

**OLFER**  
The Power Supply Company

**MORNSUN®**

## Solución Integral para la Industria Fotovoltaica

Diseño simplificado

Alta fiabilidad

Ahorro de costes

- Potencia: 5-1000W
- Entrada Ultra Amplia: 100-3300Vcc
- Certificados de Seguridad: EN62109/UL1741/CSA-C22.2 No.107.1
- Más de 10 años de experiencia en la Industria Fotovoltaica
- Pedidos personalizados



CONVERTIDORES  
Series PV



**MORNSUN®**

E-mail: [info@mornsun.cn](mailto:info@mornsun.cn)

Website: [www.mornsun-power.com](http://www.mornsun-power.com)

Facebook/Linkedin: Mornsun Power



**OLFER**

The Power Supply Company

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

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



# LA CONFIANZA COMIENZA AQUÍ



Al contar con componentes originales y con garantía de fábrica y millones de piezas en existencia con envío en el mismo día, tenga la seguridad de que Digi-Key le dará lo que necesita cuando lo necesite.

Visite [digikey.es](https://www.digikey.es) hoy o llame al (+34) 960 029 708.



Digi-Key es un distribuidor franquiciado de todos los proveedores socios. Se agregan nuevos productos todos los días. Digi-Key y Digi-Key Electronics son marcas registradas de Digi-Key Electronics en Estados Unidos y otros países. © 2023 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

ECIA MEMBER  
Supporting The Authorized Channel

# LA SOLUCIÓN COMPLETA PARA PROTEGER Y ENVOLVER TU ELECTRÓNICA

**¿Tienes un PCB y necesitas un  
envolvente?**

En nuestro amplio catálogo  
encontrarás la caja que necesitas.



**¿Ya dispones de una caja pero  
necesitas personalizarla?**

En nuestro taller de mecanizado e  
impresión podemos hacerlo.

**¿Quieres un diseño a  
medida único?**

Tenemos más de 50 años de  
experiencia diseñando y  
fabricando moldes de inyección.



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

Revista Española de  
**electrónica**

**Noticias**

Serie NCP-3200: 2 en 1 en formato Rack .....	10
Serie MPK-06: Nuevos Convertidores CC/CC para uso médico .....	10
Mouser Electronics y Analog Devices apoyan la iniciativa solidaria de plantar miles de árboles por toda la región EMEA .....	12
Mouser Electronics apoya a la próxima generación de ingenieros como copatrocinador del Campeonato de Robótica FIRST .....	12
Un nuevo libro electrónico de Samtec y Mouser Electronics explora los nuevos avances en diseños electrónicos de alta velocidad .....	13
Disipadores de calor y tapones de disipación térmica para cajas para electrónica .....	14
Nuevos conectores de polos de batería para sistemas de acumuladores domésticos .....	14
Cajas para exteriores de grandes dimensiones para el funcionamiento fiable de sistemas de equipos autónomos .....	14
ASRock Industrial anuncia la plataforma Robust Edge AIoT de la serie iEPF-9020S-EY4/IEP-9020E con procesadores Intel® Core™ de 13ª generación .....	16
Media Micro-Computer crece .....	17
La nueva fuente de alimentación trifásica de alta eficiencia sin ventilador y refrigeración por conducción de COSEL proporciona 3,5 kW a aplicaciones muy exigentes .....	18
KIOXIA y Western Digital anuncian la nueva memoria flash 3D .....	19
Nuevo MOSFET U-MOS X-H de 150 V y alto rendimiento de Toshiba .....	20
Bel Fuse presenta una nueva línea de fusibles de acción rápida para entornos peligrosos .....	20
La clase más pequeña de la industria de dispositivos infrarrojos de longitud de onda corta (SWIR) de ROHM: ideal para nuevas aplicaciones de detección en dispositivos portátiles y ponibles .....	22
El nuevo sellador conductor de la electricidad ofrece una combinación única: compatibilidad galvánica con el aluminio y resistencia a los fluidos/combustibles .....	23
Con Matrix Electrónica SECO aumenta su presencia en el mercado de Iberia .....	24
Convertidor CC/CC de 40W en 2" x 1" para aplicaciones ferroviarias .....	24
¿Por qué conformarse con Pruebas Adhoc cuando se puede certificar en Seguridad TI? .....	26
Melexis completa su plataforma CI de sensores de presión sin PCB .....	28
Convertidores DC-DC de 6 y 10 W para through-hole y montaje superficial .....	29
Samtech amplía su catálogo de productos PerSe® con un nuevo juego de circuitos para dispositivos móviles 5G .....	30
El dispositivo de reloj de sistema multicanal de Analog Devices ya está disponible en Farnell .....	30

**05/2023**  
**822**

**FUNDADOR**

Pascual Gómez Aparicio

**EDITOR**

Ramón Santos Yus

**CONSEJO DE REDACCIÓN**

Carlos Lorenzo

Jorge Burillo

Samantha Navarro

**DIRECCIÓN EDITORIAL**

Ramón Santos Yus

**DIRECCIÓN COMERCIAL**

Jordi Argenté i Piquer

**DIRECCIÓN FINANCIERA**

Samantha Navarro

**WEB MASTER**

Alberto Gimeno

**RECURSOS GRÁFICOS Y ARTE**

Nerea Fernández

*Revista Española de Electrónica es una Publicación de Revista Española de Electrónica, S.L.*

*C/ Caravís, 28, oficina 8*

*50197 - Zaragoza*

*Tlf. +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*

*Impreso en Grupo Edelvives*



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

## 120-960W

### Fuentes de alimentación carril DIN de alta fiabilidad



#### Alta fiabilidad



- Cumple con los tests de humedad y temperatura (85°C, 85%RH)
- Cumple con el test de anticorrosión ANSI/SA71.04-2013 G3
- Prueba de niebla salina de 48 horas
- 5 años de garantía



#### Sistema a prueba de explosiones

- El diseño cumple la certificación a prueba de explosiones
- La producción se controla de acuerdo con el sistema a prueba de explosiones

- Alta eficiencia de hasta el 95,5%
- Carga completa a 60°C
- Rango de voltaje de entrada de 85-277VAC

#### Alto rendimiento



- Corriente máxima transitoria: 6 veces la nominal durante 15ms
- Rango de temperatura de funcionamiento ultra amplio
- Reservas de potencia de salida del 120% (PowerBoost)



#### Prestaciones excelentes



**Big Data e IA**

*Cómo alimentar el tsunami informático generado por la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y big data* .....

32

**Convertidores CC-CC**

*Guía básica de diseño de convertidores CC/CC*.....

36

**Instrumentación - Cámaras termográficas**

*La Saudi Electricity Company minimiza los cortes de suministro y disminuye los costes de mantenimiento con las cámaras termográficas de Fluke* .....

40

**Conectores industriales**

*Cómo seleccionar los conectores y el cableado para aplicaciones industriales* .....

42

**Semiconductores MOSFET**

*Cómo satisfacer los requisitos en constante evolución de los dispositivos de alto rendimiento de carburo de silicio (SiC)* .....

44

**Hogar inteligente**

*¿Habrán conectores en el hogar del futuro?* .....

48

**Equipos IoT**

*Gestión de la vida útil del dispositivo para flotas de dispositivos IoT*.....

50

**Fuentes de alimentación**

*La tecnología de nitruro de galio (GaN) revolucionará las fuentes de alimentación para el mercado de atención sanitaria a domicilio* .....

52

**Módulos de display inteligentes**

*Un camino inteligente hacia una interfaz de usuario contemporánea* .....

56

**Almacenamiento de datos**

*¿Por qué la F-RAM es tan importante en la adquisición de datos?* .....

58

**Silicon Labs IoT**

*Cómo diseñar dispositivos IoT seguros y de bajo consumo utilizando los MCU PG23 de Silicon Labs*.....

60

**Co-creación Advantech**

*Co-creación de ecosistemas de transporte* .....

64



# KEMET

a YAGEO company



  
**electrónica21 sl**

**Oficinas centrales**

Avd. de América, 37 MADRID

Tel.: +34 91 510 68 70

[electronica21@electronica21.com](mailto:electronica21@electronica21.com)

**Delegación Cataluña**

Tel.: +34 93 321 61 09

[barcelona@electronica21.com](mailto:barcelona@electronica21.com)

## INDICE ANUNCIANTES

<i>Electrónica Olfer</i>	1, 11	<i>MicroMedia Computer</i>	17
<i>Adler Instrumentos</i>	27	<i>Mouser Electronics</i>	13
<i>Aracloud</i>	47	<i>Next For</i>	67
<i>Arateck Electronics</i>	47	<i>Next For</i>	68
<i>Cebek</i>	54	<i>Onda Radio</i>	3
<i>Cebek</i>	55	<i>Phoenix Contact</i>	15
<i>Digi-Key Electronics</i>	2	<i>Pickering</i>	19
<i>Electrónica 21</i>	7, 21, 25	<i>RC Microelectrónica</i>	9
<i>Mecter</i>	5, 29	<i>Rutronik</i>	23



# Supercaps

Condensadores de doble capa que permiten trabajar con pulsos de alta potencia y aportan una alta densidad de BackUp



# Antenas

Disponibles en configuraciones estándar y personalizadas para facilitar su integración y maximizar el rendimiento en todo tipo de aplicaciones desde telefonía, Wi-Fi, IoT y aplicaciones 5G





www.olfer.com

### Serie NCP-3200: 2 en 1 en formato Rack

Desde Electrónica OLFER os presentamos la nueva generación de fuentes de alimentación en formato Rack de nuestro proveedor MEAN WELL, la serie NCP-3200. Cuenta con 3 dispositivos en función de la tensión de salida, con modelos de 24Vcc/48Vcc y un modelo de 380Vcc, que pueden utilizarse en una amplia variedad de equipos de electrónica de potencia, industrias de comunicaciones y sistemas de energía.

Los dispositivos de 24Vcc/48Vcc y con salida de cargador cuentan con ajustes de firmware para la aplicación 2 en 1 a través del software y son adecuados para una amplia variedad de maquinaria y equipos industriales ligeros/pesados, automatización o equipos móviles, 5G o todo tipo de estaciones base de comunicaciones, pilas de carga o grandes estaciones de car-

ga, centros de servidores de datos o sistemas de almacenamiento de energía y muchos otros.

Además, el modelo con tensión de salida 380Vcc está diseñado como fuente de alimentación, lo que hace que sea la fuente de alimentación centralizada ideal para sistemas de iluminación hortícola, equipos semiconductores, equipos de almacenamiento de energía y muchos otros.

También es un dispositivo perfecto para el suministro de energía en paralelo con alta potencia y alto voltaje. La fuente de alimentación estándar con formato Rack de la serie NCP-3200 es la mejor opción para que los clientes que quieran conectarla en paralelo y así aumenten la potencia en vatios para aplicaciones industriales.

En cuanto a las funciones de control, la serie NCP-3200 incorpora tensión de salida programable (PV) y corriente de salida programable (PC), pudiendo ajustar directamente la tensión o corriente de salida mediante señales analógicas externas.

La serie NCP-3200 está equipada con PMBus y CANbus, dos protocolos de comunicación inter-



nacionales que pueden seleccionarse para el control industrial y el control de la fuente de alimentación, y también puede utilizarse directamente con el controlador inteligente CMU2 de MEAN WELL que distribuye Electrónica OLFER en España y Portugal.

Además, estos dispositivos pueden combinarse fácilmente con un chasis Rack 19" en paralelo para proporcionar hasta 128kW, o apilar cada chasis en paralelo para formar una fuente de alimentación de sistema o cargador de mayor potencia.

Los sistemas de alimentación de armarios de gran potencia se suelen utilizar como sistemas de alimentación centralizados de alta potencia, como pueden ser: Salas de control industrial o de máquinas eléctricas, sistemas de alimentación

de servidores de información y telecomunicaciones, grandes estaciones de carga, equipos de logística o automatización, calentadores industriales y electrolizadores, equipos de tratamiento de aguas residuales y otros.

#### Características

- Entrada universal CA / rango completo
- La fuente de alimentación o el modo de carga se pueden seleccionar mediante PMBus, CANBus o SBP-001 (sólo para modelos de 24V/48V)
- Eficiencia de hasta el 94,5
- Tensión de salida (PV) y corriente de salida (PC) programables
- Diseño conforme a SEMI F47@200Vca
- 5 años de garantía

### Serie MPK-06: Nuevos Convertidores CC/CC para uso médico

Desde Electrónica OLFER anunciamos los nuevos convertidores CC/CC para aplicaciones médicas que presenta al mercado nuestro proveedor P-DUKE.

Se trata de la serie MPK06 que cumple con los requisitos de aislamiento 2xMOPP. Este dispositivo ofrece una potencia de salida de 6W y dentro de sus características comentar que está diseñado con una distancia de aislamiento de 8mm, una corriente de fuga máxima de 2uA y dispone de funciones de protección completas.

La serie MPK06 ofrece modelos con 1 salida y con 2 salidas de 5, 12, 15,  $\pm 5$ ,  $\pm 12$ ,  $\pm 15$ Vcc y con rangos de tensión de entrada 2:1 de 9-18, 18-36 y 36-75V. Las tensiones de salida son ajustables

mediante resistencias externas en rangos de +20%/-10% (15Vout) y +10%/-10% para todos los modelos.

Dentro de todas sus funciones cuenta con protecciones completas ante sobre corriente (modo hiccup), cortocircuito (auto-recuperación), sobretensión de salida y baja tensión de entrada. Además, la serie ofrece dos formatos de pines diferentes para facilitar la adaptación del diseño de la PCB.

Cuenta con un filtro EMI integrado, que cumple con las normas EN 55032 clase A e IEC/EN 60601-1-2, lo que ayuda a ahorrar espacio en la placa de circuito impreso y tiempo en la fase de diseño. La altitud máxima de funcionamiento del convertidor es de 5000m y ofrece un amplio rango de temperaturas de funcionamiento de -40°C a +105°C (hasta +85°C sin reducción de potencia), lo que con-

vierte a estos convertidores CC/CC de grado médico en la solución ideal para equipos de alta fiabilidad en entornos difíciles y resistentes.

#### Características

- Potencia de salida de 6W
- Rango de entrada: 9-18, 18-36, 36-75Vcc

- Tensión de salida: 5, 12, 15,  $\pm 5$ ,  $\pm 12$ ,  $\pm 15$ Vcc
- Homologación de seguridad IEC 60601-1, IEC 62368-1
- Aislamiento de e/s de 5000Vca
- 2MOPP; 8mm de espacio libre / Creepage
- Corriente de fuga inferior a 2 $\mu$ A
- No requiere carga mínima



**OLFER**

*The Power Supply Company*

# Miramos al Futuro

CASAMBI / KNX / DMX  
DALI/DALI2 / D4i

*el Control de la* **ILUMINACIÓN**



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



www.mouser.com

**Mouser Electronics y Analog Devices apoyan la iniciativa solidaria de plantar miles de árboles por toda la región EMEA**

Mouser Electronics Inc. y Analog Devices, Inc. se han comprometido a donar fondos a One Tree Planted con el objetivo de plantar hasta 100 000 árboles. A partir de febrero de 2023, por cada pedido de Mouser realizado en la región EMEA que incluya al menos una línea de productos de Analog Devices, One Tree Planted plantará un árbol en proyectos de reforestación en toda la región EMEA.

Entre febrero y marzo de 2023, las empresas recibieron un total de 31 648 pedidos, que se repartirán a partes iguales entre proyectos que apoyen la restauración resistente al cambio climático en Alemania, la iniciativa de reforestación Essex en Reino Unido y la cobertura forestal comunitaria en todo el país en Ir-

landa. Los árboles se plantarán en otoño durante la época de siembra.

«En Mouser, estamos comprometidos con tener un impacto positivo en nuestras comunidades y, mediante esta colaboración, podemos dar importantes pasos hacia delante para lograr nuestro objetivo», dice Marie-Pierre Ducharme, vicepresidenta de marketing de proveedores y desarrollo comercial para EMEA de Mouser Electronics. «Con la colaboración con Analog Devices en esta iniciativa solidaria, estamos orgullosos de poder contribuir significativamente con la preservación los recursos naturales y crear comunidades más sanas».

«Gracias al compromiso de Mouser Electronics con el medioambiente para plantar un árbol por cada pedido de productos de Analog Devices, estamos reforestando, creando un hábitat para la biodiversidad y teniendo un impacto social positivo en proyectos de toda Europa», dice Matt Hill, fundador y jefe optimista medioambiental en One Tree Planted.

Los árboles ofrecen importantes beneficios al medioambiente y a nuestra comunidad. Estos proporcionan oxígeno para que los seres



humanos puedan respirar y reducen la cantidad de escorrentía, lo que puede disminuir la erosión y la contaminación de ríos, además de reducir los efectos de las inundaciones. Muchas especies de fauna salvaje, como pájaros y mamíferos, dependen de los árboles para su hábitat, ya que estos les proporcionan alimento y protección.

One Tree Planted es una organización sin ánimo de lucro centrada en la reforestación global. Como socio oficial del Decenio de las Naciones Unidas para la Restauración de los Ecosistemas, desde 2014 han plantado más de 40 millones de árboles en más de 47 países de todo

el mundo. En 2021 lograron plantar más de 23,5 millones de árboles, superando el doble de su impacto desde 2020. Su objetivo consiste en restablecer los bosques, mejorar la calidad del agua y el suelo, y crear hábitats para la fauna salvaje en zonas históricamente boscosas.

Adquiera productos de Analog Devices en Mouser para asegurar su contribución al proyecto de reforestación. Vea los productos de Analog Devices aquí: <https://eu.mouser.com/manufacture/analog-devices/>.

Para obtener más información sobre la iniciativa solidaria, visite <https://emea.info.mouser.com/adi-one-tree-planted/>.

**Mouser Electronics apoya a la próxima generación de ingenieros como copatrocinador del Campeonato de Robótica FIRST**

Mouser Electronics, Inc. se complace en seguir copatrocinando la competición de robótica FIRST®, que inspira la innovación y fomenta el equilibrio en las aptitudes para la vida de decenas de miles de jóvenes cada año. Mouser será el patrocinador exclusivo del Hall of Fame en el campeonato FIRST® de 2023, que se celebrará entre el 19 y el 21 de abril en Houston. El «Hall of Fame» rinde homenaje a los equipos ganadores de FIRST del codiciado Impact Award, que recompensa a los equipos que mejor ejemplifiquen los objetivos y valores de FIRST.

«Desde nuestra fundación, la educación ha sido una faceta clave de la misión de Mouser», afirma Ke-

vin Hess, vicepresidente ejecutivo de marketing de Mouser. «Es todo un honor volver a patrocinar el “Hall of Fame” del Campeonato de Robótica FIRST, un concurso que respaldamos desde hace una década».

La organización ofrece a estudiantes de todo el mundo una plataforma para la innovación, una oportunidad para adquirir valiosas capacidades para la ingeniería y una ocasión para desarrollar su carácter y su autoestima».

Desde 2014, Mouser es uno de los principales apoyos de FIRST (siglas de «Inspiration and Recognition of Science and Technology»), una importante organización sin ánimo de lucro al servicio de la juventud que promueve la formación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) mediante programas prácticos de robótica. Mouser patrocina los concursos virtuales y presenciales de FIRST a nivel local, regional, estatal

e internacional. Además de Mouser, este patrocinio cuenta también con nuestro estimado socio, el fabricante Analog Devices, Inc.

Durante la temporada 2022-2023 de la Competición de Robótica FIRST, casi 100 000 estudiantes de secundaria de más de 3400 equipos de todo el mundo aprenden, descubren y resuelven retos de ingeniería a través de una serie de eventos de robóti-

ca. Mouser fue uno de los principales copatrocinadores de la reciente FIRST® en Texas/UIL State Robotics Championships, en Houston (Texas). Mouser también apoya a los equipos FIRST de su comunidad, concediendo subvenciones a equipos de institutos locales.

Si desea más información sobre cómo Mouser colabora con FIRST, visite <https://eu.mouser.com/first/>.



## Un nuevo libro electrónico de Samtec y Mouser Electronics explora los nuevos avances en diseños electrónicos de alta velocidad

Mouser Electronics, Inc. anuncia un nuevo libro electrónico en colaboración con Samtec, que explora los retos de los diseños de alta velocidad y las nuevas tecnologías de cableado que surgen para afrontarlos. En «Las soluciones de Samtec Flyover rompen las limitaciones de la arquitectura de sistemas de nueva generación», una serie de líderes de opinión de Samtec ofrecen una elaborada visión acerca de cómo los recientes avances tecnológicos han permitido avances significativos en los diseños electrónicos. Los cinco capítulos de este libro electrónico cubren temas como el enrutamiento de señales de alta velocidad, la integridad de la señal de alta velocidad, la tecnología de cable twinax y los sistemas de cable de fibra óptica.

Cuando los ingenieros desarrollan nuevas aplicaciones que utilizan señales de alta velocidad, deben enfrentarse a una serie de retos que incluyen aspectos como la distorsión, la integridad de la señal, las señales diferenciales y las interferencias electromagnéticas. «Las soluciones de Samtec Flyover rompen las limitaciones de la arquitectura de sistemas de nueva generación», el nuevo libro electrónico de Mouser y Samtec, ofrece ideas prácticas para que los ingenieros superen estos retos utilizando conjuntos de cables y conectores Samtec. El libro incluye información de producto para 10 soluciones Samtec, concluyendo cada capítulo con dos importantes componentes de diseño. Los conjuntos de cables de alta velocidad incluyen varias series de cables microcoaxiales y twinax. Con la

tecnología de cable Eye Speed de Samtec, estos conjuntos de cable de alto rendimiento presentan una integridad de señal y una fusión excelentes para eliminar los cables separados. Los conjuntos de cables AcceleRate, finos y de conexión directa, ofrecen opciones de 8, 16 y 24 pares diferenciales, así como un diseño de dos filas de alta densidad.

El nuevo libro electrónico también incluye información sobre el sistema de placa base de alta velocidad ExaMAX. El sistema ExaMAX reduce la diafonía gracias a un innovador diseño de oblea, mientras que las colas a presión garantizan una conexión eléctrica fiable. El sistema de placa base de alta velocidad ExaMAX es compatible con una gran variedad de sectores, como el automovilístico, el médico, el militar, la IA y las redes 5G.

Los sistemas de cable Flyover QSFP ofrecen una integridad de señal mejorada al transmitir datos críticos sobre materiales de PCB con pérdidas. Los sistemas de cable QSFP cuentan con un diseño de densidad ultraalta que incluye señalización de banda lateral a través de contactos a presión para aumentar el flujo de aire.

La gama de productos de Samtec, disponible en Mouser, incluye conectores, conjuntos de cables, soluciones de automatización industrial y carcasas de cables. Mouser es el principal distribuidor de introducción de nuevos productos (NPI) del sector, con la mayor selección de semiconductores y componentes electrónicos, y su sitio web recibe la visita de más de 250 000 usuarios al día.

Si desea obtener más información sobre Samtec, visite <https://eu.mouser.com/manufacturer/samtec/>.

Para leer el nuevo libro electrónico, vaya a <https://eu.mouser.com/news/samtec-mightyguides/samtec-nextgenerationbook.html#p=1>



# Amplia selección de componentes electrónicos™

Disponibles en almacén y listos para el envío



[mouser.es](https://mouser.es)





www.phoenixcontact.es

### Disipadores de calor y tapones de disipación térmica para cajas para electrónica

Phoenix Contact ofrece varias soluciones de disipadores de calor para las cajas para electrónica de la serie ICS.

Los tapones de disipación térmica compactos permiten una disipación puntual del calor del equipo. También se ofrece una amplia gama de disipadores de calor pasivos para su uso en equipos que trabajan en aplicaciones con elevados requisitos térmicos.

La posición de la base del disipador de calor es variable de modo que los componentes electrónicos pueden fijarse a una altura total de hasta 13 o 15 mm. La distancia entre

la placa de circuito impreso y la base del disipador de calor oscila entre 0 y 11 mm, en función del espacio necesario. El disipador de calor se diseña y fabrica de forma personalizada en función de las respectivas dimensiones de la electrónica. Con este diseño específico adaptado a la aplicación, se consigue una disipación óptima del calor del equipo y, por tanto, una mayor vida útil de los componentes electrónicos.

Las nuevas soluciones de disipación de calor ICS complementan la gama existente de disipadores de calor y simuladores térmicos. Phoenix Contact ofrece una plataforma web intuitiva para la evaluación térmica de equipos electrónicos, incluso en las primeras fases de desarrollo. Este servicio digital se complementa en

caso necesario con un asesoramiento personalizado. De este modo, los desarrolladores de equipos se benefician de una simulación detallada adaptada a la aplicación y de una recomendación para la selección adecuada de la caja, el dimensionado y la disposición del disipador de calor.



### Nuevos conectores de polos de batería para sistemas de acumuladores domésticos

Phoenix Contact lanza al mercado nuevos conectores para aplicaciones de acumuladores domésticos.

La codificación mecánica y la rotulación en color hacen que la tecnología de conexión Sunclix se pueda emplear en inversores de baterías. Los conectores DC con protección contra polaridad inversa evitan errores en la conexión a la tecnología de conexión fotovoltaica convencional, así como un cortocircuito de los polos de batería.

Los polos de batería, con protección contra contactos accidentales, hacen que el montaje sea seguro incluso sin conexión.

Los contactos plateados permiten una tecnología de conexión estable a largo plazo. Además, los nuevos productos cumplen un elevado índice de protección según IP 66, IP 68. Los conectores han sido diseñados para corrientes hasta 35 A (IEC) / 50 A (UL) y tensiones hasta 1500 V DC.

Todos los productos están certificados según la norma IEC 62852 y UL 6703. Las certificaciones internacionales garantizan que los conectores cumplan los requisitos actuales y futuros.



### Cajas para exteriores de grandes dimensiones para el funcionamiento fiable de sistemas de equipos autónomos

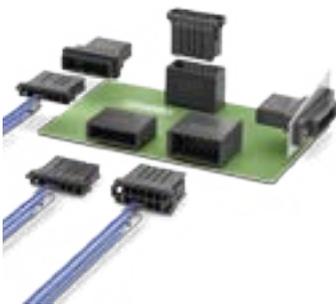
Con las cajas para exteriores de la serie OCS de Phoenix Contact, los sistemas de equipos autónomos están protegidos de forma adecuada.

Incluso en entornos extremos, las cajas de grandes dimensiones protegen los componentes eléctricos internos de forma fiable. Así, la valiosa electrónica queda protegida de forma permanente y segura frente a la humedad, el calor, la radiación UV y las tensiones mecánicas. Se evita incluso que penetren los chorros de agua. Las cajas de policarbonato certificadas son ligeras y duraderas.

Se mantienen estables incluso bajo fuertes tensiones mecánicas dentro de un amplio rango de temperatura. Las homologaciones internacionales confirman que el sistema de cajas está aprobado para numerosos sistemas electrónicos. Las soluciones de la serie OCS ofrecen un alto grado de flexibilidad y se pueden adaptar y ampliar de forma personalizada mediante accesorios.



**100** años de pasión  
por la tecnología  
y la innovación



## Cuando velocidad y precisión lo son todo

**Nueva gama de conectores CONNEXIS: perfectamente optimizados para una producción automatizada**

Los nuevos conectores para PCB de Phoenix Contact CONNEXIS, con conexión crimpada, simplifican y agilizan los montajes de cables en procesos de producción automatizados. Diferentes pasos, diseños y superficies de contacto permiten su utilización en campos como los de la robótica y la elevación, así como en otra multitud de aplicaciones.

Para más información visite [phoenixcontact.com/connexis](http://phoenixcontact.com/connexis)



www.mmc-sl.com

**ASRock**  
— Industrial —

ASRock Industrial, partner Media MicroComputer perteneciente al grupo Steliau Technology, se complace en anunciar la nueva plataforma Robust Edge AIoT de la serie iEPF-9020S-EY4/iEP-9020E, que aprovecha los procesadores Intel® Core™ de 13ª generación (Raptor Lake-S) con chipsets R680E para mejorar el rendimiento y la funcionalidad. La serie ofrece una extraordinaria potencia informática con aceleración Edge AI, gran capacidad de memoria, gran cantidad de E/S y capacidad de ampliación, conectividad RF: 5G/4G LTE, Wi-Fi 6E, módulo BT5.2 y habilitación TSN/TCC en tiempo real. Todas las funciones, con una temperatura de funcionamiento amplia de -40 °C~75 °C (iEPF-9020S-EY4), un diseño de alimentación robusto y una gran resistencia a golpes y vibraciones, están integradas en un diseño robusto para entornos industriales difíciles. La serie es una amalgama eficaz y completa para cargas de trabajo ampliadas y aplicaciones industriales como automatización de fábricas, automatización de máquinas, control robótico, AI AOI, vehículos autónomos, infraestructuras inteligentes, etc.

### *Saltos cuantificados en el rendimiento con el avance de la IA Edge*

Potenciada esta vez por los procesadores Intel® Core™ de 13ª generación (Raptor Lake-S) con chipset R680E, la plataforma Robust Edge AIoT de la serie iEPF-9020S-EY4/iEP-9020E viene con una arquitectura híbrida de rendimiento que admite hasta 24 núcleos y 32 subprocesos, lo que permite casos de uso de IoT edge que tienen un rendimiento 1,04 veces más rápido en un solo subproceso, hasta 1,34 veces más rápido en varios subprocesos, con especial eficiencia en tareas de reconocimiento y clasificación de imágenes, mejorando el rendimiento de la CPU, siendo hasta 1,25 veces más rápido en comparación con los procesadores anteriores de Intel® Core™ de 12ª generación. Es más, la serie está diseñada con capacidades mejoradas de edge IA junto con cuatro memorias DDR4 compatibles con hasta 128 GB (memoria ECC compatible con R680E y CPU seleccionada). Además, el flexible diseño mecánico, térmico y energético de la serie iEPF-9020S-EY4, de 275 mm x 124 mm x 60 mm (largo x alto x fondo) como máximo, admite tarjetas gráficas de hasta 255 W

para potenciar aún más el avance de la IA Edge.

### *Abundante conectividad IOs con computación en tiempo real TSN/TCC*

La plataforma Edge AIoT de la serie iEPF-9020S-EY4 está diseñada con ranuras de expansión flexibles, mientras que la plataforma compacta Edge AIoT de la serie iEP-9020E adopta un diseño que ahorra espacio y no necesita ventilador, lo que optimiza su uso para aplicaciones industriales. Ambas series cuentan con un gran número de E/S y ofrecen hasta cinco LAN Intel® de 2,5 Gigabits, dos de ellas compatibles con PoE y una con vPro, además de capacidad TSN/TCC para conectividad en tiempo real. También hay hasta seis USB 3.2 Gen 2x1, un conector interno USB 2.0 con función de bloqueo, seis COM (cuatro RS-232/422/485, dos RS-232) y ocho DI/Ocho DOs. La excelencia visual se aporta a través de un DisplayPort 1.4a, un HDMI 2.0b y un VGA, con gráficos Intel® UHD de hasta 4096x2160@60Hz de resolución máxima. Además, se configuran varias opciones de almacenamiento a través de cuatro SATA3 (admiten RAID 0/1/5/10) para SSD/HDD de 2,5 pulgadas, una M.2 Key M 2280 con Gen4/Gen3x4 para SSD NVMe, y CFast (opcional).

### *Gran capacidad de ampliación, conectividad RF y consolidación de la carga de trabajo*

La serie iEPF-9020S-EY4/iEP-9020E también dispone de zócalos adicionales para módulos RF compatibles con 4G LTE, 5G, Wi-Fi 6E y BT 5.2, incluyendo una M.2 Key B (2280/3042/3052) para 4G LTE/5G, una M.2 Key E 2230 para módulo Wi-Fi /BT, ocho conectores SMA, dos Mini PCIe y dos ranuras para tarjetas Nano SIM para módulos

opcionales. La serie iEPF-9020S-EY4 está equipada con ranuras de expansión flexibles para una gran variedad de tarjetas de expansión a través de opciones Gen 4 de un PCIe x16 o dos PCIe x8, y dos PCIe x4 para tarjetas gráficas, tarjetas de captura de imágenes, tarjetas de movimiento y tarjetas IO. La plataforma Robust Edge AIoT permite grandes avances en la capacidad de consolidación de cargas de trabajo, sustituyendo a los dispositivos informáticos edge dedicados para HMI, PLC, control de movimiento y visión, etc. para mejorar la eficiencia y los resultados para aplicaciones de uso industrial.

### *Diseño compacto y robustez fiable para usos industriales*

La serie iEP-9020E ocupa poco espacio: 202 x 244 x 108,7 mm (ancho x fondo x alto); la serie iEPF-9020S-EY4: 202 x 290 x 209,3 mm (ancho x fondo x alto) para garantizar un aprovechamiento óptimo del espacio. Con un diseño de alimentación robusto y resistente para que los clientes industriales lo utilicen en entornos difíciles, la nueva serie admite 9 V~36 VCC, una amplia gama de entradas de alimentación con control de encendido e interruptor de encendido/apagado remoto. Para una mayor durabilidad bajo tensión, la serie ofrece protección contra sobretensiones de 80 V, OVP, UVP, OCP y protección contra inversión. Además, la serie también funciona en un amplio rango de temperaturas, desde iEPF-9020S-EY4 -40°C~75°C / iEP-9020E -40°C~70°C, con alta resistencia a golpes y vibraciones para garantizar una funcionalidad siempre activa en entornos críticos.

Para cualquier información puede consultar en Media MicroComputer a través del correo info@mmc-sl.com





www.mmc-sl.com

## Media Micro-Computer crece

Media MicroComputer comparte la filosofía del grupo internacional Steliau Technology EUROPE, al que pertenece, de una atención local a la industria y sus necesidades.

Para conocer la mentalidad de fabricación, su gestión, las necesidades específicas de logística y ante todo la idiosincrasia de la industria (de una zona específica), el conocimiento y contacto directo de alguien conocedor de zona es fundamental.

Con esta idea MMC está ampliando su presencia local en Euskadi y Andalucía con nuevas incorporaciones para aportar proximidad y accesibilidad a nuestros recursos.

“A las incorporaciones de comerciales seniors a principio de este 2023 en las oficinas de Barcelona, nos alegra retomar una perseguida aspiración de cubrir localmente



las zonas de Andalucía, Euskadi y Navarra con comerciales experimentados que destacan por ser bellísimas personas” comenta Javier López, Director Comercial de Iberia en Media MicroComputer. Añadiendo “Es un placer dar la bienve-

nida a nuestros compañeros de la zona norte y Andalucía, esperamos una adaptación rápida a esta gran familia que es Steliau Technology de la que forma parte MMC y que próximamente se ampliará con un representante en Portugal”.

Para que las consultas lleguen de forma directa, Media Micro-Computer ha creado los correos electrónicos euskadi@mmc-sl.com y andalucia@mmc-sl.com que permiten realizar las consultas de forma más dinámica.

A STELIAU COMPANY

ASRock  
Industrial

**ROBUST EDGE IIOT PLATFORM**

IEPF-9020S Series      IEP-9020E Series

SMART HOME & SMART CITY

INDUSTRIAL

13th Gen Intel® CPU

Rich I/Os & Expandability

Real-time Connectivity

Francia
Italia
Alemania
Portugal
Taiwan
China
Hong Kong

**BARCELONA**

Ronda de l'Est, 79 3º  
08210, Barberà del Vallès  
Tel. +34 931 600 051  
barcelona@mmc-sl.com

**MADRID**

Av. de Madrid 48  
28802, Alcalá de Henares  
Tel. +34 918 261 833  
madrid@mmc-sl.com

**Material Management Consulting**



www.coseleurope.eu

## La nueva fuente de alimentación trifásica de alta eficiencia sin ventilador y refrigeración por conducción de COSEL proporciona 3,5 kW a aplicaciones muy exigentes

- Entrada de CA 3-fases / 3-hilos, con un amplio rango de 180 a 528 VCA
- Alta eficiencia de hasta el 94%
- Corriente compartida activa (en paralelo) hasta 10 unidades (31,5 kW)
- Topología controlada digitalmente y semiconductores Wide Band Gap
- Bajo perfil 65 mm con tapa (1,5U)
- Diseño optimizado para placa base refrigerada por agua por conducción
- 5 años de garantía

COSEL Co, Ltd ha anunciado el lanzamiento de la HCA3500TF, una fuente de alimentación cerrada trifásica / trifilar de 3500W CA/CC, de diseño optimizado para equipos industriales como amplificadores de alta frecuencia, máquinas de procesamiento láser y robótica. Dirigida a aplicaciones mundiales y redes trifásicas Delta o trifásicas Star, la tensión de entrada de la HCA3500TF cubre un amplio rango operativo de 180 VCA a 528 VCA. Utilizando la última topología de conmutación optimizada energéticamente y controlada digitalmente, y semiconductores WBG (Wide Band Gap), la fuente de alimentación ofrece una impresionante cifra de eficiencia de hasta el 94% a 400 VCA. La HCA3500TF está disponible en dos tensiones de salida, 48 VCC y 65 VCC, ajustables en un rango de +15%/-50% mediante la función Trim. El diseño compacto y de bajo perfil mide 65 mm con tapa (1,5U) e incluye una placa de aluminio que facilita la refrigeración por conducción al elemento disipador, por ejemplo, una pared fría o una placa base refrigerada por agua. Para aplicaciones de mayor potencia, la HCA3500TF puede conectarse en paralelo hasta 10 unidades y suministrar hasta 31,5 kW.

Las aplicaciones industriales, como los robots de soldadura, los amplificadores de alta frecuencia, las máquinas de herramientas o los electrolizadores, a menudo deben funcionar en entornos difíciles, lo que exige que la fuente de alimentación suministre una gran potencia sin ventilación. En tales condiciones se aplica la refrigeración por conducción, por lo que la fuente de alimentación debe diseñarse para garantizar un alto nivel de rendimiento y optimizarse para eliminar los puntos calientes. Además, los equipos industriales pueden instalarse en todo el mundo y alimentarse desde redes de 200 V a 400 V. Con el fin de reducir los picos de carga monofásicos y optimizar el equilibrio de carga en sus redes, los arquitectos de sistemas están favoreciendo las soluciones de alimentación trifásicas, para las que se ha diseñado la HCA3500TF de COSEL, que se adapta a la instalación trifásica Delta de tres hilos o trifásica Star de tres hilos.

Con un rango de tensión de entrada de 180 a 528VAC, la HCA3500TF está disponible en dos tensiones de salida diferentes: 48VDC/73A, ajustable de 33,60 a 55,20VDC utilizando el potenciómetro incorporado, o de 24,00 a 55,20VDC cuando se utiliza la fun-

ción de recorte y, respectivamente, para el modelo de 65VDC/54A, de 45,50 a 74,75VDC y de 32,50 a 74,75VDC. En condiciones nominales de trabajo, la potencia de salida es de 3,5 kW.

Además de la salida principal, la HCA3500TF incluye una salida auxiliar de 12VDC/1A que puede utilizarse para ON/OFF remoto y su circuito de control externo. La salida auxiliar está aislada de la entrada, salida y Tierra Funcional.

Para garantizar los más altos niveles de eficiencia y robustez térmica, la HCA3500TF utiliza una topología de conmutación optimizada y controlada digitalmente y una etapa de potencia con MOSFETs y diodos de carburo de silicio (SiC), que confieren, a una entrada de 400 V CA, hasta un 94% de eficiencia al modelo de salida de 65 V.

La HCA3500TF incluye circuitos limitadores de corriente de irrupción, protección contra sobrecorriente y sobretensión y protección térmica. Con su versatilidad y robustez, las fuentes de alimentación pueden funcionar en un rango de temperatura ambiente de -10 a +70°C con una temperatura de la placa base de 0 a +55°C. Dependiendo del estilo de montaje del equipo final y de las condiciones de refrigeración, puede aplicarse una reducción de potencia.

Para la integración del sistema y para reducir el ruido conducido, la HCA3500TF incluye un filtro de entrada y cumple las normas FCC Parte 15 clase A, VCCI clase A, CISPR11 clase A, CISPR32 clase A, EN55011-A y EN55032-A.

La HCA3500TF tiene un aislamiento de entrada a salida de 4.243 VCA, de entrada a tierra (FG) de 2.829 VCA y de salida a tierra (FG) de 2.000 VCA. Conforme a la norma IEC62368-1, a su carga nominal y 480VAC, 60Hz, la corriente de fuga es de un máximo de 3mA.

Diseñada para aplicaciones industriales integradas en 1,5U de altura, la HCA3500TF mide 110 x 65 x 420 mm [4,3 x 2,6 x 16,5 pul-

gadas] (AnxAIxPr) y pesa 5 kg como máximo.

La HCA3500TF es adecuada para una amplia gama de aplicaciones, como equipos de medición y análisis, máquinas herramienta, equipos de fabricación de semiconductores y el modelo de 65 VCC es ideal para alimentar amplificadores de potencia de radiofrecuencia (RFPA), así como para cargadores de baterías de iones de litio de 60 V.

La HCA3500TF cumple los requisitos de seguridad UL62368-1, EN62368-1, C-UL (equivalente a CAN/CSA-C22.2 No.62368-1). Las fuentes de alimentación cumplen las directivas RoHS y de Baja Tensión y llevan la marca CE y UKCA.



# KIOXIA

www.kioxia.com

## KIOXIA y Western Digital anuncian la nueva memoria flash 3D

*Innovaciones arquitectónicas innovadoras en tecnología de escalado y de unión de obleas suponen un gran salto en rendimiento, densidad y rentabilidad*

KIOXIA Europe GmbH comunica los recientes avances de la cooperación entre KIOXIA Corporation y Western Digital Corp. Las compañías, demostrando una innovación continua, han anunciado los detalles de su más reciente tecnología de memoria flash 3D. La memoria flash 3D ofrece una capacidad, un rendimiento y una fiabilidad excepcionales a un precio atractivo, lo que la hace ideal para satisfacer las necesidades de crecimiento exponencial de datos en una amplia gama de segmentos de mercado.

“La nueva memoria flash 3D demuestra los beneficios de nuestra firme asociación con KIOXIA y nuestro liderazgo combinado en innovación”, afirma Alper Ilkbahar, Vicepresidente Senior de Tecnología y Estrategia de Western Digital.

“Trabajando con una hoja de ruta de I+D común e invirtiendo continuamente en I+D, hemos podido producir esta tecnología fundamental antes de lo previsto y ofrecer soluciones de alto rendimiento y de bajo consumo de capital”.

KIOXIA y Western Digital redujeron los costes al introducir varios procesos y arquitecturas únicos, lo que permitió avances continuos en la escalabilidad lateral. Este equilibrio entre escalabilidad vertical y lateral produce una mayor capacidad en un cubo más pequeño con menos capas a un coste optimizado.

Las compañías también desarrollaron una tecnología CBA (CMOS directly Bonded to Array), en la que cada oblea CMOS y oblea de matriz celular se fabrican por separado en su estado optimizado y luego se unen para



proporcionar una mayor densidad de bits y una velocidad de entrada/salida NAND rápida.

“Gracias a nuestra asociación de ingeniería única, hemos podido lanzar con éxito la octava generación de BiCS FLASH con la densidad de bits más alta del sector”, afirma Masaki Momodomi, Director de Tecnología de KIOXIA Corporation. “Me complace que los envíos de muestras de KIOXIA para clientes limitados hayan comenzado. Mediante la aplicación de la tecnología CBA y las innovaciones de escalabilidad, hemos avanzado en nuestra cartera de tecnologías de memoria flash 3D para su uso en una

variedad de aplicaciones centradas en datos, incluidos teléfonos inteligentes, dispositivos IoT y centros de datos”.

El flash 3D de 218 capas aprovecha 1 Tb de celda de tres niveles (TLC) y celda de cuatro niveles (QLC) con cuatro planos y cuenta con una innovadora tecnología de encogimiento lateral para aumentar la densidad de bits en más del 50 %. Su I/O NAND de alta velocidad a más de 3,2 Gb/s, una mejora del 60 % respecto a la generación anterior, combinada con un rendimiento de escritura y una mejora de la latencia de lectura del 20 %, que acelerará el rendimiento general y la usabilidad para los usuarios.

# ¿Necesita Su sistema de test Simulación de Sensores?

Sensores de presión, temperatura, altitud, galgas extensométricas o de desplazamiento.



Más información: [pickeringtest.com/simulation](http://pickeringtest.com/simulation)

## Validación de equipos ECU y software usando simulación Hardware-in-the-Loop

La simulación e inserción de fallos son esenciales en aplicaciones HIL críticas. Las empresas recurren a arquitectura abierta basada en sistemas PXI para obtener distintas opciones, flexibilidad, dimensiones y costes.

En el amplio rango de sensores PXI de simulación y conmutación en inserción de fallos – Pickering ofrece sus **mas de 35 años** de experiencia en simulación y conmutación junto con una aproximación colaborativa, creativa y ágil en los diseños de sistemas de testeo Hardware-in-the-Loop.

Representación local:

temai-ingenieros.com

+34 91 672 27 31 | [infos@temai-ingenieros.com](mailto:infos@temai-ingenieros.com)



## TOSHIBA

[www.toshiba.semicon-storage.com](http://www.toshiba.semicon-storage.com)

### Nuevo MOSFET U-MOS X-H de 150 V y alto rendimiento de Toshiba

*La recuperación inversa mejorada reduce significativamente las pérdidas por rectificación síncrona*

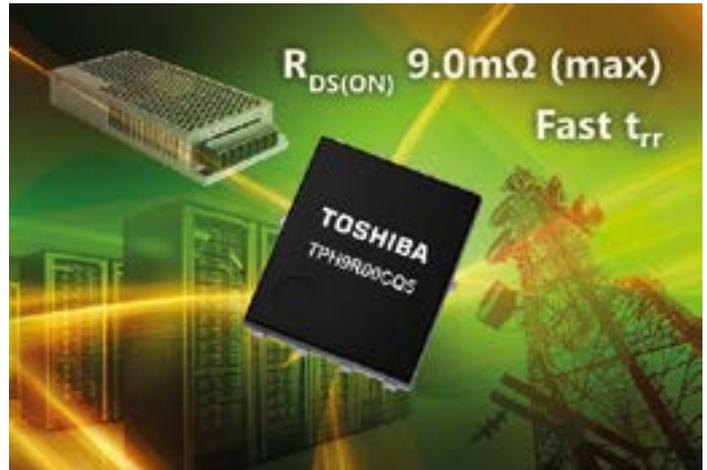
Toshiba Electronics Europe GmbH ha lanzado un nuevo MOSFET de potencia de canal N de 150 V basado en su proceso U-MOS X-H Trench de última generación. El nuevo dispositivo (TPH9R00CQ5) está diseñado específicamente para su uso en fuentes de alimentación conmutadas de alto rendimiento, como las utilizadas en estaciones base de comunicaciones, así como en otras aplicaciones industriales.

Con un valor VDSS máximo de 150V y un flujo de corriente (ID) de 64A, el nuevo dispositivo presenta una resistencia active de drenaje-fuente (RDS(ON)) de solo 9.0mΩ (max). Esto supone una reducción de más del 40% frente a la generación anterior del producto TPH1500CNH1.

En las soluciones de alimentación de alto rendimiento que utilizan rectificación síncrona, el rendimiento de recuperación inversa es muy importante. Gracias a la incorporación de un diodo de cuerpo de alta velocidad, el nuevo TPH9R00CQ5 reduce la carga de recuperación inversa (Qrr) en torno a un 74% (a 34nC típ.) en comparación con un dispositivo existente como el TPH9R00CQH. Además, el tiempo de recuperación inversa (trr) de sólo 40ns supone una mejora de más del 40% en comparación con los dispositivos anteriores.

Junto con una baja carga de puerta (Qg) de solo 44nC, de sólo 44nC, estas mejoras contribuyen significativamente a reducir las pérdidas y aumentar la densidad de potencia en soluciones de alto rendimiento y potencia eficiente. Una temperatura de canal de 175°C (máx.) es extraordinaria para los MOSFET con diodo de alta velocidad y ofrecerá al diseñador un mayor margen térmico.

El nuevo dispositivo también reduce los picos de tensión creados durante la conmutación, mejorando así las características EMI de los diseños y reduciendo la necesidad de filtros. Está alojado en un ver-



sátil encapsulado SOP Advance(N) de montaje superficial que mide sólo 4,9 mm x 6,1 mm x 1,0 mm.

Para ayudar a los diseñadores, Toshiba ha desarrollado un modelo SPICE G0 para verificar rápidamente el funcionamiento del circuito, así como modelos SPICE G2 de gran precisión para reproducir con exactitud las características transitorias.

Además, los diseñadores disponen de diseños de referencia avanzados, ya disponibles en el sitio web de Toshiba. Entre ellos se incluye un convertidor CC-CC buck-boost no aislado de 1 kW, un inversor trifásico multinivel basado

en MOSFET y un convertidor CC-CC full bridge de 1 kW, todos los cuales utilizan el nuevo TPH9R00CQ5.

Los pedidos del nuevo dispositivo comienzan hoy, y Toshiba seguirá ampliando su gama de MOSFET de potencia que reducen las pérdidas de energía y aumentan la eficiencia de las fuentes de alimentación conmutadas, ayudando a mejorar la eficiencia de los equipos.

Puede encontrar más información sobre el nuevo MOSFET TPH9R00CQ5 aquí: <https://toshiba.semicon-storage.com/eu/semiconductor/product/mosfets/12v-300v-mosfets/detail.TPH9R00CQ5.html>



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

### Bel Fuse presenta una nueva línea de fusibles de acción rápida para entornos peligrosos

Bel Fuse Inc ha anunciado el lanzamiento de su serie Type OAMA de fusibles de acción rápida de 3x8,4 mm. Estos fusibles de precio competitivo están diseñados para circuitos de barrera en aplicaciones de seguridad intrínseca relacionadas con entornos peligrosos, en particular entornos médicos e industriales. Con la introducción de esta serie, Bel Fuse amplía su cartera para incluir productos robustos y fiables capaces de satisfacer los exigentes requisitos de protección

y mantenimiento de equipos eléctricos en entornos extremos.

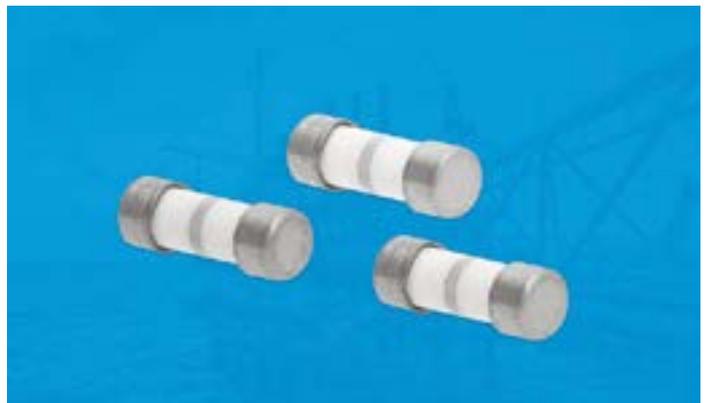
Los fusibles de tubo cerámico de la serie Type OAMA de Bel Fuse presentan un diseño patentado que les permite soportar sobretensiones y sobrecorrientes sin fundirse prematuramente ni fallar a temperaturas elevadas. Son de acción rápida, tienen un alto poder de interrupción de 4000A a 250Vac/dc y pueden funcionar a temperaturas comprendidas entre -55°C y +125°C.

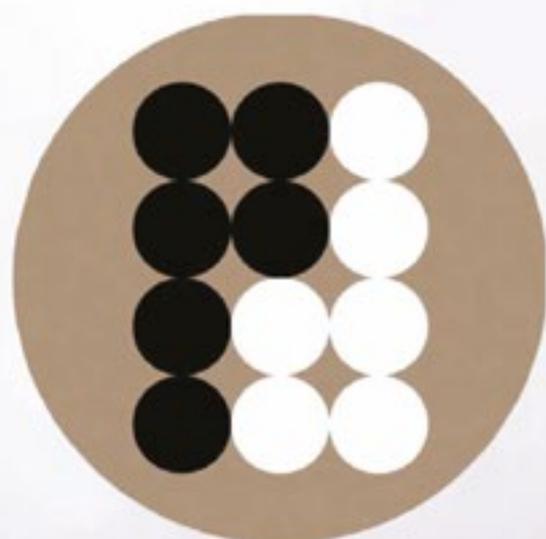
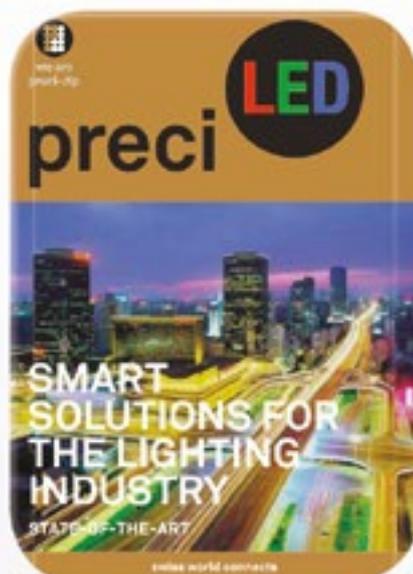
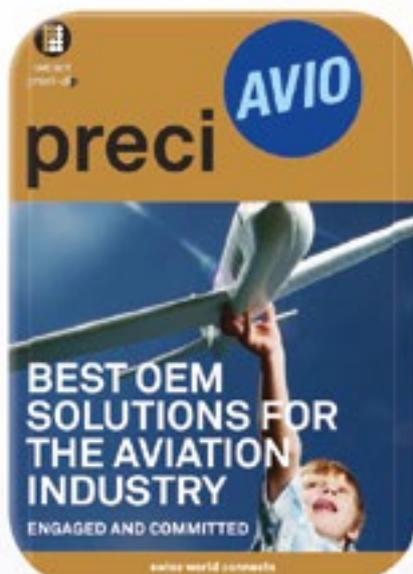
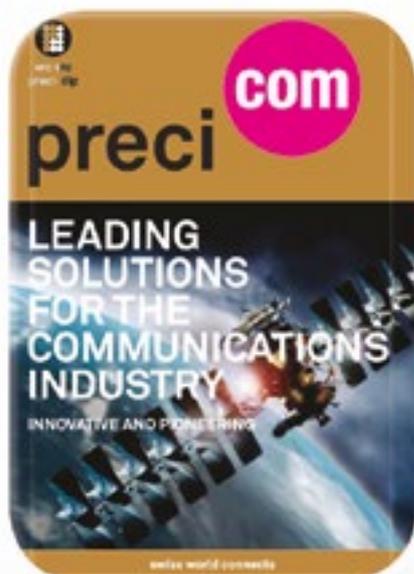
Estos fusibles están destinados a circuitos de barrera en aplicaciones de seguridad intrínseca relacionadas con entornos peligrosos. Con un rango de 40 mA a 250 mA, la serie ofrece soluciones de protección contra sobreintensidades que se adaptan a muchas aplicaciones, y cumplen todas las especificaciones de rendimiento

eléctrico para aplicaciones de seguridad intrínseca (EN60079-11), además de cumplir plenamente la Directiva 2011/65/UE y la directiva de modificación 2015/863 de la UE. La serie también cuenta con el reconocimiento UL para EE.UU. y Canadá.

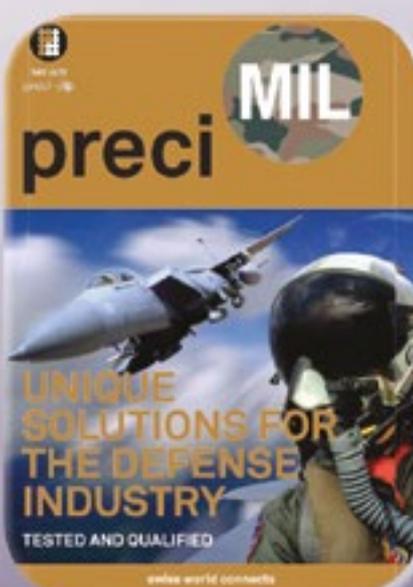
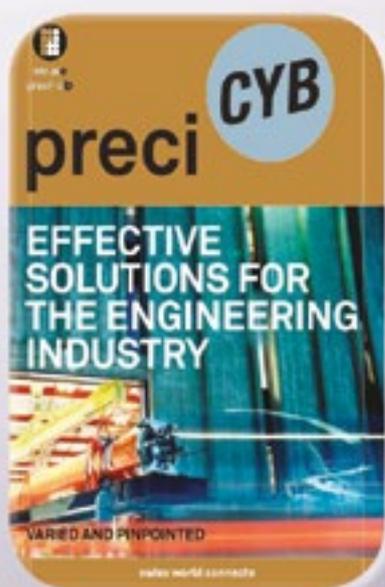
Hay nueve SKUs en la serie, clasificados para corrientes de 40 mA, 50 mA, 63 mA, 80 mA, 100 mA, 125 mA, 160 mA, 200 mA y 250 mA.

Los productos están disponibles actualmente a través de Digi-Key y Mouser.





# preci-dip



**electrónica21 sl**

#### Oficinas centrales

Avd. de América, 37 MADRID  
Tel.: +34 91 510 68 70  
[electronica21@electronica21.com](mailto:electronica21@electronica21.com)

#### Delegación Cataluña

Tel.: +34 93 321 61 09  
[barcelona@electronica21.com](mailto:barcelona@electronica21.com)



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

**La clase más pequeña de la industria de dispositivos infrarrojos de longitud de onda corta (SWIR) de ROHM: ideal para nuevas aplicaciones de detección en dispositivos portátiles y ponibles**

ROHM ha creado una tecnología de producción en masa de dispositivos infrarrojos de longitud de onda corta (SWIR) del tamaño 1608 (1,6 mm × 0,8 mm), la más pequeña de la industria, para dispositivos portátiles/ponibles/audibles que requieren detección de materiales.

El SWIR se caracteriza por tener una longitud de onda más larga que el infrarrojo cercano (NIR), lo que proporciona una mayor permeabilidad a través de diferentes materiales, al tiempo que resulta menos susceptible a la luz solar, el humo y otras partículas. El objetivo es que esta tecnología amplíe la gama de sustancias de detección, como el agua/gas y la glucosa. Por otro lado, hasta ahora la mayoría de los dispositivos SWIR habían sido del tipo de encapsulado de agujero pasante para aplicaciones relativamente grandes, como equipos de comunicación y analizadores industriales. Esto signi-

fica que hay muy pocos productos de montaje en superficie disponibles en el mercado adecuados para aplicaciones compactas.

Como el SWIR se utiliza para detectar la presencia de sustancias y sus componentes constituyentes aprovechando las características del agua, el hielo, los gases, etc. que absorben longitudes de onda específicas, las aplicaciones de destino incluyen fuentes de luz para dispositivos de medición de la saturación de oxígeno en sangre y la glucosa en sangre en el ámbito médico y la medición del contenido de agua y azúcar de frutas y verduras en la industria alimentaria. También está prevista su adopción en aplicaciones de detección a través de paneles OLED en dispositivos portátiles y dispositivos ponibles con el fin de añadir a dichas aplicaciones la monitorización de la salud y otras funciones novedosas.

En respuesta, ROHM ha creado una tecnología de producción en masa

para productos SWIR compactos de montaje en superficie de tamaño 1608 (emisores/receptores de luz) aprovechando la tecnología de fabricación perfeccionada durante la producción en masa de semiconductores compuestos como los LED visibles y de infrarrojo cercano. En lo que respecta a la emisión de luz, se ha previsto una gama de 10 LED con distintas formas de encapsulado (moldeado/lente) y longitudes de onda (de 1050 nm a 1550 nm). Y en cuanto a la recepción de luz, se ofrecerán 4 modelos de fotodiodos en distintos encapsulados (tamaño 1608 / tamaño 20125 (2,0 mm × 1,25 mm) y tamaño de bloque fotodetector.

Ya hay disponibles muestras de productos SWIR (emisores/receptores de luz) basados en esta tecnología desde marzo de 2023. En el futuro, ROHM continuará buscando nuevas áreas de detección al admitir una gama más amplia de detección de materiales en aplicaciones compactas.

*Dispositivos infrarrojos de longitud de onda corta (SWIR)*

Los dispositivos SWIR (emisores/receptores de luz) ya están disponibles en un encapsulado compacto de montaje en superficie líder en su categoría.

La combinación de pequeños productos receptores y emisores de luz no solo contribuye a ahorrar espacio al reducir el área de montaje, sino que también brinda nuevas posibilidades de detección en aplicaciones compactas.

*LED SWIR (lado emisor de luz)*

Los LED SWIR se ofrecerán en 5 longitudes de onda (1050 nm, 1200

nm, 1300 nm, 1450 nm y 1550 nm) para atender a las características de los distintos materiales, y dos tipos de encapsulado de montaje en superficie: un tipo general moldeado y una variante de lente que presenta una directividad de emisión más estrecha junto con una mayor intensidad de radiación. En total, serán 10 modelos en diversas combinaciones, que contribuirán a una amplia gama de detección de materiales, incluido el análisis de presencia y constituyentes de sustancias como el agua, los gases y la glucosa.

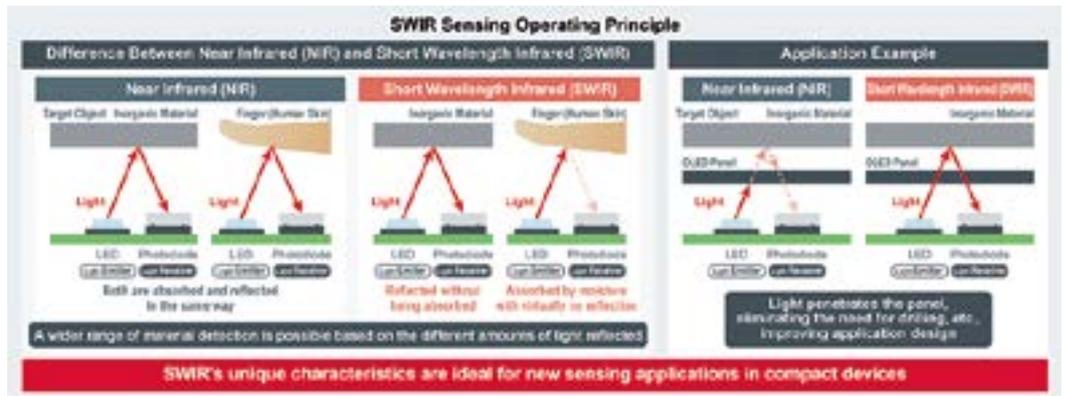
*Fotodiodo SWIR (lado receptor de luz)*

Los fotodiodos SWIR se caracterizan por una relación de compensación en la que cuanto menor es el área de detección de luz, mayor es la velocidad de respuesta, pero que también significa que un área mayor proporciona una sensibilidad más alta.

Por esta razón, ROHM tiene previsto ofrecer cuatro modelos en dos tamaños de diámetro de recepción de luz y dos tipos de encapsulado. Esto permitirá seleccionar el producto ideal en función de los requisitos de la aplicación, como la necesidad de una respuesta más rápida o la detección en entornos con poca luz.

*Aplicaciones de destino*

- Detección mediante paneles OLED en dispositivos portátiles
- Monitorización de la salud mediante dispositivos ponibles/audibles
- Diversos equipos de inspección, como el análisis farmacéutico y la comprobación del contenido de humedad de los alimentos o del cuerpo humano





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

**El nuevo sellador conductor de la electricidad ofrece una combinación única: compatibilidad galvánica con el aluminio y resistencia a los fluidos/combustibles**

*Parker lanza el sellador de politioéter relleno de níquel-aluminio CHO-BOND® 1018*

La Chomerics Division de Parker Hannifin Corporation lanzó el CHO-BOND 1018, un politioéter conductor de la electricidad de dos componentes que actúa como filete, relleno de huecos o sellador de costuras para el blindaje EMI/RFI de alto nivel para los sistemas electrónicos avanzados actuales.

El relleno de níquel-aluminio del producto proporciona una excelente resistencia a la corrosión contra los sustratos de aluminio con revestimiento MIL-DTL-5541 Tipo I y Tipo II, mientras que su polímero formulado a medida proporciona una excelente resistencia a los productos químicos agresivos (incluidas las soluciones de deshielo), los combustibles hidráulicos y otros productos derivados del petróleo. CHO-BOND 1018 es ideal para cualquier aplicación expuesta a entornos de trabajo difíciles.

CHO-BOND 1018 proporciona un sellado robusto conductivo y ambiental a temperaturas de -62 °C a +160 °C. Con una resistividad volumétrica máxima de 0,250 Ω-cm, sus usos potenciales incluyen: balística y armamento guiado; vehículos

terrestres/de transporte; refugios y contenedores militares; aviones, vehículos aéreos no tripulados, drones y helicópteros; sistemas de radar de defensa y cualquier otra aplicación en la que sea esencial tanto la resistencia a la corrosión como a los fluidos/combustibles.

“CHO-BOND 1018 se diseñó específicamente con un relleno conductor de electricidad de níquel-aluminio debido a su compatibilidad galvánica con el aluminio”, explica Brian Flaherty, director de producto de la unidad comercial de materiales especiales de la Chomerics Division. “Cuando se aplica a recintos o cubiertas de aluminio, CHO-BOND 1018 proporciona una compatibilidad galvánica superior, lo que reduce la corrosión y los costes de mantenimiento y prolonga la vida útil de los equipos.”

CHO-BOND 1018 es galvánicamente compatible con las juntas de silicona rellena de níquel-aluminio CHO-SEAL 6502 y con las de fluorosilicona rellena de níquel-aluminio CHO-SEAL 6503 de Parker, lo que proporciona a los clientes una alternativa resistente a la corrosión al sellante de polietileno conductor de aluminio con revestimiento de plata de Parker, CHO-BOND 1018, en aplicaciones en las que se utilizan estos elastómeros. Los dos selladores de politioéteres conductores de electricidad de Parker no contienen silicona y se pueden pintar fácilmente, lo que elimina el tiempo y el costo de tener que aplicar una capa antes de pintar.

CHO-BOND 1018 se presenta completamente envasado en un kit premedido. Sin necesidad de pesaje, los usuarios solo tienen que mezclar y dispensar en el mismo envase para minimizar los residuos del proceso. La consistencia y la viscosidad de la pasta media garantizan su idoneidad para las juntas o uniones de paneles verticales o por encima de la cabeza y proporcionan más cobertura por gramo de material para minimizar el peso añadido a un conjunto o vehículo. La facilidad de uso en la producción viene dada por una vida útil de 120 minutos.

Para obtener más información sobre CHO-BOND 1018, visite la web [www.parker.com/chomerics](http://www.parker.com/chomerics).



More Information



 **RUTRONIK**  
SOLUTIONS

## THE NEW RUTRONIK DEVELOPMENT KIT RDK3

**State-of-the-art security features for proof-of-concepts of IoT applications**

Benefit from the new Rutronik Development Kit RDK3 in the pre-development phase of your wireless ultra-low power Bluetooth applications.

Rely on state-of-the-art security features for proof-of-concepts in Advanced Robotics, Smart Building, Smart Factory, and Healthcare.

### Key features of the RDK3

- PSoCTM 64 Secured MCU from Infineon
- Arm Dual-Cortex M-Core SOC with a secured M0+ core
- Wireless ultra-low power Bluetooth connections
- Arduino interface for combining with Rutronik Adapter Boards

### More information:

Tel. +34 913005685 | [rutronik@rutronik.com](mailto:rutronik@rutronik.com)

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





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

**Con Matrix Electrónica SECO aumenta su presencia en el mercado de Iberia**

SECO y Matrix Electrónica anuncian con orgullo su acuerdo de colaboración para la distribución de la cartera de productos SECO en la región ibérica. Esta cooperación estratégica facilitará el acceso de los clientes a la tecnología SECO, al mismo tiempo que recibirán un apoyo muy específico en la selección de la solución más adecuada para su proyecto.

Con más de 30 años de experiencia en la distribución de productos de alta tecnología para el mercado industrial, Matrix Electrónica es líder en el suministro de equipos electrónicos, módulos y componentes a desarrolladores, integradores de sistemas y fabricantes en España y Portugal.

Su equipo de ingenieros especializados en I+D también puede proporcionar a los clientes soporte técnico



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

calificado en la implementación de su diseño. A través de este acuerdo de colaboración, SECO proporciona ahora a Matrix Electrónica acceso a una completa cartera de dispositivos de vanguardia, desde Computer on Modules en formato estándar y propietario, las Single Board Computers hasta HMI listos para usar y ordenadores embebidos sin ventilador o proyectos 100% a medida. El know-how y la probada experiencia de Matrix Electrónica aportarán un valor añadido a esta cooperación, no sólo facilitando el acceso a la tecnología SECO, sino también proporcionando el soporte más eficaz.

Con un departamento de I+D altamente cualificado y competencias verticales especializadas, la empresa puede proporcionar a los clientes de muchos sectores soluciones a medida tanto a nivel de hardware, como de sistema operativo y BIOS.

“Matrix Electrónica ha demostrado creer en la propuesta de negocio de SECO estableciendo una relación



sólida y positiva desde el principio. A través de la experiencia técnica común y el conocimiento de las necesidades del mercado vertical, creo sinceramente que lograremos excelentes resultados en poco tiempo”, afirma Rocco Gagliardi, Director de Ventas para el Sur de Europa de SECO, quien añade “Estamos orgullosos de trabajar codo con codo con este equipo para mejorar la presencia en la región ibérica, uno de los principales focos tanto de SECO como de Matrix.”

“La asociación de Matrix Electrónica y SECO para promover los sistemas

embebidos en el mercado para la península ibérica es un proceso natural, ya que Matrix ha sido durante mucho tiempo líder en este sector en el mercado que cubre y SECO es ya el líder europeo en esta línea de productos. Ahora los usuarios de la región ibérica disfrutarán del mejor servicio y de la tecnología más avanzada disponible hoy en día, con la garantía de las mejores empresas de esta industria”, afirma José María Vilallonga Presas, presidente de Matrix Electrónica.

Para más información visite: [www.matrix.es/seco](http://www.matrix.es/seco)



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

**Convertidor CC/CC de 40W en 2" x 1" para aplicaciones ferroviarias**

*RECOM presenta convertidores CC/CC de entrada de 36 – 160V montados en placa.*

Una nueva gama de convertidores CC/CC para aplicaciones ferroviarias de RECOM establece un estándar de densidad de potencia y rentabilidad con una potencia de salida de 40W en un encapsulado de montaje en placa y orificio pasante de 50,8 x 25,4 x 10,2 mm (2" x 1" x 0,4"). La serie RPA40-FR, regulada y aislada, tiene un rango de entrada de 36 - 160V (200 V/1 seg) que incluye valores nominales de carril de 72V, 96V y 110V con sobretensiones y caídas.

Las salidas individuales y dobles de bajo ruido disponibles son de 5V, 5,1V, 12V, 15V, 24V, +/-12V y +/-15V, y las salidas individuales se pueden ajustar como mínimo a +/- 10% (los modelos de 15 y 24V se pueden ajustar a +20/-10%). No se requiere carga mínima.

La eficiencia de la serie RPA40-FR alcanza un máximo del 90%, lo que, junto con un diseño térmico avanzado, permite el funcionamiento con convección natural a altas temperaturas sin derrateo hasta 105°C ambiente con carga y/o flujo de aire reducidos. Se incluye protección contra sobretensión, subtensión de entrada, sobrecorriente de salida y cortocircuitos. También se proporciona un pin de control para apagar los convertidores CC/CC en un estado de baja disipación.

Las certificaciones de seguridad de los productos incluyen UL/EN/IEC 62368-1, EN 45545-2 y EN 50155, con una clasificación de aislamiento reforzado de 3 kVCA/1 min. La espe-

cificación de compatibilidad electromagnética EN 55032 de clase A se cumple sin componentes externos, mientras que la clase B puede cumplirse con una simple red de filtros externa. La fiabilidad es alta, con un MTBF de 1,25Mhrs a 25°C según MIL-HDBK 217-F (GB), lo que hace que estas piezas robustas y encapsuladas sean muy adecuadas para entornos ferroviarios difíciles, así como para uso industrial general.

Matthew Dauterive, Director de productos CC/CC de RECOM, comenta: «Hemos ampliado aún más los límites de la densidad de potencia con estos productos de 40W para el mercado ferroviario sin comprometer el rendimiento ni la flexibilidad.»

Las piezas incluyen una garantía de tres años, y las muestras y los precios OEM están disponibles en todos los distribuidores autorizados o directamente en RECOM.



# Lider en el sector de la distribución de condensadores, zócalos, conectores, pines. Ventiladores y motores paso a paso

## KEMET

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

Condensadores cerámicos, tántalo, film y aluminio. Inductores, sensores y varistores.



### preci-dip

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

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



## Leclanché

Capacitors

[www.lcap.ch](http://www.lcap.ch)

Especializados en condensadores de alto voltaje y potencia, para los sectores de la industria ferroviaria, aeronáutica, médica y electrónica de potencia.



## MinebeaMitsumi

*Passion to Create Value through Difference*

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

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



### Oficinas centrales

Avd. de América, 37 MADRID  
Tel.: +34 91 510 68 70  
[electronica21@electronica21.com](mailto:electronica21@electronica21.com)

### Delegación Cataluña

Tel.: +34 93 321 61 09  
[barcelona@electronica21.com](mailto:barcelona@electronica21.com)



# electrónica21 sl

## ¿Por qué conformarse con Pruebas Adhoc cuando se puede certificar en Seguridad TI?

*En este artículo descubrirá cuáles son las ventajas y desventajas de la certificación de seguridad frente a métodos como las pruebas de penetración ad-hoc, gestionadas, etc.*

La cuestión de cómo mejorar la seguridad informática del software y los sistemas de procesamiento de la información es más acuciante que nunca: mientras que un solo ciberataque cuesta más de 15.000 euros de media, el número de variantes de malware ha aumentado un 22% solo en 2021. Los daños causados por los ataques de piratas informáticos ascienden a 203 000 millones de euros solo en Alemania en 2021. Los ciberdelincuentes profesionales se dirigen cada vez más a empresas en las que existe un enorme potencial de extorsión a través de la distribución y el escalado de sus productos. En este contexto, existe ahora un entendimiento general de que este peligro debe abordarse adecuadamente.

¿Cuáles son las opciones para hacer más seguros el software y los sistemas informáticos? Existen algunos métodos de probada eficacia, como: Pruebas ad hoc, pruebas de penetración gestionadas o enfoques híbridos (por ejemplo, pruebas exploratorias). Todos estos métodos buscan específicamente vulnerabilidades que un hacker podría explotar. Esto suena bien, pero tiene importantes desventajas.

Las pruebas ad hoc proporcionan resultados rápidos y suelen encontrar vulnerabilidades en el software. Sin embargo, cuanto más cuidadoso es el desarrollo del software en términos de seguridad, más difícil resulta para los verificadores encontrar realmente vulnerabilidades. Así pues, las pruebas de seguridad ad hoc son un método adecuado para encontrar rápidamente vulnerabilidades que los atacantes pueden identificar fácilmente y, a continuación, solucionarlas. Esto puede tener sentido para aumentar la seguridad informática a corto plazo, o digamos: Aumentar la confianza

justificada en la seguridad informática. Aunque procedimientos como las pruebas ad hoc son comparativamente baratos, tienen sus puntos débiles y una pega crucial desde el punto de vista de la seguridad informática.

La calidad de las pruebas de seguridad ad hoc depende en gran medida de las competencias, conocimientos y experiencia de los probadores o del laboratorio de pruebas. Estas competencias les permiten identificar vulnerabilidades en el software e idear vectores de ataque exitosos, que luego pueden cerrarse. Sin embargo, y aquí está el truco, muchos vectores de ataque potenciales pueden pasarse por alto en el proceso. Los ataques de canal lateral como Spectre y Meltdown, que alcanzaron una triste notoriedad en los últimos tiempos, son ejemplos de vulnerabilidades que suelen pasarse por alto porque quedan fuera del objetivo de las pruebas.

### Certificación de seguridad

La certificación de seguridad, por su parte, adopta un enfoque sistemático de las pruebas de seguridad.

Common Criteria se considera el principal referente entre las certificaciones de seguridad no específicas de la industria, y sus artefactos pueden aplicarse convenientemente a las certificaciones específicas de cada industria. En el proceso de certificación participan expertos independientes (principalmente de organismos gubernamentales de seguridad de la información) que comprueban los resultados y los aceptan o rechazan según métodos bien documentados. En caso de que los resultados sean inadecuados, pueden introducirse mejoras y, en caso de agravamiento, también puede denegarse la certificación.

En el proceso de certificación intervienen tres partes interesadas: El cliente o desarrollador, el laboratorio de pruebas o evaluador y el organismo de certificación independiente. Al principio del proceso, los tres se ponen de acuerdo sobre lo que hay que certificar exactamente, lo que hay que conseguir y cómo hay que aplicarlo. Como base del proceso se elabora un documento denominado Objetivo de Seguridad (Safety Target o ST). El ST garantiza que el producto que se evalúa y la definición asocia-

da del problema de seguridad están claramente definidos. También garantiza que todos los requisitos de seguridad (es decir, funcionales y de garantía) se expresen en el lenguaje de Common Criteria, que es claramente comprensible para todas las partes interesadas.

### Common Criteria para la Evaluación de la seguridad de la Tecnología y de la Información

A diferencia de los métodos de evaluación de la seguridad informática antes mencionados, la confianza justificada debe cumplir unos criterios claramente definidos y expresarlos en forma de nivel de confianza. Los Niveles de Garantía de Evaluación (Evaluation Assurance Levels o EAL) indican cómo de alta es la confianza (justificada) en la seguridad de TI desde el punto de vista de una autoridad de certificación.

Common Criteria especifica siete niveles. El nivel más bajo (EAL 1) expresa que un sistema ha sido probado funcionalmente. En la práctica, este nivel carece prácticamente de sentido, ya que el coste de la certificación de seguridad es significativamente superior al



## Common Criteria for Information Technology Security Evaluation

### Evaluation Assurance Levels (EAL)



de los enfoques no sistemáticos o semisistemáticos, pero no aporta más en términos de resultados. El nivel más alto (EAL 7) tampoco tiene importancia práctica, porque en este nivel deben aportarse pruebas matemáticas de determinados aspectos de seguridad, lo que puede resultar extremadamente difícil o imposible en la práctica.

El software de alta complejidad, con una gran base de código y un elevado número de activos que

deben protegerse, es más difícil de certificar. Un objeto de evaluación como una pequeña aplicación bare metal con una funcionalidad reducida es mucho más fácil de certificar que un sistema operativo con una pila de comunicaciones y, en general, una gran funcionalidad.

Por tanto, el compromiso para un software razonablemente amplio y una confianza razonable, reside en un nivel alto como EAL4 o incluso EAL5 con un ST que incluya

no sólo aspectos parciales (esto también es posible), sino todas las funcionalidades importantes.

En las fases finales del proceso de certificación Common Criteria, los evaluadores realizarán un análisis exhaustivo de la vulnerabilidad mediante pruebas de penetración, de forma muy similar a un enfoque de seguridad ad hoc, pero basándose en todo el conocimiento del producto recopilado en las fases anteriores de la evaluación (revisión de las especificaciones de producción y la documentación con trazabilidad al código, pruebas funcionales de los requisitos de seguridad, etc.).

#### Conclusión

Los enfoques ad hoc y semisistemáticos son muy adecuados para proporcionar una evaluación rápida del potencial evidente de ataque. Pero pueden ser incapaces de identificar estructuras problemáticas en una fase temprana del ciclo de vida del producto y de solucionarlas de forma permanente. En el

peor de los casos, es concebible y ocurre que un producto existente, maduro y ya establecido, tenga lagunas de seguridad irreparables.

Los procesos de certificación como Common Criteria son más complejos y costosos, pero proporcionan más protección real. Ésta se expresa mediante niveles de confianza justificada otorgados por organismos de certificación independientes. Este enfoque sistemático permite a los desarrolladores tener una visión de 360º de las amenazas y procesar sus activos en consecuencia. Las vulnerabilidades que suelen pasar desapercibidas en las pruebas ad hoc también se detectan durante el proceso de certificación de la seguridad.

La certificación persigue así un compromiso holístico a largo plazo para aumentar la seguridad arquitectónica del software y los sistemas informáticos. Este enfoque metódico para hacer seguro el software reduce drásticamente el riesgo de una arquitectura de software irreparable.



## Fuentes de Laboratorio para cada aplicación



- Fuentes de Alimentación CA y CC
- De alta tensión
- Programables
- Lineales y Bipolares
- Especiales
- Modulares y Conmutadas
- Cargas Electronicas

Más de 25 años ofreciendo soluciones de instrumentación.





*Melexis presenta ahora dos circuitos integrados de sensor de presión relativa con mayor robustez frente a medios agresivos. Completan la plataforma sin PCB para presentar al mercado los circuitos integrados de sensor de presión más precisos jamás fabricados. Con estos sensores de presión, los clientes y los fabricantes de equipos originales podrán hacer más ecológicas todas sus aplicaciones de gestión de motores de combustión interna (ICE) mediante una tecnología modular única. Para facilitar aún más la implementación, los dispositivos se calibran en fábrica, aunque también es posible la recalibración periódica por parte del cliente.*

Melexis añade dos nuevos productos a su familia de sensores de presión sin PCB. El MLX90823 (salida analógica-analógica) y el MLX90825 (salida digital SENT) son sensores de presión relativa que pueden utilizarse en modo manométrico (frente a la presión atmosférica) o en modo diferencial (con dos niveles de presión variables). A diferencia de los sensores de presión absoluta, miden la diferencia de presión entre los dos lados del sensor. Estos dispositivos calibrados en fábrica están pensados para medir variaciones de presión de entre 0,1 y 1,5 bares.

Los nuevos sensores de presión muestran unas prestaciones de precisión no alcanzadas hasta la fecha en la industria del automóvil. El acceso a datos estables y precisos sobre la presión y la temperatura permite una gestión completa del motor a lo largo de toda su vida útil. Esto ayuda a los fabricantes de equipos originales a reducir las emisiones de la última generación de automóviles con motor de combustión interna. El concepto plug-and-play de esta familia de sensores de presión Melexis cubre todas las aplicaciones de gestión de motores de combustión interna. Entre ellas se incluyen:

- Vapor de combustible y ventilación del cárter: Para garantizar que los vapores de combustible

## Melexis completa su plataforma CI de sensores de presión sin PCB

en el depósito o los gases que se filtran a través de los pistones se devuelven a la cámara de combustión, evitando que se liberen a la atmósfera.

- EGR, GPF/DPF: Para reducir las emisiones de NOx detectando la cantidad de gases de escape recirculados en la admisión del motor y atrapando las partículas residuales en el filtro de escape.
- Inyección Secundaria de Aire (SAL por sus siglas en inglés): Para mantener los vehículos dentro de los límites de emisiones en cualquier circunstancia, incluso cuando el motor está frío. Permite un rápido calentamiento del catalizador con la llamada inyección secundaria de aire.
- (T)MAP: Monitorizar el aire que entra en el motor para regular con precisión el combustible, reduciendo así el consumo.

Laurent Otte, Senior Product Line Manager en Melexis, afirma "Con una cartera completa de productos sin PCB, los clientes y los OEM pueden hacer frente a cada aplicación de presión. Los clientes se benefician de un enfoque de plataforma con alta reusabilidad, que reduce los costes de desarrollo y acelera el tiempo de comercialización."

Los MLX90823 y MLX90825 constan cada uno de un circuito de lectura del sensor, hardware digital, reguladores de tensión, controladores de salida SENT o analógica-analógica, además de todos los componentes pasivos esenciales. El MLX90825 dispone de una entrada de termistor precalibrada (salida SENT) con coeficiente de temperatura negativo (NTC). Esto permite a los clientes interconectar su NTC a través del sensor de presión sin calibración final.

Incorpora mecanismos superiores de protección contra sobretensión (+40 V) y tensión inversa (-40 V). Gracias a este rango de protección, la tecnología permite que los camiones sean más ecológicos. Estos sensores de presión tienen un rango de temperatura de funcionamiento desde -40°C a 160°C. Incluso pueden exponerse a temperaturas de 170 °C durante un breve periodo de tiempo, lo que permite reducir el tamaño de las arquitecturas de los motores.

El elemento sensor MEMS de los MLX90823 y MLX90825 consiste en una membrana micromecanizada grabada en un sustrato de silicio. La membrana reacciona a cualquier cambio de presión que se produzca. Los elementos piezorresistivos implantados en la membrana están

configurados para crear un puente de Wheatstone que genera una señal. A continuación, la electrónica frontal amplifica la señal y la convierte en formato digital.

El procesamiento digital de señales (DSP) de 16 bits se encarga de compensar la temperatura. Por último, el resultado se proporciona a través de una salida SENT o analógica-analógica.

Los MLX90823 y MLX90825 se han desarrollado como elementos de seguridad fuera de contexto (SEooC), de acuerdo con la norma ISO 26262. Admiten la integración de sistemas ASIL B para el MLX90825 (SENT) y ASIL A para el MLX90823 (analógica-analógica).

"Tener acceso a una familia de sensores sin PCB que también cubre modos diferenciales crea nuevas oportunidades para nuestros clientes", declaró Karel Claesen, Director de Producto de Sensores de Presión de Melexis. "Los clientes se benefician de esta tecnología modular única para cubrir aplicaciones exigentes como los filtros de partículas diésel y gasolina".

Descubra más en [www.melexis.com/MLX90823](http://www.melexis.com/MLX90823) y [www.melexis.com/MLX90825](http://www.melexis.com/MLX90825), o póngase en contacto con nosotros a través de [sales@melexis.com](mailto:sales@melexis.com).



# TDK-Lambda

www.fr.tdk-lambda.com

## Convertidores DC-DC de 6 y 10 W para through-hole y montaje superficial

Los modelos CCG6 y CCG10 son ideales en equipos alimentados por batería y otras muchas aplicaciones

TDK Corporation anuncia la introducción de sus nuevos convertidores DC-DC de 6 y 10 W de su serie TDK-Lambda CCG, ideales en terminaciones through-hole o de montaje superficial. Con estas dos novedades, la familia CCG cubre el rango de 1,5 a 30 W.

Además de los equipos alimentados por batería, las aplicaciones incluyen control de procesos, comunicaciones de datos, telecomunicaciones y equipos de prueba y medida.

Las series CCG6 (6 W) y CCG10 (10 W) se encuentran disponibles con tensiones de salida de 3,3, 5, 12, 15,  $\pm 12$  o  $\pm 15$  V, con la capacidad de operar con dos salidas para proporcionar una de 24 o 30 V. Todas las combinaciones de tensiones y potencia de salida pueden rendir desde una entrada de 4,5 a 18, de 9 a 36 o de 18 a 76 Vdc, incorporando treinta y seis modelos adicionales de tensión y corriente de salida a la familia CCG.

Usando el terminal trim, los modelos con salida única se pueden

ajustar entre el -5 y el +10 por ciento de la tensión de salida nominal para parámetros no estándares o compensar en caso de caída de tensión.

Estas unidades disponen de protección ante sobrecarga y aislamiento de entrada a salida de 1.500 Vdc, así como de una función de encendido/apagado remoto para "inhibir" la salida o situar al convertidor DC-DC en modo en espera (standby), ayudando a disminuir el consumo de energía de entrada a menos de 0,1 W y, en consecuencia, extender la vida de la batería en equipos portátiles.

Los modelos CCG6 y CCG10 comparten un formato de 19 x 12,4 mm (largo x ancho), con una altura de 11,5 mm para through-hole y 11,8 mm para montaje superficial. La cubierta plástica no usa encapsulación para evitar los riesgos de calidad asociados a los compuestos de encapsulado de silicona durante la soldadura por reflujo del cliente. La línea de producción altamente automatizada utiliza inspección por rayos X a la hora de revisar las juntas de soldadura para aumentar la fiabilidad.

El rango de temperatura operativa abarca entre -40 y +95 °C (CCG6) y entre -40 y +90 °C (CCG10) con refrigeración por convección o aire forzado.

Ambas series poseen las certificaciones de seguridad IEC/UL/CSA/EN 62368-1 con los marcados CE y UKCA, de acuerdo con las directivas de Baja Tensión (LV) y RoHS.



# MECTER, S.L.

http://www.mecter.com

### CENTRAL:

Ctra. del Mig, nº 53, 2ª planta  
L' Hospitalet de Llobregat  
08907 Barcelona - Spain  
Tel. +34 93 422 71 85  
infos@mecter.com

### DELEGACIONES:

**CENTRO** Tel. +34 666 418 873  
**CENTRO & PORTUGAL** Tel. +34 673 338 726  
**NORTE** Tel. +34 647 210 483  
**SUR** Tel. +34 600 450 492

## OPTOELECTRÓNICA

Displays	DIGIWISE	TFT: 2,4" a 21,5", HDMI
	DWIN	Smart TFT.
	HTDisplay	LCD Customs & Caracteres & Gráficos & TFT.
	MICROSTIPS	TFT con controlador.
	NORTAKE	TFT Inteligentes & VFD.
Leds	ROCKTECH	TFT: 1,4" a 10,4".
	WINSTAR	LCD Caracteres & Gráficos & TFT & OLED.
	ARKLED	LED // Dígitos // Matrices de Puntos.
	DOMINANT	LED PLCC 2,, 4,, 6 & 3mm y 5mm, Automoción.
	HARVATEK	LED smd.
Otros	LIGITEK	LED TH y SMD // Displays.
	OPTO PLUS	LED Dígitos DIP & SMD // Matrices de Puntos.
	REFOND	LED Lighting baja-media potencia.
	COSMO	Optoacopladores // Relés de estado sólido.
	CT MICRO	Optoacopladores // Infrarrojo // SSR.
	ISOCOM	Optoacopladores.
	LEDLINK	Lentes // Ópticas // Reflectores.

## COMPONENTES

Pasivos	ANTENK	Conectores // Cables Custom.
	DB PRODUCTS	Buzzers // Micrófonos // Sensores Ultrasonidos.
	DIPTRONICS	Tact switch // DIP switch // Switch rotativo.
	I-TECHNOS	Conectores.
	NEXEM	Relés.
Activos	OBO	Buzzers // Micrófonos // Sensores Ultrasonidos.
	ZIITEK	Materiales de conducción térmica.
	GIGADEVICE	Memorias Flash/ARM 32-bits.
	GOODARK	Diodos//Puentes rectificadores//TVS.
	HOLTEK	ARM 8-32bits Micros//EEProm//Touch I.C.//Remate Contr.//Power Management.
	HOTTECH	Diodos//Transistores//smd.
	INVSEMI (XINER)	IGBT//IPM.
	JJM	Triacs//SCR//TVS//Varistores//Transistores MOSFET.
	MACMIC	Módulos: FREQ//IGBT//MOSFET//Tiristores//Diodos.
	RULER	Puentes rectificadores.
	SHINDENGEN	Diodos // Puentes rectificadores // Transistores MOSFET.
	UTC	Diodos // Transistores // Lineales // Efecto Hall // Lógica.

## ALIMENTACIONES & SISTEMAS

Alimentaciones	ABB (GE)	AC-DC y DC-DC.
	DANUBE	AC-DC y DC-DC.
	FSP	Industrial // PC // Adaptadores.
	MORNSUN	AC-DC y DC-DC // Drivers IGBT.
	NEXTYS	Rail DIN.
	PAIRUI	LED Drivers // AC-DC // DC-DC.
Sistemas	TDK-LAMBDA	AC-DC y DC-DC.
	UMEC	AC-DC y DC-DC.
	VOX POWER	AC-DC Configurables.
	ELATEC	Lectores RFID.
	IO TECH	Lectores de tarjeta: banda magnética y chip.
	GINGY TECH	Sensores Huella Dactilar.
	WINMATE	Tableta resistentes // Panel PC // Monitores táctiles.

## IoT & M2M

2J ANTENNAS	Antenas // Cables RF.
AI-THINKER	Módulos WiFi // Bluetooth // LoRa // UWB.
FEASYCOM	Módulos Bluetooth.
GENEKO	Terminales GSM/GPRS.
HOLTEK	Inalámbrico & RF // Bluetooth.
HOPERF	Módulos RF ISM // LoRa // BT // WiFi.
JC ANTENNA	Antenas // Cables RF.
NEOWAY	Módulos 2G/3G/4G/NB-IoT/CatM1/GPS.
SPARKLAN	Módulos WiFi/BT de alta velocidad.
TELEORIGIN/ELPROMA	Terminales GSM // GPRS.



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

**Semtech amplía su catálogo de productos PerSe® con un nuevo juego de circuitos para dispositivos móviles 5G**

*El juego de circuitos especializado PerSe Connect SX9376 de Semtech mejora enormemente la conectividad 5G y permite que los dispositivos conectados personales cumplan la normativa*

Semtech Corporation anuncia la ampliación de su catálogo de productos PerSe® con un nuevo circuito integrado especialmente destinado a dispositivos móviles 5G. La tecnología PerSe de Semtech detecta la proximidad humana y permite que dispositivos como los smartphones

implementen un control avanzado por radiofrecuencia (RF). El PerSe Connect SX9376 permite a los diseñadores optimizar el rendimiento de la RF, mejorar la conectividad y ofrecer un elevado grado de cumplimiento de la normativa sobre la tasa de absorción específica (SAR) para dispositivos de consumo con 5G.

*Chips especializados en detección humana*

Los sensores inteligentes PerSe de Semtech han venido liderando el mercado de dispositivos conectados durante la pasada década, ofreciendo a los consumidores la posibilidad de funcionar en todo momento y de forma rápida. La capacidad de ajuste automático de las emisiones de RF a nivel de sistema permite que los dispositivos conectados – smartphones, tablets, hotspots y laptops – funcionen al máximo rendimiento cumpliendo al mismo tiempo la normativa. Los principales fabricantes de equipos originales (OEM) del sector

incorporan los chips de Semtech al diseñar sus dispositivos con el fin de proporcionar la mejor experiencia al consumidor gracias al rendimiento superior del dispositivo, la autonomía de la batería, el cumplimiento de la normativa y la seguridad del usuario.

“La evolución del mercado de dispositivos de consumo se sigue acelerando y los OEM continuarán suministrando dispositivos conectados que aprovechan las mejores tecnologías disponibles para ofrecer los máximos niveles de rendimiento, conectividad y autonomía de la batería que exigen los consumidores”, señaló David Wong, director de productos de detección para consumidores en el Grupo de Productos Avanzados de Protección y Detección de Semtech.

“Durante diez años, y en la actualidad, los OEM vienen adoptando nuestra tecnología PerSe en sus productos para asegurarse de que sus dispositivos ofrezcan el mejor rendimiento y cumplan la normativa de SAR”.

*El mercado global de 5G sigue creciendo*

Se espera que hasta 2030 el mercado global de 5G haya experimentado un crecimiento medio interanual del 47,6% con una valoración del mercado de 198.440 millones de dólares. Para comercializar estos productos 5G, los OEM deben añadir más antenas de RF al diseño para abordar el aumento de la frecuencia. Las antenas adicionales pueden

hacer que a los OEM les resulte más difícil cumplir la normativa global de SAR y gestionar exactamente la potencia de RF del dispositivo. El SX9376 de Semtech tiene 8 entradas de sensores como máximo para conectar varias antenas y simplificar el diseño del sensor sin alterar el rendimiento y la regulación. El nuevo juego de circuitos de Semtech también es compatible con varios diseños de antenas y ello facilita su integración en los dispositivos móviles 5G más modernos.

Estas son las principales ventajas del SX9376 en los smartphones:

- El PerSe Connect 9376 de Semtech permite optimizar el rendimiento de RF del sistema para mejorar la conectividad y cumplir la normativa global de SAR
- Hasta ocho entradas de sensores para conectar varias antenas
- El mejor nivel de detección con una etapa de entrada analógica de alta resolución a partir de 0.74aF
- Muy alta versatilidad para diseños con antenas cuya capacidad sea de hasta 600 pF
- Superior robustez con corrección avanzada de temperatura para minimizar disparos falsos provocados por el ruido y la temperatura
- Solución totalmente integrada en un solo chip para cubrir todas las necesidades de detección de SAR

Más información sobre el catálogo PerSe de Semtech visite: <https://www.semtech.com/technology/perse>



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

**El dispositivo de reloj de sistema multicanal de Analog Devices ya está disponible en Farnell**

El AD-SYNCHRONA14-EBZ es un dispositivo autónomo ideal para evaluar y desarrollar prototipos de aplicaciones que necesiten una fuente de reloj de frecuencia y fase contro-

ladas con gran exactitud. Su diseño se basa en el AD9545 y el HMC7044 de Analog Devices y simplifica en gran medida la distribución del reloj y la sincronización multicanal en sistemas complejos.

El AD-SYNCHRONA14-EBZ está dirigido a profesionales en entornos de laboratorio y no como producto final para uso comercial. Se puede usar como un diseño de referencia completo y personalizar en función de las necesidades para cualquier aplicación final del cliente. Los detalles completos del diseño se encuentran disponibles de forma gratuita.

El dispositivo se suministra en un formato mecánico 1 U y usa los conectores SMA y TwinAX estándar del sector que normalmente se encuentran en los laboratorios. Estas son algunas de sus principales aplicaciones:

- Distribución del reloj de referencia de alta exactitud
- Sistemas con reloj desde una sola fuente
- Relojes derivados de 100 MHz o 122,88 MHz
- Sistemas de matriz en fase, radar, EW, comunicación por satélite, SDR

- Equipos de banco
- Funcionamiento por mando a distancia

La tarjeta de evaluación de Analog Devices está disponible en Farnell en Europa, Newark en Norteamérica y element14 en Asia Pacífico.



*¡Suscríbete a Revista  
Española de Electrónica!*

✓ Componentes

✓ Automatización Industrial

✓ Equipos de medida

✓ Fuentes de energía

✓ Instrumentación

✓ Microprocesadores

✓ Sistemas embebidos

✓ Software de desarrollo

✓ Telecomunicaciones

✓ Internet of Things (IoT)



Suscripción anual  
11 ejemplares  
Envío incluido

España: 150€  
Europa: 200€  
América: 300€

Contacto en:  
[electronica@redeweb.com](mailto:electronica@redeweb.com)  
+34 876 269 329

# Cómo alimentar el tsunami informático generado por la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y big data

**VICOR**

## Nuevos niveles de rendimiento informático con la alimentación vertical

www.vicorpower.com

Autor: Ajith Jain,  
Vicepresidente de la  
Unidad de Negocio HPC

Los niveles de potencia de los procesadores para inteligencia artificial (IA) de alto rendimiento siguen aumentando y las tensiones del núcleo disminuyen gracias a los nodos de proceso avanzados. De ahí que los diseñadores de sistemas de alimentación hayan de afrontar el reto de manejar las caídas de tensión cada vez mayores de la red de alimentación, los gradientes de potencia en las patillas de alimentación del procesador de alta corriente y baja tensión, las especificaciones de respuesta frente a transitorios y las pérdidas de potencia.

En el caso de la informática en clústeres, donde se usan grupos de procesadores de alta densidad para aumentar la velocidad y el rendimiento del aprendizaje automático, la complejidad de la red de alimentación aumenta de manera significativa ya que el suministro de corriente se debe

efectuar verticalmente desde la parte inferior del grupo.

El diseño de una red de alimentación basada en la arquitectura Factorized Power Architecture (FPA™) de Vicor con multiplicadores de corriente en el punto de carga en lugar de técnicas tradicionales de promediado de tensión permite un importante avance del rendimiento. Esto es posible gracias a las características de los componentes de potencia en el punto de carga: alta densidad de corriente, menos componentes y, algo muy importante, flexibilidad de emplazamiento. Los componentes de potencia en el punto de carga permiten, por tanto, suministrar corriente lateralmente y/o verticalmente en el núcleo/s del procesador de IA y los carriles de memoria, minimizando así significativamente las impedancias en la red de alimentación.

### Necesidades de mayor corriente en redes actuales de alimentación

Los modernos procesadores gráficos (GPU) integran decenas de miles de millones de transistores en un número que crece con cada nueva generación y cada familia de productos gracias a las geometrías de los nodos de proceso de menor tamaño.

Cada nueva generación ofrece asimismo mejoras en el rendimiento del procesador, si bien a expensas de un aumento exponencial sobre la alimentación. La Figura 1 muestra un enorme incremento de la corriente necesaria debido a la geometría reducida del transistor y a las tensiones del núcleo.

Es habitual que se exijan corrientes de hasta 2000A. Como respuesta a este reto para la alimentación, algunas compañías de procesadores están evaluando opciones multicarril cuyos principales carriles de alimentación del núcleo se dividen en cinco o más entradas de potencia con una corriente menor.

La red de alimentación para cada uno de estos carriles debe suministrar una corriente elevada y también necesita una regulación precisa de cada uno, todo lo cual ejerce presión sobre la densidad de la red de alimentación y su ubicación física en la tarjeta aceleradora.

Para añadir aún más complejidad, la naturaleza muy dinámica de las cargas de trabajo del aprendizaje automático da como resultado unos transitorios muy elevados de di/dt que duran varios microsegundos y el consiguiente estrés en la red de alimentación de un módulo procesador o una tarjeta aceleradora de alto rendimiento.

La Figura 2 muestra la arquitectura de una típica red de alimentación.

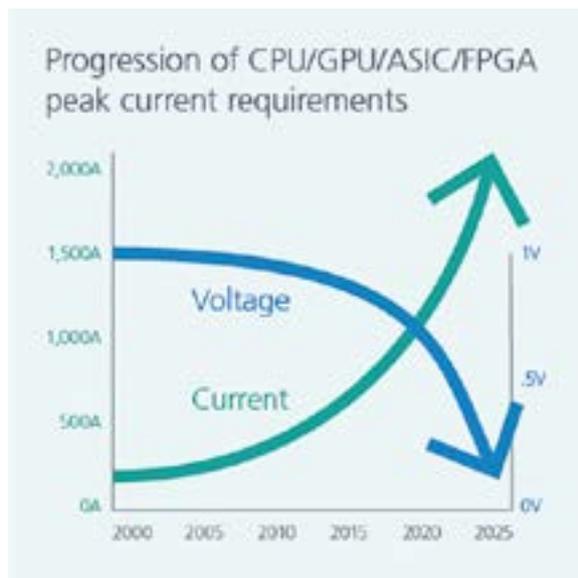


Figura 1. En la mayoría de los casos, la alimentación es el factor que limita el rendimiento informático ya que los nuevos procesadores consumen corrientes cada vez más elevadas. La alimentación abarca no solamente su distribución sino también la eficiencia, el tamaño, el coste y el rendimiento térmico.

## Prácticas recomendadas para optimizar la red de alimentación

Los trabajos del consorcio Open Compute Project® (OCP®) han ayudado a establecer un conjunto de normas para diseñar desarrollos de procesadores basados en rack y tarjeta. El Open Rack Standard V2.2 define un backplane del servidor de 48V y una tensión de funcionamiento de 48V para los módulos OAM (open accelerator modules) utilizados principalmente para IA y aprendizaje automático. Para mantener la compatibilidad con sistemas anteriores de 12V, la norma contempla la posibilidad de cubrir los requisitos de 12 a 48V y 48 a 12V.

Por lo que respecta a la alimentación del procesador, o punto de carga, está plagada de dificultades de tipo técnico. Los avances técnicos mencionados en la sección anterior se centraron en la tendencia descendente de la tensión, la necesidad de un ajuste preciso de la tensión del núcleo y la tendencia al alza del consumo de corriente. Al nivel de la placa, la repercusión de estos factores se manifiesta de diversos modos.

Los niveles de densidades de corriente son extremos para cualquier placa de circuito impreso y el trazado de las conexiones de alimentación capaces de asumir estas enormes cargas exige prestar especial atención. La fuerte variación de las cargas de trabajo puede crear grandes transitorios de tensión que para los procesadores más avanzados puede ser problemática y potencialmente peligrosa. No obstante, una placa de procesador tiene otros cientos de componentes pasivos, memoria y circuitos integrados esenciales para su funcionamiento que también se han de instalar.

Otro factor es el de las pérdidas I<sup>2</sup>R. Las pistas de alimentación han de ser cortas y, para conseguirlo, los módulos de conversión de potencia deberían estar cerca del procesador para reducir el calentamiento de las pistas. La probabilidad de flexibilizar la placa de circuito impreso debido a las corrientes de carga del procesador y los gradientes térmicos localizados del procesador exigen placas más robustas.

La eficiencia de la potencia del convertidor también debería ser lo

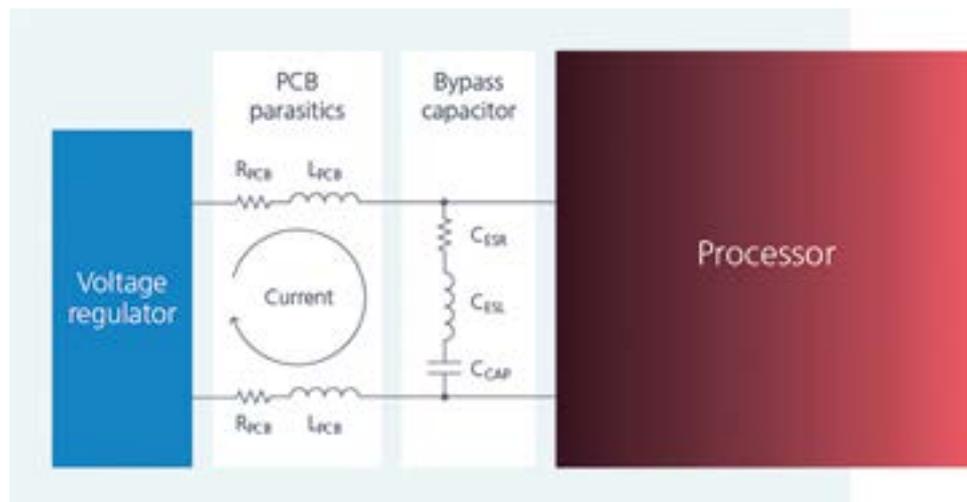


Figura 2. Red de alimentación típica de un procesador de alto rendimiento.

más alta posible para evitar mayores problemas de gestión térmica.

### Máximo aprovechamiento de la potencia del procesador

Suministrar la potencia suficiente al procesador requiere innovación para intentar estar a la vanguardia. Las nuevas ideas, arquitecturas, topologías y tecnologías marcan el camino hacia una red de alimentación fiable y escalable. La arquitectura FPA™ de Vicor es la base para un suministro sin precedentes que cubre los requisitos informáticos de alto rendimiento.

La arquitectura FPA de Vicor divide el trabajo de un convertidor de potencia en las funciones especializadas de regulación y transformación, obtenido así una solución de alta eficiencia y alta densidad separándolas y optimizándolas individualmente. FPA, junto con la topología SAC™ (Sine Amplitude Converter), admite varias

arquitecturas innovadoras que pueden ayudar a liberar toda la potencia de los procesadores actuales de alto rendimiento.

La tecnología del convertidor de potencia de Vicor aprovecha la exclusiva arquitectura FPA, que no solo optimiza la eficiencia del convertidor sino que también disminuye enormemente las pérdidas de la red de alimentación asociadas con la alimentación de baja tensión y alta corriente en el punto de carga (ASIC, CPU, GPU, etc.).

La alimentación lateral es una técnica innovadora en la que dos multiplicadores de corriente (módulos VTM™ de Vicor) flanquean el procesador por el lado norte y sur o por el lado este y oeste. Esta técnica es preferible para corrientes de carga de ~800A con la tensión nominal de 0,8V asociada a  $70\mu\Omega$  de la red de alimentación a 100°C. A partir de estas cifras podemos calcular ~45W de pérdida de potencia. Un disipador de calor que cubra tanto los multiplica-

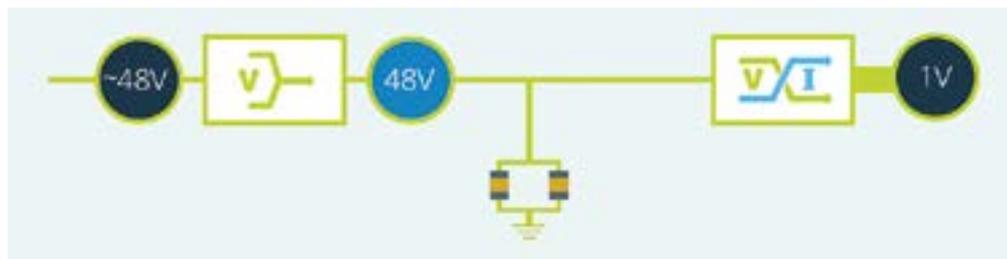


Figura 3. La arquitectura FPA™ divide la potencia en funciones especializadas de regulación y transformación. Ambas funciones se pueden optimizar e instalar de manera individual para proporcionar una solución de alta densidad y alta eficiencia.

dores de corriente de 2,8mm de altura y el procesador como el mostrado en la imagen podría ser una buena solución térmica. Esta arquitectura es excelente para alimentar las tarjetas aceleradoras gráficas (OAM u otras), los ASIC para redes y las APU utilizadas en centros de datos hiperescalares o armarios de superordenadores.

La alimentación lateral-vertical es una técnica similar a la alimentación lateral, pero con esta diferencia: solo se suministra lateralmente el 70% de la potencia por medio de multiplicadores de corriente que flanquean los lados del procesador. Otro multiplicador de corriente en la parte inferior del procesador suministrará el 30% restante de la corriente de carga directamente al BGA del procesador. La solución híbrida de tipo lateral y vertical reduce las pérdidas de la red de alimentación casi a la cuarta parte (!). Esta técnica también deja espacio libre en la placa para albergar un segundo carril de alta corriente (auxiliar) o carriles de memoria HBM en el lado superior de la placa alrededor del procesador.

La alimentación vertical-lateral, por otra parte, aumenta la corriente de carga hasta >50% por medio de multiplicadores de corriente adicionales en la parte inferior del procesador. Esta técnica permite reducir en un 50% las pérdidas de la red de alimentación si

se comparan con el método lateral-vertical. Un diseño de 1200A ahora pueden lograr una resistencia de la red de alimentación de apenas  $10\mu\Omega$ , obteniendo así una pérdida de potencia inferior a 14,4W. En este caso, los disipadores de calor se pueden colocar en los lados superior e inferior de la carga dependiendo del espacio disponible. Esta arquitectura es especialmente efectiva para aplicaciones que no admitan componentes de potencia en el lado superior de la placa con el fin de implementar la conexión de señal de alta velocidad desde la periferia del ASIC. Algunos ejemplos son CPO, NPO y dispositivos de comunicación de red / banda ancha.

La alimentación vertical es la solución definitiva para suministrar una corriente muy alta y tensiones bajas en el núcleo del procesador con la resistencia más baja de la red de alimentación. En este caso, los multiplicadores de corriente y los condensadores de derivación (bypass) están superpuestos para formar un módulo de potencia integrado (multiplicador de corriente ajustado) que se puede montar directamente debajo del procesador desplazando el banco de condensadores de derivación. Los GCM de Vicor son dispositivos construidos a medida que asignan las patillas de los multiplicadores de corriente al BGA del procesador de IA además de

proporcionar todas las necesidades del condensador bypass dentro del propio módulo. Esta técnica libera la parte superior de la placa de circuito impreso para la interconexión de la señal de alta velocidad desde la periferia del procesador para obtener una solución con la integridad más alta de la señal. Aplicaciones como CPO (dispositivos ópticos coencapsulados, procesadores de redes) y ASIC de señalización de alta velocidad pueden aprovechar esta técnica de alimentación.

Las arquitecturas de Vicor son lo suficientemente flexibles para su adaptarlas en una gran variedad de soluciones informáticas de alto rendimiento. Las soluciones de Vicor pueden reducir hasta 50 veces las resistencias de la placa principal y el número de patillas de potencia de procesamiento hasta 10 veces. Con la arquitectura FPA™, Vicor minimiza las resistencias en los "últimos centímetros" con soluciones patentadas que combinan la alimentación lateral (LPD) y vertical (VPD). Todas ellas permiten que los procesadores consigan unos niveles de rendimiento inalcanzables con anterioridad para cubrir las demandas del procesamiento informático de alto rendimiento, que experimenta un crecimiento exponencial.

Las arquitecturas FPA son inigualables por su densidad de corriente y sus pérdidas de potencia reducidas en toda la red de alimentación. Las arquitecturas propias, las topologías y el pequeño tamaño del módulo ofrecen unas características únicas en la industria de potencia. Además, para que los procesadores de próxima generación funcionen a su máxima capacidad necesitan unas soluciones de potencia que pueden adaptar, ajustar y proporcionar una elevada densidad de potencia. Los robustos y fiables módulos de potencia, junto con las innovadoras topologías, son primordiales en sistemas dinámicos cuyos requisitos de potencia cambian con rapidez.

La inteligencia artificial, el aprendizaje automático y la informática de borde (edge computing) nunca alcanzarán la potencia suficiente para el futuro mediante arquitecturas de potencia tradicionales. Para cubrir esta necesidad continua es preciso innovar hoy estar preparado para su adaptación en el futuro mediante alimentación modular. 

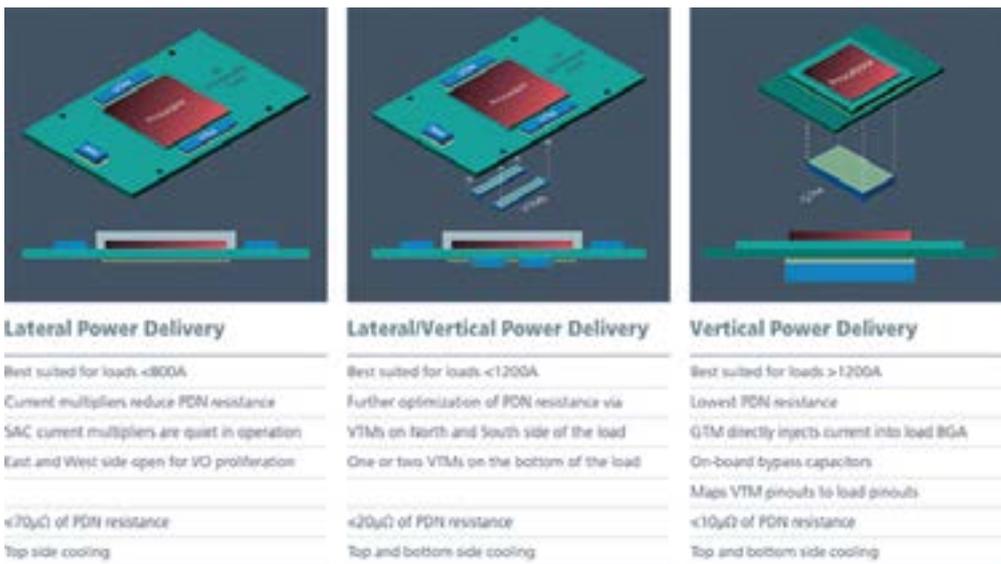


Figura 4. Gracias a FPA, Vicor minimiza las resistencias en los "últimos centímetros" con varias soluciones patentadas como la alimentación lateral (LPD) y vertical (VPD). Ambas permiten que los procesadores consigan unos niveles de rendimiento anteriormente inalcanzables con el fin de cubrir el crecimiento exponencial de los requisitos de procesamiento de la informática de alto rendimiento.

# ¡ Presentamos nuestra nueva App !



Consulta y comparte en tus redes sociales las últimas noticias cómodamente desde cualquier dispositivo móvil.



Lee la revista completa en pdf.



Recibe notificaciones push con el contenido destacado de tus áreas de interés.



Descárgala

GRATIS



DISPONIBLE EN  
Google play



Disponible en el  
App Store

REVISTA ESPAÑOLA DE  
**electrónica**

¡La mejor App de noticias  
de electrónica  
en español!

# Guía básica de diseño de convertidores CC/CC



www.murata.com

Autora: Ann-Marie Bayliss, Senior Product Marketing Manager, Murata

La mayoría de los equipos electrónicos incorporan algún tipo de conversión CC/CC. La técnica de modo conmutado es una solución eficiente que permite elevar y reducir la tensión, además de proporcionar aislamiento, con pequeños componentes magnéticos. Este artículo ofrece una introducción a esta tecnología así como a algunas soluciones comerciales.

La conversión CC/CC ha sido un reto para los diseñadores de sistemas y productos que tuvo sus inicios en la "guerra de las corrientes" perdida por Edison frente a Westinghouse a finales del siglo XIX. La distribución de CA con una mayor potencia exigía tensiones cada vez más altas para que las corrientes siguieran siendo bajas y los cables tuvieran un diámetro razonable, pero esto solo se podía lograr fácilmente con transformadores. La CC solo se podía aumentar en aquella época por medio de plantas generadoras de gran tamaño y el resto ya es historia: Westinghouse ganó y la distribución de CA se generalizó durante el siglo XX.

El pasado siglo también marcó el inicio de la era de la electrónica, que sobre todo necesita CC para sus componentes, por lo que fue preciso convertir la tensión CA distribuida a CC. ¿Pero qué CC? Los circuitos pueden precisar cualquier valor, desde menos de 1V para un

procesador hasta varios kV para el magnetron de un horno de microondas, y a veces ambos. Si los carriles necesarios han de ser exactos frente a los cambios en la carga y en la línea de CA, también se precisa una circuitería de regulación activa. Los primeros equipos utilizaban transformadores de 50/60Hz para reducir la CA a unas tensiones más bajas que luego pudieran ser rectificadas, filtradas a CC y reguladas a una tensión más baja por medio de un transistor en serie "lineal". Pero cuando se tienen en cuenta la carga, la línea y las tolerancias, la potencia tomada de la línea de CA duplica aproximadamente la potencia de la carga en el peor de los casos. Además el transformador es grande, pesado y caro, por lo que esta solución dista de ser ideal. La tensión del carril de CC de un sistema no se puede aumentar de modo "lineal" en la práctica.

## La conversión en modo conmutado resuelve el problema

La solución práctica para una conversión eficiente de CC, tanto para reducir como para elevar la tensión, es la técnica de "modo conmutado". Cuando no se necesita aislamiento se usan convertidores reductores ("buck") o

elevadores ("boost") o bien variaciones obtenidas a partir de ellos. El reductor (Figura 1, izquierda) "trocea" la CC de entrada a alta frecuencia, de manera que su promedio es más bajo y luego filtra la forma de onda resultante con un filtro LC. El transistor de "troceo" está totalmente conectado o desconectado; en ambos casos disipa poca potencia y la tensión de salida se fija por medio del ciclo de trabajo de la conmutación del transistor. El convertidor elevador (Figura 1, derecha) funciona de modo algo distinto: al trocear almacena energía alternativamente en el campo magnético del inductor y luego la libera. La energía se puede liberar a cualquier tensión escogida mayor que la entrada. Otras topologías de circuitos, como el reductor-elevador sencillo y Ćuk, pueden invertir la tensión, mientras que SEPIC, ZETA y otras pueden generar tensiones de salida positivas más bajas o más altas que la entrada.

La Figura 2 muestra un ejemplo de convertidor reductor de la serie 78SR de Murata [1]. Este módulo tiene un rango de entrada de 7,5V a 36V para una salida de 3,3V a 0,5A. Con su carga máxima y una entrada de 12V logra una eficiencia del 83% disipando unos 0,7W. Sus patillas son compatibles con los conocidos reguladores lineales de la serie 78xx, que disiparían nada

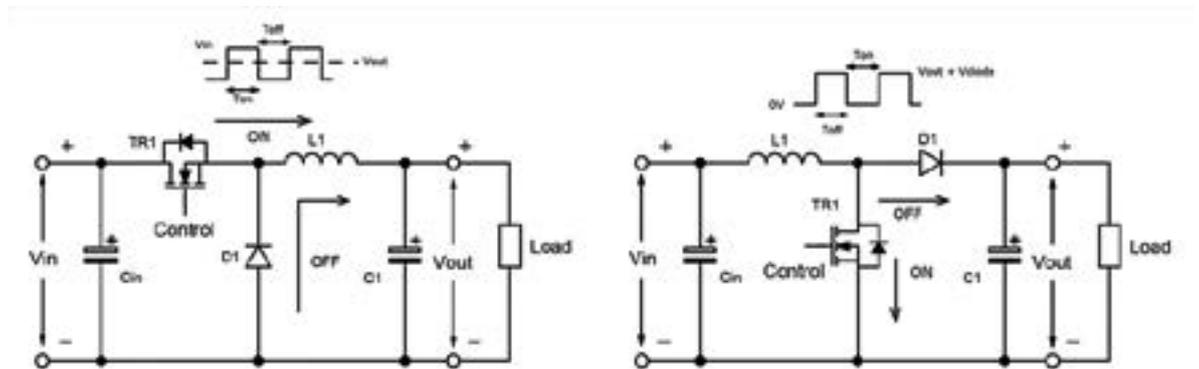


Figura 1. Esquemas de convertidores CC/CC reductor y elevador.

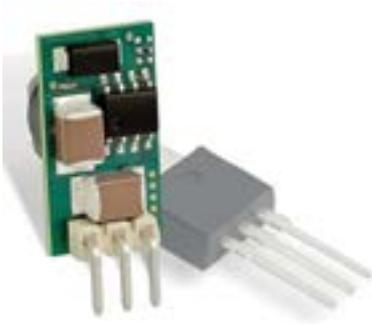


Figura 2. Convertidor reductor de la serie 78SR de Murata para una corriente nominal de 0,5A.

menos que 4,35W bajo las mismas condiciones, por lo que necesitarían unos considerables disipadores de calor.

Si bien este dispositivo para inserción puede superar a un regulador lineal en cuanto a eficiencia, sus prestaciones pueden mejorar aún más por medio de módulos CC/CC en el punto de carga para montaje superficial y suministrados en encapsulados LGA (land-grid array). La serie MYMGA de Murata, por ejemplo [2], alcanza una eficiencia del 94% para su corriente con la máxima carga de 4A (versión de 5V). El tamaño del encapsulado es de tan solo 9mm x 10,5mm x 5,5mm.

A alta potencia, los convertidores reductores multifase reparten el esfuerzo de los componentes en interruptores e inductores duplicados y controlados en dos o más fases con condensadores comunes de entrada y salida. Para mejorar su eficiencia, estos reductores también usan rectificación síncrona de

manera que el diodo rectificador, con su caída de tensión fija, es sustituido por un MOSFET cuya resistencia en conducción es baja.

### A menudo hace falta aislamiento

Los convertidores reductores y elevadores más sencillos no proporcionan aislamiento galvánico, sino que sus conexiones a tierra de entrada y salida están conectadas. A menudo es necesario romper esta conexión para permitir que la salida "flote". Esto se podría deber a que la entrada toma como referencia una tensión poco segura con el fin de evitar que circulen corrientes de tierra o simplemente para que la salida se pueda configurar como una tensión negativa conectando a tierra el positivo. Las topologías aisladas equivalentes al reductor y el elevador son los convertidores directo (forward) y de retroceso (flyback) (Figura 3), cuyo funcionamiento se puede ver como un inductor que hace las veces de transformador, por lo que un devanado aislado puede suministrar la salida de CC. Obsérvese el ajuste de las fases en los devanados del transformador.

Los convertidores CC/CC aislados son más difíciles de regular por completo ya que se ha de detectar la tensión de salida y una señal de error ha de atravesar la barrera de aislamiento hasta el primario para controlar el ciclo de trabajo. No obstante, en ocasiones no se necesita regulación; si la CC de entrada es constante, solo las variaciones de la carga afectan a la salida, que

podría cambiar solo en un pequeño porcentaje que suele ser aceptable. Una de las principales aplicaciones de los pequeños convertidores CC/CC aislados es la alimentación de interfaces de datos aisladas cuando la regulación no es imprescindible. Cuando varía la CC de entrada se puede recurrir a una "semiregulación", es decir, a detectar un devanado primario del transformador como si fuera la salida. Ahora bien, para obtener una mejor exactitud, la tensión de salida se detecta de forma directa y se envía una señal de error al primario, generalmente por medio de un optoacoplador.

Cuando se requiere aislamiento por razones de protección, la separación y el aislamiento se complican. Las distancias en el aire y las líneas de fuga, así como la distancia del aislamiento sólido, dependen del nivel de protección exigido (básico, doble o reforzado, por ejemplo) y de otros parámetros como el grado de contaminación ambiental, la categoría de sobretensión de la entrada e incluso la altitud. La aplicación determina las normas aplicadas, por ejemplo para la conexión a paciente en el ámbito de la medicina, que exige una mayor distancia de separación que la industria. Puede existir cierta confusión acerca del grado de aislamiento; a menudo se anuncian dispositivos con una tensión de aislamiento de, por ejemplo, 3kVCC en las pruebas de producción, que puede parecer adecuada para aislar 230VCA. Sin embargo, se trata tan solo de una tensión de prueba obtenida puntualmente y no garantiza que ese dispositivo

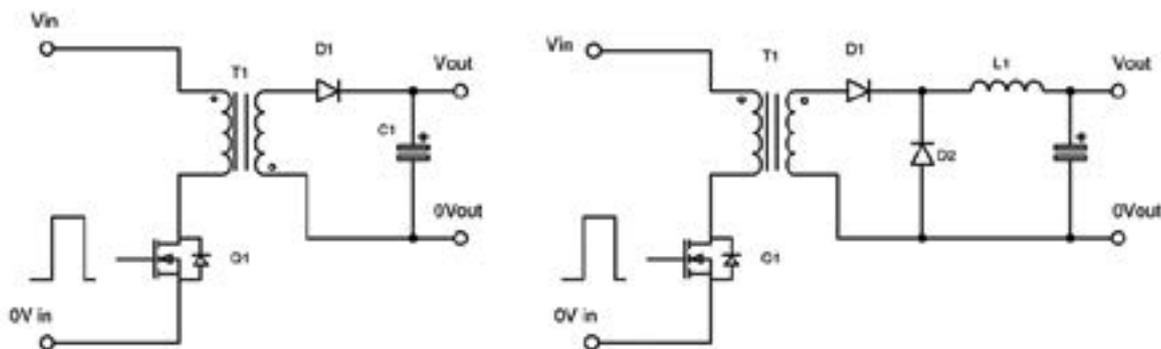


Figura 3. Esquemas de los convertidores de retroceso o flyback (izquierda) y directo o forward (derecha).

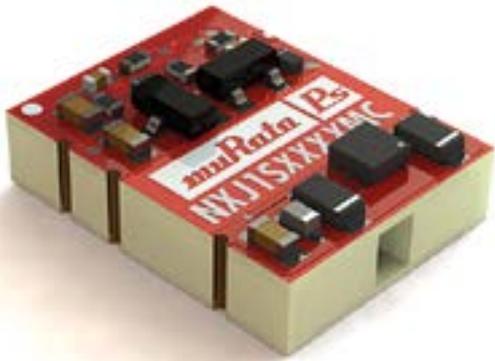


Figura 4. La serie NXJ de Murata está formada por convertidores CC/CC para montaje superficial cuyo aislamiento está certificado.



Figura 5. Gama DRE de Murata.

resista una tensión tan alta de manera continua. Los usuarios deberían buscar la certificación de una agencia de seguridad que especifique el nivel comprobado y a qué se refiere la "tensión del sistema". Un convertidor CC/CC que aisle un circuito que tome como referencia la tensión de red de 230VCA de las conexiones que pueda tocar un usuario en un entorno doméstico o una oficina, podría mostrar un "aislamiento reforzado/ 250VCA a una altitud máxima de 5000m" según EN 62368-1, la norma de referencia para la seguridad en Europa.

La Figura 4 es un ejemplo de la serie NXJ de Murata de un convertidor CC/CC no regulado y derivado de un reductor (en realidad se trata de un push-pull) que simplemente convierte 5V a 5V con aislamiento certificado para aplicaciones médicas. Este producto aplica un novedoso método que consiste en incorporar el núcleo del transformador a las capas de la placa de circuito impreso, de manera que el devanado formado por los canales de paso y las vías de muchas capas de la placa.

### Los convertidores resonantes son eficientes

El convertidor directo se encuentra disponible en numerosas versiones con diferentes ventajas e inconvenientes, a menudo determinadas por el equilibrio entre eficiencia,

coste y tamaño de la aplicación para una determinada potencia y unos niveles específicos de conversión de tensión. Para optimizar la eficiencia se utilizan a menudo convertidores "resonantes" cuya conmutación es "suave"; es decir, conmutan mientras la corriente o la tensión es cero. Esto acaba con los picos momentáneos de potencia disipada si coinciden una alta tensión y una alta corriente. Hay muchas topologías resonantes pero una muy empleada actualmente para potencias bajas y medias es "LLC". Este circuito aplica pulsos a un tanque LC, en general justo por encima de su frecuencia resonante, que luego pasan como ondas sinusoidales a un devanado de carga en el secundario dentro del inductor del tanque por la acción del transformador. La regulación se logra variando la frecuencia del pulso, que transmite más o menos energía por el transformador como resultado del aumento de la impedancia inductiva del circuito LC con una frecuencia superior a la resonancia.

A alta potencia, el esfuerzo de los transistores de conmutación del LLC resulta inaceptablemente elevado por lo que se suele recurrir a una topología de "puente completo con desplazamiento de fase". Se trata de otro circuito resonante en una configuración de puente con cuatro interruptores pero funciona con una frecuencia fija y la regulación se logra variando la fase relativa de las formas de onda de

control en cada ramal del puente. Esta tecnología se utiliza en Convertidores de Bus Intermedio como la serie DRQ de Murata.[5]

### Los convertidores CC/CC de condensadores conmutados no necesitan componentes magnéticos

Un convertidor CC/CC no aislado no necesita un inductor o un transformador: se puede recurrir a una topología de condensadores conmutados con condensadores de carga conectados en serie o en paralelo y colocarlos en paralelo o en serie para reducir o elevar las tensiones, respectivamente, en múltiplos discretos. Con anterioridad, las caídas de tensión en interruptores y diodos habían limitado la eficiencia pero con MOSFET mo-

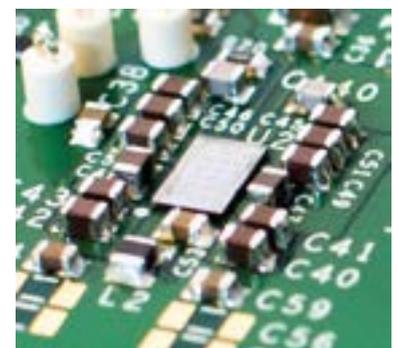


Figura 6. Tecnología de condensadores conmutados Psemi de Murata.

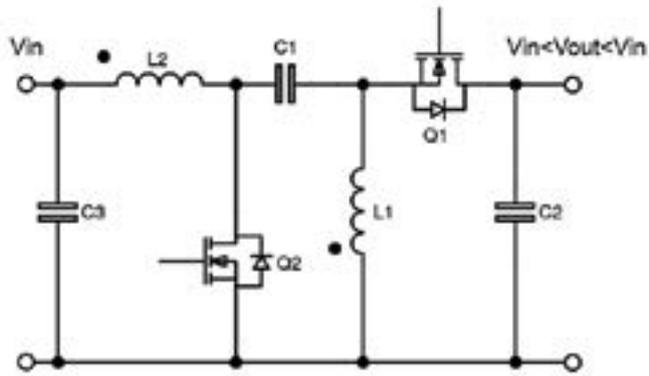


Figura 7. El convertidor SEPIC funciona con una tensión de entrada superior o inferior a la salida.

dermos y rectificación síncrona se puede superar el 96% a 72W como ocurre con la novedosa tecnología de condensadores conmutados Psemi de Murata (Figura 5) [3]. Generalmente la regulación no es activa y la reducción o elevación sigue una proporción fija, 3 o 4 en [3] pero la técnica sin inductor se presta a métodos modernos de fabricación y a productos de perfil bajo.

### Los teléfonos móviles exigen una conversión con la máxima eficiencia

Los convertidores CC/CC no aislados de menor potencia se suelen emplear en muchos dispositivos electrónicos de uso generalizado, como los teléfonos móviles, en los cuales es importante prolongar la autonomía de la batería. Esto se ve facilitado por la alta eficiencia de todas las etapas de la conversión de potencia.

Los convertidores que regulan una salida cuando la entrada es más alta o más baja que la tensión de salida son especialmente valiosos que una batería pierde carga y su tensión de salida cae. Estos convertidores se suelen llamar reductores-elevadores (“buck-boost”), aunque siendo estrictos proporcionan una salida negativa que no siempre resulta útil. El convertidor SEPIC mencionado antes (Figura 5) es ampliamente utilizado para suministrar una tensión positiva cuando la entrada es superior o inferior a la salida. Q1 en el siguiente esquema funciona como rectificador síncrono. L1 y L2 pueden ser inductores separados o arrollados en el mismo núcleo.

### Convertidores con un rango muy amplio de tensión CC de entrada

Disponer de un solo convertidor CC/CC que pueda funcionar con

múltiples tensiones de la batería puede simplificar las aplicaciones en las que el fabricante del equipo no está seguro de qué batería utilizará el cliente; por ejemplo, en las aplicaciones ferroviarias la batería puede ser desde 24V hasta 110V dependiendo del fabricante de la locomotora y de la región geográfica. Los convertidores IRH250 / IRQ150 de Murata solucionan este problema con su rango de tensión CC de entrada de 16V – 160V CC.

### Los requisitos de la automoción son exigentes

Los pequeños convertidores CC/CC utilizados en sistemas de automoción pueden estar sometidos a entornos adversos y grandes exigencias de tipo eléctrico. Los requisitos de prueba de la normativa AEC-Q en automoción no suelen ser aplicables a los convertidores de potencia, por lo que a menudo se clasifican como “módulos multichip” para AEC-Q104.

El fabricante del dispositivo también debe disponer de la certificación TS 16949 para su sistema de gestión de calidad, mucho más exigente que la conocida norma ISO 9001. La serie NXJ de Murata mostrado en la Figura 4 es un ejemplo de dispositivo con certificación AEC-Q104.

Este artículo ha revisado de forma somera el tema de la conversión CC/CC pero con suerte habrá arrojado algo de luz acerca de los tipos de diseños, sus prestaciones y sus aplicaciones. ■



Figura 8: Convertidores IRH250 de Murata con un rango muy amplio de tensión CC de entrada.

### REFERENCIAS

1. <https://www.murata.com/en-us/products/productdetail?partno=7803SR-C>.
2. <https://www.murata.com/en-us/products/productdetail?partno=MYMGA5R04RELA5RA>
3. <https://www.murata.com/en-eu/news/power/dcdc/2021/0419>
4. <https://www.murata.com/en-us/products/productdetail?partno=IRH-12%2F21-W80PB-C>
5. [https://www.murata.com/-/media/webrenewal/products/power/datasheet/drq-11\\_4-88-148.ashx?la=en-us&cvid=20200224045920000000](https://www.murata.com/-/media/webrenewal/products/power/datasheet/drq-11_4-88-148.ashx?la=en-us&cvid=20200224045920000000)

# La Saudi Electricity Company minimiza los cortes de suministro y disminuye los costes de mantenimiento con las cámaras termográficas de Fluke

**FLUKE**

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

La Saudi Electricity Company (SEC), cuyo eslogan es “suministramos electricidad al reino que proporciona energía al mundo”, ha mejorado sus niveles de servicio a los clientes y ha reducido sus costes operativos anualmente en un 20%, tras modernizar su capacidad de mantenimiento con equipos de inspección del líder tecnológico global en fabricación de instrumentos compactos y software profesional para pruebas y medidas electrónicas.

SEC, que tiene su sede en Riad, la capital de Arabia Saudí, y facturó 18.300 millones de dólares en 2020, es la única compañía eléctrica del país que gestiona la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica por medio de 45 centrales eléctricas repartidas por el país. En 2012, la compañía puso en marcha una estrategia de mantenimiento predictivo en su departamento de ingeniería de distribución y abandonó su política de mantenimiento periódico. Para ello, la compañía escogió los equipos de termografía de Fluke.

## Indicadores clave de rendimiento

El objetivo era dejar de realizar tareas de mantenimiento en unos determinados períodos de tiempo, en lugar de modernizar, sustituir y reparar cuando sea preciso. Si bien se buscaba disminuir los costes eliminando la necesidad de efectuar un mantenimiento innecesario, a veces sustituyendo partes que funcionaban perfectamente, SEC se interesó especialmente en reducir la potencia que se pierde en sus redes, así como cualquier corte del suministro. Los equipos de Fluke le permitirían lograrlo mejorando la eficiencia por medio de indicadores clave de rendimiento que le garantizarían una inversión interna que, a su vez, conllevaría la adquisición de más equipos de prueba y medida.



El plan de mantenimiento predictivo de la SEC se puso en marcha en 2012 y fue implementado en 2014. La compañía adquirió inicialmente 150 cámaras termográficas de alta definición Fluke Ti32 a las que se sumaron más tarde otras 300 cámaras termográficas portátiles Ti400/Ti450. Estas cámaras se utilizaron para llevar a cabo inspecciones en el tendido eléctrico, así como en redes subterráneas con la ayuda de unidades de detección de descarga parcial.

Las cámaras termográficas han demostrado su capacidad de transformar los trabajos de mantenimiento y el equipo está buscando ahora el modo de mejorar el mantenimiento habitual mediante detección de descarga parcial.

La SEC utilizó, al principio, una tecnología antigua basada en una antena parabólica con un sensor para medir la descarga parcial pero se puso en contacto con Fluke para evaluar el uso de sus cámaras acústicas de precisión ii910 para la detección de descargas de corona.

La compañía dispone en la actualidad de 13 unidades ii910 de Fluke,

si bien la descarga parcial aún no forma parte de todo el plan de mantenimiento predictivo. El despliegue total de las cámaras Fluke ii910 para que los técnicos detecten descargas de corona empezará en 2023 y la SEC está elaborando actualmente sus indicadores clave de rendimiento relacionados con la descarga parcial. La compañía tiene previsto adquirir más cámaras de detección de corona en los próximos años y ya está formando a los especialistas del departamento en un curso de nivel 3 sobre cámaras termográficas; unos 250 técnicos e ingenieros han hecho unos 16 cursos de nivel 1 y 64 ingenieros han hecho unos 6 cursos de nivel 2.

Además de cámaras Fluke ii910 para inspeccionar el tendido eléctrico en la red de distribución, la compañía también adquirió otros instrumentos robustos y portátiles de mantenimiento de Fluke: 49 registradores trifásicos de calidad eléctrica Fluke 1736, unas 1000 pinzas amperimétricas de CA/CC Fluke 376, 470 comprobadores de resistencia de aislamiento Fluke 1507 y 600 detectores de tensión sin contacto 1ACII.

## Hacia un mantenimiento basado en el valor

Mohammed Yehia, Especialista en Ingeniería de Distribución con más de 21 años de experiencia en el departamento de desarrollo de mantenimiento, explica: “Nuestra actividad cambió hace unos seis años para centrarse exclusivamente en la distribución de electricidad, no en la transmisión o la generación, en cuatro regiones del país: este, sur, centro y oeste. Tras las pruebas realizadas en compañías eléctricas de Australia, EE.UU., Italia y Dubái, decidimos dejar de lado el mantenimiento basado en el estado y adoptar un mantenimiento más predictivo. En un principio utilizamos cámaras termográficas con registro para el tendido eléctrico principalmente en el sector sur (también efectuamos comprobaciones de descarga parcial en redes de cables subterráneos) y observamos que nuestros indicadores clave de rendimiento, incluido el desarrollo sostenible, habían mejorado mucho en tan solo un año”.

Cuando desarrollada su estrategia de mantenimiento, la SEC se dio cuenta de que el paso de basar su mantenimiento en el valor en lugar del estado en 2018-19 aumentó la fiabilidad de sus redes. Las estadísticas oficiales de la Autoridad Reguladora de Agua y Electricidad de Arabia Saudí muestran los avances conseguidos por lo que se refiere a reducir los cortes de suministro. El Índice de Duración Media de Interrupción del Sistema se usa como indicador de la fiabilidad por las compañías eléctricas. Tan solo en el área de Jazan, donde la SEC invirtió para mejorar el tendido eléctrico, la duración media de los cortes imprevistos pasó de 406,66 minutos en 2011 a 123,46 minutos en 2022.

“Eso en una sola área”, destaca Zakaria, quien también tiene más de 20 años de experiencia en la SEC y es Especialista en el Departamento de Distribución. “Vemos mejoras por todas partes desde que adoptamos el mantenimiento basado en el valor, con ahorros del orden del 20% en nuestros costes de mantenimiento. Esto incluye la mano de obra y las piezas de recambio, así como el número de apagones. Antes solíamos realizar el mantenimiento para los clientes aunque no fuera necesario. Inspeccionábamos nuestras redes

cada seis meses, mientras que en los tres últimos años las hemos inspeccionado solo una vez al año. Esto es muy importante porque ahora solo realizamos el mantenimiento cuando es necesario; en eso consiste toda la estrategia. Nuestros ingenieros comprueban los puntos calientes en la parte más débil de la red, generalmente las conexiones, y comparan las temperaturas entre las fases; solo solicitan mantenimiento si detectan un cierto porcentaje de diferencia”.

## La fiabilidad es la clave

Zakaria continúa: “La fiabilidad es el elemento clave al suministrar electricidad. Somos una compañía eléctrica y nos centramos en dos aspectos: facturación y cortes de suministro. Los clientes pagan a la compañía por un suministro sin cortes, de ahí que minimizar las alteraciones del suministro sea lo más importante para nosotros. Cuando hablamos sobre calor, hablamos de pérdida de potencia y nosotros perdemos dinero. Pero lo más importante es que podemos lograr que nuestros clientes estén más contentos reduciendo el número de cortes; que es lo principal. Cuando aplicábamos un mantenimiento basado en el estado recibíamos muchas quejas de los clientes por averías. Ahora hay muy pocos casos”.

Tras empezar este estudio sobre el uso de las cámaras ii910 de Fluke para la detección de descargas parciales de corona, la SEC calcula que está ahorrando cuatro veces el coste de cualquier equipo gracias a la mejora

de las eficiencias. Para aumentar aún más la eficiencia, la SEC trata de realizar inspecciones de mantenimiento remoto mediante cámaras y drones de vigilancia, cuando es posible, para al mantenimiento de las líneas de transmisión.

Zakaria señala: “La termografía no es una técnica nueva y en nuestra compañía se ha utilizado desde hace más de 25 años, pero hemos invertido en las cámaras más avanzadas y hemos formado a nuestros técnicos para que saquen el máximo partido de los equipos mientras pasamos del mantenimiento periódico al basado en el estado. Queríamos aumentar nuestra fiabilidad, mejorar nuestro servicio a los clientes y reducir nuestros costes de mantenimiento. Los equipos de Fluke han desempeñado un papel fundamental para ayudarnos a lograr esos objetivos, por eso los hemos estado utilizando desde 2012 y esperamos comprar más”.

Mohammed añade: “El mantenimiento basado en el valor ahora es nuestro modelo para todo tipo de mantenimiento, por lo que podemos crear los ciclos con la duración más efectiva para la inspección. Por ejemplo, para inspeccionar contadores cada 10 años, el tendido eléctrico cada año y las subestaciones cada año. Ahora tenemos previsto supervisar la descarga parcial en nuestras subestaciones en línea 24 horas al día y tenemos otros muchos proyectos de suministro eléctrico que aprovecharán el mantenimiento basado en el valor y nuestra evolución hacia la automatización”. ■



# Cómo seleccionar los conectores y el cableado para aplicaciones industriales

**HARWIN**

www.harwin.com

Autora: Wendy Preston,  
Autora Técnica, Harwin

Los niveles extremos de temperatura y humedad que a menudo se encuentran en las instalaciones industriales someten a una presión considerable a los componentes electrónicos y pueden provocar un mal funcionamiento de los equipos. Los componentes también se ven sometidos a choques, vibraciones y al riesgo de entrada de líquidos debido a su entorno. A veces se hallan en el exterior del equipo y ello significa que se ven expuestos directamente a unas condiciones adversas. Por último, las fuerzas de torsión, el esfuerzo mecánico y la continua actividad de conexión/desconexión pueden afectar a su rendimiento. Por tanto hay que prestar especial atención al seleccionar los conectores y el cableado para aplicaciones industriales y hay que evitar los atajos. Este artículo evalúa los principales motivos de

preocupación para las aplicaciones industriales y destaca los procedimientos de prueba que se deberían considerar.

## Principales criterios de selección

Las altas temperaturas a menudo son motivo de preocupación cuando los conectores se integran en equipos industriales ya que los procesos realizados pueden generar grandes cantidades de calor. Bajo estas circunstancias se debería optar por conectores que resistan un amplio rango de temperaturas. Los ensayos conformes a EIA-364-32C Condition III pueden certificar la validez de los conectores para asumir temperaturas extremas.

En este ensayo, los conectores se someten a ciclos térmicos entre -55°C y +125°C un total de 10 ve-

ces sucesivas. Pueden surgir problemas con la resiliencia del conector frente a vibraciones en la mayoría de las instalaciones industriales debido a los accionamientos y los motores que funcionan continuamente. Se pueden utilizar pruebas EIA-364-28D Condition IV para evaluar hasta qué punto pueden resistir vibraciones los conectores. Durante este procedimiento de prueba, los dispositivos se someten a frecuencias vibracionales de 10Hz a 2000Hz con una amplitud vibracional de 1,52mm para comprobar que no se produce ninguna interrupción en la conexión eléctrica. El ensayo se realiza a lo largo de 12 horas y se asignan 4 horas a cada eje direccional.

Otros esfuerzos mecánicos son la resistencia de los cables frente a tirones y su desconexión por las fuerzas presentes. Para evitar que



Figura 1. Las instalaciones industriales imponen varios retos a los conectores y el cableado.

esto ocurra se puede incorporar algún tipo de protección frente a tirones en montaje del cable. El uso de conectores con soportes de fijación SMT incrementa la superficie de contacto del montaje con la placa de circuito impreso, permitiendo así que los conectores resistan unas mayores fuerzas de tracción. Cuando el montaje del cable necesita una mayor protección frente a tirones, la mejor solución podría ser la técnica de "backpotting", consistente en aplicar un compuesto de resina epoxy en la parte posterior del conector para fijar mejor los cables. Si se realizan movimientos repetitivos o el espacio es limitado podría ser preferible recurrir a circuitos impresos flexibles en lugar del cableado convencional. Los circuitos impresos flexibles son mucho más delgados y por tanto más adecuados para instalaciones de bajo perfil y en curvaturas más cerradas o dinámicas.

La durabilidad de la unión del conector es otro factor que se debe tener en cuenta. Si los cables se desconectan y reconectan repetidamente, sus especificaciones deberían incluir su uso en numerosos ciclos operativos. Si no es así, su sustitución podría ser muy costosa e incómoda.

Los conectores corren el riesgo de resultar dañados cuando los operarios no pueden ver la conexión y han de trabajar a ciegas. Para contrarrestarlo, los conectores deberían incorporar mecanismos de polarización y revestimiento. El diseño puede incorporar unos generosos bordes en los elementos macho y hembra de la conexión que puedan ayudarles como guía. El revestimiento de estos conectores les permitirá asegurarse de que están correctamente alineados y totalmente unidos. Antes de decidir qué conectores usar es importante cerciorarse de qué características tiene para evitar una unión incorrecta. También vale la pena valorar si los conectores admiten un cierto ángulo de desalineamiento al iniciar la unión.

El mecanismo de bloqueo seleccionado es muy importante ya debe ser lo suficientemente firme como para evitar que los conectores y los cables se suelten de forma accidental. Al mismo tiempo, su uso debe



Figura 2. La serie de conectores industriales Archer Kontrol de Harwin.

ser rápido y sencillo de modo que todas las conexiones necesarias del cableado puedan ser efectuadas en un tiempo aceptablemente corto por parte del operario.

### Cómo encontrar una solución óptima

Está claro que existen muchos factores que se han de tener en cuenta al escoger los conectores y el cableado para aplicaciones industriales, de ahí que sea vital conocer bien las características eléctricas, mecánicas y ambientales antes de iniciar el proceso de selección.

Harwin desarrolló su serie Archer Kontrol para abordar los numerosos retos que imponen los entornos industriales adversos. Estos conectores con un paso de 1,27mm, disponibles en configuraciones de 12-80 contactos, logran unos impresionantes parámetros de rendimiento. Cada contacto puede conducir corrientes de 1,2A y alcanzar unas velocidades de transmisión de los datos de hasta 3Gbps. El diseño revestido (con polarización incorporada) protege cada contacto.

Los conectores Archer Kontrol se pueden suministrar como configuraciones placa-placa en paralelo, borde-borde y en ángulo recto. Existen versiones con diferentes alturas

de apilamiento disponibles para que se puedan adaptar a placas de circuito impreso de alta densidad. Estos conectores pueden venir acompañados de productos de cableado comerciales o diseñados a medida, dependiendo de los requisitos de la aplicación.

Los conectores Archer Kontrol pueden resistir temperaturas de hasta 125°C y se han sometido a ensayos en conformidad con los requisitos de choque térmico de EIA-364-32C Condition III. También cumplen íntegramente las especificaciones de las normas de vibración EIA-364-28D Condition IV. Una resistencia de aislamiento de > 1000MΩ evita que se produzca una combustión súbita. Por último, una fuerza de retención de como mínimo 3,9N por contacto y una durabilidad de la unión de 500 ciclos garantizan la integridad operativa a largo plazo.

La selección de conectores y productos de cableado a medida para aplicaciones industriales puede ser un proceso complejo que presente varias dificultades potenciales. Si se tienen en cuenta los diferentes elementos descritos en este artículo, hallar el conector idóneo para diversas aplicaciones de tipo industrial será un proceso mucho más sencillo. ■

# Cómo satisfacer los requisitos en constante evolución de los dispositivos de alto rendimiento de carburo de silicio (SiC)

**onsemi**

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

Autor: Ajay Sattu,  
onsemi

Los semiconductores de banda ancha (wide-bandgap, WBG) como el SiC son fundamentales en las aplicaciones actuales en mercados como la automoción y las energías renovables. Nuestro mundo se halla en plena transición hacia fuentes de energía sostenibles (principalmente eléctricas), de ahí que la importancia de la eficiencia sea mayor que nunca.

Una de las formas de incrementar la eficiencia en convertidores de potencia consiste en reducir las pérdidas en el cobre y las pérdidas de conmutación. Sin embargo, para superar este reto los voltajes del bus de CC están aumentando y las tecnologías de los semiconductores deben evolucionar para mantenerse al día. Estas tecnologías son críticas para las empresas y para cumplir con los compromisos de reducir las emisiones de carbono.

En este artículo, onsemi describe cómo están evolucionando los dispositivos de SiC de próxima generación para cumplir los requisitos de las aplicaciones más recientes. También se explica porqué una cadena de fabricación robusta de principio a fin también es fundamental para garantizar el éxito en todo momento, cuando hablamos de carburo de silicio.

La tecnología acelera con rapidez debido a diversos factores en numerosos sectores donde se aplica. Si observamos los dos mercados más importantes, la industria y la automoción, las tendencias dominantes son: el aumento de la eficiencia, la reducción del tamaño y la mejora de la captación del entorno por medio de sensores de imagen.

En el sector industrial se están desarrollando avances en los MOSFET y en los módulos de potencia con el fin de mejorar la eficiencia energética y el coste del sistema en una gran variedad de sistemas industriales. Dos áreas especialmente beneficiadas son la infraestructura de carga de vehículos eléctricos (VE) y las aplicaciones de energías alternativas/renovables, como la solar.

Coste y rendimiento son dos factores esenciales en muchas aplicaciones industriales. Se exige a los diseñadores que los inversores solares suministren más potencia sin incrementar su tamaño, o que reduzcan los costes de refrigeración asociados al almacenamiento de energía. La posibilidad de cargar las baterías de forma eficiente se considera primordial para la proliferación de los coches eléctricos. Sin embargo, lo que es crítico es lograr una carga más

rápida a través de un cargador de pared de CC, o la carga rápida directa en corriente continua sin necesidad de refrigeración adicional.

En el ámbito de la automoción, la eficiencia está estrechamente ligada a la autonomía del vehículo así como al tamaño, peso y coste de la electrónica instalada a bordo. En este caso la implementación de soluciones basadas en módulos de potencia SiC en VE e híbridos está aportando notables mejoras del rendimiento sobre alternativas basadas en IGBTs, junto con las ventajas que añaden las mejoras en la gestión de la alimentación en las CPU del automóvil, las luces LED y la electrónica de control del vehículo.

El inversor de tracción es un elemento clave que influye en la eficiencia del vehículo en general y por tanto sobre su autonomía. Teniendo en cuenta el perfil de conducción, un coche suele funcionar la mayor parte del tiempo con poca carga, y por tanto la mejora de la eficiencia que ofrecen las soluciones de SiC en comparación con los IGBT son bien conocidas. Además, el cargador instalado a bordo del vehículo debe ser lo más pequeño posible. Los de menor tamaño solo son factibles con dispositivos WBG que alcancen una



Figura 1. Muchas aplicaciones aprovechan las ventajas de la tecnología SiC.

alta frecuencia de conmutación. Hasta la última pizca de energía ahorrada permite al vehículo mejorar su autonomía y mitigar esta preocupación.

### Ventajas de la tecnología SiC en las aplicaciones actuales

Toda conversión de potencia en las aplicaciones industriales y de automoción se basa en dispositivos de conmutación basados en semiconductores y diodos para ser eficientes y reducir las pérdidas en la conversión. De ahí que la industria de semiconductores haya trabajado para aumentar el rendimiento de los dispositivos semiconductores basados en silicio utilizados en aplicaciones de potencia, en especial IGBT, MOSFET y diodos. Esto, junto con la innovación introducida en las topologías de conversión de potencia, ha dado como resultado un rendimiento mejor que nunca.

Los dispositivos semiconductores basados en silicio estaban alcanzando el límite de su capacidad para seguir incrementando la eficiencia, por lo que se necesitaba un nuevo material alternativo. Los materiales WBG, como el SiC y el nitruro de galio (GaN) son muy prometedores de cara al futuro. Los sistemas electrónicos exigen unos mayores niveles de rendimiento, densidad y fiabilidad, lo cual a su vez impulsa el desarrollo de la tecnología SiC.

Tanto en la tracción del automóvil, como en inversores solares o en los cargadores de vehículos eléctricos, los MOSFET y diodos de SiC mejoran el rendimiento y los costes del sistema respecto a los IGBT y los rectificadores de silicio. La banda ancha del SiC permite unos campos críticos más intensos que el silicio, lo cual se traduce en una mayor capacidad de bloqueo de tensión, del orden de 1700V y 2000V. Además el SiC tiene inherentemente unos mayores niveles de movilidad de los electrones y de velocidad de saturación que los dispositivos de silicio, por lo que pueden funcionar a una frecuencia y unas temperaturas de unión notablemente más elevadas, dos aspectos muy beneficiosos. Los dispositivos de SiC también pueden conmutar con unas pérdidas relativamente bajas a frecuencias más altas, por lo que

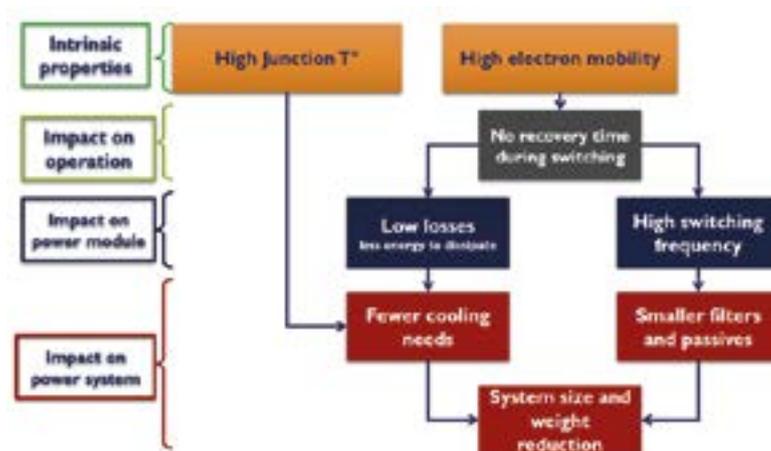


Figura 2. Los materiales con una banda ancha como el SiC aportan numerosas ventajas a los sistemas de potencia.

disminuyen el tamaño, el peso y el coste de los componentes pasivos correspondientes, como los de tipo magnético y los condensadores.

La reducción significativa de las pérdidas en conducción y conmutación provoca que las soluciones de potencia basadas en SiC generen menos calor. Esto, junto con su capacidad de funcionar con temperaturas de unión ( $T_j$ ) de hasta 175°C, hace que necesite mitigar mucho menos el calor mediante ventiladores y disipadores, con la consiguiente reducción de tamaño, peso y coste del sistema, además de garantizar una fiabilidad muy superior incluso en las aplicaciones más exigentes dentro de espacios limitados.

### Necesidad de dispositivos de mayor voltaje

La banda ancha del SiC permite unos campos críticos más intensos que el silicio, lo cual se traduce en una mayor capacidad de bloqueo de tensión, del orden de 1700V y 2000V. Para una potencia determinada, incrementar los voltajes disminuiría las necesidades de corriente y por tanto las pérdidas totales en el cobre. En aplicaciones de energías renovables como los sistemas solares fotovoltaicos, la tensión del bus de CC procedente de los paneles fotovoltaicos se ha incrementado de 600 V a 1500 V con el fin de mejorar la eficiencia. Del mismo modo, existe una transición del bus de 400 V

en los coches a un bus de 800 V (y en algunos casos de 1000 V) para impulsar la eficiencia y acortar los tiempos de carga. En el pasado se usaban dispositivos con una tensión nominal de 750 V para tensiones del bus de 400 V, pero ahora se precisan tensiones más elevadas, como 1200 V e incluso 1700 V, para garantizar un funcionamiento fiable en estas aplicaciones.

### La tecnología más avanzada

Con el objetivo de cubrir esta necesidad de incrementar las tensiones de ruptura, onsemi ha desarrollado su gama de dispositivos MOSFET EliteSiC planos M1 de 1700 V optimizados para aplicaciones de conmutación rápida. Uno de los primeros dispositivos disponibles es el NTH4L028N170M1 con una  $V_{DS}$  de 1700 V y una  $V_{GS}$  ampliada de -15/+25 V. El dispositivo se caracteriza asimismo por su excelente  $R_{DS(ON)}$  típica de solo 28 mΩ.

Estos nuevos MOSFET de 1700 V pueden funcionar con temperaturas de unión ( $T_j$ ) de hasta 175°C, por lo que los disipadores de calor pueden ser mucho más pequeños o incluso se pueden eliminar por completo. El NTH4L028N170M1 incorpora una conexión de fuente Kelvin en la cuarta patilla (encapsulado TO-247-4L) que mejora la disipación de potencia y el ruido de la puerta al conmutar para conducir. También se encuentra disponible en una confi-

R <sub>DS(on)</sub> (mΩ) Typical @V <sub>GS</sub> =28V	TO-247-3L	TO-247-4L	D2PAK-7L
28		<b>NTH4L028N170M1</b>	<b>NTBG028N170M1</b>
1000	<b>NTHL1000N170M1</b> ( Sep '22 / Feb '23 )		<b>NTBG1000N170M1</b> ( Sep '22 / Feb '23 )

Figura 3. Nuevos MOSFET EliteSiC de 1700 V de onsemi.

IF (A)	VFM (V)	TO-247-2L	Die
100			<b>NDC100170A</b>
25	1.75	<b>NDSH25170A</b>	<b>NDC25170A</b>
10		<b>NDSH10170A</b>	<b>NDC10170A</b>

Figura 4. Nuevos diodos Schottky de 1700 V de onsemi.

guración D2PAK-7L que disminuye aún más los elementos parásitos del encapsulado en dispositivos como el NTBG028N170M1.

Pronto estará disponible un MOSFET de SiC de 1700 V y 1000 mΩ en encapsulados TO-247-3L y D2PAK-7L. Este dispositivo está destinado a fuentes de alimentación auxiliares de alta fiabilidad en aplicaciones de carga de VE y energías renovables.

Además de los MOSFET, onsemi también ha desarrollado una gama de diodos Schottky de SiC de 1700 V. Con este rango, los dispositivos de la familia D1 ofrecerán un margen de tensión entre VRRM y la máxima tensión inversa repetitiva del diodo. En concreto, los nuevos dispositivos proporcionarán una menor VFM, la máxima tensión directa y una excelente corriente de fuga inversa incluso a alta temperatura, permitiendo así que los diseñadores consigan un funcionamiento estable con una tensión alta y bajo temperaturas

elevadas.

Los nuevos dispositivos (NDSH25170A y NDSH10170A) se suministran en encapsulado TO-247-2L y también sin encapsular, así como en una versión de 100 A que aún no está disponible en versión encapsulada.

### Consideraciones sobre la cadena de fabricación

La escasez de componentes está afectando a las cadenas de suministro en algunos sectores, de ahí que sea muy importante tener en cuenta el suministro al seleccionar nuevos dispositivos y tecnologías. Asegurar un suministro fiable a los clientes y ofrecer soporte a su rápido crecimiento es el objetivo de la reciente adquisición de GTAT por parte de onsemi. Esto no solo refuerza la cadena de suministro de onsemi sino que también le permite aprovechar la experiencia técnica de GTAT.

En la actualidad, onsemi es el úni-

co gran suministrador con capacidad de suministro integral que incluye un potente soporte para el crecimiento de cristales de SiC, sustratos, crecimiento epitaxial, fabricación de dispositivos, los mejores módulos integrados y soluciones discretas.

Con el fin de satisfacer el crecimiento previsto del SiC durante los próximos años, onsemi tiene previsto quintuplicar la capacidad de sus operaciones con sustratos así como efectuar inversiones sustanciales para expandir la capacidad de fabricación de dispositivos y módulos, para duplicarla en todas sus plantas en 2023. A continuación casi duplicará su capacidad de nuevo en 2024 y se espera que vuelva a duplicarla en el futuro.

### Resumen

El SiC ofrece un rendimiento que permitirá a los diseñadores cubrir las necesidades de las exigentes aplicaciones actuales en ámbitos como automoción, energías renovables e industria, especialmente por lo que respecta a la densidad de potencia y los aspectos térmicos.

Si bien esta tecnología sigue madurando, su constante evolución y los avances en sectores de aplicación clave implican que el SiC también debe evolucionar para cubrir estas necesidades crecientes. Un ejemplo de ello es la necesidad de mayores tensiones de ruptura que onsemi ha conseguido con sus nuevos MOSFET y diodos SiC de 1700 V. Además onsemi está desarrollando en la actualidad una tecnología MOSFET SiC de 2000V destinada a aplicaciones emergentes como energía solar, transformadores de estado sólido y disyuntores de circuitos electrónicos. ■

# Cuando la tecnología funciona...

Adquisición de datos RF/GPRS/3G

Electrónica Industrial

Software y bases de datos

Automatizaciones

Integración de sistemas

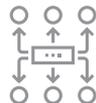
Desarrollo I + D

Consultoría

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



Conectividad Wireless



Control/monitorización de sistemas



Desarrollo de App multiplataforma



IoT Industria 4.0

 [info@arateck.com](mailto:info@arateck.com)  
 +34 876 269 329



# ARATECK

INGENIERÍA E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS



DISEÑO ELECTRÓNICO



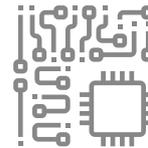
DISEÑO DE PRODUCCIÓN



CONSULTORÍA ELECTRÓNICA



SOFTWARE A MEDIDA



FABRICACIÓN ELECTRÓNICA

 **ARA Cloud**

 [info@aracloud.es](mailto:info@aracloud.es)  
 +34 876 269 329

# ¿Habrá conectores en el hogar del futuro?



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

Recuerdo el día en que compré mi primer equipo de música. Fue a principios de 1992, cuando los equipos constaban de distintos componentes. Había un amplificador, un tocadiscos, un reproductor de cintas y otro de CD, algo sorprendentemente novedoso para la época. Para conectarlo todo, hacía falta un buen mazo de cables que iban del equipo a los altavoces e intentábamos ocultarlos rápidamente detrás de algún mueble.

Treinta años más tarde, ya no tengo un equipo de música, hace tiempo que vendí mis discos y CD y no me acuerdo de la última vez que vi una cinta. Lo que sí tengo es un móvil con una suscripción a un servicio en línea y un altavoz inteligente. No hay cables entre los dispositivos, pero puedo escuchar una cantidad descomunal de música que llega al móvil mediante una red 5G.

## El hogar del futuro

Es muy curioso buscar por Internet lo que los científicos y expertos decían en el pasado sobre cómo sería la vida en el siglo XXI. Algunas ideas me recuerdan a las películas de ciencia ficción de los años cincuenta que veía en mi infancia, pero otras predicciones han resultado ser sorprendentemente acertadas. El «descongelador de comida» es muy similar al microondas actual y la idea de tener un televisor en

la cocina nos parece totalmente normal, aunque en los cincuenta hubiera sonado ridículo.

Durante las revoluciones tecnológicas de las últimas décadas, muchos diseñadores han vuelto a la idea de un hogar futurístico. Algunos veían el hogar como el centro de una red en la que se conectaba toda la tecnología. Los sistemas estructurados de cables en las oficinas acabaron por formar parte del nuevo hogar inteligente. Se diseñaron nuevos hogares con servicios digitales integrados en el edificio y los propietarios con conocimientos técnicos podrían configurar su vivienda con una red de cable.

El resultado de estas redes domésticas sería parecido a lo que hoy conocemos como el hogar inteligente, donde todo se puede controlar desde cualquier lugar: desde la iluminación y la calefacción hasta los sistemas de entretenimiento. La introducción del 5G ha impulsado aún más esta conectividad inalámbrica y los propietarios ahora pueden controlar casi cualquier elemento de su vivienda desde el otro lado del mundo.

La última generación de dispositivos para el hogar inteligente facilita la instalación. Ya no hay cables por todos lados, sino que la mayoría de los dispositivos usan la conectividad inalámbrica y los fabricantes hacen todo lo posible por facilitar la implantación de su tecnología. Como resultado, la

mayoría de estos dispositivos no necesitan ningún conector, aparte de los de alimentación. El altavoz inteligente que tengo en la oficina es un ejemplo perfecto de la simplicidad que la tecnología nos ha traído: tiene cuatro botones y un conector (un micro-USB de alimentación) y toda la conectividad es inalámbrica, así que no hay necesidad de ningún otro hardware.

## Los conectores del hogar inteligente

¿Cómo va a afectar eso a los conectores del hogar inteligente? Los fabricantes van a seguir simplificando el uso de sus dispositivos, así que los cables acabarán por desaparecer. La comunicación en distancias cortas se puede hacer por wifi y Bluetooth para servicios de datos, o Qi para la carga inalámbrica. Por otro lado, los dispositivos totalmente inteligentes pueden emplear la red 5G para conectarse a Internet.

Los únicos conectores que necesitarán estos dispositivos son los que suministran la alimentación, y la tendencia de los últimos años en este sentido es el empleo de conectores USB. Estos se combinarán con los enchufes de corriente tradicionales según el estándar del país de cada hogar. La realidad es que, a no ser que necesitemos conectores específicos para las aficiones o el trabajo, en el futuro la mayoría de nosotros podremos prescindir completamente de los conectores. Ya no habrá que guardar un mazo enorme de cables detrás de los equipos.

Esta reducción de conectores también ocurrirá en el interior de los dispositivos. Hace casi veinticinco años, asistí a una reunión con un ingeniero de una gran empresa japonesa de conectores. La empresa estaba muy metida en el sector de la telefonía móvil y suministraba una enorme gama de productos a los gigantes de las telecomunicaciones. El ingeniero nos enseñó un ejemplo del último dispositivo del mercado japonés. En esta época, aún faltaba una gran cantidad de tiempo para que apareciesen los teléfonos

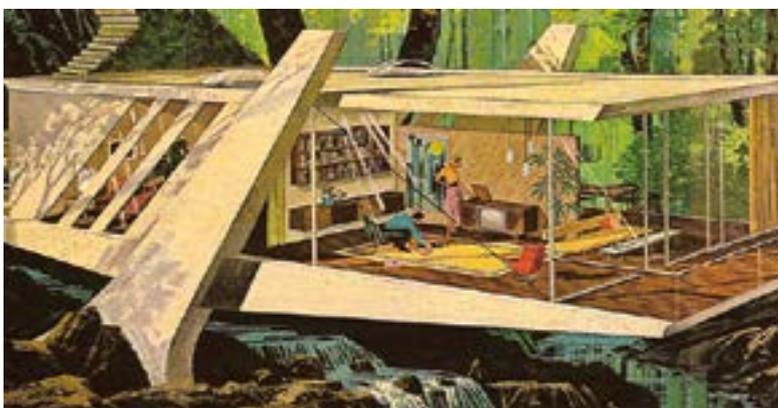


Figura 1. El hogar del futuro o el origen del hogar inteligente.



Figura 2. El uso del móvil para controlar el hogar.

inteligentes, pero el modelo era más avanzado que los que teníamos disponibles en Europa.

### La reducción de las conexiones

Para mostrar la extensión de la oferta de la empresa, el ingeniero desmontó el teléfono y nos enseñó el diseño de los principales conectores. Cuando terminó, los componentes estaban sobre una mesa y se podían ver los diez conectores del dispositivo. Había un pequeño conector coaxial para la antena, conectores «board to board» (placa a placa) de perfil bajo que unían la placa de RF con la placa principal, y otros conectores para la LCD, la batería y el teclado.

Todos estos juegos de conectores suponían un coste para el fabricante, seguramente unos pocos céntimos. Sin embargo, cuando se producen millones de unidades, el coste total puede ser muy elevado. Todos los fabricantes de dispositivos del mundo, tanto de móviles como de interruptores inteligentes, buscarán continuamente la manera de reducir el coste de estos conectores.

Como resultado, los teléfonos inteligentes modernos usan menos conectores que los anteriores. En la mayoría de móviles, ya no se puede quitar la batería. Algunos componentes, como la antena, se montan directamente en la placa de circuito impreso y algunas empresas, como Apple, han eliminado por completo el puerto para los auricular

en numerosos de sus productos estrella. Se puede observar la misma tendencia en el mercado de los dispositivos inteligentes: los fabricantes quieren reducir costes y simplificar los diseños.

### Los beneficiados del hogar inteligente

Algunos actores del mercado de los conectores para el hogar inteligente saldrán beneficiados. Todos los dispositivos y electrodomésticos necesitarán alimentación, así que el sector de los enchufes y los adaptadores de CA seguirá siendo fuerte. Cada país tiene su propio estándar, pero los fabricantes han empleado una gran cantidad de

recursos en crear soluciones universales que se puedan usar en el mayor número de regiones posible.

Si pensamos en la alimentación, el interés por fuentes de energía sostenibles seguirá creciendo. Los propietarios concienciados con el medio ambiente tienen varias opciones disponibles, como la energía solar y los aerogeneradores y reactores de biomasa domésticos. La salida de estas instalaciones deberá integrarse en el hogar inteligente, así que los conectores de energía solar se seguirán usando.

Sin embargo, si tuviera que apostar por el principal beneficiado de la llegada del hogar inteligente, me decantaría por los conectores USB tipo C. Cuando salieron hace unos pocos años, los USB-C parecían la solución a un problema inexistente. Se vendieron como el conector que acabaría por desbancar a todos, pero había muy pocos dispositivos importantes que lo usasen. Sin embargo, desde su lanzamiento, el USB-C se ha vuelto realmente universal. Casi cualquier tipo de dispositivo imaginable lleva uno, desde los móviles hasta las consolas de videojuegos. Apple es el único fabricante que parece resistirse a su atractivo.

Seguramente, el hogar inteligente no es el mejor lugar para buscar inspiración para nuevos diseños de conectores, pero los pocos que logren una implantación mayoritaria dominarán el sector durante mucho tiempo. Esto no significa que la industria de los conectores vaya a morir, pero, si quiere encontrar variedad, más vale que no la busque entre cuatro paredes. ■



Figura 3. La energía solar: el punto de encuentro entre el hogar inteligente y la red inteligente.

# Gestión de la vida útil del dispositivo para flotas de dispositivos IoT



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

**Autores:** Xavier Bignalet, Product Line Manager, Microchip Technology Inc.  
Nicolas Demoulin, Director de Marketing en EMEA – Productos de Seguridad, Microchip Technology Inc.

Oímos hablar mucho sobre gestión de dispositivos, pero ¿qué es exactamente, cómo la implementamos y cómo planteamos gestión del dispositivo durante la fase de despliegue y cuando los productos están sobre el terreno?

Algunas grandes empresas han empezado a hacerlo por sí mismas, pero lo que gestionan es básicamente la vida útil del certificado. Si observamos los cambios en las normas de seguridad, las principales son EN 303645, la norma inicial de seguridad en Europa, OCPP e IEC15118 para carga de vehículos eléctricos, de la Open Charge Alliance, Matter y otras muchas.

Todas ellas exigen revocar el certificado. Esto es bueno, pero cuando buscamos un nuevo certificado se requieren algunas cosas a partir de esta fase. Es preciso renovar el certificado tras revocar el anterior, y antes de que algo vaya mal habrá que auditar la conectividad relacionada con los certificados para comprobar, por ejemplo, que no hay un ataque DDoS. Algunas empresas realizan todo este proceso mejor que otras, pero las normas exigen cada vez más rotaciones del certificado, una

tarea que no resulta nada sencilla. Si lo planteamos como un proceso en cuatro pasos, el primer paso es importar el dispositivo.

Si se trata de un dispositivo embebido compuesto por dispositivos de silicio que se conectará a una plataforma en la nube, ¿cómo importar la identidad de su dispositivo, que está representada por una cadena de certificados dentro de prácticamente cualquier plataforma en la nube?

El segundo paso, cuando el dispositivo ya está representado por el certificado en una plataforma en la nube, es cómo revocar el dispositivo. Y una vez revocado, querrá renovar la identidad. A continuación querrá auditarlo. Por tanto hay cuatro pasos: importar, revocar, rotar y auditar.

## Importación antes del lanzamiento del producto

La importación se ha de realizar antes de lanzar el producto al mercado. Si tomamos como ejemplo los termostatos para una casa, antes de que el cliente compre el termostato, la empresa que

fabrica el producto ha de importar el dispositivo en su plataforma. A continuación la empresa ha de estar en condiciones de transferir la propiedad.

Para importar la flota en la plataforma, la empresa de este producto ha de escoger la autoridad certificadora. Se puede escoger entre numerosos proveedores o bien pueden ser sus propias autoridades. Las empresas que escogen esta ruta se convierten fundamentalmente en un cliente de Microchip. Microchip inicia un intercambio secreto con su módulo seguro de hardware en sus fábricas y en su elemento seguro, y el propio cliente. El cliente firma una solicitud de certificado (CSR) y cede a Microchip la autoridad para suministrar el elemento seguro en su nombre con la credencial asociada a esa cadena de certificados. Así se establece una cadena de confianza entre Microchip y el cliente.

Microchip lleva a cabo su suministro seguro mediante HSM, proporcionando así las claves dentro de su elemento seguro. Lo que Microchip recomendaría aquí es el elemento seguro TrustFLEX ya que está preconfigurado para saber exactamente cuál será su implementación real en la práctica.

Una vez definida la aplicación que usa el certificado de nacimiento y la comprobación de clave, el siguiente paso es cargar el certificado de nacimiento integrado en el elemento seguro.

El certificado de nacimiento se puede obtener de dos formas: a partir de la PKI a medida del cliente o bien el cliente utiliza el certificado de nacimiento proporcionado por Microchip. Una vez cargado el certificado de nacimiento en la plataforma en la nube, la flota de dispositivos, el termostato o cualquier otro producto quedan en espera hasta que los clientes finales adquieren el producto.

La empresa transfiere entonces la propiedad de la empresa al cliente en cuestión, que empezará

## ATECC608 TrustFLEX

[Microchip.com/TPDSv2](http://Microchip.com/TPDSv2)



- **Secure authentication**
- **Secure boot**
- **OTA verification**
- **Key attestation**
- **Key rotation**
- **And more**

a vincularse con el termostato que ha comprado.

No obstante, la vida útil del producto sigue adelante; por ejemplo cuando se vende una casa y el termostato es vendido con ella, ¿qué ocurre con el certificado? Es entonces cuando entran en escena la revocación y la rotación. Revocación y renovación van de la mano. Si simplemente revocamos el certificado, es como si el dispositivo estuviera fuera de servicio. Un sistema de renovación permite asignar una nueva identidad al termostato y vincularla a un nuevo usuario.

Existe otro caso práctico que ilustra la necesidad de rotación: el mercado de alquiler a corto plazo. Imaginemos la cerradura de una puerta que un inquilino necesita abrir durante una semana, tras la cual ha de acceder un inquilino distinto.

El propietario deseará probablemente que los diferentes inquilinos tengan contraseñas diferentes, que habría que cambiar cada semana. Es entonces cuando se puede recurrir a la rotación del certificado y sincronizarla con calendario de las empresas de alquiler para ofrecer esa experiencia al usuario. Todo está sincronizado con lo bien que se revoquen o renueven esos certificados.

Una vez comprobado el nuevo poseedor, de manera que sea de confianza para la plataforma, la cadena de confianza se conserva gracias a la gestión de la cadena de certificados. El resultado es la generación de un nuevo poseedor que la plataforma de gestión del dispositivo puede asumir y controlar dependiendo de las necesidades del cliente, de los requisitos del cliente o de la situación.

El ATEC608 TrustFLEX de Microchip y otro dispositivo similar, el TA100, están destinados a este tipo de gestión del dispositivo. Van más allá de la gestión del dispositivo ya que ofrecen autenticación segura, arranque seguro y verificación OTA. La comprobación de la clave se ha de realizar dentro de esos límites seguros del silicio, lo cual permite la rotación de claves ya que han sido comprobadas. Existen otros muchos casos posibles o autenticación para una sola vez.



### Gestión de cambios

Todo lo anterior describe la gestión del dispositivo desde el punto de vista del elemento seguro. El mercado ve el elemento seguro bloqueado que no permite cambiar nada, pero esto no es del todo cierto. Podemos establecer políticas para efectuar cambios en la configuración. Así es como está configurado el TrustFLEX. Permite llevar esto a cabo y el TA100 aún es probablemente más potente gracias a la variedad de derechos y permisos que puede manejar.

Si pensamos en las dificultades, exigen habilidades para responder a cuestiones como las siguientes: ¿Cómo implementar la gestión de ese dispositivo en todo el mundo? ¿Cómo implementar la gestión del dispositivo durante la fase de desarrollo del prototipo y durante la fase de producción? ¿Qué sucede cuando el producto se comercializa y posteriormente?

Cuando se desea retirar el producto del mercado hay que desactivarlo para que se deje de usar. Esto permite a las empresas gestionar sus garantías de un modo muy con-

trolado, uno que es mejor que tan solo devolverlo sin que nadie sepa qué hacer después. Una empresa podría solicitar una revocación en el momento de la devolución del dispositivo en la tienda y luego saber que ese certificado está asociado a un producto con garantía de devolución.

También está el tema de las adquisiciones. Imaginemos que nuestra empresa de termostatos crece y adquiere otra empresa de termostatos. ¿Qué ocurre entonces con la arquitectura del primer certificado? ¿Cómo evolucionará tras la adquisición de esa empresa? Los servicios de gestión del dispositivo pueden ser de ayuda en estos casos.

En Microchip quisiéramos animar a nuestros clientes a implementar la gestión de dispositivos por varias razones. La normativa, la transferencia de propiedad, la escalabilidad y la caducidad de la garantía del producto son factores que impulsan al mercado a adoptar la gestión de dispositivos.

Para más información: <https://www.microchip.com/en-us/products/security/trust-platform> 

# La tecnología de nitruro de galio (GaN) revolucionará las fuentes de alimentación para el mercado de atención sanitaria a domicilio



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

Autor: Andrew Bryars, Senior Product Manager, XP Power



En la actualidad es cada vez más frecuente recibir atención y monitorización médica fuera de los lugares habituales, como hospitales, clínicas o consultorios. Esto alivia la presión en los entornos clínicos gracias a la creciente disponibilidad de procedimientos médicos y al envejecimiento de la población mundial, que ha aumentado el número de personas de más edad que necesitan cuidados médicos.

La atención sanitaria a domicilio ofrece una experiencia de tratamiento más relajada porque reduce el estrés y la ansiedad de los pacientes. La nueva tecnología también permite disponer de aplicaciones cosméticas en el hogar.

Durante la pandemia de Covid-19 se produjo un notable auge de la atención sanitaria a domicilio debido a la falta de camas y al deseo de mantener tan separados como fuera posible del resto de la población a los pacientes de Covid.

Este desarrollo llegó a un mercado que ya estaba expandiendo con la irrupción de equipos más compactos y de una mayor conectividad que ofrecían la posibilidad de monitori-

zación remota a los equipos médicos. Solo en EE.UU., hasta 265 millones de dólares en servicios actualmente suministrados en centros médicos podrían derivarse a los domicilios en 2025 según McKinsey & Company.

En este contexto, los equipos de monitorización, de diagnóstico y terapéuticos a domicilio representan más de la mitad de la demanda, por lo que se trata de un mercado relevante y en pleno crecimiento.

## Alimentación de equipos de atención sanitaria a domicilio

A medida que se añaden nuevas funciones a los dispositivos de atención sanitaria a domicilio se exige que la fuente de alimentación suministre una mayor potencia. Algunos de los productos más nuevos ya se encuentran en el rango más alto de la potencia entregada por fuentes externas.

El montaje externo de la fuente de alimentación presenta varias ventajas. La principal es que el aislamiento de protección, primordial para los dispositivos conectados a los pacientes, deja de ser un motivo

de preocupación para el fabricante ya que entregan un equipo previamente certificado por un especialista en fuentes de alimentación.

Para mantener la portabilidad y la comodidad, los diseñadores se enfrentan al reto de proporcionar potencias más elevadas en unidades que apenas son más grandes que sus predecesoras de menor potencia. Los aspectos más destacables en este reto son la densidad de potencia y la gestión térmica ya que la eliminación del calor exige recurrir a dispositivos como disipadores que aumentan el tamaño, el peso y el coste.

Como sabrán los diseñadores de potencia, la manera de reducir el calor desperdiciado es optimizar la eficiencia de la fuente de alimentación. Sin embargo, es posible que este nivel de eficiencia no sea factible con semiconductores basados en silicio (Si).

## Tecnología de amplia banda prohibida

La necesidad de proporcionar niveles más altos de potencia en soluciones de pequeño tamaño no es un rasgo exclusivo de la atención sanitaria a domicilio. Los diseñadores de soluciones para vehículos eléctricos y energías renovables, entre otras, afrontan retos parecidos y recurren cada vez más a la denominada tecnología de amplia banda prohibida o WBG (wide bandgap) con el fin de superar las limitaciones del silicio.

Esta "banda prohibida" alude a la diferencia de energía entre la parte superior de la banda de valencia y la parte inferior de la banda de conducción. En los dispositivos compuestos por carburo de silicio (SiC) o nitruro de galio (GaN), esta banda prohibida es notablemente mayor, lo cual permite que los dispositivos de potencia funcionen con tensiones, temperaturas y frecuencias más elevadas.

En los dispositivos de GaN, la

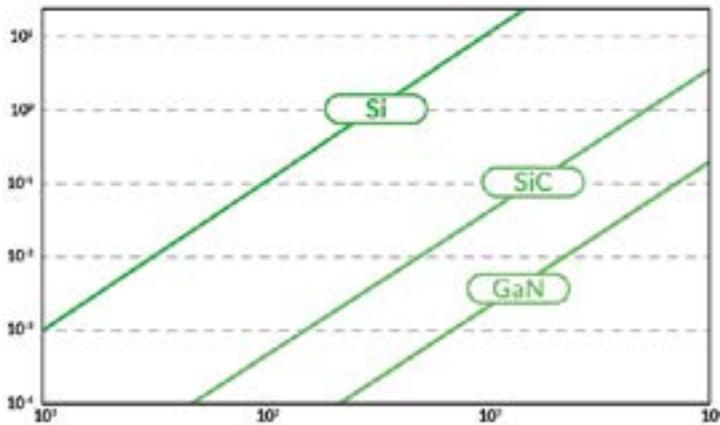


Figura 1. El GaN ofrece la resistencia en conducción más baja para una tensión de ruptura determinada entre todos los materiales utilizados en la actualidad.

tensión de ruptura es unas 30 veces mayor que para el Si. Esto permite aumentar los niveles de dopado y por tanto disminuir la resistencia en conducción entre drenador y fuente ( $R_{DS(ON)}$ ), lo cual a su vez reduce las pérdidas en conducción y la correspondiente generación de calor desperdiciado.

Los dispositivos semiconductores también sufren pérdidas durante el proceso de conmutación ya que la corriente empieza a circular mientras la tensión drenador-fuente ( $V_{DS}$ ) sigue siendo alta. No obstante, dado que los dispositivos de GaN puede conmutar a más velocidad, estas pérdidas se reducen significativamente si se comparan con el Si o incluso con el SiC.

Para evitar el disparo cruzado (shoot through), consistente en la creación de un cortocircuito durante la conmutación cuando se provoca un tiempo muerto en el que ambos interruptores están desconectados es una configuración de medio puente y la corriente sigue fluyendo durante este tiempo. En los dispositivos de Si lo hace a través del diodo estructural, cuyas pérdidas son relativamente elevadas si se compara con el GaN, cuyos dispositivos no tienen diodo estructural, por lo que la corriente circula a través de  $R_{DS(ON)}$ . Esto permite que el funcionamiento sea más eficiente.

Como resultado de las menores pérdidas de conmutación, las fuentes de alimentación basadas en GaN pueden funcionar a frecuencias más altas, generalmente de 200 kHz como

mínimo, que es más del doble que en una solución basada en Si que funcione en el rango de 60-100 kHz. Este aumento de la frecuencia de conmutación permite disminuir significativamente el tamaño del transformador, los inductores y los condensadores de salida.

Dado que se genera menos calor desperdiciado y que los dispositivos de GaN pueden funcionar a una temperatura más alta conservando su fiabilidad, se puede reducir o incluso eliminar la necesidad de dispositivos de gestión térmica como disipadores de calor, estructuras o ventiladores. Esto contribuye a reducir el peso y el tamaño así como a incrementar la densidad de potencia.

La reducción de tamaño también implica la necesidad de usar menos materiales (metal, plástico, cobre), por lo que los productos de GaN son más sostenibles y generan menos residuos al finalizar su vida útil.

## Una solución de potencia basada en GaN para aplicaciones médicas

Si se comparan con las soluciones existentes, las soluciones de GaN ocupan menos espacio y no requieren ventilador, por lo que reducen el espacio típico necesario en un 50%, para ofrecer las densidades de potencia más altas en su segmento, de hasta 11 W/pulgada cúbica. Esto garantiza sus dimensiones compactas y contribuye a obtener una solución práctica y portátil para la atención sanitaria a domicilio.

Un ejemplo de ello es la serie AQM de XP Power, formada por fuentes de alimentación médicas externas de 200W, 250W y 300W que aprovechan las ventajas de la tecnología de GaN para alcanzar eficiencias de hasta el 94%.

La atención sanitaria a domicilio es un sector importante y en auge, pero para lograr todo su potencial, las soluciones de alimentación que precisa deben suministrar más potencia en un formato compacto. Las tecnologías existentes, como el Si, están llegando a sus límites, de ahí que los diseñadores de soluciones de alto rendimiento recurran a materiales WBG como el GaN para ofrecer soluciones compactas pero potentes que el mercado necesita.

El GaN se caracteriza por sus menores pérdidas, una conmutación más rápida y una temperatura más alta de funcionamiento que el Si, todo lo cual a su vez reduce el tamaño de los componentes y de las necesidades de gestión térmica, con el consiguiente aumento significativo de la densidad de potencia. ■



Figura 2. La serie AQM de XP Power es una solución compacta de alimentación para aplicaciones médicas basada en GaN.

# 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.

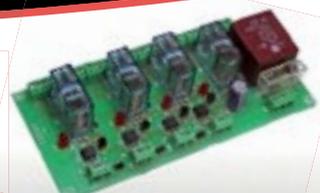
- Módulo optoacoplado de 1 relé **T-54**
- Módulo optoacoplado de 2 relés **T-55**
- Módulo optoacoplado de 4 relés **T-51**



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



# 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)

# Un camino inteligente hacia una interfaz de usuario contemporánea



www.rutronik.com

Autor: Nikolai Schnarz, Corporate Product Sales Manager Displays, y Gintaras Drukteinis, Technical Support Engineer, ambos de Rutronik



*Hoy en día, prácticamente cualquier diseño embebido requiere un display. No obstante, los procesos de selección e integración plantean desafíos a los desarrolladores y alargan la fase de desarrollo. Los módulos de display inteligentes fabricados en serie suelen ser una alternativa asequible.*

Cuando se compara un diseño discreto con un módulo de display, el enfoque modular no parece particularmente atractivo al principio, cuando se considera el coste total de los materiales. Sin embargo, si se tiene en cuenta la velocidad a la que se puede completar el desarrollo y la facilidad de uso, el módulo sale victorioso. Por ejemplo, una aplicación existente que se ejecuta en un microcontrolador (MCU) de 8 bits ahora debe contar con una pantalla gráfica a todo color con interfaz táctil. A pesar de que muchos MCU son capaces de conectarse a un display LC mediante un controlador integrado o discreto, el tamaño y la resolución actuales se podrían ver limitados por los recursos del MCU. Así pues, un MCU de 8 bits puede controlar un display de matriz de puntos de dos líneas, pero los recursos de procesamiento no

suelen ser suficientes para pantallas de mayores dimensiones. Además, el diseñador tiene que añadir software embebido, como bibliotecas y archivos de imagen. Incorporar funcionalidad táctil requiere todavía más esfuerzo de desarrollo. Durante la fase de producción, se debe llevar a cabo una inspección estricta de la nueva pantalla, ya que siempre existe la posibilidad de que se haya cambiado algo sin previo aviso, lo que requiere una optimización o un nuevo desarrollo de los controladores de display.

## Qué aportan los módulos

Los displays modulares inteligentes suelen disponer de una interfaz estándar, como I<sup>2</sup>C, SPI o UART, para tareas de comunicación con el anfitrión (host). Algunos también incluyen un microcontrolador embebido que no sólo es el responsable de todos los elementos gráficos, sino que también tiene una amplia variedad de E/S y otros periféricos, garantizando así que el módulo puede ejecutar toda la aplicación de destino.

Muchos módulos son soportados por una biblioteca de funciones, lo

que asegura que se puedan controlar de una forma relativamente fácil por el MCU anfitrión. Algunos de ellos también poseen un entorno de desarrollo integrado (IDE) con prestaciones avanzadas que incluyen el diseño y la creación de una interfaz gráfica de usuario (GUI) como parte del proceso de diseño embebido. Para respaldar el prototipado y el desarrollo de aplicaciones con gran rapidez sin tener que escribir ni una línea de código, algunos de estos IDE ofrecen flujos de trabajo WY-SIWYG (what you see is what you get - lo que ves es lo que obtienes) con función "arrastrar y soltar" (drag-and-drop).

Entonces, lo atractivo del enfoque modular es que todos los controladores y las funciones primarias de GUI ya se han desarrollado y probado. Por lo tanto, los ingenieros se pueden centrar completamente en el diseño de la GUI actual. El MCU anfitrión puede descargar de todas las tareas de display al módulo, lo que significa que todos sus recursos están disponibles para la aplicación principal.

## Soporte de diseño de interfaz de usuario

Para poder soportar también el diseño de la GUI, el fabricante de displays 4D Systems ha desarrollado una herramienta para crear interfaces gráficas de usuario inteligentes de la manera más rápida y fácil posible. Workshop4 IDE ofrece varios entornos de desarrollo de programación, desde el basado en texto al visual (Fig. 2). Su función "arrastrar y soltar" también tiene un uso intuitivo, eliminando la necesidad de codificación tradicional.

## Módulo de display para el Kit de Desarrollo RDK2 de Rutronik

Gracias a estas ventajas, Rutronik también usa un módulo de display inteligente en su Kit de Desarrollo



Figura 1. Los módulos de display inteligentes se encuentran disponibles en varias configuraciones. Fuente: 4D Systems.



Figura 2. La herramienta Workshop4 IDE ofrece a los desarrolladores numerosas opciones de diseño de GUI. Fuente: 4D Systems.

RDK2 (Fig. 3). Soporta principalmente el desarrollo de una prueba de concepto para diversas áreas de aplicación, como IoT e IIoT, dispositivos wearables inteligentes y hogares inteligentes (domótica).

La tarjeta se basa en el microcontrolador de alto rendimiento y ultrabajo consumo CY8C6245A-ZI-S3D72 de Infineon. Además, el RDK2 se caracteriza por una memoria flash NOR Semper externa de 512 Mbits y una memoria PSRAM AP de 64 Mbits APS6404L-3SQR-ZR conectada a través de una interfaz QSPI. De esta manera, aumentan las capacidades del RDK2 cuando utiliza simultáneamente estas memorias en un modo proyectado en memoria (memory-mapped).

El display de 4.3" gen4-uLCD-43DCT-CLB con panel táctil capacitivo integrado se usa como pantalla y medio de entrada para un ejemplo de aplicación del RDK2, que determina la calidad del aire empleando el índice VOC (compuestos orgánicos volátiles). Se basa en el controlador gráfico DIABLO16 y se gestiona mediante la interfaz UART. Su velocidad de datos de 115.200 bit/s resulta suficiente para operar el panel táctil sin un retraso perceptible. No obstante la velocidad de datos de UART también se puede incrementar a 600 kbit/s, si fuera necesario. Recomendamos el

adaptador Arduino 4D-ARDUINO-ADAPTOR-SHIELD-II para garantizar una integración rápida con el RDK2. El ejemplo de firmware RutDevKit-PSoC62\_GEN4\_ULCD\_43 se refiere por defecto a los datos del sensor VOC SPG40 de Sensirion, pero también se puede cambiar automáticamente al potenciómetro integrado POT1 si el sensor no es reconocido por el bus I2C. El potenciómetro se lee a través de la periferia del ADC. Posteriormente, los valores del ADC se muestran en el display. La tarjeta RAB1 - Sensorfusion con un sensor SGP40 también estará disponible por parte de Rutronik.

Para tareas de visualización, 4D Systems ofrece la biblioteca de códigos ViSi Genie. Se incluye en el proyecto de muestra RDK2 RutDevKit-PSoC62\_GEN4\_ULCD\_43 para uso en el IDE ModusToolbox, una recopilación útil de software y herramientas para un desarrollo rápido con los MCU de Infineon. Para poder habilitar la biblioteca de códigos, se implementan las funciones de configuración de la API de usuario y los gestores de eventos. Permiten a los desarrolladores controlar lo que debería suceder en el programa cuando ocurre un evento específico, como una entrada.

Los prototipos de funciones que se deben implementar para garantizar que la pila de ViSi-Genie puede

ejecutarse realmente se muestran en la caja de "funciones necesarias".

El display se controla enviando los mensajes a los objetos individuales en la pantalla o a los objetos de fondo que pueden no ser visibles. Por ejemplo, el comando que actualiza el medidor angular con el índice VOC podría parecerse a este:

```
/* Update the VOC Index gauge
*/genieWriteObject(GENIE_OBJ_ANGULAR_METER, 0, gaugeVal);
```

Los eventos, como el toque de las teclas, se reciben en intervalos regulares de 20 milisegundos o más rápido cuando se ejecuta esta función:

```
/* Check for events */
genieDoEvents(true);
```

El IDE Workshop4 permite a los desarrolladores diseñar objetos gráficos y programarlos en la memoria del display. La aplicación de muestra prueba los conceptos básicos utilizando un medidor angular y un scope gadget para visualizar el índice VOC. El medidor angular se refresca cada 50 milisegundos, mientras que el scope lo hace cada 10 segundos, haciendo posible que los usuarios monitoricen simultáneamente los valores del índice VOC actuales y anteriores.

El ejemplo de firmware para el RDK2 y el proyecto de IDE Workshop4 IDE se encuentran disponibles para su descarga en la página web de Rutronik: [www.rutronik.com/rdk2](http://www.rutronik.com/rdk2)



Figura 3. El Kit de Desarrollo RDK2 de Rutronik con un módulo de display inteligente. Fuente: Rutronik.

# ¿Por qué la F-RAM es tan importante en la adquisición de datos?



www.rutronik.com

Autores: Chen Wang, Corporate Product Manager Digital de Rutronik, y Zarepour Mahrokh, Senior Manager Regional Marketing, y Gabriel Philipp, Director Business Management Distribution EMEA, ambos de Infineon

*Los requisitos de memoria no volátil en lo que se refiere a velocidad de acceso y escritura de datos, retención de información y eficiencia (bajo consumo) están aumentando, especialmente en aplicaciones de misión crítica. Una tecnología completamente comprobada que también cumple exigencias extremas es F-RAM.*

La adquisición de datos siempre ha sido un elemento esencial en entornos y aplicaciones de misión crítica. Por lo tanto, se solía usar una SRAM (static random access memory - memoria estática de acceso aleatorio) respaldada por batería para almacenar información. A pesar de que garantiza un alto nivel de seguridad, SRAM tiene varias desventajas:

- Se necesitan varios componentes (batería, controlador de gestión de potencia, etc.) que ocupan bastante espacio de PCB y tienen una función de riesgo alta.
- Para evitar el sobrecalentamiento de la batería, se suele ensamblar después del proceso de reflujo, lo que en último término se traduce en mayores costes de producción.
- A menudo, los vehículos y los robots industriales están sometidos a vibraciones, provocando que los conectores que sostienen las baterías en su lugar se aflojen o desprendan. Esto reduce la fiabilidad de todo el sistema.

- Las baterías también necesitan tareas de mantenimiento y sustitución durante la (larga) vida útil de un vehículo o robot industrial típico.
- Además, las baterías no pueden cumplir las directivas RoHS y, con frecuencia, crean problemas a los operarios en lo que se refiere a los desechos.

Por estas razones, la memoria no volátil (NVM) está siendo cada vez más utilizada en entornos industriales. Las EEPROM suelen ser la primera opción. Sin embargo, generalmente son poco adecuadas en determinadas aplicaciones, ya que requieren fiabilidad en tiempo real para la adquisición de datos.

Además, no son particularmente eficientes: hay que recordar que el bajo consumo es un factor esencial, dado que en estas aplicaciones se tienen que recopilar datos continuamente.

## Requisitos de memoria principal

Debido a los requisitos de adquisición continua de datos y la demanda de una vida útil larga, las memorias para industria y automoción, así como las dirigidas al sector sanitario, deben ofrecer una resistencia prácticamente ilimitada.

La F-RAM (ferroelectric random access memory - memoria de acceso aleatorio ferroeléctrica) posee una resistencia superior que la EEPROM y – a diferencia de la propia EEPROM – guarda los datos inmediatamente (por favor, observe la tabla). Es eficiente y no existe necesidad de una batería adicional para disponer de suficiente energía para el almacenamiento en la SRAM. Tampoco se requiere un controlador de memoria, ahorrando así espacio y dinero. El reducido número de componentes también contribuye a mejorar la fiabilidad. Otra ventaja más se encuentra en la amplia variedad de productos disponibles en el mer-

cado, garantizando así el acceso a la solución F-RAM ideal para cada aplicación.

## Tendencias de adquisición de datos

Las tendencias que dan forma a la adquisición de datos en las aplicaciones correspondientes se pueden observar actualmente en entornos industriales, así como en los sectores de la sanidad y la automoción.

La tendencia en la industria: los diseñadores de aplicaciones industriales necesitan saber si la adquisición de datos debe realizarse de forma centralizada en el microcontrolador principal o por separado en cada motor. Por ahora, las aplicaciones de adquisición de datos demandan hasta 1 MB de memoria en el motor. Por el otro lado, con controladores, se requiere hasta 16 MB.

Para aplicaciones de alta velocidad, como controladores de robot de seis ejes, la última generación NVM de Infineon (F-RAM Excelon) ofrece elevada densidad de memoria y una SPI quad (QSPI) para asegurar un rendimiento de datos rápido. Y, para aplicaciones con menores requisitos, como sucede, por ejemplo, en sistemas de control de movimiento con tres controladores de motor, la serie también incluye modelos de menor densidad con una SPI.

La tendencia en el sector de la automoción: los sistemas a bordo de automóviles necesitan un registro de datos continuo y tienen que adquirir información de sensores sin retardo en caso de fallo de alimentación. En entornos operativos adversos con grandes requisitos en el número de ciclos de lectura/escritura y retención de datos, resulta esencial beneficiarse del rendimiento más estable posible, que también respalda las interfaces eficientes de alta velocidad y baja cantidad de pines. Las F-RAM de la serie Excelon Auto han sido diseñadas específicamente para este propósito. Adquieren los datos de manera inmediata sin ningún tiempo



Figura 1. Con una vida de servicio prácticamente ilimitada, una adquisición de información fiable y sin retardo y alto rendimiento de datos, la F-RAM Excelon de Infineon resulta ideal en ADAS, robots industriales y dispositivos médicos.

de espera ni componentes adicionales. Soportan una QSPI con hasta 108 MHz y disponen de las calificaciones AEC-Q100-1, -2 y -3. Así pues, los componentes de almacenamiento superan los criterios de seguridad funcional. Con 100 billones de ciclos de escritura, un chip Excelon a bordo de un coche puede escribir datos durante veinte años.

La tendencia en sanidad: las mejoras en conectividad e Internet de las Cosas (IoT) con dispositivos wearables y sistemas de monitorización remota de pacientes están respaldando la transición gradual de la atención del hospital al hogar. Los "impulsores" de este desarrollo son el rápido envejecimiento de la población y el aumento de los costes de la atención médica, especialmente en los países desarrollados.

Los dispositivos médicos móviles para el hogar, como las bombas de infusión o los marcapasos, posibilitan terapias remotas. No obstante, esto requiere una adquisición de datos en tiempo real significativamente más extensa y fiable para garantizar una operación eficaz y segura, también

en el supuesto de un posible fallo de alimentación. Además, el bajo consumo representa un papel fundamental a la hora de maximizar la vida de la batería de los dispositivos.

Gracias a las funciones de escritura libres de retardo, la vida útil prácticamente ilimitada y los modos ultra-low power, los modelos Excelon F-RAM cumplen todos los requisitos (Fig. 1). Equipados con el último encapsulado GQFN, también ofrecen un formato pequeño – una ventaja especial para los wearables. Además, las celdas F-RAM de Infineon son lo suficientemente robustas para resistir la intensidad y la radiación del campo magnético. Por lo tanto, reducen los riesgos asociados a los sistemas externos y evitan una mayor intervención al reemplazar los componentes de almacenamiento.

### Resumen

Los ejemplos demuestran que la demanda de F-RAM fiables y rápidas con alto rendimiento y bajo consumo ha aumentado de manera significativa en un gran número

de aplicaciones que confían en los datos de múltiples sensores. Esto es especialmente cierto en áreas de misión crítica, donde la pérdida de información puede comprometer los mecanismos de seguridad.

Además, la adquisición de datos desempeña un papel fundamental como "impulsor" de nuevas capacidades de inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático (ML), como mantenimiento predictivo. Proporciona los datos que ayudan a promover la innovación en tales aplicaciones.

Su vida de servicio casi ilimitada en combinación con la adquisición de datos instantánea y fiable y el alto rendimiento hace que las F-RAM de Infineon se conviertan en la primera elección en sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS), robots industriales y dispositivos médicos. Gracias a sus diferentes densidades, las F-RAM satisfacen las necesidades de muy diversas aplicaciones. Esto dota a los desarrolladores de la flexibilidad para cumplir los futuros requisitos de las tecnologías edge de próxima generación. ■

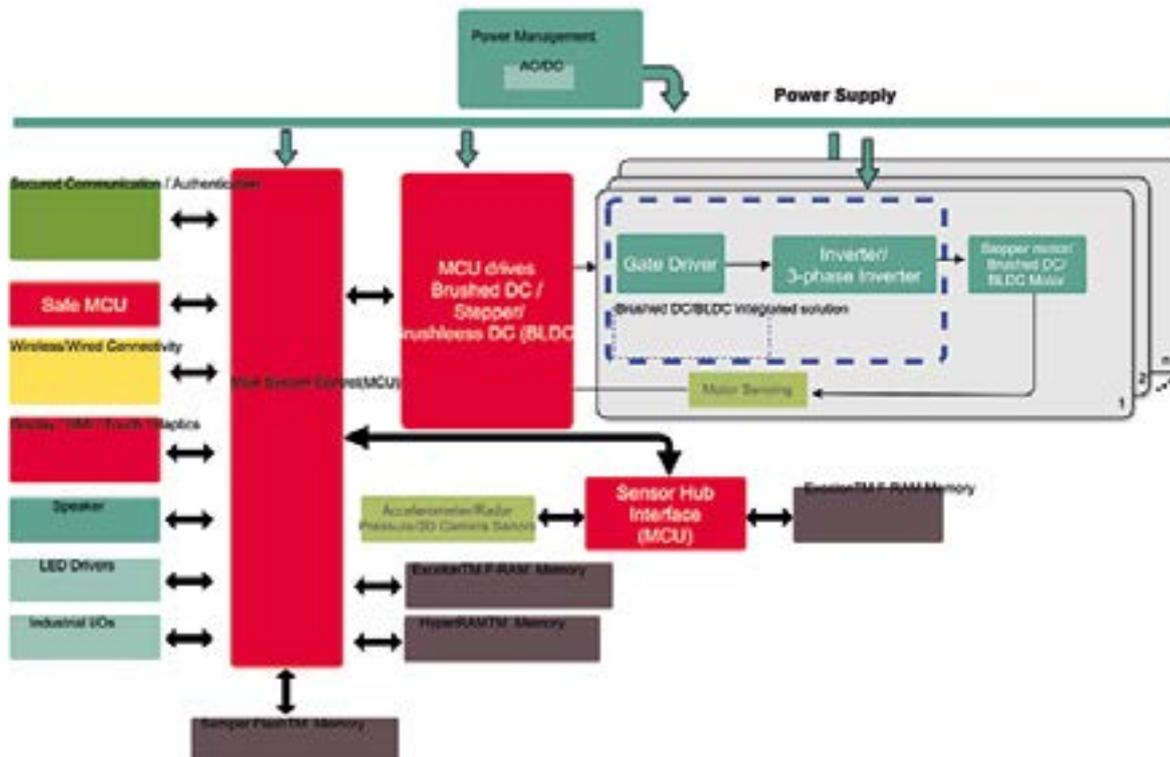


Figura 2. Para controladores de robot, los módulos F-RAM Excelon de Infineon ofrecen la densidad de memoria necesaria y una SPI quad para un rendimiento de datos rápido.

F-RAM aporta muchas más ventajas que EEPROM en cada área.

# Cómo diseñar dispositivos IoT seguros y de bajo consumo utilizando los MCU PG23 de Silicon Labs



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

Autor: Rolf Horn -  
Applications Engineer,  
Digi-Key Electronics



Los diseñadores de toda una serie de aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) de consumo e industriales, desde interruptores de luz, lectores de contadores y cerraduras inteligentes hasta inversores solares y paneles de seguridad, necesitan encontrar un equilibrio adecuado entre alto rendimiento y bajo consumo -especialmente para los diseños alimentados por baterías- y garantizar al mismo tiempo que sus implementaciones sean seguras. En muchos casos, la base de estos diseños es un microcontrolador (MCU), por lo que el diseñador debe considerar cuidadosamente cuál utilizar.

Además de un sólido soporte para la seguridad, los factores a tener en cuenta son el rendimiento del núcleo del procesador, la eficiencia, el soporte de periféricos y E/S, el factor de forma general y el soporte del ecosistema. Aunque un MCU puede cumplir los

requisitos de diseño en términos de rendimiento y potencia, la implementación de un diseño seguro tiene una curva de aprendizaje que puede causar retrasos o hacer que la seguridad no se implemente adecuadamente.

Este artículo analiza brevemente las consideraciones de seguridad para los dispositivos IoT de borde. A continuación, presenta el MCU EFM32PG23 de Silicon Labs y muestra cómo aplicarlo a los diseños de IoT de borde seguro, haciendo hincapié en el bajo consumo.

## Problemas de seguridad de los dispositivos IoT

El número de ataques remotos a dispositivos conectados a Internet sigue aumentando. Los desarrolladores integrados pueden tener la tentación de pensar que su dispositivo de borde del IoT no necesi-

ta seguridad porque no contiene "nada valioso". La verdad es que casi todos los dispositivos tienen algo que un hacker podría encontrar valioso, ya sean los datos de los sensores, los datos de los clientes, el propio firmware que hay en el dispositivo o el acceso que el dispositivo proporciona como puerta trasera a las redes conectadas. La seguridad es una característica crítica que debe diseñarse en cada dispositivo de borde del IoT desde el principio: no debe atornillarse al sistema al final del ciclo de diseño. De lo contrario, el dispositivo será muy vulnerable a los ataques.

Cada dispositivo de borde del IoT tiene varias áreas de seguridad que deben ser consideradas, como la identificación del dispositivo, la configuración del dispositivo y las actualizaciones de software/firmware. La figura 1 muestra una lista de preocupaciones comunes y cómo estas preocupaciones se

Preocupación	Requisito de seguridad	Tecnología
Identificación del dispositivo	El dispositivo IoT puede ser identificado de forma única, tanto lógica como físicamente.	Certificación segura
Configuración del dispositivo	La configuración del software y del firmware del dispositivo IoT puede ser modificada, y dichos cambios sólo pueden ser realizados por entidades autorizadas.	Actualización segura
Actualización de software y firmware	El software y el firmware del dispositivo IoT pueden ser actualizados por entidades autorizadas utilizando únicamente un mecanismo seguro y configurable.	Manejo de clave seguro
Protección de datos	El dispositivo IoT puede proteger los datos que almacena y transmite del acceso y la modificación no autorizados.	Depuración segura
Acceso lógico a las interfaces	El dispositivo IoT puede limitar el acceso lógico a sus interfaces locales y de red sólo a las entidades autorizadas.	Actualización segura
Actualización de software y firmware	El software y el firmware del dispositivo IoT pueden ser actualizados por entidades autorizadas utilizando únicamente un mecanismo seguro y configurable.	Anti-sabotaje
Registro de eventos de ciberseguridad	El dispositivo IoT puede registrar los eventos de ciberseguridad y hacer que los registros sean accesibles sólo para las entidades autorizadas.	Inicio seguro
Integridad del software	Los intentos de violación de la seguridad se registran y los desarrolladores pueden seleccionar las tecnologías de contramedidas del sistema adecuadas para proteger la seguridad.	

Figura 1. Son muchos los problemas de seguridad, los requisitos y la tecnología asociada que deben tener en cuenta los diseñadores de aplicaciones de IoT de borde. (Fuente de la imagen: Silicon Labs).

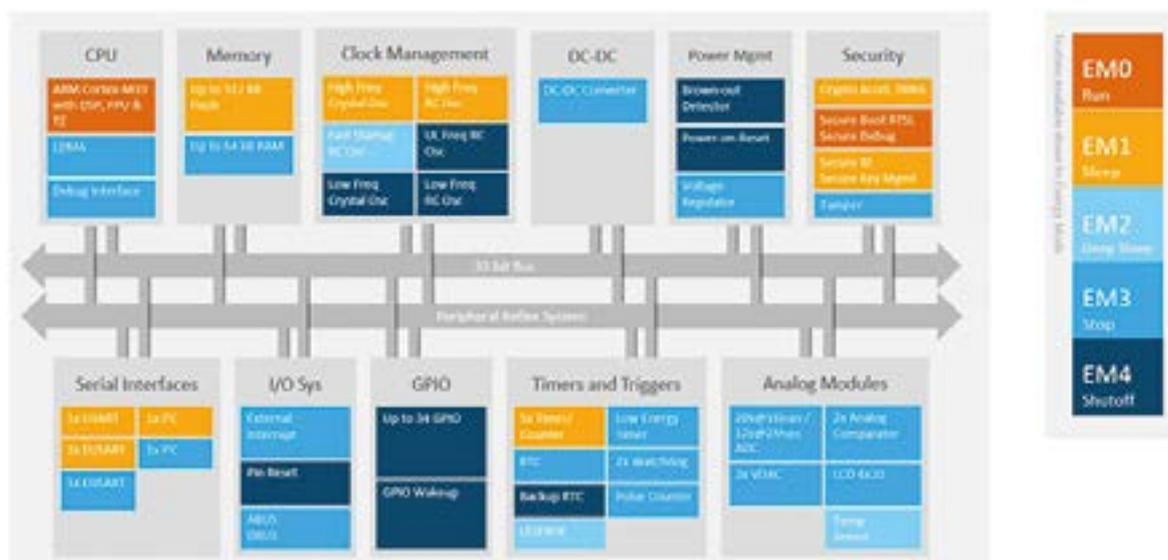


Figura 2. La MCU PG23 dispone de una amplia gama de periféricos, memoria y modos de ahorro de energía. (Fuente de la imagen: Silicon Labs).

traducen en un requisito de seguridad del dispositivo. Cada requisito de seguridad tiene una tecnología asociada que suele utilizarse para cumplir ese requisito y frustrar a los posibles atacantes.

Un gran problema de muchos de los equipos integrados que desarrollan aplicaciones de borde de IoT es que no tienen experiencia interna en seguridad. El resultado es que deben hacer todo lo posible internamente para aprender y aplicar la seguridad o recurrir a una fuente externa. En cualquier caso, el costo y el tiempo pueden ser extraordinarios.

Existe una alternativa: el equipo de desarrollo puede seleccionar un MCU diseñada con la seguridad en mente y que ofrece soluciones de seguridad listas para usar que requieren pequeños ajustes de configuración para la aplicación en cuestión.

## Introducción a los dispositivos MCU de la serie PG23 de Silicon Labs

La serie de microcontroladores EFM32PG23 de Silicon Labs es una opción interesante para las aplicaciones de dispositivos de borde IoT por varias razones. En primer lugar, el MCU PG23 puede ejecutar la

solución de seguridad Secure Vault IoT de Silicon Labs. Secure Vault es una plataforma para proteger y preparar el futuro de los dispositivos IoT que recientemente se ha convertido en la primera solución de seguridad IoT en alcanzar el nivel 3 de certificación PSA. Algunas de las funciones que Secure Vault aporta a las MCU PG23 son la identidad segura del dispositivo, la gestión y el almacenamiento seguros de claves y la detección avanzada de manipulaciones.

Secure Vault se aprovecha de una huella digital única generada por una función físicamente no clonable (PUF). Un PUF puede utilizarse para crear una clave simétrica AES que desaparece físicamente cuando el sistema se apaga. La clave simétrica AES ni siquiera existe cuando el chip está apagado, por lo que es imposible eliminarla del dispositivo. Un PUF es una solución eficaz para el reto de la gestión de claves al que se enfrentan muchas aplicaciones de borde del IoT. De hecho, el PUF puede escalar para soportar tantas claves como sean necesarias para soportar una aplicación. Secure Vault también incluye un sistema de detección de manipulaciones que hace que la clave no pueda ser reconstruida una vez que el dispositivo se apaga después de un evento de manipula-

ción. Las principales características de seguridad se pueden resumir en:

- Certificación segura
- Manejo de clave seguro
- Almacenamiento clave seguro
- Anti-sabotaje

Otra razón por la que los MCU PG23 son muy adecuadas para las aplicaciones de borde del IoT es que están diseñadas para aplicaciones de bajo consumo. El consumo de corriente activa del PG23 es de 21 microamperios por megahercio ( $\mu\text{A}/\text{MHz}$ ). El consumo de corriente es de  $1,03 \mu\text{A}$  con 16 kilobytes (Kbytes) de RAM activos en modo EM2, o de  $0,7 \mu\text{A}$  con el reloj en tiempo real (RTC) activado en modo EM4. Los niveles de consumo de corriente tan bajos ayudan a los desarrolladores a la hora de diseñar un dispositivo eficiente desde el punto de vista energético, tanto si está enchufado a la pared como si funciona con batería.

La última característica de la PG23 que se examinará aquí es la capacidad de la MCU. El PG23 tiene un procesador Arm® Cortex®-M33 con una frecuencia de hasta 80 MHz. El procesador puede funcionar en el rango de 1.71 a 3.8 voltios utilizando una sola fuente de alimentación. Para los desarrolladores que trabajan en aplicaciones de sensores, existe una inter-

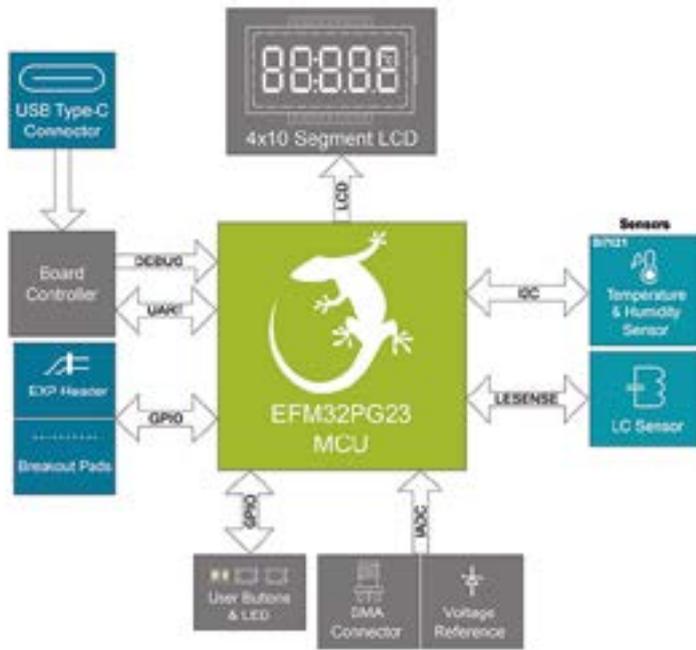


Figura 3. La placa de desarrollo PG23-2504A incluye un MCU EFM32PG23, así como una pantalla LCD de 4×10 segmentos, sensores de temperatura y humedad, una referencia de tensión e interfaces de expansión. (Fuente de la imagen: Silicon Labs).

faz de sensores de bajo consumo (LESENSE). La MCU se presenta en un paquete QFN de 40 pines que mide 5×5 milímetros (mm) o en un paquete QFN de 48 pines que mide 6×6 mm. En la figura 2 se muestra un diagrama de bloques de la PG23. La MCU también tiene cinco estados de energía: EM0 para el modo de ejecución, EM1

para el sueño, EM2 para el sueño profundo, EM3 para la parada, finalmente, EM4 para el apagado.

### Introducción a la placa de desarrollo PG23-PK2504A

La mejor manera de empezar a utilizar la PG23 es usar la placa

de desarrollo PG23-PK2504A. La placa tiene un procesador EFM-32PG23B310F512 que se apoya en sus propios 512 Kbytes de flash y 64 Kbytes de RAM. La placa de desarrollo incluye una amplia gama de sensores a bordo, interfaces y una pantalla LCD de 4×10 segmentos (Figura 3).

Con la placa en la mano, los desarrolladores pueden descargar e instalar Simplicity Studio (en la pestaña "Getting Started"). Simplicity Studio es una plataforma de lanzamiento para todo lo necesario para evaluar, configurar y desarrollar con los microcontroladores EFM32. El software incluye materiales de iniciación, documentación, herramientas compatibles y recursos.

Cuando un desarrollador abre Simplicity Studio y conecta una placa de desarrollo, el software identifica la placa y ofrece recomendaciones para proyectos de ejemplo, documentación y demostraciones (Figura 4). El desarrollador puede entonces elegir el mejor camino para empezar y comenzar a experimentar con la PG23.

Una característica que merece la pena destacar en la placa de desarrollo PG23-PK2504A es el interruptor que decide cómo se alimenta la placa de desarrollo. Hay dos opciones: AEM o BAT (Figura 5). En el modo AEM, hay una resistencia de detección de corriente en serie con la fuente de alimentación LDO

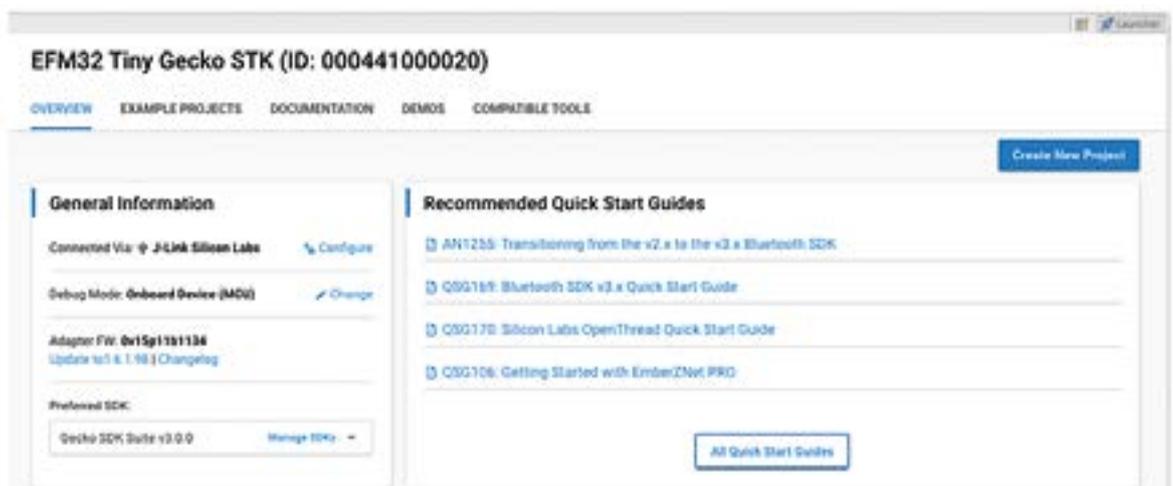


Figura 4. Silicon Labs Simplicity Studio detecta la placa y ofrece recomendaciones personalizadas para empezar, documentación, proyectos de ejemplo, etc. (Fuente de la imagen: Silicon Labs).

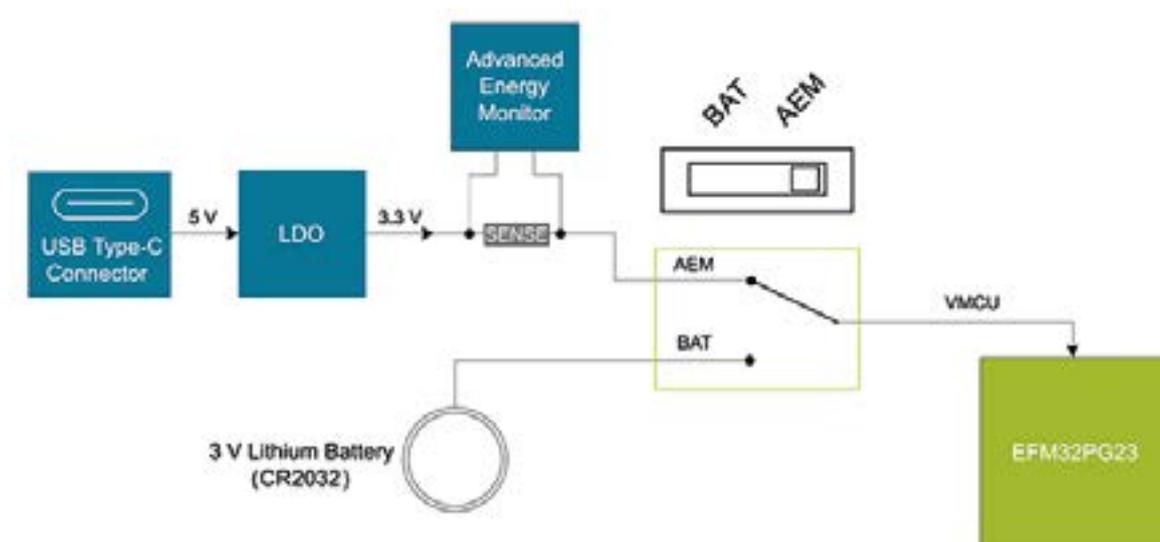


Figura 5. La PG23-PK2504A ofrece la opción de alimentar la placa a través de USB-C en su modo AEM, lo que permite medir la corriente del procesador. Como alternativa, el procesador puede alimentarse mediante una pila de botón CR2032. (Fuente de la imagen: Silicon Labs).

y la PG23. La ventaja de este modo es que los desarrolladores pueden medir el consumo de corriente del procesador para ayudar a optimizar la energía. Una vez optimizada la aplicación, los desarrolladores pueden cambiar al modo BAT para que la placa de desarrollo funcione con una pila de botón.

### Consejos y trucos para minimizar el uso de energía en una aplicación de IoT

Minimizar el consumo de energía es fundamental para todos los diseños de bordes del IoT, tanto si funcionan con baterías como si no. Optimizar un diseño para el uso de la energía puede llevar mucho tiempo si los desarrolladores no tienen cuidado. A continuación, se presentan varios "consejos y trucos" que los desarrolladores deben tener en cuenta y que pueden ayudar a optimizar rápidamente una aplicación IoT para que consuma poca energía:

- Utilizar una arquitectura de software basada en eventos. Cuando el sistema no esté procesando un evento, ponlo en estado de bajo consumo.
- Perfila el consumo de la batería del sistema durante varios ciclos

de carga/descarga. Registra el consumo de corriente y la tensión de funcionamiento y represéntalos en el tiempo.

- Aproveche los modos de bajo consumo para desactivar automáticamente los relojes, los periféricos y la CPU.
- En aplicaciones sencillas, explore el uso de la función "sleep on exit" de Arm Cortex-M para minimizar la sobrecarga de interrupciones al despertar el sistema.
- Si utilizas un RTOS, aprovecha su modo "tickless" para evitar que el RTOS despierte inadvertidamente el sistema.
- Si se optimiza en iteraciones, hay que hacer un seguimiento del ahorro energético de cada cambio. En un momento determinado, los desarrolladores descubren una "rodilla" en la que el tiempo dedicado a la optimización tiene un bajo retorno de la inversión en términos de ahorro de energía. Es hora de dejar de optimizar y pasar a la siguiente etapa.

Los desarrolladores que sigan estos "consejos y trucos" se ahorrarán bastante tiempo y disgustos a la hora de iniciar su próximo diseño de IoT seguro y de bajo consumo.

### Conclusión

La necesidad de MCU seguras y de bajo consumo está aumentando para las aplicaciones de borde del IoT. Junto con un sólido soporte de seguridad, los factores que los diseñadores deben tener en cuenta para satisfacer las necesidades de los diseños basados en el borde incluyen el rendimiento del núcleo del procesador, la eficiencia, el soporte de periféricos y E/S, el factor de forma general y el soporte del ecosistema.

Como se ha demostrado, el MCU EFM32PG23 de Silicon Labs puede ayudar a los desarrolladores a resolver varios problemas relacionados con el diseño de bajo consumo y la seguridad de los dispositivos. Su placa de desarrollo asociada proporciona todas las herramientas necesarias para empezar, y siguiendo algunos "consejos y trucos" importantes, se puede implementar rápidamente un diseño de bajo consumo. ■



# Co-creación de ecosistemas de transporte

**ADVANTECH**
[www.advantech.com](http://www.advantech.com)


Crear un ecosistema completo para el material rodante conectado no resulta sencillo. Sin embargo, gracias al uso de un modelo cada vez más extendido y probado conocido como cocreación, Passengera, Advantech e Intel han desarrollado una solución totalmente escalable que no solo mejora la experiencia del viajero sino que también proporciona unas oportunidades reales de monetización. La plataforma Passengera, instalada en un servidor de Advantech conforme con la normativa ferroviaria y que incorpora la tecnología de procesador de Intel de última generación, proporciona soluciones multimedia digitales y conectadas a las redes ferroviarias de todo el mundo.

Entre su creciente número de beneficiarios en Europa se encuentra České dráhy, el principal operador ferroviario de la República Checa. Como muchos de sus homólogos, České dráhy tiene como objetivo convertirse en un operador ferroviario de primer nivel en el siglo XXI y de colocarse por delante de sus competidores.

La República Checa tiene un mercado ferroviario de viajeros muy com-

petitivo ya que muchas de sus líneas cruzan las fronteras con sus países vecinos.

České dráhy es consciente de que ha de ofrecer una experiencia de alta calidad para atraer y conservar a los viajeros. Por esta razón, la compañía ha optado finalmente por la solución de Passengera gracias a su enfoque basado en la cocreación.

## Mejorar la experiencia del viajero

Las compañías ferroviarias están tratando de aumentar el rendimiento de su negocio, mejorando para ello la experiencia del viajero por medio de tecnologías digitales. El modo de cumplir este objetivo sin el coste y el consumo de recursos que conlleva un nuevo desarrollo es aprovechar las ventajas de la cocreación, que permite ofrecer soluciones listas para usar que se basan en productos convencionales.

Passengera suministró sus primeros sistemas Wi-Fi y de infoentretenimiento a bordo para trenes de alta velocidades ya en 2012, ofreciendo a los

viajeros de České dráhy experiencias digitales como una conexión estable a internet en sus líneas de larga distancia, pedidos de comida en línea desde el asiento, paquetes de datos a medida en líneas internacionales e incluso un sistema de monitorización centralizado que integra el hardware y los servicios de varios proveedores.

En la actualidad, Passengera es una solución completa de plataforma integrada y un proveedor de servicios junto a sus ecosocios Advantech e Intel. El modelo de ecosocio funciona porque la transición a los trenes inteligentes exige recurrir a muchas tecnologías diferentes, cuyo número suele ser excesivo para un solo suministrador. En cambio, al aprovechar las competencias de suministradores tecnológicos diferentes pero complementarios proporciona la base para el éxito del proyecto de acuerdo con diversos parámetros, como la calidad, el plazo de comercialización y la eficiencia de costes.

Para tener éxito en un mercado altamente competitivo, Passengera, Advantech e Intel han desarrollado una plataforma modular de software y

hardware que ofrece diversos servicios digitales a los operadores ferroviarios. Esta modularidad permite que el equipo de cocreación cubra las cambiantes necesidades del cliente con una sola plataforma en lugar de emprender un desarrollo particular para cada proyecto. Esta solución también facilita una implementación más ágil y que los operadores mejoren la experiencia de sus viajeros con más rapidez.

### Paquetes listos para la solución

Los paquetes listos para la solución, que son adecuados para compañías en diferentes etapas de crecimiento, abarcan una amplia variedad de módulos dentro de un único sistema centralizado que permite a las compañías ferroviarias aprovechar las innovaciones tecnológicas más recientes, seguir siendo competitivas en el mercado y simplificar su administración.

Los módulos de la solución se pueden clasificar en cinco grupos: conectividad y alojamiento de aplicaciones; información e interacción; canales de monetización; operativa y seguridad; y monitorización y gestión. Cada categoría está constituida por diferentes módulos que pueden escoger los operadores ferroviarios. Por ejemplo, respecto a la conectividad y el alojamiento de aplicaciones, entre los módulos se encuentran Wi-Fi, conectividad 5G entre vehículo y tierra, la autenticación y autorización del usuario, el alojamiento de aplicaciones y la infraestructura de comunicación. Las robustas plataformas de hardware se integran fácilmente en los sistemas existentes y ofrecen un alojamiento seguro de las aplicaciones a bordo.

De manera parecida, las plataformas de información e interacción albergan diversos módulos, desde sistemas dinámicos de información para viajeros de próxima generación a través de soluciones de infoentretenimiento llave en mano con películas, noticias, juegos, guías de viajes y opciones de comercio electrónico configuradas tanto para dispositivos externos como para su uso por medio de la propia pantalla.

Los canales de monetización de la solución tratan de ayudar a las compañías ferroviarias a generar ingresos auxiliares gracias a la integración de módulos como publicidad, ofertas de

paquetes de datos en internet, programas de afiliados, contenido pagado y comercio electrónico.

Entre los módulos de operativa y seguridad se encuentran servicios de ciberseguridad, CCTV, información sobre seguridad y recuento automático de viajeros, que no solo ayudan a proteger la infraestructura del cliente sino que también simplifican el funcionamiento de los servicios y los recursos necesarios.

Todas las categorías citadas han de ser gestionadas y de ello se encarga la Suite de Monitorización y Gestión, una plataforma centralizada con acceso basado en la función que ayuda a los clientes a gestionar y monitorizar de manera efectiva sus servicios digitales seleccionados incluidos los de terceros, así como recopilar datos importantes para el análisis y generación de informes.

### Cocrear para acumular

Está claro que un solo proveedor es capaz de suministrar muchas tecnologías, de ahí que Passengera, Advantech e Intel opten por cocrear en proyectos de este tipo.

Una vez que el equipo ha contactado con los operadores ferroviarios y conoce sus puntos críticos, se evidencia qué tecnologías hay que implementar. Los socios de cocreación comprenden las funciones requeridas para mejorar la experiencia del viajero, proporcionando el entorno necesario para construir aplicaciones IoT y lanzar productos de prueba de concepto, a menudo en unas pocas semanas, para que el operador ferroviario pueda evaluar rápidamente la idoneidad de la aplicación.

Mediante la preconfiguración y el empaquetamiento de hardware,



*Alicja Strzemieczna, IIoT Sales Director Central Europe Advantech, Jan Kolár, CEO de Passengera y Felix Reeb, Global Business Development & Solution Development de INTEL CORPORATION*

software y contenido, el cliente puede ejecutar la aplicación con mucha rapidez para decidir si monetiza la infraestructura. Advantech lo denomina un paquete listo para la solución que abarca informática, aplicaciones de software y funcionalidad base para facilitar la configuración. En última instancia permite llevar estas aplicaciones a una escala global a gran velocidad.

### Tres fases de implementación

Advantech tiene un modelo de negocio de cocreación a largo plazo para aplicaciones IoT que suele estar formada por tres fases: plataformas de automatización y embebida; paquete de aplicación y solución (soluciones integradas de software y hardware IoT); y soluciones integradas de aplicaciones en la nube (integradores de soluciones centrados en el dominio).

Esta estrategia está ayudando a acelerar la transformación digital del sector ferroviario. Un reciente informe de Gartner sobre las oportunidades del mercado para IoT industrial prevé un elevado crecimiento medio interanual para las plataformas IoT de hardware/software en los próximos años, muy superior al de tecnologías veteranas como las soluciones autónomas de hardware IIoT o de conectividad IIoT.

Advantech sabe que si trabaja en equipo para dominar las principales competencias del ecosistema y la cadena de valor del sector ferroviario, podrá mirar hacia el futuro con claridad. Por ejemplo, los conocimientos especializados de Passengera sobre este sector pueden ayudar a Advantech a comprender los requisitos del sector ferroviario durante los próximos 3-5 años y ello exige preparar un plan de desarrollo de soluciones. A su vez, Advantech puede ayudar a los fabricantes de CPU, como Intel, a prepararse para ello. Trabajar juntos permite acelerar su comercialización.

### Fondo de cocreación de 50 millones de dólares

La disponibilidad de un fondo de cocreación de 50 millones de dólares de Advantech está ayudando a los innovadores del sector digital a acelerar sus esfuerzos. En resumen, la idea es invertir en nuevas empresas innovadoras y a su rápido crecimiento

y a implementar luego sus aplicaciones en plataformas de hardware y software de Advantech. Las nuevas empresas se pueden concentrar mejor en su aplicación y lanzar su producto rápidamente.

El equipo de cocreación solo quiere proporcionar soluciones de alta calidad al mercado, una meta que se logra con mucha más facilidad en un modelo con un ecosistema de socios que en solitario, debido principalmente a la gran variedad de tecnologías y competencias requeridas.

Por ejemplo, el denominador común entre todas las soluciones son los datos y en concreto el intercambio de datos. La plataforma del ecosistema de material rodante conectado garantiza una comunicación eficiente y fluida así como el intercambio de datos entre los diferentes sistemas para proporcionar una total fiabilidad.

### Solución inteligente

Para České dráhy, el equipo de cocreación construyó una solución de conectividad del transporte y multimedia formada por productos convencionales. Este paquete inteligente integra conectividad, sistema de información e infoentrenamiento para viajeros, con monitorización y gestión centralizadas en una plataforma privada en la nube.

Este paquete listo para una solución proporciona gestión de flotas, gestión de contenido, estadísticas para redes de vehículos y análisis de uso, y a medida para las políticas de seguridad y los intereses de cada operador.

La MMS (Management and Monitoring Suite) de la solución modular de Passengera permite a los clientes centralizar la monitorización del hardware de diversos proveedores instalado a bordo de varios tipos de trenes en un solo punto de control. En MMS también es fácil crear listas dinámicas de reproducción de contenido distribuidas a través de las pantallas multimedia y los portales de infoentrenamiento con la posibilidad de adaptarlas a las preferencias del cliente o basarlas en la localización del tren.

La innovadora plataforma digital mejora la experiencia del viaje con información en tiempo real, entretenimiento y servicios a bordo. Esta plataforma integrada, modular y rentable también genera ingresos adicionales

por medio de contenidos premium, publicidad y comercialización de servicios. También abre nuevos canales de comunicaciones y de negocio entre viajeros y operadores ferroviarios. Gracias a este enfoque, los clientes reciben una solución compatible con los sistemas existentes, protegiendo así sus inversiones.

Con la plataforma de Passengera/ Advantech/Intel, los operadores ferroviarios pueden acceder a una plataforma modular que es flexible, escalable y abierta a mejoras en el futuro. Los modelos de negocio flexibles son una ventaja añadida, como solución como servicio (SaaS).

### Enfoque centrado en el viajero

Si bien la importancia de los datos es incuestionable, el cliente final – el viajero – debe ocupar desde luego el centro de cualquier plataforma digital multimedia para el sector ferroviario. En última instancia es el viajero quien decide qué operador ferroviario utilizar.

Dicho esto, cualquier solución de este tipo también debe ser rentable para el operador ferroviario y ha de presentar ventajas desde un punto de vista económico. Si a los viajeros les gustan los servicios disponibles, probablemente seguirán siendo clientes de ese operador y aumentarán sus ingresos.

En este sentido, el nombramiento de un potente equipo de cocreación con experiencia global puede ayudar a los operadores ferroviarios a los viajeros a tomar decisiones en este apartado de "software". Después de todo, el trayecto a bordo del tren mantiene la capacidad de influir sobre la opinión del viajero.

Esto nos lleva de nuevo al ecosistema de cocreación para el material rodante conectado. Aunque las soluciones tradicionales funcionan, la digitalización de la infraestructura ferroviaria trae consigo nuevos actores y soluciones que exigen rapidez de comprobación y adopción, lo cual introduce un cierto nivel de riesgo. En cambio, un modelo de cocreación probado con un enfoque basado en la prueba de concepto en todo el ecosistema permite acelerar la innovación y su monetización. Es el momento de explorar las posibilidades juntos. ■

# TOTALPHASE

## Analizadores

- » Captura y presentación en tiempo real
- » Monitorización no intrusiva
- » Gran resolución
- » Multiplataforma: Windows - Linux - Mac OS X



**Beagle USB 5000**  
Analizador USB 3.0



**Beagle USB 480**  
Analizador USB 2.0



**Beagle USB 12**  
Analizador USB 1.1



- » Analizadores USB 3.0, USB 2.0 y USB 1.1
- » Decodificación de clases USB
- » Detección de *chirp* en USB high-speed
- » Detección de errores (CRC, timeout, secuencia de trama, transición de estado, etc)
- » Detección automática de velocidad
- » Filtrado de paquetes por hardware
- » E/S digitales para sincronización con lógica externa
- » Detección de eventos *suspend/resume*/señales inesperadas

### Komodo CAN *Adaptador y Analizador CAN*



- » 1 ó 2 interfaces de bus CAN
- » Configuración independiente de cada canal como Adaptador o como Analizador
- » Aislamiento galvánico independiente en cada canal
- » Tasa de transferencia hasta 1Mbps
- » Comunicación con cualquier red CAN: Desde automoción hasta controles industriales
- » Temperatura de funcionamiento de -40°C hasta +85°C

### Beagle I<sup>2</sup>C/SPI *Analizador I<sup>2</sup>C/SPI/MDIO*



- » Analizador I<sup>2</sup>C, SPI y MDIO
- » Marcas de tiempos a nivel de bit
- » I<sup>2</sup>C hasta 4MHz
- » SPI hasta 24MHz
- » MDIO hasta 20MHz (Cláusula 22 y 45)

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

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



- |  |   |
|--|---|
| — 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

