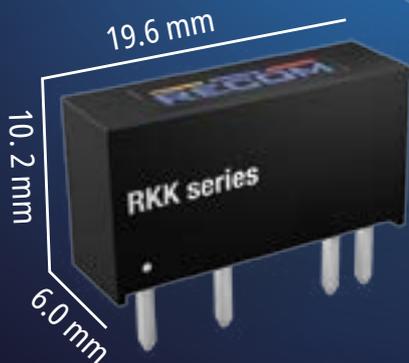
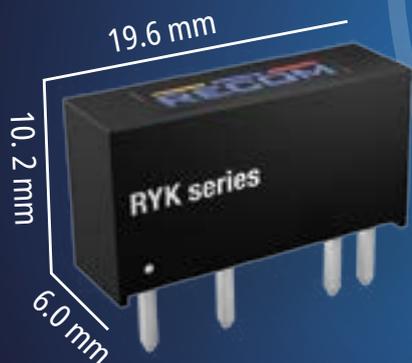


## TECNOLOGÍA PUNTA EN CONVERTIDORES CC/CC DE BAJO CONSUMO



**RECOM**



**Cómo garantizar la seguridad de los sistemas integrados  
mediante DSC y MCU**

**Mejor experiencia auditiva**

**Incorporación de seguridad autónoma a sistemas autónomos**

**Optimización de la eficiencia en sistemas alimentados a  
baterías**



# Su confianza es nuestro objetivo.

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 DigiKey le dará lo que necesita cuando lo necesite.

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

# DigiKey

**we get technical**

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

**ECIA MEMBER**  
Supporting The Authorized Channel

# ONDA RADIO presenta su gama de conectores circulares DEGSON



## Conectores circulares con métricas M8 y M12

Son soluciones de conexión robustas de señales, potencia y datos, utilizadas en diferentes aplicaciones industriales.

Ofrecen una buena protección contra el agua y el polvo (IP67/68) y cumplen con la normativa IEC61076-2.



**DEGSON** es una marca distribuida por **Onda Radio**.  
[www.ondaradio.es](http://www.ondaradio.es) | [www.ariston.es](http://www.ariston.es)

Revista Española de  
**electrónica**

**Noticias**

Mouser amplía la gama de productos de movimiento y posicionamiento con nuevas soluciones de unidades de medida inercial (IMU), sistemas de referencia de actitud y rumbo (AHRS) y acelerómetros ..... 10

El nuevo eBook de Mouser y Vishay explora las tecnologías que permitirán la próxima generación de la industria 4.0..... 11

Carcasas de base compactas de la serie PC 4 para soldadura por reflujo automatizada..... 12

Conectores placa a placa hasta 28 GBit/s ..... 12

Nuevos conectores para placa de circuito impreso que ofrecen plena libertad de diseño..... 12

A sus 40 años, Estanflux está en la plenitud de la industria del cableado y la electrónica ..... 14

Europlacer lanza una nueva plataforma de impresión de pantallas de alta calidad: ii-P7 ..... 16

Kit de desarrollo de AI. El futuro de la visión por ordenador..... 18

Nuevos controladores DALCNET con Casambi: MINI-1CV-CASAMBI, SLIM-2CV-CASAMBI y LINE-5CV-CASAMBI ..... 20

MINI-1CV y MINI-1CV-DALI: Los nuevos controladores de iluminación de DALCNET ..... 20

Las FPGA de Microchip agilizan los diseños de borde inteligente y reducen el coste y el riesgo de desarrollo con pilas de soluciones FPGA y SoC PolarFire® a medida ..... 22

Saft proporciona un sistema de almacenamiento con baterías como reemplazo de los generadores de energía diésel del centro de datos de Microsoft ..... 23

Nueva gama de 5 nuevos modelos de MOSFET duales de 100 V de baja resistencia de conducción de ROHM..... 24

Rohde & Schwarz y Fraport evalúan el primer escáner de paso para pasajeros del mundo ..... 25

Advantech presenta módulos OSM ROM-2620 en formato S con el SoC i.MX 8ULP de NXP Semiconductors para puntos finales AIoT ..... 26

Melexis presenta un sensor magnético de posición de primera clase para desplazamiento lineal..... 27

SPS 2023: Moxa presenta su gama ampliada de productos para redes OT seguras y preparadas para el futuro ..... 28

DigiKey lanza la Temporada 1 de la serie de videos MedTech Beyond..... 29

Las fuentes de alimentación COTS/MOTS de 1200 W de Powerbox son idóneas para defensa y entornos difíciles ..... 30

Nuevo sistema de marcado láser 3D de pulso corto LP-ZV de Panasonic Industry ..... 31

**11/2023**  
**828**

**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

## Transductor de corriente de bajo coste y alto rendimiento - Serie TL

- ✓ Alta eficiencia
- ✓ Ancho de banda de frecuencia amplio
- ✓ Baja deriva por temperatura
- ✓ Alta precisión



- Excelente precisión y linealidad (alta precisión: 0,3 %-0,5 %, linealidad:  $\pm 0,05 \%$  /  $\pm 0,1 \%$ )
- Amplio ancho de banda de frecuencia: 200kHz
- Tiempo de respuesta optimizado: 2  $\mu$ s
- Baja deriva por temperatura: 40 ppm
- Gama completa de productos de 6-500A
- Ampliamente utilizado en los sectores de nuevas energías, control industrial, soldadura y suministro de energía.



Nuevo sistema de marcado láser 3D de pulso corto LP-ZV de Panasonic Industry .....	32
Cómo utilizar la energía solar almacenada para cubrir la demanda de carga rápida de vehículos eléctricos .....	36
Tecnología de vanguardia en convertidores CC/CC de bajo consumo .....	38
Cómo garantizar la seguridad de los sistemas integrados mediante DSC y MCU.....	42
Mejor experiencia auditiva .....	48
Reduciendo distancia y tiempo entre el diseño y el mercado: el enfoque de Siemens se llama PCBflow.....	52
Incorporación de seguridad autónoma a sistemas autónomos .....	56
¿Qué es la autenticación robusta y por qué dependen de ella los dispositivos conectados a la red? .....	58
Optimización de la eficiencia en sistemas alimentados a baterías.....	60
Renesas IPS – Mejora de la eficiencia y la seguridad en el control de motores.....	64
5G RedCap (NR-Light): El sucesor natural de 4G LTE Cat 1 y Cat 4 .....	68
Eliminación del ruido acústico en fuentes de alimentación conmutadas .....	70
Cómo los sensores de corriente integrados pueden abrir nuevas perspectivas para el diseño de sistemas.....	74
Sugerencias para seleccionar una pantalla en sistemas integrados.....	76
Las fichas técnicas interactivas e intuitivas permiten modelar MOSFETs multidimensionales al instante.....	80

Pasa de modo eficiente y sin errores desde la concepción hasta la producción, impulsado por la potencia de

# VALOR DFM DE SIEMENS

Ahora accesible en modalidad SaaS desde solo

**160€** /mes.

Aprovecha los reportes DFM completos, diseñados para ser comprensibles y fáciles de usar. Evalúa fácilmente los errores, las no conformidades y los riesgos relacionados con la producción y el ensamblaje.

Descubre las ventajas clave de

## PCBFLOW

- ✓ **Excelencia en el Diseño para Fabricación (DFM)**  
Integra fácilmente las reglas DFM de tu proveedor habitual e importa tus diseños en formatos como ODB++, IPC2581, Gerber274x y otros formatos CAD comunes.
- ✓ **Identifica y valida los componentes correctos**  
PCBFlow reemplaza los modelos CAD de tu diseño con geometrías precisas (gracias a la Valor Parts Library) para identificar y resolver problemas de ensamblaje y validación de soldadura antes de que se vuelvan críticos.
- ✓ **Plataforma colaborativa de vanguardia**  
Aprovecha una plataforma colaborativa SaaS que garantiza la privacidad de los datos en un entorno seguro donde los diseñadores y fabricantes pueden compartir y colaborar en tiempo real.

 **productronica** Pabellón A3, Stand 147

Para obtener más información, escanea el código QR y visita la página web



## INDICE ANUNCIANTES

<i>Adler Instrumentación</i>	29	<i>Mecter</i>	5, 31
<i>Aracloud</i>	73	<i>MicroMedia Computer</i>	19
<i>Arateck Electronics</i>	73	<i>Mouser Electronics</i>	11
<i>Cadlog</i>	7	<i>Nufesa Electronics</i>	83
<i>Digi-Key Electronics</i>	2	<i>Onda Radio</i>	3
<i>Electrónica 21</i>	35, 41	<i>Phoenix Contact</i>	13
<i>Electrónica Olfer</i>	21, 84	<i>RC Microelectrónica</i>	9
<i>Estanflux</i>	15	<i>Recom Power</i>	1
<i>Europlacer</i>	17	<i>Rutronik</i>	25
<i>Kolbi Electrónica</i>	27	<i>Siglent Technologies</i>	23





The DNA of tech.™

# Condensadores EP1 WET TANTALUM



- Montaje through-hole y SMD.
- Tensiones de trabajo de 25 a 125VDC.
- Tolerancias hasta el +/- 10%.
- ESR máxima de 0,015 ohms.

*Disponible en versiones ROHS o con plomo/estaño.*



[info@rcmicro.es](mailto:info@rcmicro.es)

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

Distribuidor oficial Vishay España y Portugal



www.mouser.com

**Mouser amplía la gama de productos de movimiento y posicionamiento con nuevas soluciones de unidades de medida inercial (IMU), sistemas de referencia de actitud y rumbo (AHRS) y acelerómetros**

*Mouser Electronics, Inc. amplía su gama de soluciones MEMS de movimiento y posicionamiento.*

El continuo crecimiento de la tecnología y su mayor integración en la vida cotidiana ha aumentado la importancia de la capacidad de un dispositivo para percibir su entorno. Las aplicaciones de consumo, como la navegación de smartphones y los controladores de videojuegos, dependen en gran medida de componentes como acelerómetros y giroscopios para obtener información de localización y control. En entornos industriales, dichos sensores también resultan ser de gran importancia. Los giroscopios, los acelerómetros, las unidades de medida inercial (IMU) combinadas y los sistemas de referencia de actitud y rumbo (AHRS) desempeñan un papel fundamental para garantizar la eficacia y la seguridad de soluciones que van desde la automatización y los drones hasta los sistemas de navegación y las plataformas de estabilización.

Entre los nuevos productos destacados de movimiento y posicionamiento disponibles en Mouser se encuentran los siguientes:

- El módulo IMU/AHRS de 9 ejes FSM30x de CEVA incorpora un acelerómetro de 3 ejes, un giroscopio de 3 ejes y un magnetómetro de 3 ejes, con una velocidad de muestreo configurable de hasta 1 KHz. La tecnología MotionEngine™ proporciona datos de orientación del sensor sin procesar, calibrados y fusionados con la mejor estabilidad y precisión de su clase. El MCU ARM Cortex M0+ de 32 bits ejecuta la pila

de software del concentrador de sensores de alto rendimiento de la unidad comercial Hillcrest Labs de CEVA y permite una gestión inteligente de energía con un estado del sensor gestionado y un bajo consumo para aplicaciones activas constantemente. Los módulos cuentan con algoritmos avanzados de rechazo de interferencias magnéticas y calibración dinámica y de fábrica para garantizar mediciones precisas en una amplia variedad de condiciones. Como solución llave en mano compacta (20 x 25 mm) que cuenta con un ejemplo de código de controlador para Android, Linux y diseños embebidos, el FSM30X ayuda a acelerar el tiempo de comercialización y reducir los costes del proyecto. Entre las aplicaciones óptimas se encuentran la navegación, audio 3D, control de la salud y del estado físico, sistemas de control de vuelo, seguimiento de activos, detección de movimiento corporal y seguimiento de movimiento RA/RV.

- El WSEN-ISDS de Würth Elektronik es una unidad de medida inercial (IMU) de 6 ejes versátil y fácil de integrar. Cuenta con una salida precalibrada y datos procesados que se satisfacen la funcionalidad específica de cada aplicación, como la detección de caída libre, de activación, de toque, de actividad, de movimiento, de inclinación y de orientación. El compacto paquete LGA de 2,5 mm x 3,0 mm x 0,86 mm contiene un sensor de aceleración de 3 ejes y un sensor de giroscopio de 3 ejes que cuentan con rangos de medición y velocidades de datos seleccionables. El giroscopio permite velocidades de datos de hasta 937 Hz, el acelerómetro de hasta 1400 Hz y la velocidad de datos de salida se amplía hasta 6,6 kHz, con una interfaz I2C y SPI digital, y un búfer FIFO para almacenar los datos de salida. La medición de la aceleración lineal y angular abarca desde el registro de un solo evento hasta el control continuo de vibraciones de alta frecuencia. Entre las aplicaciones para WSEN-ISDS se encuentran la robótica, drones, automatización,



sistemas de localización y navegación, herramientas y máquinas industriales, estabilización de antenas y plataformas y el Internet industrial de las cosas (IIoT).

- Disponible para realizar pedidos, el nuevo sensor inercial ADIS16550 con seis grados de libertad de Analog Devices es una solución de detección de movimiento completa que incorpora un giroscopio y un acelerómetro de tres ejes. Combinando la tecnología MEMS líder en el sector con un acondicionamiento avanzado de la señal, todos los sensores inerciales dentro del ADIS16550 tienen un rendimiento dinámico optimizado y están calibrados de fábrica en cuanto a la sensibilidad, la polarización y la alineación en un rango de temperatura de 40 a +85°C. En comparación con la complejidad y la inversión de diseños discretos, ADIS16550 proporciona un método sencillo y rentable para integrar sensores multieje precisos en sistemas industriales, contando con la alineación ortogonal estrecha que simplifica la alineación del marco inercial en los sistemas de navegación. El ADIS16550 está empaquetado en una carcasa de aluminio de 47 mm x 44 x 15 mm e incorpora una interfaz periférica en serie (SPI) con una estructura de registro que permite recopilar de datos y controlar la configuración de manera sencilla. Las salidas triaxial, de ángulo delta y de velocidad delta junto con la robusta resistencia a los impactos mecánicos de 1500 g hacen que el ADIS16550 sea adecuado para máquinas autónomas de precisión y robótica, así como para la

navegación, el guiado y el cálculo aproximado para sistemas de posicionamiento global (GPS).

- Diseñado para proporcionar una retroalimentación de vibración de un solo eje de alta precisión y disponible para pedidos en Mouser, el acelerómetro embebido LVEP-TO5 de Amphenol Wilcoxon es un acelerómetro piezoeléctrico de alto rendimiento con un consumo energético ultrabajo de tan solo 180 μW. Los acelerómetros cuentan con una frecuencia de resonancia de 17 kHz, un tiempo de estabilización de la tensión de salida de polarización (BOV) de <10 ms y una tolerancia de sensibilidad de ±5 %, con una tensión de funcionamiento de tan solo 3 VCC y un consumo de corriente de tan solo 60 μA. Los sensores están alojados en un paquete semiconductor TO-5 estándar y disponen de un sellado hermético que impide el paso de aire, oxígeno y otros gases. Con unas dimensiones de 8,4 x 9,6 mm y un peso de tan solo 3,2 g, se pueden integrar fácilmente en sensores de vibración inalámbricos y otras aplicaciones con baterías. Algunos ejemplos de aplicaciones típicas son los electrodomésticos integrados de gran volumen, sensores de vibración inalámbricos y otros dispositivos alimentados por baterías, como los sensores de vibración de motores y soluciones de monitorización del estado estructural (SHM).

En el segundo trimestre de 2023, Mouser presentó casi 30 000 nuevos artículos, disponibles para su envío. Para ver más novedades en productos innovadores, visite [https://info.mouser.com/new\\_Products/](https://info.mouser.com/new_Products/).

## El nuevo eBook de Mouser y Vishay explora las tecnologías que permitirán la próxima generación de la industria 4.0

Mouser Electronics, Inc. ha publicado un nuevo libro electrónico en colaboración con Vishay en el que se analizan las tecnologías y componentes que admiten la próxima generación de soluciones para la industria 4.0.

En La próxima generación de la industria 4.0, Vishay y Mouser profundizan en la ola de automatización que está revolucionando las fábricas de todo el mundo, así como en las soluciones clave que la hacen posible. El eBook incluye cuatro artículos detallados sobre componentes digitales que permiten la próxima generación de aplicaciones de fabricación, así como una útil infografía que analiza el futuro de la industria 5.0. Entre los temas de los artículos se encuentran sensores del Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), interruptores electrónicos, paneles de control ópticos y soluciones de detección de corriente en convertidores CC-CC GaN.

La industria 4.0 es el resultado de avances significativos en las tecnologías, como la informática en la nube, la inteligencia artificial, la comunicación de máquina a máquina y el IoT. Esta revolución tecnológica permite a los fabricantes automatizar procesos repetitivos, como la monitorización y las comunicaciones, y reducir así la necesidad de participación humana en el diagnóstico y la resolución de problemas. Debido a que la industria 5.0 aúna los puntos fuertes de la intuición humana y la eficiencia de las máquinas, la avanzada colección de componentes

y sensores de Vishay respaldará la próxima generación de soluciones para la automatización industrial.

El nuevo eBook ofrece enlaces a nueve productos relevantes de Vishay, como el sensor de proximidad y luz ambiental VCNL4200, que se puede utilizar para detectar la proximidad en aplicaciones de accionamiento industrial, como apagar una pantalla cuando no hay nadie presente, lo que reduce el consumo de energía. Los inductores fijos IHLP-7575GZ-5A e IHLP-7575GZ-51 de Vishay se pueden emplear en aplicaciones de alimentación CC/CC para ordenadores, pantallas e iluminación LED comercial. También son ideales para vehículos híbridos y vehículos eléctricos de baja velocidad basados en sistemas de 48 V.

Los condensadores 196 HVC ENYCAP™ con almacenamiento híbrido se pueden utilizar para almacenar energía, proporcionando energía de respaldo para aplicaciones que funcionen con baterías o como dispositivo de almacenamiento para el aprovisionamiento de energía. Los componentes de alto rendimiento de Vishay se pueden emplear en una amplia gama de aplicaciones industriales, como el respaldo energético, la detección de proximidad y la conversión CC/CC.

La gama de productos de Vishay, disponible en Mouser, abarca resistores, condensadores, sensores y semiconductores. Si desea obtener más información sobre Vishay, visite <https://eu.mouser.com/manufacturer/vishay/>.

Para leer el eBook La próxima generación de la industria 4.0, visite <https://resources.mouser.com/explore-all/the-next-generation-of-industry-4-0/>.

Para consultar todos los eBooks de Mouser, visite <https://resourcesmouser.com/manufacturer-ebooks/>.



**MOUSER  
ELECTRONICS**

# Amplia selección de componentes electrónicos™

Disponibles en almacén y listos para el envío



**mouser.es**



www.phoenixcontact.es

**PHOENIX CONTACT**  
INSPIRING INNOVATIONS

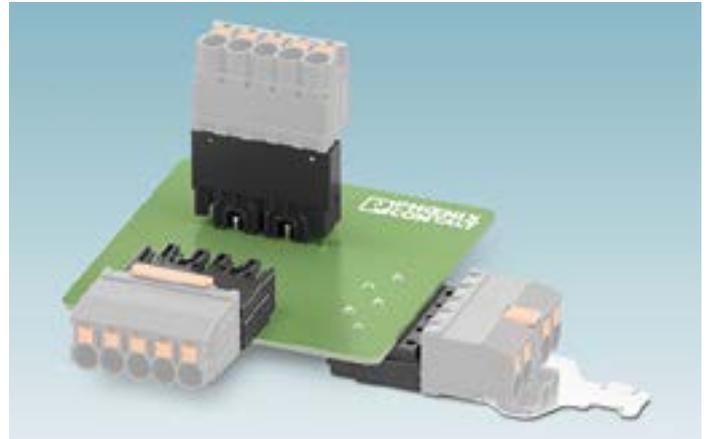
### Carcasas de base compactas de la serie PC 4 para soldadura por reflujo automatizada

Para permitir un alto grado de automatización en la producción, Phoenix Contact ofrece con la serie PC 4 carcasas de base compactas.

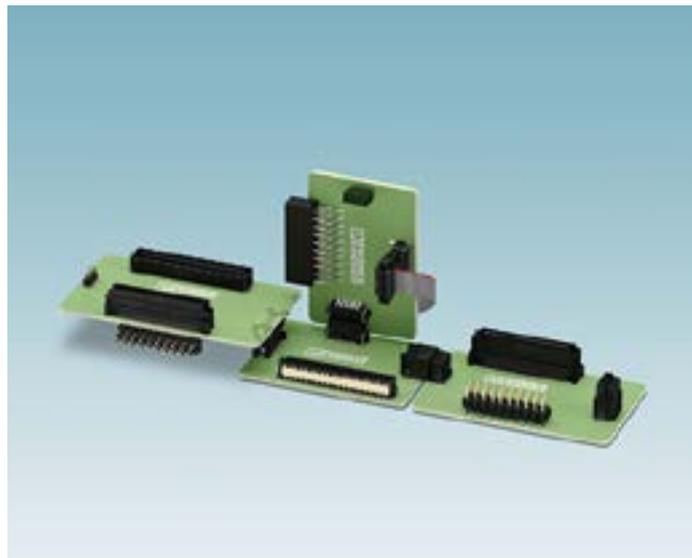
La carcasa de base PC 4, sumamente compacta, ocupa muy poco espacio gracias a un paso de tan solo 6,35 mm, permitiendo así la creación de equipos especialmente compactos. Esta carcasa de base THR admite procesos de soldadura por reflujo, se puede suministrar opcionalmente en embalaje en rollo, y

su montaje automatizado puede reducir considerablemente los costes de producción. La protección contra contactos accidentales ampliada según IEC/UL 61800-5-1, tanto en la carcasa de base como en el conector macho, aumenta la seguridad. PC 4 está disponible en versiones de 2 a 6 polos y admite corrientes de hasta 24 A.

Esta serie cuenta además con la homologación UL de 600 V sin restricciones.



### Conectores placa a placa hasta 28 GBit/s



Phoenix Contact se supera una vez más y consigue alcanzar velocidades de transmisión de datos de hasta 28 GBit/s con los nuevos conectores placa a placa de la serie Finepitch FR, en paso de 1,27 mm.

El salto en el rendimiento de esta innovadora serie se logra gracias al diseño inteligente de sus componentes y a una producción basada en la calidad. Para garantizar que se mantiene la integridad de los datos y la impedancia nominal en las aplicaciones de los clientes, Phoenix Contact ofrece simulaciones específicas como servicio.

La amplia gama de estos conectores placa a placa y también cable a placa, con un número de polos par que va desde 6 hasta 100, garantiza una gran

flexibilidad en la selección de componentes. Las aplicaciones a distinto nivel y coplanares son tan factibles como las conexiones madre-hija. El sofisticado diseño de los contactos permite además una alineación flexible de la placa de circuito impreso.

Se garantiza la compatibilidad de FR 1,27 con la serie anterior FP 1,27, y también con los demás conectores de este tipo que se ofrecen en el mercado. Y los puntos de contacto revestidos de oro permiten una transmisión de señales estable a largo plazo con corrientes de hasta 2,3 A.

Si le interesa esta familia, nuestro servicio de muestras estará encantado de enviarle muestras de productos gratuitamente y sin complicaciones.



### Nuevos conectores para placa de circuito impreso que ofrecen plena libertad de diseño

La nueva serie de conectores para placa de circuito impreso SPC 4 de Phoenix Contact permite ahorrar espacio y costes de producción gracias a su diseño orientado al cliente.

Con un paso de solo 6,35 mm, los conectores para PCB de la familia SPC 4 ocupan ahora aún menos espacio en el equipo lo que, en combinación con su innovador contacto de apantallamiento, abre todo un nuevo abanico de opciones de diseño.

SPC 4 permite reducir los costes de producción gracias a las carcasas de base THR, con las que se puede realizar un montaje automatizado utilizando soldadura por reflujo. La tecnología de conexión push-in facilita la instalación y permite utilizar cables de hasta 4 mm<sup>2</sup>.

Con una protección contra contactos accidentales ampliada en la carcasa de base y el conector macho, SPC 4 también ofrece un valor añadido en términos de seguridad.





# ArcZero protege contra el arco eléctrico



## **Conexión y desconexión seguras en operaciones con carga**

El conector de corriente continua puede conectarse y desconectarse de forma segura con carga.

La serie ArcZero consigue una protección fiable contra los arcos eléctricos. Además, la capacidad de desconexión bajo carga permite que los componentes que sean seleccionados puedan desconectarse completamente garantizando la disponibilidad del resto de la instalación.

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



www.estanflux.com

## A sus 40 años, Estanflux está en la plenitud de la industria del cableado y la electrónica

A lo largo de las últimas cuatro décadas, el sector de la electrónica y el cableado ha experimentado cambio tras cambio, a cual más importante y significativo. Desde avances tecnológicos disruptivos hasta fluctuaciones en la demanda del mercado, las empresas de esta industria han tenido que adaptarse y evolucionar constantemente para poder sobrevivir. Es en este entorno cambiante donde Estanflux ha destacado no solo por su capacidad para enfrentar estos desafíos, sino también por su habilidad para convertirlos en oportunidades. Sin duda, esta empresa con sede en Barcelona y presencia en toda la península ibérica, ha demostrado una virtud inquebrantable para innovar, adaptarse y anticipar las necesidades cambiantes del mercado y de sus clientes.

Su claim “Nuestro activo, tu confianza”, renovado hace un par de años, refleja un compromiso que va más allá de lo meramente laboral. Y así es. Porque, tal y como atestiguan sus colaboradores y clientes, Estanflux es una empresa próxima y dinámica que no valora únicamente las transacciones comerciales, sino también las relaciones sólidas y duraderas con

sus clientes. No hay duda, la confianza constituye el pilar principal sobre el que se ha construido la empresa.

A través de su compromiso constante con la calidad, la excelencia en el servicio y la satisfacción del cliente, Estanflux se ha catapultado hacia la excelencia en la industria, estableciendo un estándar de referencia para sus competidores y consolidando su posición como una de las empresas líder indiscutible en electrónica y cableado.

Desde Estanflux, además, en los últimos años se han impulsado nuevas iniciativas que han resonado de forma muy positiva en la industria. Sin duda, una de las más relevantes han sido las Jornadas Next SMD, que celebraron su segunda edición en 2023.

*Jornadas Next SMD, la nueva cita imprescindible del sector*

Estas jornadas se celebran a mediados de mayo y, tal como recogimos en el número de junio de 2023 de esta revista, se ha consolidado como un evento imprescindible en el calendario de la industria de electrónica y cableado.

Durante este evento anual celebrado en el showroom de Estanflux en



*Con el nuevo movimiento estratégico en Portugal, Estanflux se convierte en una de las empresas líder en cableado y electrónica de toda la península*

*Las Jornadas NEXT SMD han conseguido consolidarse como una cita imprescindible para profesionales y empresas interesados en la optimización de procesos SMD*



Barcelona, profesionales de la industria 4.0 de diferentes países de Europa han impartido charlas reveladoras sobre tendencias del mercado, análisis de oportunidades, optimización de procesos y eficiencia energética, entre otros temas. De hecho, en la edición de 2023 el eje central de las jornadas fue “Impulsa tus procesos SMD, hagamos un mundo más verde”, donde se subrayó la importancia de una visión estratégica a largo plazo y de la inversión en maquinaria rentable y eficiente desde el punto de vista energético.

Este evento no solo ofrece una plataforma para el aprendizaje y la innovación, sino también oportunidades para establecer conexiones profesionales valiosas y demostraciones de maquinaria de última generación, entretenimiento, catering y diversión.

La culminación de las Jornadas Next SMD de este año ha dado paso a la emocionante expectativa de la nueva edición en 2024, convertido en un evento líder en el ámbito SMD. Al cierre de esta edición, Estanflux nos asegura que ya hay inscritos para las jornadas del año que viene, que también se celebrarán en mayo, aunque la fecha exacta está por definirse.

*Ampliando horizontes a toda la península ibérica*

En consonancia con su visión de crecimiento y excelencia, este 2023 Estanflux también ha ampliado sus operaciones a Portugal, fortaleciendo su presencia significativamente.

Este movimiento estratégico le permite brindar sus productos y servicios de calidad a un público aún más amplio, consolidando su posición como una de las empresas líder en la industria del cableado y la electrónica.

*Brindamos por esos 40 tan bien llevados*

Se consolida como una de las empresas líder, amplía horizontes en Portugal, crea eventos imprescindibles en la industria y desafía a los propios retos del futuro con entusiasmo y determinación.

Con 40 años de éxito en la industria del cableado y la electrónica, Estanflux se mantiene firme en su compromiso con la calidad, la innovación y la satisfacción del cliente. Para muchos, Estanflux está en su mejor momento, está en su plenitud.



# Te acompañamos en todos los nuevos desafíos

En Estanflux cerramos un 2023 tan intenso como **satisfactorio**. Hemos brindado por 40 años dedicados al cableado y la electrónica; organizado una nueva edición de las Jornadas Next SMD con éxito abrumador; y ampliado nuestro alcance a Portugal para dar aún mejor servicio a toda la península ibérica. Sin duda, un gran año.

**Estamos convencidos de que todo esto no lo hubiéramos logrado sin la confianza de nuestros clientes** y nuestro firme compromiso en maximizar el potencial de su maquinaria durante su ciclo de vida.

Mientras celebramos todos juntos los logros de este año, miramos hacia el futuro con nuevos desafíos y oportunidades. ¿Te acompañamos?



**ESTANFLUX**<sup>1</sup>  
Nuestro activo, **tu confianza**

## Europlacer lanza una nueva plataforma de impresión de pantallas de alta calidad: ii-P7

*Europlacer anuncia el lanzamiento inminente de una nueva impresora serigráfica desarrollada en los laboratorios de investigación de impresión por pantallas de la empresa en el Reino Unido. La impresora ii-P7 es la última incorporación a la cartera de soluciones de línea completa de Europlacer y es una plataforma premium de última generación que eleva la ya exitosa gama de impresoras de la empresa a un nuevo nivel.*



La nueva ii-P7 introduce una serie de mejoras de productividad que incluyen un cabezal de impresión sin mantenimiento con un sistema de control de impresión activo de bucle cerrado y programación de presión de impresión así como una calibración de espátula cero. La nueva plataforma admite tamaños de pantalla de 584 mm a 736 mm (de 23 a 29 pulgadas) sin adaptador, lo que reduce los tiempos de configuración y cambio en entornos de montaje de alta mezcla.

En comparación con la actual impresora EP710, buque insignia de Europlacer, a la que sustituye la nueva ii-P7, el rendimiento del ciclo de impresión en modo estándar se reduce en un 25% y en más de un 50% con la tecnología de motor especial disponible como opción.

Además de las mejoras en velocidad y productividad, el programa

de desarrollo se centró en mejoras prácticas de uso que agilizan el proceso de impresión y amplían la base de placas y subconjuntos que puede manejar la ii-P7. La clave de estas mejoras es una altura de 30 mm en la parte inferior de los circuitos, líder del mercado en esta clase de impresoras de montaje superficial. Está dirigida al creciente número de fabricantes que ensamblan complejas placas de doble cara con componentes altos en la cara inferior de los circuitos.

Otras características nuevas mejoran notablemente la experiencia del operario, como la ergonomía mejorada del soporte de la cubierta y un gran monitor con pantalla táctil de 22 pulgadas. La ii-P7 incorpora el software actualizado Europlacer OS (iiPS) que ofrece funciones intuitivas de paso y repetición para los procesos de inspección, dispensación y colocación

de etiquetas, un procesamiento mejorado de marcas de referencia/fiduciales de bajo contraste, así como un procedimiento de puesta en marcha más rápido.

La ii-P7 también introduce mejoras significativas en el proceso de limpieza de la pantalla, fundamental para la calidad de impresión y el control del proceso. La mejora de la gestión del papel y del control de fluidos se apoya en un depósito externo de disolvente que utiliza botellas estándar del sector para eliminar las laboriosas operaciones de llenado de fluidos. Además, está disponible un limpiador opcional de un solo paso en húmedo, seco y vacío, que permite ahorrar un 33% de tiempo en todo el proceso de limpieza. La ii-P7 no sólo agiliza el proceso de limpieza, sino que también ofrece la opción de sustituir los rollos de papel en cuestión de segundos gracias a su sistema de cambio rápido de casetes. Esto se traduce en una mayor productividad al eliminar el tiempo de inactividad para la reposición de consumibles.

El cabezal de impresión de la ii-P7 se ha rediseñado por completo. Ahora puede utilizar las nuevas espátulas EuroGlide de alta calidad que proporcionan una contención integrada de la pasta y facilitan el cambio y la configuración de las mismas.

Los clientes de Europlacer y los observadores del sector sabrán que la conectividad en toda la fábrica es el

núcleo de todas las nuevas generaciones de productos y plataformas de soluciones completas de la empresa. La ii-P7 no es una excepción, ya que incorpora de serie protocolos IPC-CFX y Hermes, así como funciones de supervisión remota del estado de la máquina y reposición predictiva de consumibles.

El diseño totalmente nuevo de la plataforma elimina la necesidad de ventiladores de refrigeración, lo que permite un mantenimiento más sencillo, un funcionamiento más silencioso y una mayor fiabilidad.

Además de las nuevas funciones de mejora de la productividad, la ii-P7 se beneficia de la garantía líder del sector de Europlacer de 5 años en piezas de repuesto y dos años en mano de obra, previa firma del contrato de mantenimiento.



eurolacer  
HIGH MIX  
PRODUCTIVITY

IPC  
CFX™  
QPL LISTED



Nuevo

Donde la precisión  
se une al rendimiento!

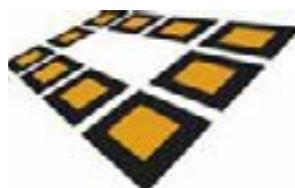
14-17 de noviembre de 2023  
Recinto ferial Messe München, Alemania

La serigrafía de Europlacer modelo ii-P7 marca la pauta en impresión en el proceso de SMD y es reconocida por sus excelentes prestaciones y características distintivas. Equipada con motores lineales de alta precisión de **1 µ en cada eje**, garantiza una **precisión insuperable** para impresiones perfectas. Descubra cómo puede **revolucionar su proceso de producción** y aportarle **un éxito sin precedentes**.

Más información e inscripción



  
integrated  
intelligence™



productronica

Más información: [eurolacer.com](http://eurolacer.com)



www.mmc-sl.com

## Kit de desarrollo de AI. El futuro de la visión por ordenador

VHub AI Developer está desarrollado por nuestro partner y colaborador VECOW, líder mundial en equipos de última generación para la industria y aplicaciones ferroviarias. VHub AI Developer es una solución llave en mano que proporciona un desarrollador rápido y con un menor coste total de desarrollo para sus aplicaciones AIoT.

### VHub AI Developer, para la iniciación en AI

VHub AI developer de Vecow integra funciones de aprendizaje profundo (Deep Learning), formación de modelos y herramientas de etiquetado para que los clientes desarrollen cualquier aplicación de AI con visión artificial. Al aprovechar los SDK de modelos preentrenados adicionales y acelerar el motor, VHub AI developer se beneficia de un proceso de desarrollo más corto sin esfuerzo adicional. En la era del mundo AI-Visión, VHub AI Developer tiene como objetivo convertirse en una base sólida para su futura hoja de ruta inteligencia artificial.

El desarrollador de AI de Vecow adopta conjuntos de datos de diversas fuentes, vídeos e imágenes como materiales de formación. Con la herramienta de etiquetado y la plataforma de formación de modelos en su interior, los clientes pueden desarrollar cualquier aplicación de AI con un motor informático de aprendizaje profundo.

AI Developer también proporciona SDKs adicionales para que los clientes



aceleren el proceso de desarrollo con poco esfuerzo de integración, así como el despliegue de soluciones en diversos sectores verticales. En la era del mundo de la visión artificial, Vecow AI Developer se convierte en una base sólida para su futura hoja de ruta de inteligencia artificial.

### El futuro de la informática de visión artificial

Con el incremento de las soluciones de visión artificial y las aplicaciones relacionadas, se han desplegado en varios sectores verticales. Acelerar la velocidad para entrar en un nuevo mercado y reducir el gasto de desarrollo inicial se ha convertido en una de las tareas esenciales para las compañías.

VHub AI Developer de Vecow incluye un SDK de modelo preentrenado y una herramienta de etiquetado compatibles con múltiples plataformas de formación y soluciones de aceleración, ofreciendo una solución integral de hardware y software, Vecow proporciona un desarrollador de AI rápido y flexible con un menor coste total de diseño para su presentación en el mercado en mercados como: venta minorista inteligente, control de acceso, visión artificial y cualquier aplicación de AIoT.

### Elementos clave de las soluciones de AI

#### - Modelo SDK

Vecow VHub AI Developer proporciona múltiples modelos preentrenados, como Detección de Objetos, Reconocimiento Facial Rastreo de Objetos, y Análisis de Comportamiento, para hacer posible su solución de AI.

#### - Plataforma de formación

Vecow VHub AI Developer es compatible con las principales herramientas de mercado, como Python, MKL, PyQT OpenCV y CUDA para reducir costes y esfuerzos de configuración.

#### - Herramienta de etiquetado

Sólo unos sencillos procesos de configuración, Vecow VHub AI Developer lleva a cabo nuevos modelos de AI según objeto, personaje, imagen o movimiento, según los requisitos de la solución.

### La nueva generación VHub AI Developer Premium

VHub AI Developer Premium de Vecow es una plataforma No-Code que proporciona una manera fácil para que los usuarios creen modelos de reconocimiento de imágenes, todo esto se logra con una menor participación de personal.

### Plataforma base avanzada de Visión Artificial

VHub AI Developer Premium proporciona una plataforma en la nube basada en web para el desarrollo de visión artificial optimizada mediante flujos de trabajo visuales, y una forma más rápida de construir modelos de AI sin codificación.

VHub AI Developer Premium está especialmente diseñado para soluciones de fábricas inteligentes, como el seguimiento SOP del operador, la detección de seguridad y el cercado de visión inteligente. Con la experiencia acumulada por Vecow y técnicas profesionales, VHub AI Developer Premium ayuda a acelerar la adopción de su propia aplicación de AI.

### Tiempo de comercialización más rápido para el desarrollo de AI

VHub AI Developer Premium es una plataforma integral para el desarrollo de visión artificial que abarca desde el etiquetado de imágenes hasta el entrenamiento y la validación de modelos. Permite controlar las versiones de los modelos y los usuarios pueden ajustar la configuración de forma flexible para adaptar los modelos aplicados a sus necesidades.

### ¿Cómo empezar VHub AI Developer Premium?

El desarrollo se realiza en tres pasos que facilita al usuario el diseño de su aplicación.

1. Subir las imágenes de vídeo y realizar el etiquetado online.
2. Entrenamiento interno del modelo de formación por Programación automática y hacer limitación de condiciones.
3. Comprobar el modelo mediante Vídeo POC.

### Aplicaciones reales de la AI

#### - Visión artificial en industria.

El último paso para el control de calidad en el proceso de fabricación

se basa en la comprobación del aspecto. Para maximizar la eficiencia y la precisión durante la detección de defectos, la solución AIoT desempeña un papel importante en el escenario. Con el SDK de inspección preinstalado y el soporte de motores de aceleración VPU y GPU, ayuda a la solución a alcanzar una mayor precisión para clasificar las piezas defectuosas con un coste menor. En un solo proceso se detecta el producto correcto, el producto defectuoso e incluso su posible reparación y la contabilización total de la producción.

#### - Comercio inteligente.

Las características del cliente son información vital para gestionar una tienda al por menor, con un mejor conocimiento del comportamiento de compra del cliente podría conducir a una estrategia de éxito correspondiente al mercado. Con las características preinstaladas inferir SDK. La AI detecta rápidamente las características del comprador, contabiliza el número de personas, sus hábitos de compra y puede gestionar los dispositivos multimedia en función de los compradores presentes.

#### - Aparcamiento inteligente.

Los vehículos en circulación superan rápidamente la oferta de plazas de aparcamiento disponibles. El aparcamiento se ha convertido en una cuestión vital en el desarrollo urbano. La solución de aparcamiento inteligentes pretende mejorar el tiempo de entrada y salida, reducir los costes de gestión y aliviar la congestión del tráfico. Con el SDK LPR preinstalado, la solución puede reconocer la matrícula en un ángulo de amplio alcance, registrar el espacio vacante que mejora la tasa de utilización y realizar el guiado hasta las plazas vacantes.

#### - Control de acceso.

La finalidad del control de accesos es permitir la entrada a las personas autorizadas a estar en el edificio u oficina. Sin embargo, el mercado desea funciones adicionales para supervisar y gestionar el acceso al mismo tiempo. Con el SDK de reconocimiento facial preinstalado, los datos del acceso de las personas autorizadas y denegar el acceso a las no autorizadas se registrarán en una



biblioteca de visión para proporcionar una experiencia de acceso rápida y cómoda.

- Análisis del comportamiento humano-PNT Tracking.

Muchas fábricas se enfrentan a problemas a la hora de recopilar datos de producción en tiempo real cuando los maneja una persona. En el pasado, muchos fabricantes solían auditar el cumplimiento de los procedimientos normalizados de trabajo

(PNT) mediante un control manual, pero su aplicación en todas las líneas de producción conlleva muchos costes de mano de obra. Esta solución proporciona rápidamente información sobre el tiempo de ciclo exacto y la calidad. También garantiza que los operarios siguen los PNT hasta la fabricación.

- Valla de visión inteligente.

Hay muchas zonas peligrosas en la fábrica, como los depósitos de

productos químicos o las rutas móviles de AGV, donde es probable que se produzcan accidentes laborales cuando los empleados entran accidentalmente. Con la ayuda de la solución de vallado electrónico, los responsables de la fábrica pueden realizar una rápida identificación y avisar al personal in situ. Este tipo de aplicación también puede encontrarse en muchas infraestructuras, como hospitales, estaciones de autobuses, escuelas, aeropuertos, etc.

- Detección de llamas y humo.

Los accidentes por incendio suelen ser catastróficos porque el fuego se dispersa enormemente en poco tiempo. De ahí la necesidad de una detección rápida y fiable. Aunque en la mayoría de los ámbitos se dispone de detectores de humo, siguen siendo necesarias más medidas de protección. Por ejemplo, en zonas con techos altos (superiores a 3,6 metros), poder detectar el fuego antes de que funcione un detector de humo distante puede conseguir un tiempo de respuesta valioso. Esta

solución puede aliviar considerablemente las pérdidas económicas de las empresas.

*Kits de desarrollo*

Para facilitar el diseño y desarrollo de soluciones Vecow ofrece varias opciones de kit en función de las necesidades y conocimiento.

Starter kit:

- EVS-2000 +VHub AI Developer Premium
- VHD SPC-7000 Series + VHub AI Developer

Deployment Kit:

- EAC-3000 +VHub AI Developer Premium
- VHD ECX-2000-PoER Series + VHub AI Developer

Development Kit

- ECX-2400 PEG +VHub AI Developer Premium
- VHD ECX-2400 PEG Series + VHub AI Developer

Titan Kit

- RCX-2330R PEG+VHub AI Developer Premium
- VHD GPC-1000 Series + VHub AI Developer

# RAILLIVE!

IFEMA 29 NOV-1 DIC  
STAND D104



A STELIAU COMPANY



+

+

+

+



= Option Starter Kit



= Option Deployment Kit



= Option Development Kit



= Option Titan Kit



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

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



**OLFER**  
The Power Supply Company

www.olver.com

## Nuevos controladores DALCNET con Casambi: MINI-1CV-CASAMBI, SLIM-2CV-CASAMBI y LINE-5CV-CASAMBI

Desde Electrónica OLFER os presentamos la nueva gama de producto de nuestro proveedor DALCNET. Se trata de los nuevos controladores con regulación por pulsador, 0-1/10V, DALI-2 y CASAMBI.

En este caso, nos vamos a centrar en la versión CASAMBI de estos dispositivos: MINI-1CV-CASAMBI, SLIM-2CV-CASAMBI y LINE-5CV-CASAMBI.

El MINI-1CV-CASAMBI permite regular fácilmente la intensidad de salida mediante tecnología Casambi a través de su App (disponible tanto para

Android como para iOS) y también con pulsador normalmente abierto. El perfil predeterminado es regulación lineal a 4KH y además nos permite la selección de otros perfiles: 600Hz lineal, 600Hz logarítmico y 4KHz logarítmico. El dispositivo se añade a una red ya creada y ya podemos controlarlo. Este equipo cuenta también con entrada de pulsador para control de luminarias, escenas o lo que necesitemos. La potencia nominal del controlador es de 144W (12Vcc), 288W (24Vcc) y 576W (48Vcc).

En cuanto al modelo SLIM-2CV-CASAMBI, se trata de un regulador de la serie Casambi Multichannel, con 2 salidas independientes que se pueden configurar para varios perfiles (blanco; blanco dinámico, Dim to Warm, etc.) y permite su control mediante el sistema Bluetooth de Casambi. El controlador cuenta con 4 perfiles diferentes: SLIM-2-DIM lineal y logarítmico y, que, por defecto, viene configurado la versión lineal. También cuenta con un perfil SLIM-DIM-TO-WARM y el SLIM Blanco



Dinámico de 2700K a 6500K. La potencia nominal del controlador es de 120W (12Vcc) y 240W (24Vcc).

Y, para finalizar, os hablamos del LINE-5CV-CASAMBI, otro controlador regulable por Casambi, que cuenta con 5 salidas independientes que se pueden configurar para control de diferentes perfiles como: 5 Blancos, dos blancos dinámicos, RGB+WW, RGB+TW, etc. Y que también permite su control mediante el sistema Bluetooth de Casambi. Este dispositivo tiene 6 perfiles, que por defecto viene con el LINE-5-DIM, RGB, RGB+BLANCO DINÁMICO, RGB+BLANCO, RGB+BLANCO+BLANCO y un perfil de 2 canales de blanco dinámico. En el perfil de 5 canales, cuenta con una

interface para regular la luminaria y también cuenta con 2 entradas de pulsador. La potencia nominal del controlador es de 144W (12Vcc), 288W (24Vcc) y 579W (48Vcc).

Todos estos dispositivos se pueden integrar en una red CASAMBI, la cual admite hasta 127 dispositivos, además de integrar un número ilimitado de redes CASAMBI.

Además, los tres productos cuentan con un tamaño compacto, lo cual permite instalarlos en cualquier lugar de forma disimulada y, en el caso del MINI-1CV-CASAMBI, instalarlo fácilmente en el hueco de un mecanismo.

Para saber cómo configurar estos dispositivos, visita nuestro canal de YouTube.

## MINI-1CV y MINI-1CV-DALI: Los nuevos controladores de iluminación de DALCNET

Dentro del amplio catálogo de producto del fabricante DALCNET, os vamos a presentar los nuevos controladores de la serie MINI-1CV, que cuenta con 3 versiones diferentes. El modelo MINI-1CV con regulación por pulsador N/A, 0-1/10V o potenciómetro. El modelo MINI-1CV-DALI con regulación DALI-2, pulsador N/A, 0-1/10V o potenciómetro. Y el modelo MINI-1CV-CASAMBI con regulación CASAMBI o pulsador N/A. Todos estos productos son distribuidos en España y Portugal por Electrónica OLFER.

En esta nota de prensa, nos vamos a centrar en los modelos MINI-1CV y MINI-1CV-DALI. Ambos dispositivos son configurables mediante la app LightApp de DALCNET mediante NFC, disponible para iOS y Android.

En primer lugar, hablaremos del controlador MINI-1CV. Abrimos la aplicación LIGHTAPP de Dalcnet y escaneamos nuestro dispositivo MINI-

1CV con el NFC de nuestro teléfono. Una vez escaneado, podremos ver la información del modelo, el número de serie y su versión de firmware.

Según deslizamos la app, nos encontramos las diferentes opciones de ajustes de nuestro dispositivo, desde sus opciones de control de pulsador ON-OFF DIM, pulsador encendido y apagado, pulsador de secuencias y pulsador para animaciones.

También tenemos configuraciones por interruptor, para utilizar 2 niveles de iluminación y también secuencias y animaciones.

En todos estos modos se puede ajustar la frecuencia de PWM de salida (307-4kHz), el tipo de curva (lineal, exponencial y cuadrática), ajustar la iluminación máxima y mínima y el tiempo de transición (de 0 a 5 minutos).

Trabajando específicamente con la configuración PUSH ON-OFF DIMM podemos seleccionar el estado de la luminaria en el momento que recibe alimentación o en su primera pulsación, así como ajustar la velocidad de la regulación (2-20 segundos) y editar también el tiempo de pulsación. En la parte de PUSH ON-OFF solo nos

sirve para configurar el encendido y apagado.

En el modo PUSH SEQUENCE, podemos configurar hasta 10 escenas que iremos secuenciando por cada pulsación.

Y, por último, en PUSH ANIMATION podemos configurar que la animación creada se reproduzca solo una vez o que sea en bucle, así como seleccionar la función del pulsador, si solo queremos que inicie o que sirva de inicio y apagado de la animación.

Podemos crear también hasta 10 secuencias y en cada una escoger su tiempo de persistencia (desde 0,01 segundos hasta 5 minutos).

En segundo lugar, hablaremos de la versión DALI de este producto, el MINI-1CV-DALI.

Este dispositivo, además de tener entrada DALI, también permite regulación local mediante pulsador (que cuenta con los mismos parámetros ajustables de regulación que la configuración PUSH ON-OFF DIMM del MINI-1CV) y señal 0-10V, 1-10V y potenciómetro de hasta 10K auto detectables.

Este equipo permite configurar los parámetros DALI, como la direc-

ción DALI del mismo, que puede ser aleatoria o específica, el tipo de curva (logarítmica o lineal), la regulación mínima y máxima (1-254), el power on level o estado de encendido, el system failure level o el nivel de iluminación en caso de fallo del bus).

También nos permite configurar el fade rate y fade time, donde podemos hacer una extensión de los mismos.

Además, podemos incluir este equipo en grupos DALI (hasta un máximo de 16) y en escenas (también un máximo de 16)

Y, por último, podemos habilitar o deshabilitar la detección del estado de la luminaria.

Ambos modelos tienen una salida en tensión constante por lo que están diseñados para alimentar tiras leds, no para alimentar luminarias que trabajen en corriente constante y tienen un tamaño compacto que permite instalarlo fácilmente en el hueco de un mecanismo o en cualquier lugar de forma disimulada.

Para saber más sobre la configuración y funcionamiento de estos productos, visita nuestro canal de YouTube.

Nodos de control  
*con tecnología* CASAMBI

# NEMA y ZHAGA

*Soluciones inalámbricas para exterior*



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

**OLFER**

*The Power Supply Company*



**Las FPGA de Microchip agilizan los diseños de borde inteligente y reducen el coste y el riesgo de desarrollo con pilas de soluciones FPGA y SoC PolarFire® a medida**

*Diez gamas, que abarcan los sectores de la industria y las comunicaciones, la visión embebida inteligente, el control de motores y las tecnologías de acceso óptico, incorporan IP, diseños de referencia, kits de desarrollo, notas de aplicación y guías de demostración.*

El diseño de sistemas para el borde (edge) inteligente nunca ha sido tan difícil. Las oportunidades del mercado son cada vez más pequeñas, los costes y los riesgos de los nuevos diseños aumentan, las limitaciones térmicas y la fiabilidad son prioritarias y sigue creciendo la necesidad de seguridad permanente.

Cumplir estas exigencias simultáneas exige conocimientos inmediatos sobre esta tecnología especial y los mercados verticales; no hay tiempo para empezar desde cero. Microchip Technology Inc.

añade nueve pilas de soluciones tecnológicas especializadas para cada aplicación, que se suman a su creciente soporte para FPGA y SoC (System-on-Chip) de gama media. Estas pilas cubren el borde industrial, la visión embebida inteligente y las comunicaciones en el borde.

“Estamos facilitando mucho la creación de los diseños más avanzados para la industria y las comunicaciones”, señaló Shakeel Peera, vicepresidente de estrategia de la unidad de negocio FPGA de Microchip. “La atención que prestamos al borde inteligente está cobrando mucho impulso entre los principales diseñadores porque aprovechan al máximo los niveles inigualables de consumo eficiente, seguridad y fiabilidad de las FPGA PolarFire”.

“Tamaño, peso y consumo son aspectos extremadamente importantes al diseñar un sistema termográfico”, señaló Federic Aubrun, CCO de Xenics, empresa pionera en cámaras de infrarrojos que cuenta con las mejores cámaras y núcleos de IR de onda corta, media y larga. “Las FPGA SmartFusion® y PolarFire de Microchip ofrecen el mejor equilibrio entre tamaño, eficiencia y recursos de procesamiento con un consumo muy bajo en nuestros productos actuales y de próxima generación”.

“Utilizamos las FPGA PolarFire por su pequeño tamaño y eficiencia energética”, declaró Michael Yampolsky, fundador y CEO de KAYA Instruments. “Permiten utilizar nuestras cámaras en espa-

cios reducidos y disponer de alta calidad, bajo ruido, un excelente rango dinámico y un gran número de funciones gracias a la tecnología más avanzada de sensores CMOS.

El uso de las FPGA PolarFire en nuestra plataforma nos permite llevar nuestra tecnología de visión más reciente al mercado con rapidez para cubrir las necesidades de nuestros clientes”. KAYA diseña equipos de procesamiento de imágenes de grado industrial, como cámaras y digitalizadores de vídeo de pequeño formato y bajo consumo que proporcionan una calidad de vídeo extraordinaria por término medio bajo unas condiciones extremas de iluminación ambiental.

Las nuevas soluciones de Microchip llegan después del anuncio en junio de una pila de borde industrial para OPC/UA (Open Platform Communications/Unified Architecture) y de numerosos recursos para facilitar a los clientes la adopción de las FPGA y SoC PolarFire.

*Pilas de soluciones a medida, solo para FPGA y SoC PolarFire*

A diferencia de otras alternativas que ofrecen soporte a aplicaciones de carácter muy general, las pilas de soluciones en el borde inteligente de FPGA PolarFire están muy orientadas a las tecnologías específicas y los requisitos de los mercados verticales e incluyen propiedad intelectual (IP), diseños de referencia, kits de desarrollo con diseños de muestra, notas de aplicación y guías de demostración.

Microchip ofrece nuevas soluciones y pilas para borde inteligente FPGA y SoC PolarFire destinadas a las siguientes aplicaciones:

- Visión embebida inteligente:
- Compresión H.264
  - HDMI®
  - SDI (Serial Digital Interface)
  - CoaXpress®

- Borde industrial:
- Control de motores
  - OPC/UA

- Comunicaciones en el borde:
- Radios definidas por software
  - USXGMII
  - Módulo óptico SFP+ (Small Form-factor Pluggable)
  - 5G ORAN

Acercas de la familia PolarFire La familia PolarFire de Microchip duplica la eficiencia energética de las FPGA en su categoría con la máxima fiabilidad y una seguridad de grado militar. Estas FPGA son las primeras, y siguen siendo las únicas, FPGA SoC RISC-V que se suministran en cantidades de producción.

Los dispositivos PolarFire SoC crean nuevas capacidades de procesamiento configurable por medio de núcleos RISC-V reforzados en una estructura de FPGA rápida y desempeñan una importante función cuando las cargas de trabajo informáticas se desplazan hasta el borde inteligente y sensible al consumo. Sus prestaciones se verán potenciadas ya que está previsto aumentar su capacidad de computación en productos industriales, IoT e informáticos de borde con un tamaño cada vez más pequeño y un menor coste.

Todos los dispositivos PolarFire se encuentran en plena fase de producción y los desarrolladores pueden acceder a las herramientas de software para empezar a diseñar con ellas aquí. Los dispositivos, las pilas de soluciones y las herramientas se complementan con las soluciones de sistemas completos de Microchip, formada por hardware, software, servicios y otro tipo de soporte.





www.saftbatteries.es

**Saft proporciona un sistema de almacenamiento con baterías como reemplazo de los generadores de energía diésel del centro de datos de Microsoft**

- *Un proyecto a gran escala muestra cómo los centros de datos pueden reducir la dependencia del diésel.*
- *Saft entregó un proyecto llave en mano para un sistema de almacenamiento de energía con baterías que proporciona hasta 80 minutos de energía de respaldo.*

Saft, filial de TotalEnergies, ha entregado un sistema de almacenamiento con baterías para reemplazar los generadores de energía de reserva diésel en el centro de datos sostenible de Microsoft en Suecia. El sistema entró en funcionamiento en junio de 2023

como un hito clave en el camino de Microsoft hacia centros de datos sin diésel para 2030.

El nuevo sistema de almacenamiento de energía es el resultado de una colaboración formada entre TotalEnergies y Microsoft en marzo de 2021 para impulsar los objetivos de su programa "Net Zero" con oportunidades para una implementación más amplia.

Hasta ahora, los generadores diésel han sido esenciales para la continuidad de la energía del centro de datos en el caso de una interrupción de la red. La puesta en marcha de generadores de reserva y ensayos era una fuente inevitable de emisiones de gases de efecto invernadero. El nuevo BESS a gran escala (por su acrónimo en inglés Battery Energy Storage System) supera esto proporcionando 4 grupos de 4 MWh cada uno para hasta 80 minutos de energía de reserva.

Cedric Duclos, CEO de Saft, dijo: "TotalEnergies se enorgullece de apoyar a Microsoft en su objetivo de reducir las emisiones de sus centros de datos. La colaboración con Microsoft ha permitido a Saft entregar este sistema, que

muestra el enorme potencial del almacenamiento de energía en baterías para descarbonizar la industria digital".

Saft implementó el BESS durante 16 meses siguiendo el enfoque de Microsoft para la arquitectura de los centros de datos. Esto se centra en la seguridad y la fiabilidad mediante la creación de sistemas de respaldo en grupos que trabajan de forma independiente para garantizar un alto nivel de redundancia. Además de desplazar el generador diésel, el BESS respalda la estabilidad de la red y proporciona capacidad de arranque para garantizar una rápida recuperación de la red eléctrica en caso de una interrupción o corte.

Eoin Doherty, Director General de Innovación y Operaciones Cloud de Microsoft para EMEA, dijo: "Encontrar alternativas al respaldo de diésel



es un paso importante hacia nuestro objetivo de 2030 de convertirnos en "cero carbono", y es parte integral de nuestro objetivo de 2050 de eliminar del medio ambiente todo el carbono que Microsoft ha emitido desde su fundación en 1975"

Saft entregó el BESS llave en mano con equipos de control y conversión de energía integrados divididos en cuatro grupos independientes. El alcance incluyó un total de ocho contenedores Intensium Max 20 High Energy organizados en 4 grupos, cada uno capaz de entregar una potencia máxima de 3 MW.

# A pplications Extended

## SSM5000A

Switch Matrix

Frequency up to 26.5 GHz



## SSU5000A

Mechanical Switch

Frequency up to 50 GHz



## SEM5000A

Electronic Calibration

Frequency up to 26.5 GHz



Info-eu@siglent.com





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

**Nueva gama de 5 nuevos modelos de MOSFET duales de 100 V de baja resistencia de conducción de ROHM**

*Menor consumo de energía y menor tamaño de los motores de ventiladores utilizados en estaciones base de comunicaciones y equipos industriales con tamaños de 5,0 mm × 6,0 mm y 3,3 mm × 3,3 mm*

ROHM ha desarrollado MOSFET duales que integran dos chips de 100 V en un solo encapsulado, ideales para el accionamiento de motores de ventiladores utilizados en estaciones base de comunicaciones y equipos industriales. Se han añadido cinco modelos nuevos como parte de las series HP8KEx/HT8KEx (Nch+Nch) y HP8MEx (Nch+Pch).

En los últimos años hemos asistido a una transición a tensiones más altas desde los sistemas convencionales de 12 V/24 V a los de 48 V en estaciones base de comunicaciones y equipos industriales, con el objetivo de lograr una mayor eficiencia mediante la reducción de los valores de corriente. En estas situaciones, los MOSFET de conmutación requieren una tensión no disruptiva de 100 V para tener en cuenta las fluctuacio-

nes de tensión, ya que las fuentes de alimentación de 48 V también se utilizan en los motores de los ventiladores para refrigerar estas aplicaciones. Sin embargo, el aumento de la tensión de ruptura incrementa la resistencia de conducción (RDS(on)) (que mantiene una relación de compensación), lo que conduce a una disminución de la eficiencia y hace que sea difícil lograr tanto una menor RDS(on) como una mayor tensión de ruptura. Además, a diferencia de los MOSFET de accionamiento individual múltiples que se utilizan normalmente en los motores de ventiladores, cada vez se adoptan con más frecuencia los MOSFET duales que integran dos chips en un solo encapsulado con el objetivo de ahorrar espacio.

En respuesta a ello, ROHM ha desarrollado dos nuevas series, la HP8KEx/HT8KEx (Nch+Nch) y la HP8MEx (Nch+Pch), que combinan chips MOSFET Nch y Pch utilizando los procesos más modernos. Ambas series logran la RDS(on) más baja de la industria gracias a la adopción de nuevos encapsulados de disipación de calor posterior con excelentes características de disipación térmica. Como resultado, la RDS(on) se reduce hasta un 56 % en comparación con los MOSFET duales estándar (19,6 mΩ para el HSOP8 y 57,0 mΩ para el HSMT8 Nch+Nch), lo que contribuye a reducir significativamente el consumo de energía. Al mismo tiempo, la combinación de dos chips en un solo encapsulado permite ahorrar más espacio al reducirse considera-

blemente la superficie. Por ejemplo, la sustitución de dos MOSFET TO-252 de un solo chip por un HSOP8 reduce la necesidad de espacio en un 77 %.

Próximamente, ROHM seguirá ampliando su gama de MOSFET duales para soportar las tensiones necesarias para equipos industriales, al tiempo que desarrolla variantes de bajo ruido. Con ello se espera contribuir a la resolución de problemas sociales como la protección del medio ambiente al ahorrar espacio y reducir el consumo de energía en diversas aplicaciones.

**Gama de productos**

- MOSFET duales Nch+Nch
- MOSFET duales Nch+Pch

\*Se añadirán a la gama nuevos productos de 40 V, 60 V, 80 V y 150 V

**Ejemplos de aplicación**

- Motores de ventiladores para estaciones base de comunicaciones
- Motores de ventiladores para automatización de fábricas y otros equipos industriales
- Motores de ventiladores para servidores de centros de datos, etc.

**Combinación con un circuito integrado de precontrolador para lograr la solución óptima de accionamiento del motor**

La combinación de estos productos con los circuitos integrados de precontrolador de ROHM para motores monofásicos y trifásicos sin escobillas, de eficacia probada en el mercado, permite considerar motores aún más pequeños que presenten menor consumo y un accionamiento más silencioso. Al proporcionar

un soporte total para el diseño de circuitos periféricos que combine las series de MOSFET duales con circuitos integrados de precontrolador, ROHM es capaz de ofrecer las mejores soluciones de accionamiento de motores para atender todas las necesidades de los clientes.

**Ejemplos de soluciones con MOSFET duales de 100 V**

- HT8KE5 (MOSFET dual Nch+Nch) + BM64070MUV (CI de precontrolador de motor trifásico sin escobillas)
- HT8KE6 (MOSFET dual Nch+Nch) + BM64300MUV (CI de precontrolador de motor trifásico sin escobillas) y otros modelos

**Información de ventas en línea**

- Fecha de inicio de venta: agosto de 2023
- Distribuidores en línea: Farnell, DigiKey y Mouser  
Los productos serán ofrecidos por otros distribuidores en línea a medida que estén disponibles.

**Descargar especificaciones de nuevos productos para motores**

Las especificaciones de nuestros MOSFET de baja/media/alta tensión, incluidos los nuevos productos, pueden descargarse desde el sitio web de ROHM:

<https://www.rohm.com/new-product/middle-power>

Visite el sitio web de ROHM para obtener más información:

[https://www.rohm.com/news-detail?news-title=2023-10-18\\_news\\_mosfet&defaultGroupId=false](https://www.rohm.com/news-detail?news-title=2023-10-18_news_mosfet&defaultGroupId=false)





## Rohde & Schwarz y Fraport evalúan el primer escáner de paso para pasajeros del mundo

Fraport ha iniciado las pruebas del primer escáner de seguridad de paso del mundo en el aeropuerto de Fráncfort. El R&S QPS Walk2000 de Rohde & Schwarz se ha diseñado para agilizar los controles de seguridad. El primero de estos escáneres está actualmente en uso en la zona A de la Terminal 1. Los pasajeros solo tienen que pasar por el escáner caminando normalmente, sin pararse. La fase de prueba y evaluación durará seis meses y permitirá a Fraport y a Rohde & Schwarz recabar información importante para optimizar el sistema.

El R&S QPS Walk2000 es un escáner de paso de 360° capaz de detectar todo tipo de objetos rápidamente y sin contacto. Los pasajeros solo tienen que pasar por el R&S QPS Walk2000 despacio y sin necesidad de detenerse, lo que hace que el control sea más agradable. Por otra parte, la tecnología de ondas milimétricas del escáner penetra varias capas de ropa. Así, los pasajeros ya no tienen que quitarse, por ejemplo, chaquetas y abrigos. Esto marca una importante diferencia en términos de comodidad y privacidad personal de las personas controladas.

El software de detección basado en IA identifica automáticamente objetos tanto metálicos como no metálicos y muestra de forma precisa y en tiempo

real en un avatar unisex cualquier anomalía detectada en los pasajeros. Así se reduce la necesidad de realizar controles posteriores y, cuando hay que hacerlos, el personal de seguridad puede centrarse en las zonas que han activado la alarma sin tener que cachear todo el cuerpo.

La evaluación conjunta del escáner de paso en el aeropuerto de Fráncfort por parte de la policía federal alemana y Fraport es otro ejemplo más de la continua y excelente colaboración entre Rohde & Schwarz y Fraport desde que este asumiera la gestión de los sistemas de control de seguridad del aeropuerto. Fraport ha adquirido e instalado el R&S QPS Walk2000, pero la responsabilidad de todas las pruebas relacionadas con la seguridad recae en la policía federal alemana, que será la que en última instancia conceda la aprobación para su uso cotidiano. El objetivo del escáner de paso es ofrecer a los pasajeros controles de seguridad más rápidos y cómodos, y con el mismo gran nivel de seguridad. El punto de control seleccionado para la fase de prueba es la zona A Schengen de la Terminal 1, que resulta ideal por el alto número de pasajeros: 15 000 pasajeros de media utilizan esta zona cada día.

El objetivo de la fase de prueba del aeropuerto de Fráncfort es obtener una comparación inmediata entre el R&S QPS Walk2000 y los acreditados escáneres R&S QPS201 ya instalados, e identificar las diferencias directas. Con esta instalación de prueba conjunta se aspira a alcanzar con los escáneres de paso una fiabilidad y eficiencia equiparables a las de los controles de seguridad de pasajeros con el R&S QPS201.



More Information



**YAGEO** Group  
YAGEO KEMET Pulse

## YAGEO RP - Series

Thin Film Chip – Resistors with AEC-Q200 qualification

YAGEO's new RP series is an ideal solution for automotive customers seeking for long term & stable reliability performance. With a passivation design, the drift of the RP series can keep relatively small even in a high moisture

### BENEFITS:

- AEC-Q200 qualified
- Ideal for high precision & moisture sensitive applications
- Epoxy overcoat & passivation layer
- Superior resistance against sulfur containing atmosphere
- Moisture sensitivity level: MSL 1
- Case sizes 0402 – 1206
- Resistance tolerance down to  $\pm 0.1\%$
- Operating temperature range  $-55^{\circ}\text{C}$  to  $+155^{\circ}\text{C}$
- Halogen free & total lead free without RoHS exemption

### APPLICATIONS:

- Automotive electronics (OBC, ECU, BMS, DC/DC Inverter)
- Telecommunications
- Industrial equipment
- Medical equipment
- Test and measuring equipment

For more information about YAGEO RP - Series  
Tel. +49 (0) 7231 801-1352 | [rutronik@rutronik.com](mailto:rutronik@rutronik.com)

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



## ADVANTECH

www.advantech.eu

### Advantech presenta módulos OSM ROM-2620 en formato S con el SoC i.MX 8ULP de NXP Semiconductors para puntos finales AIoT

Advantech, uno de los principales proveedores de soluciones embebidas para la industria, anuncia el ROM-2620, su primer módulo OSM (Open Standard Module) diseñado para revolucionar las aplicaciones AIoT con su consumo extremadamente bajo y su tamaño muy reducido.

El ROM-2620 ha adoptado el "Open Standard Module (OSM)" con factor de forma de tamaño S especificado por el Standardization Group for Embedded Technologies (SGET) e incorpora el procesador de aplicaciones i.MX 8ULP de NXP® Semiconductors con enclave seguro EdgeLock® integrado. Esta combinación ofrece un procesamiento embebido modular rentable, compacto y con un consumo eficiente para inteligencia distribuida.

#### Alto rendimiento, eficiencia energética y flexibilidad en sistemas distribuidos

El ROM-2620 aprovecha el procesador de aplicaciones NXP i.MX

8ULP, que incorpora dos núcleos Arm® Cortex®-A35 para un procesamiento potente, un núcleo Arm Cortex-M33 para respuesta en tiempo real y un Cadence® Tensilica® Hifi 4 DSP y Fusion DSP para procesamiento y aceleración AI/ML distribuida de modo eficiente. El procesador de aplicaciones i.MX 8ULP, desarrollado a partir de la tecnología avanzada de procesamiento FD-SOI de 28nm y la arquitectura Energy Flex de NXP, logra un consumo excepcional en los modos estático y dinámico. El Cortex-M33 reduce el consumo en reposo hasta tan solo 36 microvatios para aplicaciones que requieren una mayor autonomía de la batería.

El Cortex-A35, una versión actualizada del Cortex-A7 anterior, mejora en un 40% el rendimiento si se compara con 32bit a 64bit con tan solo 1,62 W para la principal carga operativa. El dispositivo NXP i.MX 8ULP también ofrece GPU 3D/2D e interfaces MIPI DSI paralelos de 4 líneas para pantallas con el fin de cubrir las necesidades gráficas de los interfaces hombre máquina (HMI) industriales. Además, los interfaces UART, GPIO, I2C, FlexCAN y fast Ethernet facilitan la recogida, el control y la transmisión distribuida de datos.

#### Diseño fiable en miniatura para cualquier configuración

El ROM-2620 de Advantech adopta el factor de forma estándar OSM en formato S (30 x 30mm)

con 332 patillas para adaptarse a las crecientes necesidades de espacio de las aplicaciones IoT. Con el encapsulado LGA para montaje superficial, el ROM-2620 es más resiliente frente a vibraciones, choques y otros esfuerzos mecánicos, por lo que son adecuados para los nodos IoT distribuidos que funcionan en entornos industriales adversos.

Advantech se ha propuesto que el factor de forma OSM esté preparado para el futuro, de ahí que proporcione un soporte total a lo largo de todo el proceso de diseño, la producción y la gestión de la vida útil del producto. Ofrecemos referencias de diseño exhaustivas, documentación del hardware y directrices para fabricación, como sugerencias para el diseño de plantillas y diagramas de reflujo de IR, con consejos prácticos e información para asegurar el éxito del proyecto y minimizar el plazo de comercialización.

#### Sistema de software preconfigurado para seguridad mejorada de IoT

Advantech simplifica la implantación de sistemas seguros al integrar la tecnología High Assurance Boot (HAB) de NXP en nuestro servicio de software AIM-Linux. Esto no solo garantiza que el SoC ejecute únicamente las imágenes de software firmadas por los desarrolladores. Gracias a la integración del enclave seguro EdgeLock de

NXP en el i.MX 8ULP como subsistema con seguridad incorporada, el ROM-2620 proporciona una fuente confinable de silicio y una arquitectura de seguridad robusta, protegiendo así a los dispositivos distribuidos frente a ataques físicos y sobre la red. Simplifica la implementación de inteligencia de seguridad en todo el sistema para aplicaciones IoT.

#### Principales características del ROM-2620

- Basado en procesadores NXP i.MX 8ULP con dos Cortex-A35 a 1,0GHz y un Cortex-M33 a 216MHz
- OSM miniatura de tamaño S en 30x30 mm
- Incorpora memoria LPDDR4 1GB 2000MT/s
- MIPI-DSI de 1 x 4 líneas
- 1 x USB2.0, 1 x USB 2.0 OTG, 5 x UART, 2 x I2C, 24 x GPIO, 6 x PWM, 1 x CAN
- Compatible con Yocto Linux®

Ya se pueden adquirir muestras del OSM ROM-2620 de muy bajo consumo y tamaño miniatura. Para más información contacte con una oficina de ventas de Advantech o un distribuidor autorizado. Visite nuestra página de soluciones para más información sobre los productos y servicios informáticos de Advantech para Arm.





**Melexis presenta un sensor magnético de posición de primera clase para desplazamiento lineal**

*Melexis amplía su popular serie MLX9042x de soluciones de detección de posición magnética 3D con el MLX90423. Este nuevo dispositivo combina alta precisión para desplazamientos largos (hasta 30 mm), inmunidad a campos parásitos (SFI) e ISO26262 (admite integración en sistemas hasta ASIL D). Esta solución rentable es ideal para aplicaciones ADAS de automoción con limitaciones de espacio, como los sistemas de frenado (pedal de freno - brake rod).*

Al incorporar la tecnología Hall Triaxis® de Melexis, el MLX90423 está dirigido al desplazamiento

lineal (lineal absoluto) de hasta 30 mm cuando se necesita el rechazo de campos parásitos. Normalmente, esto sólo se consigue con tecnología inductiva avanzada. El MLX90423 es un sensor ASIL C de una sola pastilla (die), según la norma ISO 26262, aunque también está disponible la opción de doble pastilla para soportar la integración de sistemas ASIL D.

También hereda las capacidades superiores de otros miembros de la serie en términos de valores nominales máximos absolutos, características de conformidad electromagnética (EMC) y precisión mejorada en todo el rango térmico.

El MLX90423 es un CI monolítico de procesador magnético de posición. Consta de un front-end Triaxis® magnético basado en Hall, un acondicionador de señal analógica a digital, un DSP para el procesamiento avanzado de señales y un controlador de etapa de salida programable. Al detectar los tres componentes de

la densidad de flujo magnético aplicados a los CI (Bx, By y Bz), el MLX90423 descodifica la posición absoluta de un imán que se mueve linealmente. Esto permite a los ingenieros controlar aplicaciones como el recorrido de la varilla del freno, la posición del pedal o los actuadores de bloqueo de aparcamiento, entre otras.

The El MLX90423 proporciona salida analógica ratiométrica, salida PWM o tramas SENT codificadas según un formato de sensor seguro. De acuerdo con la norma ISO 11452-8, es robusto frente a campos magnéticos parásitos de hasta 5mT (4kA/m).

Al igual que otros sensores de la serie MLX9042x, el MLX90423 tiene como objetivo garantizar la superación a la primera de las pruebas de compatibilidad electromagnética, lo que mantiene la eficacia del proceso de diseño y el control de los costes.

Los altos valores nominales máximos absolutos (AMR), incluida la polaridad inversa, reducen el

número de fallos de calidad debidos a sobreesfuerzos eléctricos y permiten cumplir diversos requisitos de los fabricantes de equipos originales.

Los dispositivos Melexis MLX9042x están diseñados para temperaturas de funcionamiento de hasta 160 °C.

Todos los dispositivos MLX9042x cuentan con la certificación AEC-Q100. Pueden suministrarse en encapsulados SMD o en encapsulados sin PCB SMP-3 que integran el sensor y los condensadores EMC en un único molde.

“El MLX90423 es un producto de futuro que servirá para ADAS, como las aplicaciones de frenado. Comparado con otras soluciones de detección de posición lineal, ofrece la mejor relación calidad-precio”, afirma Karen Stinckens, Directora de Marketing Global de Sensores de Posición de Melexis.

Descubra más en [www.melexis.com/MLX90423](http://www.melexis.com/MLX90423) o póngase en contacto con nosotros a través de [www.melexis.com/contact](http://www.melexis.com/contact).

# TRACO POWER

Reliable. Available. Now.

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

## Línea TCI

### Fuentes de alimentación AC/DC revestidas de 130 a 500 vatios con refrigeración por conducción

- Diseño con refrigeración por conducción
- Funcionamiento sin ventilador con hasta 100% de potencia de salida
- Rango de temperatura de servicio entre -30°C hasta +80°C
- Aislamiento de E/S reforzado de 4250 VAC
- Categoría de sobretensión (OVC III)
- Alta eficiencia de hasta un 94%



	Potencia	Potencia máx. refrigerada por conducción	Rango de temperatura sin reducción	Categoría de sobretensión	Voltaje de salida	Tamaño
<b>TCI 130</b>	130 W	130 W	-30°C a +80°C	OVC III	12, 24, 48 V DC	80 × 59,7 × 43,2 mm 3,15 × 2,35 × 1,7"
<b>TCI 240</b>	240 W	130 W	-30°C a +80°C	OVC III	12, 24, 48 V DC	104 × 62,5 × 39,2 mm 4,1 × 2,46 × 1,54"
<b>TCI 500U</b>	500 W	450 W	-30°C a +80°C	OVC III	12, 24, 48 V DC	130 × 83 × 40 mm 5,12 × 3,27 × 1,57"
<b>TCI 500</b>	500 W	450 W	-30°C a +80°C	OVC III	12, 24, 48 V DC	130 × 83 × 62,3 mm 5,12 × 3,27 × 2,45"



# MOXA®

www.moxa.com

## SPS 2023: Moxa presenta su gama ampliada de productos para redes OT seguras y preparadas para el futuro

*Moxa Inc. presenta su gama completa de conmutadores gestionados, puertas de enlace de siguiente generación y PCs industriales (IPC) para máquinas y equipos seguros y preparados para el futuro, y redes OT en la feria SPS 2023 que se celebra en Núremberg del 14 al 16 e noviembre de 2023.*

Por primera vez, Moxa estará presente en una nueva ubicación, el pabellón 5, stand 208, donde presentará muchos productos nuevos bajo el lema "Be the Heartbeat of a Thriving Digital Future" (Sé el latido de un próspero futuro digital). Estos productos cumplen todos los requisitos de las redes industriales del futuro: los dispositivos compactos posibilitan redes potentes para transmisiones seguras, incluso con volúmenes de datos en sensible aumento, asegurando, así, la convergencia IT/OT. Su escalabilidad y disponibilidad a largo plazo también aseguran que las redes OT estén preparadas para el futuro. Cumplen con los estándares IEC 62443-4-2, proporcionando a fabricantes de máquinas y equipos y a integradores de sistemas una forma sencilla y rápida de implementar los requisitos de ciberseguridad industrial.

Con su diseño sin ventilador, cajas robustas y amplios rangos de temperaturas, los productos de Moxa son ideales para entornos duros en los sectores de automatización industrial, mercado energético y sector del transporte. Los amplios servicios post-venta y equipos dedicados de ingenieros de aplicación subrayan el compromiso de Moxa de ayudar a sus clientes a dar vida a su visión del futuro digital con la máxima calidad. El catálogo de hardware se complementa con software de gestión de redes preparado para el futuro.

La plataforma de gestión de redes integrada de próxima generación MXview One está diseñada para seguir y diagnosticar dispositivos de redes industriales. Detecta y visualiza automáticamente dispositivos de red y SNMP/IP en subredes, facilitando que todos los dispositivos seleccionados se gestionen de manera centralizada y se puedan configurar mediante un navegador web. Una vista dinámica de topología facilita un resumen del estado de conexión, informes completos, notificaciones de eventos, información detallada de dispositivos, visibilidad total de conexiones LAN redundantes, mensajes GOOSE y muchas otras características para asegurar la transparencia en todo momento.

Uno de los platos fuertes del stand son los conmutadores gestionados Ethernet de alta velocidad de la serie EDS-4008 con 8 puertos, cuatro puertos opcionales 802.3bt PoE y cuatro puertos uplink de 1 Gbps. La serie cumple los estándares de ciberseguridad industrial IEC 62443-4-2 e IEC 62443-4-1, garantizando la seguridad de producto y un ciclo seguro de desarrollo. Las tecnologías redundantes propietarias de Moxa, Turbo Ring y Turbo Chain, permiten que las redes con más de 250 nodos se recuperen en menos de 20 ms. Además, el protocolo RSTP/STP garantiza que los sistemas sean aún más fiables y una integración óptima con redes troncales redundantes ya existentes. Los conmutadores de la serie EDS-4008 ofrecen diferentes opciones de entrada de corriente y diseño de carcasa, y se pueden integrar incluso en espacios limitados.

Los nuevos conmutadores Ethernet Gigabit desatendidos más pequeños del mundo de la serie serie EDS-G2005-EL son la opción ideal para aplicaciones que precisen de conexiones Ethernet industriales sencillas, con cinco puertos Gigabit Ethernet en una caja metálica con certificación IP40 y unas dimensiones de solo 73,5 x 81 x 18 mm. Los conmutadores son adaptables a múltiples aplicaciones de diferentes sectores industriales, con función QoS (calidad de servicio) y protección BSP (protección de tormenta de tráfico) que se pueden activar y desactivar con interruptores DIP situados en el exterior del dispositi-

vo. Con refrigeración sin ventilador, una caja totalmente cerrada y una amplia gama de temperatura de funcionamiento de -40 °C a +75 °C son adecuados también para entornos industriales duros.

Las nuevas puertas de enlace industriales Next-Gen de la serie EDR-8010 sirven tanto de conmutador industrial como de puerta de enlace, con ocho puertos FE y dos puertos Gigabit, NAT, VPN y funciones de conmutador gestionado de capa 2. Están diseñados especialmente para aplicaciones de seguridad basadas en Ethernet en redes críticas de control remoto y de seguimiento. Crean diferentes zonas y canales de seguridad, asegurando máquinas o piezas de equipos a la vez que conectan simultáneamente sistemas PLC/SCADA de automatización de la fábrica.

### Se pueden ver en directo diferentes casos reales de uso

En un enorme mural de demostración, los visitantes de la SPS pueden disfrutar de la experiencia de los productos de Moxa en casos prácticos de la vida real. Entre ellos, tenemos:

- Grandes redes OT: redes OT de fácil gestión y seguras basadas en IEC 62443 conectan máquinas, trabajadores, ingenieros y administradores además de proveedores y socios comerciales desde el nivel de campo hasta las fronteras de IT corporativo.
- Conectividad remota: gracias a diferentes soluciones los fabricantes de máquinas pueden tener una gestión de recursos OT y servicios OEM más rápida y sencilla sin comprometer la seguridad.
- Conectividad y seguridad básicas: Con el catálogo de reequipamiento de Moxa para puertas de enlace industriales, las máquinas serie pueden continuar integrándose en la red OT.
- Integración de todos los protocolos industriales principales y seguridad conforme a IEC 62443: la combinación de conmutadores inteligentes y el NAT-102 es ideal para fabricantes de máquinas en serie que quieren integrar equipos estandarizados con direcciones IP idénticas en las plantas de sus clientes sin mucho esfuerzo.

- Soluciones inalámbricas industriales para la intralogística: nuevos y robustos puntos de acceso y clientes, además de roaming súper rápido, aseguran unas conexiones estables ininterrumpidas para máquinas móviles (AGV, AMR).
- Integración de PLC virtual con redes OT preparadas para el futuro: con los conmutadores gestionados con certificación IEC-62443-4-2 y las puertas de enlace de próxima generación se pueden integrar tendencias y tecnologías futuras como PLC virtuales, y la comunicación segura según dispositivo y función garantiza, además, la máxima flexibilidad sin comprometer la seguridad.
- Redes OT preparadas para el futuro para el control de movimiento con TSN: el nuevo conmutador TSN-G5008 permite una comunicación más descentralizada, inteligente y significativamente escalable para el control de movimiento basado en Ethernet. Cumple plenamente los estrictos requisitos deterministas de sistemas multi eje sincronizados.
- Parcheo virtual de aplicaciones HMI heredadas: las puertas de enlace de próxima generación y la capacidad de parchear virtualmente componentes críticos permiten seguir utilizando antiguos PCs de panel de manera segura.
- Datos para el gemelo digital del entorno de fabricación: mediante la combinación de productos en red y de comunicación con dispositivos del catálogo de computación de Moxa, las compañías pueden asegurar la transmisión e incorporación de datos que es necesaria para crear un gemelo digital de su fábrica o instalaciones.

Para obtener más información acerca de Moxa en la feria SPS 2023, visite [www.moxa-europe.com/sps](http://www.moxa-europe.com/sps).



# DigiKey

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

## DigiKey lanza la Temporada 1 de la serie de videos MedTech Beyond

*Una nueva serie de videos explora el panorama en constante evolución de los dispositivos médicos*

DigiKey ha anunciado el lanzamiento de su nueva serie de videos MedTech Beyond.

Patrocinada por NXP® Semiconductors y RECOM Power, la serie de videos de tres partes profundiza en cómo los dispositivos médicos están evolucionando y permitiendo diagnósticos y tratamientos más rápidos y precisos. Desde dispositivos para vestir hasta tecnología inmersiva e innovaciones impulsadas por IA, la serie explora cómo la tecnología médica está creando oportunidades para

que vivamos más tiempo y de forma más gratificante.

“A medida que las necesidades de atención médica y la tecnología avanzan con rapidez, DigiKey se enorgullece de apoyar los avances tecnológicos necesarios”, dijo Josh Mickolio, gerente de desarrollo comercial de proveedores para el área de inalámbricos e IoT para DigiKey. “Los avances de Medtech están mejorando todos los aspectos de la atención médica y, a la larga, impulsando vidas más largas y satisfactorias”.

“Nuestras fuentes de alimentación desempeñan una función crucial a la hora de permitir que los dispositivos médicos de vanguardia funcionen a la perfección, garantizando precisión y fiabilidad”, afirma Chris Wolf, presidente de RECOM Power. “En RECOM, nos enorgullece contribuir al avance de la tecnología médica, y seguimos dedicados a brindar energía a un mundo más sano y conectado”.

“Un cambio importante en el panorama de la tecnología médica

es la ‘escala’ de la atención, ya que vemos una mayor necesidad de gestionar la atención médica en el hogar”, dijo Luca Difalco, vicepresidente sénior de ofertas de ventas globales de NXP Semiconductors. “Nuestra tecnología permite la democratización de la monitorización y el diagnóstico de la salud, al mismo tiempo que ayuda a garantizar la seguridad de los datos y del dispositivo. La capacidad de ofrecer calidad avanzada, ciclos de vida largos de los productos y una amplia cartera de ofertas posiciona bien a NXP® para ayudar a avanzar a la industria de la tecnología médica”.

El primero de los tres videos de la serie, “Holistic Health”, ya está disponible en el sitio web de DigiKey e investiga la evolución del bienestar personal y la atención al paciente asistidos por la tecnología. La tecnología de bienestar personal no solo se limita al conteo de pasos. Una nueva generación de cuidado al paciente y dispositivos médicos personalizados esta

usando la última tecnología para ofrecer una mejor experiencia a los pacientes y un enfoque más holístico a la salud diaria.

El segundo video, “Engineering Better Health Outcomes”, explora cómo se produce la innovación entre bastidores con los líderes de la industria. Dada la gran importancia de la seguridad del paciente, los ingenieros en dispositivos médicos, diseñadores y cadenas de suministro enfrentan más presión que antes.

El tercer y último video de la primera temporada de la serie, “Curing Tomorrow”, examina a los grandes pensadores que investigan el próximo avance de la tecnología médica. Desde diagnósticos con IA a análisis predictivo, investiga cómo las innovaciones actuales están ayudando a diagnosticar y tratar las enfermedades del mañana.

Para conocer más acerca de la serie de videos y de cómo DigiKey apoya al sector de la tecnología médica en rápido crecimiento, visite el sitio web de DigiKey.

**Adler** **Tektronix**  
Completamente equipado, por menos

- ✓ Analizador de protocolo decodificación y disparo en serie
- ✓ Generador de funciones arbitrarias
- ✓ Medición de potencia automatizada
- ✓ Analizador de espectro de 1 GHz incorporado

**Consigue estas características al 50% descuento con MDO serie 3**

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

# PR BX

www.prbx.com

## Las fuentes de alimentación COTS/MOTS de 1200 W de Powerbox son idóneas para defensa y entornos difíciles

Powerbox ha anunciado el lanzamiento de su nueva fuente de alimentación CA/CC de 1200 W reforzada para aplicaciones de defensa en tierra y entornos industriales difíciles. En formato de chasis metálico con una placa base para refrigeración por conducción, la serie OFD1200A puede utilizarse con un rango de temperatura de funcionamiento de la placa base de -40 a +95 grados C. Para aplicaciones extremadamente exigentes, la OFD1200A incorpora un revestimiento de protección y está reforzada mecánicamente según la norma MIL-STD810H. El producto también está reforzado eléctricamente para soportar transitorios severos y cumplir los exigentes niveles de rendimiento EMC requeridos por la mayoría de las aplicaciones de defensa y las aplicaciones industriales más exigentes, de acuerdo con la norma MIL-STD-461 CE-102 y también cumple la norma MIL-STD-1399-300. La fuente de alimentación funciona con un amplio rango de entrada universal de 85 a 305 VCA con corrección del factor de potencia (PFC). Cubriendo una amplia gama de aplicaciones, su tensión y corriente de salida pueden ajustarse desde casi cero hasta el máximo permitido para cada modelo. Diseñada para una alta disponibilidad, un corto plazo de comercialización y para satisfacer los modelos comerciales y militares off-the-shelf (COTS/MOTS), la OFD1200A está disponible en cuatro tensiones de salida de 12V, 28V, 48V y 65V y se puede conectar en paralelo hasta nueve unidades, ofreciendo un impresionante nivel de potencia total de hasta 9.720W.

Varias aplicaciones de defensa requieren que las fuentes de alimentación funcionen con una refrigeración por ventilación limitada o nula. A este respecto, cabe citar las que funcionan en entornos hostiles donde los equi-

pos electrónicos se instalan en una caja sellada, los sistemas de radiocomunicación sometidos a condiciones meteorológicas adversas, la vigilancia y el control de acceso en exteriores y los equipos de interior con restricciones de ruido audible muy estrictas. Además de los requisitos medioambientales, la fiabilidad y el coste de mantenimiento están motivando a los diseñadores de sistemas a no utilizar ventiladores y sopladores, primando la refrigeración por conducción.

La refrigeración por conducción requiere unas prácticas de construcción muy específicas y la PRBX OFD1200A se ha diseñado para garantizar una transferencia de calor óptima desde los componentes disipadores hasta la placa base, ofreciendo un alto nivel de rendimiento dentro de una temperatura de funcionamiento de -40 a +95 grados centígrados en la placa base. Dependiendo del método de montaje y de las condiciones generales de refrigeración, puede aplicarse una reducción de potencia según se especifica en la documentación técnica.

Para cubrir una amplia gama de aplicaciones, la OFD1200A funciona con un amplio rango de entrada universal de 85 a 305VAC (nominal de 100 a 277VAC). La unidad incluye un PFC con un coeficiente de 0,98/0,95 (110VAC/230VAC).

La OFD1200A está disponible en cuatro versiones de tensión continua de salida única, 12V/84A; 28V/43A; 48V/25A y 65V/18,5A. Utilizando una topología de alta eficiencia, la eficiencia típica para la unidad de salida de 48V a una entrada de 230VAC es de un excelente 92%.

Desde la defensa hasta la industria más exigente, la gama de aplicaciones que requieren soluciones de alimentación robustas es extremadamente amplia. En consecuencia, la serie OFD1200A de Powerbox ha sido diseñada para cumplir con los niveles más altos de choque y vibración, tiene protección contra transitorios severos y filtrado EMC adicional tal como se especifica en MIL-STD 461E CE102, MIL-STD 1399-300A y MIL-STD 810H.

Las aplicaciones de defensa, como los cargadores de baterías, requieren que la fuente de alimentación suministre una corriente constante, y que ésta sea fácilmente ajustable. A menudo, estos equipos funcionan en entornos

en los que los componentes electrónicos deben estar cerrados y protegidos de los riesgos. Esto requiere que la fuente de alimentación ofrezca un control externo para ajustar la tensión y/o corriente de salida desde el máximo permitido hasta casi cero.

Para que los clientes puedan ajustar con precisión la tensión y la intensidad a su aplicación, la OFD1200A ofrece dos entradas analógicas, VTRM e ITRM. Utilizando estas funciones, la tensión y la intensidad de salida pueden ajustarse desde casi cero hasta el máximo especificado por modelo. Por ejemplo, la salida de 28V puede ajustarse desde casi cero voltios hasta 33,6V, y la corriente de salida desde casi cero amperios hasta 43A. La tensión de salida también puede ajustarse mediante el potenciómetro incorporado.

La función ampliada de ajuste y control simplifica la utilización de la fuente de alimentación en modo de tensión constante (CV) o corriente constante (CC), sin necesidad de añadir circuitos externos.

Para aplicaciones que requieren redundancia o mayor potencia, es posible conectar hasta nueve unidades en paralelo, lo que proporciona un impresionante nivel de potencia total de hasta 9.720 W en modo de refrigeración por conducción. Para mantener el máximo nivel de eficiencia cuando se utiliza en paralelo o en modo redundante, los modelos OFD1200A28 y OFD1200A48 disponen de un circuito ORing activo opcional con tecnología FET de alto rendimiento (Opción-O).

Por seguridad, la OFD1200A tiene un aislamiento IN/OUT de 3.000VAC y IN/FG de 2.000VAC. El aislamiento de salida a FG es de 500 VCA. La fuente

de alimentación incluye protección contra sobrecorriente con recuperación automática, sobretensión y sobretensión.

La placa de la OFD1200A incluye un fácil acceso a las funciones auxiliares a través de los conectores de la tarjeta, a saber: Control Remoto, Detección de Tensión de Salida, Power Good, VTRM, ITRM.

La OFD1200A ha superado las pruebas de choque y vibración especificadas en MIL-STD-810H. En ese sentido, los productos se han sometido a pruebas a niveles muy superiores a las condiciones normales de funcionamiento y están diseñados para soportar choques elevados de nivel 20G.

En su formato cerrado, la OFD1200A mide 142 x 40 x 340 mm (5,59 x 1,57 x 13,38 pulgadas) y pesa 1,8 kg como máximo.

Con un diseño optimizado para la refrigeración por conducción, la OFD1200A es adecuada para aplicaciones que requieren una solución de alimentación silenciosa, como en una sala de control. Del mismo modo, es adecuada para aplicaciones industriales en las que no es posible la ventilación por aire forzado debido a limitaciones medioambientales. Conectada a un chasis o a una placa fría, la OFD1200A puede proporcionar niveles de potencia impresionantes con un nivel de fiabilidad muy alto.

La OFD1200A está certificada de acuerdo con UL62368-1 3ª edición, cUL (equivalente a CAN/CSA-C22.2 No.62368-1).

La serie OFD1200A tiene una garantía completa de tres años y cumple las directivas europeas RoHS, REACH y de baja tensión. El producto lleva las marcas CE, UKCA y cURus.



# Panasonic INDUSTRY

www.industry.panasonic.eu

## Nuevo sistema de marcado láser 3D de pulso corto LP-ZV de Panasonic Industry

Su alta precisión y eficacia, combinadas con una amplia área de marcado y la opción de marcado en 3D para metal y resina, convierten al LP-ZV en la solución para necesidades de marcado complejas.

Panasonic Industry se enorgullece de presentar la última innovación en tecnología de marcado láser: La serie LP-ZV ofrece una alta velocidad y precisión en el marcado láser, por lo que resulta ideal para gran variedad de aplicaciones de marcado en metal o plástico.

Ya se trate de marcar texto, gráficos, códigos de barras o códigos 2D, la serie LP-ZV podrá hacerlo con facilidad: El pulso corto de 1 ns minimiza el efecto térmico, mientras que la oscilación de alta frecuencia consigue un marcado claro de caracteres extremadamente pequeños y finos de hasta 0,15 mm. El grabado superficial da como resultado marcas blancas fáciles de ver y secciones de código con bordes nítidos y precisos.

Los clientes se benefician de un marcado rápido y profundo a alta velocidad gracias a su gran potencia de salida (50 W), lo que posibilita unos grabados profundos y marcados en negro a gran velocidad en piezas metálicas. Esto permite realizar marcas rápidas y exactas en piezas metálicas de precisión, como cojinetes y herramientas.

Su opción de marcado 3D, junto con la gran área de aplicación, ofrecen a los clientes una amplia gama de posibilidades de marcado:

La serie LP-ZV cuenta con una función 3D y está especialmente indicada para marcar superficies cóncavas o convexas en un área de 50 mm ( $\pm 25$  mm).

Además, su gran área de marcado (de hasta 330 mm x 330 mm) conlleva que se pueda trabajar una gama aún más amplia de productos, lo que aumenta significativamente la productividad. Gracias al control del eje Z integrado, el sistema garantiza la capacidad de marcar formas complejas sin comprometer lo más mínimo la calidad en cualquier posición del área de marcado.

El software Laser Marker NAVI smart actualizado ofrece una interfaz aún más fácil de usar y te guía hacia el resultado de marcado perfecto: Es posible visualizar una vista previa del marcado en el material gracias a los datos del software NAVI smart y a la imagen captada por la cámara integrada.

La conectividad es uno de los elementos más importantes en los procesos de automatización industrial: Gracias a su unidad de red, el LP-ZV se integra perfectamente en las líneas de producción de los clientes a través del protocolo EtherNet/IP o PROFINET.

Dado que la sostenibilidad es un factor crucial en Panasonic Industry, las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo de energía del LP-ZV podrían reducirse a la mitad en comparación con otros sistemas.

Para más información sobre el nuevo LP-ZV, visite LP-ZV | Panasonic Industry Europe GmbH



# 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	<b>SHOWISE</b> TFT: 2,4" a 21,5", HDMI. <b>DWIN</b> Smart TFT. <b>HTDisplay</b> LCD Customs & Caracteres & Gráficos & TFT. <b>MICROTPS</b> TFT con controlador. <b>NOPTAKE</b> TFT Inteligentes & VFD. <b>ROCKTECH</b> TFT: 1,4" a 10,4". <b>WINSTAR</b> LCD Caracteres & Gráficos & TFT & OLED.			
	Leds	<b>ARKLED</b> LED // Dígitos // Matrices de Puntos. <b>DOMINANT</b> LED PLCC 2,, 4,, 6 & 3mm y 5mm., Automoción. <b>HARVATEK</b> LED smd. <b>LIGITEK</b> LED TH y SMD // Displays. <b>OPTO PLUS</b> LED Dígitos DIP & SMD // Matrices de Puntos. <b>REFOND</b> LED Lighting baja-media potencia.		
		Otros	<b>COSMO</b> Optoacopladores // Relés de estado sólido. <b>CT MICRO</b> Optoacopladores // Infrarrojo // SSR. <b>ISOCOM</b> Optoacopladores. <b>LEDLINK</b> Lentes // Ópticas // Reflectores.	
			COMPONENTES	
			Pasivos	<b>ANTENK</b> Conectores // Cables Custom. <b>DB PRODUCTS</b> Buzzers // Micrófonos // Sensores Ultrasonidos. <b>DIPTRONICS</b> Tact switch // DIP switch // Switch rotativo. <b>I-TECHNOS</b> Conectores. <b>NEXEM</b> Relés. <b>OBO</b> Buzzers // Micrófonos // Sensores Ultrasonidos. <b>ZIITEK</b> Materiales de conducción térmica.
				Activos
ALIMENTACIONES & SISTEMAS				
Alimentaciones	<b>ABB (GE)</b> AC-DC y DC-DC. <b>DANUBE</b> AC-DC y DC-DC. <b>FSP</b> Industrial // PC // Adaptadores. <b>MORNSUN</b> AC-DC y DC-DC // Drivers IGBT. <b>NEXTYS</b> Rail DIN. <b>PAIRUI</b> LED Drivers // AC-DC // DC-DC. <b>TDK-LAMBDA</b> AC-DC y DC-DC. <b>UMEC</b> AC-DC y DC-DC. <b>VOX POWER</b> AC-DC Configurables.			
	Sistemas	<b>ELATEC</b> Lectores RFID. <b>IGTECH</b> Lectores de tarjeta: banda magnética y chip. <b>GINGY TECH</b> Sensores Huella Dactilar. <b>WINMATE</b> Tablets resistentes // Panel PC // Monitores táctiles.		
		IoT & M2M		
		Sistemas	<b>2J ANTENNAS</b> Antenas // Cables RF. <b>AI-THINKER</b> Módulos WiFi // Bluetooth // LoRa // UWB. <b>FEASYCOM</b> Módulos Bluetooth. <b>GENEKO</b> Terminales GSM/GPRS. <b>HOLTEK</b> Inalámbrico & RF // Bluetooth. <b>HOPERF</b> Módulos RF ISM // LoRa // BT // WiFi. <b>JC ANTENNA</b> Antenas // Cables RF. <b>NEOWAY</b> Módulos 2G/3G/4G/NB-IoT/CatM1/GPS. <b>SPARKLAN</b> Módulos WiFi/BT de alta velocidad. <b>TELEORIGIN/ELPROMA</b> Terminales GSM // GPRS.	

# D4i. ¿Qué información concreta podemos obtener de nuestro sistema de iluminación?

**OLFER**  
The Power Supply Company

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

Autor: Adrián Garcés,  
Ingeniero I+D de  
Electrónica OLFER.



A través de la definición de los requisitos de control, alimentación y potencia, el estándar D4i simplifica enormemente la integración de sensores y dispositivos de comunicación en luminarias garantizando su interoperabilidad. Además de ello, los drivers LED D4i tienen la capacidad de almacenar y reportar una gran variedad de información relativa a las luminarias, datos de energía e incluso diagnóstico, en un formato estandarizado.

Las luminarias D4i se convierten en plataforma ideal para el Internet de las Cosas (IoT), capaces de reunir información proveniente de los sensores D4i integrados en ellas, así como proporcionar datos para la monitorización de su rendimiento, la gestión de activos, el mantenimiento predictivo y muchas otras tareas relacionadas con la gestión de los diferentes sistemas de iluminación. La comunicación y el intercambio de información con una red externa se puede realizar a través de un dispositivo/nodo de control D4i con

capacidades inalámbricas de transmisión de datos.

D4i es una extensión del programa de certificación DALI-2. Tanto los dispositivos de control D4i como los drivers LED D4i requieren obligatoriamente de un conjunto de características relacionadas con los requisitos de alimentación y las capacidades de almacenamiento/transmisión de la información anteriormente descrita.

En el presente artículo vamos a detallar cuáles son todas estas partes de obligado cumplimiento para obtener la certificación D4i, así como profundizar en la información más relevante que podemos obtener mediante el uso de dispositivos D4i.

## Drivers LED D4i

Como se puede observar en la figura 1, las partes de obligado cumplimiento aplicables a los drivers LED para poder conseguir la certificación D4i son las DALI parts 250/251/252/253.

Existe otra parte adicional que es opcional, la DALI part 150. Como luego detallaremos, esta parte hace referencia a una salida auxiliar de 24V que pueden integrar los drivers LED.

También apreciamos en la figura 1, que la implementación de todas estas partes DALI es opcional para conseguir la certificación DALI-2 de los drivers LED.

Las DALI parts 251/252/253 son las que posibilitan que los drivers LED sean capaces de proporcionar una amplia variedad de datos para la monitorización del rendimiento en tiempo real, informes de diagnóstico, medición de energía y otras aplicaciones que detallaremos a continuación.

Esta información se almacena en los bancos de memoria DALI del driver LED (también llamados DALI Memory Banks o MB) y está relacionada con el módulo LED, el propio driver LED y la luminaria. La naturaleza bidireccional del protocolo DALI permite que esta información sea transmitida a través de la red de control de la iluminación.

	Especificación D4iA	Certificación DALI-2	Certificación D4i	Categoría
Drivers LED	DALI Part 150 – AUX Power Supply (integrated)	Opcional	Opcional	Alimentación
	DALI Part 250 – Integrated Bus Power Supply	Opcional	Obligatorio	
	DALI Part 251 – Luminaire Data	Opcional	Obligatorio	Datos
	DALI Part 252 – Energy Data	Opcional	Obligatorio	
	DALI Part 253 – Diagnostics Data	Opcional	Obligatorio	
Dispositivos de control	DALI Part 351 – Luminaire-mounted control devices	Opcional	Obligatorio	Alimentación y datos

Figura 1. Detalle de las partes DALI que incluye el estándar D4i y su obligatoriedad para la certificación D4i de drivers LED y dispositivos de control.

#### DALI part 150 – AUX Power Supply (integrated)

Esta parte especifica los requisitos mínimos que debe tener una fuente de alimentación auxiliar (AUX) de 24Vcc que puede ser utilizada para alimentar una carga, como un sensor de presencia o nodo de comunicaciones, en caso de que la alimentación suministrada por la fuente de bus DALI no sea suficiente. Al integrarse dentro del driver LED permite eliminar la necesidad de utilizar un convertidor AC/DC adicional, así como el protector de sobretensiones y filtro EMI asociados a este dispositivo externo, por lo que posibilita una gran reducción de costes y espacio durante la fabricación y diseño de la luminaria.

Algunos de los principales requisitos para la fuente de alimentación (AUX) que recoge la DALI part 150 son:

- Potencia nominal: 3W
- Potencia pico: 6W (2.2mS)
- Tensión de salida nominal: 24 V (+/-10%)

#### DALI part 250 – Integrated Bus Power Supply

Esta parte especifica las características de una fuente de bus DALI integrada en un control gear (driver LED).

Algunos de los principales requisitos para la fuente de bus DALI integrada que recoge la DALI part 250 son:

- Corriente DALI garantizada: 50mA (mínimo)
- La fuente de bus DALI tiene que ser conmutable (debe poder ser activada/desactivada)

#### DALI part 251 – Luminaire Data

Esta parte especifica una extensión del banco de memoria 1 (MB1) para permitir una posterior gestión de activos avanzada y la información que contiene hace referencia a datos de la luminaria por lo que habitualmente es escrita por el fabricante de la luminaria en la memoria del driver LED durante el proceso de fabricación.

La información principal que contiene la extensión del MB1 sobre la luminaria y especificada en la DALI part 251 es:

- Potencia de entrada (W)
- Tensión de entrada (V)
- Intensidad nominal (Lm)
- Tipo de distribución lumínica
- Año y semana de fabricación
- GTIN, número de serie y modelo
- CCT (K)
- CRI

#### DALI part 252 – Energy Data

Esta parte especifica la información relacionada con los datos de reporte de energía accesibles a través de los bancos de memoria del driver LED. Incluye los siguientes bancos de memoria: MB202 (obligatorio), MB203 (opcional) y MB204 (opcional).

La información principal que contiene el MB202 es la siguiente:

- Energía activa (Wh)
- Potencia activa (W)

La información principal que contiene el MB203 es la siguiente:

- Energía aparente (VAh)
- Potencia aparente(VA)

La información principal que contiene el MB204 es la siguiente:

- Energía activa de la carga/módulo LED (Wh)
- Potencia activa de la carga/módulo LED (W)

#### DALI part 253 – Diagnostics Data

Esta parte especifica la información relacionada con los datos de diagnóstico y mantenimiento. Incluye los siguientes bancos de memoria de implementación obligatoria: MB205 – Control gear diagnostics and maintenance, MB206 – Light source diagnostics and maintenance y MB207 – Luminaire maintenance data.

La información principal que contiene el MB205 sobre el driver LED es la siguiente:

- Tiempo de funcionamiento (s)
- Número de encendidos
- Tensión de alimentación (Vrms)
- Frecuencia de alimentación (Hz)
- Factor de potencia
- Indicación de fallo del driver (total, tensión de entrada, sobrecarga, sobre temperatura...)
- Contador de número de fallos totales de cada tipo
- Temperatura interna (°C)
- Porcentaje de la corriente de salida (%)

La información principal que contiene el MB206 sobre el módulo LED es la siguiente:

- Tiempo de funcionamiento (s)
- Número de encendidos
- Tensión del módulo LED (V)
- Corriente del módulo LED (A)
- Temperatura del módulo LED (°C)

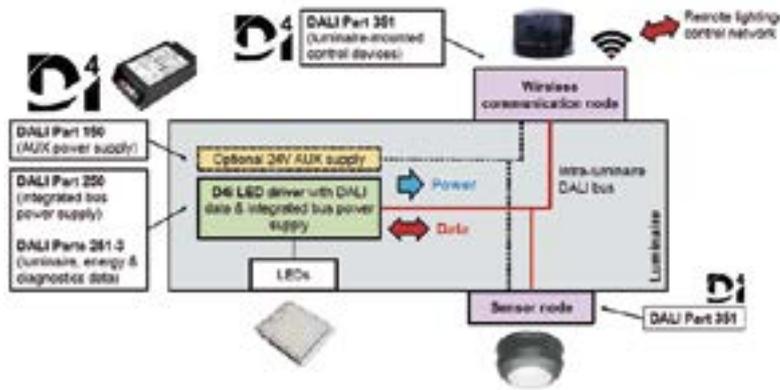


Figura 2. DALI intralumina. Ejemplo de aplicación en luminaria outdoor con dos nodos (comunicaciones + sensor presencia/luminosidad).

- Indicación de fallo del módulo LED (total, cortocircuito, circuito abierto, sobre temperatura...)
- Contador de número de fallos totales de cada tipo

La información principal que contiene el MB207 sobre la luminaria es la siguiente:

- Vida útil media de la luminaria (h)
- Referencia de la temperatura interna del driver a 25°C de ambiente (°C)
- Número medio de encendidos soportados

### Dispositivos de control D4i

La parte de obligado cumplimiento que aplica a los dispositivos de control para poder conseguir la certificación D4i es la DALI part 351.

#### DALI part 351 – Luminaire-mounted control devices

Los dispositivos de control D4i pueden alimentarse directamente desde el bus DALI, así como a través de una fuente de alimentación auxiliar (AUX). La DALI part 351 define cuatro clases diferentes de dispositivos de control (tipos A, B, C y D) e incluye requisitos específicos respecto a su consumo de potencia. También añade un mecanismo para decidir qué dispositivo de control tiene prioridad cuando más de uno está presente en el sistema DALI.

Los tipos A-D cubren todo tipo de aplicaciones (indoor y outdoor) e incluyen dispositivos como contro-

ladores de iluminación inalámbricos (nodos), sensores de luminosidad y sensores de movimiento.

Para ampliar esta información es posible consultar el artículo DALI-2. Dispositivos de control: tipos y configuración.

### Aplicación DALI intralumina

D4i es particularmente adecuado para lo que se conoce como aplicaciones DALI intralumina. Esto hace referencia a un bus DALI que conecta los drivers LED y dispositivos de control dentro de una luminaria individual, permitiendo crear luminarias inteligentes y preparadas para IoT.

### ¿Cómo podemos obtener la información D4i?

En la figura anterior (fig. 2) podemos observar un sistema DALI intralumina que incorpora un nodo de comunicaciones Casambi certificado D4i (CAS-UNI-NEMA-5P-010DA-RL-LX\*). A través de la aplicación Casambi podemos consultar toda la información disponible en los bancos de memoria del driver LED D4i (APD-040-C105-ARE\*) de forma rápida y en tiempo real como vemos en la parte izquierda de la figura 3. (\* Productos distribuidos por Electrónica OLFER).

Si nuestro sistema de iluminación requiere almacenar esta información para analizarla posteriormente o realizar representaciones gráficas temporales en un dashboard, podríamos hacer uso de la API Casambi para recoger esta información y tratarla a través de nuestra propia plataforma de gestión de la iluminación (parte derecha de la figura 3).

En conclusión, y como hemos ido reseñando a través de este artículo, mediante la integración de dispositivos D4i en las luminarias dotamos de acceso a una variedad de información que puede ser de gran utilidad para los mantenedores y propietarios de sistemas de iluminación a la hora de gestionar, analizar y mantener sus instalaciones de forma práctica, rápida y altamente eficiente. 📊



Figura 3. Datos D4i consultados a través de la app Casambi (izquierda) y exportados para representación visual a través de API (derecha).



# 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)

# Cómo utilizar la energía solar almacenada para cubrir la demanda de carga rápida de vehículos eléctricos

**onsemi**

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

Autor: Jon Harper –  
Miembro del Equipo  
Técnico, Módulos y  
Discretos de SiC para la  
Industria, onsemi

El mercado de la movilidad se halla en plena transformación y a medida que se acelera la adopción de los vehículos eléctricos (VE) se revisa continuamente la previsiones de ventas. Aunque todavía representan un pequeño porcentaje del mercado total, se estima que en 2025 se venderán hasta 10 millones de VE y que más del 50% de todos los vehículos vendidos serán eléctricos en 2050. La mayoría de estos vehículos se cargarán lentamente cuando estén aparcados durante la noche en una plaza privada y se conecten a un cargador de pared. Algunos se cargarán con más rapidez en los puntos de carga instalados en las calles, mientras que la carga superrápida estará disponible en las gasolineras del futuro. Dado que habrá muchos puntos de carga funcionando al mismo tiempo, habrá grandes picos de demanda

en la red eléctrica y, sin una fuerte inversión en líneas de transmisión y centrales eléctricas que proporcionen la capacidad suficiente, el colapso en algunos tramos de la red se podría convertir en algo habitual.

En este artículo revisaremos el estado actual de la carga de VE y evaluaremos los niveles de demanda eléctrica que podría crear en un futuro no tan lejano. Luego estudiaremos cómo cubrir esta demanda de forma práctica, sostenible y viable comercialmente.

## La carga del VE en la actualidad

La infraestructura de carga de CA usada en las actuales instalaciones públicas y privadas varía en función de la potencia que suministra. Los cargadores de CA de nivel 1 funcionan a 120 V (2 kW como máximo)

mientras que los cargadores de nivel 2 funcionan a 240 V y suministran hasta 20 kW de potencia. En ambos casos, la conversión de CA a CC tiene lugar en el cargador instalado a bordo del vehículo en lugar del cargador de pared (que asume sobre todo las funciones de protección y medición). Debido a las limitaciones de coste, tamaño y peso, el cargador que incorpora el coche suele tener una potencia inferior a 20 kW.

Si se utilizara CC en lugar de CA, la carga se podría realizar con niveles de potencia mucho más elevados. Los cargadores de CC de nivel 3 llegan hasta 450 V (150 kW como máximo) y los supercargadores más recientes llegan hasta 800 V (350 kW como máximo). Por razones de seguridad, la tensión máxima se ha limitado a 1000 V cuando el vehículo está conectado. En la carga



de CC, la conversión se realiza en el cargador conectado directamente a la batería del coche. De esta manera se elimina la necesidad de que el vehículo incorpore un cargador a bordo, por lo que es más ligero e incrementa la cantidad de espacio disponible.

## Demanda futura

A medida que aumenta el número de VE en circulación, los conductores quieren cargar sus coches en menos tiempo. Pensemos en una hipotética carga que podría hacerse realidad en menos de 10 años. Una estación de carga junto a la carretera tiene cinco cargadores de CC de manera que se pueden recargar cinco coches al mismo tiempo. Si cada coche tiene una batería de 100 kWh que ya está cargada en el 25% y su conductor desea cargarla hasta el 75% en 15 minutos, la potencia total que debe suministrar la red a la estación de carga es:

$$5 * (75\%-25\%) * 100 \text{ kWh}/0,25\text{h} = 1\text{MW}$$

La red eléctrica que abastece la estación de carga tendría que ser capaz de asumir estos picos intermitentes de 1 MW, lo cual tiene varias consecuencias sobre la infraestructura de suministro eléctrico. Se necesitarían complejas etapas de corrección activa del factor de potencia con una alta eficiencia para asegurar que la frecuencia de la red eléctrica no se vea afectada y siga siendo estable y eficiente. También harían falta costosos transformadores para conectar la estación de carga de baja tensión a la red de tensión más alta y los cables que transportan la electricidad entre la central eléctrica y la estación de carga deberían estar dimensionados para asumir la corriente suministrada. En vehículos con baterías de mayor capacidad, los picos de potencia serían incluso superiores.

## Energía solar para cubrir la diferencia

Una solución más sencilla y económica que evita instalar nuevas líneas de transmisión y grandes transformadores, consiste en utilizar

la electricidad generada localmente mediante fuentes renovables como la energía solar o eólica. Estas fuentes de energía también son intermitentes por su propia naturaleza, pero si se gestionan cuidadosamente se podrían aprovechar para cubrir la demanda intermitente a la red por parte de la carga de los VE.

El precio de la tecnología solar fotovoltaica ha descendido casi un 80% durante la pasada década, contribuyendo así al continuo crecimiento de los sistemas de energías renovables que a su vez se ven impulsados por la exigencia de reducir las emisiones de carbono. La energía solar representa en la actualidad menos del 5% de la electricidad generada en todo el mundo pero se prevé que crezca hasta representar más de un tercio en 2050.

El crecimiento de la energía solar influye sobre la manera de producir y consumir la electricidad; las centrales eléctricas deberán gestionarse garantizando que la red no sufra por un exceso de demanda y que las personas consuman cada vez más electricidad producida en los sistemas solares residenciales instalados en sus hogares. Esto exigirá equilibrar debidamente el suministro centralizado y la producción localizada de energía renovable en función de la demanda variable de los clientes. Para la estación de carga de nuestro ejemplo, conectarla directamente a una subred alimentada por una instalación solar fotovoltaica capaz de suministrar 500 kW sólo necesitaría que la red suministrara 500 kW.

## Equilibrio mediante reserva

Sin embargo, aprovechar la electricidad de una instalación fotovoltaica haría que solo se pudieran alcanzar las velocidades más rápidas de carga en horario diurno, cuando el sol brilla más; una propuesta insostenible. Una solución más realista consistiría en utilizar también un Sistema de Almacenamiento de Energía (Energy Storage System, ESS). Se trata del equivalente eléctrico a un depósito de almacenamiento de gas o gasolina que se puede usar en varias aplicaciones (domésticas e industriales).

En una aplicación doméstica resultaría sencillo conectar un inversor fotovoltaico a una batería de almacenamiento que se cargue con luz solar durante el día y que pudiera utilizarse luego para cargar un VE por la noche. En un entorno industrial, la instalación del ESS se podría usar con diferentes propósitos: regular la electricidad procedente del sistema fotovoltaico y otras fuentes renovables o proporcionar una reserva si ocurre un corte de suministro, acabando así con la necesidad de generadores diésel. El uso del ESS también tiene sentido desde un punto de vista económico porque estos sistemas permiten modernizar o sustituir, gradualmente o a largo plazo, las líneas de transmisión existentes a medida que crezca la demanda de una carga más rápida de los VE.

Se espera que el mercado para estos sistemas crezca con rapidez desde los 20 GWh actuales hasta superar los 2000 GWh en 2050. Para nuestra estación de carga, un ESS funcionaría como una gran batería capaz de almacenar y suministrar energía desde una instalación solar (u otras fuentes renovables) a los cargadores dependiendo de las necesidades, entregando cualquier exceso de energía a la red. Se escogería una ESS cuyo tamaño ofrecería el mejor equilibrio entre los picos de demanda y la capacidad de almacenamiento de energía (la proporción depende mucho de la cantidad de electricidad generada localmente, bien sea solar, eólica o de otro tipo, del número de cargadores y de las otras cargas conectadas en ese punto).

A medida que aumentan las ventas de VE, los conductores esperan poder cargar sus coches en menos tiempo y esto significa que crezca rápidamente la infraestructura de carga de VE. Un rápido análisis ha señalado que la red existente no está diseñada para asumir los picos intermitentes de la demanda que surgirán. Una combinación de instalaciones solares fotovoltaicas y sistemas de almacenamiento de energía pueden representar una alternativa realista y viable a la revisión de la infraestructura de la red que, de lo contrario, podría ser necesaria. ■

# Tecnología de vanguardia en convertidores CC/CC de bajo consumo

**RECOM**

www.recom-power.com

*En el mercado, los convertidores CC/CC de baja potencia suelen incluir un importante contenido de mano de obra en su diseño, debido al montaje manual de los componentes magnéticos. En la actualidad, las nuevas técnicas de diseño y la tecnología de fabricación avanzada facilitan el montaje automatizado y mejoran el rendimiento sin penalizar los costes.*

La tecnología utilizada en la fabricación de convertidores CC/CC de bajo consumo montados en placas ha evolucionado más lentamente y por separado que la de otros productos electrónicos. Un convertidor típico se ha mantenido durante décadas como un módulo encapsulado con orificios pasantes o una "placa hija" de montaje en superficie de marco abierto, y se siguen lanzando nuevos productos con configuraciones de pines y factores de forma que han sido estándares desde la década de 1980. Por otra parte, otros bloques funcionales, como interfaces, convertidores A/D y D/A, etc., han evolucionado continuamente desde soluciones discretas a "chips" cada vez más pequeños: circuitos integrados de montaje en superficie de una fracción de milímetro de altura y una huella poco mayor que el tamaño de la matriz interna, que ahora puede tener geometrías de pista a escala nanométrica.

## ¿Por qué los DC/DC no han seguido la tendencia de reducción de tamaño?

Los DC/DC no son más que un conjunto de componentes activos y pasivos, así que ¿por qué no se han convertido en "otro" circuito integrado y han reducido su tamaño de la misma manera? Una de las razones es que a menudo funcionan con una disipación de potencia importante, por lo que necesitan cierta superficie desde

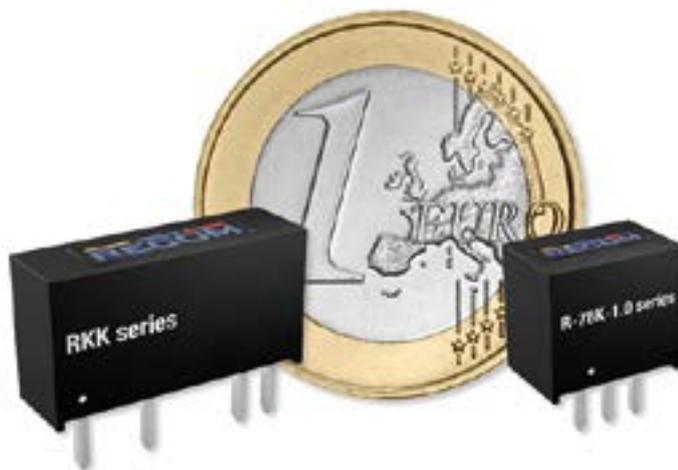


Figura 1. La densidad de potencia de un convertidor CC/CC de bajo consumo sólo se ha mejorado en un pequeño factor durante décadas. La pieza de la izquierda es de 1 W y la de la derecha de 3 W en formato SIP7. Fuente: RECOM.

la que disipar, pero esto es cada vez menos un problema a medida que aumenta la eficiencia con las nuevas técnicas de conversión. La razón principal son los componentes magnéticos necesarios en la mayoría de los convertidores, que se han mantenido obstinadamente con la misma tecnología de fabricación y aproximadamente el mismo tamaño durante décadas. A modo de comparación, en 1988, Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC) suministraba circuitos integrados con una geometría de  $3 \mu\text{m}$  y, en la actualidad, la cifra es mil veces menor, de 3 nm.

En el mismo periodo, los típicos componentes pasivos discretos de montaje superficial, que resultan prácticos para su colocación mecanizada, también se han reducido de un tamaño de 1206 a tan sólo 01005, lo que supone una reducción de la huella de más de 50 veces. En cambio, los tamaños de los núcleos magnéticos de los transformadores y reactancias de los convertidores CC/CC apenas han variado desde los años 80, en función de la densidad de flujo

máxima inherente al material y la frecuencia de funcionamiento, que a su vez determinan el número mínimo de vueltas del devanado. Para ser justos con las generaciones de ingenieros de potencia, la densidad de potencia ha mejorado, con menores pérdidas gracias a las nuevas topologías de conversión, mejores componentes y un diseño térmico avanzado. Esto ha permitido obtener más potencia de salida a partir de un módulo CC/CC de un tamaño determinado, quizás por un factor de sólo 3x en el caso del formato SIP7, para un tipo no regulado (Figura 1).

## Las opciones para optimizar el magnetismo

Siempre ha habido opciones para reducir el tamaño de los componentes magnéticos de conversión de potencia aumentando la frecuencia de conmutación, lo que generalmente reduce el tamaño del núcleo, las vueltas del bobinado, o ambos, en alguna combinación. Sin embargo, al aumentar la frecuencia de conmutación, disminuye la eficiencia del semiconductor y au-

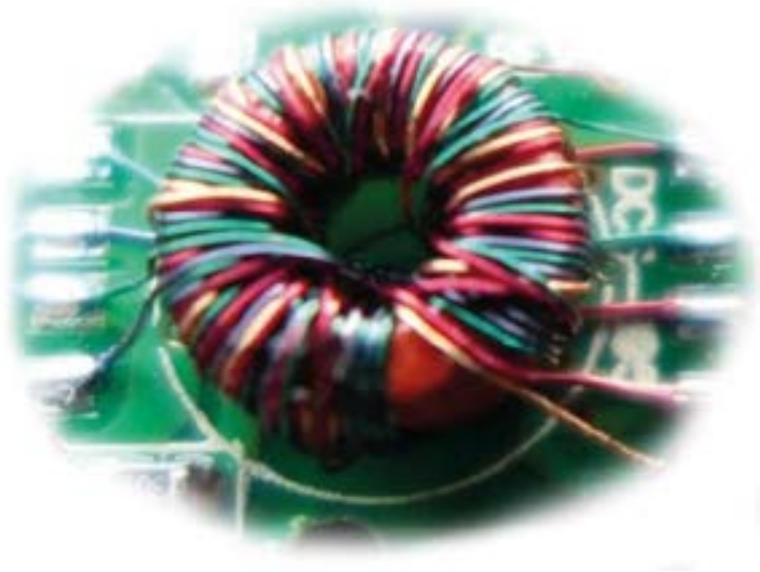


Figura 2. Una forma tradicional de implementar y terminar un transformador en un convertidor CC/CC de baja potencia. El tamaño típico del cable es de 0,18 mm y el diámetro del núcleo es de 6 mm en el exterior y 3 mm en el interior.

mentan las pérdidas en el núcleo, por lo que el tamaño total de la carcasa no se reduce necesariamente sin que aumenten las temperaturas internas. La solución es un convertidor más complejo diseñado para lograr una mayor eficiencia, pero esto se ha considerado prohibitivamente caro.

Las piezas magnéticas también son relativamente caras de fabricar y encajar en un convertidor típico; Las técnicas de montaje que a Faraday le habrían resultado familiares apenas han cambiado: bobinado de alambre aislado alrededor de un núcleo y posterior soldadura de alambres "voladores" a un sustrato (Figura 2). Las bobinas suelen ocupar demasiado espacio y las técnicas que utilizan bobinados impresos no han resultado prácticas debido al número de vueltas y bobinados necesarios y al coste inaceptable de los sustratos multicapa, al menos para los productos de baja potencia.

### Los fabricantes han optado por la sencillez para reducir el coste de las piezas

La ruta adoptada por la mayoría de los fabricantes de convertidores CC/CC de baja potencia ha sido

simplificar y abaratar al máximo el circuito, por ejemplo, utilizando el tradicional circuito "Royer" (Figura 3). El ahorro conseguido compensa entonces el elevado coste de mano de obra que supone bobinar toroides sencillos y soldar a mano los cables a una placa de circuito impreso de doble cara, con encapsulado o sobremoldeado, para proteger las frágiles terminaciones. Los circuitos y las técnicas de montaje se han ido perfeccionando a lo largo de los años, de modo que un simple convertidor no regulado puede emplear sólo unos diez componentes discretos, y una versión regulada utiliza quince.

Con la fabricación del transformador y el montaje del módulo en un lugar de bajo coste, el producto es razonablemente eficiente, proporciona aislamiento, un amplio rango de temperaturas de funcionamiento y una conversión de voltaje bastante precisa entre niveles fijos.

Una ventaja del método de montaje manual es que las variantes de los productos para diferentes tensiones de entrada/salida y potencias nominales son relativamente fáciles de conseguir en el proceso de fabricación con una simple instrucción al operario para enrollar más o menos vueltas.

Este enfoque presenta inevitables inconvenientes. Sin embargo, el montaje manual produce variaciones entre las muestras, y es difícil proporcionar una protección completa contra fallos en circuitos sencillos, y el aislamiento a un nivel certificado de seguridad no es práctico sin más complejidad, coste y tamaños de carcasa mayores. Un convertidor Royer básico no tiene regulación de línea ni de carga, y la tensión de salida puede aumentar significativamente con una carga muy ligera o sin carga. Además, los costes de mano de obra no hacen más que aumentar con el tiempo, mientras que los clientes finales esperan reducciones de precio, y el elemento de mano de obra ni siquiera disminuye con el volumen de producción. Al mismo tiempo, el mercado presiona para aumentar la funcionalidad y la eficiencia y reducir el tamaño de los convertidores de potencia para adaptarlos a las modernas aplicaciones con limitaciones de espacio.

### En busca del ideal

Para salir de este molde, los diseñadores de potencia han soñado con lo ideal: la incorporación de circuitos integrados de control con una amplia gama de funciones, entre las que se incluyen el funcionamiento a alta frecuencia/alto rendimiento con una regulación activa opcional incorporada y pro-

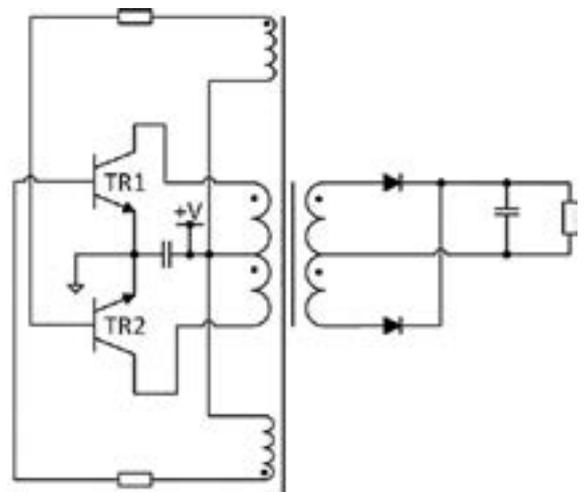


Figura 3. El circuito "Royer" visto como el mínimo número de componentes para un convertidor aislado.

	ROYER	RECOM RKK Series
BoM Cost	Lowest possible	Higher
Transformer construction	Time-consuming	Fully automated
Assembly cost	Fixed, even with high volume	Reduces with increasing volume
Line Regulation ( $\pm 10\%$ variation)	Unregulated ( $\pm 8\%$ )	Semi-Regulated ( $< 5\%$ )
Load Regulation (10-100%)	Unregulated ( $\pm 10\%$ , rising to $+25\%$ with no load)	Semi-regulated ( $< \pm 5\%$ )
Short circuit protection	No	Yes
Efficiency	75-84%	$> 85\%$
Isolation	4kVDC/1s	4kVDC/1s
Operating temperature	Industrial ( $-40^{\circ}\text{C}$ to $+85^{\circ}\text{C}$ )	Automotive ( $-40^{\circ}\text{C}$ to $+105^{\circ}\text{C}$ )
Performance consistency	Good	Excellent
Overall Cost	Low	Lower

Tabla 1. Resumen de las diferencias y mejoras de rendimiento entre los convertidores CC/CC básicos de la serie Royer y RECOM "RKK".

tección integral. El transformador debe utilizar técnicas como núcleos planares colocados a máquina y bobinados impresos, en un sustrato multicapa. Con los componentes de apoyo asociados necesarios, la solución de CI y el transformador integrado tienen un coste de piezas significativamente mayor que el circuito Royer simple, pero con una automatización de montaje flexible y economía de escala, es una forma de avanzar para satisfacer las demandas del mercado de mejor rendimiento y consistencia, con mayor densidad de potencia, todo ello sin penalización de costes.

Este es el enfoque adoptado por el fabricante austriaco RECOM [2], que ha empezado a incorporar esta tecnología "de vanguardia" en convertidores CC/CC de baja potencia, designados como serie "K". La empresa invierte mucho en automatización para reducir significativamente los costes de mano de obra, al tiempo que especifica grandes volúmenes de sustratos y componentes para mantener los costes de las piezas al mínimo. Al mismo tiempo, las innovadoras técnicas de diseño permiten configurar fácilmente los productos, en

el flexible proceso de fabricación, para la amplia gama de variantes que se suelen demandar.

### Ejemplos de nuevos productos en el mercado

Un ejemplo de un producto con la nueva tecnología es la serie RECOM RKK, en la que se ha implementado un controlador integrado y un transformador planar para mejorar el rendimiento y automatizar totalmente el montaje. La empresa ha optado por mantener el formato SIP7 por motivos de compatibilidad y clasificar la pieza en 1 W, aprovechando la mayor eficiencia obtenida para ampliar el rango de temperatura de funcionamiento, que ahora es de hasta  $105^{\circ}\text{C}$  sin reducción de potencia. La clasificación de 1 W es popular para muchas aplicaciones, que suelen alimentar interfaces de comunicaciones aisladas o controladores de compuerta de lado alto. El rango de temperatura ampliado abre mercados más amplios, como el industrial y el de automoción de alta especificación.

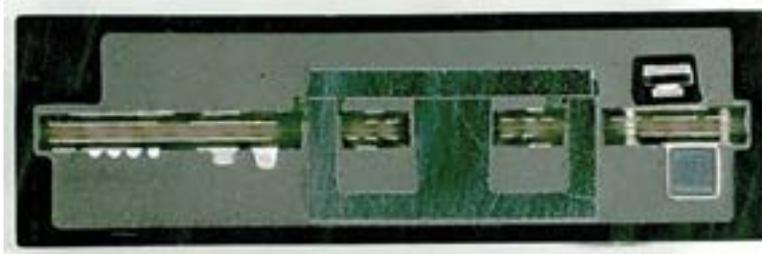
En la Tabla 1 se muestra un resumen de las diferencias y mejoras

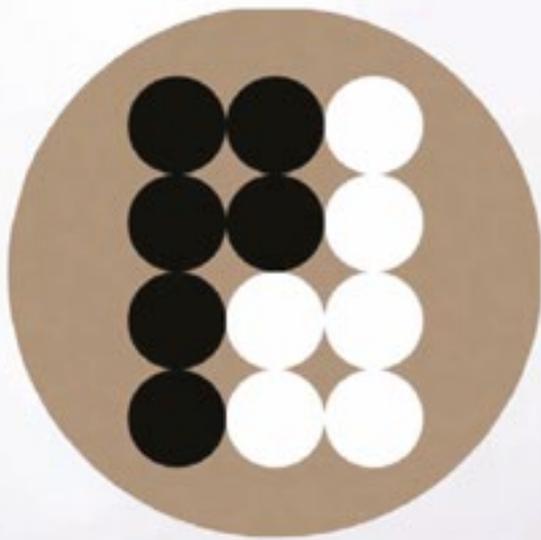
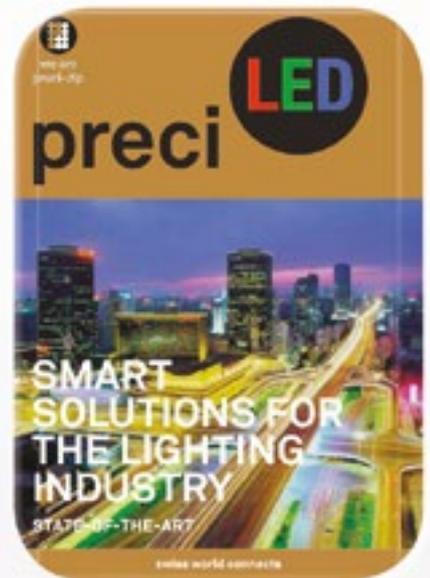
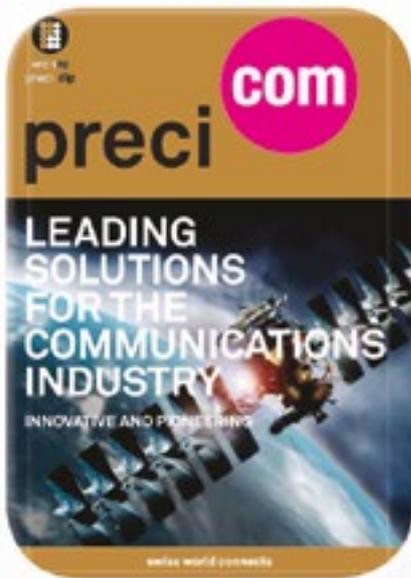
de rendimiento de la serie RKK, en comparación con el producto anterior. Las mejoras se consiguen notablemente con un precio de venta reducido en volumen. Aunque el nuevo producto es nominalmente no regulado, hay cierto grado de compensación para los cambios de tensión de entrada, por ejemplo, menos de  $\pm 5\%$  de cambio de salida para  $\pm 10\%$  de variación de la tensión de entrada. Otra característica es que no es necesario encapsular las piezas, lo que ahorra peso y costes. Una versión de la serie incluye una salida post-regulada cuando se necesita una gran precisión.

### Otras novedades

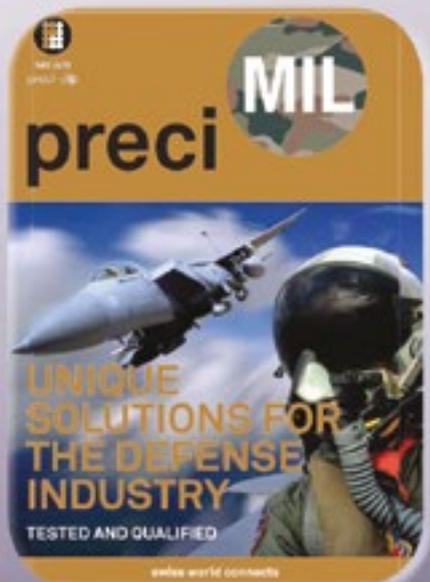
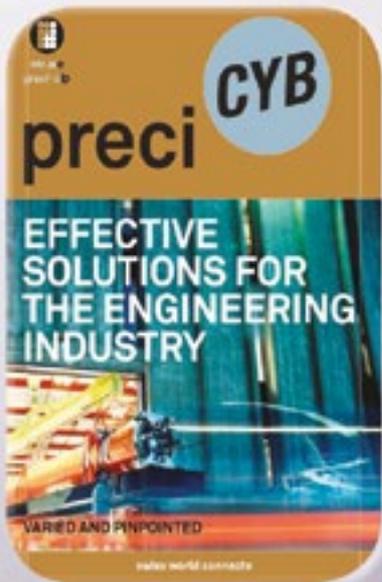
Los principios de la nueva tecnología RECOM se han incorporado también a sus DC/DC no aislados, con una actualización de su popular serie R-78 y una sustitución directa de los reguladores lineales. En los nuevos productos, designados como R-78K, la eficiencia se ha mejorado hasta el 96%, y el rango de entrada se ha ampliado hasta 36V. La temperatura de funcionamiento es ahora de  $90^{\circ}\text{C}$  sin reducción.

Se están preparando más actualizaciones "K" de los productos RECOM existentes, siguiendo la tendencia de sustituir los diseños tradicionales sencillos por técnicas de circuitos y tecnología de fabricación avanzadas, sin aumentar los costes. Esté atento a los nuevos productos "K" a medida que salgan al mercado y aprovéchese de la "Tecnología de vanguardia".





# preci-dip



**electrónica21 sl**

#### Oficinas centrales

Avd. de América, 37 MADRID  
Tel.: +34 91 510 68 70  
electronica21@electronica21.com

#### Delegación Cataluña

Tel.: +34 93 321 61 09  
barcelona@electronica21.com

# Cómo garantizar la seguridad de los sistemas integrados mediante DSC y MCU

**DigiKey**

www.digikey.es

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



Con la migración al Internet de las Cosas (IoT), la seguridad ha dejado de ser una función opcional en las aplicaciones integradas para convertirse en una capacidad imprescindible para garantizar la integridad del sistema. Para responder a una creciente matriz de especificaciones de seguridad, los desarrolladores necesitan soluciones que no solo se ajusten a los requisitos de las aplicaciones en cuanto a bajo consumo o alto rendimiento, sino que también puedan ofrecer funciones de seguridad basadas en hardware, como autenticación, cifrado, almacenamiento seguro e inicio seguro.

Este artículo ofrece una breve introducción a los principios de la seguridad integrada. A continuación, muestra cómo los desarrolladores pueden utilizar los controladores de señal digital (DSC) de alto rendimiento de Microchip Technology y las unidades de microcontroladores (MCU) PIC24F de bajo consumo, junto con los dispositivos de seguridad especializados de Microchip, para satisfacer la demanda emergente de seguridad integrada estricta.

## La seguridad integrada se basa en cuatro principios fundamentales

Conectados a la Internet pública, los productos inteligentes pueden unirse en sofisticadas aplicaciones que pocos productos independientes pueden igualar. Sin embargo, la amenaza de ciberataques que utilizan esas mismas vías de conectividad no solo limita potencialmente el valor de los productos inteligentes, sino que también expone a esos productos, a las aplicaciones asociadas y a sus usuarios a fuentes de amenazas aparentemente infinitas.

Además de enfrentarse a la con-

tinua demanda de ciberseguridad a nivel de sistema por parte de los consumidores, los desarrolladores deben tener en cuenta cada vez más las especificaciones de seguridad de las organizaciones nacionales y regionales. Dos de las especificaciones más influyentes, la europea ETSI EN 303 645, "Cyber Security for Consumer Internet de las cosas: Requisitos básicos", y la estadounidense NIST IR 8259, "Foundational Cybersecurity Activities for IoT Device Manufacturers", sugieren que las prácticas de ciberseguridad dependen de cuatro principios clave:

- Uso de contraseñas únicas
- Disponibilidad de almacenamiento seguro en el dispositivo para parámetros de seguridad sensibles.

- Comunicación segura mediante autenticación mutua y comunicación cifrada
- Capacidad para garantizar la integridad y autenticidad del firmware mediante el arranque seguro y la actualización segura del firmware.

Ofrecer sistemas basados en estos principios básicos requiere el uso de una plataforma de confianza que impida a los piratas informáticos inyectar código comprometido que altere las comunicaciones, el almacenamiento, el firmware o incluso los propios mecanismos de seguridad.

Las plataformas de confianza ayudan a garantizar la seguridad construyendo la seguridad a nivel de sistema desde cero utilizando

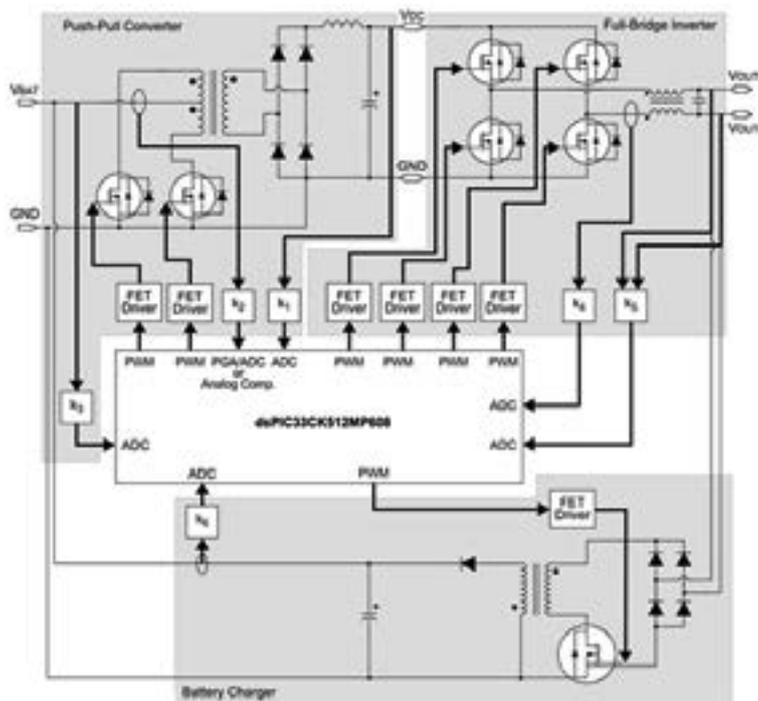


Figura 1. Al igual que otros DSC dsPIC33C, el DSC mononúcleo DSPIC33CK512MP608 integra un amplio conjunto de periféricos, lo que simplifica el diseño de sistemas complejos como el SAI offline que se muestra. (Fuente de la imagen: Microchip Technology).

mecanismos de seguridad inmutables basados en hardware. Aunque el concepto es sencillo, la implantación de la seguridad a nivel de sistema ha sido todo un reto, ya que un fallo de seguridad en cualquier parte del sistema puede dar pie a un ciberataque. Mediante el uso de los DSC dsPIC33C de alto rendimiento y las MCU PIC24F de bajo consumo de Microchip Technology, en combinación con los dispositivos de seguridad complementarios de Microchip, los desarrolladores pueden implantar más fácilmente diseños embebidos que garanticen la seguridad a nivel de sistema.

### Cumplimiento de los requisitos de potencia y rendimiento

Los dispositivos de las familias MCU dsPIC33C DSC y PIC24F de Microchip, diseñados para soportar una amplia gama de casos de uso, combinan plataformas de ejecución robustas con capacidades específicas de aplicación, incluido un extenso complemento de periféricos integrados analógicos, de control de forma de onda y de comunicaciones. De hecho, utilizando la modulación por ancho de pulsos (PWM) múltiple, los amplificadores de ganancia programables (PGA), los convertidores de analógico a digital (ADC) y otros periféricos de un DSC dsPIC33C, los desarrolladores pueden implementar sistemas complejos con un mínimo de componentes adicionales, necesitando normalmente sólo los dispositivos de potencia necesarios en cualquier diseño de este tipo. Un ejemplo es el uso del DSC mononúcleo DSPIC33CK512MP608 para implementar un diseño de sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) fuera de línea (Figura 1).

Para aplicaciones que requieren tanto capacidades de control en tiempo real como procesamiento de señales digitales, los DSC dsPIC33C combinan las capacidades de una MCU y un DSC con sus instrucciones especializadas y funcionalidad de hardware. Para los diseños de seguridad crítica, los DSC dsPIC33C están preparados para la seguridad funcional IEC 60730 y cumplen la norma ISO

26262, proporcionando múltiples características de hardware diseñadas para simplificar la certificación de seguridad funcional para el nivel B de integridad de la seguridad en automoción (ASIL-B) y las aplicaciones de seguridad crítica SIL-2 en automoción e industria.

Mientras que los DSC dsPIC33C están diseñados para aplicaciones en las que el rendimiento es primordial, los MCU PIC24F ofrecen un equilibrio entre rendimiento y eficiencia energética para sistemas embebidos de propósito general, electrónica de consumo, automatización industrial, dispositivos médicos y otras aplicaciones que requieren control y conectividad pero no necesitan capacidades DSP. Al igual que los DSC dsPIC33C, los MCU PIC24F son dispositivos preparados para la seguridad funcional IEC 60730 con bibliotecas de diagnóstico de seguridad de Clase B para aplicaciones domésticas.

Como ya se ha señalado, la integridad del firmware es un principio básico de la ciberseguridad integrada. Para ayudar a los desarrolladores a garantizar la integridad del firmware y la protección general del código, Microchip proporciona Flash programable una sola vez (OTP) mediante programación en serie en circuito (ICSP) Write Inhibit y seguridad CodeGuard Flash en dispositivos DSC dsPIC33C, como el DSC mononúcleo DSPIC33CK512MP608 y el DSC de doble núcleo DSPIC33CH512MP508, así como dispositivos MCU PIC24F como el MCU PIC24FJ512GU405, entre muchos otros configurados con diferentes conjuntos de periféricos específicos de la aplicación.

### Protección del firmware del dispositivo

Flash OTP by ICSP Write Inhibit permite a los desarrolladores configurar partes de la memoria Flash como memoria OTP y proteger la memoria Flash contra lectura y escritura. La capacidad ICSP propiedad de Microchip permite programar estos dispositivos en serie a través de un par de pines mientras se ejecutan en la aplicación final. Con esta capacidad, los fabricantes pueden completar la programación

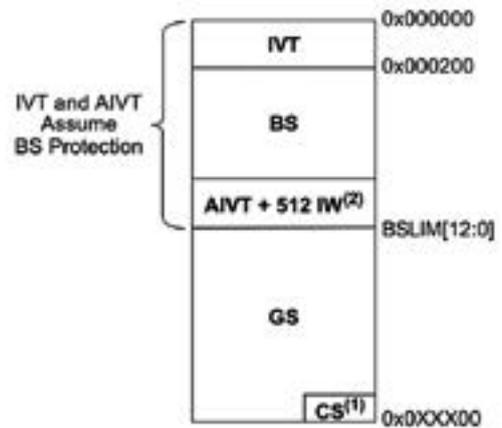


Figura 2. Las familias de MCU dsPIC33C DSC y PIC24F admiten la protección de código en particiones separadas como la BS y la GS. (Fuente de la imagen: Microchip Technology).

en placas de producción. Mientras que ICSP requiere el uso de un dispositivo de programación externo para controlar el proceso Flash OTP, ICSP mejorado permite que un gestor de arranque integrado en la placa controle el proceso Flash OTP. Estos dispositivos también admiten la autoprogramación en tiempo de ejecución (RTSP), que permite que el código de aplicación de usuario Flash se actualice a sí mismo durante el tiempo de ejecución.

Después de programar su dispositivo de producción, los desarrolladores pueden activar la inhibición de escritura ICSP, que impide cualquier programación o borrado ICSP posterior. No obstante, las operaciones de borrado y programación de la Flash RTSP pueden continuar incluso cuando la inhibición de escritura ICSP está activada si se programa el código de actualización de Flash adecuado en el dispositivo antes de su activación. Como resultado, los desarrolladores pueden utilizar un gestor de arranque de confianza para alterar Flash incluso cuando la inhibición de escritura ICSP está activada, lo que les permite actualizar el firmware de forma segura al tiempo que mitiga los intentos externos de actualizar Flash en los sistemas de producción.

La seguridad de CodeGuard Flash proporciona una protección de grano fino de la Flash de programación mediante el uso de segmentos de arranque y genera-

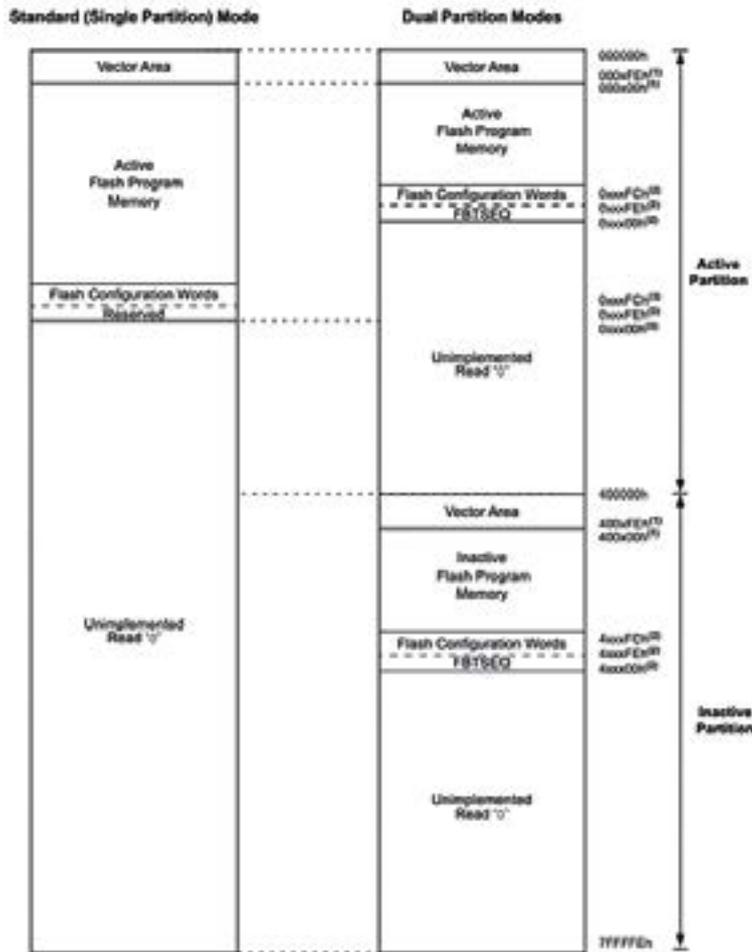


Figura 3. Los desarrolladores pueden utilizar las familias de MCU dsPIC33C DSC y PIC24F en el modo predeterminado de partición única o en el modo de partición doble. (Fuente de la imagen: Microchip Technology).

les separados. Los desarrolladores definen el tamaño de estos segmentos estableciendo la dirección del límite del segmento de arranque (BS) (BSLIM) en el registro BSLIM del dispositivo; el segmento general (GS) ocupa el resto de la memoria. Para proteger aún más la información sensible, cada segmento contiene particiones adicionales. Por ejemplo, la BS contiene la tabla de vectores de interrupción (IVT), la tabla opcional de vectores de interrupción alternativos (AIVT) y espacio adicional de palabras de instrucción (IW); el segmento de configuración (CS), que contiene datos críticos de configuración de usuario del dispositivo, se encuentra dentro del espacio de direcciones de usuario en la GS (Figura 2).

Tras establecer las particiones de los segmentos, los desarrolladores pueden utilizar el registro de seguridad del firmware del dispositivo (FSEC) para activar opcionalmente la protección contra escritura y establecer el nivel de protección del código necesario para cada segmento. Durante el tiempo de ejecución, el dispositivo impide que el código contenido en un segmento con un nivel de protección de código inferior acceda al código contenido en un segmento con un nivel de protección de código superior. En un sistema típico, los desarrolladores protegerían por escrito la BS y establecerían su protección de código en un nivel alto, mitigando los intentos externos de alterar la BS, incluido el gestor de arranque.

### Actualización segura de firmware por aire

Los desarrolladores de software se enfrentan inevitablemente a la necesidad de actualizar el software en respuesta a la combinación de errores de software recién descubiertos, mejoras de la competencia o amenazas de seguridad emergentes. A diferencia de las actualizaciones de aplicaciones móviles, las actualizaciones seguras del firmware de los sistemas integrados corren el riesgo, en el mejor de los casos, de interferir con las aplicaciones en ejecución o, en el peor, de "brickear" el sistema. Las fami-

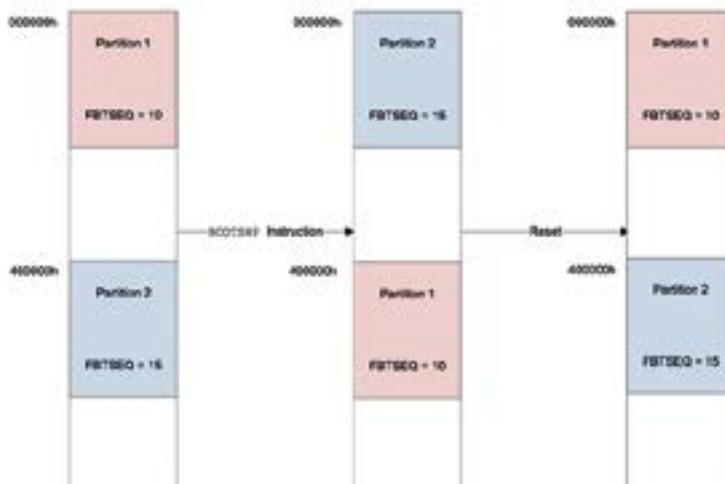


Figura 4. En el modo de partición dual, los DSC dsPIC33C y las MCU PIC24F pueden cargar código de aplicación en una partición mientras continúan ejecutando código de aplicación en la otra partición. (Fuente de la imagen: Microchip Technology).

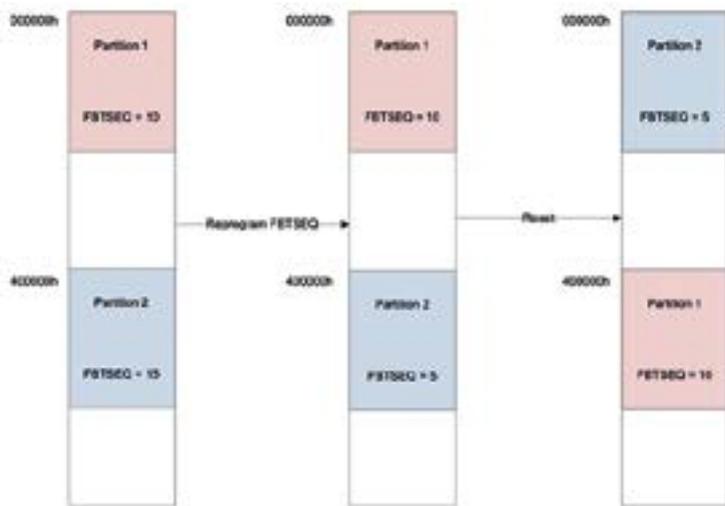


Figura 5. El modo de partición dual permite a los desarrolladores especificar la secuencia de arranque en la partición deseada tras el reinicio del dispositivo. (Fuente de la imagen: Microchip Technology).

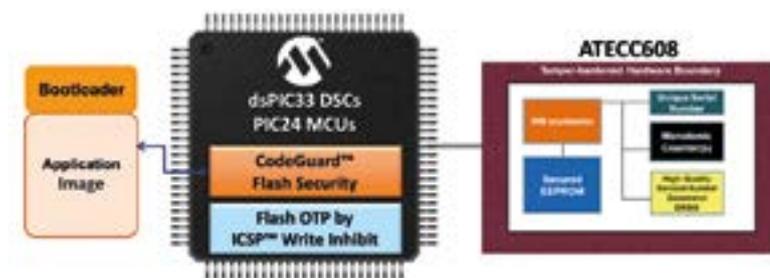


Figura 6. Los CI de seguridad como el ATECC608 o el TA100 complementan las funciones de seguridad de los DSC dsPIC33C y las MCU PIC24F, simplificando la implementación de sistemas embebidos seguros. (Fuente de la imagen: Microchip Technology).

lias de MCU dsPIC33C DSC y PIC24F de bajo consumo de Microchip ofrecen un mecanismo de partición dual diseñado para ayudar a los desarrolladores a evitar estos problemas.

En el modo de funcionamiento estándar, estos dispositivos utilizan toda la memoria física disponible como un espacio de memoria continuo de partición única (Figura 3, izquierda) que puede configurarse en BS y GS independientes. En el modo de partición dual, los desarrolladores dividen la memoria física en particiones activas e inactivas separadas (Figura 3, derecha).

Al funcionar en modo de doble partición, estos dispositivos pueden seguir ejecutando código de aplicación en la partición activa mientras programan la parti-

ción inactiva. Una vez finalizada la programación, la ejecución de la instrucción en tiempo de ejecución de intercambio de arranque (BOOTSWP) hace que el dispositivo cambie el objetivo de arranque a la partición actualizada. Si el código de la partición actualizada falla o es deficiente, un reinicio del dispositivo hará que éste arranque automáticamente en la partición original (Figura 4).

Una vez garantizado el éxito de la partición actualizada, la secuencia de arranque flash (FBTSEQ) de la partición actualizada puede establecerse en un valor inferior al de la partición original. En posteriores reinicios del dispositivo, éste arrancará en la partición actualizada con el valor FBTSEQ más bajo (Figura 5).

Flash OTP by ICSP Write Inhibit y la seguridad Flash CodeGuard proporciona un soporte crítico para la seguridad del código estático y en tiempo de ejecución, pero una seguridad integrada completa requiere mecanismos adicionales, incluido el almacenamiento seguro de claves, la autenticación de código y las comunicaciones seguras.

### Uso de dispositivos de seguridad complementarios para garantizar la seguridad de los sistemas integrados

Al combinar los DSC dsPIC33C y los microcontroladores PIC24F con el ATECC608 CryptoAuthentication de Microchips o el CI de seguridad TrustAnchor100(TA100) CryptoAutomotive, los desarrolladores pueden implantar más fácilmente el complemento completo de funciones de seguridad basadas en hardware.

Estos CI de seguridad proporcionan mecanismos de seguridad resistentes a las manipulaciones basados en hardware, incluido el almacenamiento seguro, los motores de criptografía acelerados por hardware, los generadores de números aleatorios reales y otros mecanismos requeridos por los algoritmos criptográficos. Al estar diseñados específicamente como dispositivos complementarios, los CI pueden añadirse fácilmente a los diseños de sistemas DSC o MCU para completar la implementación de la seguridad total de los sistemas embebidos (Figura 6).

La ejecución de una operación crítica como la actualización segura de firmware ilustra las características de seguridad complementarias de los DSC dsPIC33C y los microcontroladores PIC24F junto con estos CI de seguridad complementarios. Los desarrolladores utilizan técnicas de firma de código para verificar la autenticidad e integridad del código antes de completar las operaciones de actualización del firmware. En este caso, los desarrolladores utilizan sus sistemas de desarrollo para crear un paquete de actualización que contiene el código, los metadatos del código y una firma utilizada para la verificación (Figura 7).

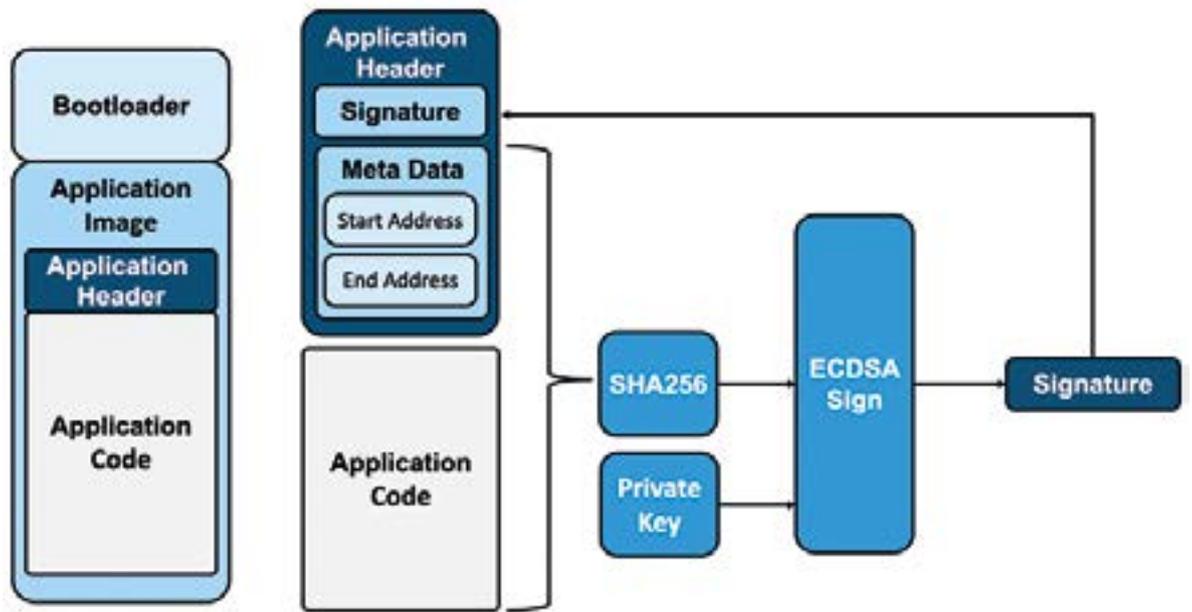


Figura 7. La firma de código proporciona un protocolo vital utilizado habitualmente para verificar la autenticidad e integridad del código antes de su actualización en un sistema de destino. (Fuente de la imagen: Microchip Technology).

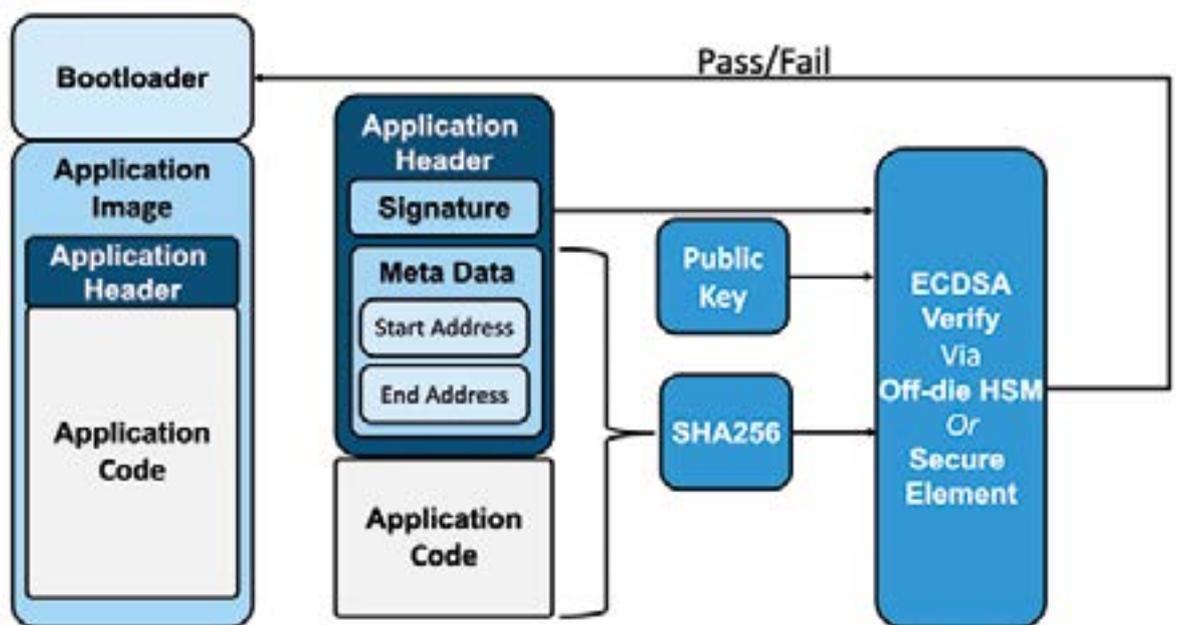


Figura 8. En un sistema de destino, la verificación basada en hardware proporcionada por un CI de seguridad como el ATECC608 o el TA100 es esencial para garantizar la verificación del código antes de la actualización del firmware por parte del gestor de arranque. (Fuente de la imagen: Microchip Technology).



Figura 9. Placas como la PIC-IoT Board AC164164 ayudan a acelerar el desarrollo de la seguridad integrada mediante la integración de CI de seguridad preaprovisionados con credenciales para AWS o Google Cloud. (Fuente de la imagen: Microchip Technology).

En el sistema de destino, la verificación de firmas basada en hardware elimina el riesgo de protocolos de verificación comprometidos que era posible con el tipo de verificación de firmas basada en software utilizada en el pasado. En su lugar, un CI de seguridad complementario como el ATECC608 y el TA100 de Microchip realiza de forma rápida y segura las operaciones de verificación de firmas sin riesgo de compromiso (Figura 8).

Para acelerar la implantación de sistemas seguros, Microchip ofrece una combinación de herramientas de desarrollo de software y hardware.

### Desarrollo rápido de software y hardware

Mientras que el entorno de desarrollo integrado (IDE) MPLAB X proporciona a los desarrolladores un entorno completo de desarrollo de software, el compilador MPLAB XC C ofrece soporte de desarrollo para las cadenas de herramientas existentes. Para acelerar el desarrollo en cualquier entorno, el Configurador de códigos MPLAB (MCC) de Microchip permite a los desarrolladores utilizar una interfaz gráfica para generar automáticamente inicializadores, crear controladores, asignar pines, implementar bibliotecas y acelerar muchos de los procedimientos y procesos críticos de configuración de bajo nivel

asociados a cualquier proyecto de desarrollo de software embebido.

Para acelerar la implementación de un gestor de arranque seguro adecuado, el gestor de arranque de Microchip para MCU dsPIC33 DSCs y PIC24 proporciona una interfaz gráfica que ayuda a los desarrolladores a configurar y generar rápidamente los gestores de arranque personalizados necesarios para su aplicación. Una aplicación host de gestor de arranque relacionada simplifica aún más la transferencia de código de aplicación al dispositivo de destino.

Para el desarrollo de hardware, Microchip proporciona varias placas de desarrollo asociadas para crear sistemas basados en DSC dsPIC33C o MCU PIC24F. De hecho, la placa PIC-IoT EV54Y39A y la placa PIC-IoT AC164164 de Microchip (Figura 9) integran CI de seguridad

preprovisionados con credenciales de seguridad para Amazon Web Services (AWS) y Google Cloud, respectivamente.

Para diseños personalizados, Microchip ofrece una placa de desarrollo dsPIC33CH Curiosity(DM330028-2) basada en el DSC de doble núcleo dsPIC33CH512MP508. Como alternativa, los desarrolladores pueden conectar el módulo de conexión basado en dsPIC33CH128MP508 de Microchip(MA330040) a una placa de evaluación Microchip Explorer Embedded Evaluation Board(DM240001-2) para acelerar el desarrollo de sistemas embebidos seguros.

### Conclusión

La seguridad de los sistemas empotrados depende de la disponibilidad de mecanismos basados en hardware, capaces de soportar principios básicos de ciberseguridad que incluyen la integridad del firmware, la autenticación, el cifrado y el almacenamiento seguro. Mientras que los DSC dsPIC33C y las MCU PIC24F de Microchip simplifican la protección del código, sus CI de seguridad ATECC608 y TA100 proporcionan los mecanismos de seguridad adicionales necesarios en una plataforma de seguridad eficaz.

Utilizando estos dispositivos en combinación, los desarrolladores pueden satisfacer la necesidad de seguridad a nivel de sistema en soluciones integradas para el IoT, así como aplicaciones de automoción, industriales, de consumo y médicas. ■

# DigiKey

# Mejor experiencia auditiva



www.rutronik.com

Autor: Julian Clauß,  
Corporate Product  
Manager Wireless at  
Rutronik

*Bluetooth LE Audio (low energy audio) tiene el potencial de cambiar, en esencia, nuestra experiencia con el sonido, ya sea a través de una "discoteca silenciosa" o una escucha mejorada con un sistema de asistencia auditiva. Gracias a los futuros desarrollos, se espera que surja una amplia variedad de casos de uso y productos novedosos, incluyendo nuevos mercados, en el mundo del audio.*

La tecnología Bluetooth ha estado bajo desarrollo desde la década de los noventa y utiliza setenta y nueve canales en la banda no licenciada de 2,4 GHz a la hora de transmitir datos. Actualmente, la variante Bluetooth Classic sólo soporta la comunicación punto a punto para la transmisión de sonido.

Un avance clave es Bluetooth Low Energy (LE). Ya ha reemplazado a Bluetooth Classic en muchas aplicaciones. El streaming de audio inalámbrico para, por ejemplo, cascos inalámbricos, altavoces o sistemas de entretenimiento a bordo de vehículos ahora es el último bastión de Bluetooth Classic (Fig. 1).

Bluetooth LE también usa la banda de 2,4 GHz, pero – como su propio nombre sugiere – está diseñado para operar con poca energía. Además de la comunicación punto a punto, también permite topologías de emisión (broadcast) y mallada (mesh), sentando así las bases para redes de dispositivos de alta velocidad y gran escala. Además, se puede emplear en soluciones de seguimiento de dispositivos para ofrecer una alternativa ideal en sistemas GPS en interiores.

## Foco puesto en el audio

El foco del último estándar es muy evidente: se llama Bluetooth Audio. La primera versión se basa en Bluetooth Classic. Sin embargo, su abanico de funciones es limitado al igual que la variedad de posibles aplicaciones. Por el contrario, la segunda versión, el nuevo Bluetooth LE Audio, respalda un procesamiento más flexible de las señales de audio. Esto supone un paso adelante para las aplicaciones existentes, como auriculares y audífonos, y contribuye a la creación de nuevos mercados y aplicaciones para streaming de audio.

LE Audio se fundamenta en Bluetooth LE y el Low-Complexity Communications Codec (LC3) de bajo consumo desarrollado por el Instituto Fraunhofer (Alemania). Ofrece

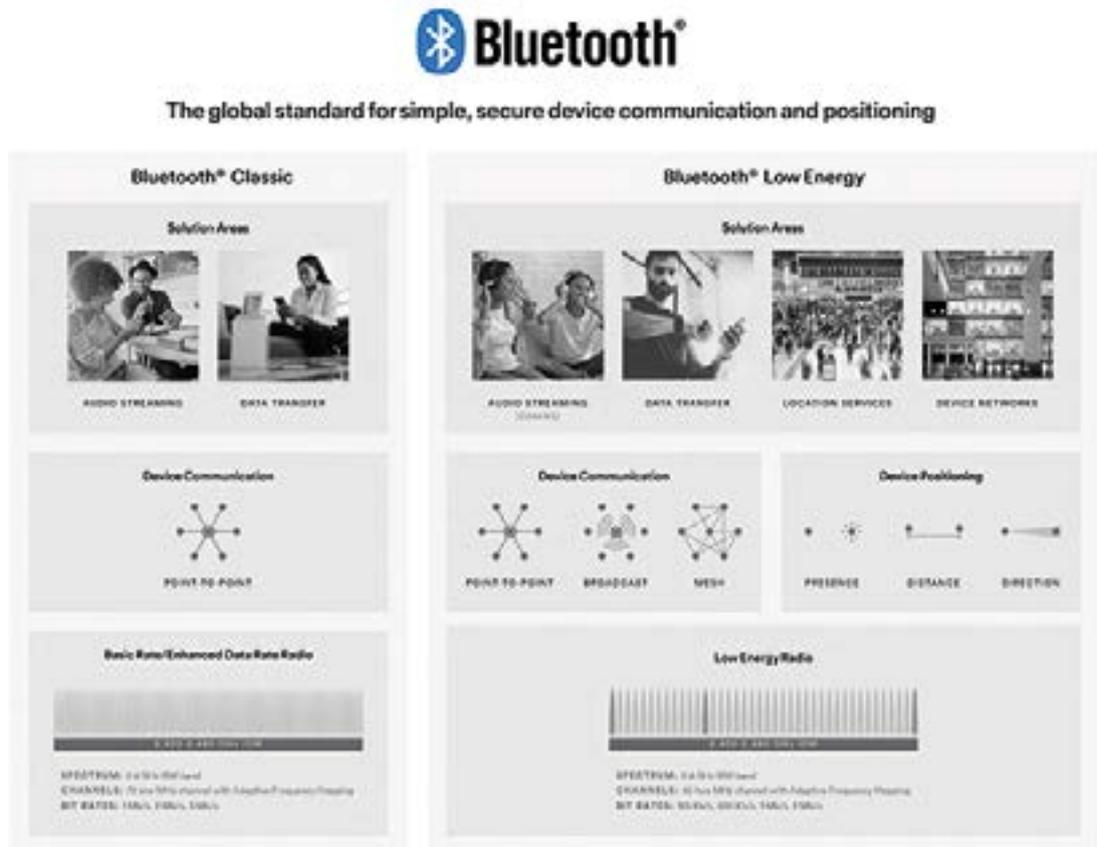


Figura 1. Las imágenes y los gráficos muestran claramente las mayores opciones y las funciones mejoradas de Bluetooth LE con respecto a Bluetooth Classic.

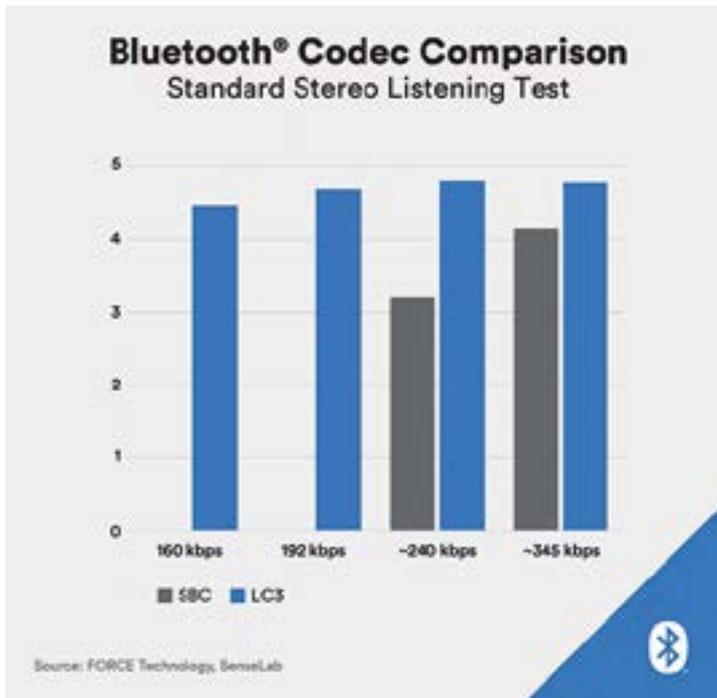


Figura 2. El LC3 (Low-Complexity Communications Codec) garantiza una mejor calidad de audio con cualquier velocidad de datos en comparación con SBC (Low-Complexity Subband Codec), en el que se basa Classic Audio.

mayor calidad de sonido que Classic Audio con velocidades de datos bajas y aporta a los desarrolladores una enorme cantidad de flexibilidad (Fig. 2). Además, resulta posible combinar mejor varias características del producto: por ejemplo, los ahorros de energía conseguidos se pueden usar para ampliar la vida de la batería o utilizar baterías de menores dimensiones.

LE Audio posee un gran número de funciones más que interesantes: con Multi-Stream Audio, resulta posible reproducir múltiples flujos de audio independientes de forma sincronizada entre un dispositivo fuente de sonido y uno o varios dispositivos receptores de sonido (función de receptor de audio). Esto optimiza su rendimiento significativamente. Por ejemplo, se traduce en una mejor experiencia estéreo para cascos inalámbricos. Los usuarios pueden conmutar entre diferentes asistentes de voz con la misma fluidez que entre diferentes dispositivos fuentes de sonido.

La función Auracast también permite a los usuarios enviar uno o varios flujos de audio desde un dispositivo fuente de sonido a nu-

merosos dispositivos receptores de audio. A diferencia de la función multi-stream, aquí el número de receptores de sonido no está limitada, posibilitado la llegada de un conjunto completamente nuevo de casos de uso para compartir experiencias de audio.

Con un transmisor Auracast, como un televisor, un teléfono móvil, un ordenador portátil o un dispositivo similar, comienza una emisión con uno o más flujos de sonido (por ejemplo, transmisión estéreo izquierda y derecha) y un anuncio con información relativa a la emisión, como nombre, contenido, configuración de códec, etc. Los asistentes Auracast, también los teléfonos móviles, los relojes inteligentes o los sistemas de asistencia auditiva (ALS) compatibles con Auracast, escanean estos anuncios. Los usuarios pueden seleccionar una emisión a la que unirse mediante su interfaz (UI) – de manera similar a como se conectan una red WLAN en la actualidad. Una vez que se ha elegido una emisión, el asistente Auracast proporciona al receptor (por ejemplo, unos auriculares o unos audífonos) la información necesaria para unirse a dicha retransmisión.

Con la función de compartir audio, las personas podrán compartir música y pódcast con gente a su alrededor; por ejemplo, con su familia y amigos mediante el teléfono móvil (con el alcance de Bluetooth). En la esfera pública, como puede suceder en aeropuertos, estaciones de tren, restaurantes, gimnasios, cines y salas de conferencia, resulta posible suministrar información o música a los visitantes a través de Bluetooth Audio. Esto dota a las personas de la oportunidad de disfrutar de la misma música, incluso en un evento a mayor escala, llegando a discotecas o conciertos “silenciosos”. También permite a las personas utilizar sus propios audífonos o ALS al seleccionar el audio que se transmite en televisores silenciosos de, por ejemplo, un gimnasio o sala de espera, y escuchar una conferencia, una charla, un servicio religioso o una visita guiada a un museo, y garantizar así que no se pierdan ningún anuncio en un aeropuerto. Y dado que varios flujos de audio se pueden enviar en paralelo, es posible transmitir, por ejemplo, en diferentes idiomas, lo que es particularmente interesante en lecturas, conferencias, y anuncios en aeropuertos.

## Aplicaciones con ALS

LE Audio garantizará grandes ventajas para las personas con sistemas de asistencia auditiva, que no sólo se beneficiarán de una mayor calidad de audio en comparación con los audífonos tradicionales, sino que también podrán usar sus ALS compatibles con Auracast como auriculares inalámbricos al utilizar, por ejemplo, sus teléfonos móviles. Esto contribuye a eliminar la interferencia durante una llamada, algo que suele ocurrir cuando se sostiene el teléfono cerca del ALS. Esto se puede lograr con una topología simple (Fig. 3, izquierda).

La conexión entre el teléfono y el audífono se establece mediante un flujo de audio, que también permite un flujo de retorno. Entonces, el usuario puede utilizar el micrófono del audífono o del teléfono como el canal de retorno. Dado que ambas direcciones del flujo de sonido están configuradas y controladas por separado también se pueden conectar y desconectar individualmente.



Figura 3. Con Auracast, un ALS se puede usar como un auricular, con un flujo de audio o con dos flujos separados para los ALS derecho e izquierdo.

En la topología (Fig. 3, derecha), el teléfono envía los flujos de audio derecho e izquierdo separados al ALS en el oído izquierdo y derecho, respectivamente. En comparación con la conexión con un flujo de audio que luego establece una segunda conexión inalámbrica con el otro oído, la latencia se reduce significativamente. Esto es muy evidente cuando se trata de sincronización labial de películas o vídeos musicales, etc.

Los flujos de retorno también se pueden implementar por separado, lo que aumenta todavía más la complejidad. Estas transmisiones paralelas y sincronizadas a dos dispositivos de sonido independientes van mucho más allá de lo que pueden gestionar los perfiles de audio Bluetooth convencionales.

### Hardware para nuevas experiencias auditivas

A pesar de basarse en Bluetooth LE, LE Audio aún requiere su propio hardware. Nordic Semiconductor ofrece el modelo nRF5340, un SoC (system-on-chip) "todo en uno" que está especialmente indicado para aplicaciones Bluetooth LE Audio, gracias a su procesador de dos núcleos – compuesto por el procesador de aplicación Arm Cortex-M33 de 128/64 MHz con memoria flash de 1 MB y el procesador de red Arm Cortex-M33 de 64 MHz con memoria flash de 256 kB y RAM de 64 kB – y tiene un rango de temperatura extendido de -40 a +105 °C.

Para una entrada todavía más fácil, Nordic ha presentado el nRF5340 Audio Development Kit (DK), un kit de desarrollo que soporta todas las funciones Auracast y es configurable.

Como un USB dongle, puede enviar o recibir datos de audio desde un PC y, además, se puede emplear como auriculares de trabajo o audífonos estéreo inalámbricos verdaderos (true wireless stereo – TWS). Básicamente, el Audio DK consta del SoC nRF5340, el circuito integrado de gestión de potencia (PMIC) nPM1100 y el procesador de señal digital (DSP) de audio CS47L63 de Cirrus Logic que, a su vez, está optimizado para lograr una conexión directa a una carga de casco externa y es ideal para auriculares mono y con salida directa de altavoz.

También basado en el nRF5340, Nordic ha desarrollado Thingy:53 con el soporte de Rutronik. Esta plataforma de prototipado multisensor con conectividad inalámbrica de corto alcance multiprotocolo contribuye a acortar el tiempo de llegada al mercado en aplicaciones embebidas con aprendizaje automático (machine learning - ML). Thingy:53 está equipada con múltiples sensores ambientales y de movimiento, el PMIC nPM1100, el módulo front-end (FEM) nRF21540, un amplificador de potencia/bajo ruido y una batería de polímero de litio (Li-Poly) de 1.350 mAh. Esto permite ejecutar los modelos ML integrados directamente en el dispositivo para utilizar, por ejemplo, los sensores de reconocimiento de voz. Determinados movimientos o sonidos "despiertan" al nRF5340 del modo en espera (stand-by), dejando a la plataforma en modo de suspensión de ahorro de energía (power-saving sleep) durante mucho tiempo.

Además, el amplio catálogo de productos de Rutronik posee otros módulos basados en el chip nRF5340 de Nordic. Por ejemplo, el ISP2053 de Insight SiP integra semiconductores y

componentes pasivos, incluyendo la estructura de antena, en un módulo miniaturizado de  $8 \times 8 \times 1$  mm, gracias a su método system-in-package (SiP). Por lo tanto, resulta ideal en aquellas aplicaciones que se enfrentan a restricciones de espacio. El módulo está certificado y soporta no sólo Bluetooth Audio, sino también el resto de perfiles de Bluetooth LE, Long Range y Mesh, así como NFC, Thread, ZigBee y radiogoniometría con AoA/AoD (ángulo de llegada y ángulo de salida). Comenzando con Bluetooth 5.0, todos los módulos compatibles en pines de Insight SiP facilitarán la migración a la última generación Bluetooth.

Los usuarios que no necesitan el diseño compacto del módulo de Insight SiP pueden encontrar una alternativa asequible en el modelo MS45SF1 de Minew. Como un socio de diseño licenciado oficialmente de Nordic, Minew también utiliza el nRF5340 para el MS45SF1. El módulo se presenta con una antena de PCB integrada y está totalmente certificado.

### Resumen

Bluetooth LE Audio está allanando el camino hacia un nuevo mundo de audio completamente conectado en red con auriculares, audífonos o ALS, así como con teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, televisores y otros dispositivos de sonido. La introducción de soporte de LE Audio nativo en Android 13 ayudará a aumentar el interés de los proveedores de dispositivos de audio en la nueva versión de Bluetooth, sin ningún tipo de duda.

En su "Bluetooth Market Update 2022", el Bluetooth SIG espera un fuerte crecimiento en el mercado de audífonos y cascos a través de LE Audio y estima la venta de más de 600 millones de dispositivos en 2026. Por último, pero no menos importante, Bluetooth LE Audio tendrá un impacto masivo en el actual mercado para ALS y acústica de audición. El desarrollo adicional garantiza un hardware asequible con la opción de ajuste de audiograma, como corrección de frecuencia (ecualización) y fase. Y todo se controla fácilmente a través de una aplicación (app) de teléfono. ■

# ¡ 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!

# Reduciendo distancia y tiempo entre el diseño y el mercado: el enfoque de Siemens se llama PCBflow

**CADLOG**  
SOLUCIONES TECNOLÓGICAS

www.cadlog.es



## Introducción

¿Te has preguntado cómo una herramienta puede redefinir la colaboración y la eficiencia en una industria que es fundamental para los avances tecnológicos?

En el panorama de la fabricación de electrónica, la industria de fabricación de placas de circuito impreso (PCB) es un jugador crucial, una piedra angular que sostiene el edificio del progreso tecnológico. La industria ha presenciado un cambio de paradigma en los últimos años, con la llegada de herramientas y tecnologías que prometen agilizar los procesos y fomentar la colaboración. En medio de esta fase transformadora, Siemens ha presentado una herramienta que está lista para redefinir las normas: PCBflow.

PCBflow se presenta como un faro de innovación, una herramienta diseñada para reducir distancias entre diseñadores y fabricantes, fomentando una colaboración eficiente y armoniosa. Promete revolucionar la industria de fabricación de PCBs, estableciendo un nuevo punto de referencia en términos de calidad y eficiencia.

En este artículo, tratamos con profundidad el potencial transfor-

mador de PCBflow, explorando sus características y funcionalidades que están destinadas a cambiar el juego en la industria de fabricación de PCB. También examinamos de cerca un caso de estudio que involucra a Elco, un fabricante de PCB que ha aprovechado con éxito PCBflow para mejorar su propia eficiencia y fomentar relaciones más sólidas con sus clientes.

## Los elementos disruptivos de PCBflow

En un mundo donde la tecnología está en constante evolución, la necesidad de herramientas que fomenten la colaboración y agilicen los procesos es primordial. PCBflow de Siemens se erige como una herramienta revolucionaria en la industria de fabricación de placas de circuito impreso, con el objetivo de cerrar la brecha entre diseñadores y fabricantes, y mejorar la colaboración y la comunicación. Veamos cómo PCBflow está cambiando las reglas del juego.

### Acortando la distancia entre diseñadores y fabricantes

El proceso de fabricación de placas de circuito impreso (PCB) es complejo

e involucra a numerosos actores, cada uno desempeñando un papel crítico en llevar una idea a la realidad. Tradicionalmente, los diseñadores y los fabricantes operaban de manera algo aislada, con interacción y colaboración limitadas. Esto a menudo resultaba en una desconexión, donde los diseñadores desconocían los desafíos de la fabricación y los fabricantes tenían dificultades con diseños que no estaban optimizados para la producción.

PCBflow aborda directamente esta brecha, ofreciendo un entorno colaborativo donde diseñadores y fabricantes pueden trabajar de la mano. Facilita una relación en la que la fabricación se convierte en un proceso colaborativo e integrador. Este enfoque no solo fomenta la innovación, sino que también garantiza que el producto final sea de la más alta calidad.

Al aprovechar la tecnología en la nube, PCBflow permite la colaboración en tiempo real, donde los diseñadores pueden cargar sus diseños y recibir comentarios instantáneos de los fabricantes. Este intercambio de información asegura que los diseños estén optimizados para la fabricación, reduciendo errores, ahorrando tiempo y recursos valiosos.

Además, PCBflow aporta un nivel de transparencia al proceso: los diseñadores ven claramente las limitaciones de la fabricación y los fabricantes ven las razones de las exigencias del diseño. Esta comprensión mutua fomenta una relación basada en la colaboración y la confianza, estableciendo un nuevo estándar en la industria de fabricación de PCB.

### Mejorando la colaboración y la comunicación

PCBflow lleva la colaboración y la comunicación en el proceso de fabricación de PCB a un nivel superior. Ofrece una plataforma en la que los interesados pueden trabajar juntos, intercambiando acciones y sugeren-



cias en tiempo real, fomentando así una colaboración que asegura que los posibles problemas se identifiquen y aborden desde el principio, lo que ahorra tiempo y recursos en las etapas posteriores de la producción.

PCBflow facilita una transición fluida desde la fase de diseño a la fase de fabricación, asegurando que todos los interesados jueguen en el mismo equipo, trabajando por objetivo común. PCBflow Elimina las barreras que tradicionalmente existían, permitiendo procesos colaborativos y eficientes.

En resumen, los aspectos transformadores de PCBflow radican en su capacidad para fomentar la colaboración y mejorar la comunicación entre diseñadores y fabricantes. Al cerrar las brechas existentes y promover un entorno colaborativo, PCBflow se presenta como una herramienta revolucionaria en la industria de fabricación de PCB, prometiendo un futuro de procesos simplificados y productos de alta calidad.

### Reduciendo el tiempo de lanzamiento del producto al mercado con PCBflow

En el ámbito altamente competitivo de la industria electrónica, el tiempo de lanzamiento del producto al mercado es síntoma claro del éxito. PCBflow de Siemens se posiciona como una herramienta potente en este contexto, prometiendo acelerar significativamente el proceso de tiempo al mercado a través de una serie de características y funcionalidades innovadoras.

Profundicemos en cómo los aspectos prácticos de la herramienta facilitan una transición 7rápida y eficiente desde el diseño hasta la fabricación.

#### Acelerando la fase de diseño

En el núcleo de la eficiencia de PCBflow se encuentra su capacidad para agilizar la fase de diseño, una etapa crítica que sienta las bases para el proceso de fabricación. Una de las características destacadas de PCBflow es su compatibilidad con una amplia gama de formatos CAD comunes, incluyendo ODB++, IPC2581 y Gerber274x, lo que permite a los diseñadores cargar fácilmente sus diseños y recibir retroalimentación práctica al instante.

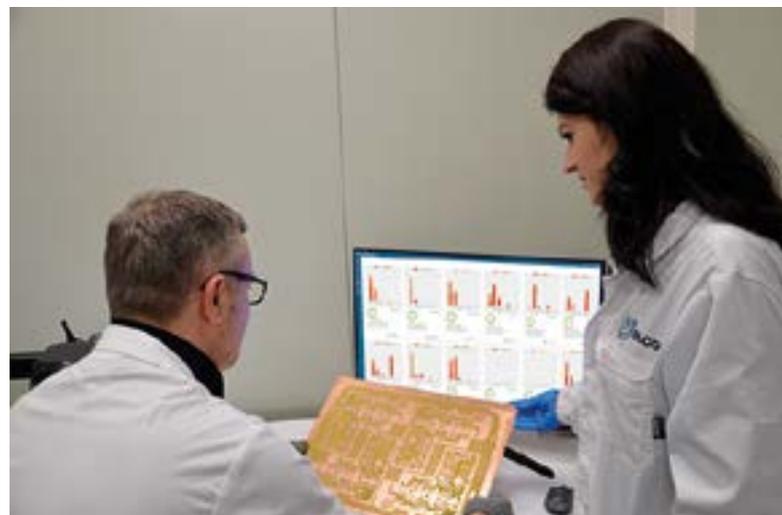
Esta herramienta basada en la nube no requiere instalación ni configuración, ofreciendo un entorno

seguro en el que los diseñadores pueden cargar archivos de diseño y seleccionar uno o más fabricantes para aplicar capacidades de análisis de Diseño para la Fabricación (DFM, por sus siglas en inglés). La herramienta incluso admite análisis de DFM para flex y rígido-flex, proporcionando un visor en línea interactivo que permite una investigación detallada de fallos de diseño, compartir y colaborar de forma segura en la aplicación, y un informe en PDF descargable que guía a los diseñadores durante la corrección de los errores en el diseño e el análisis de riesgos de fabricación.

Al fomentar una plataforma colaborativa donde diseñadores y fabricantes pueden conectarse para compartir y colaborar, PCBflow acelera la transición del diseño a la fabricación, reduciendo las iteraciones de diseño, los costos y el tiempo al mercado.

#### Caso de estudio: Elco y PCBflow

En el competitivo mundo de la fabricación de PCB, las empresas se esfuerzan constantemente por mejorar la eficiencia y reducir los ciclos de diseño. Elco, una productora multinacional de PCBs que sirve a una amplia gama de industrias, incluyendo la aeroespacial, automotriz y telecomunicaciones, testimonia sin dudas el poder transformador de PCBflow. Con sede en Carsoli, Italia, Elco tiene presencia global, Elco ha aprovechado PCBflow para abordar desafíos críticos en la búsqueda de



mantener la rentabilidad y optimizar los procesos. Adentrémonos más en el viaje de Elco con PCBflow.

### Abordando desafíos de diseño con PCBflow

Roberto Campri, el Gerente Corporativo de Elco Asia, resaltó un desafío significativo en la industria: la brecha entre los nuevos diseños y las capacidades de fabricación. A menudo, los diseñadores imaginan la incorporación de todas las tecnologías posibles a través de su software de diseño, una visión que a veces supera las capacidades de fabricación.

Elco encontró una solución: usando PCBflow: iniciaron a analizar los diseños de los clientes, sobre la base de las capacidades productivas de Elco. Los resultados del análisis le han permitido a Elco orientar a los diseñadores al realizar los cambios necesarios para que el diseño satisfaga la capacidad productiva de Elco sin que el diseñador deba renunciar a las exigencias tecnológicas del producto. El ciclo de rediseño entre Elco y sus clientes se ha vuelto eficaz y breve.

PCBflow facilitó una plataforma donde los clientes de Elco podían realizar de forma independiente un análisis de riesgos de producción basado en las capacidades productivas de Elco, lo que permitía correcciones sobre la marcha sin la tradicional ida y vuelta con el fabricante. Esto no solo ahorró tiempo, sino que también aceleró los ciclos de vida de los proyectos, permitiendo la presentación de diseños maduros listos para la producción.

### El Impacto en los ciclos de vida de los proyectos y los márgenes de ganancia

La adopción de PCBflow generó un cambio notable en los ciclos de vida de los proyectos de Elco. Mauro Sandri, CEO de Ventas y Marketing de Elco, enfatizó que PCBflow fue un cambio de juego en el campo del Diseño para lograr la Fabricación (DFM), ofreciendo una solución asequible que permitía a empresas de todos los tamaños adoptar las mejores prácticas de DFM.

La herramienta alivió un importante cuello de botella en el flujo de producción, reduciendo las interacciones repetidas entre diseñadores y productores para garantizar la fabricabilidad. La tendencia hacia la pro-



ducción de alto mix y bajo volumen aumenta el tiempo y los recursos invertidos en múltiples ciclos de rediseño afectando significativamente los márgenes de ganancia del proyecto.

Al poner PCBflow a disposición de los clientes, Elco inició a recibir diseños de placas acordes con sus capacidades de fabricación, reduciendo el tiempo de los ciclos de rediseño y permitiendo que los ingenieros de producción se dedicaran a los proyectos críticos. El resultado fue un proceso de diseño más eficiente, con verificaciones más rápidas de la fabricabilidad basadas en el perfil de Elco, fomentando un camino más fluido y eficiente desde el diseño hasta la producción.

En resumen, la experiencia de Elco con PCBflow dibuja un panorama de un futuro en el que la fabricación de PCB no solo es más rápida y eficiente, sino también más colaborativa e innovadora. Al superar obstáculos y fomentar la colaboración, PCBflow se presenta como una herramienta que promete redefinir las normas en la industria de fabricación de PCB, abriendo una nueva era de eficiencia e innovación.

### Conclusión

Navegando por el intrincado paisaje de la fabricación de PCB, notamos que la industria se encuentra en el umbral de una transformación revolucionaria. La llegada de herramientas como PCBflow de Siemens no solo es un testimonio del avance tecnológico, sino un faro que anuncia un futuro de colaboración y eficiencia sin precedentes.

En este viaje, hemos profundizado en las funcionalidades fundamenta-

les de PCBflow, una herramienta que promete cerrar las brechas históricas entre diseñadores y fabricantes, fomentando un entorno colaborativo fundamentado en retroalimentación en tiempo real y comunicación fluida. La herramienta se presenta como precursor de una colaboración mejorada, prometiendo simplificar los procesos y reducir significativamente el tiempo de llegada al mercado.

También nos consideramos el caso real de Elco que, adoptando la herramienta, la ha utilizado para redefinir su dinámica operativa. Observamos los beneficios tangibles que PCBflow aporta, ofreciendo un camino asequible y eficiente para adoptar las mejores prácticas de DFM, reduciendo así los ciclos de proyecto y mejorando la rentabilidad.

Mientras nos encontramos en el umbral de una nueva era, es imperativo reconocer el potencial que herramientas como PCBflow tienen para remodelar las dinámicas de la industria. La herramienta promete fomentar un ecosistema colaborativo donde la innovación no se limita, sino que se fomenta, donde la eficiencia no es solo un objetivo sino un estándar, y donde el viaje desde el diseño hasta la fabricación no es un camino lleno de obstáculos, sino una autopista pavimentada con retroalimentación en tiempo real e ideas colaborativas.

Mirando hacia el futuro, no se trata solo de los avances tecnológicos que PCBflow trae consigo; se trata de vislumbrar un futuro en el que la industria de fabricación de PCB evoluciona hacia un espacio colaborativo, fomentando la innovación e impulsando eficiencias que antes eran



inimaginables. Se trata de construir puentes, no solo entre diseñadores y fabricantes, sino hacia un futuro de éxito colaborativo e innovación tecnológica. Queda claro que PCBflow se erige como un cambio de juego, una herramienta que promete redefinir las normas y establecer un nuevo punto de referencia en la industria de fabricación de PCB. No es solo una herramienta; es una visión de un futuro colaborativo, eficiente e innovador, una visión que se está convirtiendo gradualmente en realidad, una PCB a la vez.

### CUADRO - Diseño para lograr la fabricación (DFM)

El Diseño para lograr la Fabricación (DFM), a veces conocido como "Diseño para la Fabricabilidad", se refiere a un enfoque integral que

se centra en diseñar productos de manera que puedan ser producidos de la manera más eficiente y rentable posible. Comprende un conjunto de pautas, prácticas y procesos que facilitan la facilidad de fabricación, con el objetivo de simplificar el diseño de un producto para optimizar su proceso de producción, reducir los costos de y garantizar el más alto nivel de eficiencia sin comprometer la calidad.

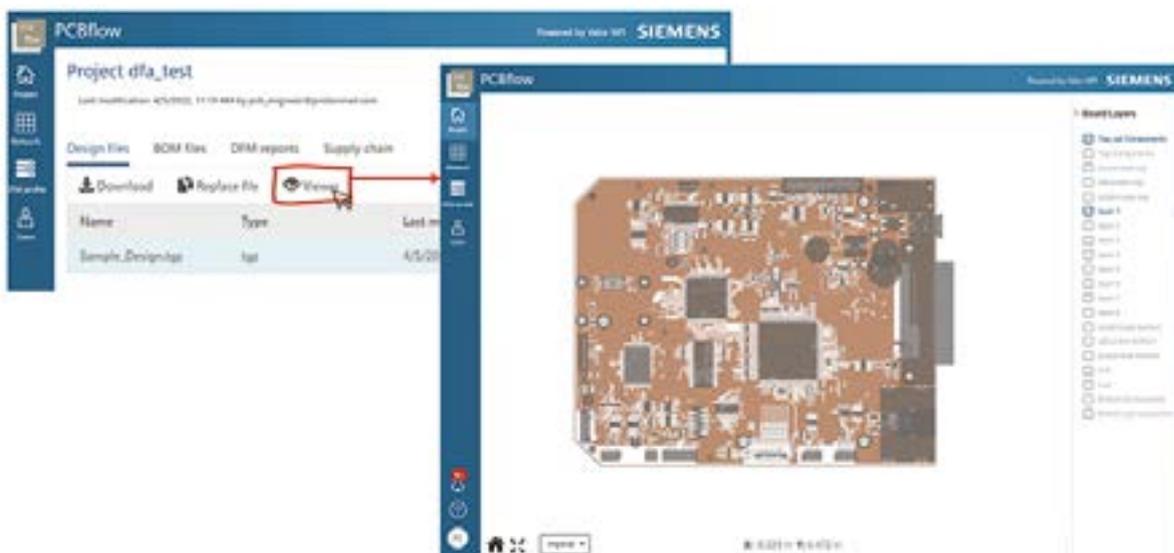
En la industria electrónica, el DFM a menudo se acompaña de Diseño para Ensamble (DFA). El DFA tiene como objetivo simplificar la estructura del producto y sus componentes, con el objetivo de reducir el tiempo y los costos de ensamblaje, manteniendo al mismo tiempo la funcionalidad y confiabilidad del producto.

Durante muchos años, la herramienta más ampliamente utilizada para el DFM en la industria electrónica ha sido Valor NPI de Siemens, una

solución que ha establecido estándares en la industria para garantizar la fabricabilidad, optimizar los costos y reducir el tiempo de llegada al mercado. Valor NPI ha sido fundamental para facilitar un entorno colaborativo entre diseñadores y fabricantes, fomentando la innovación y asegurando que los productos estén diseñados para la excelencia desde el principio.

Construyendo sobre la sólida base establecida por Valor NPI, Siemens introdujo PCBflow, llevando la misma tecnología confiable a una audiencia más amplia en un paquete más asequible. PCBflow aprovecha la tecnología de Valor NPI, ofreciendo una solución basada en la nube que facilita la colaboración en tiempo real entre diseñadores y fabricantes, proporcionando retroalimentación instantánea y análisis de DFM, reduciendo así errores y ahorrando valioso tiempo y recursos.

Al adherirse a los principios de DFM y DFA, los diseñadores pueden trabajar estrechamente con los fabricantes desde las primeras etapas de diseño, incorporando retroalimentación y comprendiendo las limitaciones de manufactura para crear diseños optimizados para producción. Este enfoque colaborativo fomenta una transición más fluida desde la fase de diseño hasta la producción, reduciendo en última instancia el tiempo de llegada al mercado y garantizando un producto que no solo es innovador, sino también rentable y fácil de manufacturar. ■



# Incorporación de seguridad autónoma a sistemas autónomos



**MICROCHIP**

www.microchip.com

Autor: Bob Martin,  
Senior Staff Engineer,  
Microchip Technology

La adopción acelerada de tecnologías de inteligencia artificial y aprendizaje automático en sistemas cada vez más autónomos está determinando los requisitos de unos sistemas de seguridad más inteligentes en diversos sectores. El énfasis ha pasado del ahorro de costes a la comodidad y la seguridad para el usuario. Esto exige una capa completa de seguridad funcional formada por un coprocesador de seguridad con controladores de entrada/salida de confianza que funcionan conjuntamente para proteger el sistema. Los microcontroladores ofrecen una solución de bajo coste para implementar estos coprocesadores de seguridad en los que se centra la nueva generación actual de sistemas autónomos.

## Funciones y especificaciones de seguridad autónoma

Los coprocesadores de seguridad ejecutan el modelo de aprendizaje automático instalado que acepta flujos de datos externos como vídeo, audio, datos del entorno o del operador; en algunos casos puede tratarse de todos estos flujos de datos al mismo tiempo. Estos flujos de datos deben ser de confianza de modo inherente.

De igual importancia es que los coprocesadores de seguridad confíen en la fiel reproducción de los estados de salida que generan para motores, relés, indicadores y otros actuadores. El procesador principal también debería estar en condiciones de confiar en estos controladores de entrada/salida (banda lateral) para tomar decisiones de forma inteligente y rápida si se produce un fallo.

## Uso de microcontroladores como coprocesadores de seguridad

Los microcontroladores de 8 y 32 bits, que cuentan con el soporte de ecosistemas completos de desarrollo,



Figura 1. Soldadura de objetos pesados mediante robots industriales.

se utilizan principalmente en cuatro áreas de seguridad funcional para las que se han creado las siguientes especificaciones normativas:

- ISO262: Aplicaciones de integridad de la seguridad del automóvil (Automotive Safety Integrity Applications, ASIL) para aplicaciones de automoción
- IEC 61508: Niveles de integridad de la seguridad (Safety Integrity Levels, SIL) para aplicaciones industriales
- IEC 60730: Normas de seguridad funcional para electrodomésticos
- IEC 60730: Seguridad funcional para equipos médicos

Figura 1. Soldadura de objetos pesados mediante robots industriales.

El ecosistema de herramientas de desarrollo presenta dos requisitos importantes. El primero es la aplicación de unos sólidos criterios de codificación durante el desarrollo y la compilación en el código de la máquina. Esto se efectúa mediante compiladores de seguridad funcional certificados según las normas ISO o IEC de seguridad funcional a través de entidades como TÜV SÜD, un

reconocido proveedor internacional de ensayos. La segunda función imprescindible es analizar con detalle qué código se ha ejecutado y qué código se ha perdido durante un ciclo de ensayo típico. Esto exige recurrir a una extensión de cobertura de código.

## Cómo funciona la seguridad autónoma

La principal interacción con el mundo exterior se realiza a través de capas de hardware, empezando por las interfaces directas del sensor y el actuador proporcionadas por los microcontroladores con seguridad funcional en el borde (Figura 2).

Estas son algunas de sus funciones más importantes:

### Detección de tensión inadecuada (Brown Out Detect, BOD)

Muy pocos entornos operativos disponen de fuentes de alimentación perfectas. Los hornos de microondas y las impresoras láser pueden provocar parpadeo en la iluminación y se sabe que las grandes herramientas eléctricas disparan los disyuntores. Los sistemas autónomos deben saber con antelación que su fuente de

alimentación va a fallar para conectar una fuente de reserva o activar datos críticos y estados de salida que aseguren la continuidad.

La circuitería de la función BOD en estos microcontroladores puede monitorizar continuamente la tensión de alimentación con el fin de reaccionar de dos maneras si disminuye el nivel. En primer lugar, la función VLM (Voltage Level Monitor) activará una interrupción cuando se cruce un umbral seleccionable, ejecutando así las tareas de apagado de emergencia inmediatamente antes de alcanzar el umbral de BOD. Cuando se llega al nivel de BOD, el dispositivo se mantendrá reiniciado hasta que desaparezca esta situación. También es posible determinar la causa del evento de reinicio para asegurar una estrategia de recuperación adecuada que puede ser distinta a la de un primer ciclo tras conectar la alimentación.

#### Temporizador supervisor con ventana

Los microcontroladores modernos utilizan temporizadores supervisores como mecanismo de recuperación en caso de fallo y su misión es acabar con un bucle infinito o un estado de bloqueo que no tiene salida excepto para tomar medidas drásticas. Las primeras versiones establecen un umbral de temporización, bien sea

de segundos o milisegundos, que luego necesita algún tipo de "examen" del código ejecutado antes de alcanzar este umbral. Una vez identificado se reinició el umbral de temporización y se restableció la cuenta atrás. Los programadores perezosos utilizaban rutinas de servicio de interrupción periódica para actualizar los temporizadores pero estas rutinas se pueden seguir ejecutando aunque el resto del sistema esté atascado en algún punto de un bucle infinito. No hay un reinicio del sistema que resuelva esta situación.

El temporizador supervisor con ventana resolvió parte del problema ya que permite especificar la ventana de un servicio supervisor. De esta forma el temporizador supervisor no puede ser atendido con demasiada lentitud o rapidez. Esto dificulta confiar en un código conocido para que se ejecute con unos tiempos de retardo por debajo del umbral máximo.

#### Inspección del código de comprobación de redundancia cíclica (Cyclic Redundancy Check, CRC)

Un periférico de inspección del código CRC garantiza la integridad de la imagen del código programado. Es mucho más potente que una simple suma de control que se puede falsificar fácilmente con una manipulación matemática. Se configura un

determinado bloque de hardware del microcontrolador para inspeccionar una sección del cargador inicial de la memoria del programa, la sección de la aplicación o toda la memoria flash. El periférico compara luego el resultado de su CRC con la suma de control correcta acoplada al final del espacio del código especificado. Si coinciden los dos números de 16 bits, esto verifica que el espacio del código no ha sido modificado. Si no hay coincidencia, se puede configurar para que genere una interrupción no enmascarable para seguir manejando el problema.

#### Periféricos GPIO (General Purpose Input/Output) de entrada verdadera

En los primeros microcontroladores, cuando se configuraba una patilla GPIO como salida, la única manera de comprobar que el nivel de tensión de la patilla (p.ej., 5V) era igual al valor del bit de control (p.ej., "1") consistía en usar otra patilla GPIO configurada como entrada para leer el nivel de tensión. Es posible que una patilla GPIO configurada como salida no pudiera volver a leer la tensión real sino únicamente el valor escrito en ella; por tanto, el valor de "entrada" siempre coincide.

Las células GPIO de entrada verdadera ofrecen una conexión eléctrica por separado a un registro INPUT interno discreto que refleja el verdadero nivel fijado en la patilla. Si bien este nivel solo se puede leer como un "1" o un "0" lógico, aun así proporciona la información suficiente para validar lo que se ha escrito en el registro de control OUTPUT. Nunca debería producirse una discrepancia entre estos dos valores. Si hay una diferencia es porque hay un cortocircuito o circuito abierto en una determinada patilla GPIO que se debe manejar de forma apropiada.

Los microcontroladores con estas capacidades constituyen la base para una capa completa de seguridad funcional. Esta capa crecerá en importancia a medida que la automatización basada en inteligencia artificial y aprendizaje automático ponga más énfasis en la seguridad y la comodidad de la experiencia del usuario que en la producción del sistema y el ahorro en el mantenimiento. 📌

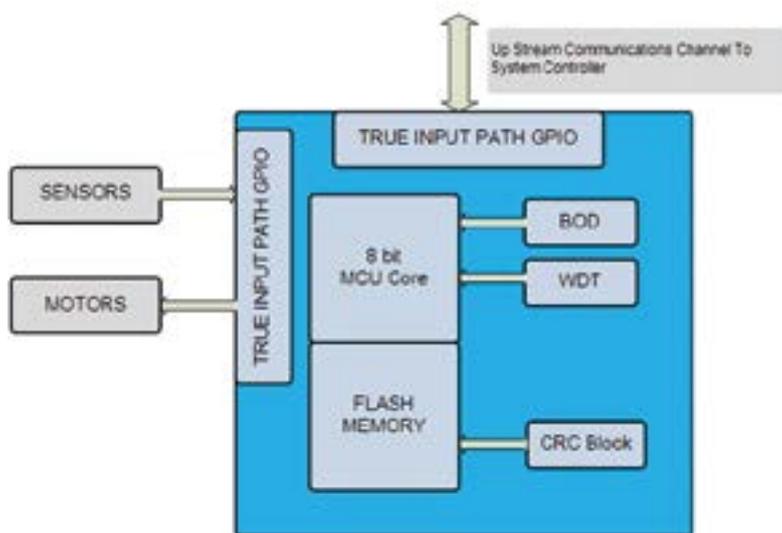


Figura 2. Funciones de seguridad autónoma en microcontroladores de 8 bits.

# ¿Qué es la autenticación robusta y por qué dependen de ella los dispositivos conectados a la red?



## Introducción

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

Autor: Héctor Tejero -  
Arrow Electronics

La autenticación es fundamental para las aplicaciones empresariales. Al verificar la identidad de los usuarios, dispositivos y entidades del sistema, las aplicaciones garantizan que sólo el personal, los dispositivos o los sistemas autorizados tengan acceso a información y recursos confidenciales, lo que reduce la posibilidad de que se produzcan filtraciones de datos.

En el contexto del IoT, merece la pena explorar varios métodos de autenticación, como la autenticación basada en certificados y la autenticación basada en tokens. El material de autenticación utilizado por los dispositivos IoT suele estar protegido en una Raíz de Confianza (RoT, por sus siglas en Inglés "Root of Trust") de hardware gestionada por un Entorno de Ejecución de Confianza. RoT es un componente o conjunto de componentes que

proporcionan una base segura para los mecanismos de seguridad de un sistema. La RoT es esencial para establecer la confianza en un sistema y garantizar su funcionamiento seguro.<sup>(1)</sup>

La RoT proporciona un conjunto de servicios criptográficos/de confianza y operaciones criptográficas implementadas como los bloques de construcción de un dispositivo de confianza. Es fundamental para garantizar que el código de arranque del dispositivo no autorizado y los componentes de software del dispositivo no puedan utilizarse para autenticarse en la red como dispositivos auténticos, sustraer o comprometer datos confidenciales y atacar la red.

## Autenticación basada en certificados

La autenticación basada en certificados es un método de au-

tenticación que utiliza certificados digitales para verificar la identidad de un usuario o dispositivo. Un certificado digital es un archivo digital que contiene información sobre el usuario o dispositivo y una clave pública que puede utilizarse para cifrar y la verificación de firmas digitales.

En la autenticación basada en certificados, un usuario o dispositivo presenta un certificado digital a un servidor para autenticar su identidad. El servidor verifica el certificado cotejando su firma digital con una autoridad de certificación de confianza que haya emitido el certificado. Si el certificado es válido, el servidor permite el acceso del usuario o dispositivo. La autenticación bidireccional también es habitual.

La autenticación basada en certificados se considera más segura que la autenticación tradicional basada en contraseñas porque es





más difícil sustraer o adivinar una clave privada que una contraseña. Además, los certificados digitales se emiten normalmente por un periodo de validez determinado. Pueden revocarse si el certificado se ve comprometido o si el usuario o dispositivo ya no está autorizado a acceder al sistema.

La autenticación basada en certificados se utiliza habitualmente en aplicaciones web seguras, redes privadas virtuales y otros sistemas que requieren una autenticación robusta. También se utiliza de forma generalizada en el IoT para proteger las comunicaciones entre dispositivos y la red o la nube.

Para implementar la autenticación basada en certificados, un usuario o dispositivo debe obtener un certificado digital de una autoridad de certificación de confianza. El certificado suele instalarse en el dispositivo del usuario o almacenarse en una tarjeta inteligente u otro dispositivo de hardware seguro como la RoT. Cuando el usuario o dispositivo se conecta al servidor, presenta el certificado como prueba de su identidad. El servidor verifica el certificado y concede el acceso si es válido. La autenticación basada en certificados está integrada en muchos protocolos IoT, incluido el protocolo SSL/TLS, ampliamente utilizado.

### Autenticación basada en tokens

Los tokens de autenticación, por su parte, se utilizan en aplicaciones en la nube para autenticar y autorizar dispositivos IoT. Cuando un dispositivo intenta establecer una conexión con un servicio en la nube, el servidor de autenticación genera un token y lo envía de vuelta al cliente para que este lo utilice para responder a la solicitud de conexión al servidor. El token suele ser una cadena de caracteres específica del dispositivo IoT y de la sesión actual.

El dispositivo almacena el token, normalmente en un almacenamiento protegido localmente y respaldado por aislamiento de hardware, y lo envía al servidor junto con las siguientes solicitudes de comunicación.

A continuación, el servidor verifica el token para determinar si el usuario está autenticado y autorizado para acceder al recurso solicitado.

Los tokens de autenticación pueden implementarse utilizando varios protocolos, incluyendo OAuth 2.0 y JSON Web Tokens (JWT). La implementación específica dependerá de los requisitos de la aplicación y de las necesidades de seguridad del sistema.

Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) es uno de los protocolos de red máquina a máquina más extendidos para la telemetría de datos. MQTT no tiene soporte integrado para la autenticación basada en token, pero proporciona un mecanismo para implementar métodos de autenticación personalizados.

Para implementar la autenticación basada en token en MQTT se utiliza un JWT. Cuando el cliente se conecta al servidor de autenticación, éste verifica la identidad del cliente y emite un token JWT de sesión para el cliente. El cliente utiliza este token JWT temporal para conectarse al bróker MQTT, que verifica si el token JWT es válido antes de conceder el acceso. Es importante mantener el token JWT en el almacenamiento protegido del dispositivo ya que, si es sustraído por un atacante potencial, podría ser utilizado para obtener acceso al bróker MQTT.

El uso de tokens de autenticación tiene sus ventajas. Los tokens de autenticación no tienen estado, lo que significa que el servidor no necesita mantener ningún estado de sesión en el lado del servidor. Los tokens pueden ser revocados o caducados, proporcionando seguridad adicional y control sobre el acceso a la aplicación.

### Conclusión

Muchas organizaciones con visión de futuro se han estado transformando hacia modelos de negocio basados en servicios para tener mayor éxito en la economía digital. Y está claro que los métodos de autenticación fuertes y la seguridad robusta seguirán desempeñando un papel crucial en el soporte de la prestación y el consumo de servicios seguros, ahora y en el futuro.

1. ¿Qué es una raíz de confianza y por qué es necesaria? <https://www.redeweb.com/articulos/que-es-una-raiz-de-confianza-y-por-que-es-necesaria/>

*Este es el tercero de una serie de artículos de Arrow Electronics que exploran las características deseables de los sistemas conectados seguros. ■*

# Optimización de la eficiencia en sistemas alimentados a baterías



www.arrow.com



AHEAD OF WHAT'S POSSIBLE™

www.analog.com

Autor: Frederik Dostal,  
Field Applications  
Engineer



## Introducción

Si nos preguntamos si es necesario un sistema de gestión de alimentación en sistemas operados por baterías, ¿cuál sería la respuesta? Claramente, sí. Además, la mayoría de los sistemas alimentados a batería, deben implementar un sistema de carga de baterías. En este artículo se describe cómo se diseñan y optimizan las diferentes funciones de gestión de alimentación para sistemas operados por baterías. Se introduce un diagrama que contiene muchas de las funciones necesarias para electrónica alimentada a baterías; y se discuten, además, otros aspectos de la eficiencia en la conversión de potencia.

Actualmente, muchos de los sistemas requieren de alimentación mediante baterías. Las baterías se utilizan para redundancia para cuando se producen cortes de línea, pero sobre todo se utilizan en equipamiento portable que puede ser tan grande como un vehículo eléctrico o tan pequeño como un pinganillo. En todos estos sistemas a baterías, la eficiencia es un punto clave a considerar. Cuanto

menor sea la eficiencia de la alimentación, mayor y más cara será la batería a igual tiempo de uso.

Las baterías suministran una tensión diferente en función del estado de carga de la misma, por lo que se requiere convertir dicha tensión de la batería a una tensión estable para la electrónica. La gran mayoría de sistemas actuales se diseñan con baterías recargables y no tanto con baterías primarias no recargables. Por tanto, necesitan de un cargador. En este artículo se explican diferentes arquitecturas de carga de baterías con algunos nuevos e innovadores

ejemplos. La eficiencia en la conversión de potencia es un must.

La Figura 1 muestra un diagrama simplificado de un sistema alimentado a batería. Si bien la implementación exacta varía para diferentes casos de uso, los bloques funcionales principales que se muestran en este diagrama suelen estar presentes en todos los sistemas. Además, la conexión que alimenta el sistema necesita en muchos casos ser conmutable.

Si la fuente de alimentación es un convertidor AC, desconectar el cable de alimentación es la misma acción que cambiar el interruptor de encen-

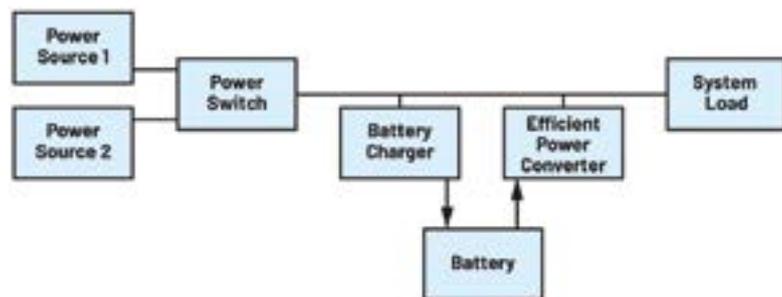


Figura 1. Diagrama simplificado de un sistema alimentado a batería.

dido de la Figura 1 a la posición de apagado. Esta gestión de la ruta de alimentación es necesaria para evitar la pérdida de la valiosa energía de la batería en los circuitos adicionales conectados a la fuente. También en la Figura 1, vemos una posible segunda fuente. El bloque del interruptor de alimentación cambiaría el flujo de energía proveniente de la fuente de alimentación 1 o la fuente de alimentación 2. Por ejemplo, la fuente de alimentación 2 podría ser una fuente de alimentación USB de 5 V.

A continuación, la energía se convierte para cargar de forma segura la batería disponible y/o para alimentar el sistema directamente. Si no hay fuente externa disponible, se utiliza la energía almacenada en la batería con un convertidor conmutado de muy alta eficiencia para alimentar el sistema.

### Eficiencia energética en sistemas alimentados por baterías

Por lo general, la carga de una batería no tiene que ser muy eficiente desde el punto de vista energético. En la mayoría de los sistemas alimentados por baterías, excepto en el área de energy harvesting, hay suficiente energía disponible para recargar una batería. Por ejemplo, cuando un teléfono móvil está conectado a un cargador de teléfono, la eficiencia del proceso de carga no suele ser relevante para la mayoría de las personas.

Sin embargo, en los sistemas de energy harvesting, la eficiencia energética durante el proceso de carga es clave. Una mayor eficiencia energética durante la carga se traduce directamente en un harvester más pequeño, lo que reduce el coste del sistema y puede disminuir su tamaño.

Todos los sistemas alimentados por batería valoran la eficiencia de conversión de energía mientras la batería está descargada. Una mayor eficiencia durante este proceso se traduce directamente en una necesidad de menor capacidad de la batería para el mismo tiempo de funcionamiento del sistema.

Es necesario evaluar más a fondo la eficiencia de dicha etapa de conversión de energía de la batería para generar la tensión requerida para la carga. Hay una eficiencia de con-

versión a altas corrientes de salida, que proporciona información sobre cuánto tiempo puede funcionar un sistema a carga nominal, y también está la eficiencia de consumos pequeños, que es importante en muchos sistemas. Esta es la eficiencia de la conversión de energía en condiciones de corrientes de salida muy bajas. Por ejemplo, cuando observamos un detector de humo alimentado por batería, funciona en la fase de detección de humo, a muy bajas corrientes y durante muchos años hasta el momento en que se detecta humo y suena una alarma. La alarma se activa con una corriente alta, pero la eficiencia energética durante esta fase ya no es tan relevante para la autonomía del sistema, pues habrá que cambiar las pilas.

Para una eficiencia alta en corrientes de salida bajas, la corriente IQ (quiescent) es muy relevante. Cuanto más baja, mejor. Esta corriente junto con el esquema de conmutación determina la eficiencia a corrientes de salidas muy bajas, ya que ambas corrientes son comparables. En la Figura 2, se muestra un gráfico de eficiencia típico con y sin modo de eficiencia para corrientes de salida bajas. El modo de eficiencia a bajas corrientes es la curva azul y el modo de frecuencia fija de conmutación es la curva discontinua negra. Muchos convertidores tienen un modo de este tipo para aumentar la eficiencia a bajas corrientes. Por lo general, la forma en que funciona es que la frecuencia de conmutación constante se detiene y se generan algunos pulsos de conmutación solo cuando la tensión de salida cae ligeramente. Entre esas ráfagas, el convertidor de potencia apaga muchas funciones para ahorrar energía. Estos modos de bajo consumo pueden diferir ligeramente en lo que respecta a la arquitectura exacta de un circuito integrado a otro, pero el resultado de estos modos especiales es siempre una eficiencia muy alta con consumos pequeños.

La diferencia de eficiencia entre ambos modos con una corriente de salida de 1 mA es muy grande, como se muestra en la Figura 2. Con el modo de ahorro de energía activado con una carga de 1 mA (incluso con una carga de hasta 100  $\mu$ A), vemos una eficiencia de conversión de energía del 50%. A una frecuencia de

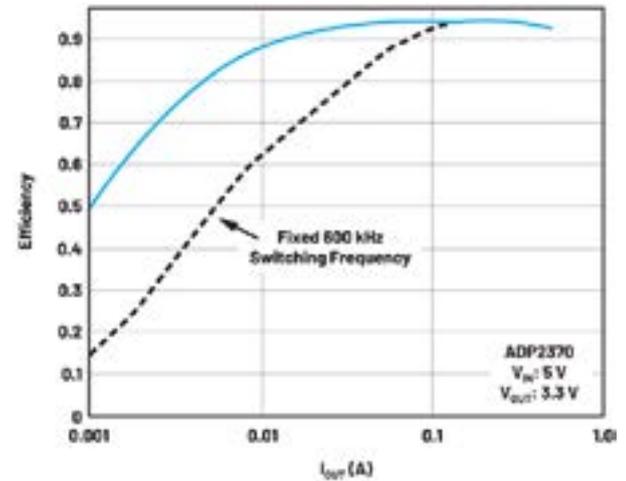


Figura 2. Eficiencia del regulador buck ADP2370 con modo de ahorro de energía activado o en modo de frecuencia fija.

conmutación fija de 600 kHz, sin el modo de ahorro de energía activado, solo obtenemos aproximadamente un 15% de eficiencia.

### Retos en la conversión

Como se ha mencionado anteriormente, la eficiencia es muy importante en los sistemas alimentados por baterías. Se pueden elegir cualquier topología existente para un sistema alimentado por batería. Sin embargo, una topología que se utiliza a menudo es el convertidor buck-boost de cuatro interruptores. Muchos sistemas requieren 3.3V de tensión de alimentación y están alimentados por una sola celda de batería de iones de litio. Dichas celdas proporcionan una tensión nominal de 3.6 V, pero cerca su estado descargado, solo proporcionan entre 2.8V y 3.0V. Para obtener el mayor tiempo de funcionamiento del sistema, necesitamos aprovechar la mayor cantidad de energía posible de la batería. En los sistemas de 3.3V, esto nos obliga a bajar de 3.6V a 3.3V cuando la batería de iones de litio está completamente cargada. Sin embargo, cuando la batería está hacia el final de su descarga, es necesario aumentar de 2.8V a 3.3V. Este requisito requiere una fuente conmutada de tipo buck-boost. Existen varios tipos de este tipo de circuitos. Solo por nombrar algunas, las topologías adecuadas incluyen el flyback basado en transformador, los convertidores SEPIC de dos bobinas y el de cuatro conmutadores.

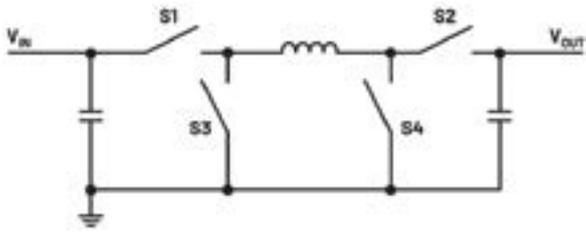


Figura 3. Un ejemplo de un convertidor buck-boost de cuatro conmutadores como el LT3154.

tadores. Por lo general, se elige el buck-boost de cuatro conmutadores, ya que generalmente ofrece la mayor eficiencia de conversión de energía en comparación con las otras dos topologías.

La Figura 3 el concepto de la topología buck-boost de cuatro conmutadores.

Es posible evitar el uso de una topología de este tipo, mediante el uso de dos celdas/baterías en serie, de tal forma que aumente la tensión del pack. De esta forma, únicamente se necesitaría una etapa de bajada de tensión (step-down), pero implica un esfuerzo (en coste y tamaño) para añadir esa segunda batería/celda. Además, cargar dos baterías en serie es un poco más complejo y mayor reto que cargar una única. La tensión de salida de dos baterías en serie es de 7.2V, lo que implica el uso de convertidores que soporten tensiones más altas que los típicos 5.5V. Existen en el mercado muchas posibilidades en este sentido, pero hace que el semiconductor del convertidor sea más caro.

## Seleccionando el cargador de batería correcto

Existen en el mercado muchos cargadores. Se trata de un dispositivo que proporciona la corriente y tensión de una manera segura para la carga de las baterías. Al seleccionar un circuito integrado para la carga, la primera decisión que se debe tomar es si se va a utilizar un cargador lineal o conmutado. Los cargadores lineales son como los reguladores lineales. Sólo pueden reducir una tensión de entrada y la corriente de entrada y salida, son iguales.

Por ejemplo, si una batería agotada tiene una tensión de 0.8V y la tensión del sistema es de 3.3V, el cargador lineal debe bajar a 2.5 V. Si la corriente de carga es de 1 A, el cargador lineal disipa 2.5W en calor. Si bien esto puede ser posible, imagine un sistema con una tensión de 12 V. En este caso, la potencia disipada asciende a más de 11W. Los cargadores lineales son una opción razonable para aplicaciones con corrientes de carga bajas y una tensión de sistema cercana a la de la batería.

Para el resto de las aplicaciones, se recomienda utilizar cargadores conmutados. La mayoría de los cargadores de baterías disponibles, suelen ser de tipo conmutado. Son fuentes conmutadas clásicas (SMPS) con características especiales para habilitar la carga de baterías. Pueden cargar a tensión o corriente constantes, a veces ambas a la vez, y realiza la carga de manera segura. Puede además incluir un temporizador para detectar si la batería está defectuosa o incluso un sensor de temperatura para limitar la temperatura a la que puede cargarse la batería y evitar problemas. Otra de las funciones que está ganando cada vez más adeptos es la comprobación de seguridad que se realiza entre el cargador y el pack de la batería, de tal forma que la batería conectada sea de confianza o autorizada.

La Figura 4 muestra una solución de carga con un SMPS. Es el MAX77985 e implementa un cargador con una fuente SMPS de bajada (step-down) además de un switch de alimentación (power path). El switch es esencial en muchas aplicaciones ya que puede desconectar la tensión de entrada de la batería, una vez ésta

ya está cargada para prevenir que la batería se descargue sobre algún circuito de entrada. Esta solución tiene un bus I2C para cambiar y configurar ciertos parámetros del cargador así como para funciones de telemetría. Los interfaces digitales sirven permitiendo cambiar configuraciones para diferentes tipos y tamaños de baterías, haciendo los cargadores lo más flexibles posible.

Entre las diferentes características de este cargador, hay una realmente notoria. El switch interno del MAX77985 no solo se utiliza en modo step-down para cargar la batería, sino que tiene la capacidad de aumentar la tensión de la batería a la necesaria por el sistema. De alguna manera, este cargador combina un convertidor junto con un cargador de batería puro.

Los dispositivos alimentados a batería necesitan diferentes funciones. Existen productos en el mercado con funcionalidad básica, mientras otros contienen la mayoría de las funciones existentes en un único integrado. Este tipo de sistemas se llaman circuitos integrados de gestión de potencia (PMICs) y son muy populares en este tipo de aplicaciones por diversas razones. Una de las principales es que los sistemas alimentados a batería generalmente son pequeños y necesitan la máxima integración. Otra razón es que cada integrado independiente, tiene su propia corriente de alimentación (quiescent) que siempre está consumiendo y drenando de la batería. En la mayoría de los casos, esta corriente se reduce al combinar varios convertidores en un único integrado.

La disponibilidad de baterías de litio-ion de gran capacidad ha transformado el mundo de los sistemas alimentados a batería en los últimos 20 años. Existen infinitas posibilidades para cargar y descargar esas baterías de manera eficiente. Actualmente, se están llevando a cabo numerosas investigaciones para mejorar la construcción de baterías con la intención de aumentar la capacidad por peso y volumen, así como en cargar más rápido las baterías de manera segura. No se vislumbra el final de las innovaciones en los circuitos integrados de carga y descarga de baterías para mantenerse al día con estos desarrollos de baterías. ■

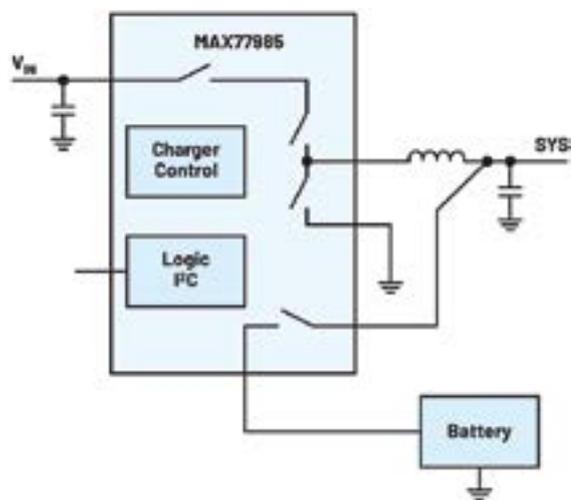


Figura 4. Diagrama simplificado de un cargador de batería con MAX77985.

*¡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

# Renesas IPS - Mejora de la eficiencia y la seguridad en el control de motores

**RENESAS**

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

Autor: Jon Tuna,  
Gerente de Desarrollo  
de Negocios – Américas  
Renesas - Sensores de  
Posición Inductivos PL

A medida que la electrificación en la industria automotriz alcanza niveles sin precedentes, los requisitos para hacer que los sistemas sean más eficientes crecen con una trayectoria similar. La demanda de los clientes de rangos de conducción más largos en vehículos eléctricos requiere que los diseñadores de sistemas automotrices optimicen la dinámica de eficiencia de los diferentes sistemas de control en los vehículos. Entre ellos, el sistema de control del motor eléctrico se destaca como un punto focal crítico para los ingenieros. El control preciso de los motores eléctricos afecta directamente a la eficiencia y la seguridad del vehículo.

El logro de este nivel de precisión depende de la disponibilidad de retroalimentación de posición de alta precisión, lo que permite a los motores mantener la estabilidad, garantizar la seguridad y ajustarse a los requisitos de carga dinámica. El sistema de detección de retroali-

mentación de posición no solo debe ser preciso sino que también debe existir en un entorno donde coexistan interferencias electromagnéticas significativas debido a altas corrientes de conmutación. Los circuitos integrados con sensor de posición inductivo (IPS) de Renesas tienen una excelente inmunidad a los campos magnéticos parasitarios.

El IPS2550, diseñado específicamente para aplicaciones de conmutación de motores en la industria automotriz, ha demostrado su excepcional inmunidad contra campos magnéticos parásitos al superar con éxito los estándares de prueba ISO11452-8 en diversas aplicaciones.

Este notable rendimiento se atribuye a la arquitectura interna del IPS2550, que rastrea y rechaza activamente cualquier ruido que no coincida con la señal portadora original en fase y frecuencia. Esto distingue al IPS2550 de las tecnologías tradicionales como los sensores

de efecto Hall o magnetorresistivos. Los sensores de posición inductivos de Renesas se pueden integrar con seguridad en carcasas de motores, brindando una precisión excepcional incluso en presencia de interferencias electromagnéticas. Un ejemplo ilustrativo del rendimiento de IPS en entornos ruidosos se encuentra en los inversores de tracción, donde el IPS2550 supera consistentemente a sus competidores.

Dado que IPS2550 sirve como bloque de construcción central de un sistema de detección de posición inductivo, un sistema típico también se compone de bobinas de sensor basadas en PCB, objetivo metálico y componentes pasivos. El objetivo metálico ofrece a los diseñadores la posibilidad de eliminar la necesidad de obtener imanes de metales de tierras raras, una necesidad en los sistemas de efecto Hall. Los sistemas de detección inductivos pueden funcionar eficazmente con una amplia

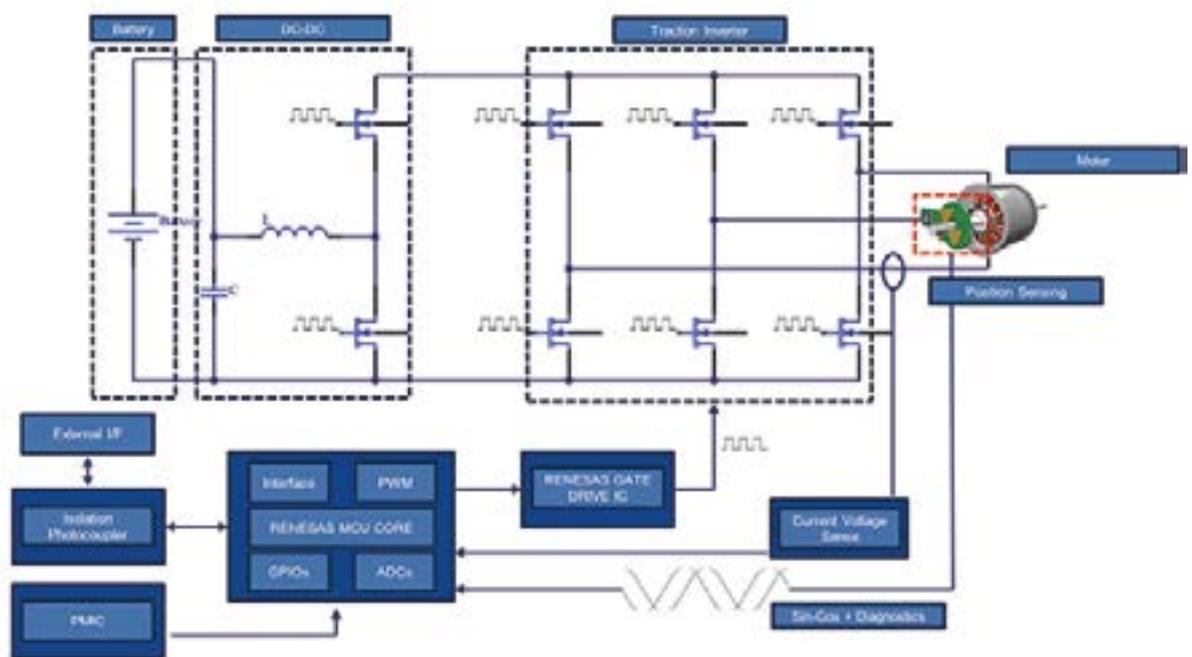


Figura 1. Diagrama de bloques del controlador del motor.

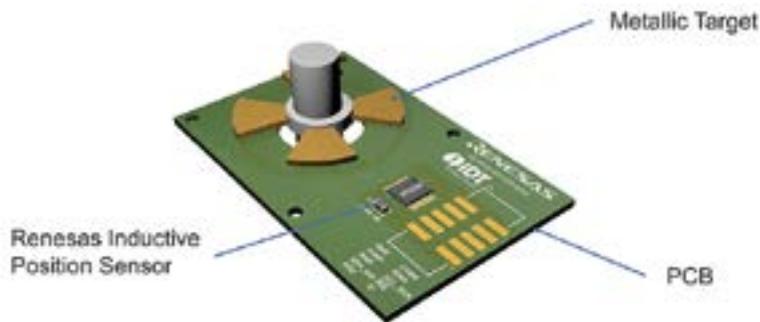


Figura 2. PCB del sistema de detección inductiva y objetivo metálico.

gama de materiales metálicos, lo que proporciona a los diseñadores una flexibilidad significativa. La tecnología IPS se basa en principios de corrientes parásitas, lo que hace que la superficie del metal objetivo sea un factor crítico en lugar de la elección del material. Al diseñar bobinas de

sensores, los equipos de ingeniería de IPS consideran la resistividad del material objetivo. Esta consideración no es una limitación en la selección del material sino más bien un medio para optimizar el rendimiento del sensor para el metal específico que se utiliza.

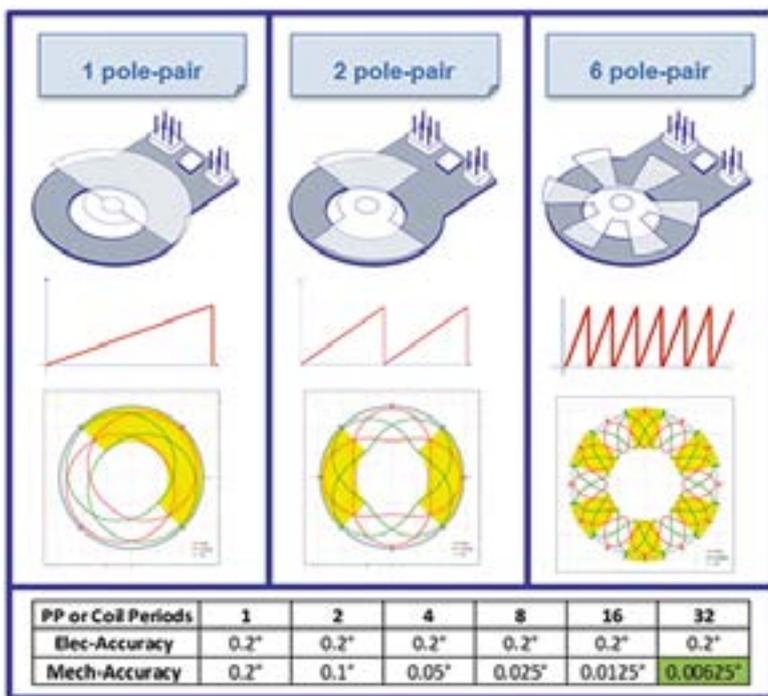


Figura 3. Periodos de bobina eléctrica: precisión del ángulo mecánico.



Figura 4. Realización mecánica de configuraciones IPS.

El elemento sensor, generado a partir de las trazas de la PCB, es externo al circuito IPS. Esto ofrece una notable flexibilidad para la adaptación a diversas aplicaciones de motor. Los equipos de ingeniería de Renesas tienen la capacidad de simular y generar patrones de sensores personalizados para que coincidan con los pares de los polos del motor. Esta optimización conduce a una mejora sustancial en la precisión y resolución de la retroalimentación de posición dentro del sistema de circuito cerrado, mejorando en consecuencia la eficiencia y seguridad del sistema de accionamiento del motor.

El rendimiento de precisión del IPS2550 se puede mantener consistentemente por período eléctrico. Esto se traduce en un rendimiento de precisión mecánica significativamente mejorado cuando el diseño del sensor incorpora múltiples períodos eléctricos para cada rotación mecánica. Este proceso de mejora del rendimiento mecánico se ilustra en la figura 3.

Además de su rendimiento excepcional, la personalización del elemento sensor proporciona otras ventajas. Proporciona a los ingenieros flexibilidad con respecto a la integración mecánica del sensor en el sistema del motor. Los sensores IPS se pueden personalizar para colocarlos en el extremo del eje, pasar a través del eje o integrarse en una configuración de eje lateral. Esta adaptabilidad permite una amplia gama de diseños y aplicaciones de motores, mejorando la versatilidad de la tecnología IPS.

Además, la alta adaptabilidad mecánica ofrece otras ventajas de diseño, incluida la tolerancia a desalineaciones axiales. La tecnología IPS puede mantener su alto rendimiento bajo desalineaciones en los ejes X-Y y Z. El diámetro objetivo diseñado ligeramente más grande que las bobinas del sensor permite un mejor control sobre el rendimiento de desalineación del eje X-Y. La función de control automático de ganancia (AGC) ajusta la ganancia del sensor si el acoplamiento entre el objetivo y las bobinas del sensor se ha alterado debido a un cambio en el eje Z.

Una solución IPS típica puede pesar entre 5 y 10 gramos y tener un grosor de entre 1 y 2 mm. Estas reducciones de tamaño y peso



Figura 5. Error sobre el desplazamiento del eje X-Y.

contribuyen a mayores mejoras de eficiencia. Además, dado que las bobinas de los sensores están integradas en la misma PCB que contiene el chip del sensor y los componentes electrónicos, se elimina la necesidad de elementos sensores típicos, como resolutores y codificadores. Esta eliminación no sólo agiliza el sistema sino que también tiene el potencial de reducir los costos generales del sistema.

Los chips Renesas IPS deben conectarse a una bobina transmisora (TX), el oscilador LC, que forma el campo electromagnético, y a un conjunto de dos bobinas receptoras (RX), que miden el voltaje acoplado a ellas. Luego, el perfil de voltaje diferencial seno-coseno se puede convertir en información de posición utilizando un algoritmo arctan.

La personalización de las bobinas RX es lo que permite a los diseñados

res adaptar el diseño de sus bobinas para que coincida con los pares de polos del motor. Si bien esto puede parecer sencillo, los diseños complejos con un alto número de pares de polos pueden encontrar limitaciones de espacio debido al diseño de pistas y vías en PBC de tamaño pequeño. Esta limitación se vuelve más pronunciada en los sistemas de detección inductivos que utilizan 3 devanados RX, particularmente cuando se trata de motores con pares de polos altos.

Los elevados estándares de seguridad funcional a menudo requieren redundancia en la detección de posición dentro de las aplicaciones de control de motores. Este requisito se traduce en la necesidad de acomodar el doble del patrón de sensor dentro de la misma área física, lo que presenta un mayor desafío para los sistemas que utilizan más de dos bobinas RX.

A lo largo de los años, los equipos de Renesas IPS han acumulado una amplia experiencia en el tratamiento de los problemas frecuentes que se encuentran en los sistemas de retroalimentación de posición de los controladores de motores. Un desafío particularmente importante tiene que ver con la gestión de armónicos indeseables que surgen durante la rotación a alta velocidad del objetivo, junto con irregularidades en el campo electromagnético. A medida que aumenta el orden de los armónicos, sus amplitudes suelen disminuir. En

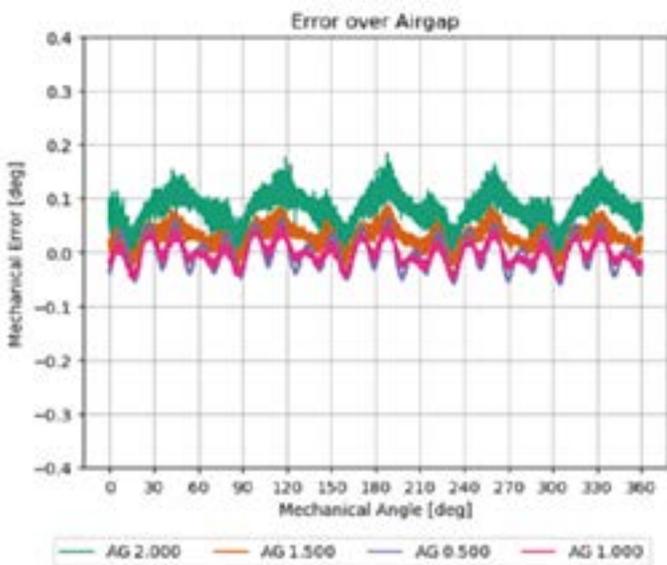


Figura 6. Error sobre el desplazamiento del eje Z (aislamiento).

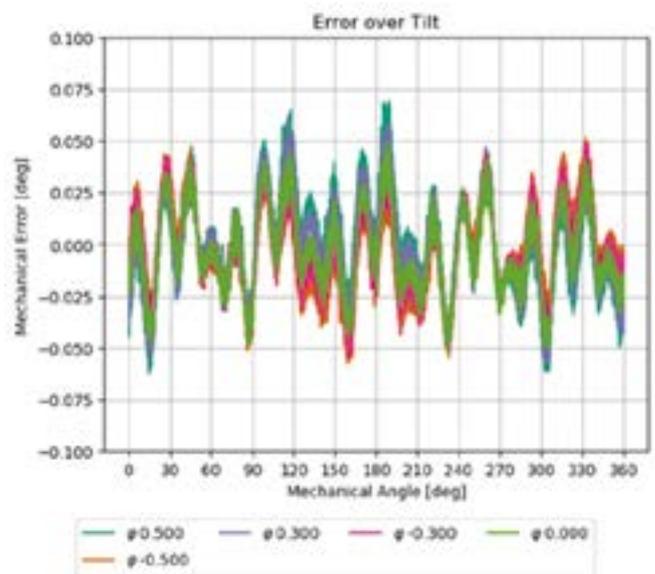


Figura 7. Error sobre la inclinación.

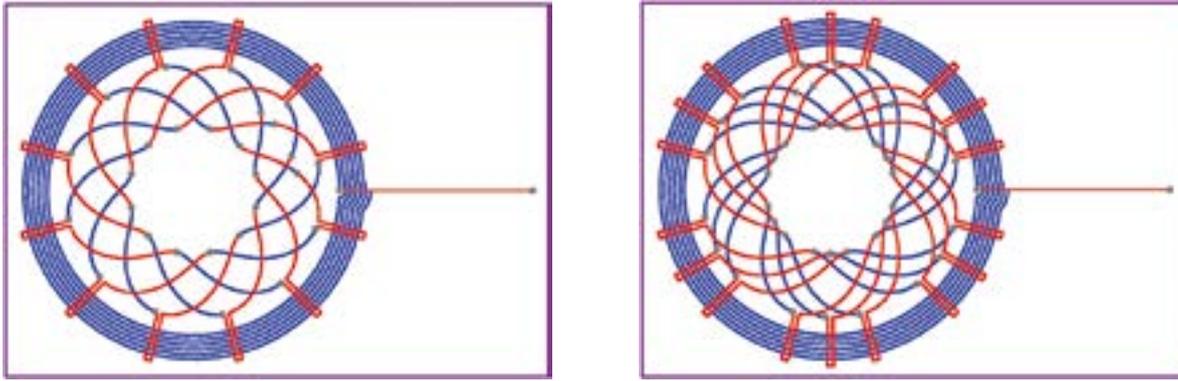


Figura 8. Diseño del sensor de par de 3 polos con 2 bobinas RX en comparación con 3 bobinas RX.

consecuencia, al evaluar el error intrínseco de un sensor inductivo, es razonable anticipar que la influencia principal provendría de los componentes armónicos segundo, tercero y cuarto de las señales. Por tanto, es fundamental controlar estos órdenes de armónicos.

Abordar este desafío se vuelve especialmente importante cuando las bobinas de los sensores se fabrican manualmente. Renesas, sin embargo, emplea una estrategia distinta. Los equipos de IPS Engineering aprovechan un software de diseño y simulación patentado desarrollado internamente para crear bobinas de sensores.

Este software de simulación evalúa y mitiga eficazmente las amplitudes de armónicos problemáticos, lo que da como resultado una precisión y un rendimiento del sensor significativamente mejorados.

Como se muestra en la transformada rápida de Fourier (FFT) del error a continuación: el error de amplitud del tercer y cuarto armónico está entre 0,04 y 0,02 grados eléctricos mediante un sensor diseñado optimizado por el software de simulación Renesas.

En la era de la electrificación del automóvil, especialmente en los vehículos eléctricos, la importancia de la eficiencia y la seguridad ha aumentado significativamente. Los sistemas de control de motores eléctricos desempeñan un papel fundamental en la optimización de ambos aspectos, basándose en una retroalimentación de posición precisa. La tecnología inductiva IPS2550 de Renesas ofrece una solución versátil di-

señada para satisfacer los requisitos específicos del cliente. Esto garantiza un rendimiento excepcional incluso en condiciones ambientales adversas y contra campos electromagnéticos parásitos. La tecnología IPS proporciona beneficios adicionales, como personalización, adaptabilidad mecánica y la capacidad de tolerar desalineaciones, al mismo tiempo que optimiza los costos del sistema debido a su diseño compacto y capacidades de integración. A pesar de los posibles desafíos relacionados

con el diseño de sensores y la gestión de armónicos, Renesas ha utilizado eficazmente software patentado de simulación y diseño para superar estos obstáculos y mejorar notablemente la precisión del sensor. Renesas mantiene su compromiso de ofrecer soluciones innovadoras para cumplir con los cambiantes requisitos de rendimiento y seguridad funcional en la industria automotriz.

Para más información envíe un correo electrónico a la dirección: [IPS@lm.renesas.com](mailto:IPS@lm.renesas.com)

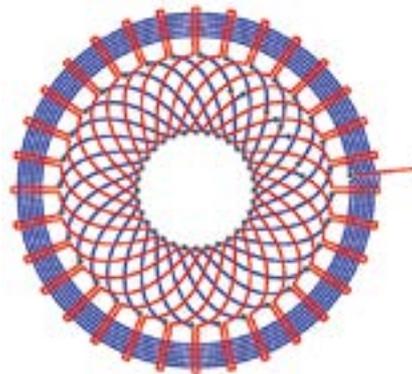


Figura 9. Disposición del sensor redundante de pares de 4 polos – 2 bobinas RX.

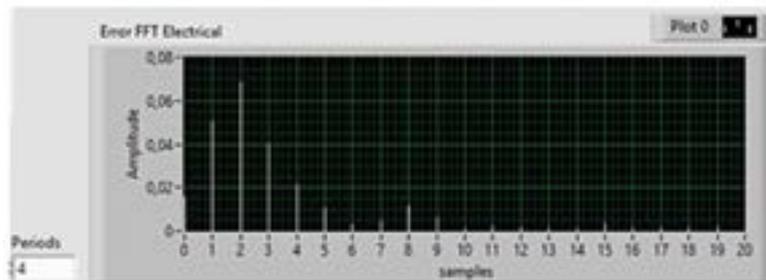


Figura 10. Error FFT - Armónicos.

# 5G RedCap (NR-Light): El sucesor natural de 4G LTE Cat 1 y Cat 4



www.u-blox.com

Autora: Sabrina Bochen, Director, Product Planning and Marketing, and Sylvia Lu, Corporate Strategy, u-blox



Si bien las redes celulares 4G no desaparecerán a corto o medio plazo, en el caso del diseño de dispositivos, que dependen de la conectividad celular, es prudente pensar afuturo. Especialmente para conseguir diseñar dispositivos capaces de permanecer en funcionamiento durante la próxima década.

El siguiente capítulo en la historia de la conectividad celular es, por supuesto, el 5G. Ya estamos viendo una adopción generalizada de 5G, especialmente en el espacio de los smartphones para consumidores. Pero en el Internet de las cosas (IoT), la adopción ha sido notablemente más lenta, especialmente en ciertos segmentos. Esto se debe a que ciertas aplicaciones, como dispositivos para el consumidor, equipos industriales pesados y dispositivos de fábrica inteligente, no están especialmente bien atendidos por las especificaciones originales de 5G, que se introdujeron en el 3GPP Release 15 en 2018.

Si estás involucrado en el diseño de cualquiera de estos tipos de dispositivos, entonces vienen buenas noticias: el 3GPP Release 17 introduce la Nueva Radio (NR) 5G con Capacidad Reducida. Esto generalmente se abrevia como 5G RedCap, o también conocida como NR-Light. Esto proporciona la pieza que faltaba en el rompecabezas de 5G, haciendo que 5G sea una opción viable para este tipo de productos.

En este artículo identificaremos el vacío que cubre RedCap y luego exploraremos sus características clave. También abordaremos la diferencia entre 4G LTE Cat 1 y Cat 4, y algunos factores a considerar al decidir si 5G RedCap es la solución de conectividad celular adecuada para tus dispositivos hoy y en los próximos años.

## Una rápida mirada a las especificaciones originales de 5G

Para comprender por qué se necesita RedCap, necesitamos echar un vistazo rápido a las especificaciones originales de 5G.

5G NR debutó en junio de 2018 como parte del 3GPP Release 15. Esto define tres pilares principales de casos de uso, con características diferentes.

En primer lugar, está la banda ancha móvil mejorada (eMBB). Esta se ha convertido en el principal impulsor de despliegue para 5G, principalmente en el espacio de los smartphones para consumidores. eMBB proporciona tasas de datos más altas y latencias más bajas que 4G LTE.

En segundo lugar, está la comunicación de baja latencia ultra fiable (uRLLC). Como su nombre indica, esto está dirigido a aplicaciones críticas y sensibles a la latencia, pro-

porcionando la latencia más baja y la mayor fiabilidad de la red posible. Se espera que experimente un auge de popularidad con la expansión de vehículos autónomos, automatización industrial y robótica.

La tercera área es la comunicación masiva de tipo máquina (mMTC). Dirigido al IoT, se centra en minimizar el consumo de energía y mejorar la cobertura en interiores en comparación con las tecnologías celulares heredadas. Curiosamente, aunque LTE-M y NB-IoT técnicamente se encuentran bajo el paraguas de 4G LTE, cumplen con los requisitos ITU IMT-2020 5G mMTC, por lo que son parte oficial de la familia 5G mMTC.

En este punto, también debemos mencionar un par de puntos más sobre 5G NR. Desarrollado específicamente para 5G, utiliza dos rangos de frecuencia. FR1 es para bandas de hasta 7.125 GHz y FR2 es para bandas entre 24.25 GHz y 71.0 GHz. El rango por encima de 24 GHz también se conoce como ondas milimétricas (mmWave).

## Hay una brecha...

A pesar de las ventajas de las especificaciones originales de 5G, faltaba algo: una especificación adaptada a las necesidades de dispositivos IoT de rango medio y de consumo, muchos de los cuales actualmente utilizan LTE Cat 1 o Cat 4 para su comunicación celular.

En el ámbito del consumidor, esto incluye cosas como relojes inteligentes y otros dispositivos vestibles (wearables). En otros ámbitos como aplicaciones de fábrica inteligente, entre ellos, redes de sensores, vigilancia por video, dispositivos vestibles industriales o vehículos guiados autónomos, todos estos requieren tasas de datos medias. También se incluyen dispositivos de telemática, diagnósticos remotos y gestión de flotas utilizados en equipos de construcción, agricultura y minería. Estos también requieren tasas de datos medias, así como la capacidad de

seguir en funcionamiento durante muchos años, en algunos casos, potencialmente más allá de la jubilación de las redes 4G.

En estos casos de uso, tanto eMBB como uRLLC están sobreespecificados y, por lo tanto, entre otras consideraciones, no son rentables. Al mismo tiempo, las soluciones mMTC, como LTE-M y NB-IoT, no satisfacen las demandas de rendimiento de estos tipos de dispositivos de rango medio.

## La llegada del 5G RedCap: El sucesor de LTE Cat 1 o Cat 4

Afortunadamente, el 3GPP Release 17 introdujo la pieza que faltaba del rompecabezas: la Nueva Radio 5G con Capacidad Reducida, o RedCap para abreviar. Como mencionamos anteriormente, a veces también se conoce como 5G NR-Light.

En términos de sus capacidades, 5G RedCap se encuentra por debajo de eMBB y uRLLC, pero por encima de LTE-M y NB-IoT, lo que lo convierte en la opción ideal para aplicaciones que actualmente utilizan LTE Cat 1 o Cat 4.

En el Release 17, los dispositivos RedCap deben admitir anchos de banda de hasta 20 MHz en FR1 y 100 MHz en FR2. Dado que las consideraciones de costes indican que la mayoría de los dispositivos RedCap se desplegarán en el espectro FR1, el ancho de banda máximo que muchos dispositivos deberán admitir es de 20 MHz.

RedCap admite tasas de datos de hasta el rango de LTE Cat 4 cuando se despliega en un ancho de banda de 20 MHz. Las tasas pueden variar según la configuración de la red y el tipo de funcionamiento dúplex. Por ejemplo, el funcionamiento en duplexación de división de frecuencia en modo completo (FD-FDD), con un ancho de banda de 20 MHz (considerando la diversidad de recepción), y utilizando 256-QAM, podría alcanzar hasta 227 Mb/s (descarga) y 91 Mb/s (carga).

El soporte para bandas FR1 y FR2 en teoría es el mismo que el de los dispositivos 5G eMBB. Esto facilitará una implementación más sencilla para los operadores de redes móviles en todo el mundo. Dicho esto, los

operadores móviles podrían decidir en última instancia desplegar RedCap en un conjunto más limitado de bandas que el kit eMBB.

Desde el punto de vista del consumo de energía, RedCap incorpora ciclos de recepción discontinua extendida (eDRX) en modos inactivos y en reposo, y relaja las mediciones de celdas vecinas para dispositivos estacionarios. Esto ayuda a reducir el consumo de energía en comparación con eMBB.

RedCap también realiza otras acciones para reducir la complejidad del dispositivo, incluyendo menos antenas y capas de entrada y salida múltiple (MIMO) en la banda descendente, orden de modulación en la banda descendente y funcionamiento dúplex. Para obtener más información sobre todas estas áreas, nuestro informe "Cellular technology evolution for IoT applications in the 5G era" (Evolución de la tecnología celular para aplicaciones de IoT en la era 5G) explora en detalle las especificaciones técnicas de 5G RedCap.

## Comparando 5G RedCap con 4G LTE Cat 1 y Cat 4

Para la mayoría de los diseñadores que crean dispositivos que requieren el tipo de conectividad celular que proporcionará 5G RedCap, la elección se reducirá a RedCap o 4G LTE Cat 1 o Cat 4.

En ciertas configuraciones, podrás lograr tasas de datos pico más altas y latencias más bajas con RedCap que con LTE Cat 4 (que tiene una tasa de descarga pico de alrededor de 150 Mbps). RedCap también te proporcionará una conexión intrínseca al núcleo 5G en la red privada, lo cual será beneficioso si la longevidad de la red es un factor clave.

Otra consideración clave es el plazo estimado para el lanzamiento del dispositivo y las regiones en las que operará. Esperamos ver los primeros dispositivos 5G RedCap en el mercado durante 2024 en algunos de los primeros países en adoptar la tecnología celular, como en América del Norte China y otras naciones del Asia-Pacífico.

¿Cuánto tiempo esperarán los clientes que tu equipo siga funcionando? Si el equipo tiene una vida

útil esperada muy larga, probablemente tenga más sentido adoptar la tecnología más nueva para asegurarse de que pueda seguir conectándose a las redes móviles hasta bien entrada la década del 2030.

## La evolución de RedCap: 3GPP Release 18

Como siempre, los estándares 3GPP continúan evolucionando rápidamente, y se espera que el Release 18, previsto para principios de 2024, amplíe el soporte de RedCap para cubrir casos de uso adicionales. Estos son principalmente dispositivos IoT de nivel inferior con capacidades que se encuentran entre los equipos de usuario de áreas amplias de baja potencia (LPWA) existentes y los equipos de usuario RedCap del Release 17. Ejemplos incluyen redes inalámbricas de sensores industriales y redes inteligentes.

El Release 18 de RedCap apuntará a una tasa de datos pico de alrededor de 10 Mb/s. Esto se podría lograr reduciendo el ancho de banda de la banda base del equipo de usuario a 5 MHz para los canales de datos en FR1, manteniendo el ancho de banda de RF del equipo de usuario en 20 MHz. También ayudaría a minimizar la fragmentación del ecosistema de dispositivos.

Es importante destacar que el Release 18 de RedCap no tiene como objetivo reemplazar las soluciones LPWA existentes, ya que estas seguirán siendo mejores en términos de cobertura en interiores y consumo de energía.

## Dónde obtener más información

Para aquellos que crean soluciones que actualmente utilizan LTE Cat 1 o Cat 4 para enviar datos desde y hacia dispositivos remotos, el lanzamiento de la especificación 5G RedCap señala que es hora de comenzar a explorar cómo eventualmente reemplazar la conectividad celular 4G en diseños y ecosistemas.

Aunque las redes 4G están a varios años de ser retiradas, la longevidad de muchos dispositivos que utilizan LTE Cat 1 y Cat 4 significa que es inteligente comenzar a planificar los próximos pasos hoy. ■

# Eliminación del ruido acústico en fuentes de alimentación conmutadas

TRACO POWER

www.tracopower.com

Autores: Axel Schütz  
Mark Schoppel  
Florian Haas



Cuando estamos dentro del coche, el ruido del motor que escuchamos es normal. Al fin y al cabo, dentro del compartimento del motor se encuentra una máquina que mueve sus piezas. Es posible que algunos de nosotros incluso encontremos agradable ese ruido. De hecho, los fabricantes de coches y otros productos tienen departamentos de investigación enteros dedicados a experimentar y crear experiencias de sonido placenteras.

Sin embargo, la situación de las fuentes de alimentación conmutadas (SMPS) es diferente. Los ruidos similares a un zumbido o un chirrido se pueden incluso interpretar como una señal de alarma. Aunque las fuentes de alimentación están construidas con un gran número de componentes electrónicos, ninguna pieza debería moverse cuando están operando. Por lo tanto, no debería haber ningún ruido, ¿no es cierto?

La causa más común de un ruido molesto proveniente de una fuente

de alimentación AC normalmente deriva en una frecuencia baja de un zumbido de 100 o 120 Hz. Además, como las fuentes de alimentación han avanzado en lo que respecta a su complejidad y estructura, el rango de ondas sonoras que emiten también ha cambiado. Aun así, la mayoría de los sonidos perceptibles no debería ser un motivo de preocupación.

## Percepción y efecto

Los humanos podemos escuchar ondas sonoras en un rango de frecuencia de 16 Hz a aproximadamente 20 kHz (figura 1). Pero el hecho de si un sonido nos distrae o irrita depende también de la percepción de dicho sonido en el entorno donde se genera.

Una unidad industrial de fuente de alimentación que genera un ruido perceptible probablemente no constituya un problema real para las personas, ya que la mayoría de las personas experimentan ese ruido dentro del contexto de otros ruidos de fondo como algo normal del trabajo en una fábrica. Otros sonidos, debido a su frecuencia y volumen, también pueden enmascarar las frecuencias generadas por una fuente de alimentación, un efecto estudiado en la psicoacústica y utilizado para comprimir audios en MP3. Estas fuentes de alimentación suelen integrarse en paneles de control con puertas

cerradas que ayudan a amortiguar cualquier ruido perceptible que se pueda generar.

En un entorno diferente, como por ejemplo una oficina, la reacción ante el ruido de una fuente de alimentación será muy diferente. El chirrido o el zumbido de un dispositivo eléctrico probablemente se percibirá como desagradable e incluso puede provocar dudas acerca de su seguridad.

## Causa y origen

### Los campos magnéticos

Si un conductor que transporta corriente eléctrica se encuentra en un campo magnético, normalmente está sujeto a una fuerza. El efecto de esta fuerza es mayor cuando la corriente y las direcciones del campo magnético forman un ángulo de 90°. En tales casos, la fuerza de impacto es perpendicular al flujo de la corriente y la dirección del campo magnético. Se pueden utilizar tres dedos de la mano derecha para determinar la dirección de esta fuerza si utilizamos la regla de la mano derecha de Fleming (figura 2).

En el contexto de los transformadores y algunos inductores, un núcleo de hierro también puede verse afectado por un efecto conocido como magnetostricción, un efecto que fue identificado por primera vez por James Joule en

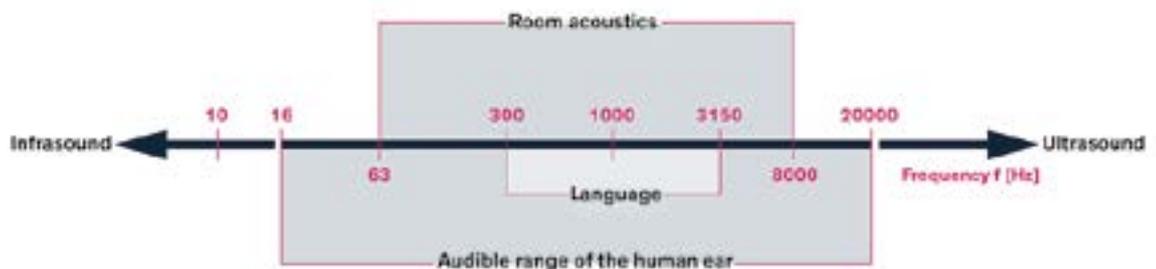


Figura 1. Rango de frecuencia perceptible del oído humano.

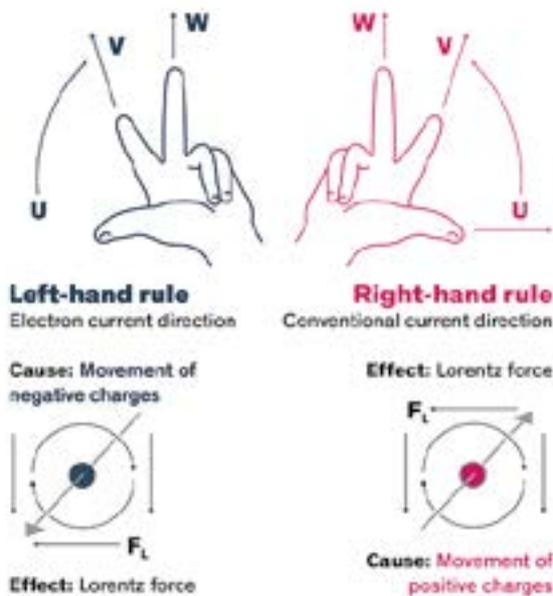


Figura 2. Regla de la mano derecha/izquierda.

1842. Provoca que los materiales ferromagnéticos cambien de forma o dimensión durante el proceso de magnetización como resultado del flujo de corriente a través del conductor del componente. Al igual que se origina calentamiento por fricción, estos pequeños cambios en el volumen del material suelen producir también un ruido perceptible.

Los transformadores suelen utilizar acero Fe-Si (conocido como acero al silicio) con un contenido variable de silicio que ayuda a aumentar la resistividad del hierro. Un 6 % de acero al silicio provee el nivel idóneo de reducción en magnetostricción, pero debe intercambiarse por una mayor fragilidad.

### El efecto piezoeléctrico

Otra causa del ruido se deriva del efecto piezoeléctrico. La palabra «piezo» viene de la palabra griega para «apretar». En 1880, Jacques y Pierre Curie descubrieron que la presión ejercida sobre algunos cristales como el cuarzo generaba carga eléctrica. A este fenómeno lo llamaron el «efecto piezoeléctrico». Más tarde, se dieron cuenta de que los campos eléctricos pueden deformar materiales piezoelectrónicos. Este efecto se conoce como el «efecto piezoeléctrico inverso».

El efecto piezoeléctrico inverso modifica la longitud de dichos materiales cuando se les aplica voltaje

eléctrico. Este efecto actuador convierte energía eléctrica en energía mecánica. Los cambios de voltaje también alteran la masa geométrica de los condensadores cerámicos, haciendo que estos actúen como pequeños altavoces que emiten ondas de presión en las inmediaciones.

## Topologías de conmutación y circuitos de realimentación

El camino para una conversión energética aún más eficiente significa que las topologías de conmutación se integran incluso en los productos de fuentes de alimentación más simples. La frecuencia de conmutación primaria seleccionada en este tipo de modelos se suele seleccionar por encima del límite de percepción humano (>20 kHz). Sin embargo, en las soluciones de conmutación que dependen de una modificación de la frecuencia de conmutación para adaptarse a la carga variable y el voltaje de entrada, esto puede caer en el rango perceptible para así mantener una eficiencia de conversión óptima.

En las soluciones de frecuencia fija, las características como la omisión de ciclos o el modo ráfaga pueden resultar en un patrón de conmutación que cae dentro del rango perceptible, a pesar de que la frecuencia de conmutación por sí misma se encuentra por encima de los 20 kHz. Si la solución presenta pulsos de conmutación regulares interrumpidos de forma irregular por periodos de dos o más pulsos omitidos, es posible que haya problemas en el circuito de



Figura 3. Efecto piezoeléctrico demostrado en materiales como el cuarzo.

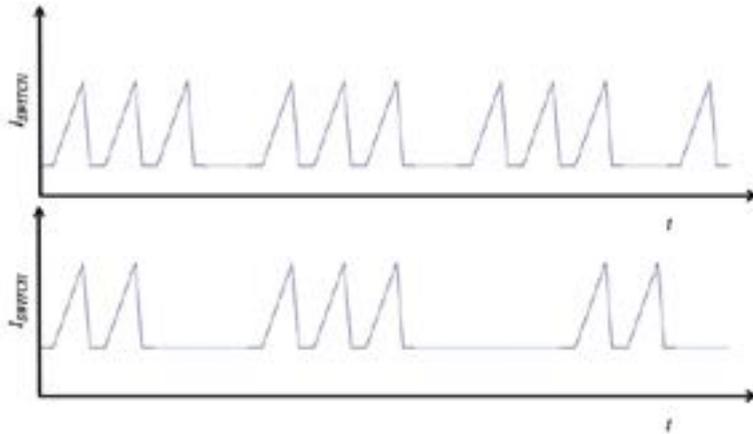


Figura 4. Los problemas en el circuito de realimentación pueden derivar en periodos irregulares sin pulsos (línea inferior) en diseños de conmutación de frecuencia fija.

realimentación (figura 4). En este punto, merece la pena revisar los componentes del circuito de realimentación y la zona de operación de cualquier optoacoplador.

### Cómo identificar y resolver los problemas de ruido perceptible

Las SMPS son cada vez más compactas gracias al empuje de las densidades de potencia cada vez más altas. Como resultado, incluso identificar qué componente exacto es el origen del ruido perceptible puede ser un desafío. Si asumimos que el diseño opera correctamente desde un punto de vista eléctrico, un método sería utilizar un objeto no conductor, como un palillo, para aplicar una presión ligera sobre componentes individuales del circuito impreso mientras el dispositivo está ope-

rando. Los cambios o las reducciones del ruido, especialmente entre los componentes principales como dispositivos cerámicos o magnéticos pueden proporcionar un buen punto de partida.

Si no tenemos a mano ningún dispositivo de sondeo seguro no conductor, podemos crear una trompetilla rudimentaria con un trozo de papel. La enrollaremos en forma de cono y la aberturita pequeña la dirigimos hacia los componentes sospechosos para identificar las fuentes que generan ruido.

Los condensadores sometidos a altas oscilaciones  $dv/dt$  suelen ser perceptibles acústicamente y tienden a encontrarse en los circuitos fijadores de nivel o de ayuda a la conmutación, así como también en los niveles de salida. Para comprobar si son la fuente de ruido, pueden sustituirse por condensadores de material dieléctrico como una película metálica, o se puede aumentar su resistencia de serie. Si el ruido perceptible se reduce, debería evaluarse un cambio permanente del componente. También puede ayudar el cambio de los circuitos fijadores de nivel a diodos Zener. Los condensadores de salida problemáticos se podrían intercambiar por un material dieléctrico diferente o reemplazar con condensadores cerámicos paralelos de valor equivalente si el espacio lo permite.

Si los componentes magnéticos son la fuente del ruido, primero

hay que asegurarse de que el voltaje de entrada y la carga de salida siempre se encuentran dentro del rango especificado.

El aumento de la capacitancia en el lado de entrada puede ayudar si el voltaje de entrada cae muy bajo algunas veces. El barnizado por inmersión de los transformadores y el barnizado por inmersión y los inductores encapsulados son un método para reducir el ruido. Los transformadores de longitud de núcleo largo también suelen resonar de forma más perceptible que aquellos de longitud de núcleo corto. Si es posible, se debe considerar el cambio a un núcleo más corto alternativo que pueda llevar a cabo el número requerido de bobinados.

Para todos los métodos posibles nombrados se debe tener en cuenta que será probablemente necesario repetir la verificación y las pruebas de producción.

### Resumen

Tanto el impacto de la fuerza de los conductores que transportan corriente eléctrica en campos magnéticos como el efecto piezoeléctrico inverso de condensadores son los responsables principales de los ruidos perceptibles emitidos por las unidades de fuentes de alimentación. Y, a pesar de los avances en la simulación, el ruido perceptible es evidente cuando un diseño se construye físicamente y a veces solo cuando se ha preparado una cantidad de fuentes de alimentación para la preproducción.

A pesar de que la mayoría de los ruidos perceptibles en las fuentes de alimentación debería ser un motivo pequeño de preocupación desde la perspectiva de la funcionalidad o la seguridad, los clientes pueden encontrarlo molesto o incluso percibirlo como un problema de calidad. Si se siguen algunos de los consejos sencillos que proporcionamos en este artículo, se pueden identificar rápidamente los componentes que actúan como fuente del ruido y, utilizando los métodos sugeridos, se pueden reemplazar, fijar o cambiar para minimizar o erradicar los sonidos erráticos que se generan. ■

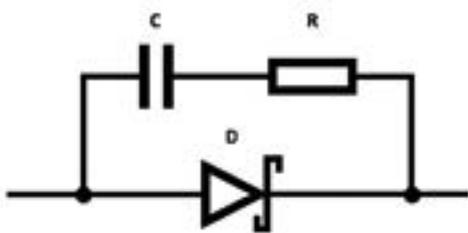


Figura 5. El condensador en el circuito de ayuda a la conmutación puede intercambiarse por un tipo de película de metal o se puede probar una resistencia mayor.

# Cuando la tecnología funciona...

Adquisición de datos RF/GPRS/3G

Electrónica Industrial

Software y bases de datos

Automatizaciones

Integración de sistemas

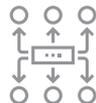
Desarrollo I + D

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



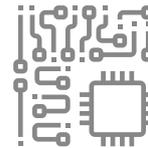
DISEÑO DE PRODUCCIÓN



CONSULTORÍA ELECTRÓNICA



SOFTWARE A MEDIDA



FABRICACIÓN ELECTRÓNICA

 **ARA Cloud**

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

# Cómo los sensores de corriente integrados pueden abrir nuevas perspectivas para el diseño de sistemas



www.lem.com

Autor: Charles Flatot-Le Bohec, Global Product Manager para Electromovilidad, LEM



*Cuatro razones por las cuales los sensores de corriente integrados son la solución ideal cuando el control, la eficiencia y la protección son fundamentales*

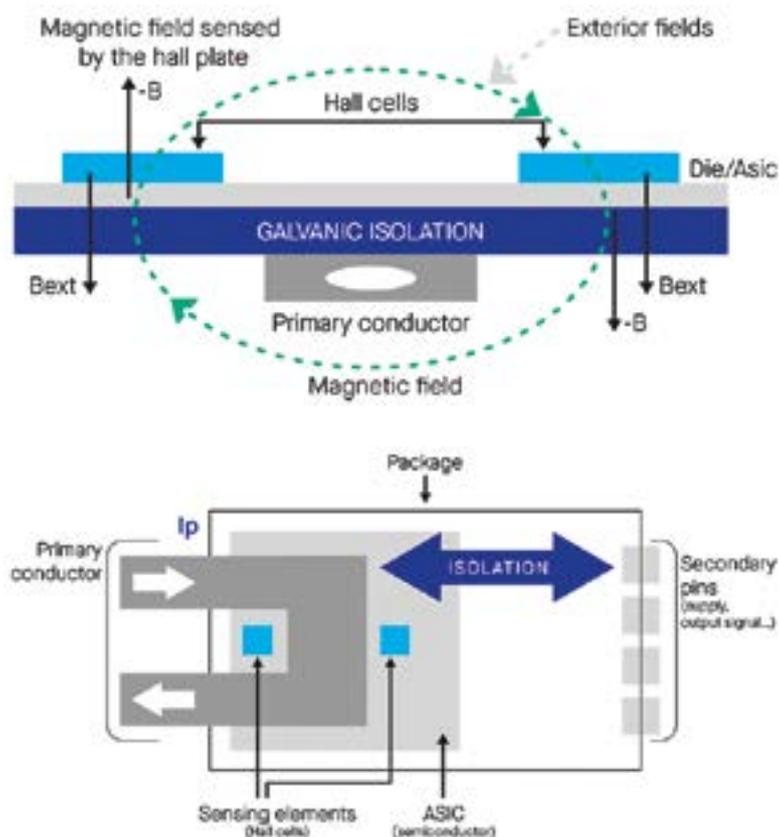
La detección de corriente es una función primordial en una gran variedad de dispositivos electrónicos, como fuentes de alimentación, sistemas de gestión de baterías, accionamientos de motores eléctricos y redes de energías renovables. Para que estén protegidos y funcionen de manera eficiente requieren una detección de corriente que sea exacta y fiable.

No obstante, medir la corriente conlleva retos como la densidad de potencia de los dispositivos y el objetivo siempre es hacer más con menos, como un tamaño más pequeño de la placa de circuito impreso. En este entorno marcado por las limitaciones de espacio y la mayor densidad de potencia, los sensores de corriente integrados (integrated current sensors, ICS) desempeñan un papel vital.

Los ICS, ideales para diversas aplicaciones de automoción, industriales o residenciales, son sensores de corriente basados en el efecto Hall que incorporan el conductor de corriente, elementos de detección, circuitos integrados para tratamiento de señal, algunas funciones especializadas como detecciones de fallos y aislamiento, todo ello en el mismo encapsulado.

La detección de efecto Hall es una forma de obtener medidas sin contacto en un campo magnético inducido por corriente. La célula Hall es el elemento de detección que convierte una variación del campo magnético en una variación de su resistencia y, cuando una corriente constante atraviesa la célula Hall, suministra una variación de la tensión de salida proporcional al campo magnético.

Como líder en medidas eléctricas durante 50 años, LEM desarrolla continuamente nuevas tecnologías para atender las cambiantes necesidades de sus clientes en los sectores que cubre, de ahí que la empresa haya invertido en su



propia función de diseño de ICS y ahora se encuentra en pleno proceso de desarrollo de una gama completa de ICS.

Cuatro ventajas fundamentales explican por qué LEM cree que los sensores de corriente integrados son una inversión idónea.

## Diseño sin núcleo

Los sensores tradicionales de corriente de efecto Hall utilizan un núcleo de ferrita situado alrededor de un conductor de corriente y de los elementos de detección para concentrar el campo magnético.

Este núcleo también aporta protección frente a campos magnéticos externos no deseados y al ruido. La medida diferencial permite eliminar el núcleo de ferrita y utilizar dos elementos de detección (las células Hall) que reciben

el campo magnético a medir: uno con factor positivo y el otro negativo. La diferencia entre ambos campos permite cancelar cualquier otro campo magnético no deseado.

Los ICS aprovechan la medida diferencial para no recurrir a un núcleo de ferrita. La eliminación del núcleo ofrece varias ventajas en aplicaciones embebidas. Por ejemplo, el coste del dispositivo se ve reducido, la densidad de potencia en la parte de detección aumenta mecánicamente (hasta 75A en aplicaciones de 800V para los productos ICS de LEM) y la medida no se ve afectada por la histéresis magnética (cuando se aplica un campo magnético externo a un material ferromagnético y los dipolos atómicos se alinean con él). Finalmente, la frecuencia y el ancho de banda no se ven limitados por la saturación inherente del elemento magnético del núcleo.

## Aislamiento embebido

Algunos sistemas necesitan un determinado tipo de aislamiento para proteger al usuario final, lo cual significa que la interfaz de usuario debe estar separada físicamente de la red de alta tensión y no puede compartir el mismo nivel de referencia de tensión. Un ICS integra la función de aislamiento dentro (aislamiento galvánico) y fuera (distancias en el aire y líneas de fuga) del dispositivo, lo cual significa que si no hay conexión física entre conductor primario por el que circula la corriente de alta tensión y el circuito secundario con el chip ASIC (application specific integrated circuit) y las patillas secundarias. Estas dos partes solo se comunican a través del campo magnético generado por la corriente que circula.

La producción del ASIC del ICS se basa en el proceso de fabricación de semiconductores CMOS que permite integrar determinadas funciones en el componente sin añadir hardware alguno. Por ejemplo, todos los elementos analógicos y digitales necesarios para detectar, amplificar y procesar la señal de tensión proporcional se fabrican en un solo chip con materiales semiconductores, asegurando así sus bajos niveles de consumo y disipación de potencia.

La detección de sobrecorriente (overcurrent detection, OCD) también es un factor importante. Con la OCD interna, cuando la corriente supera un umbral activa internamente una señal que envía a una patilla de fallo. Esto permite que el microcontrolador de la aplicación reciba la información de alerta con un tiempo mínimo de retardo. De lo contrario, la acción se debería realizar internamente y en función del nivel de corriente enviado por el sensor, por lo que tardaría mucho más.

## Compensación y otras funciones integradas

Por lo que se refiere al estrés y la compensación de temperatura, si el ASIC está sometido a estrés mecánico en el encapsulado, puede generar una deriva de la sensibilidad (lo mismo puede ocurrir con variaciones de la temperatura de  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+125^{\circ}\text{C}$ ). Los sensores internos del ASIC compensan esta deriva para garantizar una sensibilidad lineal y exacta bajo muy diversas condiciones. En un diseño basado en componentes discretos, la temperatura de la deriva-

ción (shunt) varía mucho dependiendo de las pérdidas resistivas, de ahí que exija otro paso más en el proceso de diseño del microcontrolador para que la compensación sea exacta. En cambio, la solución basada en ICS simplemente se ha de conectar.

La tensión de salida suele ser proporcional a la corriente medida, pero hay dos tensiones de referencia posibles. En modo proporcional, la tensión de salida (Vout) se expresa como un porcentaje de la tensión de alimentación (Vcc) y requiere una fuente de tensión estable. En modo fijo (no proporcional), Vout se compara con una tensión de referencia externa (Vref). La señal proporcional es en tal caso Vout menos Vref, pero cuando la corriente a medir es 0A, Vout = Vref. En otras palabras, la tensión de referencia está determinando la tensión de salida en reposo (modo de corriente cero).

LEM ha desarrollado dos familias de ICS: las series HMSR y GO. Los ICS HMSR y GO-SMS de LEM incorporan OCD interna y externa para proteger el sistema al máximo y también disponen de salidas de tensión y fija, a escoger dependiendo de las características del sistema. La serie HMSR de LEM proporciona una mayor inmunidad con su núcleo integrado, mientras que la serie GO aprovecha al máximo las medidas diferenciales para ofrecer todo el rendimiento de un sensor de corriente de efecto Hall en un formato SOIC (outline integrated circuit) SOIC8 o 16 para montaje superficial. Por ejemplo, GO-SMS puede garantizar un aislamiento básico de hasta 2088V y un aislamiento reforzado de 1041V (modo CC o tensión máxima de funcionamiento) en conformidad con IEC 62368-1.

## Diseño plug-and-play

En resumen, los sensores de corriente integrados permiten a los diseñadores realizar la función de detección de corriente mediante un enfoque plug-and-play (conectar y usar) que supera

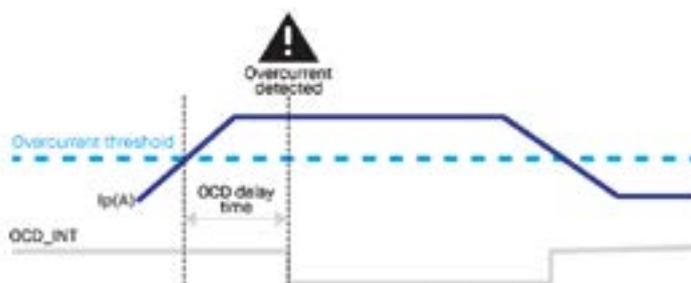
prácticamente todos sus desafíos con un solo componente. La total integración mecánica y las pérdidas muy bajas de potencia logran que el ICS ocupe el menor espacio posible y que no presente ninguna dificultad de tipo térmico.

Por su diseño, la medida sin contacto con aislamiento galvánico, junto con las distancias en el aire y las líneas de fuga estándar, hacen que los ICS resulten adecuados para aplicaciones de alta tensión y que puedan ofrecer una estrategia de diseño con un aislamiento reforzado. Los encapsulados más pequeños con menos aislamiento y menor funciones pueden disminuir el coste para que sea competitivo cuando el aislamiento no sea necesario ( $< 60\text{VCC}$ ). Esta flexibilidad en la definición del producto permite que los ICS de LEM sean apropiados para diversos productos, bien sea en aplicaciones con un coste optimizado o en diseños aislados de gama alta.

El rendimiento de los ICS no se ve comprometido porque todo el tratamiento de la señal se efectúa en el encapsulado con elementos semiconductores. Esto permite integrar mecanismos de protección del sistema de carácter específico como la detección de sobrecorriente rápida. Dependiendo de la arquitectura del sistema y del diseño escogido, la tensión de salida proporcional a la corriente puede tomar como referencia la tensión de alimentación (Vcc) o una externa (Vref).

Está claro, pues, que los sensores de corriente integrados son ideales en una gran variedad de aplicaciones que necesiten control, eficiencia y protección. En particular, los ICS más recientes de LEM son especialmente idóneos para aplicaciones con poco espacio y una elevada densidad de potencia.

LEM tiene previsto desarrollar más productos ICS que cubran las necesidades específicas de sus clientes. En una siguiente fase presentará el HMSR DA, el primer ICS con salida digital sigma delta. ■



# Sugerencias para seleccionar una pantalla en sistemas integrados



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

Autor: Mark Patrick,  
Mouser Electronics



Escoger una pantalla para un sistema integrado no es tarea fácil. Hay muchos requisitos en conflicto, por ejemplo, por un lado es importante que la experiencia de usuario sea atractiva, intuitiva y luminosa, pero también es importante gestionar el perfil de consumo de potencia de un modo que contribuya a prolongar la vida de la batería entre cargas.

Este artículo analiza algunos de los requisitos de aplicaciones y limitaciones técnicas a los que se enfrentan los ingenieros al seleccionar una pantalla en un diseño integrado.

Veremos a grandes rasgos cuáles son las distintas tecnologías de visualización disponibles y pondremos algunos ejemplos de productos para entender sus características.

## Interfaces humano-máquina: el diseño de la interfaz de una aplicación

Los sistemas integrados están por todas partes. Interactuamos con ellos de manera regular y, en algunos casos, como ocurre con el móvil, la interacción es casi constante. Con la excepción del tiempo que pasamos durmiendo, es probable que estemos todo el día usando estos sistemas: cuando nos levantamos, al desplazarnos, en el trabajo y en casa. Algunos ejemplos de esto son los relojes inteligentes, los microondas, los sistemas de infoentretenimiento de los coches, los paneles de control industriales o la domótica.

Todos estos ejemplos tienen requisitos de funcionamiento específicos, como veremos en la siguiente sección. Para el usuario, la interfaz humano-máquina (HMI) suele consistir en una pantalla, cuyo tamaño y número de funciones depende de la aplicación. En este sentido, los móviles son la referencia: interfaces elegantes, intuitivas y sencillas que

han pasado a ser una constante en otros sistemas, en las casas, los coches o las fábricas. Las HMI son una necesidad operativa, pero también se han convertido en un atractivo con el que las empresas pueden establecer su posición y marcar la diferencia.

## ¿Qué tipo de pantalla necesita mi aplicación?

Un equipo de ingenieros debe tener en cuenta factores diversos y, a menudo, en conflicto, al seleccionar el tipo de pantalla para la interfaz de usuario del sistema integrado. El marketing del producto estipulará la mayoría de estos desde una perspectiva operativa, pero la pantalla elegida podría imponer limitaciones técnicas en el diseño global del sistema.

Por ejemplo, un panel grande de cristal líquido (LCD) podría hacer que la HMI fuese más intuitiva para un producto con batería, pero al usuario podría parecerle que el corto tiempo de funcionamiento entre cargas es un factor limitante. Aunque este artículo se centra en la visualización con pantallas, no olvidemos que, en algunas aplicaciones simples, quizá nos baste con un panel de siete segmentos y algunos botones.

Para acertar a la hora de escoger una pantalla, el equipo de ingenieros debería repasar los siguientes factores.

Entorno de funcionamiento: ¿dónde se va a usar el sistema integrado? El uso de una pantalla a la que le da el sol directamente es mucho más complicado que cuando estamos dentro de una oficina o una fábrica. Además, para que el uso de una pantalla no se resienta durante la noche (por ejemplo, en aplicaciones para barcos o aviones), la retroiluminación o el diseño de los colores debe adaptarse automáticamente. También es importante saber si el producto va a estar expuesto a factores

medioambientales. La humedad y el polvo pueden estropear visualizadores táctiles, por eso la mayoría de relojes inteligentes y dispositivos de navegación personales usan botones físicos protegidos frente a la entrada de estos elementos. El ángulo de visión también es importante. ¿Dónde estará la aplicación con respecto al usuario? No podemos asumir que este se encontrará siempre justo delante de la HMI.

Complejidad de la interfaz de usuario: ¿cuál es el grado de complejidad de la HMI? ¿Se trata simplemente de controles on/off o son de un tipo más variable? ¿Habrá solo componentes de texto o habrá también controles visuales sofisticados, como en una pantalla táctil capacitiva o resistiva? Para diseñar una interfaz de usuario (IU) sencilla e intuitiva, debemos entender en detalle cómo es la experiencia de usuario (UX), lo que se considera una especialización. Una estructura de menú con muchas páginas ordenadas en sentido lógico y jerárquico contribuye a simplificar el funcionamiento. Además, si las IU mantienen una similitud en los distintos productos de una gama, contribuimos a establecer nuestras credenciales como marca líder y de confianza, algo que no debemos olvidar.

Limitaciones de espacio y carcasa: ¿cuál será el tamaño del producto final y cuánto espacio habrá para poner el sistema integrado y la pantalla? Por ejemplo, ¿hay limitaciones de espacio porque tenemos que lograr alguna certificación industrial de espacio en un armario de control eléctrico? Es posible que la pantalla deba ir ubicada tras una protección de vidrio o plexiglás en sistemas y aplicaciones que se vayan a usar en exteriores en el sector industrial o médico. En el caso de aplicaciones de consumo y para el automóvil, es preferible emplear un método de montaje elegante y en el mismo plano que la superficie. Además de la pantalla, ¿hará



Imagen 1. Módulo de pantalla táctil capacitiva de 5" Riverdi EVE4. (fuente: Riverdi).

falta una PCI controladora independiente o podemos conectarla directamente al microcontrolador hospedador? Si la carcasa es suficientemente profunda, quizá sea posible apilar la pantalla, el controlador y el hospedador. Este método simplificaría las interconexiones entre placas, en lugar de tener que usar patillas de PCI flexibles.

Limitaciones técnicas: los requisitos para la IU y la carcasa determinarán en gran medida el tamaño de la pantalla, lo que nos revelará una serie de consideraciones técnicas. Las especificaciones eléctricas

de tensión de alimentación y consumo de corriente son elementos esenciales, sobre todo en diseños con batería. La interfaz principal es otro factor importante, la mayoría precisa de una conexión serie de alta velocidad, como UART, SPI o HDMI. Una conexión I<sup>2</sup>C podría ser suficiente para pantallas pequeñas, con una menor transferencia de datos. Muchas pantallas populares se comercializan en módulos para facilitar el desarrollo y la integración, con la pantalla, el controlador, la memoria de la pantalla y el controlador táctil. En

el caso de sistemas con batería o de aquellos que se usan con poca frecuencia, es aconsejable disponer de un modo en espera para la pantalla y el sistema integrado. En esos casos, habrá que asegurarse de que la aplicación y la pantalla puedan volver al funcionamiento normal rápidamente tocando la pantalla. La disponibilidad de recursos de software y un entorno de desarrollo HMI gráfico simplifican considerablemente la generación de prototipos de IU.

## Tecnologías de visualización populares

Estos son algunos métodos populares de visualización en sistemas integrados:

- Las pantallas led (diodo fotoemisor) pueden ser de matrices de puntos y de 7 y 14 segmentos, y emplean diodos emisores de luz para facilitar el diseño de interfaces de usuario alfanuméricas simples. El término «led» (o LED) se suele confundir con las pantallas LCD que usan ledes para la retroiluminación.
- Pantalla de cristal líquido (LCD): el tipo de pantalla más común. Los cristales líquidos utilizan sus propiedades de modulación de

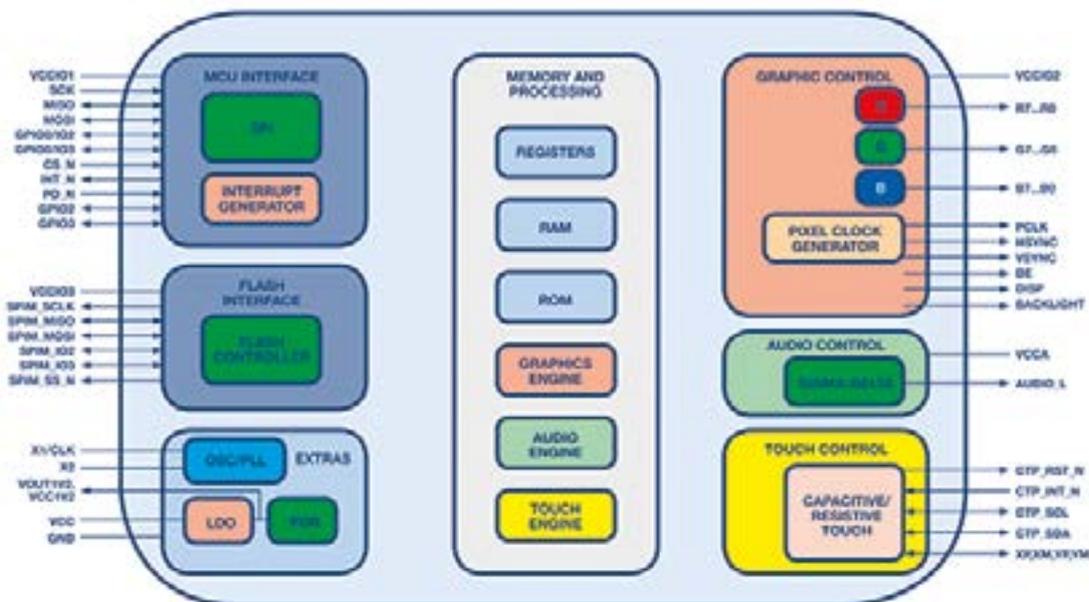


Imagen 2. Diagrama de bloques funcional del controlador Bridgetek BT817 empleado en la serie Riverdi EVE 4. (fuente: Riverdi).



Imagen 3. El módulo de pantalla LCD TFT de 5" NHD-5.0-800480AF de Newhaven. (fuente: Newhaven Display).

- luz y filtro de polarización junto con una luz de fondo o un reflector para crear imágenes de color. Como las estructuras de cristal líquido no emiten luz, sino que dependen de la luz de fondo, pueden ser difíciles de ver cuando hay luz solar directa.
- LED orgánico (OLED): son pantallas muy versátiles y cada vez más populares. Son adecuadas para aplicaciones gráficas y de texto y emplean ledes para proyectar luz a través de filtros polarizantes. Puesto que los ledes emiten la imagen directamente sin necesidad de luz de fondo, el contraste es mejor para situaciones de luz solar directa.
  - Tinta electrónica (también conocida como papel electrónico): las pantallas de tinta electrónica se suelen usar en libros electrónicos, y se están volviendo muy populares para las etiquetas en los estantes de supermercados conectados y para aplicaciones

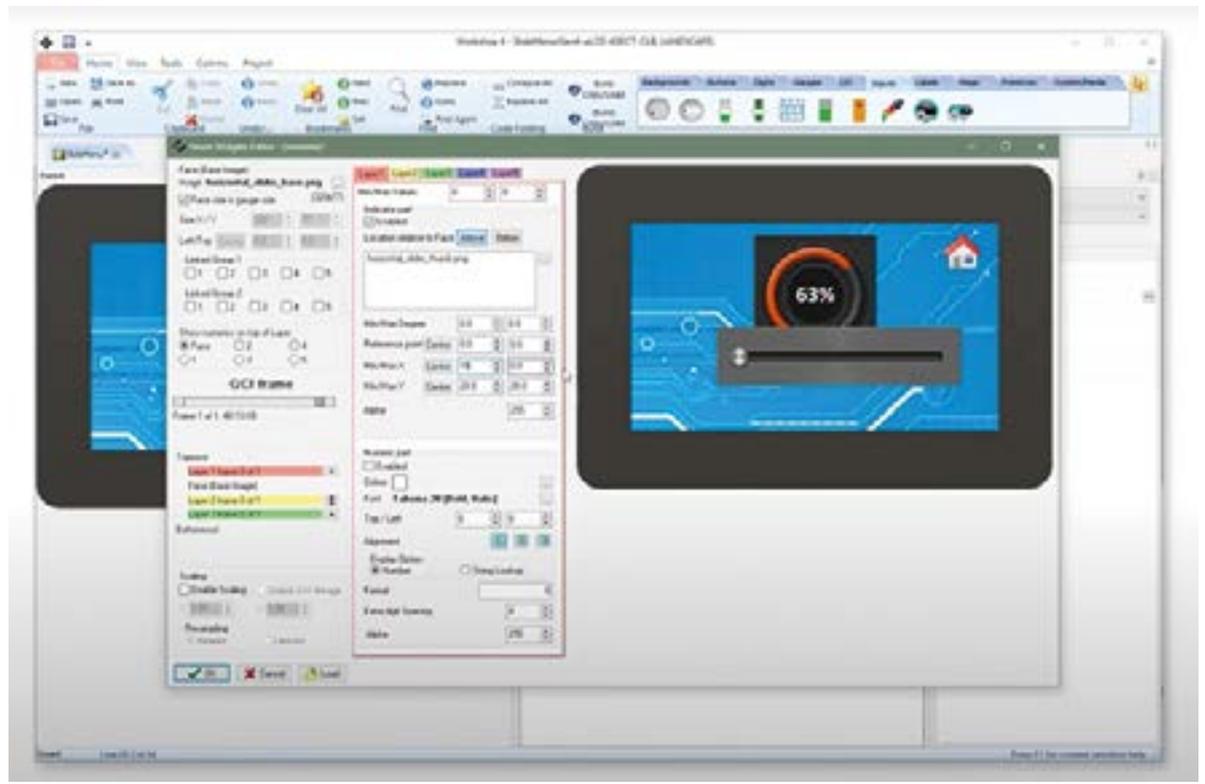


Imagen 4. Una IU de ejemplo en desarrollo con el entorno de desarrollo integrado visual Workshop 4 de 4D Systems. (fuente: 4D Systems).



Imagen 5. Módulo de pantalla OLED de 2,1" ELW2106AA, de Futaba. (fuente: Futaba).

de señalización digital. Esta tecnología no emite luz ni necesita retroiluminación, sino que refleja la luz ambiental. Tienen una mejor relación de contraste, así que son perfectas para la luz solar directa. Además, las pantallas de tinta electrónica tienen el ángulo de visión más amplio que cualquiera de las otras opciones. Una ventaja importante de las pantallas de tinta electrónica es el perfil de consumo de potencia, ya que solo consumen corriente al actualizar la pantalla.

Algunos ejemplos de módulos de pantalla LCD son la serie Riverdi EVE, la gama Newhaven Display NHD o los productos 4D Systems LCD 43480272.

Los módulos LCD de alto brillo y transistores de película fina (TFT) Riverdi EVE4 están disponibles en 3,5" (320 × 240 píxeles), 4,3" (480 × 272 píxeles), 5" (800 × 480 píxeles) y 7" (1024 × 600 píxeles) (imagen 1). Están disponibles con controles táctiles capacitivos o resistentes o sin pantalla táctil.

Los módulos utilizan el motor de vídeo integrado avanzado Bridgetek BT817 (imagen 2). La conectividad entre el hospedador y la pantalla utiliza una interfaz QSPI o SPI. La pantalla de 5" necesita una alimentación de 3,3 VCC y 5 VCC para la retroiluminación. El consumo de corriente suele estar en 203 mA, con 365 mA para la retroiluminación.

La imagen 3 muestra la pantalla capacitiva de 5" Newhaven Display utilizada en aplicaciones agrícolas de gestión de ganadería. La pantalla y el controlador táctil necesitan 3,3 VCC con una corriente de hasta 72 mA, y la retroiluminación se alimenta a 21 VCC a 60 mA. El ángulo de visión suele ser de 80°

y tiene una relación de contraste promedio de 1000.

4D Systems es otro distribuidor de módulos LCD TFT, con productos como el módulo de 4,3" (480 × 272 píxeles) 43480272. Cuenta con capacidad táctil capacitiva y solo precisa de una alimentación de 3,3 VCC, el ángulo de visión es de 70° y la relación de contraste es de 500. La retroiluminación también se alimenta a 3,3 VCC y tiene un consumo máximo de 60 mA. Para facilitar el trabajo de los desarrolladores a la hora de crear una pantalla profesional, 4D Systems ofrece el entorno de desarrollo integrado (IDE) visual Workshop 4 (imagen 4).

El IDE Workshop 4 contiene herramientas y widgets visuales y sencillos, como indicadores, controles deslizantes, ruedas y fuentes, de modo que el equipo de desarrollo se pueda centrar en el software de la aplicación sin tener que meterse en los aspectos visuales de la HMI.

Un ejemplo de pantalla OLED es la serie EL de Futaba. Está disponible en distintos tamaños (0,5-3,6") y son pantallas delgadas, ligeras y de bajo consumo, con un excelente nivel de contraste para una amplia

gama de aplicaciones industriales y de consumo. La imagen 5 muestra el modelo ELW2106AA, una pantalla blanca de 2,1" (256 × 64). Se alimenta a 16,5 VCC (pantalla) y 3 VCC (circuitos). El consumo de la pantalla es de un máximo de 52 mA con todos los píxeles encendidos, y los circuitos solo consumen 475 uA. La relación de contraste es de 10 000.

Un ejemplo de producto final es el módulo de 3,7" de tinta electrónica EPD (pantalla de papel electrónico) de Pervasive Displays (imagen 6). Cuenta con interfaces SPI e I<sup>2</sup>C y un ángulo de visión de 180°, y consume un máximo de 2,49 mA durante la actualización de pantalla con una alimentación de 5 VCC. Se trata de una pantalla en blanco y negro que no consume nada cuando muestra una imagen en reposo. El sensor táctil se alimenta a 3,3 VCC y consume un máximo de 10 mA en activo (2,5 mA en reposo).

### La selección de la mejor pantalla para un sistema integrado

La elección adecuada de una pantalla para un sistema integrado requiere un análisis cuidadoso. En este artículo, hemos visto algunos factores que los ingenieros deben tener en cuenta, como la estética, la complejidad de la IU, el espacio disponible y los aspectos técnicos.

Si nuestro producto cuenta con la mejor opción de visualización posible y con una interfaz de usuario intuitiva, nos aseguraremos una posición destacada en el mercado. ■

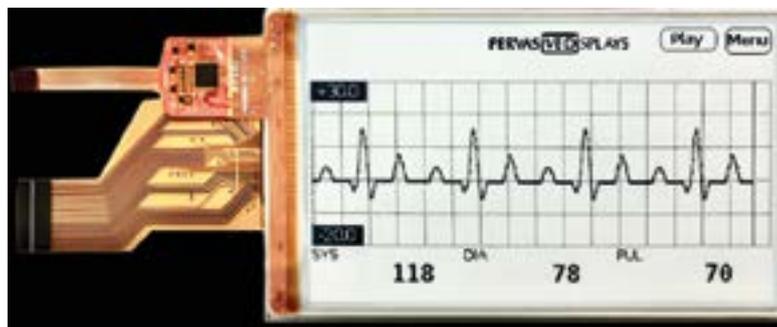


Imagen 6. El modelo EPD de 3,7" TP370PGH01 de Pervasive Displays. (fuente: Pervasive Displays).

# Las fichas técnicas interactivas e intuitivas permiten modelar MOSFETs multidimensionales al instante

nexperia

www.nexperia.com

Cuando un diseñador busca un MOSFET discreto para realizar una función específica en una aplicación, la primera opción suele ser la ficha técnica o ficha de producto. Sin embargo, estos documentos suelen ser largos y engorrosos, por lo que localizar e interpretar la información necesaria no siempre es trivial. Además, el significado de los parámetros enumerados rara vez se explica en las fichas técnicas, e incluso las pequeñas diferencias en su interpretación pueden ser críticas para el comportamiento de un dispositivo en una aplicación. Además, los parámetros suelen especificarse para condiciones de funcionamiento típicas, lo que dificulta a los diseñadores determinar cómo podría comportarse un dispositivo en escenarios alternativos. Por ello, los ingenieros de aplicaciones de campo de los fabricantes de dispositivos semiconductores dedican mucho tiempo a ayudar a los diseñadores a realizar cálculos y a interpolar los gráficos de las fichas técnicas.

A través de una serie de escenarios prácticos, este artículo analiza las ventajas de una innovación pionera introducida recientemente por Nexperia: las fichas técnicas interactivas, una forma totalmente nueva de conocer el comportamiento de los MOSFET que puede adaptarse dinámicamente a una aplicación personalizada. Esta herramienta permite a los diseñadores visualizar la interdependencia de varios parámetros simultáneamente y determinar rápidamente cómo se

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
$V_{DS}$	drain-source voltage	$T_J = 25^\circ\text{C}; T_J \leq 175^\circ\text{C}$	-	-	40	V
$I_D$	drain current	$V_{GS} = 10\text{ V}; T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}; \text{Fig. 1}$	[1]	-	40	A
$P_{tot}$	total power dissipation	$T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}; \text{Fig. 2}$	-	-	68	W
<b>Static characteristics FET1 and FET2</b>						
$R_{DS(on)}$	drain-source on-state resistance	$V_{GS} = 10\text{ V}; I_D = 20\text{ A}; T_J = 25^\circ\text{C}; \text{Fig. 11}$	-	4.8	5.8	m $\Omega$
<b>Dynamic characteristics FET1 and FET2</b>						
$Q_{GD}$	gate-drain charge	$I_D = 20\text{ A}; V_{GS} = 32\text{ V}; V_{DS} = 10\text{ V}; T_J = 25^\circ\text{C}; \text{Fig. 13}; \text{Fig. 14}$	-	10.5	-	nC

Figura 1. Lectura de la  $R_{DS(on)}$  de un MOSFET a partir de una hoja de datos estándar.

comporta un dispositivo en un punto de funcionamiento deseado. La precisión de estas novedosas fichas técnicas, que prometen reducir significativamente la necesidad de complejos cálculos e interpolaciones, se ve reforzada en gran medida por los modelos electro-térmicos de Nexperia, recientemente publicados, en los que se basan.

Se trata de los primeros modelos que proporcionan información sobre el comportamiento térmico de los dispositivos MOSFET discretos en todo su rango de temperaturas de funcionamiento.

## Escenario 1a: MOSFET $R_{DS(on)}$ a $25^\circ\text{C}$ , $V_{GS} = 10\text{ V}$

Un diseñador desea conocer la  $R_{DS(on)}$  de un MOSFET para  $V_{GS} = 10\text{ V}$  a una temperatura de unión de  $25^\circ\text{C}$ . La lectura de una tabla en una ficha técnica estándar es sencilla, donde se

enumera el valor típico para  $R_{DS(on)} = 4.8\text{ m}\Omega$ . (Figura 1). La ficha técnica interactiva de Nexperia para el mismo dispositivo presenta "barras de ajuste", que pueden configurarse al punto de funcionamiento deseado del MOSFET (Figura 2). Esta ficha técnica proporciona un valor de  $R_{DS(on)} = 4.13\text{ m}\Omega$ . Sin embargo, esta cifra refleja con mayor exactitud el valor real medido en una aplicación real. La razón de la discrepancia entre ambas se debe a que las fichas técnicas se basan en dispositivos típicos que no necesariamente representan la media, mientras que los modelos electro-térmicos de precisión en los que se basan las fichas técnicas interactivas se basan en dispositivos que representan el comportamiento medio.

Por el contrario, la ficha técnica interactiva se comporta como una simple interfaz gráfica de usuario (GUI) para mostrar los datos generados por los modelos electro-térmicos de Nexperia. Esto permite que la ficha

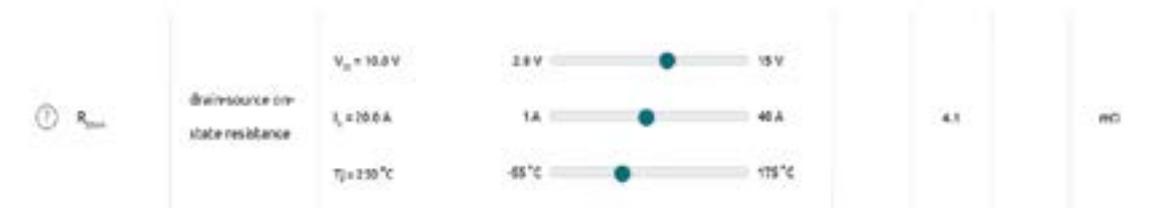


Figura 2. Lectura de la  $R_{DS(on)}$  de un MOSFET a partir de una hoja de datos interactiva.

técnica interactiva muestre el comportamiento del MOSFET y calcule dinámicamente la  $R_{DS(on)}$  para el punto de funcionamiento seleccionado con las barras a velocidades casi instantáneas.

**Escenario 1b: MOSFET**  
 $R_{DS(on)}$  a  $100\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $V_{GS} = 10\text{ V}$

A continuación, el diseñador desea conocer el valor de la  $R_{DS(on)}$  (para el mismo dispositivo) a  $100\text{ }^\circ\text{C}$ . Para ello, hay que desplazarse por varias páginas hasta encontrar el gráfico que muestra el valor  $R_{DS(on)}$  normalizado en función de la temperatura (Figura 3). A continuación, proyectando verticalmente (utilizando una regla) desde  $100\text{ }^\circ\text{C}$  hasta el punto de intersección con la curva y horizontalmente se obtiene un factor de escala de aproximadamente 1,45 (teniendo en cuenta que existe un margen de error al leer el gráfico). Multiplicando este valor por  $R_{DS(on)}$  (típico) se obtiene un valor aproximado de  $R_{DS(on)} = 7\text{ m}\Omega$ .

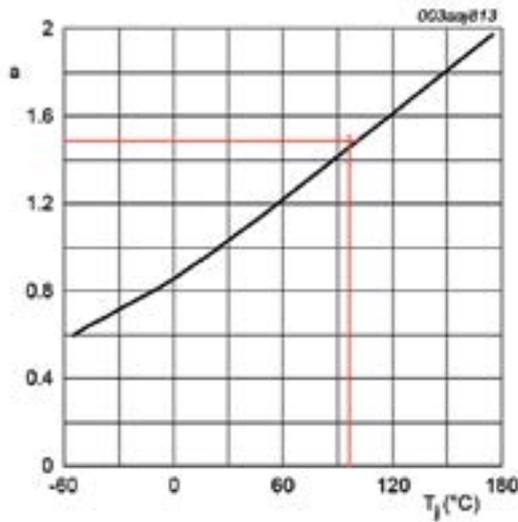


Figura 3. Cálculo de un factor de escala de temperatura.

El uso de una ficha técnica interactiva requiere que simplemente muevan la barra  $T_J$  a  $100\text{ }^\circ\text{C}$  y leer  $R_{DS(on)} = 5.63\text{ m}\Omega$  - una vez más, un valor más exacto y realista calculado por un simulador de circuitos utilizando los modelos electro-térmicos del dispositivo.

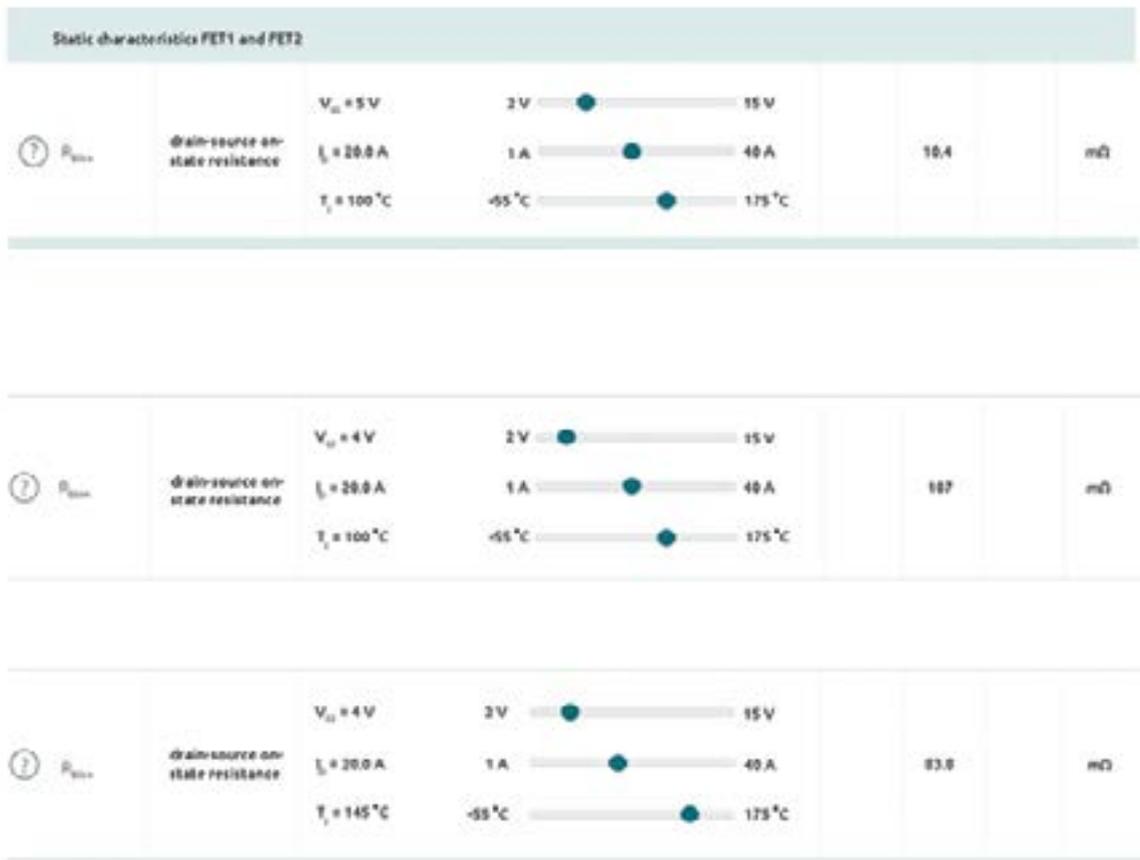


Figura 4. Investigación simultánea del efecto de la tensión de puerta y la temperatura en el comportamiento del MOSFET.

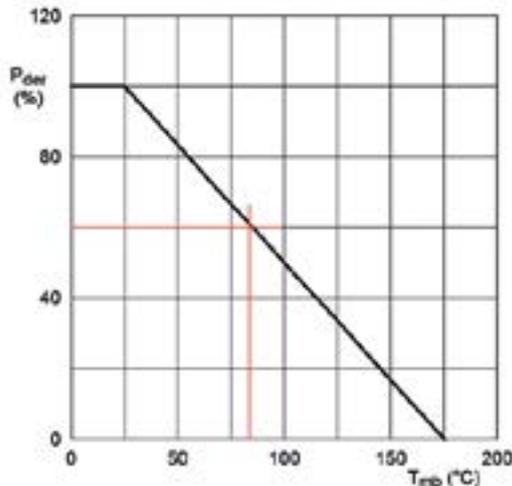


Figura 5. Cálculo manual de la temperatura a la que un dispositivo disipa 40 W.

### Escenario 1c: MOSFET R<sub>DS(on)</sub> a 25 °C, V<sub>GS</sub> = 5 V

El diseñador desea ahora conocer la R<sub>DS(on)</sub> del dispositivo para V<sub>GS</sub> = 5 V, también a 100°C. Lamentablemente, es imposible utilizar la información de una ficha técnica estándar (independientemente del fabricante). Sin embargo, si se utiliza una ficha técnica interactiva, basta con mover la barra V<sub>GS</sub> a 5V y leer el valor de R<sub>DS(on)</sub> = 10,4 mΩ para obtener la información necesaria.

### Escenario 1d: Investigación de la dependencia de la temperatura

El diseñador desea investigar la dependencia de la temperatura del MOSFET y mueve la barra V<sub>GS</sub> a 4V antes de leer el valor correspondiente de R<sub>DS(on)</sub> = 107 mΩ (en línea con lo esperado, ya que la resistencia aumenta al aumentar la temperatura). A continuación, mueven la barra a 140 °C, pero R<sub>DS(on)</sub> cae hasta 83 mΩ (Figura 4). Aunque esto pueda parecer inicialmente cuestionable, es atribuible al coeficiente de temperatura negativo del voltaje umbral del MOSFET, que los modelos electro-térmicos de precisión capturan con exactitud en el valor que se muestra en la ficha técnica interactiva. Este comportamiento sería casi imposible de deducir utilizando la información de una ficha técnica estándar, lo que demuestra la superioridad de esta nueva herramienta, te-

niendo en cuenta que en este ejemplo sólo se ha variado el valor de V<sub>GS</sub>. En un escenario diferente, también puede ser necesario investigar el efecto de variar I<sub>d</sub>, lo que permiten las fichas técnicas interactivas.

### Escenario 2: P<sub>TOT</sub>

Un diseñador desea saber a qué temperatura base de montaje un dispositivo puede disipar 40 W (suponiendo condiciones ideales, es decir, disipador infinito). Antes de consultar una ficha técnica estándar, debe calcular el factor de reducción de potencia, que es 40/68 ≈ 60% para este ejemplo. A continuación, hay que encontrar la página de la ficha técnica que muestre un gráfico de la disipación de potencia total normalizada en función de la temperatura de la base de montaje. A continuación, proyectando horizontalmente (manualmente utilizando una regla) desde el 60% en el eje y (P<sub>der</sub>) hasta el punto de intersección con el gráfico, y luego verticalmente hasta el eje x antes de llegar a un valor T<sub>mb</sub> de 80°C (Figura 5).

En cambio, si se utiliza una ficha técnica interactiva, el diseñador sólo tiene que mover la barra hasta el valor deseado para obtener la cifra de pérdida de potencia calculada. Como

se muestra en la Figura 6, T<sub>mb</sub> = 85°C en este ejemplo.

### Otros escenarios: Q<sub>g(tot)</sub>, Q<sub>gs</sub>, Q<sub>gd</sub> y más

Una ficha técnica estándar indica estos valores para I<sub>d</sub>, V<sub>DS</sub> y V<sub>GS</sub>, especificados, dejando al diseñador sin información adicional sobre cómo varían durante la conmutación. Normalmente, sólo podían obtener esta información realizando una simulación de su aplicación con la herramienta SPICE, lo que requería tiempo y cierta destreza en el uso del software simulador de circuitos. Las fichas técnicas interactivas eliminan este requisito al permitir al diseñador introducir las condiciones de funcionamiento de una aplicación y calcular directamente las pérdidas de potencia. Permitir al diseñador ajustar las condiciones de funcionamiento y cambiar rápidamente los requisitos de la aplicación aumenta rápidamente la velocidad de aproximación hacia un diseño final.

### Conclusión

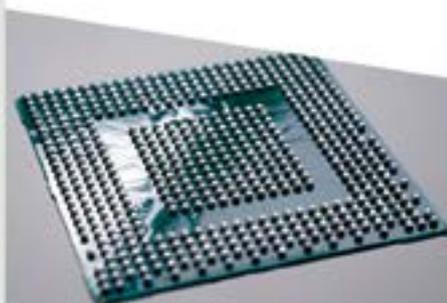
Es imposible que los fabricantes proporcionen una lista exhaustiva de los parámetros del dispositivo para cada escenario que un MOSFET pueda encontrar en una aplicación, lo que significa que están limitados a proporcionar dicha información para condiciones de funcionamiento típicas. Además, muchos parámetros son dinámicos y están interrelacionados, pero estas relaciones pueden ser difíciles de detectar utilizando una ficha técnica bidimensional estándar. Las fichas técnicas interactivas de Nexperia representan una forma totalmente nueva y multidimensional de ayudar a los diseñadores a comprender cómo puede comportarse un MOSFET en condiciones de funcionamiento atípicas. Al tiempo que conservan el "aspecto" familiar de una ficha técnica estándar, ofrecen una interfaz fácil de usar que calcula de forma interactiva y dinámica los valores de los parámetros en respuesta a los cambios introducidos por el usuario. ■



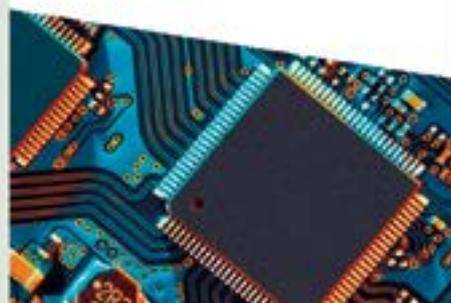
Figura 6. Lectura T<sub>mb</sub> directamente desde una hoja de datos interactiva.

Desde 2018 **RETRONIX**, a través de su partner **Nufesa Electronics** prestan servicios de Reballing, Reestañado (Hot Solder Dip), Reparaciones de PCBAs y Control de Componentes a todo el sector Electrónico en España y Portugal.

### REBALLING



### ROBOTIC HOT SOLDER DIP



### IC TEST & COUNTERFEIT DETECTION SERVICE



**Reballing:** ¿Qué es Reballing? El proceso de reparación o sustitución de las bolas de soldadura en un chip mediante un ciclo de temperatura.

Sin embargo, Retronix mediante su tecnología innovadora por LASER, ofrece numerosos beneficios para el reballing sobre todo en aplicaciones de alta fiabilidad. Este método elimina la necesidad de refusión, reduciendo las posibilidades de daños en los BGAs/LGAs. También minimiza el estrés térmico, conservando la integridad de los componentes y asegurando su funcionalidad. Además, este proceso de reballing sin la presencia de un ciclo de temperatura mejora la calidad de los contactos y ayuda a prevenir los fallos en las uniones.

¿Por qué Reballing?

- Conversión de aleación libre de plomo a plomo o viceversa
- Recuperación de componentes de alto valor o en "shortage"
- Reparación de daños de la mala manipulación
- Oxidación
- Mejorar el CTE (Coeficiente de expansión térmica)

**Reestañado (HSD):** El proceso robotizado de Retronix por inmersión en caliente tiene varias aplicaciones, incluyendo:

- Reconversión de aleaciones
- Eliminar la oxidación en aleaciones
- Mitigación de crecimientos filamentosos (tin whisker)

El reestañado de contactos es especialmente importante en caso de componentes de alto valor así como en componentes obsoletos y/o oxidados.

**Control de Componentes (IC Test & Counterfeit Detection)**

IC testing es un proceso crítico en la industria electrónica que asegura la funcionalidad y fiabilidad de componentes electrónicos. Mediante una tanda de meticulosos ensayos, Retronix valida la integridad de los IC asegurando la autenticidad y el funcionamiento correcto en su cadena de suministros, identificando componentes falsos y productos de baja calidad.

**NUFESA** *electronics*

Carrer de Santa Margarida de Boada Vell 7-9, Nave 3 · 08184 Palau-solita i Plegamans (Barcelona)  
+34 933 405 025 · [www.nufesa.com](http://www.nufesa.com)

CONTACTO: [jmorris@nufesa.com](mailto:jmorris@nufesa.com) +34 687 753 129 · [jmsanchez@nufesa.com](mailto:jmsanchez@nufesa.com) +34 666 448 087



**Entrega INMEDIATA**

Aplicaciones  
**MÉDICAS / Industrial / Automatización**  
Fuentes Modulares INTELIGENTES

Series  
**NMP**

2 x MOPP



**OLFER**  
*The Power Supply Company*