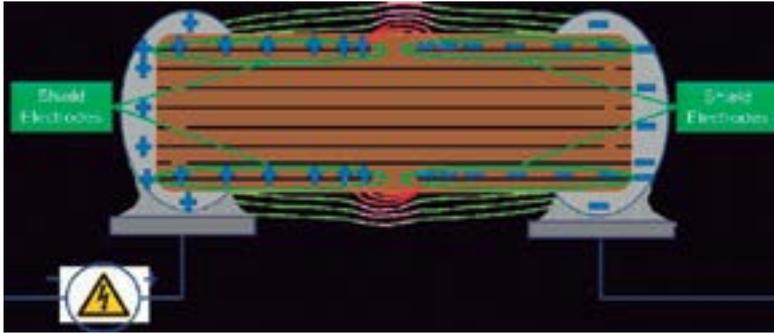


Figura 5. El electrodo de protección reduce la intensidad del campo en la zona de la superficie del condensador y el primer contraelectrodo.

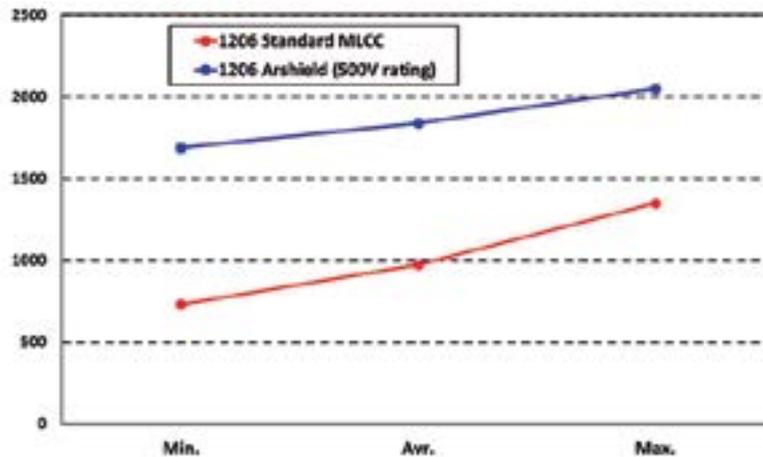


Figura 6. Tensión de ruptura en el aire (50pcs) que compara el 1206 MLCC estándar y ArcShield.

conductora entre los electrodos conectados a los terminales opuestos. Por este motivo el electrodo flotante falla en abierto.

### ArcShield

Un electrodo interno de protección añadido, como el mostrado en la figura 5, se opone a los efectos que puede provocar un arco sobre la superficie y no presenta los inconvenientes conocidos del revestimiento o el electrodo en serie. Los electrodos de protección forman una barrera al arco entre terminales que se observa en los diseños estándar. En un diseño estándar, el campo eléctrico en la superficie está muy cerca del terminal, lo cual reduce la barrera de energía para que se produzcan arcos a través de la superficie. El diseño de ArcShield tiene una barrera de mayor energía debido a la presencia del

electrodo de protección de polaridad similar a la del terminal. Cuando se aplica una elevada tensión de polarización a un MLCC ArcShield se establece una diferencia de potencial entre los terminales opuestos y la estructura del electrodo opuesto, pero la concentración del campo eléctrico se localiza en los electrodos de protección en lugar de la superficie del terminal y su primer contraelectrodo respectivo. Esto minimiza la diferencia de potencial a lo largo de la superficie del chip y mejor enormemente la capacidad de la distancia de fuga, incluso en los dispositivos de menor tamaño y cuando la superficie dieléctrica presenta una alta porosidad.

electrodo de protección de polaridad similar a la del terminal.

Cuando se aplica una elevada tensión de polarización a un MLCC ArcShield se establece una diferencia de potencial entre los terminales opuestos y la estructura del electrodo opuesto, pero la concentración del campo eléctrico se localiza en los electrodos de protección en lugar de la superficie del terminal y su primer contraelectrodo respectivo. Esto minimiza la diferencia de potencial a lo largo de la superficie del chip y mejor enormemente la capacidad de la distancia de fuga, incluso en los dispositivos de menor tamaño y cuando la superficie dieléctrica presenta una alta porosidad.

### Revisión de los efectos de la protección

Un MLCC X7R estándar de superposición es vulnerable a tres mecanismos básicos de fallo por alta tensión: arco entre un terminal y el electrodo más cercano de polaridad opuesta, arco entre terminales y ruptura interna.

Los MLCC ArcShield de KEMET solucionan estos mecanismos de fallo añadiendo un electrodo de protección que evita la formación de arcos entre terminales y cualquier electrodo cercano de polaridad opuesta. Los dispositivos también incorporan zonas activas de mayor grosor que aumentan en la práctica la tensión de ruptura.

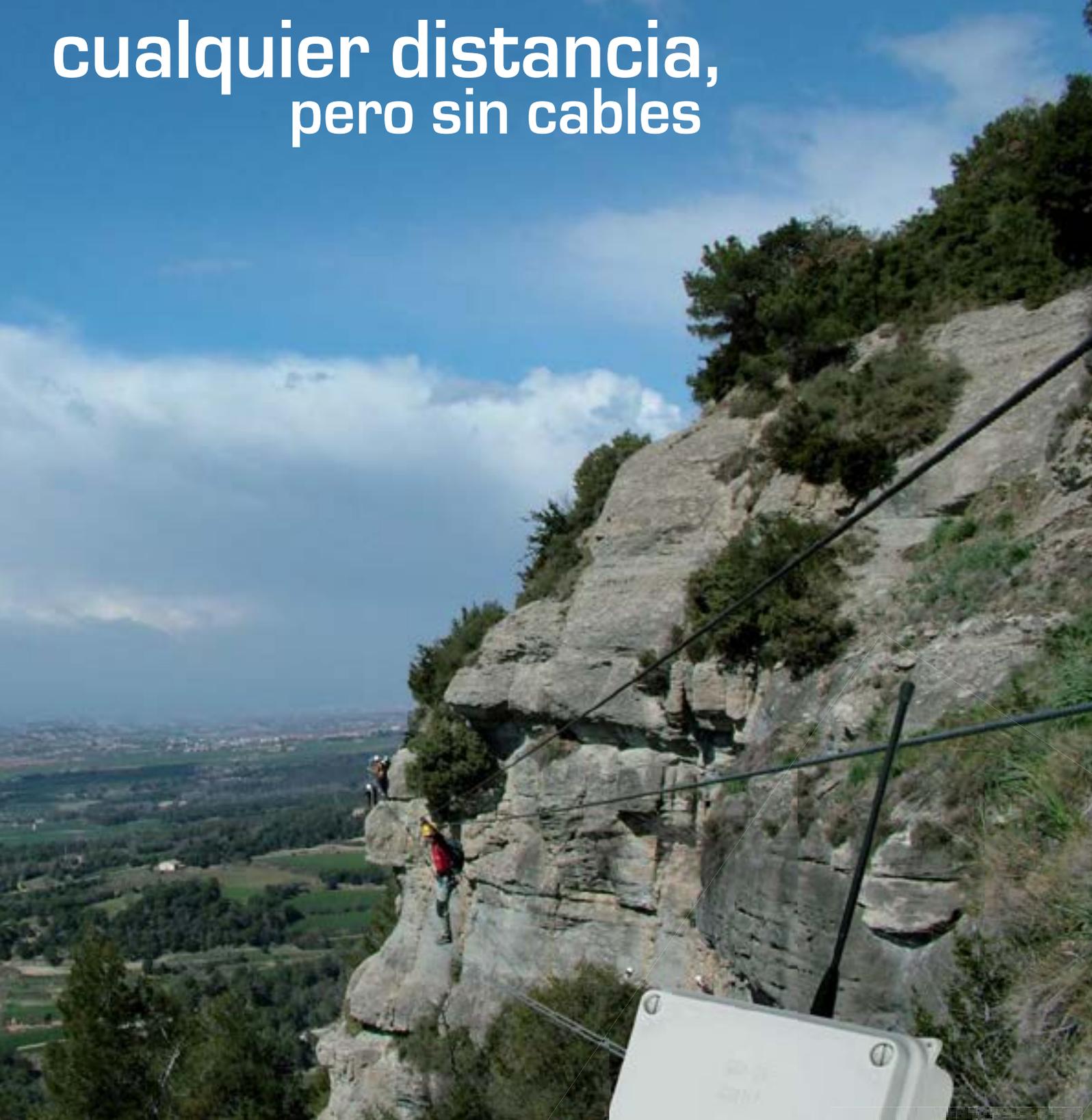
Puede aparecer un arco sobre la superficie con tensiones a partir de 300V, especialmente para los formatos de menor tamaño. Al aplicar la tecnología ArcShield a formatos más pequeños como 1206 (figura 6) y 0805 o 0603 (tabla 1) el resultado es una elevada tensión de ruptura y unos resultados fiables de las pruebas de duración.

Los resultados indican que los condensadores pueden resistir tensiones muy superiores a las habituales en inversores o cargadores de baterías en vehículos híbridos/eléctricos, lo cual indica que los MLCC X7R de alta tensión en formatos a partir de 0603 se pueden utilizar de forma segura. Se puede encontrar más información sobre los condensadores ArcShield™ en [www.kemet.com/arcshield](http://www.kemet.com/arcshield).

KEMET Part Number	Voltage Rating	Mean Capacitance (µF)	Mean DF (%)	IR (GΩ)		Mean Voltage Breakdown	Life Test @ 1.2Vr 125°C		
				25°C	125°C		250hrs	500hrs	1000hrs
C0603V392KCRAC	500	4,100	1.24	77	8.2	2100	0/300	0/300	0/300
C0603V392KCRAC	500	4,200	1.23	80	8.5	2000	0/77	0/77	0/77
C0603V152KBRAC	630	1,400	1.08	394	34.1	2000	0/77	0/77	0/77
C0603V152KBRAC	630	1,500	1.08	469	37.6	2600	0/77	0/77	0/77
C0603V102MDRAC	1000	900	1.01	805	67.0	3100	0/77	0/77	0/77
C0603V102KDRAC	1000	1,000	1.04	815	66.1	3100	0/77	0/77	0/77
C0805V223MCRAC	500	20,300	1.09	23.3	2.2	2600	0/77	0/77	0/77
C0805V223MCRAC	500	20,000	1.09	20.7	2.2	2300	0/77	0/77	0/77
C0805V123M8RAC	630	31,200	1.16	48.8	4.5	2800	0/77	0/77	0/77
C0805V123M8RAC	630	31,200	1.13	53.8	5.1	2700	0/77	0/77	0/77

Tabla 1. Datos correspondientes a MLCC ArcShield de pequeño formato.

# cualquier distancia, pero sin cables



## Telemandos Emisores y Receptores

- hasta 16 Salidas
- hasta 300 m
- monoestables y biestables
- montaje en Carril-Din, IP55.
- Tecnología intelcode CEBEK
- Frecuencia homologada 433,92 MHz

Preparados para líneas de iluminación, accesos, riego, maquinaria, etc



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

# Nuevas técnicas de generación de señales para mejorar la simulación en entornos de guerra electrónica

Artículo cedido por Keysight



www.keysight.com

*En los últimos años se han estado utilizando distintas arquitecturas para producir las fuentes de señales ágiles y de banda ancha necesarias para simular amenazas en aplicaciones de guerra electrónica. También se han aplicado enfoques similares para crear osciladores locales (LO) y generadores de pulsos de RF que puedan conmutar rápidamente en rangos extensos de frecuencia y amplitud.*

Estas ideas han sido la base para crear el nuevo generador de señales ágil UXG de Keysight (Figura 1). La arquitectura del UXG emplea un sintetizador digital directo (DDS) y nueva tecnología de conmutación para crear un generador de señales idóneo para aplicaciones que precisen de un LO ágil o que necesiten simular con gran realismo entornos de guerra electrónica. Este DDS se ha construido a partir de un convertidor de digital a analógico (DAC) desarrollado por Keysight que ofrece mejoras sustanciales en cuanto a rango dinámico y ruido de fase.



Fig 1. El generador de señales ágil UXG de Keysight es un módulo potente, ya sea como LO fiable o como simulador de amenazas escalable.

## Pureza, agilidad y velocidad en el diseño

Las prestaciones y capacidades del UXG se basan en tres innovadoras tecnologías:

- Generación de señales basada en DDS con una excepcional combinación de pureza y ancho de banda de 10 MHz a 20 o 40 GHz
- Conmutadores de estado sólido que cambian los niveles de salida en tan solo 600 ns a lo largo de extensos rangos de amplitud con una alineación temporal precisa
- Soporte directo para palabras descriptoras de pulso (PDW), el lenguaje natural de los ingenieros de guerra electrónica, para facilitar la creación eficiente de salidas complejas y precisas

El diagrama de bloques de la Figura 2 ilustra la arquitectura basada en DDS del UXG. El núcleo del DDS es un DAC de alta velocidad que funciona a una frecuencia lo bastante alta y con un ancho de banda lo bastante amplio para minimizar el número de etapas de conversión ascendente. Una matriz de dobladores y filtros sirve para multiplicar la señal hasta una frecuencia máxima de 40 GHz.

El DAC abarca una octava centrada en 1 GHz y ofrece mejoras fundamentales en cuanto a rango dinámico y ruido de fase. Así, es capaz de producir señales de gran pureza (Figura 3).

Estas prestaciones se consiguen a una velocidad de conmutación líder en el sector y con latencia muy baja para comandos de cambio de frecuencia. Por ejemplo, la frecuencia puede actualizarse a tan solo 100 ns. Dependiendo del modo de instrumento seleccionado, el retardo entre los comandos externos y los cambios de frecuencia (por ejemplo, latencia) puede ser de tan solo 250 ns. Además, el UXG puede generar amplias frecuencias fluctuantes, que abarcarán del 10 al 25 % de la frecuencia de la portadora.

La simulación de amenazas de guerra electrónica necesita de una gran agilidad de amplitud, acorde a la agilidad de la frecuencia de la fuente. Para ello, se necesita coordinar la conmutación de atenuadores de estado sólido, algo que el UXG hace utilizando dispositivos MMiC nanoFET inventados y fabricados por Keysight.

Estos nuevos conmutadores están diseñados para frecuencias milimétricas y de microondas, con una estabilización lo bastante rápida para minimizar la distorsión de la forma de pulso. El rango de amplitud ágil de 80 dB resultante puede utilizarse entre niveles de salida de 0 a -120 dBm para hacer frente a una amplia variedad de escenarios de amenaza. Para optimizar los costes y la capacidad para distintas aplicaciones, el atenuador ágil de estado sólido es opcional.

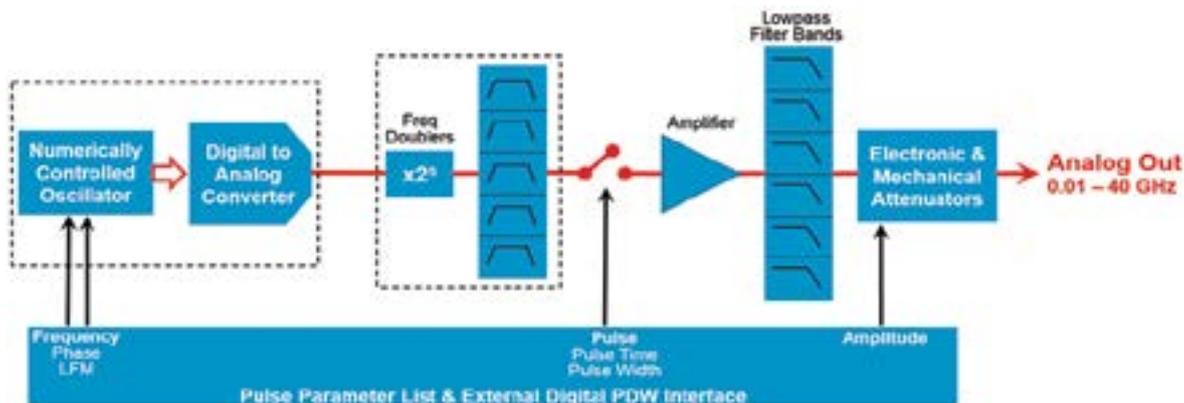


Fig 2. La arquitectura del UXG permite simular con precisión escenarios de señales complejas mediante conmutación rápida, repetibilidad de fase y amplias capacidades de modulación de pulso.

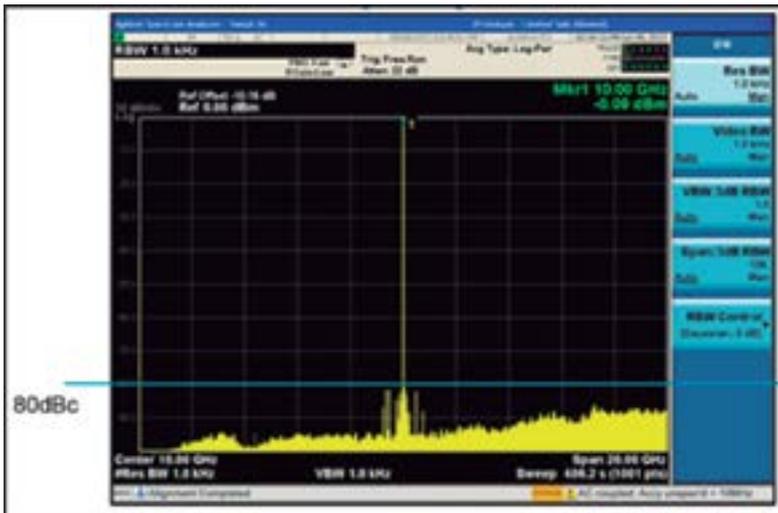


Fig 3. En esta medida de espectro de 20 GHz, una señal de onda continua de 10 GHz del generador de señales ágil UXG exhibe alto rango dinámico, un bajo nivel de ruido y señales espurias mínimas.

Para ciertos escenarios, es esencial mantener unas relaciones de fase y frecuencia específicas, mientras las señales estén pulsadas o con saltos de frecuencia, o cuando las señales se entrelacen en una secuencia para simular un entorno de amenaza.

El UXG puede producir cualquier trayectoria de frecuencia o fase sin limitar la agilidad de amplitud o frecuencia. También puede mantener cualquier relación deseada a medida que cambian las características de pulso, amplitud y frecuencia, y a medida que las señales se activan o desactivan.

Además, es posible enlazar varios UXG mediante relojes y disparadores para ofrecer coherencia de fase en múltiples fuentes, pudiendo simular así antenas direccionales o producir trayectorias de ángulo de llegada durante la evaluación de receptores radiométricos.

### Evitar sorpresas en fases posteriores de desarrollo

El entorno de guerra electrónica alterna constantemente entre el desarrollo/implementación de sistemas mejorados y el análisis/contramedidas necesarios para enfrentarse a dichos sistemas.

La arquitectura DDS basada en DAC del UXG ofrece ventajas muy interesantes para aplicaciones de

guerra electrónica, ya se trate de generar LO ágiles o de simular entornos de guerra electrónica basados en PDW:

- Calidad de las señales. El UXG genera señales con pocas espurias y sin la meseta de ruido de fase característica de los sistemas que utilizan lazos de enganche de fase (PLL) en lugar de DDS.

- Altísima agilidad en frecuencia, amplitud y fase. Estos tres aspectos de la salida de señal pueden actualizarse en tan solo 100 ns.

- Soporte de múltiples señales y escenarios complejos. Las secuencias de muestra pueden representar múltiples emisores de una sola fuente.

- Repetibilidad de fase. Los cálculos de generación de señales incluyen acumuladores de fase programados con cualquier relación de fase.

- Adaptación a la evolución de las amenazas. La agilidad y la flexibilidad del UXG le permiten simular las características equivalentes del entorno de amenazas moderno y adaptarse a medida que estas cambian.

- El camino más corto de los requisitos de pulso a la salida de señal real. El UXG puede reproducir directamente señales pulsadas y dinámicas complejas creándolas matemáticamente a partir de las características de pulso deseadas.

Este último aspecto es importante: el UXG entiende las PDW di-

rectamente. Cada palabra describe todos los parámetros de un pulso: frecuencia, duración, amplitud, fluctuación y más. Es posible transferir al UXG tablas de PDW y producir secuencias complejas a gran velocidad. Cada pulso puede tener hasta un mínimo de 5 ns con tiempos de subida/bajada de 1 ns y una relación de activación/desactivación de 80 dB. Las salidas de marcador coordinan la ejecución de las PDW con otros dispositivos, y las secuencias de PDW pueden dispararse y regularse enviando disparadores externos al UXG.

Con estas capacidades, el UXG permite realizar pruebas amplias y realistas en las primeras fases del proceso de diseño, permitiendo a los ingenieros optimizar y verificar el rendimiento de un sistema antes de llegar a los costes, los retrasos potenciales y la baja repetibilidad de las pruebas en campo. También reducen significativamente el tiempo necesario desde la recogida de información de señal nueva hasta la creación de amenazas simuladas realistas.

### Más cerca de la realidad

En el desarrollo y la reprogramación de datos de misión, unas pruebas mejores y más rápidas permiten disfrutar de una mayor confianza en el desempeño de los sistemas de guerra electrónica.

Con el generador de señales ágil UXG de Keysight, los ingenieros de guerra electrónica pueden crear escenarios complejos cuando los necesitan.

Como producto, el UXG es un módulo potente que responde como LO fiable y como simulador de amenazas escalable. Y, dado que el UXG utiliza el mismo lenguaje que los sistemas de guerra electrónica, permite incorporar más rápido la información recién adquirida en escenarios de señales actualizados. Con un rendimiento inigualable en cuanto a velocidad de conmutación y ruido de fase, el UXG permite generar simulaciones cada vez más complejas y acercarse aún más a la realidad.

Para obtener más información, consulte [www.keysight.com/find/UXG](http://www.keysight.com/find/UXG). ■

# La Plataforma Synergy™ de Renesas traza un nuevo y revolucionario camino más rápido, hacia el desarrollo de sistemas embebidos basados en MCU para para el IoT y otros productos

Artículo cedido por Renesas Electronics

**RENESAS**

**Soluciones integradas de hardware y software, que reducen el tiempo dedicado a funciones no diferenciadas, y libera a los desarrolladores para concentrarse en el código de su aplicación.**

www.renesas.eu

Autor: Óscar Alonso, Ingeniero de Aplicaciones - Renesas Electronics

Hace un par de años cuando los ingenieros de Renesas empezaron a considerar como tendría que ser un paquete de soluciones basadas en MCU para el mercado del internet de las cosas, miraron de cerca los desafíos únicos para esta oportunidad emergente que se presenta.

Con aplicaciones que van desde suelos de fábricas automatizadas a aplicaciones domóticas y medidas en la vestimenta, parecen ser oportunidades interminables. Claramente aquellos desarrolladores que sean los primeros en entregar sus productos al mercado tendrán una importante ventaja.

Así, cualquier solución que pueda acortar el tiempo de desarrollo en el laboratorio ofrece una poderosa ventaja.

Pero el equipo de Renesas observó algo más.

Exploraron este tema en distintas industrias y se dieron cuenta de que estaba cambiando el perfil de su cliente tradicional de MCU. Como proveedor líder de MCU durante muchos años, los ingenieros de Renesas típicamente

trabajan con ingenieros de hardware de sus clientes. Muy a menudo, el equipo de hardware del cliente viene a Renesas buscando implementar especificaciones concretas. Una vez que el Hardware se define, los ingenieros de HW del cliente pasan la solución a su equipo de SW para desarrollar soluciones.

En la mayoría de los casos los ingenieros de HW manejan el proceso de selección de sus MCU. Sin embargo, desde que el mercado del IoT comenzó a emerger, estos roles están cambiando. Cuanto más Renesas interactúa con sus clientes, más evidente empieza a ser, que el requisito dominante en la selección de un MCU es la componente de Software.

Los desarrolladores de software juegan ahora un papel más importante en la definición de la solución final y, con él, qué tipo de MCU encajará mejor en los requerimientos de su sistema. Así que el equipo de Renesas ha lidiado en cómo manejar esta nueva realidad.

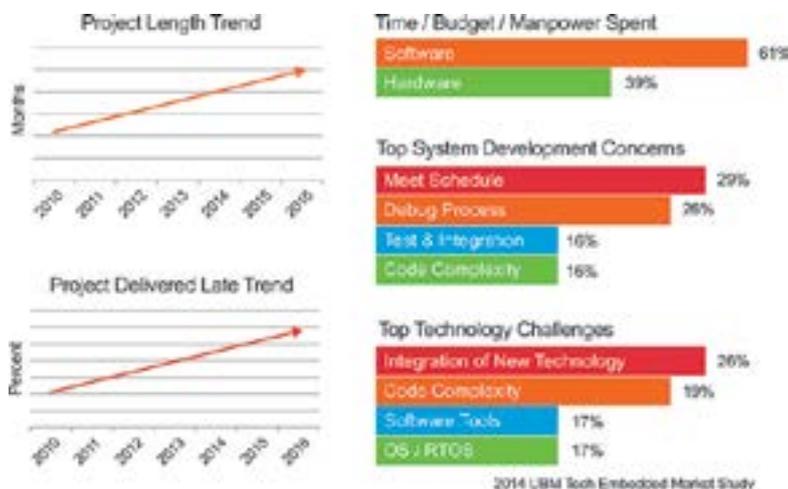
¿Cuáles son los valores clave que manejan los clientes y como impactan

estas prioridades en la selección del MCU? Claramente cualquier solución dirigida al enorme mercado del IoT tiene que tener en cuenta la creciente importancia del punto de vista de la ingeniería software.

¿Cuál es la causa de los retrasos? Según una encuesta de la UMB, el problema se atribuye al aumento de complejidad en el código, la integración de nuevas tecnologías y cada vez más tiempo gastado con la herramienta de desarrollo de software y de sistemas operativos. En ciclos de desarrollo tradicional, los diseñadores dedican grandes bloques de tiempo al diseño HW, diseño del controlador, del desarrollo de middleware, integración de RTOS y opciones de conectividad.

Cada una de estas tareas de desarrollo de SW, gasta la mayor parte del tiempo total de desarrollo del proyecto. Sin embargo, todas las tareas de diseño de software mencionadas anteriormente, representan las funciones de sistema de núcleo básico. A menudo al final del ciclo de desarrollo, cuando los diseñadores están típicamente bajo fuertes limitaciones de tiempo, debido a la fecha límite de entrega del proyecto, los clientes son capaces de dedicar substanciales cantidades de tiempo al aspecto que realmente diferencia su diseño- El código de aplicación. Para la mayoría de los casos, el resultado es retrasar el lanzamiento de su producto o limitar las características del mismo.

Al mismo tiempo otras tendencias están haciendo crecer la presión sobre los equipos de diseño. Cada vez más los desarrolladores de electrónica de Estados Unidos y Europa son outsourcing, pero la base de las funciones de la ingeniería necesaria para diferenciar sus productos finales son propias.



Como los recursos de ingeniería se reducen, se está encontrando que un número creciente de ingenierías ya no pueden desarrollar nuevas tecnologías de base, o construir nuevos bloques de tecnología como hacían en el pasado. Como resultado, los desarrolladores están cada vez más dispuestos a alejarse del tradicional desarrollo interno de estas tecnologías básicas y a usar cada vez más recursos externos y componentes estándares.

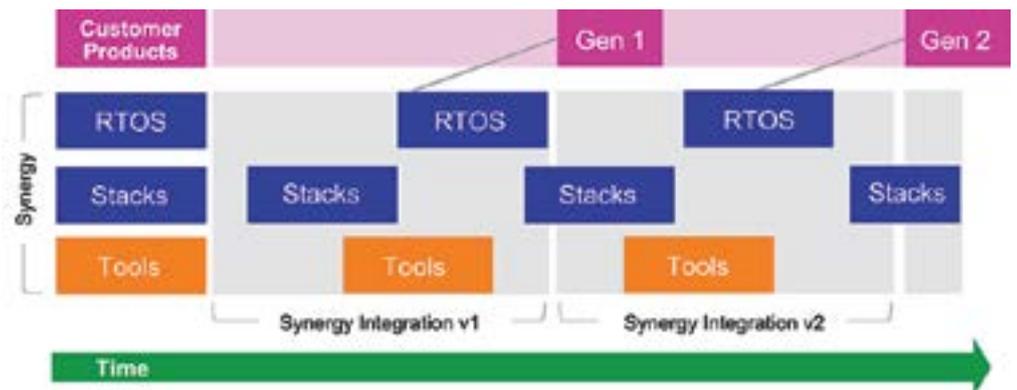
Sin embargo, es un enfoque lento y costoso, usar un MCU estándar y después investigar el tipo de licencia, integración, test y mantenimiento del RTOS, Stacks, middleware y librerías de software de múltiples proveedores. ¿Qué ocurriría si pudiese conseguir todo de la misma fuente -su mismo proveedor de silicio?

Pero para adquirir el software de su proveedor de silicio, los desarrolladores necesitan garantías. ¿Por cuánto tiempo el proveedor de silicio podrá suministrar y mantener el software? ¿El vendedor dará un compromiso a largo plazo para mantener, actualizar y soportar el software?

Los desarrolladores generalmente equiparan calidad comercial con la longevidad. Si el proveedor de silicio está dispuesto a vender su software como un producto de alta calidad comercial, ¿aseguraría esto a desarrolladores de sistemas embebidos?

Desde el punto de vista del desarrollador la compra de componentes de software a un proveedor MCU ofrece numerosas ventajas.

Proveedores de Silicio importantes, generalmente tienen recursos para soportar los desarrollos y mantener el software durante largos periodos de tiempo. Y puesto que los fabricantes de silicio generalmente tienen una base grande de clientes, el software será probado y demostrado a lo largo de un gran número de clientes. Además, comprar el silicio y el software de la misma empresa, enlaza los intereses del proveedor y el vendedor. Puesto que el proveedor de silicio solo gana dinero cuando los productos entran en producción, tiene el mismo interés que el cliente para acelerar el ciclo de desarrollo. Finalmente, el fabricante de silicio tiene un interés personal en mantener la calidad del software porque el éxito de su software está directamente ligado a su capacidad para seguir vendiendo MCU.



El equipo de Renesas se preguntaba ¿y si los diseñadores pueden reinventar el ciclo de desarrollo en el que más tiempo gastan y focalizarse en los aspectos realmente innovadores de su solución?

¿Qué ocurre si un vendedor de MCU como Renesas, puede reducir la cantidad de tiempo que los diseñadores gastan en el desarrollo de estas funciones básicas, y en su lugar, permitir a los diseñadores aumentar la cantidad de tiempo que pueden pasar en el desarrollo del código de su aplicación?

¿Cómo sería este nuevo ciclo de desarrollo del producto? En el ciclo de desarrollo tradicional los diseñadores deben lidiar con actualizaciones continuas y el constante cambio de planes de sus herramientas, stacks y RTOS.

¿Qué pasa si el proveedor MCU ofrece una plataforma sinérgica que se haga cargo de la integración de nuevas versiones, para que los desarrolladores puedan reducir parte de su ciclo de desarrollo y gastar más tiempo innovando? Y ¿qué pasaría si el proveedor de MCU ofrece y mantiene este software como un producto comercial de alta calidad y con APIs para permitir que el desarrollador simplemente construya sus propias aplicaciones sobre esa base de software?

En última instancia, estas preguntas han conducido al desarrollo de la Plataforma Synergy™ de Renesas, una solución integrada de hardware y software, optimizada para aplicaciones embebidas y de IoT.

### Elementos de la Plataforma Synergy de Renesas

La Plataforma de Synergy de Renesas consiste en cinco elementos principales: Software, MCUs, Herramientas y Kits, Soluciones y la Galería.

El elemento principal de la Plataforma Synergy de Renesas es el software integrado cualificado, verificado y probado bajo los estándares comerciales y asegura la compatibilidad con los MCUs Synergy de Renesas, y todo soportado por Renesas. Los componentes cualificados de Renesas Synergy, no sólo están optimizados e integrados en los MCUS, sino que también, están rigurosamente probados para dar las máximas prestaciones y fiabilidad.

Vendido, mantenido y directamente soportado por Renesas como un producto, esta cualificación de componentes se somete a múltiples niveles de pruebas y están garantizados por Renesas para funcionar como se especifica en el datasheet de software.

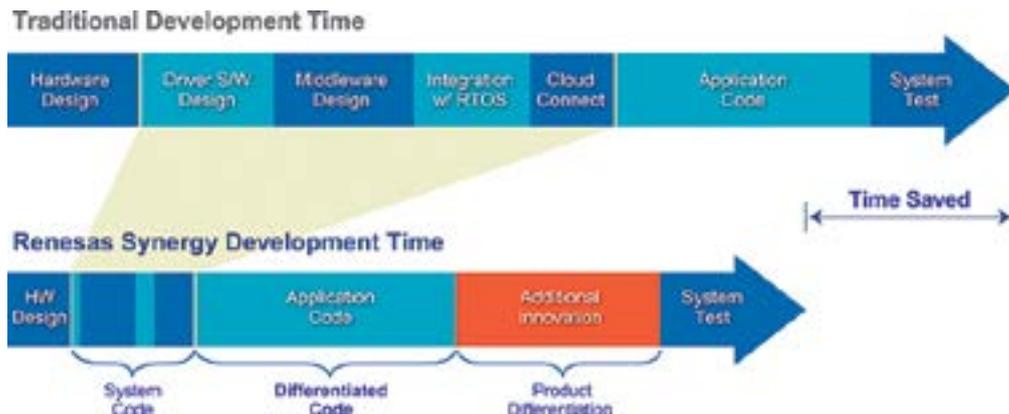
Éste aspecto es el primero en la industria del MCU. Ningún otro fabricante de MCU provee un datasheet de Software con garantías. Las hojas de datos de Software especifican las funciones y prestaciones y que también incluyen parametrización de datos, en el cual el software está garantizado que funciona.

Algunos componentes de software también se someten a apropiadas pruebas de estándares industriales.

### Paquete de Software Synergy de Renesas

El núcleo de los componentes cualificados viene en un paquete de software de Renesas Synergy (SSP). Suministrado con cada MCU de Synergy de Renesas e incluido en el precio del MCU, el SSP provee los componentes clave de software necesarios para todas las funciones básicas de sistema, esenciales para la mayoría de los sistemas integrados y aplicaciones de IoT.

Los ingenieros de Renesas han seleccionado un sistema operativo con cali-



dad premium, el ThreadX® de Express Logic, como base del SSP, añadiendo componentes middleware de Express Logic's X-Ware™, e integradas con componentes de Software de Renesas específico de los MCU que incluyen drivers, middleware, librerías y una aplicación framework flexible con una API.

ThreadX® es un popular sistema operativo determinista multitarea probado en la industria, basado en prioridades y con un sistema básico de servicios preventivos, planificación round-robin, semáforos, colas de mensajes, temporizadores, interrupciones y gestión de memoria con características avanzadas tales como planificación de preferencia-umbral para reducir cambios de contexto y un análisis de la pila en tiempo de ejecución y capacidad de seguimiento de eventos integrados de programación.

El sistema operativo ThreadX® ha desplegado más de 2 billones de dispositivos electrónicos que abarcan una gran variedad de mercados desde 1996.

Para los Stacks de TCP/IP los ingenieros de Renesas han elegido el NetX™ y el NetX Duo™.

Estos dos componentes de la librería X-Ware™ ofrecen capacidad de IPv4 e IPv6 en un tamaño de stack pequeño de memoria, para cada uno de ellos. La librería USBX™ suministra la pila de protocolos USB con el host, device y soporte On-The-Go. FileX™, otro componente de X-Ware™ da al SSP un sistema de archivos compatible con MS-DOS. Y para el desarrollo y diseño de interface gráfica (GUI), se agrega la librería GUIX™, un componente de X-Ware™ que los ingenieros de Renesas y Express Logic han optimizado específicamente para el diseño de silicio de los MCU Synergy de Renesas y de su motor gráfico. GUIX™ Studio es una aplicación de diseño de escritorio que se entrega a

los desarrolladores de la plataforma, sin cargo adicional, que les permite crear fácilmente un diseño de GUI antes de elegir en que silicio implementarán su software.

El SSP combina el RTOS, middleware y librerías con las funciones periféricas de bajo nivel a través de un marco (framework) específico usando un API. Esto permite a la aplicación acceder a los periféricos con funciones fáciles de usar. El framework se encarga automáticamente de los detalles de la integración con el RTOS. Ya que los drivers resumen los registros de hardware usando definiciones de valores lógicos, la API y los parámetros son consistentes a lo largo de las diferentes series de MCU dentro de la Plataforma Synergy de Renesas. Este enfoque permite al desarrollador crear soluciones sin perder tiempo en el aprendizaje al detalle de las especificaciones hardware del MCU, definiciones de registros específicos o especificaciones del ThreadX®.

Está disponible un conjunto completo de módulos de periféricos de bajo nivel, para una amplia gama de funciones que incluyen memoria, conectividad, analógicas, temporización, sistema y consumo, seguridad y encriptación e interfaz hombre-máquina. Los desarrolladores que deseen acceder al controlador de los periféricos de forma individual, sin usar el framework, puede hacerlo con llamadas directas desde la aplicación para satisfacer necesidades específicas de la aplicación o para operar dentro de los límites críticos.

Renesas identifica funciones de software adicional que se pueden agregar al SSP en el futuro como complementos de Software cualificado (QSAs). Estos componentes están calificados con los mismos estándares rigurosos que se utilizan para el SSP, pero no están incluidos en la distribución estándar del SSP.

Un ejemplo de un futuro componente QSA sería una biblioteca de funciones especiales de seguridad.

### Componentes Software de Terceros

Los componentes de software desarrollados por terceras partes e integrados dentro de la plataforma, son "verificados" para trabajar con la Plataforma Synergy de Renesas y se llama VSA, o complementos de Software Verificado "Verified Software Add-on". Estos complementos VSA's, han sido probados para que sean compatibles y funcionales con el SSP y aprobados por Renesas.

Todos los procedimientos de pruebas y resultados se ofrecen a los clientes. Esto reduce considerablemente el tiempo que el cliente tendrá que pasar integrando los componentes de software de terceras partes. Un ejemplo de un componente VSA sería una pila de comunicaciones por Bluetooth.

### Acceso al Software y licencias

La obtención de las licencias del SSP, y de los componentes QSA y VSA, es fácil usando la Galería on-line Synergy de Renesas, que describiremos después en este documento. La principal diferencia entre los tres tipos de software es que los componentes QSA y VSA, no son parte de la distribución del SSP y la licencia se obtiene por separado del SSP; el SSP y el QSA son componentes originales de Renesas; los componentes VSA se obtienen de Renesas como versiones de evaluación, pero la licencia de producción, el mantenimiento y el soporte técnico son distribuidos por el tercer proveedor que haya creado el VSA.

Para usar el SSP, los clientes simplemente han de registrarse en la Galería Synergy de Renesas y descargarlo, la cual contiene una licencia de evaluación del SSP. Cuando sea el momento de pleno desarrollo o producción del producto, los clientes pueden volver a la Galería para registrarse (como empresa) y obtener una licencia de desarrollo y producción del SSP. Introduciendo la información de la licencia de desarrollo y producción en el juego de herramientas, los clientes pueden registrarse para beneficiarse de la garantía del software y obtener el derecho de usar el software del SSP en productos finales de su em-

presa sin restricciones de cuantos productos diferentes usen los MCU Synergy de Renesas o cuantos MCU Synergy de Renesas se utilizarán en cualquier producto final.

Con la licencia de empresa los clientes reciben el mantenimiento de software del SSP que incluye corrección de errores, actualizaciones futuras de nuevos componentes e instalación de los mismos.

Todo el código fuente del SSP es visible durante el desarrollo y la depuración. Por ejemplo, con el juego de herramientas de desarrollo, los clientes pueden ver el código fuente en C de todos los componentes del SSP mientras van paso a paso a través del RTOS y las pilas de comunicaciones, para tener una visión completa del código. Sin embargo, también hay algunos componentes del código fuente del SSP, que aunque sean visibles, están protegidos y no se pueden imprimir, guardar en un fichero o modificar.

Si los clientes desean obtener el código fuente protegido de los componentes del SSP, se puede usar la Galería Synergy para seleccionar una mezcla personalizada de estos componentes para su compra. Se obtiene así un presupuesto que puede presentarse al representante de ventas local de Renesas para completar la compra de una licencia de código fuente para los componentes seleccionados.

Una vez que la licencia de código fuente se introduce en la herramienta, los componentes de software adquiridos quedan sin protección y los clientes pueden guardar el código fuente de los componentes en un archivo, modificar los archivos de origen e imprimir los archivos de origen. Ejemplos de componentes con código fuente protegido incluyen el framework de aplicación, ThreadX® RTOS, la pila de NetX™ TCP/IP y la biblioteca de tiempo de ejecución de gráficos GUIX™.

Se debe adquirir una licencia de código fuente para obtener los archivos de código C en texto. Cabe señalar que, una vez que se modifica cualquier componente protegido del SSP, se considera que la Plataforma Synergy de Renesas se ha modificado para requisitos particulares del cliente y Renesas no será capaz de seguir con el estado de calificación del SSP, y la garantía de la de los componentes de software queda anulada. Muchos de los restantes componentes del SSP no están protegidos y se dis-

tribuyen como archivos de código C de texto dentro de la distribución del SSP. Éstos incluyen los controladores de los periféricos de bajo nivel de los MCU Synergy de Renesas, paquetes de soporte de la placa, biblioteca para el táctil capacitivo y otros componentes.

Los componentes QSA también estarán disponibles para descargar desde la Galería Synergy de Renesas cuando los clientes registrados lo soliciten y reciban un archivo de licencia. Esta licencia permite a los clientes a desarrollar con los componentes QSA y en definitiva a usarlos en producción, similar al proceso del SSP.

Los componentes QSA variarán y pueden estar disponibles sin coste como código fuente protegido. Otros componentes QSA estarán disponibles para comprar como archivos binarios o como código fuente de texto en C.

Los componentes VSA estarán disponibles para los clientes registrados en la Galería Synergy de Renesas para descargar como archivos de evaluación y que estarán en forma binaria o en versiones limitadas en tiempo ya que, han sido verificadas para ser compatibles con la Plataforma Synergy de Renesas. Los clientes que desean adquirir estos componentes VSA pueden utilizar el acceso de la Galería para ir al sitio web de los proveedores de VSA para comprar una licencia, archivos de código fuente, mantenimiento y soporte de los términos del proveedor VSA.

### MCUs compatibles y escalables

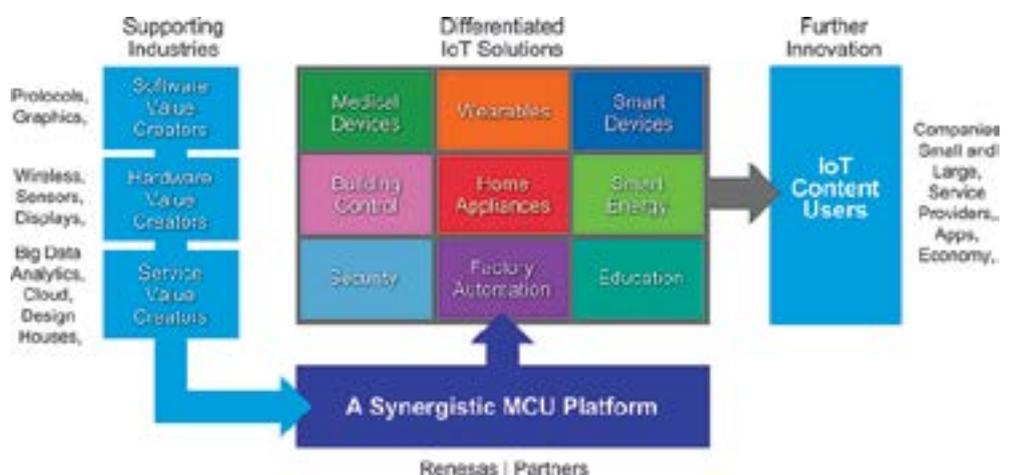
La creación de dispositivos para la Plataforma Synergy de Renesas, es una familia compatible y escalable de 32 bits basada en los núcleos ARM® Cortex

®-M. Puesto que los MCU Synergy de Renesas se han creado desde un cero, sin antecesores, la compatibilidad y escalabilidad se han diseñado desde el principio.

La compatibilidad significa que todos los miembros de la familia de MCU Synergy de Renesas, tienen los mismos o periféricos parecidos para minimizar la curva de aprendizaje y maximizar la reutilización de software. Además, la definición de pines es la misma o similar para todos los encapsulados en toda la familia, para facilitar la migración a mayor o menor función.

La escalabilidad significa escala de capacidades periféricas de menor a mayor y de mayor a menor, manteniendo la misma huella de registro. Por ejemplo, una versión de un timer simple de 16 bits y una versión compleja de 32 bits del mismo timer, tienen los mismos registros de control básico, pero la versión de 32 bits añade registros para que coincida con las funciones ortogonales que no afectan a la versión de 16 bits. Además los desplazamientos en la dirección de los registros se han diseñado para simplificar el software; Si la función de un timer no existe, el registro tampoco existe, pero esto no cambia el esquema general de desplazamiento de la dirección de registro.

La familia de MCU Synergy de Renesas empieza con la serie S1, un MCU de ultra bajo consumo, basado en un núcleo Cortex-M0+ a 32 MHz. Hay tres miembros adicionales en la familia de MCUs Synergy de Renesas, la serie, S3, S5 y S7, que usan núcleos Cortex®-M4 con frecuencias de funcionamiento que actualmente llegan hasta los 240MHz. Se han diseñado para automatización industrial, control de motor, fusión de sensores y aplicaciones embebidas si-





milares, que se tengan en mente, las características extendidas del Cortex® -M4 son instrucciones de multiplicación y acumulación en un ciclo de reloj (MAC), optimización aritmética SIMD, instrucciones de saturación aritmética y unidad de coma flotante de precisión simple (FPU).

Estos atributos arquitectónicos junto con los modos de suspensión y capacidad de retención de estado, permiten que el Cortex® -M4 ofrezca unas prestaciones excelentes a niveles de muy bajo consumo.

Los MCU Synergy de la serie S3 de Renesas, se basan en un núcleo Cortex®-M4 a 48MHz y sirven para aplicaciones que requieran mayor nivel de integración que la serie S1 basados en Cortex® M0+. El objetivo de la serie S5 es para aplicaciones más complejas de IoT con un núcleo Cortex® -M4 que funciona a 120MHz en el extremo superior de rendimiento de la serie, la serie S7 combina un núcleo Cortex® -M4 a 240MHz con una amplia gama de periféricos de alta velocidad

Toda la familia de MCU ofrece cantidades significativas de memoria integrada que la hacen líder de la industria con 4 MB de código de flash y 640 KB de SRAM en la serie S7. Se muestra a continuación el portafolio inicial de MCU, donde se sumarán nuevos miembros en los próximos meses.

### Galería Synergy Online de Renesas

Al ofrecer una ventana única para todos los componentes de software, la Galería Synergy de Renesas elimina conjeturas y garantiza a los clientes que la combinación de los componentes de

software de Renesas y de terceras partes en un proyecto Synergy de Renesas está bien integrado y soportado.

Inicialmente, la Galería ayuda a los clientes a acceder a todos los componentes de Software Synergy de Renesas tanto al SSP como a los ficheros de licencia, versiones de evaluación de componentes VSA, software de demo, herramientas y documentación. Futuras expansiones permitirá a los clientes descargar desde la Galería, una variedad de aplicaciones directamente sobre sobre los MCU Synergy de Renesas que estarán funcionando en una máquina virtual o conectados a la web directa o indirectamente. De esta manera, cualquier hardware basado en la Plataforma Synergy de Renesas puede tener servicios en la nube incluyendo actualizaciones remotas seguras, mejoras de las características, monitoreo, y análisis. Futuras ampliaciones de la Galería abarcarán el comercio electrónico en un entorno comercial permitiendo a los clientes comprar directamente desde la Galería, componentes VSA, licencias, contratos de mantenimiento, aplicaciones, herramientas, servicios de diseño y

prueba y muchos otros objetos de valor, Como paso final de la expansión de la Galería Synergy de Renesas, Renesas, ofrecerá a sus clientes la posibilidad de duplicar la infraestructura de la Galería completamente bajo su propia marca, o arrendar una parte de la Galería y personalizarla con su imagen.

Esta capacidad permitirá a clientes de Renesas a crear una economía de apps para sus propios productos finales. Con la reutilización de la seguridad de eficacia probada, aprovisionamiento y las capacidades de comercio electrónico de la infraestructura de la Galería, los clientes de Renesas serán capaces de construir su propia web comercial, construyendo un comercio de venta de aplicaciones y servicios a sus clientes finales.

Por ejemplo, un fabricante de electrodomésticos podría ofrecer una manera de que sus clientes finales se conecten en línea y descarguen la actualización de la capacidad de ciclo de lavado directamente en su lavadora conectada a la una web.

El fabricante de la aplicación podría también vender los servicios para sus dispositivos conectados, tales como el uso de energía y el mantenimiento, notificaciones en las aplicaciones móviles del dueño y mucho más.

### Seguridad en la red y seguridad humana

Para abordar los desafíos inherentes de los diseños en la mayoría de las aplicaciones industriales de IoT, la Plataforma Synergy de Renesas ofrece a los desarrolladores una amplia gama de opciones para mejorar la seguridad en la red y la seguridad humana y tener capacidades de comunicaciones. Los bloques de seguridad y encriptación en los MCUs Synergy, permite a los

### Renesas Synergy Gallery



desarrolladores proteger las transmisiones de datos y guardarlos en el MCU, asegurar la autenticidad de los datos y del programa de software, conseguir un mantenimiento seguro de la vida del producto. Los bloques de seguridad funcional y hacer uso de las librerías de software para algoritmos y criptografía simétrica/asimétrica, así como generación de llave de seguridad y almacenamiento ofrece una serie de servicios seguros que incluyen, seguridad en arranque y actualizaciones de firmware. Cada MCU añade una larga lista de funciones críticas de seguridad que incluyen ECC en RAM, diagnóstico del ADC, CRC, protección del área del código de flash, test de error de paridad en RAM y guardado de la RAM, por mencionar algunas de ellas.

## Conectividad y Adquisición

La interconectividad es obviamente una prioridad alta en el mercado del IoT y la Plataforma Synergy de Renesas aborda esta necesidad con una extensiva línea de capacidades. La serie de MCUs S7, por ejemplo, ofrece Ethernet dual con sincronización IEEE-1588, high-speed USB, además de incluir muchos interfaz serie, UART, I2C, SPI, IrDA, QSPI, I2S, SDHC/MMC y CAN. Para aplicaciones cercanas al filo de red, prácticamente cada micro Synergy de Renesas también se caracteriza por un completa serie de periféricos analógicos incluyendo convertidores analógico a digital, digital a analógico, comparadores analógicos, así como sensor de temperatura.

También incluyen un juego de temporizadores para aplicaciones de control industrial y de motor. Para la conectividad relacionada con la nube, la Plataforma Synergy de Renesas ofrece seguridad basada en comunicaciones SSL/TLS. Futuras capacidades de la nube incluyen soporte de una máquina virtual embebida, que habilita el acceso seguro a la Galería de Renesas.

## Ecosistema de herramientas mejorado

Para acelerar el desarrollo, los ingenieros de Renesas han añadido un número de mejoras productivas en el ecosistema de herramientas de la Plataforma Synergy de Renesas. Los MCUs de Synergy de Renesas son soportados

por el E2Studio, un entorno de desarrollo (IDE) basado en Eclipse propio de Renesas. Eclipse es el standard de facto cuando se habla de IDE's embebidos y añade nuevas soluciones orientadas a componentes, los ingenieros de Renesas han transformado el entorno y lo han convertido en un verdadero Entorno de Desarrollo de Soluciones Integradas (ISDE). Esta plataforma ofrece una fácil e innovadora forma de desarrollar aplicaciones en la Plataforma Synergy de Renesas, sin cargo adicional.

Como ejemplo, un nuevo generador y editor de proyecto de la Plataforma Synergy de Renesas, simplifica el desarrollo con los MCU Synergy debido a varios configuradores gráficos para cada uno de los aspectos del proyecto. Desde mapear los pines de I/O o ajustar el árbol de relojes o fácilmente configurar o añadir módulos de software, se puede hacer todo gráficamente, con una inicialización de código fuente en C, generado en segundo plano. Incluso añadir y configurar el RTOS ThreadX®, se vuelve una tarea sencilla.

## Manual Inteligente

Al mismo tiempo que las aplicaciones embebidas para entornos industriales e IoT crecen de forma compleja, el soporte de la documentación de estos sistemas se expande proporcionalmente. Uno de los problemas más acuciantes al que han de enfrentarse los ingenieros, es como encontrar de forma rápida la documentación que se necesita, cuando estos documentos de soporte cuentan con cientos de páginas. Para abordar este desafío, el ISDE Synergy de Renesas E2Studio, incorpora un "Smart manual" para dispositivos y plataforma de referencia que ayudan a crear un contexto a tener en cuenta en el entorno de desarrollo, el cual, automáticamente describe la información desde múltiples lugares. Simplemente con poner el cursor encima de un registro del MCU, el manual inteligente del dispositivo, mostrará una ventana contextual con las definiciones del registro dentro del editor. De forma similar, con poner el cursor encima de una llamada API Synergy de Renesas, el usuario puede ver la información de ayuda como el prototipo de la función, una descripción de la función y detalles de varios parámetros. E incluso muestra notas de aplicaciones relevantes y material instructivo dependiendo del

concepto que se maneje. El e2 studio ISDE Synergy de Renesas ofrece el compilador estándar de industria GNU GCC ARM® Cortex® -M como parte del paquete gratuito. Con licencia, el ISDE también soporta el compilador IAR ARM® Cortex® -M y el depurador C-SPY. Se ha seleccionado el popular J-Link de SEGGER como depurador de la Plataforma Synergy de Renesas, con funcionalidad de analizador de código soportado usando el plug-in Codan para Eclipse.

Para cumplir las capacidades detalladas de hardware de esta Plataforma hardware/software integrada, las herramientas del entorno incluyen un elevado nivel de concienciación al RTOS. Los desarrolladores necesitan ver la correlación entre las distintas operaciones para evaluar la funcionalidad del RTOS en el tiempo. Para cumplir con esta funcionalidad, la plataforma añade el TraceX™ de Express Logic, una herramienta de análisis de PC que ofrece una visión gráfica en tiempo real de los eventos del sistema que provee una visión holística de la ejecución del código y la temporización.

Usando el TraceX™, los desarrolladores pueden trazar cuando ocurren los eventos del sistema tales como interrupciones y cambios de contexto, identificando la temporización de los eventos en la completa operación del sistema y así resolver de manera más fácil los problemas de programación. TraceX™ trabaja con ThreadX®, el cual construye una base de datos del sistema y los eventos de la aplicación durante el tiempo de ejecución. Los eventos se guardan con su huella de tiempo y se identifican las tareas activas para que más tarde puedan ser monitorizadas en una secuencia de tiempo adecuada y asociada con la tarea apropiada.

TraceX™ muestra los eventos de forma gráfica en un eje horizontal que representa el tiempo con varias tareas de la aplicación y rutinas del sistema que se relacionan con los eventos a lo largo del eje vertical.

Como resumen la monitorización ayuda a los desarrolladores a analizar el sistema con varias tareas enseñando los eventos del sistema en una sola línea horizontal. Junto con un entorno tradicional y funcionalidades de depuración, estas características dan a los desarrolladores que usan la Plataforma Synergy de Renesas una capacidad de trazar a nivel de Hardware y de RTOS.

Finalmente, el ISDE e2Studio trabaja directamente sobre el SSP y con el creador de código seguro y las utilidades del depurador para controlar la visibilidad dentro de los ficheros fuente protegidos del SSP, teniendo en cuenta la licencia de los ficheros comprados y habilitando a los usuarios a ver en todo momento el código fuente en C, pero sólo a modificar/salvar/imprimir aquellos ficheros fuente que tengan licencia.

Estas y otras características del ISDE e2studio permite a los clientes de la Plataforma Synergy de Renesas tener un completa ventaja de la potencia y cualificación del SSP, así como de los componentes QSA y VSA.

### Soluciones y Kits

Los desarrolladores que quieran acelerar su ciclo de diseño y abandonar las dudas de usar una gran variedad de tecnología en sus propios productos finales industriales e IoT, pueden hacerlo usando la Plataforma Synergy de Renesas con una amplia gama de kits y diseños de ejemplos.

Renesas ofrece tres tipos de kits para el desarrollo general de cada dispositivo de la serie Synergy de Renesas y dos tipos de ejemplos de diseño para ayudar a los desarrolladores a implementar sus diseños específicos de productos finales y enseñarles cómo usar tecnologías específicas con la Plataforma Synergy de Renesas.

Se han desarrollado tres tipos de kits: Development Kits (DK), Starter Kits (SK), y Promotional Kits (PK).

Los dos tipos de ejemplos de diseño, son los Product Examples (PE) y Application Examples (AE). Los DK ofrecen una plataforma completa del hardware del MCU con acceso a prácticamente todas las funcionalidades del dispositivo. Los desarrolladores pueden acceder a todas las características del MCU y pines para evaluar el rendimiento del dispositivo y consumo de energía, para construir una aplicación principal de software hasta que su propia plataforma de hardware de desarrollo específica esté disponible, e incluso expandir funcionalidades conectando placas especializadas de circuito en los conectores de expansión del DK y conectores PMOD estándares en la industria. Todas las DK disponen de un acceso de depuración JTAG J-Link, así como radio Bluetooth Low Energy para conexión inalámbrica con un dispositivo móvil. Al menos un DK está disponible

para cada una de las series de MCU Synergy de Renesas, S1, S3, S5 y S7 y sirven como base para las plataformas de hardware en el que el software SSP está cualificado.

Otra alternativa más barata a los DK Renesas Synergy, son los SK, que proporcionan una introducción a la Plataforma Synergy de Renesas y los pasos preliminares para empezar con el desarrollo. Los SKs están dirigidos a desarrolladores que no tengan una aplicación específica en mente todavía, pero que quieran probar algunas características clave de la Plataforma Synergy de Renesas a un coste mínimo. Cada SK proporciona acceso a la mayoría de los pines del MCU y también ofrece un juego de expansión gracias a los conectores basados en el estándar PMOD y Arduino™ y al formato de conexión de placa Arduino™ Shield. Todos los SK sirven de base para la cualificación del software del SSP y tienen acceso a la depuración en placa con el JTAG J-link para un fácil desarrollo de software.

Los PKs Synergy de Renesas son simplemente kits promocionales, diseñados para familiarizar y evaluar al menos una o dos características clave de la Plataforma Synergy de Renesas. Los PKs ofrecen un software básico de depuración y están disponibles sin coste.

Para los desarrolladores que quieran orientación sobre cómo aplicar un producto final específico o sobre el uso de múltiples tecnologías, Renesas ofrece múltiples ejemplos de diseño en forma de producto de ejemplos (PE) y ejemplos de aplicación (EA).

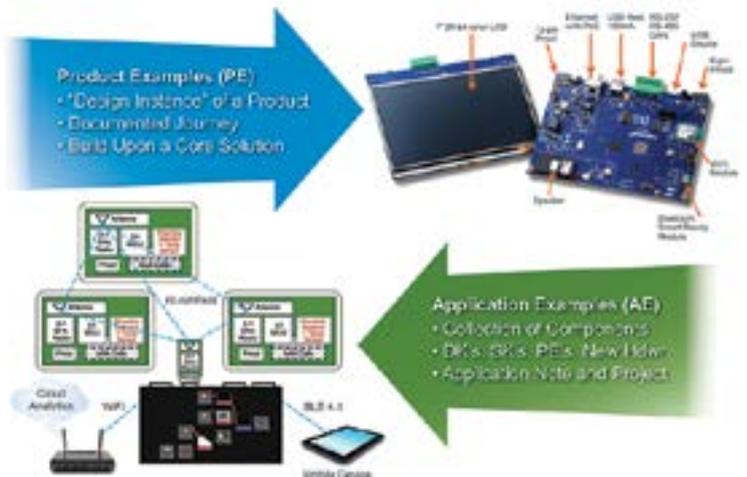
Los PE presentan un "ejemplo de diseño" de un producto final determinado. Los clientes pueden volver a utilizar partes de la PE directamente en sus

propios productos finales para ahorrar tiempo de desarrollo. De igual forma, los desarrolladores pueden aprender de los diseños documentados de los PE y la metodología que los ingenieros de Renesas suelen usar para seleccionar o rechazar componentes clave. Con este conocimiento Synergy de Renesas los clientes pueden fácilmente diseñar su propio producto basado en PEs incluso si sus productos finales son muy diferentes. De acuerdo con el concepto de plataforma unificada de hardware y software, Renesas suministra soporte a nivel de producto para el silicio y el software. Por consiguiente, Renesas soportará y garantizará el funcionamiento de problemas de software en todos los componentes de software cualificado frente a las especificaciones de la hoja de datos de software, al igual que lo hace con el silicio.

Para dar soporte a la plataforma, Renesas ha creado un servicio de chat 24/5, y un foro con una base de datos de más conocimiento que incluyen preguntas frecuentes. También proporciona acceso a los ingenieros de aplicaciones, y a soporte técnico on-line y se ofrecerán seminarios de entrenamiento.

### Conclusión

El rápido movimiento de los mercados industriales y de IoT, está obligando a los desarrolladores a volver a evaluar su enfoque tradicional al desarrollo de productos. Hoy en día los diseños integrados son simplemente demasiado complejos de desarrollar caso por caso, paso a paso, donde los diseñadores crean un hardware y han de construir cuidadosamente el software alrededor de él. ■



# CONTROL

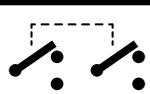
# Y

# PROTECCIÓN

## INTERFACES A RELÉ CEBEK

AISLAMIENTO ELÉCTRICO, CONDUCCIÓN DE DATOS Y CONTROL DE EQUIPOS

INTERFACES CON RELÉS DE



2 CIRCUITOS CONMUTADOS

### 12 ALIMENTACIÓN - 12 V.C.C.

- Módulo optoacoplado de 1 relé **T-24**
- Módulo optoacoplado de 2 relés **T-25**
- Módulo optoacoplado de 4 relés **T-21**

### 24 ALIMENTACIÓN - 24 V.C.C.

- Módulo optoacoplado de 1 relé **T-34**
- Módulo optoacoplado de 2 relés **T-35**
- Módulo optoacoplado de 4 relés **T-31**

### 230 ALIMENTACIÓN - 110/230 V.C.A.

- Módulo optoacoplado de 1 relé **T-44**
- Módulo optoacoplado de 2 relés **T-45**
- Módulo optoacoplado de 4 relés **T-41**

INTERFACES CON RELÉS DE



1 CIRCUITO CONMUTADO

### 12 ALIMENTACIÓN - 12 V.C.C.

- Módulo optoacoplado de 1 relé **T-4**
- Módulo optoacoplado de 2 relés **T-5**
- Módulo optoacoplado de 4 relés **T-1**
- Módulo optoacoplado de 8 relés **T-6**

### 24 ALIMENTACIÓN - 24 V.C.C.

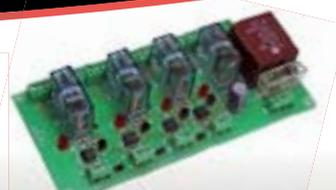
- Módulo optoacoplado de 1 relé **T-54**
- Módulo optoacoplado de 2 relés **T-55**
- Módulo optoacoplado de 4 relés **T-51**

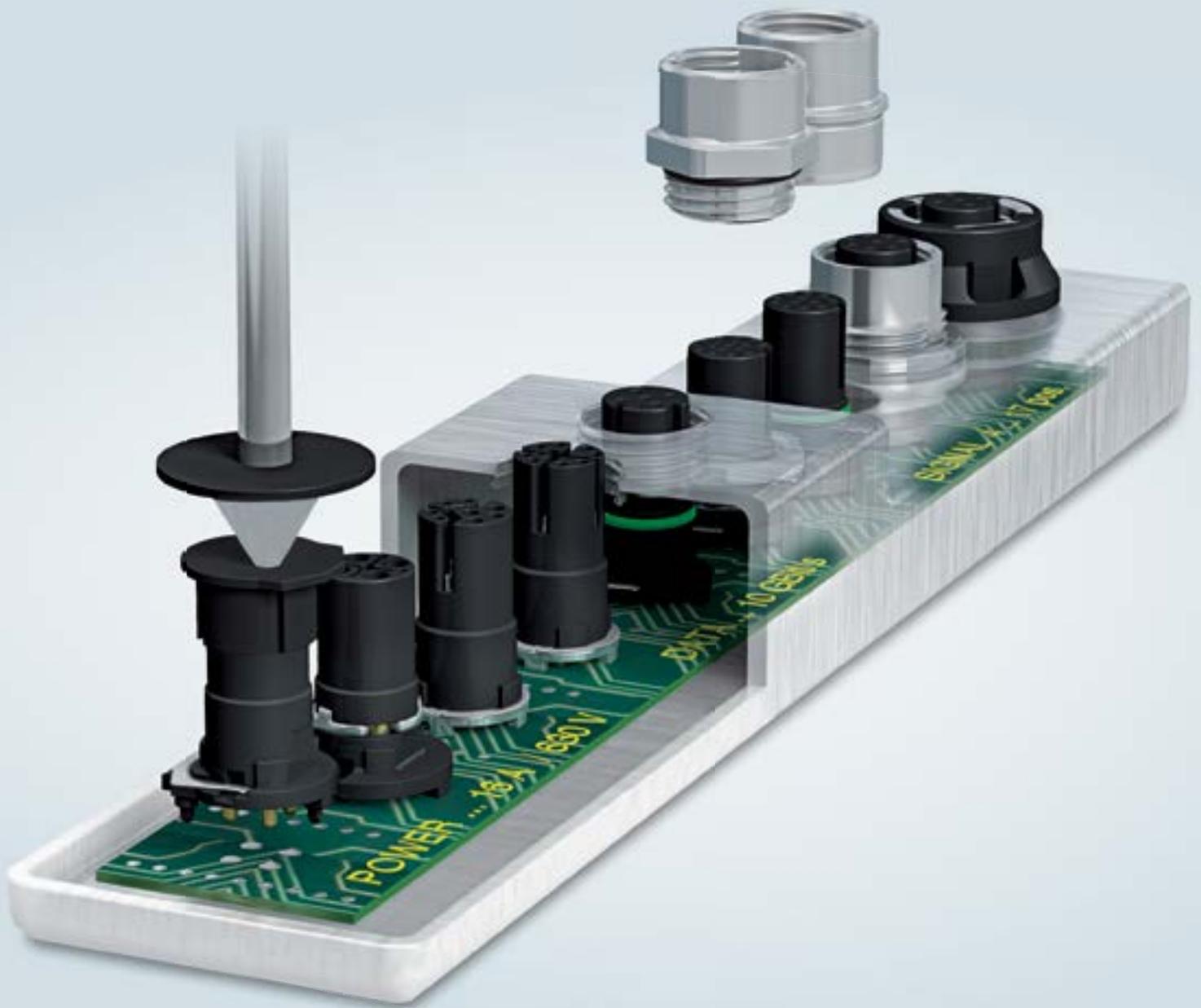


Entrada TTL / CMOS / Señal de control de 3 a 24 V. D.C.



 **cebek**<sup>®</sup>  
www.cebek.com | info@cebek.com  
933 313 342





## Para SMT y THR: todas las posibilidades, un diseño

### Conectores para equipos para procesos de soldadura por reflujo

Optimice su cadena de valor añadido con puertos para equipos para soldadura THR o SMT. Cuanto más versátiles sean las soluciones de conexión, más flexible será el desarrollo de sus equipos. Phoenix Contact le ofrece un programa único de conectores para equipos M8 y M12 para procesos de producción automatizados.

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