

SDG8000A Series

Arbitrary Waveform Generator



 **SIGLENT**[®]



Las piezas que vendemos ayudan a convertir la inspiración en realidad

Desde millones de piezas hasta herramientas de productividad de vanguardia, DigiKey ayuda a convertir sus ideas innovadoras en realidad, sin importar dónde surja la inspiración.

**Descubra millones de piezas
en [digikey.es](https://www.digikey.es) o llame al
(+34) 960 029 708**



DigiKey

we get technical

DigiKey es un distribuidor franquiciado para todos los socios proveedores. Se añaden nuevos productos a diario. DigiKey y DigiKey Electronics son marcas registradas de DigiKey Electronics en Estados Unidos y otros países. © 2026 DigiKey Electronics, 701 Brooks Ave. Sur, Thief River Falls, MN 56701, EE. UU.

 **ECIA MEMBER**
Supporting The Authorized Channel

Nuestra propia marca de componentes y soluciones para tus proyectos



Amplia gama de componentes auxiliares, soluciones de cableado, conectores y elementos mecánicos esenciales para el ensamblaje y soporte de equipos electrónicos.

Gama fiable, duradera y versátil en conectores (PCB), terminales, separadores, cables y cajas.

Separadores



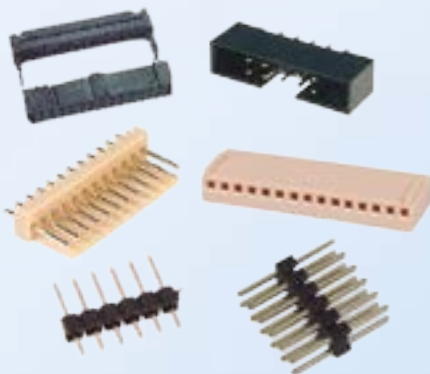
Terminales



Conectores



Conectores PCB



Cables



Cajas



Revista Española de
electrónica

Noticias

SR-CS2819S-RGB: Mando RGB para control de luminarias Casambi	10
Serie SKM/DKM W8: Convertidores CC/CC aislados y regulados con entrada ultra amplia	10
Mouser presenta el Centro de Recursos para el Ámbito Sanitario: diseños implementables y de vanguardia para el sector de la salud	12
Mouser ya distribuye los nuevos microcontroladores de gama media STM32C5 de núcleo Arm Cortex-M33 de STMicroelectronics para aplicaciones industriales, inteligentes y robóticas	13
Advantech impulsa el futuro de la IA en el perifera con su cartera de productos AMD Ryzen™ AI Embedded Serie P100	14
RC Microelectrónica amplía su oferta industrial al sumar a SUPU como nuevo fabricante representado	15
SIGLENT presenta la serie SDG8000A: una nueva plataforma para la generación de señales RF y arbitrarias de alto rendimiento	16
KIOXIA presenta las unidades SSD de alto rendimiento de la serie XG10 de KIOXIA para fabricantes de equipos originales de PC	17
Nueva serie de MCU GD32F5HC de GigaDevice: alto rendimiento para impulsar soluciones HMI e IoT Edge	18
Convertidores CC-CC buck-boost no aislados de 1.500 W en formato wide quarter brick	19
La familia Infineon CoolGaN™ BDS 40 V G3 ofrece una reducción de tamaño de hasta un 82 % para diseños de alimentación portátiles	20
Infineon lanza Moore4Power, su proyecto insignia en la UE, para impulsar la próxima generación de electrónica de potencia sostenible	20
Hablemos de técnica: diseño de sistemas que resistan bajo presión	22
Antenas avanzadas para sistemas de seguimiento de próxima generación	23
Qoitech lanza Oti Software 3.7 con Battery Life Estimator, abordando una brecha histórica en el diseño de baterías para IoT	24
ROHM lanza los diodos de protección contra ESD para interfaces de alta velocidad que superan los 10 Gbps	26
Nueva función AWG acelera los procesos de prueba automatizados	27
Toshiba amplía su gama de MOSFET de canal N de 80 V para dar soporte a los sistemas de automoción de 48 V	27

06/2026
859

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

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



CODICO – Su experto en Powerline Communication



©AdidasStock/Getty, Wu

CODICO es un distribuidor líder en diseño que ofrece módulos PLC de primera clase, así como soporte técnico, consultoría y asesoramiento para componentes electrónicos, desde la fase inicial de desarrollo hasta la producción y más allá.

En respuesta a la creciente demanda de módulos PLC HomePlug Green PHY robustos, CODICO colaboró con su socio de larga trayectoria 8Devices para desarrollar una línea de productos de alto rendimiento. Optimizados para EV y EVSE, los módulos ofrecen bajo nivel de ruido, estabilidad térmica de hasta +105°C y una alta calidad de producción gracias a la Inspección Óptica Automatizada (AOI). También son ideales para Smart Grid, Smart Metering, IoT y otras aplicaciones de largo alcance.

Para más información, por favor póngase en contacto con su persona de referencia en CODICO.

José-David Cabezas

+34643335688, jose-david.cabezas@codico.com

Dos versiones diferentes disponibles

- Para equipos de suministro de vehículos eléctricos (EVSE) – RED-BEET-E 2.0
- Para vehículos eléctricos enchufables (PEV) – RED-BEET-P 2.0

Características principales

- Basado en el chip PLC todo en uno Qualcomm QCA7006AQ HPGP/HPAV
- Compatible con HPAV y HPGP, conforme a IEEE 1901 e ISO 15118-3
- Interfaces SPI y Ethernet (PHY 10/100)
- Velocidad PHY extendida: 200Mbps (HPAV) / 9,8Mbps (HPGP)
- Modulación OFDM, 1,8–30MHz (2MHz a 28MHz para E-Mobility)
- Componentes de grado automotriz con rango ampliado de -40°C a +105°C
- Eficiencia energética: ~1 W (SPI), ~1,2 W (Ethernet) a +25 °C
- Encapsulado compacto de 23,3×23,3mm con vías castellated

Más de 5.000 muestras de alta calidad disponibles.

Las muestras pueden solicitarse en cualquier momento a través de nuestra Sample Shop:

<https://www.codico.com/en/products#samples>

Criterios clave para seleccionar una fuente AC/DC tipo enclosed	30
Fuentes de alimentación profesionales para la automatización industrial	32
El auge de la IA física: una nueva era para la robótica industrial.....	34
Utilice la transmisión de energía y datos sin contacto para soluciones industriales sin desgaste y de bajo mantenimiento.....	38
Cómo alcanzar los estándares de alta fiabilidad: mejores prácticas para la adopción de componentes homologados por la JANP	42
La fiabilidad sale a cuenta	46
Soluciones de energía para displays aeronáuticos y defensa.....	48
Los microcontroladores potentes y ultracompactos permiten el desarrollo de sensores inteligentes compactos	50
Principales factores que tienen impacto en el transporte autónomo.....	54
Abriendo camino a tu proyecto de geolocalización con el módulo Type 1WL de Murata ...	56
La tecnología de radares de ondas milimétricas de 60 GHz y los retos que plantea su ensayo.....	60



The DNA of tech.

Inductor IHLP® 1212-EZ: potencia estable en el mínimo espacio

Para equipos compactos que necesiten eficiencia, estabilidad y un perfil ultrabajo sin comprometer rendimiento.

- Footprint **3.0 x 3.0 mm**
- Tres alturas disponibles:
1.2 / 1.5 / 2.0 mm
- Manejo de picos altos de corriente
sin saturación
- Baja DCR
- Blindaje magnético



Dispositivos alimentados
por batería



Convertidores DC/DC de
bajo perfil



Supresión y filtrado de ruido
en líneas de alimentación



Distribuidor oficial de Vishay para España y Portugal

info@rcmicro.es | www.rcmicro.es | +34 93 260 21 66

INDICE ANUNCIANTES

<i>Aracloud</i>	41	<i>Microchip</i>	9
<i>Arateck Electronics</i>	41	<i>Mouser Electronics</i>	13
<i>Codico</i>	5	<i>Next For</i>	63
<i>Digikey</i>	2	<i>Onda Radio</i>	3
<i>Electrónica 21</i>	53	<i>Pickering</i>	15
<i>Electrónica Olfer</i>	11, 64	<i>RC Microelectrónica</i>	7
<i>Harwin</i>	17	<i>Siglent</i>	1
<i>Mecter</i>	19		





Funcionamiento a 5V bajo cualquier condición

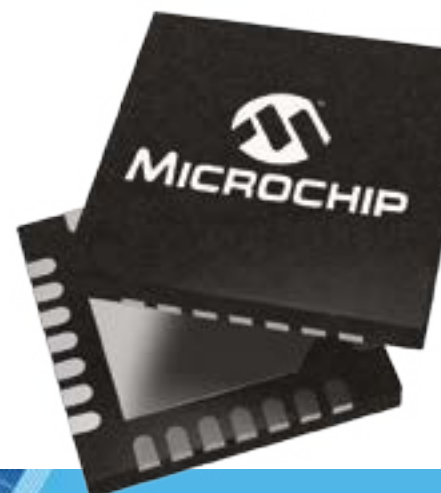
Rendimiento eficiente sin penalizar el consumo

Los microcontroladores PIC32CM PL10 redefinen lo que está al alcance de los ingenieros que buscan un equilibrio ideal entre sencillez y rendimiento. Estos microcontroladores, basados en el núcleo ARM Cortex-M0+, son capaces de funcionar realmente a 5V, algo poco común entre los microcontroladores de 32 bits, garantizando así una excepcional inmunidad frente al ruido para aplicaciones en la industria, los electrodomésticos y la automoción. Gracias a su detección táctil avanzada, un consumo ultrabajo y su total compatibilidad con herramientas de desarrollo conocidas, el PIC32CM PL10 une sencillez y rendimiento a unas robustas prestaciones táctiles capacitivas y el soporte fiable de 5V.

Principales características

- Funcionamiento real a 5V: rendimiento robusto en entornos ruidosos
- Detección táctil avanzada: el controlador PTC (Peripheral Touch Controller) admite un gran número de canales y resiste interferencias
- Modelos de muy bajo consumo: funcionamiento autónomo de periféricos (Sleepwalking) y bajo consumo de corriente en reposo que prolongan la autonomía de la batería
- Migración sencilla: diseñados para que los usuarios de 8 bits actualicen sin dificultades
- Herramientas de desarrollo conocidas: compatibles con Microsoft® Visual Studio Code (VS Code®) y MPLAB® Code Configurator, así como con herramientas de sus socios como IAR Embedded Workbench, Keil y Segger
- Precios competitivos: funciones de alto nivel sin coste añadido

Actualice su próximo diseño con el PIC32CM PL10 y disfrute de un rendimiento de 32 bits sin su complejidad habitual.



microchip.com/pic32cm-pl10



El nombre y el logo de Microchip, y el logo Microchip, son marcas registradas de Microchip Technology Incorporated en EE.UU. y en otros países. Las restantes marcas pertenecen a sus propietarios registrados. © 2026 Microchip Technology Inc. Todos los derechos reservados. MEC2639A-SPA-03-26

OLFER

The Power Supply Company

www.olfer.com

SR-CS2819S-RGB: Mando RGB para control de luminarias Casambi

La iluminación inteligente continúa evolucionando a gran velocidad y con ella, la necesidad de contar con dispositivos de control avanzados que permitan gestionar todo tipo de luminarias de forma cómoda, precisa y eficiente.

En Electrónica OLFER trabajamos para ofrecer siempre las mejores soluciones del mercado y por eso destacamos el SR-CS2819S-RGB de SUNRICHER. Un mando a distancia con tecnología Casambi, para el control de tanto luminarias RGB como de blanco dinámico, siendo el primer mando Casambi pensado para el control de RGB.

Este controlador destaca por su versatilidad, su facilidad de uso y su compatibilidad con una amplia

variedad de dispositivos de iluminación, convirtiéndose en una herramienta imprescindible para proyectos profesionales de iluminación conectada.

Funciones principales del SR-CS2819S-RGB

El mando SR-CS2819S-RGB incorpora 7 botones programables, una rueda de color RGB y controles dedicados para temperatura e intensidad de color, ofreciendo una experiencia de control completa:

- 4 botones de zonas: permiten seleccionar la zona sin activarla automáticamente
- 3 botones de escenas: configurables según las necesidades
- 1 rueda para elegir el color RGB: selección rápida y precisa del color
- 1 botón para la temperatura de color: para regular el blanco dinámico
- 1 botón para alternar entre blanco cálido, neutro o frío
- 2 botones para regular la intensidad de color
- 1 botón para encender o apagar las zonas



Hay que tener en cuenta que los botones de zonas se diferencian de los de escenas en que, al pincharlo, seleccionamos la zona, pero no se enciende. Hay que pulsar posteriormente el botón de encendido para que dicha zona se active.

El SR-CS2819S-RGB es compatible con una amplia gama de dispositivos de iluminación:

- Monocromáticos
- CCT (blanco dinámico)
- RGB
- RGBW
- RGB+CCT

Además, incorpora:

- Detección de bajo voltaje cuando la batería baja de 3,6V

- Alimentación mediante 3 pilas AAA (4,5 V)
- Alcance inalámbrico de hasta 50 metros, ideal para instalaciones profesionales

En definitiva, el mando Casambi SR-CS2819S-RGB de SUNRICHER se posiciona como una de las soluciones más completas y versátiles para el control de iluminación inteligente en proyectos profesionales. Su combinación de funciones avanzadas, compatibilidad con múltiples tipos de luminarias y facilidad de uso lo convierten en una herramienta imprescindible para instaladores, integradores y diseñadores de iluminación que buscan fiabilidad y precisión.

Serie SKM/DKM W8: Convertidores CC/CC aislados y regulados con entrada ultra amplia

Después de lanzar los convertidores CC/CC con entrada ultra amplia 8:1 en formato SIP (1W-9W) y DIP24 (3W-20W), MEAN WELL presenta la nueva serie SKM/DKM W8 con formato 1"x1" con cuatro modelos diferentes según la potencia: 10W, 15W, 20W y 30W. Estos convertidores, distribuidos en España y Portugal por Electrónica OLFER, están diseñados para una amplia gama de aplicaciones, incluyendo equipos de potencia, instrumentación electrónica, sistemas de comunicación, control de automatización industrial e IoT.

Las series SKM/DKM cuentan con un rango de entrada ultra amplio 8:1 (9-75Vcc). A diferencia de las generaciones anteriores que requerían varios modelos con rangos de entrada

2:1 o 4:1 (como 9-18Vcc, 18-36Vcc, 36-72Vcc, o 9-36Vcc, 18-75Vcc), estas nuevas series pueden cubrir tensiones de 12Vcc, 24Vcc y 48Vcc con una sola unidad. Esto simplifica la selección de modelos, reduce la variedad de inventario y optimiza la complejidad del diseño del sistema.

Además, para facilitar la actualización de sistemas existentes, las nuevas y anteriores generaciones mantienen una compatibilidad pin a pin. Esto permite que los usuarios

puedan migrar a la nueva serie sin modificar el diseño de PCB.

Las principales diferencias de especificación entre ambas generaciones se resumen en la tabla a continuación:

Características

- Formato 1"x1"
- Rango de entrada ultra amplio 8:1 (9-75Vcc)
- Enfriamiento por convección natural

- Rango de temperatura de funcionamiento: de -40°C a +90°C
- Cumple con normativa EMI EN55032 Clase A sin componentes externos (modelos seleccionados)
- No requiere carga mínima para un funcionamiento estable
- Las protecciones incluyen cortocircuito, sobrecarga, sobretensión y subtensión
- Certificaciones: EAC/CE/UKCA
- 3 años de garantía





5 años
OLFER
The Power Supply Company

Serie ES-S

Estación Portatil de ENERGÍA

500W / 1000W / 2200W



www.olfer.com



www.mouser.com

Mouser presenta el Centro de Recursos para el Ámbito Sanitario: diseños implementables y de vanguardia para el sector de la salud

Mouser Electronics, Inc. presenta su amplio Centro de Recursos para el Ámbito Sanitario, donde se pueden encontrar herramientas implementables para este sector. En este centro, los ingenieros e innovadores del ámbito sanitario pueden encontrar los recursos necesarios para desarrollar tecnologías médicas avanzadas y mantenerse al día de las nuevas tendencias para el cuidado del paciente.

Debido a la demanda de servicios sanitarios personalizados y conectados, los módulos Wi-Fi® seguros son la base de los dispositivos ponibles del Internet de las cosas médicas (IdCM), que ofrecen un nivel continuo de monitorización en tiempo real superior al que se puede encontrar en los contextos sanitarios tradicionales. Gracias a estas innovaciones, es posible alcanzar un tipo de cuidado más preventivo y proactivo, ya que ofrecen la posibilidad de intervenir de forma temprana, reduciendo así el número de visitas al hospital. Tecnologías como la im-

presión en 3D y las gafas inteligentes mejoran aún más el nivel de personalización y de eficiencia clínica; algunos ejemplos de esto son los implantes específicos para el paciente o las herramientas del tipo manos libres, que mejoran la precisión, la formación y la colaboración a distancia.

Además, gracias al diseño de potencia para PFA, las nuevas terapias se pueden implementar de un modo seguro y fiable en el mundo real. Mediante el uso de sensores integrados y modelos de aprendizaje automático eficientes, los ingenieros también pueden aplicar la inteligencia en productos sanitarios comunes, como cepillos de dientes, inodoros y otros artículos de consumo; esto permite procesar datos en el ámbito local de un modo que mejora la privacidad, la capacidad de respuesta y la experiencia del usuario. En conjunto, todos estos avances están impulsando un cambio hacia un sistema de salud más descentralizado y más basado en datos, de modo que sea posible mejorar los resultados, reducir la presión en el sistema y ampliar el acceso a la atención médica de calidad.

Con la gestión del equipo técnico de Mouser y de socios fabricantes de confianza, el Centro de Recursos para el Ámbito Sanitario ofrece una gran variedad de contenido, como artículos, blogs, libros electrónicos y nuevos productos de tecnología médica de los fabricantes más importantes. En este centro, también se puede encontrar

la infografía Digital Therapeutics Puts Healthcare in Your Hands, donde se puede observar que el software y los dispositivos conectados se están convirtiendo en herramientas de atención con validación clínica y con la capacidad de ampliar el acceso, reducir los costes y personalizar el tratamiento a unos niveles superiores a los del contexto tradicional. Los lectores también podrán acceder a New Tech Tuesdays, de Mouser, donde los ingenieros podrán obtener información sobre el papel esencial de las innovaciones en IA, seguridad de hardware y tecnologías biométricas a la hora de desarrollar dispositivos sanitarios más pequeños, rápidos y eficientes.

Para los productos más novedosos, Mouser tiene existencias de la más amplia selección de semiconductores y componentes electrónicos de la industria, lo que incluye las últimas soluciones para aplicaciones médicas. A continuación, destacamos algunos productos:

El ST1VAFE6AX de STMicroelectronics es un biosensor compacto para dispositivos ponibles y de seguimiento sanitario digital que combina en un solo chip la detección biopotencial con el rastreo del movimiento. Cuenta con una etapa de entrada analógica vertical (vAFE, por sus siglas en inglés) para entradas de biopotencial asimétricas o diferenciales, una fusión de sensores embebida y un núcleo de aprendizaje automático. Se ha diseñado para captar señales como la frecuencia cardíaca,

el pulso o el electrocardiograma, así como para sincronizar esas lecturas con datos de movimiento para que los desarrolladores puedan llevar a cabo un análisis más adecuado al contexto.

Los módulos BL54L de Ezurio son una gama de módulos Bluetooth® LE (bajo consumo) integrados en la plataforma nRF54L de Nordic, y se han diseñado para ofrecer conectividad inalámbrica segura, de gran rendimiento y bajo consumo en dispositivos compactos embebidos. Esta gama está dirigida a ingenieros que estén buscando un módulo BLE listo para integrar que ofrezca un buen equilibrio entre rendimiento, miniaturización y seguridad sin tener que crear el diseño de RF desde cero.

Los sensores de imagen AR0145CS Hyperlux™ SG de onsemi están pensados para aplicaciones donde sea necesario capturar imágenes en movimiento de forma rápida y precisa sin que haya distorsión. Se trata de sensores de imagen de 1 MP con una matriz de píxeles activos de 1280 × 800, y están optimizados para obtener imágenes nítidas y con un bajo nivel de ruido, tanto en condiciones de luminosidad alta como baja. Los sensores AR0145CS se utilizan en escáneres de códigos de barras, reconocimiento de gestos, escaneado en 3D, seguimiento posicional, reconocimiento de iris, realidad virtual y aumentada, biometría y visión artificial.

El acelerómetro MEMS FXLS-8971CF de 3 ejes de NXP Semiconductors se ha diseñado para aplicaciones médicas y del IdC donde es imprescindible disponer de detección de movimiento y orientación con un rendimiento estable en un amplio rango de temperatura. Este acelerómetro se puede utilizar en modo de alto rendimiento o de bajo consumo, lo que permite obtener un equilibrio adecuado entre la precisión y la duración de la batería. Además, cuenta con características digitales integradas que simplifican la recopilación de datos del host y contribuyen a reducir el consumo general del sistema.

Para explorar el Centro de Recursos para el Ámbito Sanitario de Mouser, visite <https://resources.mouser.com/medical/>. Para obtener más información sobre Mouser y sobre los últimos productos, visite <https://www.mouser.com/newsroom/>.



Mouser ya distribuye los nuevos microcontroladores de gama media STM32C5 de núcleo Arm Cortex-M33 de STMicroelectronics para aplicaciones industriales, inteligentes y robóticas

Mouser Electronics, Inc. ya distribuye los nuevos microcontroladores (MCU, por sus siglas en inglés) de gama media STM32C5 de núcleo Arm® Cortex®-M33 de STMicroelectronics. Los MCU STM32C5 se han diseñado para permitir el desarrollo de aplicaciones periféricas de nivel básico rentables para los campos de la domótica, la electrónica de consumo, la industria, la robótica, la tecnología portable y los ordenadores.

La serie STM32C5 de STMicroelectronics, disponible en Mouser, establece un nuevo estándar para el MCU de nivel básico gracias a un núcleo Arm Cortex-M33 que funciona a 144 MHz con instrucciones de unidad de punto de flotación (FPU, por sus siglas en inglés) (con una puntuación de 593 en CoreMark) e instrucciones estandarizadas de procesamiento digital de señales (DSP, por sus siglas en inglés) y sin aceleradores externos. El STM32C5 multiplica por 3 el rendimiento de un producto Cortex®-M0+ típico y ofrece un mayor porcentaje de memoria de acceso aleatorio (RAM)/flash (hasta 1 MB de memoria flash y 256 kB de RAM) y un área flash dedicada para la emulación de software con memoria de solo lectura programable y borrrable eléctricamente (E2PROM). Además, el diseño del STM32C5 se ha mejorado con el proceso de fabricación de 40 nm patentado por STMicroelectronics (ST).

Este diseño ahorra un espacio vital para incluir características modernas, como detección perfeccionada, más control y mejores experiencias de usuario, manteniendo un consumo de energía dinámico bajo. El STM32C5 incluye una interfaz Ethernet, periféricos octoSPI y hasta dos redes de área de controlador con velocidad de datos flexible (FD CAN), además de cifrado por hardware para las funciones SAES, SPKA y HUK, y está disponible en varios paquetes, de 20 a 144 pines.

También están disponibles en Mouser las placas de desarrollo de STMicroelectronics NUCLEO-C5A3ZG (para STM32C55x/STM32C562 y STM32C59x/5A3) y NUCLEO-C542RE (para STM32C53x/542). La placa NUCLEO-C5A3ZG, con el ecosistema de software STM32Cube, ofrece una forma flexible y asequible de crear prototipos y permite ampliar fácilmente la funcionalidad de la plataforma de desarrollo abierta Nucleo, con una amplia variedad de escudos especializados mediante varios conectores de expansión. La placa NUCLEO-C5A3ZG también integra el depurador/programador ST-LINK y no necesita una sonda aparte. La placa NUCLEO-C562RE de STMicroelectronics es una plataforma STM32 Nucleo64 que ofrece compatibilidad con los conectores Arduino Uno V3 y los cabezales ST Morpho y permite la expansión directa de la funcionalidad de la placa con una amplia variedad de escudos de expansión especializados.

Para obtener más información, visite <https://www.mouser.com/new/stmicroelectronics/st-stm32c5-arm-core-mainstream-mcus/>. Para descubrir más noticias de Mouser e informarse sobre las últimas presentaciones de productos, visite <https://www.mouser.com/newsroom/>.



Amplia selección de componentes electrónicos™

Disponibles en almacén y listos para el envío



mouser.es



ADVANTECH

www.advantech.com

Advantech impulsa el futuro de la IA en el periferia con su cartera de productos AMD Ryzen™ AI Embedded Serie P100

Advantech anuncia su próxima cartera de productos, que incluye el MIO-5380 (ordenador monoplaca de 3,5"), el SOM-6874 (módulo de computación COM Express) y la placa base AIMB-2211 (Mini-ITX), basados en los procesadores AMD Ryzen™ AI Embedded Serie P100. Los procesadores Ryzen™ AI Embedded Serie P100 escalan de 4 a 12 núcleos en una arquitectura unificada. Ofrecen hasta 80 TOPS de sistema para la aceleración de IA física, con variantes de temperatura extendida para las distintas necesidades de aplicación. Combinadas con E/S completas, expansión flexible y la experiencia integrada de Advantech, incluidos Edge AI SDK y WISE-Edge Developer Architecture (WEDA), estas plataformas aceleran el despliegue de la IA en automatización industrial, imágenes médicas, transporte y sistemas urbanos interactivos al aire libre, lo que permite un tiempo de comercialización más rápido, menor riesgo de desarrollo y fiabilidad a largo plazo.

Rendimiento y eficiencia optimizados para las soluciones de Edge AI de próxima generación

Los procesadores AMD Ryzen™ AI Embedded Serie P100 cuentan con hasta 12 núcleos y 24 hilos, basados en la última arquitectura de núcleos "Zen 5". Son compatibles con el conjunto de instrucciones AVX-512, incluidas VNNI y BFLOAT16, lo que proporciona una alta densidad de cálculo y una amplia compatibilidad de software para las aplicaciones en el borde más exigentes. Los gráficos AMD RDNA™ integrados, que usan el ecosistema de software AMD ROCm™, pueden admitir hasta cuatro pantallas 4K a 120 Hz con un acelerador de códec por hardware. Esto permite una visualización avanzada

para aplicaciones de visión artificial e interfaces hombre-máquina (HMI) interactivas. Combinada con la nueva arquitectura de NPU AMD XDNA™ 2, la plataforma ofrece un total de hasta 80 TOPS totales para el sistema de aceleración de inferencia de IA. Esta arquitectura heterogénea agiliza la gestión de cargas de trabajo de IA complejas para ofrecer un rendimiento óptimo, baja latencia y eficiencia energética, tanto en entornos de desarrollo Windows como Linux. Con soporte de hasta 128GB de memoria RAM DDR5-5600, PCIe® Gen 4 x8, NVMe, HDMI 2.1, DisplayPort 2.1 y USB4, estos procesadores proporcionan una excelente escalabilidad y flexibilidad. Las opciones de TDP van de 15 W a 54 W, con variantes que soportan de -40 °C a 105 °C, lo que garantiza la eficiencia energética sin comprometer el rendimiento.

Completa cartera de soluciones de Edge AI para cualquier aplicación

Advantech ofrece una cartera completa de procesadores Ryzen™ AI Embedded serie P100 para diversas aplicaciones de EoT. El ordenador monoplaca (SBC) MIO-5380 de 3,5" combina un diseño compacto y robusto con un módulo de expansión (serie MIOe), compatible con GPU externas a través de MXM, puertos LAN adicionales con PoE y expansión PCIe a través del conector MCIO, mientras que EdgeBMC permite la gestión remota out-of-band incluso si el SO no responde. Gracias a esta flexibilidad, el módulo SOM-6874 COM Express Compact Type 6 admite hasta 18 carriles PCIe y múltiples E/S, incluidos 2,5 GbE y USB 3.2, con un diseño térmico QFCS que evita el throttling hasta los 60 °C y diseños de referencia de placa base para acelerar el desarrollo de aplicaciones. Con el fin de ofrecer una integración a mayor escala, la placa base Mini-ITX AIMB-2211 añade una conectividad robusta con cuatro pantallas 4K independientes, siete puertos USB más un USB Type-C con 100 W opcionales, una ranura PCIe 4.0 x8, una ranura M.2 NVMe y entrada de alimentación continua de rango amplio de 12–24 V, lo que simplifica la implementación en sistemas compactos.

Simplificación del despliegue de IA en el borde con software integrado y gestión remota

Las placas con procesadores AMD Ryzen™ AI Embedded serie P100 están validadas con Windows 11 LTSC y Ubuntu LTSC, y se complementan con un conjunto de software de valor añadido para acelerar el desarrollo y el despliegue. Para agilizar el desarrollo de aplicaciones de IA, Advantech EdgeAI SDK proporciona un kit de herramientas multiplataforma que emplea las capacidades del procesador AMD Ryzen™ AI, lo que permite un despliegue eficiente de modelos preentrenados y acelerar el tiempo de comercialización. Además, Advantech DeviceOn sirve como plataforma inteligente de gestión de dispositivos, ofreciendo supervisión remota, mantenimiento predictivo y control centralizado para simplificar las operaciones de IA en el borde a gran escala. A nivel de sistema, la API SUSI de Advantech proporciona interfaces estandarizadas para el control y la monitorización del hardware. De esta forma, facilita el acceso a GPIO, temporizadores del watchdog, y gestión térmica y de alimentación para mejorar la estabilidad y la eficiencia. Como complemento a estas herramientas de software, los servicios Diseño a medida de Advantech ofrecen asesoramiento experto y asistencia técnica, desde diseños de referencia de placas base hasta optimización térmica y pruebas de conformidad, para ayudar a los clientes a reducir la complejidad del desarrollo, acelerar el despliegue y garantizar la fiabilidad a largo plazo.

Características destacadas

Ordenador monoplaca de 3,5", MIO-5380

- Extensión PCIe flexible MCIO para tarjetas GPU
- EdgeBMC para gestión y recuperación Out-of-Band
- USB4 para GPU MXM externa y USB Type-C para PD de 100 W

Placa base Mini-ITX, AIMB-2211

- Modo Alt USB Type-C con PD de 100 W opcional, compatible con cuatro pantallas 4K independientes
- 5 × USB 3.2, 2 × USB 2.0, 1 × USB-C, 2 x 2,5 GbE, 4 x puertos COM (TTL y CCtalk opcionales)
- Múltiples expansiones: PCIe Gen4 x8, M.2 M-key y E-key

COM Express Compact Tipo 6, SOM-6874

- Memoria SODIMM DDR5-5600 de doble canal, hasta 96 GB
- 4 pantallas 4K independientes con LVDS/eDP y puertos HDMI/DisplayPort
- Hasta 18 carriles PCIe para conectividad de alta velocidad
- Múltiples expansiones de E/S: Hasta 18 carriles PCIe, LAN de 2,5 GbE, USB 3.2, USB 2.0

Estos productos de la serie AMD Ryzen™ AI Embedded P100 estarán disponibles para su pedido a partir del segundo trimestre de 2026.

Para obtener más información acerca de estas soluciones u otras ofertas de Advantech, visite el sitio web de Advantech o póngase en contacto con su representante de ventas local.





www.rcmicro.es

RC Microelectrónica amplía su oferta industrial al sumar a SUPU como nuevo fabricante representado

RC Microelectrónica anuncia la integración oficial de SUPU en su portfolio, consolidando su oferta de componentes para automatización industrial y conectividad eléctrica para el mercado ibérico.

Con esta nueva alianza estratégica, RC Microelectrónica pone a disposición de ingenieros, integradores y fabricantes de maquinaria (OEM) una gama completa de soluciones diseñadas para optimizar el montaje y la operatividad de cuadros eléctricos. SUPU destaca en el panorama internacional por su capacidad para fabricar componentes robustos que responden a las exigencias

técnicas de sectores como la logística, la energía y el mantenimiento industrial.

Soluciones integrales para la eficiencia en el cuadro eléctrico

La propuesta tecnológica de SUPU y que ahora distribuye RC Microelectrónica se divide en cuatro ejes fundamentales:

- Sistemas de conexión eléctrica: Una oferta extensiva que incluye bornes para carril DIN push-in, tornillo y resorte, conectores enchufables (circulares y modulares) y soluciones de cableado. Estos elementos están diseñados para garantizar conexiones seguras y duraderas, reduciendo los tiempos de intervención.
- Automatización industrial: El catálogo incorpora relés slim DIN, relés de interfaz y bases con módulos auxiliares, componentes críticos para la conmutación y protección de señales en entornos de control.
- Mando y señalización: Gama completa de elementos de maniobra como pulsadores, selectores, pilotos luminosos, zumbadores y dispositivos de parada de emergencia, todos

con un enfoque en la ergonomía y la fiabilidad mecánica.

- Equipamiento de armario: Incluye fuentes de alimentación DIN, cajas de conexiones, sistemas de identificación y accesorios auxiliares que simplifican la organización interna y el mantenimiento preventivo.

Valor diferencial: Calidad y ahorro operativo

El valor diferencial de SUPU reside en su excelente relación calidad-precio. Sus productos no solo cumplen con los estándares normativos internacionales, sino que están orientados a mejorar la funcionalidad del diseño. Para los ingenieros de diseño, esto se traduce en una mayor versatilidad; para los integradores y equipos de mantenimiento, supone una reducción directa en los costes de instalación y una simplificación de la arquitectura del cuadro.

La amplia versatilidad de su gama permite cubrir desde proyectos de automatización de procesos complejos hasta instalaciones técnicas estándar, ofreciendo una alternativa competitiva que no compromete la robustez nece-

saria en entornos industriales exigentes.

Esta incorporación representa un paso adelante en el compromiso de RC Microelectrónica por ofrecer soluciones que mejoren la eficiencia técnica de sus clientes, proporcionando alternativas fiables que optimizan el ciclo de vida de los equipos industriales.

Sobre RC Microelectrónica

RC Microelectrónica es un distribuidor técnico especializado, con un sólido soporte local y una amplia experiencia en el suministro de componentes electrónicos para sectores como el industrial, la automoción, la defensa, IoT, las telecomunicaciones, la electromedicina, la electrónica de consumo y la electrónica de potencia. Su enfoque se centra en acompañar a sus clientes durante todo el proceso técnico, aportando valor mediante un catálogo seleccionado de fabricantes líderes y un asesoramiento profesional cercano.

Para más información técnica o comercial, contacte con el equipo de RC Microelectrónica.

info@rcmicro.es
www.rcmicro.es

De esto...

...a todo esto

en menos de 15 minutos



Véalo en acción:
De uso gratuito en pickeringtest.com/tsa

Presentamos: Test System Architect

Simplifica el Diseño de Rutas de Señal

Representación local:
temai-ingenieros.com
+34 91 672 27 31 | infos@temai-ingenieros.com





SIGLENT presenta la serie SDG8000A: una nueva plataforma para la generación de señales RF y arbitrarias de alto rendimiento

www.siglenteu.com

La nueva generación de formas de onda arbitrarias combina generación de señales RF, modulación IQ y secuenciación avanzada en una única plataforma

SIGLENT Technologies anunció el lanzamiento de la nueva serie SDG8000A de generadores de formas de onda arbitrarias, una plataforma de generación de señales de alto rendimiento diseñada para aplicaciones avanzadas de radiofrecuencia (RF), comunicaciones inalámbricas, semiconductores y sistemas digitales de alta velocidad.

A medida que los sistemas modernos de comunicaciones y RF continúan aumentando en complejidad, los desarrolladores requieren fuentes de señal capaces de generar señales de banda ancha, altamente dinámicas y realistas, con una fidelidad excepcional. La serie SDG8000A ha sido desarrollada para satisfacer estas necesidades combinando generación de formas de onda arbitrarias de banda ancha, síntesis directa de señales RF, generación de señales vectoriales IQ y capacidades avanzadas de secuenciación en una única plataforma instrumental.

La serie SDG8000A ofrece, en modo IQ, frecuencias de salida de hasta 5 GHz, con tasas de muestreo de hasta 12 GSa/s (mediante inter-

polación) y una resolución vertical de 16 bits. Disponible en configuraciones de dos y cuatro canales, la nueva plataforma proporciona hasta 4 Gpts de memoria de forma de onda por canal, permitiendo la generación de escenarios de señal largos y altamente complejos para el desarrollo moderno de sistemas RF y de comunicaciones.

Gracias a la tecnología TrueArb de SIGLENT, las formas de onda arbitrarias pueden reproducirse punto por punto, manteniendo todos los detalles de la señal y un bajo nivel de jitter. La arquitectura admite la generación de pulsos estrechos de hasta 250 ps y ofrece funcionalidades avanzadas de multipulso para aplicaciones exigentes en los sectores de RF, semiconductores y electrónica de potencia.

Una de las capacidades clave de la serie SDG8000A es su arquitectura integrada de generación de señales RF e IQ. El modulador digital interno permite una salida RF directa de hasta 5 GHz sin necesidad de hardware externo de modulación IQ. Combinado con el paquete de software opcional SigIQPro, el sistema permite ge-

nerar señales para estándares de comunicación modernos como 5G NR, LTE, Wi-Fi, Bluetooth e IoT. Con anchos de banda de modulación de hasta 2 GHz, la plataforma es ideal para la validación de front-ends RF, pruebas de receptores, caracterización de amplificadores y desarrollo de sistemas de comunicación inalámbrica.

La nueva serie también integra capacidades avanzadas de creación de señales, como generación de señales multitono, chirp y PRBS, además de salida de datos serie de alta velocidad de hasta 1,25 Gbps. Su arquitectura de secuenciación multinivel permite crear entornos de señal altamente dinámicos y realistas para aplicaciones de comunicaciones por ráfagas, simulación de interferencias y pruebas a nivel de sistema.

Para sistemas multicanal sincronizados, la serie SDG8000A ofrece un desfase entre canales inferior a 15 ps, junto con modos de salida diferencial, salidas de marcadores, sincronización mediante reloj externo y capacidades avanzadas de disparo (trigger). Estas características hacen que la plataforma sea

especialmente adecuada para entornos de prueba RF sincronizados, incluidos sistemas MIMO.

La serie SDG8000A también incorpora conectividad LAN, control remoto mediante servidor web e integración de almacenamiento SSD, facilitando su incorporación en sistemas de prueba automatizados y entornos de laboratorio modernos.

“La serie SDG8000A representa un avance significativo dentro del portafolio de generación de señales de SIGLENT”, afirmó Thomas Rottach, Director de Ventas y Marketing de SIGLENT Technologies. “Los desarrolladores actuales requieren cada vez más plataformas flexibles capaces de combinar generación de señales RF, arbitrarias, de pulsos y digitales en un único sistema. El SDG8000A ha sido diseñado para proporcionar esta flexibilidad manteniendo el rendimiento y la facilidad de uso que se esperan en entornos avanzados de desarrollo RF”.

Más información disponible en: www.siglenteu.com/waveform-generators/sdg8000a-series-arbitrary-waveform-generator/



KIOXIA

www.kioxia.com

KIOXIA presenta las unidades SSD de alto rendimiento de la serie XG10 de KIOXIA para fabricantes de equipos originales de PC

Las nuevas SSD de alta gama para clientes cuentan con velocidad PCIe 5.0 para aplicaciones orientadas al rendimiento

KIOXIA Europe GmbH ha anunciado las unidades de estado sólido (SSD) de la serie XG10 de KIOXIA, su última solución de almacenamiento de alto rendimiento para clientes diseñada para fabricantes de equipos originales (OEM) de PC. Dirigida al segmento de alto rendimiento, la nueva serie XG10 de KIOXIA aprovecha la tecnología PCIe 5.0 para elevar significativamente la velocidad y la capacidad de respuesta en aplicaciones de cliente con un uso intensivo de datos.

Diseñada como sucesora de la serie XG8, la serie XG10 de KIOXIA adopta la interfaz PCIe 5.0, lo que permite mejoras tanto en el rendimiento secuencial como en el aleatorio. En comparación con la generación anterior(1), las nuevas unidades alcanzan hasta el doble de rendimiento en lectura secuencial, más del doble en escritura secuencial, y aumentos de aproximadamente un 122 % en lectura aleatoria y un 158 % en escritura aleatoria, lo que permite un acceso más rápido a los datos y una mejor capacidad de respuesta del sistema.

La serie XG10 de KIOXIA está diseñada para satisfacer las necesidades de entornos de sistemas de cliente de alto rendimiento. Entre ellas se incluyen aplicaciones profesionales,

entrenamiento e inferencia de IA privada, flujos de trabajo de creación y edición de contenidos, así como experiencias de juego inmersivas. Con velocidades de lectura secuencial de hasta 14 000 MB/s y velocidades de escritura secuencial de hasta 12 000 MB/s, junto con un rendimiento de lectura aleatoria de hasta 2000 KIOPS y de escritura aleatoria de hasta 1600 KIOPS, la serie XG10 de KIOXIA ofrece un alto rendimiento para satisfacer las exigencias informáticas actuales.

«Las cargas de trabajo de la IA, la creación de contenidos y los juegos de alta gama están impulsando la necesidad de un mayor rendimiento de almacenamiento para los clientes», afirma Juergen Ahaus, director general de Marketing e Ingeniería de SSD en KIOXIA Europe GmbH. «Como sucesora de nuestra serie XG8, la serie XG10 de KIOXIA aprovecha la tecnología PCIe 5.0 para ofrecer un salto cualitativo en rendimiento y capacidad de respuesta, lo que permite a los fabricantes de equipos originales (OEM) de PC diseñar sistemas de próxima generación para las aplicaciones actuales que más datos consumen.»

Sus características adicionales incluyen:

- Compatibilidad con PCIe 5.0 (Gen5 x4) y NVMe 2.0d
- Compatibilidad con unidades de autocifrado (SED) basadas en TCG Opal versión 2.02
- Se recomienda para sistemas de PC de alto rendimiento, incluyendo ordenadores con IA, estaciones de trabajo y plataformas de juegos
- Factor de forma M.2 Tipo 2280
- Capacidades de 512 GB, 1024 GB, 2048 GB y 4096 GB(2)

La serie XG10 de KIOXIA se encuentra actualmente en fase de prueba con clientes OEM de PC seleccionados, y se espera que los envíos de PC equipados con esta SSD comiencen a partir del segundo trimestre de 2026.



HARWIN

CONNECT TECHNOLOGY WITH CONFIDENCE



HRI
RANGE



BBI
RANGE



Ezi
RANGE

Los conectores de Harwin han demostrado su rendimiento bajo condiciones extremas ya que se han sometido a rigurosas pruebas con altos niveles de choque, vibración y temperatura.

CON LA CALIDAD, SERVICIO, SOPORTE Y FIABILIDAD DE NUESTROS PRODUCTOS, PUEDE CONFIAR EN HARWIN.



WWW.HARWIN.COM

MECTER, S.L.

Nueva serie de MCU GD32F5HC de GigaDevice: alto rendimiento para impulsar soluciones HMI e IoT Edge

www.mecter.com



Mecter S.L., distribuidor autorizado de GigaDevice en España y Portugal, anuncia el lanzamiento de la nueva serie GD32F5HC de microcontroladores de propósito general de 32 bits. Diseñada para responder a las crecientes exigencias de las aplicaciones HMI e IoT Edge, esta familia combina un formato compacto, alto rendimiento de procesamiento, gran capacidad de memoria, seguridad avanzada y bajo consumo energético, junto con una amplia integración de periféricos de alta velocidad.

Con esta nueva serie, GigaDevice amplía su portafolio de MCU de alto rendimiento y ofrece una plataforma robusta y flexible para el desarrollo de dispositivos inteligentes de próxima generación.

Rendimiento de cómputo avanzado y de alta eficiencia, con seguridad integrada, para ofrecer una ventaja competitiva sólida.

La serie GD32F5HC, basada en el núcleo Arm® Cortex®-M33, opera a una frecuencia principal de 200 MHz y aprovecha la eficiente arquitectura Arm®v8-M. Estos chips incorporan un acelerador de hardware de procesamiento digital de señales (DSP) avanzado y una unidad de punto flotante de precisión simple (FPU) para acelerar el control en tiempo real y las tareas de aplicación impulsadas por algoritmos. La serie ofrece una capacidad muy grande

en comparación con productos similares, con hasta 2048 KB de Flash, 320 KB de SRAM y 32 KB de I-Cache, lo que permite a los desarrolladores, incluso con grandes necesidades de almacenamiento de programa, implementar con facilidad algoritmos complejos, marcos gráficos y canalizaciones de datos de alta velocidad. La serie GD32F5HC también incorpora un conjunto completo de mecanismos de seguridad integrados. Con una arquitectura habilitada para TrustZone® que ofrece protección de seguridad a nivel de hardware y compatibilidad con control de acceso de doble nivel mediante MPU y SAU para reforzar la seguridad en el núcleo, la serie amplía además su protección con recursos de seguridad hardware dedicados, entre ellos 2 kbits de eFuse para almacenamiento de claves de seguridad y una suite completa de aceleradores criptográficos que incluye TRNG (generador de números aleatorios verdaderos), SHA, DES/3DES, AES, RSA/DH y ECC. La protección de extremo a extremo se respalda mediante arranque seguro, almacenamiento seguro, depuración segura y actualizaciones seguras, garantizando la integridad del firmware y protegiendo los dispositivos durante todo su ciclo de vida, ofreciendo un nivel de seguridad cada vez más crítico a medida que los productos modernos buscan cumplir requisitos estrictos bajo nuevas regulaciones.

Recursos periféricos ricos y conectividad de alta velocidad en el centro de la versatilidad de las aplicaciones

La serie GD32F5HC integra un amplio conjunto de interfaces de comunicación y periféricos de alto rendimiento. Entre ellos se incluyen: 2 SPI, 1 I2S, 1 SQPI, 1 QSPI, 2 I2C, 3 USART y 1 USB FS OTG. Las interfaces QSPI y SQPI admiten memoria externa PSRAM/Flash, con frecuencias de hasta 45 MHz para ampliar la capacidad de almacenamiento. Los periféricos analógicos incluyen 1 ADC de 12 bits y un sensor de temperatura integrado, además de IFRP, para la adquisición y el procesamiento de señales analógicas de alta precisión.

El subsistema de temporización incluye: 1 temporizador avanzado de 16 bits, 2 temporizadores generales de 32 bits, 4 temporizadores generales de 16 bits y 1 temporizador básico de 16 bits. Esta configuración permite implementar generación precisa de formas de onda, control de motores y sincronización multiteje en aplicaciones industriales y de automatización. El rendimiento global del sistema se optimiza aún más gracias a los controladores DMA0/DMA1 de 8 canales y al módulo DMAMUX, que permiten realizar transferencias de

datos de forma eficiente y autónoma entre memoria y periféricos, reduciendo significativamente la carga de trabajo de la CPU.

Diseño de bajo consumo y adaptabilidad universal

Diseñada tanto para aplicaciones centradas en el rendimiento como para aplicaciones alimentadas por batería, la serie GD32F5HC integra optimización de energía multimodo: modo run, 30,56 mA; sleep; deep sleep; standby, 3,63 µA. El chip opera dentro de un rango de tensión de 2,7 V a 3,63 V y cubre un rango de temperatura de -40 °C a +105 °C, junto con funciones de gestión de energía como POR/PDR, LVD y BOR. Está disponible en encapsulados compactos BGA64 y QFN56.

Soporte integral del ecosistema para un desarrollo rápido

GigaDevice ofrece el IDE gratuito GD32 Embedded Builder, la herramienta de depuración GD-LINK y el programador GD32 All-In-One, además de soporte para herramientas convencionales de Arm® KEIL, IAR y SEGGER.

Para consultas técnicas o comerciales, puede contactar con Mecter S.L., distribuidor autorizado de GigaDevice en España y Portugal.

System	Core	Memory
HXTAL 4-40MHz	Arm® Cortex®-M33 200MHz w/ DSP & FPU	320KB SRAM
LSE 32.768 KHz		2048KB Flash
HSI RC 16-48MHz		Peripherals
LSI RC 32KHz		2x SPI/1x I2S
PLL		1x SQPI
PDR/PDR/LVD/BOR		1x QSPI
Timers		2x I2C
1 x 16-bit AD Timer		3x USART
2 x 32-bit GP Timer		1x USB FS OTG
4 x 16-bit GP Timer		Analog
1 x 16-bit Basic Timer	1x 12-bit ADC (12ch)	
1 x 32-bit RTC	TSensor	
1 x 24-bit SysTick	IFRP	
IWDG, WWDG	Security	
	TrustZone®	
	CAU, HAU, PKCAU	
	CRC	
	EFUSE	

TDK-Lambda

www.fr.tdk-lambda.com/fr_eng

Convertidores CC-CC buck-boost no aislados de 1.500 W en formato wide quarter brick

Con una eficiencia de hasta el 99 por ciento, los modelos patentados de la serie TDK Lambda i9C superan los requisitos de aplicaciones industriales, robótica y alimentadas por batería

TDK Corporation anuncia el lanzamiento de la serie TDK Lambda i9C de módulos de alimentación CC-CC buck boost no aislados de 1.500 W, diseñados para maximizar la eficiencia de sistema, reducir el estrés térmico y aumentar la autonomía en aplicaciones industriales y alimentadas por batería.

Los nuevos modelos se presentan con una entrada de 9 a 80 V y una salida de 9,6 a 60 V para desarrollar hasta 30 A. También existe una segunda configuración que soporta un rango

de entrada 9 a 40 V con una salida de 5 a 36 V y está previsto que la gana se amplíe posteriormente hasta 50 A, incrementando así las opciones de tensión y corriente.

El corazón de la serie i9C se encuentra en la tecnología pass-through de alta eficiencia, programable (PHEPT) y patentada, que permite a los diseñadores definir la ventana de tensión de entrada en la que el módulo omite la regulación y conecta directamente la entrada a la salida, eliminando las pérdidas por conmutación y conversión.

Al operar en este modo, la eficiencia puede alcanzar hasta el 99 por ciento y, en consecuencia, disminuye significativamente la generación de calor y mejora la fiabilidad del sistema para los ingenieros, en particular para aquellos que diseñan sistemas alimentados por batería.

Las unidades i9C poseen un formato compacto wide quarter brick con una placa base integral compatible con refrigeración por convección, conducción o aire forzado, siendo idóneas en entornos con elevada temperatura ambiente y escaso flujo de aire.

Las características de gestión y protección estándares abarcan control de encendido/apagado de lógica negativa, power good, sensado remoto y función de protección ante sobrecorriente ajustable por el usuario, modo sleep (suspensión) de bajo consumo y protección de autorrecuperación completa.

El modo de suspensión también es configurable por el usuario programa el módulo de alimentación para que consuma poca energía durante el reposo o con cargas ligeras, en tanto que la protección contra sobrecorriente ajustable contribuye a reducir el estrés, tanto en el convertidor como en la carga, y ayuda a los ingenieros a disminuir o eliminar la necesidad de circuitería externa.

La serie i9C está desarrollada para uso en entornos industriales, sistemas de comunicaciones, test y medida y aplicaciones alimentadas por batería, incluyendo vehículos de guiado automático (AGV), robots móviles autónomos (AMR), drones comerciales y robótica humanoide.

Estos módulos de alimentación CC-CC patentados cuentan con los certificados de seguridad IEC/UL/CSA/EN 62368

1 y tienen los marcados CE y UKCA para las directivas de Baja Tensión (LV), EMC y RoHS.

Principales aplicaciones

- Vehículos de guiado automático (AGV), robots móviles autónomos (AMR), drones comerciales y robótica humanoide, así como sistemas de test y medida, comunicaciones y equipos alimentados por batería

Principales características y beneficios

- Eficiencia de hasta el 99 por ciento
- Soporte de entradas de 9 a 80 o de 9 a 40 V y salidas de 9,6 a 60 o de 5 a 36 V
- Sobrecarga ajustable
- Formato compacto wide quarter brick con placa base para flexibilizar las opciones de refrigeración

Existe más información de los convertidores la serie TDK-Lambda i9C en los enlaces <https://www.emea.lambda.tdk.com/uk/products/i9c> y https://product.tdk.com/system/files/dam/doc/product/power/switching-power/dc-dc-converter/catalog/i9c_e.pdf

FAVOTEK

CONVERTIDORES DC/DC

Amplia disponibilidad de encapsulados
 Montaje en PCB: SMD / SIP / DIP / tipo Brick
 Opción con chasis y montaje carril DIN
 Certificaciones IEC/EN/UL 62368-1







Eml: sales@favotek.com
 Web: www.favotek.com



Eml: infos@mecter.com
 Web: www.mecter.com



www.infineon.com

La familia Infineon CoolGaN™ BDS 40 V G3 ofrece una reducción de tamaño de hasta un 82 % para diseños de alimentación portátiles

Infineon Technologies AG amplía su familia de interruptores bidireccionales CoolGaN™ BDS 40 V G3 (BDS) con dos nuevos dispositivos: el IGK048B041S y el IGK120B041S. Estas nuevas incorporaciones reducen el espacio ocupado en la placa de circuito impreso hasta en un 82 % y la cantidad de componentes a la mitad. Para los ingenieros que diseñan dentro de las estrictas limitaciones de espacio de los teléfonos inteligentes, portátiles y dispositivos vestibles modernos, esto representa un avance significativo y cuantificable. Dirigidos a dispositivos de consumo compactos, los nuevos dispositivos ofrecen a los diseñadores de sistemas de alimentación una mayor flexibilidad para optimizar la eficiencia y simplificar los diseños sin sacrificar el rendimiento.

«A medida que los dispositivos de consumo se reducen de tamaño y aumenta la demanda de energía, los ingenieros se enfrentan a una presión cada vez mayor para lograr más con menos. Los nuevos dispositivos CoolGaN BDS abordan directamente este desafío», afirmó Johannes Schoiswohl, director de la línea de negocio de GaN en Infineon. «Cada dispositivo integra la función de dos MOSFET de silicio conectados en serie en un solo componente, lo que reduce a la mitad el número de componentes y simplifica el diseño de las placas de circuito impreso. Los equipos de diseño pueden aprovechar el diseño de controladores existente, evitando rediseños costosos y acelerando el tiempo de comercialización. El resultado es una ruta de alimentación más eficiente y rentable».

El BDS, al igual que otros dispositivos GaN, es compatible con una tensión de puerta de 5 V. Dis-



ponibles en encapsulados WLCSP de 2,1 x 2,1 mm² y 1,7 x 1,2 mm², los IGK048B041S e IGK120B041S están diseñados para las estrictas limitaciones de espacio de los smartphones, portátiles y wearables. El dispositivo GaN de mayor tamaño alcanza una $R_{DD(on)}$ de 4,2 mΩ, mientras que el de menor tamaño ofrece una $R_{DD(on)}$ de 9 mΩ. Los dispositivos CoolGaN BDS se distinguen además por un rendimiento superior en conmutación y fugas. La carga de puerta es hasta un 40 % menor que la de dispositivos de la competencia comparables.

Una menor carga de puerta se traduce directamente en transiciones de conmutación más rápidas, pérdidas de conmutación reducidas y una mayor eficiencia del sistema en aplicaciones de carga rápida. Además, la corriente de fuga drenador-drenador es más de un 85 % menor que la de las soluciones de la competencia, lo que subraya las ventajas inherentes de la tecnología GaN en cuanto a fugas. En conjunto, estas características reducen el aumento de temperatura, lo que favorece la fiabilidad a largo plazo y ayuda a los fabricantes a cumplir con los requisitos de seguridad cada vez más estrictos.

A diferencia de los MOSFET de silicio, que dependen de un diodo intrínseco que puede permitir el flujo de corriente no deseado, los dispositivos CoolGaN BDS permiten el bloqueo bidireccional de voltaje y corriente. Esta verdadera capacidad de bloqueo bidireccional es esencial para aplicaciones como la protección contra sobretensiones USB en teléfonos inteligentes y dispositivos portátiles, donde evitar la corriente inversa no deseada es fundamental para proteger los compo-

nentes sensibles conectados. Los dispositivos también son idóneos para funciones de conmutación de carga y multiplexación de potencia en arquitecturas de alimentación multirraíl, donde se requiere un control preciso de la dirección de la corriente a través de múltiples rieles de alimentación.

Con la incorporación de estos dos dispositivos, la familia Infineon CoolGaN BDS 40 V G3 ahora consta de tres dispositivos: el IGK048B041S, el IGK120B041S y el IGK080B041S, lanzado anteriormente, que cubren todo el espectro de requisitos de conmutación de energía móvil, desde dispositivos portátiles compactos hasta computadoras portátiles de alto rendimiento.

Infineon cuenta con una sólida cartera de productos, con más de 40 nuevos lanzamientos de GaN el año pasado, y es un socio preferido para clientes que buscan soluciones de GaN de alta calidad. La compañía avanza según lo previsto en la implementación de la fabricación escalable de GaN en obleas de 300 milímetros, y ya se están enviando las primeras muestras a los clientes. El GaN de 300 mm permite una mayor capacidad de producción y una entrega más rápida de productos de GaN de alta calidad, lo que refuerza aún más la posición de Infineon en el mercado del GaN.

Disponibilidad

Los modelos IGK048B041S e IGK120B041S ya están disponibles a través de los canales de distribución autorizados de Infineon. Encontrará información detallada sobre el producto, hojas de datos y opciones para realizar pedidos en la web www.infineon.com.

Infineon lanza Moore4Power, su proyecto insignia en la UE, para impulsar la próxima generación de electrónica de potencia sostenible

- 62 socios europeos unen fuerzas para desarrollar electrónica de potencia inteligente avanzada: más eficiente, más robusta y de industrialización más rápida.
- Coordinado por Infineon, el proyecto es pionero en un enfoque que va más allá de la Ley de Moore, combinando la integración heterogénea y funcional más allá de la escala tradicional.
- Moore4Power será un facilitador clave para la eficiencia energética en energías renovables, movilidad eléctrica y aplicaciones industriales.

El pasado 20 de mayo se lanzó oficialmente Moore4Power (More than Moore for Disruptive Innovations in Power Electronics), uno de los proyectos de I+D de semiconductores más ambiciosos de Europa. Liderado por Infineon Technologies AG, líder mundial en semiconductores de potencia, esta iniciativa Chips Joint Undertaking reúne a grandes empresas, pymes e institutos de investigación de 15 países europeos para desarrollar la próxima generación de electrónica de potencia inteligente, eficiente y sostenible. Con un presupuesto total de 91 millones de euros, Moore4Power tendrá una duración de tres años con el objetivo de ofrecer innovaciones revolucionarias que fortalezcan la soberanía tecnológica y la sostenibilidad de Europa en el campo de la electrónica de potencia.

Durante décadas, el progreso en electrónica siguió la Ley de Moore: transistores más pequeños que ofrecían un mayor rendimiento a menor coste. Hoy en día, la miniaturización tradicional está alcanzando sus límites físicos y económicos. Moore4Power aborda este desafío cambiando el enfoque de los componentes individuales a la innovación a nivel de sistema. Al combinar tecnologías, materiales

y funciones de forma más inteligente y orientada a las aplicaciones, la iniciativa permite obtener importantes mejoras en eficiencia, fiabilidad y densidad de potencia.

“La electrónica de potencia es un factor decisivo para la eficiencia energética y la sostenibilidad. Con Moore4Power, estamos marcando el siguiente nivel de integración inteligente para lograr una eficiencia energética y de recursos significativamente mayor”, afirma Jochen Koszescha, líder de coordinación del proyecto Moore4Power en Infineon Technologies AG. “Nos enorgullece unir fuerzas con un consorcio excepcional de la academia, la investigación y la industria para contribuir decisivamente al Pacto Industrial Limpio de Europa”.

Integración más inteligente que la escala tradicional

En el corazón de Moore4Power se encuentra la integración heterogénea, que combina diferentes tecnologías de semiconductores como el silicio (Si), el carburo de silicio (SiC) y el nitruro de galio (GaN), junto con funciones de detección, control y comunicación para formar sistemas altamente integrados. Cada tecnología se utiliza exactamente donde ofrece el mejor rendimiento, lo que permite una mayor eficiencia, una fiabilidad mejorada y diseños más compactos. La tecnología de chiplets de potencia permite arquitecturas escalables y variantes de productos más flexibles a niveles de coste competitivos a nivel mundial. Este enfoque modular allanará el camino para soluciones de próxima generación en una amplia gama de aplicaciones de gran relevancia. La base se sentó en el proyecto predecesor PowerizeD, un gran proyecto financiado por Chips JU que finalizó en 2025 y que aportó avances sobresalientes en eficiencia y fiabilidad.

Mayor rendimiento para la energía, la movilidad y la industria

Moore4Power se centra en sectores de alto impacto donde la conversión de energía impulsa la reducción de costes, la disminución de CO₂ y la fiabilidad. En la

energía eólica, la electrónica de potencia avanzada puede operar en el núcleo de las turbinas para mejorar la conversión de energía y aumentar la potencia captada; en la movilidad eléctrica, la electrónica de potencia avanzada permitirá una eficiencia de hasta el 99 % con carga bidireccional prácticamente sin pérdidas; y en los sistemas ferroviarios, reducirá las pérdidas de propulsión en al menos un 30 %, aumentando significativamente la eficiencia energética.

Desarrollo más rápido mediante inteligencia digital

Moore4Power no solo innova el producto, sino que también reinventa el propio proceso de desarrollo. Se utilizarán modelos asistidos por IA, gemelos digitales y flujos de trabajo automatizados para acortar radicalmente los ciclos de desarrollo. El hardware y el software se diseñarán en paralelo para reducir el tiempo de simulación y aumentar la precisión. Como resultado, el tiempo desde las primeras muestras de fabricación hasta la publicación de una hoja de datos validada puede reducirse a tan solo una semana, en comparación con las varias semanas actuales. Esta aceleración reduce los costes, acelera la industrialización y fortalece la competitividad industrial de Europa. Los primeros prototipos escalables se probarán en condiciones reales.

Sostenibilidad integrada desde el principio

Un logro fundamental es el Pasaporte Digital del Producto (DPP), integrado directamente en los módulos de potencia mediante acceso inalámbrico. El DPP proporcionará datos del ciclo de vida, como las condiciones de funcionamiento, el estado de salud y la vida útil restante durante todo el uso del producto. Esta transparencia permitirá un mantenimiento más inteligente, una mayor vida útil del producto, una mejor reutilización y una reducción del consumo de materias primas, lo que se traduce en un ahorro sustancial de CO₂ y una contribución concreta a la economía circular y los objetivos climáticos de Europa.

Investigación de vanguardia de la UE: 62 socios de 15 países

El proyecto europeo Moore4Power (Más allá de Moore para innovaciones disruptivas en electrónica de potencia) tendrá una duración total de tres años. El proyecto está cofinanciado por subvenciones de los países participantes y el programa Horizonte Europa - Empresa Común de Chips (Acción de Innovación). El consorcio en detalle:

Austria: Instituto Austriaco de Tecnología GmbH | Grupo EV E. Thallner GmbH | Hellpower Energy UE (HEPO) | Infineon Technologies Austria AG (IFAT) | Kompetenzzentrum Automobil- und Industrieelektronik GmbH (KAI) | Silicon Austria Labs GmbH (SAL); **Bélgica:** Interuniversitair Micro-Electronica Centrum VZW (IMEC) | Materializar NV (MATE) | Sadechaf BV (SADE); **Chequia:** i46 sro (i46) | Vysoké učení technické v Brne (PERO); **Finlandia:** Aalto-korkeakoulusäätiö sr (AALTO) | ABB Oy (ABB) | Kempower Oy (KEMP) | Lappeenranta-Lahden teknillinen yliopisto (LUT) | Maestría en electrónica Oy (MSC) | Vensum Power Oy (VENS); **Francia:** Ampère SAS (AMP) | Comisariado de Energía Atómica y Energías Alternativas (CEA) | Instituto VEDECOM (VEDE) | SASU Rayone (RAY) | Trialog SAS (TRIA); **Alemania:** Ansys Alemania GmbH (ANSYS) | Airbus Operations GmbH (AD) | Finepower GmbH (FPG) | Instituto Fraunhofer ENAS (FHG) | Hella GmbH & Co KGaA (HELLA) | Infineon Technologies AG (IFAG) | Infineon Technologies Dresden AG & Co. KG (IFD) | Nano-Join GmbH

(NANO) | Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden (OTH) | Universidad Técnica de Dortmund (TUDO) | Universidad de Bremen (UBRE); **Grecia:** Innovation Dis.co Idiotiki Kefalaiouchiki Etaireia (DISCO); **Hungría:** Budapesti Muszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) | HUN-REN Energiatudományi Kutatóközpont (HUNREN) | Infineon Technologies Cegléd (IFCE) | Spinsplit Muszaki Kutató Fejlesztő Kft. (GIRAR); **Italia:** Infineon Technologies Italia SRL (IFI) | Universidad de los Estudios de Milán-Bicocca (UMIB) | Università degli Studi di Padova (UNIPD); Letonia: Elektronikas un Datorzinatnu Instituts (EDI); **Países Bajos:** Prodrive Technologies Innovation Services BV (PTIS) | Signify Países Bajos BV (SIGN) | Universidad Técnica de Delft (TUDE) | Universidad Técnica de Eindhoven (TUE) | Universidad Twente (UTWEN) | VSL BV (VSL); **Rumania:** Infineon Technologies Rumania & Co. SCS (IFRO) | Universitatea Tehnica din Cluj-Napoca (UTCN); **España:** Consejo Superior De Investigaciones Científicas (CSIC) | Fagor Automatización S. Coop. (FAGOR) | Electrónica Frenética, SL (FREN) | Ingeteam Energía Tecnología SA (IPT) | Instituto de Investigación Ingeteam SL (IRI), Power Smart Control SL (PSC) | Universidad de Oviedo (UNOVI); **Suecia:** Alstom Rail Suecia AB (ALST) | Kungliga Tekniska högskolan (KTH) | Institutos de Investigación Rise de Suecia AB (RISE); **Suiza:** ABB Schweiz AG (ABBCH) | Eidgenössische Technische Hochschule Zurich (ETHZ) | Plexim GmbH (PLEXIM).



DigiKey

www.digikey.es

**Hablemos de técnica:
diseño de sistemas
que resistan bajo
presión**

Shawn Luke, ingeniero técnico de marketing, DigiKey

Los sistemas electrónicos modernos han asumido un papel más importante en casi todos los sectores. En un vehículo, gestionan elementos de seguridad como las cámaras y pueden procesar datos en tiempo real. En una cocina comercial, mantienen los equipos en funcionamiento a pesar del calor, la humedad y el uso constante. Lo que estas aplicaciones tienen en común es que el fallo no es una opción, y se espera que los componentes soporten con fiabilidad condiciones duras.

En el corazón de todos estos sistemas, se encuentran los cables y conectores que transportan la energía y los datos. Sin ellos, los sensores se apagarían, los controles perderían la comunicación y todo el sistema podría dejar de funcionar. Estos cables y conectores pueden parecer pequeños y no tan cruciales, hasta que algo sale mal. Los cables y los conectores desempeñan un papel esencial en la seguridad y el buen funcionamiento de las máquinas. Y para garantizar un funcionamiento correcto y constante, deben someterse a pruebas en algunas de las condiciones más exigentes imaginables.

Las mismas exigencias que se aplican a los vehículos existen en innumerables otros entornos, y las lecciones aprendidas en el sector automovilístico pueden aplicarse a otros usos. Esta es la idea en la que se basa la serie "Más allá del garaje" de Molex, creada para ingenieros que trabajan en sectores más allá del automotriz, donde los sistemas están expuestos constantemente a condiciones arduas.

Recientemente, hablé con el experto del sector Kirk Ulery, responsable de desarrollo de nego-



cio de distribución en Molex, para conocer cómo se están aplicando las innovaciones en el sector automovilístico en distintos sectores durante una entrevista en video. Hablemos de cuestiones técnicas.

Como distribuidor líder de componentes electrónicos, DigiKey desempeña un papel fundamental a la hora de ayudar a los ingenieros de todos los sectores a identificar y acceder a las soluciones adecuadas, al ofrecer desde conectores para vehículos hasta componentes fabricados para soportar las exigencias industriales, agrícolas y comerciales. Estos componentes son la base de casi todos los sistemas electrónicos.

La industria automotriz como campo de pruebas

Las expectativas para sistemas electrónicos son especialmente altas en los vehículos. Es por eso mismo que, a menudo, las nuevas tecnologías se prueba en el sector automovilístico. Los vehículos no funcionan en entornos controlados. Las temperaturas pueden ser extremadamente altas o bajas, la humedad suele estar presente y las vibraciones de la conducción someten a los componentes a una tensión constante.

Los sistemas electrónicos de los vehículos son responsables de funciones vitales donde no hay una opción de fallo. "Hay una broma de larga data entre los expertos en informática y los del sector auto-

motriz", dijo Ulery. "Los expertos en informática afirman que innovan con mayor rapidez, pero los del sector automotriz pueden responder que si aparece la pantalla azul de la muerte a 80 millas por hora, las consecuencias son fatales".

Debido a la importancia de estos sistemas, la industria automotriz se ha convertido en un campo de pruebas perfecto para diseñar y ensayar sistemas electrónicos.

Llevar la tecnología más allá del garaje

Aunque los retos específicos que los ingenieros deben anticipar son diferentes entre industrias, la presión a la que se someten los componentes y la necesidad de soportar condiciones duras son similares, y los ingenieros deben empezar por el entorno. Comprender lo que debe soportar un com-

ponente, ya sea calor, humedad, vibraciones o todo ello, es lo que lleva a identificar el producto adecuado para la aplicación.

Según Ulery, un buen ejemplo de ello en la práctica es el conector MX150 de Molex, que forma parte de la mayor línea de productos Molex que se venden en el sitio web de DigiKey. Es un sistema de corriente media y voltaje medio utilizado en aplicaciones automotrices, incluidos módulos inyector de combustible de combustión interna y sistemas de frenos antibloqueo montados directamente en las ruedas del vehículo. Estos componentes están expuestos regularmente a condiciones arduas, como vibraciones, temperaturas extremas, humedad y simplemente desgaste general.

Aunque tradicionalmente se usan en el sector automotriz, un



fabricante contactó con Molex para que usaran el conector MX150 en lavavajillas comerciales para sellar la placa de control de sus máquinas. Estos lavavajillas funcionan los siete días de la semana en ambientes de alta temperatura y humedad y, anteriormente, una fuga podía dejar al descubierto una placa de circuito sin protección, lo que provocaba reparaciones costosas y la avería de la máquina. Al utilizar un conector sellado especialmente diseñado para las duras condiciones que encuentra un lavavajillas comercial, el sistema ahora está protegido. Antes, una placa de circuito impreso mojada significaba componentes fritos y una reparación costosa. Pero ahora, solo se moja el exterior de la máquina, y no es un gran problema. Es un gran valor para el fabricante.

Modernos centros de datos sobre ruedas

Los vehículos actuales están repletos de cámaras, sensores y sistemas de seguridad que necesitan comunicarse todos a la vez. Esto ejerce mucha presión sobre los conectores y el cableado para unirlos todo. Varias tecnologías están impulsando esta evolución y trasladándose a otros sectores.

- **Sistemas de 48 V:** la mayoría de los vehículos actuales funcionan con 12 voltios. El paso a 48 voltios reduce las necesidades de corriente, lo que se traduce en cables más pequeños, componentes más ligeros, un trazado más sencillo y un menor costo. Un mayor voltaje introduce nuevos requisitos de diseño en torno a la seguridad eléctrica, pero la recompensa es significativa, y el mismo cambio se está probando en otras industrias. En cualquier lugar donde la electrificación esté aumentando el voltaje del sistema, desde la climatización comercial hasta los equipos industriales, se aplican estos mismos principios.

- **Alimentación a través de coaxial y HFM:** las primeras cámaras analógicas para vehículos necesitaban cinco o seis pines cada una. La alimentación a través de coaxial cambió esa situación al llevar la alimentación y los datos a través

de un único cable coaxial a una cámara digital. Ahora es más común que los vehículos tengan cámaras de visión envolvente y sistemas de seguridad avanzados. El conector FAKRA-Mini de alta velocidad (HFM) de Molex fue construido para manejar eso en un paquete compacto y de alta velocidad. La misma solución funciona en cualquier lugar en el que se necesite que varias alimentaciones de alta resolución funcionen eficazmente a través de un único cable.

- **Ethernet de par único (SPE):** la Ethernet estándar utiliza dos pares de hilos. Una versión de un solo par maneja ambas direcciones en un solo par, y lo que la hace especialmente útil más allá del sector automotriz es su interoperabilidad: un conector de uso automotriz en un extremo y un conector SPE en el otro, para la comunicación continua. Eso lo convierte en un puente práctico para conectar sistemas industriales con el hardware de los vehículos.

- **Arquitectura zonal:** en lugar de dirigir cada sensor a un único controlador central, la arquitectura zonal divide un sistema en regiones gestionadas localmente, con una red troncal de alta velocidad que las conecta. Eso acorta los recorridos del cableado, incorpora redundancia y hace que todo el sistema sea más fácil de actualizar y escalar. La misma idea aparece en cualquier lugar en el que los sistemas complejos necesitan alejarse del control centralizado.

Juntas, estas tecnologías son componentes importantes de los vehículos modernos. Y, cada vez más, se utilizan para otros productos industriales y comerciales que deben cumplir la misma norma de resistencia. Lo que la industria automotriz ha demostrado es que es posible construir sistemas que se mantengan de forma constante a lo largo del tiempo. Aunque la aplicación puede cambiar, la expectativa de rendimiento no lo hace, sea cual sea la industria.

Para más información y para ver el debate completo de *Hablemos de cuestiones técnicas* (Let's Talk Technical), visite DigiKey.com.

AVNET® ABACUS

www.avnet.com

Antenas avanzadas para sistemas de seguimiento de próxima generación

Las soluciones de KYOCERA AVX, que garantizan precisión y conectividad, superan los requisitos de sistemas móviles, LTE-M, NB-IoT, LoRa, GNSS, BLE, UWB, wifi e IoT por satélite

AVNET Abacus anuncia la disponibilidad de una gama completa de soluciones de antena con tecnología innovadora de KYOCERA AVX para una amplia variedad de sectores.

La oferta de AVNET Abacus y KYOCERA AVX cubre las principales bandas de frecuencia para responder a las necesidades de aplicaciones wifi, Bluetooth, banda ultraancha (UWB), móviles y sistemas globales de navegación por satélite (GNSS).

Estos modelos utilizan diferentes materiales, incluyendo estructuración directa por láser (LDS), metal estampado, cerámica, PCB y FPC, para adecuarse a configuraciones estándares y personalizadas.

Las antenas de KYOCERA AVX se benefician de innovaciones como las almohadillas de ajuste exclusivas para garantizar un rendimiento optimizado o los elementos de conmutación de banda para los dispositivos de menores dimensiones.

Por lo tanto, estas soluciones de alto rendimiento contribuyen a mejorar el seguimiento de bienes, gracias su precisión y conectividad a prueba de futuro. Se pueden emplear en sistemas móviles, LTE-M, NB-IoT,

LoRa, GNSS, BLE, UWB, wifi e IoT por satélite.

Productos disponibles en el distribuidor oficial

- Antena LTE/LPWA embebida de banda ancha universal 1004795 con tecnología IMD™ para aplicaciones globales CAT-M, NB-IoT, IoT multibanda y automoción.
- Antena LTE/LPWA embebida de banda ancha universal P822603 con tecnología IMD aporta prestaciones, baja interferencia y flexibilidad de ubicación (en esquinas).
- Antena de parche SMT GPS/GLO-NASS 9001157 de elevado rendimiento con diseño compacto para sistemas de rastreo de vehículos.
- Antena en chip 9001978, un modelo ultra pequeño para diseños compactos wifi, Bluetooth e ISM. Existe una versión (serie A) para automoción.
- Antena cerámica 1001312 de alta eficiencia para wifi, Bluetooth, ISM o UWB. Ofrece un rendimiento robusto en un formato compacto y también cuenta con una variante para el sector del automóvil.

AVNET Abacus, que distribuye todo el catálogo de antenas y chipsets de RF de KYOCERA AVX y colabora con su Centro de Diseño, proporciona a los clientes un soporte técnico experto en los procesos de diseño y selección y una entrega rápida y flexible.

En la página web www.avnet.com, puede encontrar más información y contactar con el distribuidor especializado AVNET Abacus. O si prefiere abordar los requisitos de un proyecto específico con uno de sus ingenieros de aplicaciones de campo (FAE) en su propio idioma, póngase en contacto con sus expertos.





www.qoitech.com

Qoitech lanza Otii Software 3.7 con Battery Life Estimator, abordando una brecha histórica en el diseño de baterías para IoT



La nueva herramienta de predicción de autonomía basada en mediciones busca hacer accesible la selección de baterías para ingenieros de sistemas embebidos, sin necesidad de experiencia especializada en baterías ni equipos de laboratorio de alto nivel.

Qoitech lanzó Otii Software 3.7, que incorpora el Battery Life Estimator: una herramienta de predicción de autonomía de batería basada en mediciones, integrada en el flujo de trabajo de medición de potencia de Otii. Este lanzamiento aborda un problema que ha marcado la especificación de productos IoT y embebidos durante más de una década: la mayoría de las estimaciones de vida útil de productos se derivan de cálculos simplificados en hojas de cálculo, en lugar de basarse en el comportamiento real del dispositivo.

El Battery Life Estimator combina un perfil de carga (load profile) capturado del dispositivo con una curva de descarga de batería medida específica para el patrón de uso de la aplicación — ya sea creada por el ingeniero usando los instrumentos Otii o proporcionada por el fabricante de baterías. Esto reemplaza las suposiciones gené-

ricas sobre la batería que subyacen a la mayoría de los cálculos de corriente promedio, con datos de descarga reales capturados bajo las condiciones que la batería experimentará en la práctica, considerando el comportamiento de la química, la temperatura, el umbral de corte de voltaje y la autodescarga.

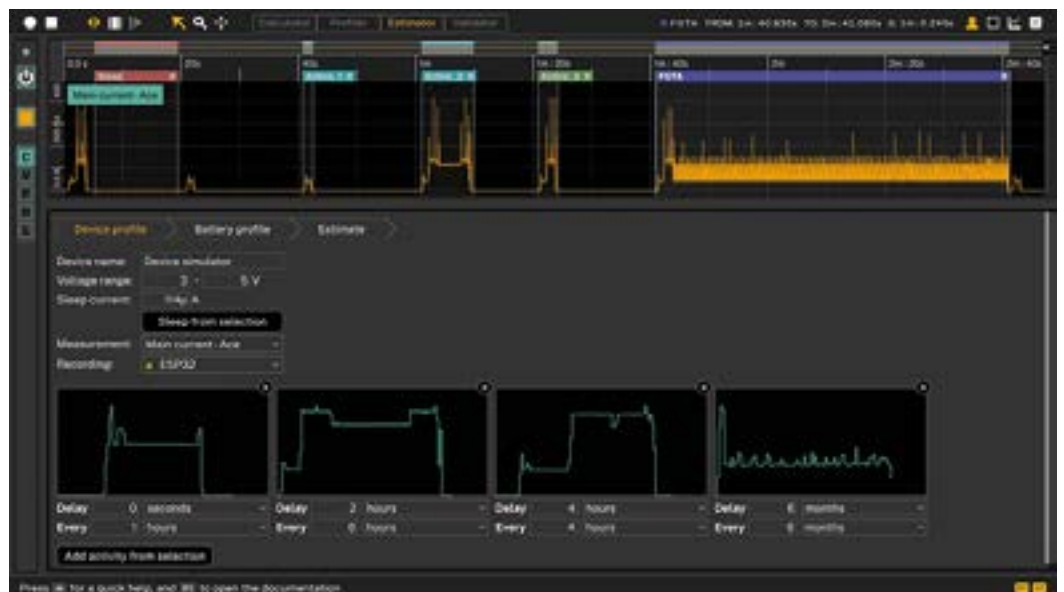
El Battery Life Estimator es parte de la licencia Otii Battery Toolbox, que funciona sobre Otii Software. Está disponible ahora en Otii Software 3.7, con una prue-

ba gratuita para ingenieros que deseen evaluarlo con sus propios dispositivos antes de adquirirlo.

Cerrando la brecha entre las matemáticas simplificadas y los laboratorios especializados

“El conocimiento sobre baterías dentro de la comunidad de ingeniería IoT y embebida es más escaso de lo que debería ser”, afirmó Vanja Samuelsson, CEO de Qoitech. “Y las herramientas disponibles hoy han obligado a elegir entre opciones extremas. Por un lado, una hoja de cálculo que divide la capacidad de la batería por la corriente promedio — un cálculo que ignora casi todas las variables que realmente determinan la vida útil de la batería en el campo. Por el otro, bancos de prueba de baterías de nivel laboratorio que cuestan decenas de miles de euros y requieren especialistas dedicados para operarlos. No ha existido casi nada intermedio. El Battery Life Estimator es nuestra respuesta a esa brecha. Queremos que cualquier ingeniero de sistemas embebidos — no solo los expertos en baterías — pueda encontrar una batería que realmente se ajuste al uso di-

verso e impredecible que enfrentará su producto IoT en el campo. Eso significa que la herramienta debe ser accesible, el flujo de trabajo debe encajar en un ciclo de desarrollo normal, y la predicción debe estar anclada en curvas de descarga medidas reales del caso de uso real — no en modelos teóricos ni en suposiciones genéricas de fichas técnicas. Este lanzamiento es un paso más en un esfuerzo de largo plazo por hacer que la estimación de la vida útil de la batería sea algo que cualquier equipo de ingeniería pueda hacer bien, y no solo un puñado de especialistas. Y no es únicamente un problema de ingeniería embebida. Los fabricantes de baterías hoy frecuentemente deben hacer recomendaciones sin tener una imagen clara de cómo se comporta realmente el dispositivo del cliente — cómo es su load profile, en qué condiciones opera, qué significa el fin de vida útil para ese producto específico. Cuando los desarrolladores de electrónica pueden caracterizar su dispositivo con mediciones reales y compartirlas con el fabricante de baterías, ambas partes tienen algo concreto sobre lo que conversar.



Esa conversación se vuelve más rápida, más precisa y mejor para todos — incluido el pipeline de ventas del fabricante de baterías.”

Cómo funciona el Battery Life Estimator

El flujo de trabajo se articula en tres pasos que se integran con los patrones de uso existentes de Otii:

1. Capturar un load profile real. El ingeniero registra el consumo de corriente real de su dispositivo bajo condiciones de operación realistas, utilizando el analizador de potencia Otii Arc Pro o Otii Ace Pro.
2. Seleccionar una curva de descarga medida para el caso de uso. En lugar de un modelo genérico de batería, el Estimator trabaja a partir de datos de descarga reales capturados bajo condiciones representativas. Los ingenieros pueden registrar sus propias curvas de descarga directamente usando Otii Battery Toolbox — ejecutando la batería candidata contra un load profile que coincida con el patrón de uso real y la temperatura del despliegue — o pueden usar curvas de descarga proporcionadas por el fabricante de baterías. Esto ancla la predicción en el comportamiento medido de la batería bajo el mismo tipo de carga que el dispositivo experimentará en la realidad.
3. Generar una predicción de autonomía. El Estimator combina el load profile con la curva de descarga para producir una predicción de vida útil de la batería, considerando el comportamiento de corriente en pulsos (pulse current), el umbral de corte de voltaje y las características de descarga específicas de cada química.

Dado que la predicción se basa en datos de carga medidos y en el comportamiento medido de la batería — en lugar de suposiciones promediadas —, los ingenieros también pueden usar el Estimator de forma comparativa: evaluando cómo los cambios en el firmware, los ajustes del ciclo de

trabajo (duty cycle) o las baterías alternativas afectan la autonomía predicha, con resultados visibles en minutos en lugar de semanas de pruebas en banco.

Conectando a los desarrolladores de electrónica con los fabricantes de baterías

El Battery Life Estimator, y el conjunto de productos Otii en general, aborda una brecha de comunicación de larga data en la industria de productos alimentados por batería. Los desarrolladores de electrónica conocen el comportamiento de sus dispositivos, pero frecuentemente carecen de herramientas para caracterizarlo en términos sobre los que un especialista en baterías pueda actuar. Los fabricantes de baterías conocen sus celdas en detalle, pero a menudo se les pide recomendar una batería para un dispositivo cuyo load profile real nunca han visto.

El resultado es un intercambio lento e impreciso donde las recomendaciones se basan en estimaciones de corriente promedio y suposiciones empíricas, lo que frecuentemente lleva a baterías sobredimensionadas, productos con rendimiento inferior al esperado, o ambas cosas.

Al dar a los desarrolladores de electrónica una forma de capturar y compartir el comportamiento medido de sus dispositivos — y al dar a los fabricantes de baterías una forma de alinear sus recomendaciones con esos datos — los instrumentos Otii transforman la conversación: de conjeturas a ingeniería. Los fabricantes de baterías obtienen una imagen más clara de la aplicación en etapas tempranas del ciclo. Los equipos de electrónica reciben recomendaciones en las que pueden confiar. Y el camino desde el prototipo hasta la decisión de batería lista para producción se vuelve más corto para ambas partes.

Precios y disponibilidad

Otii Software 3.7 está disponible ahora. El Battery Life Estimator está incluido en la licencia Otii Battery Toolbox, con una prueba gratuita disponible en goitech.com.

MECTER, S.L.

[https:// www.mecter.com](https://www.mecter.com)

CENTRAL:

Ctra. del Mig, nº53, 2ª planta
L' Hospitalet de Llobregat
08907 Barcelona - Spain
Tel. +34 93 422 71 85
infos@mecter.com

DELEGACIONES:

CENTRO Tel. +34 647 210 483
CENTRO & PORTUGAL Tel. +34 673 338 726
NORTE Tel. +34 670 680 713
SUR & LEVANTE Tel. +34 600 450 492

OPTOELECTRÓNICA		
Displays	DIGIWSE DWIN HTDISPLAY MICROTPS NORITAKE POWERTIP ROCKTECH WINSTAR	TFT: 2,4" a 21,5", HDMI. Smart TFT, TFT HDMI, Placa Android/Linux + TFT. LCD Customs & Caracteres & Gráficos & TFT. TFT con controlador. TFT Inteligentes & VFD. LCD Caracteres & Gráficos & TFT. TFT: 1,4" a 10,4". LCD Caracteres & Gráficos & TFT & OLED.
	ARKLED DOMINANT HARVATEK LIGITEK OPTO PLUS REFOND	LED // Dígitos // Matrices de Puntos. LED PLCC 2, 4, 6 & 3mm y 5mm., Automoción. LED smd. LED TH y SMD // Displays. LED Dígitos DIP & SMD // Matrices de Puntos. LED Lighting baja-media potencia.
Leds	CT MICRO HUALIAN ELECTRONICS ISOCOM	Optoacopladores // Infrarrojo // SSR. Optoacopladores // Relés de estado sólido // Custom Displays. Optoacopladores.
	OTROS	
COMPONENTES		
Pasivos	ANTENK DB PRODUCTS NEXEM OBO TTL NETWORK ZITEK	Conectores // Cables Custom. Buzzers // Micrófonos // Sensores Ultrasonidos. Relés. Buzzers // Micrófonos // Sensores Ultrasonidos. Cables HDMI, DisplayPort, USB, Ethernet. Materiales de conducción térmica.
	GIGADEVICE GOODARK HOLTEK HOTTECH IK SEMICON JJM MACROBLOCK MACMIC RULER SHINDENGEN UTC	Memorias Flash // ARM 32-bits // Power Management. Diodos // Puentes Rectificadores // TVS. ARM 8-32bits Micros // EEprom // Touch I.C. // Remote Contr. // Power Management. Diodos // Transistores // smd. Lineales. Triacs // SCR // TVS // Varistores // Transistores MOSFET // Optoacopladores // Diodos. LED Driver ICs. Módulos: FRED / IGBT / MOSFET / Tiristores / Diodos. Puentes Rectificadores. Diodos // Puentes Rectificadores // Transistores MOSFET. Diodos // Transistores // Lineales // Efecto Hall // Lógica.
Activos		
ALIMENTACIONES & SISTEMAS		
Alimentaciones	AIPUPOWER DELTA FAVOTEK FSP TDK-LAMBDA VOX POWER YINGJIAO	AC-DC // DC-DC // CAN, 485 // Drivers. AC-DC. DC-DC // AC-DC a PCB // Adaptadores. Industrial // PC // Adaptadores. AC-DC // DC-DC // Programables // Configurables // Médicas. AC-DC configurables de pequeñas dimensiones. AC-DC // Adaptadores.
	ELATEC IDTECH	Lectores RFID. Lectores de tarjeta: banda magnética y chip.
Sistemas		
IoT & M2M		
2J ANTENNAS AI-THINKER FEASYCOM HOPERF JC ANTENNA NEOWAY SPARKLAN	Antenas // Cables RF. Módulos WiFi // Bluetooth // LoRa // UWB. Módulos Bluetooth. Módulos RF ISM // BT // WiFi. Antenas // Cables RF. Módulos 2G/3G/4G/NB-IoT/CatM1/GPS. Módulos WiFi/BT de alta velocidad.	



www.rohm.com/eu

ROHM lanza los diodos de protección contra ESD para interfaces de alta velocidad que superan los 10 Gbps

ROHM ha desarrollado nuevos diodos de protección contra descargas electrostáticas (ESD) —la serie RESDxVx— que logran una resistencia dinámica baja (Rdyn) y una capacitancia ultrabaja líderes en la industria. Esto los hace adecuados para una amplia gama de aplicaciones de comunicación de datos a alta velocidad.

En los últimos años, la rápida adopción de la transmisión de datos a alta velocidad, unida a la miniaturización de la electrónica de alto rendimiento, ha transformado los mercados industriales y automovilísticos. Como consecuencia de ello, los requisitos de ESD a nivel de sistema para placas y módulos son cada año significativamente más estrictos. Al mismo tiempo, los avances en funcionalidad y el menor tamaño de los componentes han reducido de forma inherente la tolerancia de los circuitos integrados respecto a la sobrecarga eléctrica (EOS) y la descarga electrostática (ESD). Esto ha provocado un aumento de la demanda de dispositivos externos de protección contra ESD que puedan ofrecer tanto una baja capacitancia para preservar la integridad

de la señal de alta velocidad como una baja resistencia dinámica para proporcionar una protección robusta a los circuitos integrados sensibles.

En las comunicaciones de nueva generación que superan los 10 Gbps, incluso una capacitancia parásita marginal puede distorsionar gravemente las formas de onda de la señal. Sin embargo, la reducción de la capacitancia parásita crea invariablemente una compensación con la resistencia dinámica, lo que dificulta la consecución de una alta calidad de comunicación con una protección superior de los CI.

Para hacer frente a este reto, ROHM ha desarrollado la serie RESDxVx. Está diseñada para admitir comunicaciones de alta velocidad mediante la reducción de la capacitancia y la resistencia dinámica. Para las interfaces que superan los 10 Gbps, es primordial minimizar la degradación

de la señal al tiempo que se garantiza una protección sólida de los circuitos integrados. Los nuevos diodos de ROHM consiguen una capacitancia terminal ultrabaja de solo 0,24 pF (bidireccional) y 0,48 pF (unidireccional). Además, la serie rompe con éxito la tradicional compensación entre capacitancia y resistencia al reducir la resistencia dinámica a tan solo 0,28 Ω. Esto da como resultado una tensión de limitación aproximadamente un 40 % inferior a la de los productos convencionales, lo que proporciona una protección superior de los CI.

Estas características mejoran significativamente la fiabilidad en una amplia gama de equipos de comunicación de datos de alta velocidad, desde infraestructuras industriales como servidores de IA y estaciones base 5G/6G hasta electrónica de consumo como ordenadores portátiles y consolas de videojuegos. Además, el RESDxVxBASAFH y el RESDxVxUASAFH integrados en el encapsulado DFN10062W, cuentan con la certificación AECQ101, lo que los hace ideales para aplicaciones de automoción exigentes, como cámaras para sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS) y cámaras de conducción autónoma (AD), así como unidades de control electrónico (ECU) que utilicen comunicación SerDes.

De cara al futuro, ROHM seguirá reforzando su gama de diodos de protección contra ESD y diodos TVS de baja capacitancia, al tiempo que impulsa tecnologías electrónicas que abarcan servidores de IA, infraestructuras de comunicación y sistemas de

conducción autónoma, todo ello con el objetivo de lograr una sociedad digital más segura, más fiable y más cómoda.

Ejemplos de aplicación

Ideal para su uso en dispositivos equipados con una amplia gama de interfaces, como USB4, USB 3.x, Thunderbolt 4, HDMI, DisplayPort, PCI Express, LVDS, MIPI D-PHY/C-PHY, así como SerDes para automoción y Ethernet para automoción (10/100/1000 Mbps).

- Equipamiento industrial: servidores de IA, centros de datos, routers, transeptores ópticos, estaciones base compatibles con 5G/6G, cámaras para equipos de FA, etc.
- Dispositivos de consumo: PC, servidores, llaves USB, teléfonos inteligentes, tabletas, consolas de videojuegos, equipos audiovisuales, antenas de comunicación, etc.
- Sistemas para automoción: Cámaras para sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS), conducción autónoma (AD), visión envolvente y visión trasera; sistemas de infoentretenimiento a bordo; ECUs de control de la carrocería; y unidades principales (audio y video).

Información de ventas en línea

Fecha de inicio de venta: Ya disponible

Distribuidores en línea: DigiKey

Los productos serán ofrecidos por otros distribuidores en línea a medida que estén disponibles.

Gama de productos

Part No.	Absolute Max. Ratings (Tj=25°C)			Electrical Characteristics (Tj=25°C)				Polarity	AEC-Q101	Package (mm)
	Peak Pulse Current (Max.) (A)	ESD Capability V _{ESD} (Max.) (kV)	Junction Temp. T _j (Max.) (°C)	Stand-off Voltage V _{RM} (Max.) (V)	Breakdown Voltage V _{BR} (Typ.) (V)	Dynamic Resistance R _{DM} (L=10A) (Ω)	Terminal Capacitance C _T (Typ.) (pF)			
New RESD3V3BAED	±6	±15	150	3.3	±9.0	0.28	0.22	Bidireccional	—	 DSN0603-2J (0.6×0.3, H=Max.0.3)
New RESD5V0BAED				5.0				Unidireccional	—	
☆ RESD3V3UAED	6	±14		3.3	8.3	0.15	0.48	Unidireccional	—	
☆ RESD5V0UAED				5.0				Unidireccional	—	
☆ RESD3V3BCED	±6	±14		3.3	±7.0	0.36	0.28	Bidireccional	—	
☆ RESD3V6BCED				3.6				Unidireccional	—	
New RESD3V3UCED	6	±14		3.3	6.3	0.17	0.55	Unidireccional	—	
New RESD3V6UCED				3.6				Unidireccional	—	
New RESD3V3BASAFH	±6	±15	150	3.3	±9.0	0.30	0.24	Bidireccional	✓	 DFN1006-2W (1.0×0.6, H=Max.0.4)
New RESD5V0BASAFH				5.0				Unidireccional	✓	
New RESD3V3UASAFH	6	±15		3.3	8.0	0.25	0.48	Unidireccional	✓	
New RESD5V0UASAFH				5.0				Unidireccional	✓	

☆ Under development



www.spectrum-instrumentation.com

Nueva función AWG acelera los procesos de prueba automatizados

Los generadores de formas de onda arbitrarias (AWG) son herramientas esenciales para generar prácticamente cualquier forma de onda. Spectrum Instrumentation, proveedor líder con más de 70 productos AWG de alto rendimiento para todo tipo de industrias, presenta ahora un nuevo modo AWG para entornos de prueba automatizados. El nuevo "Sequence Restart Mode" amplía la extensa lista de funciones, opciones de firmware y herramientas de software, haciendo que los AWG sean aún más versátiles. Desarrollada rápidamente a partir de la demanda directa de los clientes, esta función se ofrece ahora de forma gratuita a todos los usuarios.

El ya existente "Sequence Mode" proporciona un método sencillo para generar señales de larga duración mediante la repetición y conexión de segmentos de formas de onda de distintas longitudes.

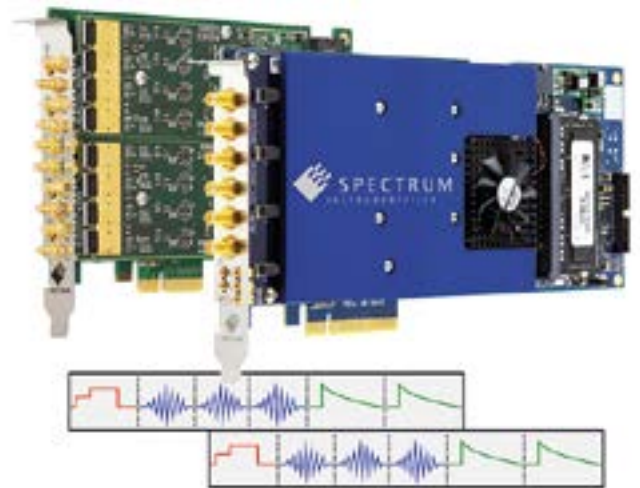
Esta capacidad permite enlazar cadenas complejas de formas de onda sin interrupciones, creando un flujo prácticamente ilimitado de

señales de prueba. Con la incorporación del nuevo "Sequence Restart Mode", los AWG de Spectrum Instrumentation ofrecen aún mayor flexibilidad. El nuevo modo permite reiniciar automáticamente y con gran precisión toda la secuencia de formas de onda enlazadas y en bucle al recibir una señal de disparo. El tiempo entre el disparo y la salida se mantiene constante, lo que permite reiniciar los procesos de prueba automatizados cuando sea necesario, reduciendo los tiempos de prueba y mejorando la eficiencia general de las mediciones.

Impulsado por la demanda de los clientes

El nuevo "Sequence Restart Mode" es un excelente ejemplo de la rápida respuesta de Spectrum Instrumentation a las solicitudes de sus clientes. La necesidad original de este modo surgió del Dr. Johannes Rahm, científico del PTB en Alemania (Physikalisch-Technische Bundesanstalt – Instituto Federal de Metrología de Alemania). Su equipo es responsable de mantener la hora oficial en Alemania mediante relojes atómicos (relojes de fuente de cesio). Al comentar el nuevo modo, el Dr. Rahm afirmó:

"Para las tarjetas AWG de Spectrum que utilizo, necesitaba una versión especial del modo de secuencia para generar frecuencias RF. Estas frecuencias se utilizan para manipular



las frecuencias láser empleadas en el enfriamiento de átomos y en la espectroscopia de fluorescencia. Los ingenieros de Spectrum respondieron rápidamente a mi solicitud, mis pruebas fueron exitosas y el nuevo modo funciona exactamente como lo había previsto."

Estas situaciones benefician a todos: el cliente recibe una solución adaptada a sus necesidades gracias al soporte de Spectrum, mientras que todos los demás usuarios se benefician de un conjunto cada vez mayor de funciones y modos.

Disponible de forma gratuita de inmediato

La nueva función está disponible de forma gratuita para todos los

AWG de Spectrum Instrumentation de las series 65xx y 66xx simplemente instalando los controladores más recientes. Diseñados para operación controlada por ordenador, estos instrumentos utilizan un conjunto de software unificado que simplifica la integración del sistema y futuras actualizaciones. El soporte de software está disponible para Windows y Linux, con ejemplos de programación en Python, MATLAB, C++ y LabVIEW, además de una API de alto nivel en Python. Todos los productos de Spectrum cuentan con soporte técnico de por vida proporcionado directamente por el equipo de ingeniería de Spectrum, así como actualizaciones gratuitas de software y firmware.

TOSHIBA

www.toshiba.semicon-storage.com

Toshiba amplía su gama de MOSFET de canal N de 80 V para dar soporte a los sistemas de automoción de 48 V

Estos dispositivos ofrecen una baja RDS (on), lo que permite ahorrar energía en los sistemas de 48 V, y su encapsulado con flancos humectables facilita la inspección óptica automática (AOI), lo que mejora la fiabilidad de la producción

Toshiba Electronics Europe GmbH («Toshiba») presenta dos MOSFET

de canal N de 80 V que cumplen con la norma AEC-Q101, ampliando así su gama para dar soporte a los sistemas de automoción de 48 V. Los modelos XPH2R608QB y XPH3R908QB son los primeros productos del proceso U-MOSX-H de última generación que se alojan en el encapsulado SOP Advance (WF) con flancos humectables.

Gracias al proceso U-MOSX-H de Toshiba, los productos alcanzan una baja resistencia en estado activo (RDS(ON)), lo que permite a los diseñadores maximizar la eficiencia en sus sistemas de 48 V, mejorando así el rendimiento y prolongando la vida útil de la batería del vehículo. La RDS(ON) del XPH2R608QB es de 2,55 mΩ (máx.) con una carga total de la puerta (Qg) de 95 nC (típ.), y

de 3,9 mΩ (máx.) y 63 nC (típ.) para el XPH3R908QB; ambos con una tensión de puerta a fuente (VGS) de 10 V (máx.).

Además, el encapsulado SOP WF con estructura de conector de cobre reduce la resistencia del encapsulado del MOSFET, mejorando la eficiencia, potenciando la disipación del calor y aumentando la fiabilidad del sistema. El diseño de flanco humectable del encapsulado mejora la visibilidad de los filetes de soldadura, lo que facilita la verificación de las condiciones de montaje en placa mediante equipos de inspección óptica automatizada (AOI), mejorando la fiabilidad general del sistema.

Los modelos XPH2R608QB y XPH3R908QB son adecuados para

su uso en circuitos de accionamiento de motores de corriente continua sin escobillas (BLDC) de tipo canal N y en convertidores reductores CC-CC no aislados. Además de los sistemas de automoción de 28 V, otras aplicaciones incluyen accionamientos de motores, fuentes de alimentación conmutadas e interruptores de carga. La gama de la serie U-MOSX-H de 80 V para automoción también incluye el XPQR8308QB, que cuenta con el encapsulado L-TOGL de alta disipación térmica. Toshiba seguirá desarrollando productos MOSFET para automoción adecuados para sistemas de 48 V con el fin de satisfacer las diversas necesidades de los clientes y dar soporte a diversas aplicaciones de automoción.

*¡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
+34 876 269 329

¡ 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!

Criterios clave para seleccionar una fuente AC/DC tipo enclosed



www.eurotronix.com

Autor: Javier González, Product Manager de fuentes de alimentación y Néstor Galera, Field Application Engineer en Eurotronix

Introducción

Las fuentes de alimentación AC/DC tipo enclosed constituyen una solución ampliamente extendida en múltiples segmentos de la electrónica moderna: automatización ligera, control industrial, iluminación LED, equipos de comunicación o sistemas de seguridad. Su éxito se basa en ofrecer un equilibrio sólido entre coste, robustez, facilidad de integración, fiabilidad y eficiencia.

No obstante, seleccionar la fuente adecuada no es un proceso trivial. Más allá de la tensión y la potencia nominal, entran en juego factores como el espacio disponible, el entorno térmico, la eficiencia energética, el cumplimiento normativo o la necesidad de funciones avanzadas como el PFC o el respaldo por batería. En este contexto, disponer de un portafolio estructurado en distintas series, como el del fabricante Yingjiao, permite adaptar la elección a cada aplicación concreta.

A continuación, se presentan los criterios clave para escoger la fuente de alimentación adecuada según el proyecto en cuestión y se recomiendan las series de Yingjiao adecuadas en cada caso:

1. Potencia requerida y perfil de carga

El punto de partida para seleccionar la fuente de alimentación adecuada es determinar la potencia real del sistema, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Consumo continuo
- Picos de arranque
- Posibles ampliaciones futuras

Es recomendable trabajar con un margen de seguridad del 20–30 %, especialmente en aplicaciones industriales o con cargas inductivas.

Series recomendadas de Yingjiao

- Serie Standard (YSI 35-350W): ideal para aplicaciones generales sin requisitos especiales, donde la relación coste/prestaciones es prioritaria. Tamaño desde 6x5x3cm hasta 21x11x5cm.

- Fanless & PFC (YEF 200-1000W): adecuada para potencias más elevadas o funcionamiento continuo, donde el control térmico y la eficiencia son críticos. (ver punto 4, gestión térmica).

2. Formato mecánico y limitaciones de espacio

En diseños compactos, el formato físico de la fuente puede ser tan importante como sus características eléctricas. La altura disponible, la disposición de los terminales y la ventilación influyen directamente en la elección.

Series recomendadas

- Low Profile (YEL 35-600W): pensada para equipos con restricciones severas de altura como envolventes metálicas reducidas o sistemas empotrados. Cabe destacar que la serie YEL de Yingjiao de 600W cuenta solo con 4cm de altura, siendo ideal para aplicaciones que requieren potencia elevada sin comprometer el diseño mecánico del equipo.
- Low Profile & PFC (YEP 75-750W): cuando, además del bajo perfil, se requiere cumplimiento de normativas de eficiencia y corrección de factor de potencia, especialmente en aplicaciones conectadas permanentemente a red. La serie YEP de Yingjiao de 750W solo tiene una altura de 4cm, siendo muy compacta e idónea para aplicaciones que requieren potencia elevada y dimensiones reducidas.

3. Eficiencia energética y Power Factor Correction (PFC)

Las normativas actuales y las demandas del mercado empujan hacia fuentes más eficientes, con menores pérdidas y mejor comportamiento frente a la red eléctrica. El PFC activo se vuelve especialmente relevante en:

- Equipos de mayor potencia
- Instalaciones con múltiples fuentes conectadas
- Aplicaciones sometidas a normativas IEC/EN más estrictas

Series recomendadas

- Fanless & PFC (YEF 200-1000W): para diseños donde se busca alta eficiencia, y menor disipación térmica sin recurrir a ventilación forzada. (ver punto 4, gestión térmica).
- Low Profile & PFC (YEP 75-750W): cuando estas exigencias deben combinarse con restricciones mecánicas.

4. Gestión térmica y entorno de operación

Muchas fuentes enclosed trabajan dentro de carcasas cerradas, armarios con ventilación limitada o inexistente. En estos casos, la temperatura ambiente y la disipación térmica son factores críticos para la fiabilidad a largo plazo.

Aspectos a evaluar

- Rango de temperatura de funcionamiento
- Curvas de derating
- Modo de refrigeración (conducción, convección natural)

Hay que tener especial atención con las series Fanless, las cuales no incorporan ventilador para disipar el calor. Yingjiao, el mismo fabricante, recomienda en sus fichas técnicas instalar una placa de aluminio y un ventilador externo para mejorar la disipación del calor generado, sobre todo en las versiones de mayor potencia. De no ser así, el punto de operación podría estar fuera de los límites de la curva de derating y esto podría dar lugar a problemas de sobrecalentamiento de la fuente.

Series recomendadas

- Fanless & PFC (YEF 200-1000W): diseñadas para operar de forma silenciosa y fiable en entornos industriales exigentes, reduciendo puntos de fallo asociados a ventiladores combinado la gestión térmica por conducción y por convección natural.
- Standard y Low Profile (YSI 15-360W & YEL 35-600W): adecuadas para entornos más controlados donde la principal disipación térmica se realiza por convección natural o forzada.

5. Seguridad, fiabilidad y aplicaciones críticas

En determinadas aplicaciones, como sistemas de control de accesos, videovigilancia o infraestructura básica, la fuente de alimentación forma parte directa de la cadena de seguridad del sistema.

Estas aplicaciones requieren:

- Alta fiabilidad
- Protecciones avanzadas (Sobrecarga & Sobretensión & Bajo nivel de batería)
- Respaldo energético por batería

Series recomendadas

- Security & UPS (YEC 35-155W): específicamente orientada a sistemas de seguridad electrónica donde la continuidad de servicio es crítica y se requiere respaldo por batería ante fallos de red, destinadas a aplicaciones con funcionamiento continuo y cargas sensibles.

Estas soluciones permiten al diseñador integrar funciones de seguridad energética sin recurrir a módulos externos adicionales.

6. Protecciones eléctricas y robustez del sistema

Una fuente bien seleccionada debe proteger tanto a sí misma como a la electrónica conectada. Las protecciones más habituales incluyen:

- Cortocircuito (SCP)
- Sobrecarga (OCP)
- Sobretensión (OVP)
- Protección térmica (OTP)

El nivel de protección requerido depende directamente del nivel crítico de la aplicación y del entorno eléctrico.

El portfolio de Yingjiao cubre desde soluciones estándar con protecciones esenciales hasta series orientadas a aplicaciones críticas, donde la robustez es un requisito clave.

Conclusión


La selección de una fuente AC/DC enclosed debe abordarse como una decisión de diseño estratégica, no como un mero componente auxiliar. Analizar correctamente la aplicación, el entorno

y los requisitos normativos permite aumentar la fiabilidad del sistema y reducir costes a largo plazo.

Un portfolio bien estructurado como el de Yingjiao, organizado en distintas series claramente orientadas a diferentes escenarios de uso, facilita enormemente este proceso. Para diseñadores e integradores, contar con este abanico de opciones además de la gran facilidad de customización de las soluciones se traduce en flexibilidad, seguridad en la elección y optimización del diseño final.

Eurotronix, especialista en fuentes de alimentación desde 1986

Eurotronix es distribuidor oficial de Yingjiao en España y Portugal, ofreciendo soporte técnico y comercial a través de sus equipos de Product Managers y FAEs especializados en fuentes de alimentación.

Consulta más información sobre Yingjiao y nuestros casos de éxito en la web. 

Resumen práctico de selección de series Yingjiao



Serie Standard (YSI 15-350W): aplicaciones generales, coste optimizado.

Low Profile (YEL 35-600W): espacio o altura limitada.

Low Profile & PFC (YEP 75-750W): espacio reducido + normativas de eficiencia.

Fanless & PFC (YEF 200-1000W): alta potencia, eficiencia, fiabilidad y operación continua.

Security & UPS (YEC 35-155W): sistemas de seguridad electrónica y aplicaciones que requieren continuidad en la alimentación.

	Gen. Purpose	Dimensiones (cm)	Operación continua (24/7)	Eficiencia	Potencia	Seguridad
Serie Standard (YSI)	Recomendado	6x5x3 ~ 22x12x5	No recomendado	≤ 85%	≤ 350W	No recomendado
Low Profile (YEL)	No recomendado	8x7x3 ~ 23x12x4	No recomendado	≤ 93%	≤ 600W	No recomendado
Low Profile & PFC (YEP)	No recomendado	16x10x3 ~ 27x13x4	No siempre	≤ 92%	≤ 750W	No recomendado
Fanless & PFC (YEF)	No recomendado	20x6x2.6 ~ 24x12x4	No siempre	≤ 95%	≤ 1000W	No recomendado
Security & UPS (YEC)	No recomendado	9x6x3 ~ 20x11x5	Siempre	≤ 85%	≤ 155W	Recomendado

Fuentes de alimentación profesionales para la automatización industrial

Mayor eficiencia en el armario eléctrico



www.rutronik.com

Autores: Michael Peters, Business & Product Manager en Recom, y Ralf Kern, Line Manager en Rutronik



Figura 1.

La automatización moderna requiere soluciones de alimentación compactas, robustas y de bajo mantenimiento. Los nuevos conceptos ponen el foco en elevadas reservas de potencia, mecanismos de protección inteligentes y una integración sencilla, incluso en entornos industriales exigentes.

Una alimentación eléctrica fiable es la base de cualquier solución de automatización. Los requisitos son especialmente exigentes en aplicaciones industriales: sistemas inteligentes, armarios eléctricos compactos, temperaturas ambiente elevadas y ciclos de mantenimiento cada vez más cortos imponen límites estrictos a las fuentes de alimentación convencionales. La selección está cada vez más orientada al sistema completo, incluyendo funciones adicionales, vida útil y facilidad de instalación.

Criterios de selección para fuentes de alimentación en automatización industrial

Seleccionar la fuente de alimentación adecuada para la automatización industrial es crucial, ya que influye directamente en la fiabilidad, eficiencia y seguridad de toda la instalación. Los entornos de fabricación modernos imponen elevados requisitos a las fuentes de alimentación, ya que operan de forma continua y, a menudo, bajo condiciones adversas. Por ello, deben considerarse cuidadosamente diversos aspectos técnicos y económicos para garantizar un funcionamiento fiable y rentable:

- Tensión de salida estable, incluso con cargas fluctuantes y condiciones ambientales adversas.

- La protección contra sobrecarga, sobretensión y cortocircuito es esencial para prolongar la vida útil tanto de la fuente de alimentación como de los equipos finales.
- Una eficiencia superior al 90 % reduce las pérdidas energéticas y minimiza la generación de calor.
- Las fuentes de alimentación para carril DIN permiten ampliaciones flexibles y un mantenimiento sencillo.
- El cumplimiento de normativas como UL, CE y RoHS garantiza la idoneidad para el uso industrial global.
- Las funciones modernas de monitorización remota y diagnóstico aumentan la disponibilidad de la instalación.
- Además de la potencia total requerida por todas las cargas, debe preverse una reserva de al menos el 25 %.
- Especialmente en aplicaciones con motores o actuadores, la fuente de alimentación debe soportar picos de carga temporales sin necesidad de sobredimensionamiento.
- Deben tenerse en cuenta factores como el rango de temperatura, la humedad, las vibraciones y la exposición al polvo.
- La instalación sin herramientas, el diseño compacto y las funciones de diagnóstico sencillas facilitan la instalación y el mantenimiento.
- Componentes duraderos y un elevado tiempo medio entre fallos (MTBF > 80.000 horas) ofrecen ventajas económicas.

	Racpro1-T240	Racpro1-T480	Racpro1-T960
Ancho	43 mm	52 mm	80 mm
Eficiencia	Hasta 94,1 %	Hasta 95,3 %	Hasta 97,1 %
Características funcionales	Limitación activa de corriente de irrupción; funcionamiento AC bifásico de 2x350 V a 2x575 V	PFC > 0,9 y limitación activa de corriente de irrupción; distribución pasiva de carga en funcionamiento en paralelo e indicador LED de carga	PFC > 0,9 y limitación activa de corriente de irrupción; distribución pasiva de carga en funcionamiento en paralelo e indicador LED de carga
Peso	500 g	800 g	1.140 g

Tabla 1. Comparación de los tres modelos Racpro1.

Está claro que las fuentes de alimentación modernas deben hacer mucho más que simplemente suministrar energía estable para satisfacer las exigentes condiciones de los entornos industriales.

Para garantizar un suministro fiable a largo plazo, el comportamiento térmico de las fuentes de alimentación debe considerarse ya en la fase de diseño. A temperaturas ambiente superiores a 60 °C comienza la reducción de potencia (derating): la potencia máxima disponible disminuye en función de la temperatura y del entorno de instalación. Por ello, para planificadores y fabricantes de armarios eléctricos es esencial tener en cuenta las curvas de derating, especialmente en aplicaciones con alta densidad de montaje o ventilación limitada.

Compactas, potentes y preparadas para picos de carga

La serie Racpro1 ha sido desarrollada específicamente para satisfacer estos requisitos (Fig. 1). Los terminales push-in sin herramientas con diseño de 25° permiten una integración rápida y sin mantenimiento en el carril DIN. Además, los dispositivos ofrecen un diseño compacto (a partir de 43 mm de ancho), limitación activa de corriente de irrupción y una vida útil superior a 80.000 horas a 40 °C con carga completa.

Para minimizar las pérdidas térmicas, el diseño de la carcasa aprovecha el efecto chimenea: el aire caliente asciende a través de canales verticales y genera una corriente de aire más frío desde abajo. Esta convección natural garantiza una disipación eficaz del calor sin necesidad de ventiladores y asegura el pleno rendimiento de los dispositivos a temperaturas ambiente de hasta 60 °C (Fig. 2).

Además del diseño de la carcasa, el diseño optimizado de la placa de circuito impreso (PCB) también contribuye a la estabilidad térmica y eléctrica. Amplias áreas de cobre para la distribución térmica, la colocación estratégica de los componentes generadores de calor y el guiado optimizado del flujo de aire garantizan una refrigeración pasiva eficiente. Esto incrementa la vida útil de los componentes y reduce la probabilidad de fallos bajo carga completa. Otra ventaja importante son las reservas

de potencia: además de proporcionar potencia continua a una temperatura ambiente de 60 °C, los dispositivos ofrecen un 120 % de potencia adicional a 45 °C y un power boost del 150 % durante cinco segundos a 60 °C, ideal para cambios bruscos de carga.

El sistema se complementa con fusibles electrónicos de 4 canales (e-Fuses), que permiten supervisar los circuitos de 24 V. Gracias a la protección selectiva, es posible desconectar cargas individuales en caso de fallo, garantizando que los sistemas críticos, como los controles, permanezcan operativos. Los circuitos de diodos basados en tecnología MOSFET permiten la conexión de varias fuentes de alimentación con bajas pérdidas para el suministro redundante de sistemas críticos de seguridad o para aumentar la potencia disponible. La limitación activa de corriente de irrupción también protege los contactos de los interruptores automáticos aguas arriba. La Tabla 1 muestra una comparación de los modelos Racpro1-T240, -T480 y -T960.

Resumen y perspectivas

En la automatización industrial moderna, las fuentes de alimentación ya no son componentes "pasivos", sino elementos centrales del sistema. Deben combinar eficiencia energética, fiabilidad operativa y facilidad de mantenimiento. Además de suministrar energía, cada vez asumen más



Figura 2.

funciones de diagnóstico, protección y comunicación. Para satisfacer estos requisitos, las fuentes de alimentación actuales no solo deben ser potentes y compactas, sino también contar con mecanismos de protección inteligentes y diseños robustos.

Las fuentes de alimentación de la serie Racpro1 están diseñadas para uso centralizado y descentralizado en armarios eléctricos o directamente en la máquina. Combinadas con fusibles electrónicos, diodos de redundancia y sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS), forman un sistema de alimentación modular totalmente compatible con carril DIN y fácil de integrar (Fig. 3). Rutronik apoya la implementación de arquitecturas de alimentación preparadas para el futuro, desde la fuente hasta la carga, mediante una amplia gama de productos, asesoramiento técnico y experiencia en sistemas.

RACPRO1 Family: DIN-Rail Power Solutions for Automation Technology

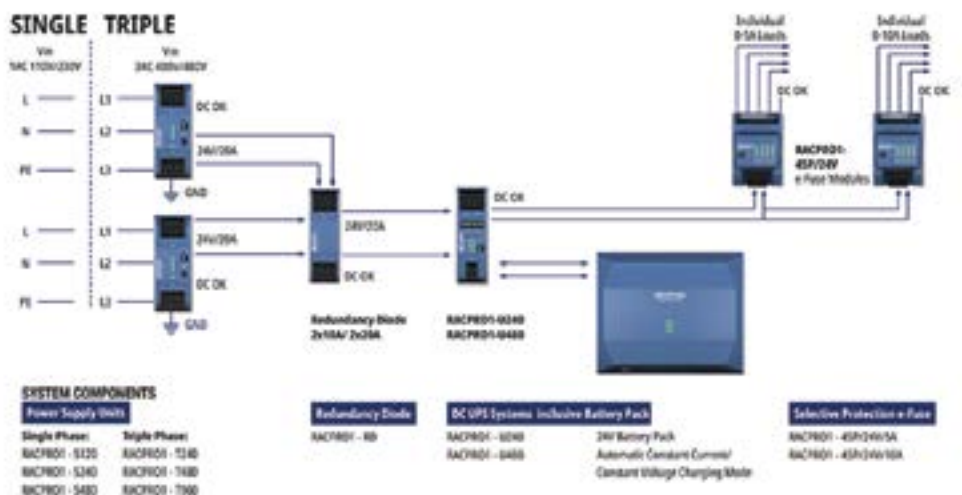


Figura 3.

El auge de la IA física: una nueva era para la robótica industrial

ADVANTECH

www.advantech.com

Autor: David Ramos,
Deputy Regional
Manager Iberia, Italy
& Greece, ADVANTECH



Tendencias

El sector de la robótica está experimentando una transformación estructural que va mucho más allá de procesadores más rápidos o mejoras incrementales de hardware. Durante décadas, los robots industriales se diseñaron para la repetición, operando en entornos estrictamente controlados donde la previsibilidad garantizaba la fiabilidad.

Ese paradigma está dando paso ahora a la IA física: robots capaces de percibir su entorno, razonar sobre lo que detectan y adaptar sus acciones en tiempo real. En lugar de programarse para cada escenario posible, las máquinas se entrenan cada vez más para interpretar entornos dinámicos. Este cambio representa la evolución más significativa en la robótica industrial desde que los brazos robóticos programables transformaron la fabricación de automóviles.

Los modelos económicos están evolucionando en paralelo. El mo-

delo «Robots-as-a-Service» (RaaS) está desplazando las adquisiciones de los gastos de capital a los gastos operativos, lo que permite un despliegue escalable. Los entornos de desarrollo «low-code» y «no-code» están reduciendo las barreras técnicas. Las fábricas inteligentes están funcionando en turnos sin personal. Las estrategias de relocalización están aprovechando la automatización para compensar los costes laborales al tiempo que refuerzan la resiliencia de la cadena de suministro.

En los sectores de la fabricación, la logística, la sanidad, la agricultura y la restauración, las expectativas convergen: los robots deben funcionar de forma fiable en entornos complejos e imperfectos, y no solo en condiciones controladas de laboratorio.

Al mismo tiempo, el propio hardware robótico está evolucionando. El sector está pasando de los sistemas integrados genéricos a plataformas de IA específicas para

cada aplicación. Los robots ya no son herramientas aisladas, sino dispositivos empresariales inteligentes y conectados que requieren una conectividad de gran ancho de banda, como Wi-Fi 6 y Wi-Fi 7, para la coordinación de flotas, las actualizaciones inalámbricas y la integración en sistemas de gestión de fábricas y almacenes inteligentes.

Desafíos para los fabricantes de robots ante el impacto de la IA física

El auge de la IA física aumenta drásticamente la complejidad técnica para los fabricantes de robots.

El primer gran obstáculo consiste en traducir el razonamiento avanzado de la IA en una acción física precisa: la denominada «brecha de la IA física». Manipular objetos irregulares, desplazarse por superficies irregulares, sincronizar datos de sensores multimodales e interactuar de forma segura con los seres

humanos requiere una profunda integración entre los modelos de IA, los sistemas de percepción, la computación integrada y el control mecánico.

Las exigencias de procesamiento son cada vez mayores. Los sistemas de visión de alta resolución, las cámaras de profundidad 3D, el LiDAR, las IMU y los modelos de IA multimodales generan enormes flujos de datos que deben procesarse localmente para evitar la latencia. Las plataformas periféricas deben ofrecer un rendimiento a nivel de centro de datos dentro de estructuras robóticas compactas y con limitaciones térmicas, a menudo alimentadas por batería y móviles. Ejecutar modelos de IA multimodal, como los sistemas de visión-lenguaje, directamente en el robot requiere una enorme potencia de procesamiento local. La dependencia de la nube simplemente no es una opción cuando cada milisegundo cuenta.

Las limitaciones térmicas y energéticas son fundamentales. Los chips de IA de alto rendimiento generan una cantidad significativa de calor dentro de espacios sellados. En los robots humanoides y los AMR, ese calor queda atrapado en chasis compactos que funcionan

con batería. Equilibrar el rendimiento, el peso y la duración de la batería para cubrir turnos industriales completos da lugar a lo que muchos ingenieros denominan la paradoja «calor frente a rendimiento».

La complejidad de la integración agrava el problema. Estabilizar los controladores de las cámaras, sincronizar los datos del LiDAR y de visión, gestionar los flujos de trabajo SLAM en tiempo real y garantizar una sincronización determinista entre los subsistemas requiere un enorme esfuerzo de ingeniería. El desarrollo robótico actual exige gestionar entornos ROS2, bibliotecas de aceleración de IA, controladores de sensores y capas de middleware. Para muchos fabricantes, la integración se convierte en el cuello de botella en lugar de la innovación. A esta carga oculta se la suele denominar «impuesto de integración»: el tiempo de ingeniería significativo que se dedica simplemente a conseguir que sistemas dispares se comuniquen de forma fiable.

Los robots también se están convirtiendo en dispositivos finales conectados de las empresas. A medida que pasan de ser meras herramientas a formar parte de la infraestructura, la ciberseguridad se convierte en una cuestión ineludi-

ble. El cumplimiento de normativas como la Ley de Resiliencia Cibernética y la norma IEC 62443 exige un hardware seguro desde su diseño y una gestión del ciclo de vida desde el primer día. Una flota de robots conectados representa una superficie de ataque potencial dentro de fábricas, hospitales o centros logísticos.

Cuando los fabricantes de robots describen sus mayores preocupaciones, destacan sistemáticamente los mismos temas: la IA es cada vez más potente, los sistemas son más complejos, los plazos de desarrollo se acortan y las expectativas de fiabilidad aumentan.

Soluciones de hardware y software de Advantech

Así es como se posiciona Advantech: no solo como proveedor de hardware, sino como «cerebro de hardware» e «integrador de software», tendiendo un puente entre las cargas de trabajo avanzadas de IA y los entornos industriales exigentes.

Para salvar la brecha de la IA física, Advantech ofrece controladores robóticos de alto rendimiento, como el AFE-A702 y el ASR-A702,





equipados con plataformas NVIDIA THOR. Estas ofrecen un enorme rendimiento computacional de IA, lo que permite SLAM en tiempo real, percepción multimodal y fusión avanzada de sensores directamente en el robot sin depender de la nube. En lugar de tratar la IA como un complemento, la plataforma computacional se convierte en el verdadero motor cognitivo del robot.

Las plataformas están diseñadas específicamente para cargas de trabajo robóticas. Proporcionan E/S orientadas a la robótica, incluyendo múltiples canales de cámara GMSL. Disponen de puertos USB 3x, PoE y Ethernet para cámaras 2D-3D y Lidar. Además, los controladores ASR/AFE Robot integran sensores IMU y un bus CAN aislado para accionamiento de motores. Para eliminar la carga de la integración, Advantech ofrece controladores de software para cámaras y Lidar, así como Board Support Package para la placa, lo que reduce la integración a nivel del kernel de semanas a minutos. Lo que antes requería una exhaustiva depuración de controladores se convierte en un proceso de implementación optimizado.

La ingeniería térmica se integra directamente en el diseño. Muchos controladores robóticos utilizan arquitecturas sin ventilador en las que el chasis de aluminio actúa como disipador térmico, acoplado térmicamente los componentes internos

a la carcasa exterior. La validación en un amplio rango de temperaturas, de -40 °C a 85 °C, las pruebas de estrés y las pruebas aceleradas de vida útil (HALT) garantizan una fiabilidad 24/7 bajo estrés térmico mantenido. La optimización del rendimiento por vatio —aprovechando arquitecturas de socios como Intel y Qualcomm— permite el funcionamiento de robots móviles con batería durante todo un turno.

Robotic Suite proporciona una experiencia de desarrollo compatible con ROS2 para los PC embebidos de Advantech. Instala una distribución ROS2 adecuada basada en la versión de Ubuntu (por ejemplo, ROS2 Foxy para Ubuntu 20.04 y ROS2 Humble para Ubuntu 22.04) y ofrece un marco de trabajo en contenedores que simplifica el desarrollo, la implementación y la gestión de los sistemas ROS y los sensores periféricos prevalidados.

Robotic Suite también ofrece servicios complementarios en contenedores, como SUSI, protocolos industriales (Modbus y OPC UA), la base de datos ROS2 y DeviceOn (gestión centralizada remota), lo que permite a los desarrolladores crear fácilmente un entorno ROS2 y empezar a desarrollar rápidamente sus aplicaciones robóticas en diversas plataformas de Advantech, tanto para sistemas complejos como plataformas SOC.

La seguridad está integrada a nivel de hardware, de conformidad

con las normas CRA e IEC 62443. A través de la plataforma WISE-DeviceOn, los fabricantes pueden gestionar flotas de forma remota, implementar actualizaciones de software OTA, supervisar el estado de las baterías, realizar diagnósticos y predecir las necesidades de mantenimiento en implementaciones globales desde un panel de control centralizado.

Lo que distingue a la cartera de productos robóticos de Advantech es que no encasilla a todos los robots en el mismo hardware. En lugar de ofrecer un PC embebido genérico, Advantech fabrica controladores centrados en aplicaciones, cada uno diseñado para una misión robótica específica.

Si está desarrollando un vehículo autónomo todoterreno, la robustez, una percepción de IA sólida y una conectividad fiable de gran ancho de banda son esenciales; plataformas como la ASR-A701 \ AFE-R750, equipadas con NVIDIA Jetson Orin AGX-NX, que ofrece hasta 275 TOPS, para el procesamiento de sensores en tiempo real en entornos hostiles.

Los drones requieren un equilibrio totalmente diferente entre peso, tamaño y eficiencia energética. El ASR-D501, basado en el Qualcomm QCS6490, ofrece 12 TOPS en un diseño compacto optimizado para la inferencia aérea.

Los elevadores AMR para almacenes se benefician de un rendimiento

equilibrado y una eficiencia energética. El ASR-A503/AFE-A503, equipado con el Qualcomm QCS9075M, ofrece 100 TOPS adaptados a los flujos de trabajo logísticos. Los robots de limpieza dan prioridad a la flexibilidad y rentabilidad, y el AFE-R770 combina la tecnología de procesamiento Intel Core con módulos de aceleración de IA opcionales. Los AMR y AGV de transporte pueden escalar adecuadamente desde las plataformas Intel Core Ultra hasta las Rockchip RK3588, lo que garantiza un rendimiento adecuado sin un diseño excesivo.

En el nivel más alto, la robótica humanoide exige una capacidad completa de IA física. El ASR-A702/AFE-A702, equipado con NVIDIA Jetson AGX Thor 5000/4000, ofrece hasta 2070 TOPS, lo que lleva el rendimiento de IA propio de un centro de datos directamente al robot. Las configuraciones de Jetson AGX Orin proporcionan alternativas escalables para aplicaciones avanzadas de IA.

En toda la gama, la conectividad es fundamental. Los módulos M.2 Wi-Fi 6E y Wi-Fi 7 de Advantech garantizan una coordinación fluida de la flota y una integración empresarial gracias a una conectividad de alto rendimiento y baja latencia. En esencia, Advantech adapta

el controlador a la misión, lo que permite a los fabricantes centrarse en la diferenciación y la innovación en IA en lugar de tener que hacer concesiones en cuanto al hardware.

El ecosistema de socios tecnológicos de Advantech apoya a los fabricantes para un desarrollo rápido

La estrategia de ecosistema de Advantech conecta a proveedores de semiconductores, fabricantes de sensores y desarrolladores de robótica para acelerar la comercialización de los productos.

A través de una estrecha colaboración con socios líderes en semiconductores, Advantech garantiza un acceso temprano a bibliotecas de aceleración de IA y pilas de software optimizadas. Las alianzas con los principales proveedores de cámaras, LiDAR e IMU garantizan que los sensores estén prevalidados y sean compatibles con los controladores dentro de Robotic Suite, lo que proporciona un flujo de trabajo cohesionado de hardware y software diseñado específicamente para cargas de trabajo robóticas.

Este modelo, impulsado por el ecosistema, elimina las fricciones de la integración de sensores y reduce

el riesgo de desarrollo. En lugar de lidiar con controladores inestables o desajustes de latencia, los fabricantes reciben un marco validado y listo para la producción.

En Europa, el centro de ingeniería de Advantech en Múnich ofrece servicios de integración de diseño locales. Estos incluyen la personalización de placas portadoras, el modelado térmico para entornos extremos, el soporte para la integración mecánica y la asistencia normativa para el mercado CE y el cumplimiento de la ciberseguridad. Arquitectos de sistemas robóticos e ingenieros especialistas en IA pueden ayudar a los fabricantes a pasar con confianza de los prototipos de laboratorio a sistemas robóticos listos para la producción.

En definitiva, Advantech resuelve los retos a los que se enfrentan los fabricantes de robots eliminando las dificultades en cada uno de los niveles: potencia de cálculo, diseño térmico, integración de sensores, pila de software, conectividad, seguridad y gestión del ciclo de vida.

El resultado no es solo un controlador, sino una base que permite a las empresas de robótica centrarse en lo que realmente las diferencia: el comportamiento inteligente, la innovación en las aplicaciones y la implementación escalable. ■



Utilice la transmisión de energía y datos sin contacto para soluciones industriales sin desgaste y de bajo mantenimiento

DigiKey

www.digikey.es

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



Las conexiones flexibles y altamente fiables son esenciales en las aplicaciones industriales, como las utilizadas en herramientas robóticas y dispositivos giratorios como las mesas divisoras de precisión. Estos sistemas experimentan grandes movimientos y rotaciones y suelen estar expuestos a suciedad y vibraciones que pueden hacer que fallen los conectores convencionales o los anillos rozantes.

Los diseñadores necesitan nuevas opciones para superar las limitaciones de las soluciones convencionales en estas y otras aplicaciones difíciles. La nueva opción debe ser capaz de soportar conexiones Ethernet dúplex seguras de hasta 100 Mbps y transferir hasta 50 W de potencia para sensores y otros componentes a través de un hueco de 12 mm (o 40 mm para datos únicamente).

Se necesitan opciones de montaje flexibles para admitir una amplia gama de diseños de sistemas y un indicador LED sencillo y visible para un diagnóstico rápido.

El funcionamiento en entornos industriales difíciles requiere una clasificación ambiental IP65 y la solución debe cumplir la norma IK06 según EN 62262, que indica que puede soportar impactos mecánicos externos

con una energía de hasta 1 joule. Una instalación o sustitución sencilla puede minimizar los costos de mantenimiento y el tiempo de inactividad.

Este artículo comienza con una breve revisión de los desafíos asociados al uso de conectores convencionales y anillos rozantes en diversas aplicaciones industriales. A continuación, profundiza en las capacidades de los acopladores NearFi de Phoenix Contact, detallando cómo responden a las necesidades eléctricas, mecánicas y de seguridad para la transmisión de energía y datos sin contacto en aplicaciones industriales exigentes.

Desafío de fiabilidad de los robots

Los frecuentes cambios de herramientas de los robots utilizados en los procesos automatizados de montaje pueden plantear importantes desafíos a los conectores. Esos cambios de herramienta pueden requerir cientos de ciclos de acoplamiento/desacoplamiento cada día.

Cada ciclo expone los contactos a los contaminantes y provoca un desgaste debido a la fricción de los contactos. Si los conectores no están alineados con precisión, los contactos pueden doblarse. El resultado es una

menor fiabilidad de los conectores y un tiempo de inactividad impredecible para su mantenimiento. Además de los conectores para la fijación de herramientas, algunos robots utilizan anillos rozantes para la transmisión de datos y potencia en brazos giratorios y articulaciones.

Limitaciones del anillo colector

Los anillos colectores también pueden encontrarse en turbinas eólicas, así como en líneas de procesamiento y envasado de alimentos y productos farmacéuticos, y en otros procesos industriales. Al igual que los conectores convencionales, los anillos rozantes pueden dañarse por la exposición a contaminantes y experimentar un desgaste mecánico excesivo.

Los anillos deslizantes pueden calentarse debido a la fricción y pueden requerir atención a la gestión térmica. En algunas aplicaciones, los anillos rozantes pueden estar sometidos a fuertes vibraciones o impactos repentinos que pueden dañarlos, provocar una presión de contacto inestable o incluso un fallo mecánico.

Tanto los conectores convencionales como los anillos rozantes pueden crear retos en el diseño de las máquinas relacionados con las limitaciones de tamaño y movimiento, así como con los requisitos de acceso para el mantenimiento. Esto se suma a los numerosos desafíos de las aplicaciones, como las conexiones intermitentes causadas por las vibraciones, el polvo, la suciedad y el desgaste de los contactos, entre otros.

Solución NearFi

El uso de conectores "mejores" puede ofrecer una oportunidad de mejora incremental del rendimiento o la fiabilidad. Pero lo que realmente se necesita es un enfoque innovador que elimine los desafiantes más acuciantes de los conectores. Eso es NearFi.

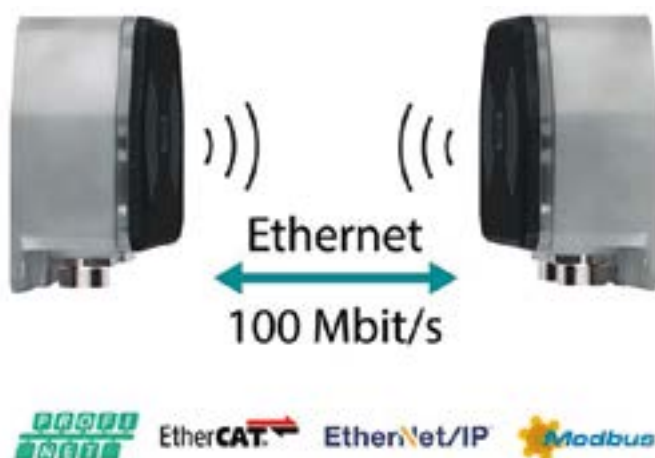


Figura 1. NearFi admite Ethernet de 100 Mbit/s dúplex completo, agnóstica al protocolo. (Fuente de la imagen: Phoenix Contact).

NearFi es una tecnología sin contacto que permite una comunicación y un suministro de energía fiables y sin desgaste a través de un espacio de aire de unos pocos centímetros o a través de materiales no metálicos, como el plástico, el vidrio y la madera. Cuando solo transmite datos, NearFi puede conectarse a través de un entrehierro de 40 mm. La potencia, o las transmisiones combinadas de potencia y datos, pueden conectarse a través de un entrehierro de 12 mm.

NearFi utiliza la tecnología inalámbrica de 60 GHz para transmitir datos y el acoplamiento inductivo para suministrar energía desde un acoplador base a un acoplador remoto. Los acopladores presentan una carcasa con clasificación IP65 e IK06, junto con una tecnología de conexión M12, que garantiza un funcionamiento sin desgaste ni mantenimiento en entornos industriales exigentes.

El sistema NearFi permite a los diseñadores elegir entre tres soluciones:

- Los datos y la energía pueden transferirse simultáneamente utilizando el acoplador base 1234224 con el acoplador remoto 1234225.
- La alimentación puede acoplarse sin soporte de datos utilizando la base 1234226 con el mando a distancia 1234229.
- Los datos pueden transmitirse sin alimentación utilizando la base 1234232 con el mando a distancia 1234234.

Ethernet dúplex completo

Con NearFi, los datos se intercambian simultáneamente en ambas direcciones sin latencia. El uso de dos conexiones paralelas de 60 GHz en bandas de frecuencia separadas, una para el enlace ascendente y otra para el descendente, permite las transmisiones de datos en tiempo real en dúplex completo. Esto la hace adecuada para protocolos industriales en los que el tiempo es un factor crítico, como PROFINET y EtherCAT. Como la tecnología de transmisión es independiente del protocolo, puede utilizarse con cualquier protocolo Ethernet estándar (figura 1).

El uso de la comunicación de campo cercano (NFC) es un factor clave en el rendimiento de NearFi. A dife-

rencia de la comunicación de campo lejano convencional, que se basa en la propagación de ondas electromagnéticas que viajan indefinidamente por el espacio, la energía de la NFC no se irradia indefinidamente. Decae rápidamente con la distancia. NFC es una tecnología de bajo consumo que mitiga aún más la posibilidad de interferencias electromagnéticas (EMI).

El uso de NFC también garantiza una coexistencia fiable con las tecnologías inalámbricas existentes, como WLAN o Bluetooth. Además, los espectros de interferencias industriales estándar no afectan a las transmisiones NearFi, lo que elimina la necesidad de planificar las frecuencias al desplegar NearFi.

El alcance limitado significa que pueden funcionar varios enlaces NearFi en proximidad sin interferencias. La conclusión es que la NFC permite transmisiones de datos fiables, sin mantenimiento y a alta velocidad, con una gran inmunidad a las interferencias electromagnéticas. Por último, un anillo de LED en las carcasas de los acopladores muestra el estado de la conexión y facilita la localización de averías, agilizando así la configuración y el diagnóstico.

Transmisiones orientadas a bits

El uso de una tecnología de transmisión síncrona y orientada a bits es otra de las claves del rendimiento de NearFi. La tecnología orientada a bits

contrasta con la transmisión orientada a paquetes de otras comunicaciones inalámbricas.

Las implementaciones orientadas a paquetes suelen sufrir una latencia significativa. Los datos llegan al transmisor y deben introducirse en paquetes antes de su transmisión. En el extremo receptor, los paquetes se desempaquetan antes de que los datos salgan al sistema.

En las transmisiones síncronas NearFi, los datos se envían directamente, bit a bit, a medida que llegan, sin empaquetar ni desempaquetar. Eso produce un flujo continuo de datos y elimina prácticamente la latencia. Por eso, NearFi es idóneo para los protocolos de Ethernet industrial en los que el tiempo es un factor crítico, como las redes sensibles al tiempo (TSN), PROFINET y EtherCAT (figura 2).

Además, dado que los datos se transmiten sin almacenamiento en búfer ni empaquetado, NearFi es transparente al protocolo y puede manejar cualquier protocolo Ethernet sin necesidad de configuración.

NearFi aborda los problemas de seguridad limitando la comunicación a una distancia corta. También puede admitir medidas de seguridad de alto nivel, como la encriptación, la autenticación y la tokenización.

Suministro de energía

El sistema NearFi utiliza la transmisión inductiva de energía con un rango de frecuencia de 100 a 148.5

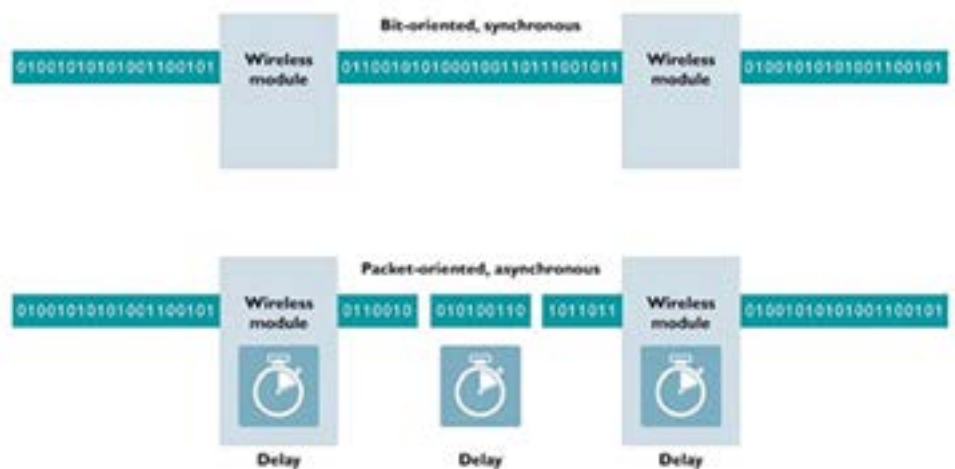


Figura 2. NearFi utiliza transmisiones orientadas a bits para mitigar los problemas de latencia comúnmente asociados a la comunicación tradicional basada en paquetes. (Fuente de la imagen: Phoenix Contact).

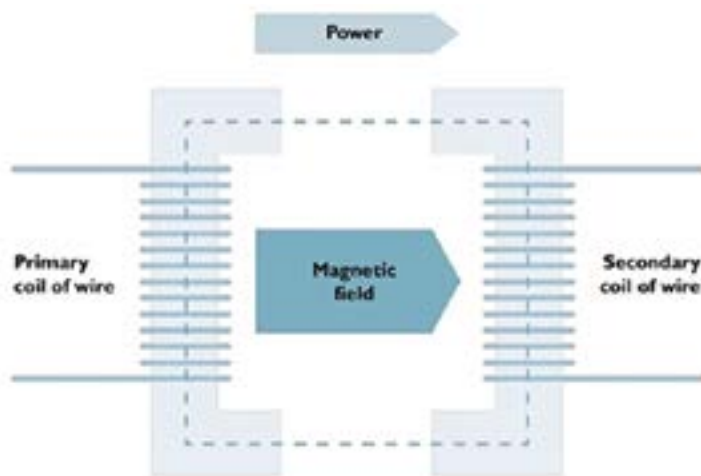


Figura 3. La potencia se acopla inductivamente entre el acoplador base y el acoplador remoto. (Fuente de la imagen: Phoenix Contact).

kHz, similar al utilizado en algunos cargadores inalámbricos de teléfonos inteligentes. Se pueden transmitir hasta 50 W (24 VCC, 2 A) y, con conexión en paralelo, hasta 100 W.

El control activo en bucle cerrado proporciona una transmisión de potencia constante en toda la zona de trabajo. También admite la transmisión de dos tensiones aisladas eléctricamente (cada una de 50 W). Al igual que las conexiones de datos, la entrega de energía utiliza un acoplador base y un acoplador remoto.

El acoplador de base recibe alimentación de 24 VCC de una fuente, como un controlador. El convertidor de tensión de alimentación/sensor de comunicación integrado, también conocido como convertidor US (donde "U" es la notación para tensión en alemán), convierte la alimentación de 24 VCC en alimentación de alta frecuencia para la transmisión inductiva. El acoplador remoto recibe energía inductiva de alta frecuencia y la convierte de nuevo en 24 VCC en el convertidor UA (tensión del actuador) para su uso en E/S, interruptores, sensores, actuadores y otras funciones (figura 3).

Encendido rápido

La función NearFi Fast Startup permite restablecer rápidamente (<500 ms) los enlaces en tiempo real. Eso es posible porque la transmisión de energía y la comunicación de datos comienzan mientras los acopladores NearFi aún están en proceso de aproximación.

La puesta en marcha rápida puede reducir significativamente los tiempos de ciclo en aplicaciones como el cambio de herramientas de robots (figura 4). La capacidad de transferencia bidireccional de datos de NearFi también permite que la nueva herramienta (u otro accesorio) se identifique ante el sistema, confirmando que se trata del artículo correcto.

Más ideas de aplicación

Los acopladores NearFi pueden colocarse uno frente al otro, con un desplazamiento o en ángulo tangencial. También pueden utilizarse en aplicaciones en las que el acoplador base está fijo mientras que el acoplador remoto gira. Los acopladores

NearFi están listos para usar nada más sacarlos de la caja, lo que elimina la necesidad de programación y acelera el desarrollo y la implantación de aplicaciones.

Las mismas características que hacen que NearFi sea adecuado para su uso en los cambios de herramientas de robots también pueden satisfacer las necesidades de aplicaciones como los vehículos de guiado automático (AGV) y los portamateriales y portapiezas.

Las antenas giratorias, como las que se encuentran en los aeropuertos, pueden beneficiarse de la sustitución de los anillos rozantes convencionales por acopladores NearFi. Del mismo modo, las mesas divisoras de precisión se utilizan en aplicaciones industriales, así como en las llenadoras de botellas dentro de las industrias alimentaria, de bebidas y farmacéutica.

Conclusión

La tecnología NearFi resuelve una serie de problemas aparentemente insolubles. Proporciona de forma inalámbrica Ethernet de 100 Mbit/s agnóstica al protocolo, además de 50 W de potencia, y es flexible y fácil de usar. Los acopladores NearFi están diseñados para su uso en entornos industriales severos y cuentan con los grados de protección IP65 e IK06, así como con conectividad M12. ¿Cómo utilizará NearFi para diferenciar su próximo diseño? ■



Figura 4. Posible uso de NearFi en una estación de cambio de herramientas robotizada. (Fuente de la imagen: Phoenix Contact).

Cuando la tecnología funciona...

Adquisición de datos RF/GPRS/3G

Electrónica Industrial

Software y bases de datos

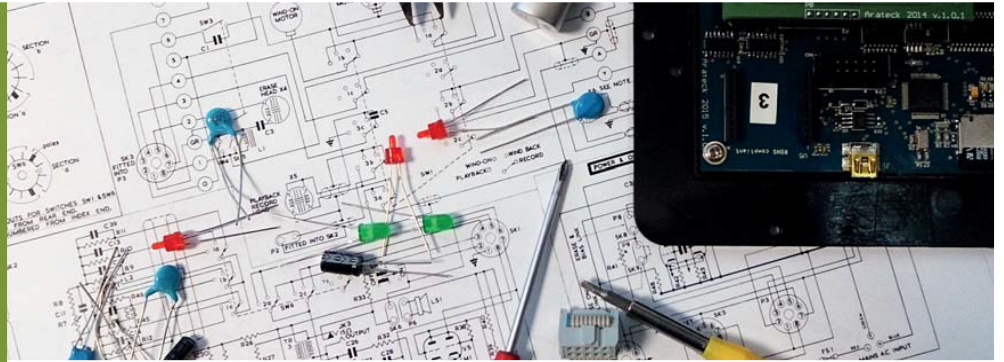
Automatizaciones

Integración de sistemas

Desarrollo I + D

Consultoría

www.arateck.com



Conectividad Wireless





Control/monitorización de sistemas



Desarrollo de App multiplataforma



IoT Industria 4.0

 info@arateck.com
 +34 876 269 329



ARATECK

INGENIERÍA E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS



DISEÑO ELECTRÓNICO



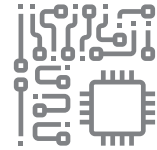
DISEÑO DE PRODUCCIÓN



CONSULTORÍA ELECTRÓNICA





SOFTWARE A MEDIDA



FABRICACIÓN ELECTRÓNICA

 **ARA Cloud**

 info@aracloud.es
 +34 876 269 329

Cómo alcanzar los estándares de alta fiabilidad: mejores prácticas para la adopción de componentes homologados por la JANP



www.microchip.com

Autor: Reece Byrne, especialista sénior en marketing digital, Microchip Technology, división de interfaces de potencia analógicas

Transición de componentes de grado comercial a componentes certificados por JANP: consideraciones esenciales para la ingeniería de alta fiabilidad

Para las organizaciones e ingenieros de los sectores aeroespacial, de defensa y otros sectores de misión crítica, la actualización de componentes de grado comercial a componentes certificados por JANP es una decisión estratégica que mejora la fiabilidad, la trazabilidad y el cumplimiento normativo. Es esencial comprender a fondo las diferencias entre estos tipos de componentes, así como los factores críticos que intervienen en la transición, para garantizar el rendimiento y la seguridad del sistema a largo plazo.

Justificación de la transición: comparación entre componentes JANP y de grado comercial

La designación JANP (Joint Army-Navy Plastic) se asigna a los componentes de grado militar que cumplen con las normas JAN, pero que están encapsulados en paque-

tes de plástico en lugar de en las tradicionales carcasas herméticas (de metal o cerámica). Los componentes con certificación JANP se diseñan y prueban para cumplir con las normas industriales más rigurosas. Mientras que las piezas de grado comercial son adecuadas para el uso general de los consumidores o industrial, los componentes JANP se someten a exhaustivas pruebas eléctricas, mecánicas y ambientales, incluyendo ciclos de temperatura, vibración, humedad y choques mecánicos, para garantizar que puedan soportar las exigentes condiciones típicas de las aplicaciones aeroespaciales y de defensa.

Resumen de las diferencias clave

- Rigor de las pruebas: los componentes JANP se someten a protocolos de prueba de grado militar, mientras que los componentes de grado comercial se prueban

según los requisitos estándar de la industria.

- Garantía de calidad: Los componentes JANP ofrecen controles de calidad estrictos y una uniformidad constante entre lotes; los componentes de grado comercial pueden presentar una mayor variabilidad.
- Trazabilidad: La documentación exhaustiva y la trazabilidad son obligatorias para los componentes JANP, lo que contribuye a la prevención de falsificaciones y a la resolución eficiente de incidencias.
- Cumplimiento normativo: Los componentes JANP cumplen con las normas militares y aeroespaciales, lo que agiliza los procesos de certificación; los componentes de grado comercial pueden no hacerlo.
- Coste y disponibilidad: Los componentes JANP suelen tener un coste más elevado y plazos de entrega más largos, pero ofrecen una fiabilidad superior.



Figura 1. Fiabilidad aeroespacial militar QPL.

Características	Certificación JAN/JANP (p. ej., MIL-PRF-19500)	Certificación MIL-PRF-38535
Tipo de producto	Semiconductores discretos (TVS, diodos, rectificadores)	Circuitos integrados (CI, microcircuitos)
Prefijo de certificación	JAN, JANTX, JANTXV, JANS	QML (Lista de fabricantes cualificados)
Referencia de la norma	MIL-PRF-19500 (para componentes discretos)	MIL-PRF-38535 (para circuitos integrados)
Aplicación	Militar, aeroespacial, alta fiabilidad	Militar, aeroespacial, alta fiabilidad
Pruebas y trazabilidad	Amplias, según las normas de dispositivos discretos	Amplias, según las normas de los circuitos integrados
Tipo de norma	Norma de adquisición heredada	Especificación de rendimiento moderna
Enfoque	Trazabilidad, adquisición	Fabricación, pruebas, calidad
Pruebas	Estandarizadas, menos exhaustivas	Rigurosas, continuas, actualizadas
Certificación	No siempre es necesaria	Se requiere certificación del fabricante
Uso actual	Antiguo, menos común	Ampliamente utilizado para nuevos diseños

Tabla 1. Ejemplo de comparación entre las especificaciones del IGBT4 y el IGBT7 VCE (sat).

Tendencia hacia una mayor fiabilidad y tolerancia a la radiación

El mercado demanda cada vez más componentes que cumplan con estándares más altos de fiabilidad y tolerancia a la radiación, especialmente para aplicaciones aeroespaciales, de defensa y espaciales. Microchip, por ejemplo, está certificando sus productos según normas militares como la MIL-PRF-19500 y los requisitos de sensibilidad mejorada a la radiación de baja dosis (ELDRS), lo que garantiza que los componentes puedan funcionar de forma fiable en entornos con alta radiación. Esto incluye tanto los encapsulados herméticos tradicionales (cerámica/metal) como los de plástico de alta fiabilidad, pero el enfoque se centra en cumplir los estrictos requisitos de fiabilidad y radiación, más que en las normas JANP heredadas por sí solas.

Estatus heredado de JANP

Los componentes JANP, que se refieren a componentes encapsulados en plástico con certificación conjunta del Ejército y la Armada, se consideran heredados. La industria está avanzando hacia normas de certificación y especificaciones de rendimiento más modernas,

como la MIL-PRF-38535 para microcircuitos y la MIL-PRF-19500 para semiconductores discretos. Estas normas más recientes hacen hincapié en la calidad continua, la trazabilidad y las pruebas rigurosas, que son cada vez más exigidas para los nuevos diseños y adquisiciones.

Aunque los componentes JANP son menos habituales en los nuevos diseños, pueden seguir utilizándose en sistemas heredados o en aquellos casos en los que las consideraciones de coste y adquisición prevalecen sobre la necesidad de la máxima fiabilidad o tolerancia a la radiación. Sin embargo, la tendencia es sustituirlos por componentes que cumplan con estándares más actuales, especialmente a medida que se generalizan las aplicaciones críticas para la misión y en entornos hostiles.

Cartera más amplia y listados QPL

Muchos proveedores están ampliando sus carteras para incluir una amplia gama de soluciones de alta fiabilidad, incluidas las que figuran en la Lista de Productos Cualificados (QPL) para aplicaciones militares y aeroespaciales. Esto incluye tanto encapsulados de plástico como herméticos, pero el énfasis se pone en cumplir los últimos requisitos de cualificación y fiabilidad.

Las consideraciones clave a la hora de realizar la transición a componentes homologados por JANP requieren una planificación cuidadosa y varios ajustes críticos.

Al realizar la transición a componentes certificados por JANP, las organizaciones deben realizar ajustes minuciosos de diseño e ingeniería. Esto incluye evaluar los diseños de los sistemas en cuanto a compatibilidad, ya que los componentes JANP pueden diferir en especificaciones o factores de forma en comparación con las alternativas comerciales. Además, es importante garantizar que la mayor fiabilidad y resistencia ambiental que ofrecen los componentes JANP, se ajusten a los requisitos de rendimiento y objetivos específicos del proyecto.

La cualificación y las pruebas son pasos críticos a la hora de integrar componentes JANP en un sistema. Es posible que los sistemas requieran una nueva cualificación mediante pruebas adicionales para validar el rendimiento y garantizar que los nuevos componentes cumplen todas las normas necesarias. Además, las organizaciones deben estar preparadas para llevar un registro más exhaustivo, ya que los componentes JANP requieren una trazabilidad detallada y documentación de cumplimiento para respaldar el control de calidad continuo y los requisitos normativos.



Figura 2. Aplicación de aviónica.

Las consideraciones relativas a la cadena de suministro y las adquisiciones son esenciales a la hora de adoptar componentes certificados por el JANP. Las organizaciones deben examinar minuciosamente a los proveedores para garantizar la autenticidad de los componentes certificados por el JANP y minimizar el riesgo de que entren componentes falsificados en la cadena de suministro. Además, es importante prever plazos de entrega más largos y posibles problemas de disponibilidad, ya que los componentes certificados por el JANP pueden no estar tan fácilmente disponibles como sus homólogos de calidad comercial.

Las implicaciones en los costes son una consideración importante a la hora de integrar componentes certificados por la JANP. Las organizaciones deben prever unos costes iniciales más elevados, ya que estos componentes requieren rigurosos procesos de ensayo y certificación. Sin embargo, también es esencial evaluar el coste total de propiedad, ya que la inversión en componentes certificados por la JANP puede suponer un ahorro a largo plazo gracias a la reducción de las necesidades de mantenimiento, el menor número de fallos y el aumento de la fiabilidad del sistema.

Los requisitos normativos y de certificación desempeñan un papel fundamental a la hora de implementar componentes certificados por la JANP. Las organizaciones deben garantizar el estricto cumplimiento de todos los requisitos de documentación, pruebas y trazabilidad para cumplir con las normas militares,

aeroespaciales u otras normas pertinentes. Además, deben estar preparadas para auditorías y revisiones normativas más estrictas, ya que los procesos de certificación de los componentes certificados por la JANP suelen ser más rigurosos que los de los componentes de grado comercial.

La formación y los cambios en los procesos son esenciales a la hora de realizar la transición a componentes certificados por JANP. Las organizaciones deben proporcionar formación específica al personal para garantizar que los equipos estén bien versados en el manejo de la documentación y los procedimientos de cumplimiento específicos de los componentes JANP. Además, los procesos internos deben actualizarse para adaptarse a controles más estrictos y a requisitos de trazabilidad mejorados, lo que respalda el cumplimiento continuo y el aseguramiento de la calidad.

La importancia de las pruebas ambientales rigurosas y la trazabilidad

La certificación JANP se caracteriza por exigentes pruebas ambientales, que incluyen ciclos de temperatura, choque térmico, vibración, humedad, niebla salina, choque mecánico, altitud y pruebas de ciclo de vida. Estas medidas

garantizan que los componentes puedan soportar las tensiones operativas que se dan en aplicaciones aeroespaciales y otras aplicaciones de alta fiabilidad.

La trazabilidad es otro aspecto fundamental de la certificación JANP. Cada componente va acompañado de una documentación exhaustiva, lo que permite a los fabricantes rastrear su origen, lote e historial de pruebas. Esto respalda el control de calidad, la prevención de falsificaciones, la resolución eficiente de problemas y la gestión eficaz del ciclo de vida.

Obtención y mantenimiento de la cualificación JANP: integración del control de calidad

Para obtener la certificación JANP, los fabricantes deben, en primer lugar, identificar y adquirir las normas JANP pertinentes aplicables a sus productos. El cumplimiento de estas normas suele requerir la implementación de un sistema de gestión de la calidad sólido, como la norma ISO 9001, para garantizar una calidad constante del producto y el control de los procesos. El proceso de certificación implica pruebas tanto internas como realizadas por terceros para verificar que los productos cumplen las especificaciones de la JANP. Los fabricantes



Figura 3. Trazabilidad global.



Figura 4. Fiabilidad militar para aplicaciones embebidas modernas.

deben recopilar documentación técnica exhaustiva —incluidos informes de pruebas, controles de procesos y registros de trazabilidad— y presentar estos materiales al organismo de certificación japonés correspondiente.

Un componente fundamental del proceso es la auditoría de fábrica, durante la cual los auditores evalúan el cumplimiento por parte del fabricante de los requisitos de la JANP y las prácticas de gestión de la calidad. Cualquier no conformidad identificada durante la auditoría debe abordarse de inmediato mediante acciones correctivas y preventivas (CAPA). Tras una evaluación satisfactoria, se concede a los fabricantes la cualificación de la JANP y se les autoriza a marcar sus productos en consecuencia.

Los productos con la certificación JANP están sujetos a requisitos de garantía de calidad rigurosos y continuos para asegurar su fiabilidad y seguridad constantes. Los fabricantes deben cumplir estrictamente las Normas Industriales Japonesas (JIS) pertinentes para su categoría de producto, manteniendo documentación detallada para la trazabilidad y el control de procesos. La calidad de los proveedores se gestiona mediante el uso de proveedores aprobados y auditorías periódicas, lo que garantiza que todos los materiales y

componentes cumplan los requisitos de la JANP. Los productos deben estar claramente marcados con el símbolo de la JANP y códigos de identificación para su trazabilidad.

El control de calidad abarca pruebas rigurosas en múltiples etapas, incluyendo la inspección de materiales entrantes, pruebas durante el proceso y pruebas del producto final. La vigilancia continua, que incluye auditorías periódicas y pruebas de recertificación, es esencial para garantizar el cumplimiento continuo de las normas JANP. En caso de fallos o no conformidades, se debe llevar a cabo un análisis exhaustivo de los fallos y aplicar medidas correctivas y preventivas (CAPA) para evitar que se repitan. El cumplimiento continuo se mantiene mediante auditorías periódicas y un compromiso con la mejora continua, lo que garantiza que los productos certificados por la JANP cumplan sistemáticamente con los más altos estándares de calidad y seguridad.

Conclusión

Al adoptar componentes certificados por JANP, las organizaciones obtienen ventajas significativas, entre las que se incluyen la reducción de averías y de los requisitos de mantenimiento, lo que conduce

a un mayor tiempo de actividad del sistema. El uso de estos componentes también agiliza los procesos de aprobación y certificación reglamentarios, haciendo que el cumplimiento sea más eficiente y sencillo. Además, los componentes con certificación JANP mejoran la capacidad de respuesta de la organización y la resolución de problemas, ya que una trazabilidad sólida garantiza que cualquier problema pueda identificarse y resolverse rápidamente. En conjunto, estas ventajas contribuyen a una mayor fiabilidad, eficiencia operativa y confianza normativa en entornos de alto riesgo.

La transición de componentes de grado comercial a componentes con certificación JANP es una decisión estratégica para las organizaciones que buscan maximizar la fiabilidad, la seguridad y el cumplimiento normativo en entornos de alto riesgo. Al comprender las diferencias y abordar las consideraciones clave —incluidas la compatibilidad de diseño, la certificación, la gestión de la cadena de suministro, el análisis de costes, el cumplimiento normativo y la formación del personal—, los ingenieros pueden facilitar una transición exitosa y aprovechar al máximo las ventajas de los componentes con certificación JANP en proyectos de alta fiabilidad. ■

La fiabilidad sale a cuenta

KIOXIA

www.kioxia.com

Autor: Frederik Haak, Director General de la división de negocios de SSD de KIOXIA Europe



A la hora de adquirir SSD (unidades de estado sólido) para centros de datos, la decisión no debe basarse únicamente en el precio. Es más importante seleccionar SSD de alta calidad que se adapten a cada aplicación específica, ya que sus costes totales son menores. ¿A qué se debe esto y a qué especificaciones y características deben prestar atención las empresas a la hora de comprar?

No es raro que los responsables de la toma de decisiones en materia de TI se centren principalmente en el precio a la hora de adquirir SSD. Al fin y al cabo, optar por modelos más económicos puede suponer un ahorro significativo, sobre todo cuando se compran grandes cantidades para equipar centros de datos y salas de servidores. Sin embargo, este planteamiento tiene sus inconvenientes, ya que el precio de compra solo representa una parte del coste total a lo largo de la vida útil de las unidades. Entre los costes adicionales se incluyen el consumo energético, la refrigeración, el mantenimiento, la sustitución de las SSD defectuosas y el tiempo de inactividad.

Estos dos últimos aspectos pueden convertirse en importantes factores de coste si falla un número de unidades superior a la media, sobre todo si los sistemas informáticos afectados no se encuentran in situ y requieren desplazamientos más largos, por ejemplo, a las instalaciones de los clientes o a centros de datos de cobubicación. Estos desplazamientos aumentan considerablemente el esfuerzo necesario para sustituir las unidades SSD y prolongan el tiempo de inactividad, durante el cual es posible que las aplicaciones críticas para el negocio no estén disponibles o solo funcionen parcialmente.

MTTF: un indicador de fiabilidad

Una métrica fundamental para la fiabilidad de las SSD es el tiempo medio hasta el fallo (MTTF).

Aunque este valor estadístico tiene una importancia limitada para las SSD individuales, proporciona una valiosa información sobre las tasas de fallo esperadas para un gran número de SSD. Por ejemplo, en un parque de 1000 unidades, un MTTF de 2 millones de horas, típico de muchas SSD de centros de datos, se traduce en un fallo aproximadamente cada 2000 horas, o 83 días. Algunos fabricantes, como KIOXIA, han aumentado el MTTF de las SSD para centros de datos hasta el nivel de las SSD empresariales, situándolo en 2,5 millones de horas, lo que supone una diferencia significativa: para las mismas 1000 unidades, la tasa de fallos es de uno cada 2500 horas, o 104 días. Como resultado, es necesario recurrir con mucha menos frecuencia a los técnicos de mantenimiento para sustituir las SSD defectuosas.

La tasa de fallos anualizada (AFR) puede calcularse a partir del MTTF utilizando la siguiente fórmula: $AFR = \text{tiempo de funcionamiento anual} / \text{MTTF} \times 100$. Expresarla en forma de porcentaje la vuelve mucho más clara e indica la proporción de la flota de SSD que se espera que falle cada año. Un MTTF de 2,5 millones de horas corresponde a una AFR del 0,35 %. A modo de comparación: un MTTF de 2 millones de horas corresponde a una AFR del 0,44 %.

Las SSD para clientes pueden ser más baratas que las de centros de datos y empresas, pero suelen tener un MTTF de tan solo 1,5 millones de horas, lo que, para un parque de 1000 unidades, supondría un fallo cada 1500 horas o 62 días, al menos en teoría. En la práctica, es probable que los fallos sean significativamente más frecuentes, ya que las SSD para clientes no están diseñadas para las elevadas cargas de escritura de los servidores y los sistemas de almacenamiento. Sus celdas de memoria se desgastan más rápido de lo previsto y no pueden compensarse en la misma medida que en las SSD para centros de datos y empresas mediante celdas sobreadicionadas. No están di-

señadas para funcionar las 24 horas del día, los 7 días de la semana, y no pueden satisfacer los elevados requisitos de rendimiento de la mayoría de las aplicaciones empresariales. Por ello, no son aptas para su uso en entornos de servidores y almacenamiento, aunque su precio pueda parecer atractivo.

Es fundamental que las condiciones sean las adecuadas

Al igual que las SSD para clientes, las SSD para centros de datos y empresas solo alcanzan el MTTF indicado cuando se utilizan en las condiciones de funcionamiento especificadas por el fabricante. Esto se refiere principalmente a la temperatura de funcionamiento y a la «resistencia», especificada en escrituras de unidad por día (DWPD). Superar los valores especificados aumenta la probabilidad de que la unidad falle, incluso durante el periodo de garantía.

Las SSD para centros de datos y empresas suelen estar diseñadas para temperaturas de funcionamiento de hasta 70 o incluso 75 grados. Esto puede parecer elevado, pero dado que los procesadores, los dispositivos de almacenamiento y otros componentes informáticos generan un calor significativo, los sistemas de servidores y almacenamiento pueden calentarse mucho bajo carga. Por lo tanto, el uso de instalaciones climatizadas es obligatorio, sobre todo porque las temperaturas superan cada vez más los 35 °C, incluso en nuestras latitudes, lo que dificulta la disipación del calor en los espacios de oficina estándar. No obstante, las empresas también deben asegurarse de que el aire frío pueda fluir libremente hacia los sistemas y las SSD, es decir, que no quede bloqueado por otros sistemas o componentes ni se mezcle con el aire caliente de salida.

La experiencia ha demostrado que los operadores de grandes centros de datos utilizan soluciones

de refrigeración altamente optimizadas para maximizar la fiabilidad de sus SSD, logrando un MTTF de más de 2,5 millones de horas con modelos de alta calidad. Aunque no existe una comunicación oficial de estos valores, cualquier persona que mantenga una buena relación con su proveedor de SSD puede averiguarlos en una conversación privada.

Gestión cuidadosa de las altas cargas de escritura

Para evitar que las sobrecargas provoquen altas tasas de fallo, es importante elegir la SSD adecuada para cada aplicación. Para servidores de archivos, aplicaciones de análisis o streaming multimedia, donde las cargas de trabajo se refieren predominantemente a la lectura de datos, las SSD con un DWPD de 1 suelen ser suficientes. Se les puede escribir a plena capacidad una vez al día durante todo el periodo de garantía de cinco años. Por el contrario, cuando se trata de gestionar grandes volúmenes de datos, como los procedentes del Internet de las cosas (IoT) o del procesamiento de transacciones en línea (OLTP), se requieren SSD con 3 o incluso 10 DWPD.

La mayoría de las SSD para centros de datos y empresas están equipadas con TLC-NAND, que almacena 3 bits por celda. Sin embargo, están llegando al mercado más modelos con QLC-NAND; con 4 bits por celda, esta tecnología permite una mayor densidad de almacenamiento, lo que se traduce en un precio por gigabyte inferior al de los SSD con TLC-NAND. No obstante, dado que se almacenan más bits por celda, estas se ven sometidas a mayores cargas de escritura y se degradan más rápidamente. Por lo tanto, las SSD con QLC-NAND tienen una menor resistencia: su valor DWPD suele ser inferior a 1. Por muy rentables que sean, solo son adecuadas para aplicaciones que generan relativamente pocas operaciones de escritura, como el suministro de datos para el entrenamiento de modelos de IA. En aplicaciones con mayores cargas de escritura, optar por la tecno-

logía supuestamente más barata puede acabar siendo un factor de aumento de los costes a largo plazo si aumentan las tasas de fallo.

En algunos casos, incluso para aplicaciones con un uso intensivo de lectura, puede merecer la pena considerar las SSD con TLC-NAND. Por un lado, tienen un menor consumo de energía y ofrecen un mejor rendimiento por vatio. Además, dado que las SSD tienen capacidades de almacenamiento más reducidas, se requieren cantidades mayores, lo que a menudo permite negociar descuentos más elevados, acercando el precio de la TLC al de la QLC, al menos en cierta medida. Por lo tanto, tiene mucho más sentido calcular los costes totales con precisión que basar una decisión únicamente en el precio de compra.

Un servicio de máxima calidad garantiza la satisfacción de los usuarios

Otra característica distintiva de las SSD es la estabilidad de la latencia, aunque esto no afecta directamente a los costes. Sin embargo, contribuye a la satisfacción del usuario y, por lo tanto, puede generar costes de forma indirecta si los clientes se marchan debido a la latencia fluctuante y a la consiguiente imposibilidad de predecir de forma fiable el rendimiento de las aplicaciones. La estabilidad de alta frecuencia significa simplemente que las SSD alcanzan de forma constante la latencia especificada. Esto resulta especialmente esencial para aplicaciones con requisitos en tiempo real, como el control de la producción y las transacciones financieras, así como en entornos altamente virtualizados con muchos recursos compartidos.

Los picos de latencia suelen producirse mientras una SSD realiza lo que se conoce como tareas de mantenimiento. Entre ellas se incluyen, entre otras cosas, el «nivelado de desgaste» (la distribución uniforme de las cargas de escritura entre todas las celdas de memoria para garantizar un desgaste uniforme) y la «recogida de basura» (liberar áreas de memoria para



La KIOXIA CD8 se encuentra entre las SSD con mayor estabilidad de frecuencia del sector (Fuente: KIOXIA).

que puedan eliminarse de forma permanente). Los algoritmos altamente eficientes para estas tareas y los potentes controladores ayudan a garantizar una latencia baja y constante. Sin embargo, dado que las fichas técnicas de las SSD solo especifican la latencia, las empresas deben determinar por sí mismas la estabilidad de la latencia. No obstante, el esfuerzo que supone evaluarlas merece la pena, ya que las diferencias entre las SSD de alta calidad, como la KIOXIA CD8, y los modelos más económicos pueden ser notables.

En última instancia, merece especialmente la pena que las empresas con grandes infraestructuras de TI y los integradores de sistemas, que pueden gestionar casi todo de forma remota para sus clientes, salvo la sustitución de componentes de hardware, analicen de cerca el coste total de las SSD. Los modelos duraderos que ofrecen una alta estabilidad de frecuencia y se adaptan perfectamente a cada aplicación específica reducen los costes de sustitución y aumentan la satisfacción de los usuarios y los clientes, compensando así rápidamente los mayores costes iniciales. ■

Soluciones de energía para displays aeronáuticos y defensa



www.olf.com

Autor: Dpto. de Marketing de P-DUKE
Traducción: Dpto. de Marketing de Electrónica OLFER



Desde principios de la década de los 80, los más de 100 instrumentos analógicos que componían los antiguos paneles de mando de los aviones fueron sustituidos progresivamente por pantallas modernas, lo que permitía a los pilotos visualizar los parámetros esenciales y las alertas del sistema de forma centralizada, reduciendo la dependencia de los indicadores mecánicos y luces de aviso intermitentes.

Sin embargo, para garantizar operaciones de vuelo seguras, esos monitores LED o LCD deben ser lo suficientemente robustos y capaces de funcionar bajo condiciones ambientales extremas.

Como en cualquier aplicación aeronáutica, el peso de los dispositivos también juega un papel importante y cada componente debe ser lo más ligero posible para contribuir a la eficiencia global del avión. Para una nueva serie

de pantallas, un cliente buscaba una solución de alimentación estándar y fácil de implementar que cumpliera con las especificaciones que se muestran en la tabla.

El sistema completo también debe cumplir con las exigentes condiciones ambientales especificadas en la norma MIL-STD-810F. Para ello, se selecciona una combinación formada por el módulo MCF028008-001, con filtro EMI y protección contra transitorios, y el convertidor RED60-24S12W que genera un bus de 12V, junto con otros convertidores CC/CC secundarios para las tensiones adicionales requeridas. Estos productos de P-DUKE, incluidos en el catálogo de Electrónica OLFER, cumplen perfectamente con los requisitos necesarios para estos proyectos.

El MCF-028008-001 incorpora protección activa frente a transitorios, limitando la tensión de salida a 36V máxi-

mo, y un filtro EMI que cumple con los requerimientos MIL-STD-461G. Además, el módulo ofrece limitación de corriente de entrada, protección frente a polaridad inversa y varios circuitos de protección adicionales.

Esta combinación constituye una solución plug-and-play que no requiere de trabajos de diseño ni de cualificación, por lo que permite al cliente reducir al mínimo los costes de ingeniería. El convertidor RED60-24S12W ofrece un amplio rango de tensión de entrada de 9-36V y, a diferencia de la mayoría de convertidores de otros fabricantes (que solo operan correctamente a partir de 16V), proporciona una potencia de salida completa aun cuando la tensión de entrada cae a 12V durante el encendido inicial (MIL-STD-1275). Puede suministrar hasta 60W y, en esta aplicación, se utiliza para generar el bus principal de 12V.

Requisitos para la red de a bordo (28Vcc)			
Tensión de entrada	Transitorio	Protección contra sobretensiones	EMC
16-36V	50V / 100ms 100V / 50ms	MIL-STD 1275E MIL-STD 704E	MIL-STD 461G

Requisitos para la electrónica			
CPU interna	Pantalla LCD con retroiluminación LED	Puertos USB, vídeo y RS422	Interfaz Ethernet
12V o 15V / 20W	5V o 15V / 25W	5V / 3W	3,3V / 3W

Figura 1 Especificaciones eléctricas del cliente

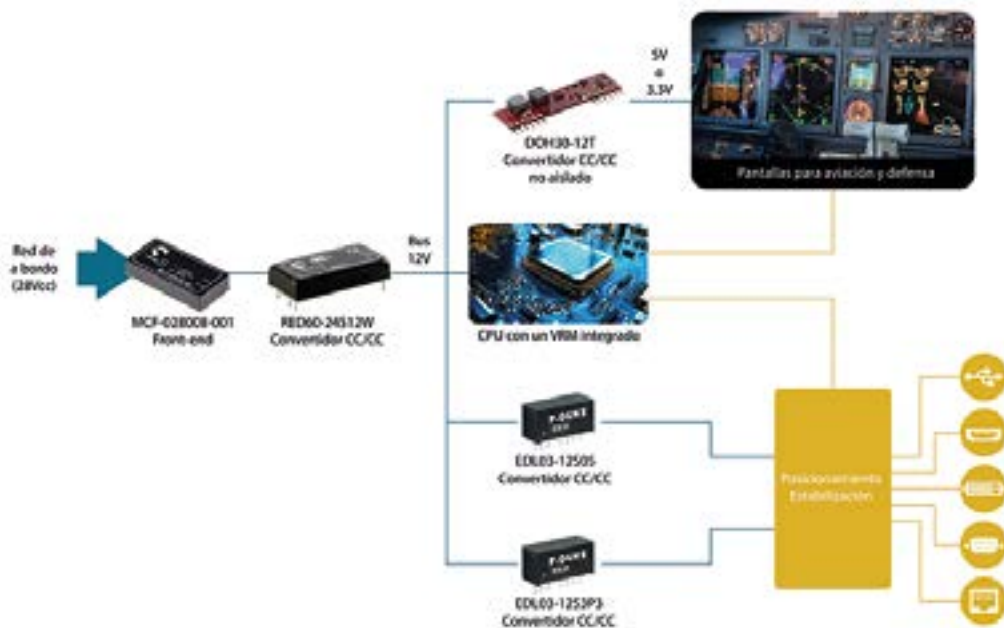


Figura 2: Diagrama de conexión para pantallas de aviación y defensa

Producto	Entrada	Salida	Tamaño (Largo x Ancho x Alto)	Peso
MCF-028008-001	9-36V con protección activa contra sobretensiones	9-36V / 8A	50,8 x 25,4 x 10,2 mm	28g
RED60-24S12W	9-36V	12V / 60A	50,8 x 25,4 x 10,2 mm	34g
DOH30-12T	6-14V	2,75-5,5V / 25A	50,8 x 12,7 x 7,8 mm	7g
EDL03-12S05	9-18V	5V / 3W	21,8 x 9,1 x 11,2 mm	4,5g
EDL03-12S3P3	9-18V	3,3V / 2,3W	21,8 x 9,1 x 11,2 mm	4,5g

Figura 3 Lista de Productos

La placa CPU requiere una tensión de entrada de 12V, ya que los módulos reguladores de tensión integrados (VRM) generan las tensiones bajas necesarias para el procesador y las memorias. Las distintas pantallas LCD necesitan 3,3V o 5V y, según el tamaño de la pantalla, la potencia requerida oscila entre 15W y 25W.

El convertidor DOH30-12T no aislado de P-DUKE, incluido en el catálogo de Electrónica OLFER, es ideal para estos requisitos, ya que basta con conectar una única resistencia al pin de trimming para ajustar la tensión de salida a 3,3V o 5V.

Para evitar interferencias con otros dispositivos del avión, las tensiones de entrada de 3,3V y 5V destinadas a las interfaces de vídeo y señal se generan mediante convertidores CC/CC aislados de baja potencia, como los de la familia EDL03 de P-DUKE. Esta serie está disponible en varias tensiones de salida y, si en un futuro se necesitasen otras tensiones, se pueden obtener simplemente sustituyendo el módulo sin necesidad de rediseñar la PCB.

Todos los módulos utilizados en esta aplicación están preparados para las duras condiciones ambientales definidas en la MIL-STD-810F, y con un peso total de 78g, esta solución de alimentación representa entre el 1% y 2% del peso total de la unidad completa. Dado que todos los módulos provienen de un solo fabricante, funcionan juntos sin problemas. Junto con el módulo front-end, que está cualificado para aplicaciones aeronáuticas, el cliente recibió una solución plug-and-play que pudo integrarse en las distintas pantallas con un esfuerzo mínimo de diseño.

MCF-028: Módulo de protección CC frente a transitorios (5-15A) con filtro EMI, compatible con MIL-STD-461G y MIL—STD1275E. Proporciona supresión de sobretensiones, protección frente a polaridad inversa y defensa contra sobrecargas mediante modo hiccup para sistemas militares, aeroespaciales y ferroviarios.

RED60W: Convertidor CC/CC aislado de 60W con aislamiento de 3kV

y amplio rango de entrada 4:1 (90-160V), eficiencia del 88-94% y con ajuste de trimming. Incluye encendido/apagado remoto, múltiples opciones de disipador térmico y protección integral. Cumple con las normas ferroviarias e industriales EN50155/EN45545-2.

DOS30/ DOH30: Convertidor CC/CC programable de 3,3-15W (SMD/SIP) con salida ajustable (0.8-5,5V) y una eficiencia del 92-93%. Incluye current share, retardo de secuenciación (sequencing delay) y capacidad de funcionamiento en paralelo con múltiples unidades. Ideal para aplicaciones industriales, telecomunicaciones y centros de datos.

EDL03: Módulo CC/CC aislado de 3W con aislamiento de 1600V y amplio rango de entrada 4:1 (4,5-75V), eficiencia del 75-86% y rizado de 75mVp-p. Dispone de protección contra cortocircuitos con auto-recuperación y encapsulado DIP para control industrial y comunicaciones. ■

Los microcontroladores potentes y ultracompactos permiten el desarrollo de sensores inteligentes compactos

RENESAS

www.renesas.com

Autor: Graeme Clark,
Ingeniero Principal,
Renesas

Actualmente, los microcontroladores se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones. Uno de los sectores de mayor crecimiento es la demanda de sensores inteligentes, donde la necesidad de inteligencia distribuida impulsa la integración de microcontroladores en cada sensor. Distribuir la inteligencia de esta manera ofrece numerosas ventajas, como la reducción de la carga de procesamiento del procesador central, la disminución del tráfico de red y la reducción de los costes de cableado. Este requisito abarca diversas aplicaciones, desde industriales hasta médicas, muchas de las cuales comparten requisitos comunes, con especial atención al tamaño, el peso, el consumo energético y el coste.

La última generación de microcontroladores está empezando a aprovechar las tecnologías de encapsulado más novedosas para satisfacer estas necesidades. Muchos dispositivos nuevos utilizan las tecnologías BGA (Ball Grid Array) y WLCSP (Wafer Level Chip Scale Packaging). Estas tecnologías ofrecen una solución muy superior que los encapsulados LQFP y QFN tradicionales. Los encapsulados WLCSP también se conocen como encapsulados WLPGA (Wafer Level Ball Grid Array) o, simplemente, CSP. En este artículo, nos referiremos a ellos como WLCSP.

Los encapsulados WLCSP están disponibles desde la década de 1990 y ofrecen la solución de encapsulado más compacta, lo que permite a los ingenieros desarrollar aplicaciones extremadamente delgadas y compactas. Estos encapsulados son ideales para una amplia variedad de aplicaciones, como sensores industriales y dispositivos electrónicos portátiles. Su uso se está volviendo muy atractivo en muchas aplicaciones de microcontroladores (MCU), ya que no solo ofrecen la opción más compacta para el encapsulado de MCU, sino que también brin-

dan otras ventajas, como un mejor rendimiento eléctrico y una mayor densidad de E/S.

En este artículo analizaremos con más detalle el encapsulado WLCSP y cómo Renesas lo ha utilizado para el microcontrolador de bajo consumo RA4L1. Los encapsulados a escala de chip (CSP) permiten ofrecer dispositivos con un tamaño similar al del chip original, por definición (véase la norma IPC/JEDEC J-STD-012), con un tamaño inferior a 1,2 veces el del chip, un perfil extremadamente bajo y un peso muy ligero en comparación con los encapsulados de semiconductores más tradicionales. Esto permite ofrecer a los usuarios el tamaño más compacto posible; es decir, los CSP pueden ofrecer una reducción de tamaño considerable en comparación con los encapsulados tradicionales utilizados para microcontroladores, como los QFN o QFP. Un encapsulado CSP suele admitir un paso de bola o almohadilla muy pequeño, normalmente de 0,5 mm o menos. Los encapsulados CSP suelen utilizar un interponedor para conectar el chip con las bolas, o bien las almohadillas pueden imprimirse directamente sobre la oblea. Existen varios tipos de encapsulados a escala de chip, entre ellos: CSP personalizado basado en marco de plomo (LFCSP), CSP basado en sustrato flexible y flip-chip. CSP (FCCSP) y CSP de redistribución a nivel de oblea (WLCSP). Cada uno de estos tipos de encapsulado CSP ofrece ventajas específicas; sin embargo, en este artículo nos centraremos en el WLCSP, ya que es el tipo más utilizado en los diseños de microcontroladores

actuales y el tipo de encapsulado elegido para el microcontrolador de bajo consumo RA4L1 de Renesas.

En el encapsulado WLCSP, el chip desnudo se coloca sobre una capa de redistribución (RDL) o interposición, que se utiliza para reorganizar las almohadillas de conexión del chip de manera que tengan el tamaño y la separación adecuados para su colocación en una placa de circuito impreso (PCB). Esto permite manipular el WLCSP durante el proceso de fabricación como si fuera un encapsulado BGA (Ball Grid Array). La interposición suele estar fabricada con un material de poliamida con una capa de cobre en su superficie.

En la Figura 1 se muestra un diagrama simplificado de la estructura interna de un encapsulado WLCSP.

En la Figura 1, se observa la estructura interna del encapsulado WLCSP. El chip del microcontrolador se rectifica para reducir su grosor y se deposita una capa protectora de pasivación. Esta se monta sobre el interponedor (capa de redistribución), que se utiliza para modificar la disposición de las almohadillas, permitiendo así depositar las esferas de soldadura sin plomo en el interponedor siguiendo un patrón que facilita su montaje en la PCB.

Una capa de pasivación adicional proporciona contacto mecánico (para montaje superficial) y protección contra la luz ultravioleta en la parte posterior del chip.

Los encapsulados WLCSP ofrecen numerosas ventajas en una aplicación típica:

1. La principal ventaja del encapsulado WLCSP, como ya se ha men-



Figura 1. Estructura interna simplificada del encapsulado WLCSP.

Feature	LQFP	BGA	WLCSP
Size	Large	Medium	Small
Pitch	Medium	Medium-Small	Small
Electrical Characteristics	OK	Good	Excellent
Thermal Characteristics	OK	Good	Excellent
Cost	Low	High	Medium

Tabla 1. Comparación de especificaciones del encapsulado.

- cionado, es su tamaño compacto. El WLCSP es extremadamente delgado y requiere poco espacio en la PCB, por lo que resulta ideal para aplicaciones con limitaciones de tamaño o altura.
- Gracias al mínimo uso de materiales de encapsulado, el WLCSP no solo es más pequeño, sino también más ligero que otros tipos de encapsulados.
 - El encapsulado WLCSP ofrece una mayor densidad de E/S para un tamaño de encapsulado específico.
 - Los encapsulados WLCSP proporcionan un rendimiento eléctrico superior con menor inductancia y resistencia parásitas en comparación con los tipos de encapsulado más tradicionales. El encapsulado WLCSP compacto reduce la longitud de las conexiones internas y externas, mejorando la integridad de la señal y reduciendo el ruido.
 - Los encapsulados WLCSP ofrecen una menor resistencia térmica en comparación con otros tipos de encapsulado tradicionales, proporcionando una ruta de disipación de calor más eficiente, a través de las esferas de soldadura hasta la placa de circuito impreso (PCB). Esto permite que el calor generado por el dispositivo se disipe de forma más eficiente, mejorando su fiabilidad.
 - En comparación con el uso de chips desnudos, el WLCSP ofrece prácticamente el mismo tamaño compacto, pero es mucho más fácil de manipular y probar, lo que reduce los costes de fabricación y prueba.

Puede consultar un resumen de la comparación entre el encapsulado WLCSP y otros tipos de encapsulado de MCU comunes en la Tabla 1.

Dado que el encapsulado WLCSP tiene prácticamente el mismo tamaño que el chip del microcontrolador, esta opción de encapsulado a nivel de oblea (WLCSP) ofrece el tamaño más pequeño disponible para un dispositivo. El WLCSP también suele ser muy delgado, lo que resulta útil en aplicaciones donde la altura es un factor clave. Además, a menudo utiliza un paso muy fino para maximizar el número de esferas y pines de E/S disponibles en el encapsulado.

El dispositivo WLCSP, con su paso ultrafino, suele requerir reglas de diseño de PCB más estrictas que otros encapsulados, tanto en términos de diseño como de material de la PCB. También existen requisitos más estrictos para el equipo de fabricación necesario para crear productos con este tipo de encapsulado, por lo que se debe prestar especial atención durante el diseño para garantizar que se cumplan todos los parámetros requeridos.

En definitiva, el uso del encapsulado WLCSP suele ser una solución ideal cuando el espacio es limitado y un encapsulado más ligero resulta ventajoso. Las aplicaciones de sensores en los mercados industrial y médico, así como los dispositivos portátiles, son ejemplos típicos donde el uso de dispositivos WLCSP está creciendo rápidamente.

Renesas lanza ahora el potente microcontrolador de bajo consumo RA4L1 en un encapsulado WLCSP



Figura 2. Encapsulado RA4L1 WLCSP

compacto de 72 pines, con unas dimensiones de 3,64 mm × 4,28 mm y un grosor de 0,5 mm. En la Figura 2 se muestra una imagen de este encapsulado. El uso del encapsulado WLCSP con el RA4L1 nos permite ofrecer una solución para aplicaciones con limitaciones de espacio que requieren un microcontrolador potente, de bajo consumo y alto rendimiento.

El RA4L1 combina una potente CPU ARM Cortex® M33 de 80 MHz con 512 KB de memoria Flash de doble banco y periféricos diseñados específicamente para admitir aplicaciones de sensores y dispositivos portátiles, como interfaces SPI, I2C e I3C integradas en chip, funciones analógicas de bajo consumo, múltiples UART de bajo consumo y una interfaz USB FS. El diagrama de bloques del RA4L1 se muestra a continuación.

El RA4L1 es solo uno de los microcontroladores RA4 disponibles en encapsulado WLCSP. Otros dispositivos de la familia RA, incluyendo los de la familia RA2 con pocos pines, también están disponibles con opciones de encapsulado WLCSP que ahorran espacio.

Al diseñar con encapsulados CSP, es fundamental asegurar un rendimiento eléctrico óptimo y uniones de soldadura fiables. Las dimensiones de las uniones de soldadura en el chip y en la placa de circuito impreso (PCB) deben estar bien equilibradas e idealmente con una tolerancia inferior al 5 %.

Las almohadillas de la PCB pueden ser de tipo SMD (definidas por máscara de soldadura) o NSMD (no

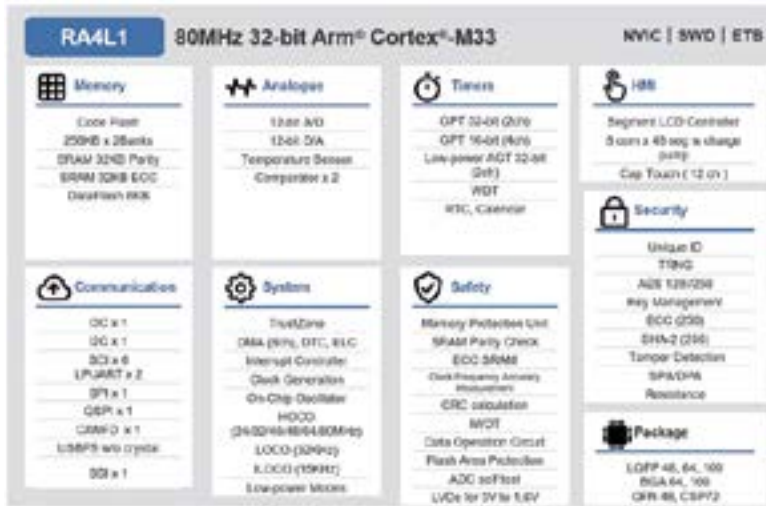


Figura 3. Diagrama de bloques del RA4L1.

definidas por máscara de soldadura). La figura 4 muestra una vista superior de los dos tipos de almohadillas.

Las almohadillas SMD se definen por la abertura de la máscara de soldadura en la placa. En las almohadillas SMD, la abertura de la máscara de soldadura es menor que la almohadilla de cobre subyacente para soldar al contacto correspondiente. Las almohadillas NSMD tienen una abertura de máscara de soldadura mayor que la almohadilla de cobre. Existen muchos factores que influyen en si el diseñador de PCB debe usar almohadillas SMD o NSMD. Ambos tipos se pueden usar con éxito en encapsulados WLCSP. Para WLCSP, Renesas recomienda usar almohadillas NSMD siempre que sea posible.

Los encapsulados WLCSP de Renesas se pueden ensamblar en sustratos de vidrio epoxi estándar; sin embargo, se prefiere el FR-4 de alta temperatura, que tiene un coeficiente de expansión térmica (CTE) menor, ya que mejora la fiabilidad del encapsulado en comparación con el FR-4 estándar. El CTE real de la placa PCB también se ve afectado por numerosos factores, como el número de capas metálicas en la PCB, la densidad de pistas, el material del laminado y el entorno operativo, entre otros. Idealmente, la temperatura de transición vítrea del sustrato debe estar por encima del rango

de temperatura de funcionamiento de la aplicación prevista.

Las placas más delgadas son más flexibles y ofrecen mayor fiabilidad durante los ciclos térmicos. Además, proporcionan una mayor resistencia a la fatiga térmica en comparación con las placas más gruesas. El grosor típico de las placas que se utiliza actualmente en la industria oscila entre 0,4 mm y 3,2 mm. El grosor se selecciona en función de la robustez requerida del ensamblaje y la necesidad de una mejor disipación del calor en aplicaciones de alto consumo energético.

Los encapsulados WLCSP también se utilizan con frecuencia montados sobre placas de circuito impreso flexibles, generalmente en aplicaciones de consumo o portátiles donde se requiere una solución

muy delgada y, a menudo, también flexibilidad. Estos materiales suelen tener un grosor de entre 0,1 mm y 0,3 mm, lo que significa que el grosor total de la aplicación puede ser inferior a 1 mm.

Debido al paso relativamente fino y la pequeña geometría de los terminales que se utilizan en un WLCSP, optimizar el proceso de impresión de la pasta es fundamental para garantizar la fiabilidad de las uniones de soldadura. Se recomienda encarecidamente la inspección durante el proceso para comprobar la altura de la pasta, el porcentaje de cobertura de las almohadillas y la precisión del registro con el patrón de soldadura. La disponibilidad del microcontrolador de bajo consumo RA4L1 en el encapsulado compacto WLCSP permite a los diseñadores crear soluciones potentes para aplicaciones con espacio limitado en los mercados de consumo e industrial. Estos dispositivos ofrecen una solución ideal para aplicaciones como audio, cámaras digitales, auriculares, módulos ópticos, sensores inteligentes y dispositivos portátiles, entre muchas otras.

Para obtener más información sobre el microcontrolador RA4L1 y sus opciones de encapsulado WLCSP, visite nuestro sitio web www.renesas.com/RA4L1. También encontrará más información sobre el uso del encapsulado WLCSP en el Manual de montaje de encapsulados de Renesas Semiconductor, disponible para su descarga en nuestro sitio web. ■

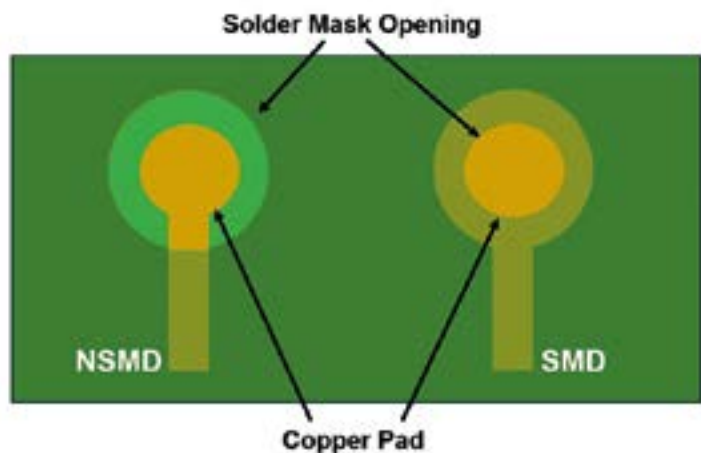


Figura 4. Almohadilla de cobre SMD vs. NSMD.



KEMET

a YAGEO company



E21

electrónica21 sl

Oficinas centrales
Torres Quevedo, 3
28823 - Coslada (Madrid)
Tel.: +34 91 510 68 70
electronica21@electronica21.com

Delegación Cataluña
barcelona@electronica21.com

Principales factores que tienen impacto en el transporte autónomo

AVNET ABACUS

www.avnet.com

Autor: Philip Ling,
Technical Content
Manager, Corporate
Marketing de AVNET



Aspectos clave:

- *La autonomía requiere colaboración: demanda de múltiples soluciones específicas.*
- *Gran dependencia de las nuevas tecnologías: los sistemas estarán conectados por necesidad.*
- *Aceptación: el transporte autónomo del futuro depende de que nos adaptemos a él.*

La autonomía ha ido mucho más allá de los taxis (vehículos) autónomos y las fábricas con “luces apagadas” (totalmente automatizadas). El movimiento de personas y mercancías se está automatizando cada vez más y, en consecuencia, aparecen grandes posibilidades para aquellos emprendedores que buscan solucionar los problemas de determinados eslabones de la cadena de valor.

Algunos factores son esenciales y, en especial, la inteligencia artificial (IA), la conectividad avanzada, las nuevas plataformas informáticas y los formatos de datos estandarizados. Podemos esperar que surjan líderes que aborden todos estos aspectos, creando oportunidades para los pioneros en el mercado que proporcionen soluciones puntuales como servicio.

Tenemos precedentes de esto. Transportation as a Service – TaaS (Movilidad como Servicio) contó con el impulso de empresas del sector aeroespacial, que ofrecían motores a reacción bajo un

modelo de pago por hora. Este cambio comenzó en la década de 1960 y reflejó la relación coste-fiabilidad de la entonces novedosa tecnología de turbinas a reacción. Sin embargo, este concepto de negocio ha mantenido su popularidad mucho después de que la fiabilidad lo volviera obsoleto.

De acuerdo a un estudio de mercado publicado por Statista en 2024, el transporte de mercancías representa alrededor del 10 por ciento del PIB mundial. Diversas fuentes sugieren que el transporte de personas se sitúa ligeramente por debajo de esa cifra, en torno al 7 por ciento. En general, el transporte es uno de los sectores de mayor crecimiento global.

Además, están surgiendo nuevos enfoques impulsados por la demanda. La disponibilidad de mano de obra local supone una limitación logística y los empresarios están recurriendo a soluciones más escalables que aprovechan la automatización mediante la tecnología.

Mercados de transporte a tener en cuenta

La automatización ya está redefiniendo nuestra concepción del transporte y la movilidad. En los próximos cinco años, varios mercados se verán aún más transformados por la autonomía. Si bien la IA es un factor clave, es sólo una porción del pastel.

Gran parte del transporte implica el

movimiento físico de bienes. Así, contamos con tres vías principales para este traslado: tierra, mar y aire.

Se prevé que la logística basada en drones experimente el crecimiento más acelerado a corto plazo. Los drones autónomos ofrecerán entregas bajo demanda, normalmente el mismo día e incluso en sólo una hora. Dado su alcance relativamente pequeño, esto dependerá de la disponibilidad local. El transporte de mercancías a mayores distancias será otro factor importante.

El sector aeroespacial, por su parte, proporcionará logística de largo alcance para la entrega de “última milla” mediante drones. El vuelo autónomo y las aeronaves no tripuladas reducirán el coste de este tramo.

En cuanto a la logística marítima, ya es una solución rentable para productos no urgentes o a granel. No obstante, se espera que los buques autónomos mejoren la eficiencia de las rutas y, por lo tanto, repercutan positivamente en el coste del combustible de la entrega y, al mismo tiempo, aumenten la seguridad.

Los sistemas ferroviarios utilizan la autonomía para el transporte de pasajeros. Aquí se puede prever la aparición de corredores de mercancías, usados por trenes de carga autónomos para cubrir largas distancias con menor tiempo de inactividad.

Impulsando la transformación

Varias tecnologías clave, alineadas horizontalmente con los segmentos verticales, están impulsando el crecimiento del transporte. Se puede implementar un enfoque de plataforma flexible para aprovechar dichas tecnologías en múltiples áreas de aplicación, dotando a los fabricantes de equipos originales (OEM) de la capacidad de adaptación necesaria para invertir en soluciones innovadoras.

- Los modelos de IA y aprendizaje automático (ML) que se ejecutan localmente tendrán un papel fundamental en la transformación general. Esta extensión a los sistemas de Internet de las Cosas (IoT) resulta posible gracias a una infraestructura existente que trabaja en colaboración



Los sistemas de transporte autónomo se presentarán de muchas formas, como drones y trenes. Los factores que afecten a su desarrollo dependerán de tecnologías avanzadas.

Crecimiento del mercado de transporte entre 2025 y 2030

Fuentes para el crecimiento de mercado:

- Drones: valor de 2.100 millones de dólares en 2025, con una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 45 por ciento - Drone Logistics & Transportation Market | Global Market Analysis Report - 2035
- Aviación: valor de 8.800 millones de dólares en 2025, con una CAGR del 21,8 por ciento - Autonomous Aircraft Market Size, Share, Trends & Growth Report, 2030
- Transporte marítimo: valor de 5.000 millones de dólares en 2025, con una CAGR del 15 por ciento - Maritime Autonomous Systems Trends and Forecast 2025-2033
- Transporte ferroviario: valor de 10.000 millones de dólares en 2025, con una CAGR del 8 por ciento - Autonomous Trains Market Growth Analysis Report 2025-2034 | AI-Driven Innovations Propel Autonomous Trains into High-Speed and Freight Sectors

con proveedores de nube a hiper escala.

- La conectividad avanzada, incluyendo comunicaciones 5G y redes no terrestres (NTN - satélites) y entre vehículos e infraestructura (V2I), será esencial a la hora de coordinar la logística general de los sistemas autónomos. Esto se complementará con sistemas globales de navegación por satélite (GNSS) y de localización en tiempo real que utilizan tecnologías de banda ultra ancha, así como con redes de área personal como Bluetooth y Wi-Fi.
- Las plataformas informáticas más adecuadas para los robots móviles autónomos (AMR) y los vehículos de guiado automático (AGV) verán incrementada la demanda. Basadas en procesadores integrados capaces de ejecutar la IA de manera eficiente, estas plataformas variarán significativamente, pero compartirán arquitecturas comunes.
- La normalización en el tejido de datos también será muy importante. Los proveedores facilitarán el acceso a los datos mediante interfaces de programación de aplicaciones (API) basadas en la arquitectura RESTful y el intercambio seguro de datos en formato JSON. Las API podrán ser específicas para cada cliente y permitirán la integración con sistemas de gestión de transporte (TMS), planificación de recursos empresariales (ERP) y gestión de almacenes (WMS).

Desafíos a superar

La seguridad es una preocupación constante en los sistemas autónomos, sobre todo si operan cerca de personas. Los drones requerirán un espacio aéreo exclusivo, libre del tráfico aéreo convencional, pero también ocuparán

necesariamente el espacio aéreo sobre viviendas privadas y espacios públicos. Preocupaciones similares surgirán en torno al transporte marítimo y los trenes de mercancías autónomos.

La certificación de seguridad para vehículos autónomos y no tripulados abarcará la prevención de colisiones y la gestión del riesgo operativo. Así pues, eliminar por completo la intervención humana en el control podría no ser factible a corto plazo. Los acuerdos nacionales e internacionales propiciarían la armonización y fomentaría su adopción.

La transferencia de datos entre operadores también debe ser aprobada para garantizar la seguridad de los datos y la operatividad. Las redes híbridas que utilizan nodos móviles y satelitales deberán ser autorizadas por los organismos pertinentes, lo que podría ralentizar la adopción. Asimismo, será necesario reforzar las normativas sobre soberanía y privacidad de los datos para permitir el intercambio de información entre redes públicas y privadas. Las normativas de ciberseguridad, que varían según la región, deben cumplirse en todas las ubicaciones geográficas.

La coordinación del seguimiento de mercancías a través de múltiples infraestructuras de transporte demandará un mayor desarrollo de la tecnología de gemelos digitales, respetando la interoperabilidad mediante estándares acordados.

La logística cambia el panorama

Este nivel de cambio no puede producirse sin considerar y prepararse para sus efectos. Los consumidores deben aceptar y confiar en la capacidad de los vehículos autónomos para realizar la entrega urbana de última milla, sin

aumentar el riesgo de robo, daños o errores. Es posible que sea necesario compartir datos biométricos personales con las empresas de reparto para facilitar el reconocimiento de voz o facial.

El diseño de los almacenes tendrá que adaptarse a la mayor prevalencia, pero inevitablemente limitada, de los robots móviles autónomos (AMR) y los vehículos de guiado automático (AGV). Estas modificaciones deben realizarse priorizando las necesidades humanas, incluso si se reduce el número de operarios en la zona. Con el tiempo, la transición podría completarse y algunos almacenes funcionarían totalmente con máquinas autónomas, momento en el que su diseño se optimizará por completo para ese escenario.

Si bien la eficiencia y la sostenibilidad aumentarán, esto sólo será posible con un cambio voluntario en la plantilla. El mantenimiento de los sistemas automatizados requerirá operarios capacitados y nuevas habilidades, las áreas industriales y urbanas tendrán que adaptarse y la oferta de sistemas automatizados se incrementará. Estos factores pueden generar cierta incertidumbre sobre la velocidad de la transición, pero la dirección que se está tomando parece clara.

Contacte con nuestros expertos en proyectos de transporte y movilidad

Si desea conocer la línea de productos de los socios de AVNET Abacus, compartir los requisitos de un proyecto específico y obtener ayuda (diseño y servicios en la cadena de suministro) a la hora de seleccionar los componentes adecuados para construir una solución de extremo a extremo, por favor, póngase en contacto (en su propio idioma) con nuestros expertos.

Existe más información del catálogo de soluciones de AVNET Abacus para proyectos de transporte y movilidad en este enlace. [\[enlace\]](#)

Abriendo camino a tu proyecto de geolocalización con el módulo Type 1WL de Murata



www.murata.com

Autor: Suman THAPA,
Senior Product
Engineer en Murata
Manufacturing

La geolocalización es, claramente, una de las killer apps del Internet de las Cosas (IoT). Cada año se despliegan millones de rastreadores en distintos mercados industriales y de consumo, para un número cada vez mayor de casos de uso. Sin embargo, las exigencias tecnológicas avanzan con rapidez. Hoy se espera que un rastreador de última generación proporcione un posicionamiento preciso tanto en interiores como en exteriores mediante el uso de múltiples tecnologías. Además, los dispositivos deben realizar un complejo procesamiento edge de los sensores integrados y, para contribuir a maximizar la autonomía de la batería, conectarse a los protocolos más recientes de redes de área amplia de baja potencia (LPWAN), incluido Long Range Wide Area Network (LoRaWAN).

Ante este conjunto de requisitos tan diverso, diseñar un tracker IoT energéticamente eficiente supone un reto de ingeniería considerable. Por suerte, nuevos módulos como el Type 1WL (LBEU5ZZ1WL) simplifican esta tarea al ofrecer bloques funcionales preintegrados que agilizan el proceso de desarrollo.

El auge de la geolocalización multitecnología

Históricamente, el mercado del tracking se dividía en dos categorías bien diferenciadas, cubiertas por distintos proveedores y tecnologías. El tracking en exteriores se apoyaba en constelaciones de sistemas globales de navegación por satélite (GNSS), mientras que el tracking en interiores se basaba en tecnologías como Wi-Fi, Bluetooth Low Energy (BLE) o banda ultraancha (UWB).

Sin embargo, siguiendo una evolución similar a la de los teléfonos móviles, el mercado ha cambiado y ahora también se espera que los trackers diseñados para uso en

exteriores sean compatibles con la geolocalización en interiores. Esto, no obstante, ha traído consigo una serie de obstáculos de ingeniería. En primer lugar, la integración de distintas tecnologías de radiofrecuencia (RF) plantea retos importantes, ya que los trackers multimodo deben incorporar capacidades como Wi-Fi y BLE, así como, en algunos casos, beaconing y GNSS multiconstelación.

Una vez integradas estas tecnologías, la gestión de la lógica compleja de cada una de ellas, así como de sus interacciones, añade una complejidad adicional.

Optimización de BLE y Wi-Fi en interiores

Los principales retos de la geolocalización mediante BLE y Wi-Fi son filtrar las señales irrelevantes procedentes de numerosos beacons y puntos de acceso, y crear patrones de comunicación eficaces que transmitan los datos de RF esenciales utilizando un tamaño

de payload mínimo para ahorrar energía en la comunicación con el backend.

Por lo general, la geolocalización mediante BLE y Wi-Fi se basa en triangulación o fingerprinting a partir de las señales detectadas. Sin embargo, en algunos casos de uso puede resultar más adecuado realizar beaconing activo con preámbulos especiales, utilizando infraestructura externa para llevar a cabo la geolocalización por ángulo de llegada (Angle of Arrival, AoA).

Optimización de GNSS en exteriores

La principal preocupación con GNSS es encontrar el equilibrio entre consumo energético y precisión. Pensemos en un contenedor cargado en un camión en movimiento que informa de su posición cada 10 minutos. En este caso, cada fix estará separado del anterior por 10 km o más, por lo que una precisión de unos 50 m es más que suficiente. Aquí, realizar una resolución GNSS completa en el propio tracker no



Figura 1. Imagen del módulo Type 1WL (LBEU5ZZ1WL) (Fuente: Murata).

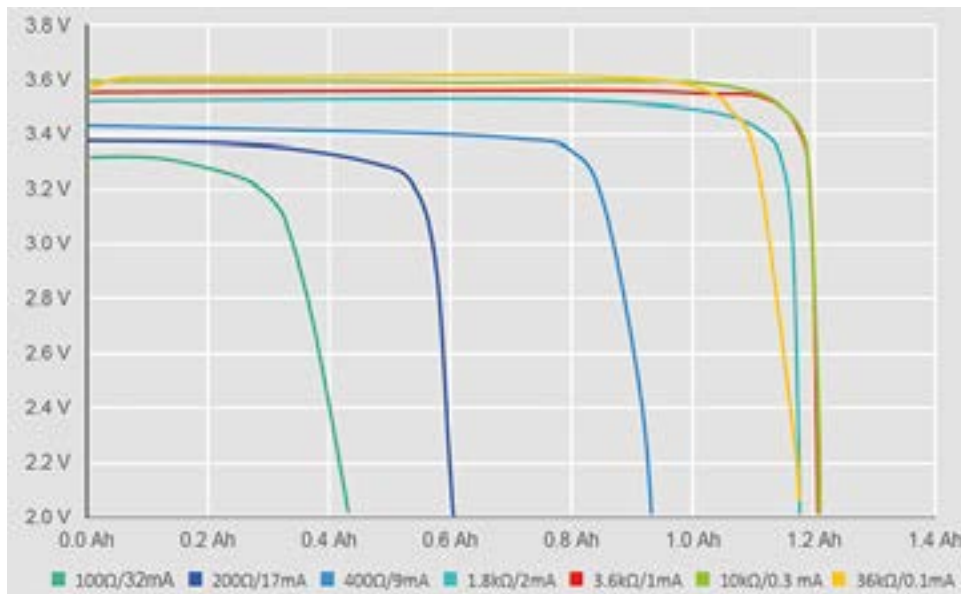


Figura 2. Impacto de la corriente en la capacidad utilizable según la especificación técnica de una batería ER14505M de litio-cloruro de tionilo (Fuente: Murata).

resulta óptimo. En su lugar, capturar únicamente los datos brutos de pseudorange—la temporización relativa de las señales procedentes de los satélites GNSS— y procesarlos en la nube (Assisted GNSS) puede ahorrar más del 90 % de energía en comparación con los fixes GNSS tradicionales.

Por supuesto, también hay situaciones en las que se necesita saber con la mayor precisión posible dónde se encuentra un tracker, por lo que también es necesario poder realizar una resolución GNSS completa y utilizar las tecnologías de corrección más recientes basadas en sistemas de aumentación por satélite (SBAS). Esto no es más que un breve resumen de las complejidades de la geolocalización GNSS moderna de bajo consumo, y son muchas más las estrategias que debe implementar un tracker de última generación, como la detección temprana de situaciones en interiores para evitar malgastar energía en una actividad inútil del receptor GNSS.

Complejidad de la integración

En los dispositivos modernos, todas estas tecnologías de geolocalización deben integrarse de forma conjunta. Un aspecto crítico de esta integración es una gestión eficaz de la alimentación. En la

mayoría de las baterías, la vida útil se ve afectada por los picos de corriente, y las químicas utilizadas en aplicaciones de larga duración, como el litio-cloruro de tionilo, son especialmente sensibles y su capacidad útil puede reducirse hasta en un 50 % (véase la Figura 2).

Por lo tanto, las actividades de RF y GNSS deben secuenciarse cuidadosamente para evitar picos de consumo elevados y minimizar las interferencias entre tecnologías. En la mayoría de los casos de uso se probarán primero las tecnologías de menor consumo. Normalmente, esto significa realizar sniffing Wi-Fi o BLE y, solo si estas opciones fallan, activar la geolocalización GNSS, que consume más energía. Naturalmente, existe una gran variedad de casos de uso.

Soluciones de geolocalización multitecnología de Murata

Afortunadamente, los ingenieros no tienen que partir de cero a la hora de incorporar tracking tanto en interiores como en exteriores, ya que los módulos de geolocalización multitecnología, como el Murata Type 1WL, integran todos los componentes de RF necesarios en un formato compacto de 17 mm x 17,5 mm.

El STM32WB55 de STMicroelectronics es una unidad de microcontrolador (MCU) dual de última generación con radio BLE 5.2 integrada; el chip GNSS MT3333 de MediaTek es un receptor multiconstelación moderno con un excelente rendimiento energético; y el transceptor LR1110 de Semtech proporciona tanto sniffing Wi-Fi como demoduladores GNSS de pseudorange de consumo ultrabajo. Además, el kit de desarrollo de software (SDK) proporcionado por AbeeWay, una empresa de ingeniería especializada en tracking multitecnología de consumo ultrabajo, incluye ya todos los drivers necesarios, bloques funcionales modulares y lógica edge para que puedas empezar de inmediato.

Conectividad LPWAN

La tecnología LPWAN sin licencia ha establecido un nuevo referente de eficiencia energética para la comunicación bidireccional de larga distancia. En la actualidad, la tecnología LPWAN líder es LoRaWAN, estandarizada y desarrollada por la LoRa Alliance, y utilizada ya por millones de dispositivos de bajo consumo en todo el mundo. LoRaWAN resulta especialmente relevante para el tracking en interiores y exteriores en grandes instalaciones, como obras, aeropuertos, plantas de petróleo y gas, así como campus



Figura 3. Ejemplo de pantalla de la aplicación de soporte de Abeeway (Fuente: Murata).

industriales. En estos emplazamientos, más allá de la eficiencia energética, un requisito importante es la autonomía completa del sistema de comunicaciones, y se utiliza LoRaWAN por su capacidad para desplegarse como red privada.

Una vez más, el módulo Type 1WL preintegra LoRaWAN mediante uno de los transceptores de Semtech con mejor rendimiento del mercado: el LR1110. Ofrece compatibilidad con Clase A, Clase B y Clase C, y la implementación ha superado correctamente la batería de pruebas del LoRa Alliance Certification Test Tool (LCTT).

Implementación de FreeRTOS optimizada para el consumo

La lógica de aplicación de los trackers suele implicar procesamiento edge complejo, con múltiples hilos y comunicación basada en eventos entre varias máquinas de estados. Dado que la lógica de aplicación interactúa con los distintos transceptores, acelerómetros y otros periféricos, resulta bastante complejo integrar todo el sistema de una forma optimizada para con-

sumo. La sensibilidad temporal del stack LoRaWAN, debida a los temporizadores precisos de las ventanas Rx de enlace descendente, dificulta su integración con múltiples periféricos que generan interrupciones.

El SDK del módulo Type 1WL simplifica el trabajo, ya que viene preintegrado con FreeRTOS, todos los drivers necesarios y el stack LoRaWAN, ofreciendo una solución preintegrada y optimizada para bajo consumo. El sistema de comunicación basado en eventos, ya precompilado, ofrece un framework que puede utilizarse para ampliar y personalizar la lógica de aplicación, e incluye un bootloader, gestión de parámetros y una interfaz de línea de comandos por puerto serie especialmente útil para configuración, pruebas y depuración, además de muchas otras funciones.

Gestión de los costes del proyecto de extremo a extremo, desde el diseño hasta la producción en serie

A pesar de la complejidad de los trackers, se trata de un mercado extremadamente competitivo, por lo que es importante minimizar los costes en todas las fases del proyecto. La disponibilidad de un SDK contribuye ya de forma muy significativa a reducir los costes y riesgos de diseño, pero hay otros aspectos que conviene tener en cuenta.

La certificación de los stacks de comunicación y la garantía de cumplimiento de las normativas FCC/CE también pueden generar costes y retrasos significativos en el proyecto, ya que estas pruebas suelen revelar emisiones parásitas espurias muy difíciles de diagnosticar y eliminar en un ensamblaje de placa de circuito impreso (PCBA).

Sin embargo, ya se ha sometido un módulo de geolocalización multitecnología a pruebas previas para detectar este tipo de problemas e integra todo el apantallamiento necesario. Por tanto, el propio diseño del PCBA se simplifica enormemente, ya que todos los componentes de alta densidad —MCU, GNSS y transceptores de radio— están ya integrados en el módulo de geolocalización. Esto permite trabajar

con PCBAs de 4 capas, de menor complejidad y menor coste, y evita incluir pistas potencialmente críticas para el cumplimiento de los requisitos de emisiones.

Por último, la fase de pruebas contribuye de forma significativa al coste unitario en la producción en masa. Probar de forma completa un MCU, varios transceptores y una unidad GNSS requiere mucho tiempo, y el propio diseño del banco de pruebas puede superar fácilmente los 100.000 dólares USD. Elegir un módulo simplifica enormemente las pruebas del ensamblaje final, ya que todos los chips integrados en el módulo han sido previamente probados por el fabricante del módulo, por lo que no es necesario elegir entre calidad y coste de producción.

El caso de uso de extremo a extremo no se limita al dispositivo

Muchos casos de uso requieren un servicio en la nube; por ejemplo, la geolocalización basada en Wi-Fi y BLE siempre requiere un servicio de backend para la resolución completa. Sin embargo, a menudo el backend debe admitir muchas más funciones, como el almacenamiento de series temporales de geolocalización, el control de acceso a esta información, el geofencing, etc. En todos los casos de uso que requieren una interfaz de usuario o una aplicación móvil, el backend de soporte necesita un conjunto amplio de interfaces de programación de aplicaciones (API) para dar soporte a la interfaz de usuario (UI).

Aunque el SDK básico del módulo Type 1WL de Murata solo integra la infraestructura necesaria para acelerar el desarrollo del dispositivo, también cuenta con el respaldo de un completo framework de integración disponible de forma optimizada a través de Abeeway. Este framework ofrece protocolos de comunicación preintegrados mediante LoRaWAN o un módem celular, un sistema de backend completo e incluso una aplicación móvil de marca blanca con funciones para tracking avanzado de ubicación, como emparejamiento de dispositivos, uso compartido de la ubicación y actualizaciones de firmware (Figura 3).



Figura 4. Kit de evaluación del módulo Type 1WL. (Fuente: Murata).

El kit de evaluación del módulo de soporte de Abeeway (SKU: MOABE5ZZ1WL-633EVK – enlace de pedido en Marketplace: aquí) resulta especialmente útil para evaluar el módulo y ayuda a acelerar el desarrollo de cualquier aplicación. El SDK proporciona todos los drivers relacionados con la placa, lo que permite a los fabricantes de dispositivos centrarse en el firmware de su aplicación. El kit de evaluación del módulo admite todas las funcionalidades del Type 1WL, entre ellas:

- todos los sistemas de radio son accesibles a través de conectores SMA (LoRaWAN, sniffing Wi-Fi, sniffing BLE y GNS),
- múltiples interfaces digitales, incluidas I2C, LPUART, UART y SPI,
- entradas/salidas de propósito general (GPIO) conectadas a un conector de estilo Arduino, botones y LED,
- circuito avanzado de gestión de alimentación con regulador de baja caída (LDO) y cargador, compatible con fuente de CC externa, batería primaria o batería secundaria,
- acelerómetro y sensor de presión de sistema microelectromecánico

(MEMS) conectados a la interfaz I2C,

- 3 puertos para alimentar la placa,
- interfaces ST-LINK para la salida de datos.

La actualización de firmware es otro aspecto especialmente complejo para los trackers que llegan a producción en serie, sobre todo cuando están diseñados para operar sobre LPWAN. Además, en virtud del Reglamento de Ciberseguridad de la UE, los dispositivos IoT deben poder actualizarse en campo.

El SDK del Type 1WL proporciona un bootloader integrado, pero en muchos casos de uso también será necesario ampliarlo con funciones opcionales, como la difusión optimizada de actualizaciones de firmware (LoRaWAN FUOTA) con compresión delta, o la actualización de firmware desde una aplicación móvil. El entorno de desarrollo completo del SDK 1WL ofrece opciones para este tipo de actualizaciones de última generación, incluidos servidores de actualización de firmware que también pueden utilizarse para la aplicación de usuario.

Conclusión: impulsar la innovación en geolocalización y simplificar el desarrollo IoT

Llevar al mercado un tracker multitecnología de última generación en un plazo compatible con las exigencias del mercado puede parecer una tarea abrumadora. Sin embargo, los módulos preintegrados como el Type 1WL lo facilitan mediante herramientas de desarrollo avanzadas, documentación completa y sólidos recursos de soporte. Estos elementos agilizan el proceso de integración y desarrollo, lo que permite a los fabricantes acelerar el tiempo de comercialización y reducir tanto la complejidad como el riesgo asociados al desarrollo de dispositivos IoT.

Las empresas, especialmente aquellas con experiencia limitada en tecnologías inalámbricas o geolocalización, encontrarán estos nuevos módulos especialmente beneficiosos. Además, el uso de este tipo de módulos puede aportar una optimización significativa de costes al reducir la superficie ocupada en el PCBA, simplificar el proceso de ensamblaje y disminuir la complejidad de las pruebas en producción en serie. ■

La tecnología de radares de ondas milimétricas de 60 GHz y los retos que plantea su ensayo



www.anritsu.com

Autor: Miki Matsuura



Introducción

Los rápidos avances tecnológicos han acelerado la digitalización y la automatización de los sistemas, lo que ha dado lugar a la adopción generalizada de sistemas inteligentes tanto en la vida cotidiana como en la industria. Los sensores, con los que los sistemas detectan y responden a su entorno, son fundamentales para este progreso. Los métodos de detección tradicionales, como los sensores infrarrojos o ultrasónicos, suelen presentar una precisión reducida en determinadas condiciones. Por el contrario, el radar de ondas milimétricas ofrece una precisión y fiabilidad superiores, funcionando eficazmente incluso donde otros sensores fallan. Como resultado, el radar de ondas milimétricas se utiliza cada vez más en la seguridad automovilística, las soluciones para hogares inteligentes, la automatización industrial y la asistencia sanitaria, impulsando la innovación y mejorando el rendimiento de los sistemas en múltiples sectores.

Este artículo presenta las tecnologías de radar y sensores de ondas milimétricas de 60 GHz, centrándose en lograr tanto una alta precisión de detección como un diseño compacto. También describe los retos que hay que abordar y las soluciones de ensayo necesarias.





Tendencias de la tecnología de radar de ondas milimétricas de 60 GHz

A medida que la automatización y las tecnologías inteligentes siguen avanzando, la tecnología de detección está cobrando cada vez más importancia en todos los sectores industriales. Esto se debe a que, para que los sistemas alcancen un mayor nivel de automatización e inteligencia, deben percibir con precisión su entorno y responder de forma adecuada. En particular, la capacidad de detectar la «presencia», la «posición» y el «movimiento» de los objetos con alta precisión es un factor clave para lograr operaciones seguras, cómodas y que ahorren mano de obra. Está directamente relacionada con el funcionamiento estable de estos sistemas.

El principal motor de este crecimiento es que el radar de 60 GHz ofrece un rendimiento superior en comparación con los métodos de detección convencionales, como las cámaras y los sensores infrarrojos o ultrasónicos. A diferencia de los sensores ópticos, el radar de 60 GHz puede funcionar eficazmente en entornos oscuros, a través de la ropa o la ropa de cama, e incluso

en condiciones meteorológicas adversas, lo que lo convierte en una solución atractiva para aplicaciones automovilísticas, industriales, médicas y de hogares inteligentes. Su corta longitud de onda y su amplio ancho de banda de hasta 7 GHz permiten una alta resolución espacial, lo que permite la medición de distancias a nivel centimétrico y la detección incluso de movimientos mínimos.

La versatilidad de la tecnología se refleja en su amplia gama de aplicaciones. En el sector automovilístico, el radar de 60 GHz se utiliza para la monitorización del habitáculo, la detección de ocupación de los asientos y la evaluación del estado de salud del conductor, lo que mejora tanto la seguridad como el confort. Los hogares inteligentes se benefician del reconocimiento de gestos y la detección de ocupación, lo que permite controles automatizados y una monitorización respetuosa con la privacidad. Los entornos industriales utilizan el radar de 60 GHz para la gestión de la seguridad de los trabajadores, la monitorización de equipos y la detección de intrusiones. En las ciudades inteligentes, permite el análisis del flujo de personas, la seguridad y la gestión energética de los edificios

Automotive	Smart Home	Smart Factory	Smart City
 <ul style="list-style-type: none"> • Left-behind detection in a vehicle • Seat position detection • Driver monitoring 	 <ul style="list-style-type: none"> • Automatic control of home appliances • Monitoring people • Intruder detection 	 <ul style="list-style-type: none"> • Obstacle detection • Worker safety management • Monitoring of equipment operating status 	 <ul style="list-style-type: none"> • Energy-saving control of lighting/air conditioning • Entry and exit management/security • Monitoring of people's flow/congestion status

Capacidades de detección del radar/sensor de ondas milimétricas de 60 GHz

El radar de ondas milimétricas de 60 GHz es una tecnología de vanguardia que se distingue por su amplio ancho de banda y alta frecuencia. Permite la detección de gran precisión de magnitudes físicas como la distancia, la velocidad, el ángulo y la posición. Gracias a su corta longitud de onda y amplio ancho de banda, este sistema de radar destaca en la monitorización precisa —incluso de movimientos sutiles—, lo que lo hace ideal para aplicaciones que van desde el reconocimiento de gestos hasta la detección de signos vitales, incluida la medición sin contacto de la respiración y la frecuencia cardíaca a través de la ropa o la ropa de cama.

Fundamentalmente, la detección por radar consiste en transmitir señales electromagnéticas hacia un objetivo y analizar las señales reflejadas. Este proceso permite determinar los parámetros clave del objetivo. Entre los métodos disponibles, el radar de onda continua modulada en frecuencia (FMCW) se emplea habitualmente en dispositivos de 60 GHz debido a su eficacia y fiabilidad. El radar FMCW transmite una señal chirp cuya frecuencia cambia linealmente con el tiempo. Cuando estas señales se reflejan en los objetos, el radar las recibe y compara las señales transmitidas y recibidas para producir una señal de frecuencia intermedia (IF). Mediante el procesamiento digital de señales —concretamente, la transformada de Fourier—, el sistema genera un espectro de frecuencias que revela la distancia a cada objeto basándose en las diferencias espectrales determinadas.

Para la detección de la velocidad, el radar analiza las diferencias de fase entre chirps sucesivos de la señal IF. A medida que los objetos se mueven, la fase de la señal reflejada se desplaza. Al calcular este desplazamiento de fase, los ingenieros pueden determinar con precisión la velocidad utilizando el análisis FFT Doppler y fórmulas matemáticas. La capacidad de detectar un ángulo se basa en la medición de las diferencias de fase entre múltiples antenas receptoras. Al calcular estas diferencias, el sistema determina el ángulo de llegada de la señal reflejada, lo que permite una detección angular precisa.

La detección de gestos aprovecha la capacidad del radar para seguir los cambios dinámicos en la distancia, la velocidad y el ángulo. Los algoritmos analizan las series temporales de estos valores físicos para clasificar los gestos de las manos. Los avances recientes han incorporado técnicas de aprendizaje automático para mejorar aún más la precisión y la fiabilidad del reconocimiento. En aplicaciones de detección de signos vitales, el radar puede detectar los movimientos minúsculos del tórax asociados a la respiración y los latidos del corazón. El sistema analiza los cambios de fase en la señal recibida para permitir la estimación sin contacto de los signos vitales, una característica esencial para entornos sanitarios y hogares inteligentes.

Retos de las pruebas con radares de ondas milimétricas de 60 GHz

Rendimiento de detección

El radar de ondas milimétricas de 60 GHz ofrece una alta resolución espacial y una excelente precisión en la detección de movimiento debido a su corta longitud de onda. Para mantener de forma constante este rendimiento de detección de alta precisión, los ingenieros deben optimizar las características de radiación de la antena, el blindaje electromagnético interno y la colocación de los componentes dentro de la carcasa.

El desarrollo y la selección de materiales de baja pérdida también son cruciales. Las ondas electromagnéticas en la banda de 60 GHz son sensibles a los metales, la humedad y los cambios de temperatura, por lo que los desarrolladores suelen utilizar materiales plásticos de baja pérdida con una alta permeabilidad a las ondas electromagnéticas, como el PTFE, el PPS y el PEEK. La optimización de la propagación de las ondas electromagnéticas implica minimizar la reflexión interna mediante la aplicación de tratamientos superficiales y el diseño cuidadoso de las formas de los componentes. Durante el diseño del producto, es esencial evaluar con precisión la permitividad relativa y la tangente de pérdida dieléctrica de los materiales utilizados. Estos valores afectan directamente a las propiedades de transmisión y reflexión de las ondas electromagnéticas, lo que repercute en la sensibilidad y la

resolución generales del sistema. La evaluación de las propiedades dieléctricas de los materiales sigue siendo un reto clave en el diseño de circuitos de alta frecuencia.

Cumplimiento de la normativa y medidas contra las interferencias de radio

La banda de 60 GHz comparte frecuencias con otros sistemas inalámbricos. Por lo tanto, los desarrolladores deben cumplir con la legislación sobre radiocomunicaciones de cada país e implementar medidas para evitar interferencias con otros sistemas. Además, deben evaluar cuantitativamente las características de radio, como la desviación de frecuencia y el ancho de banda ocupado (OBW).

Reducción de la inversión en equipos de prueba

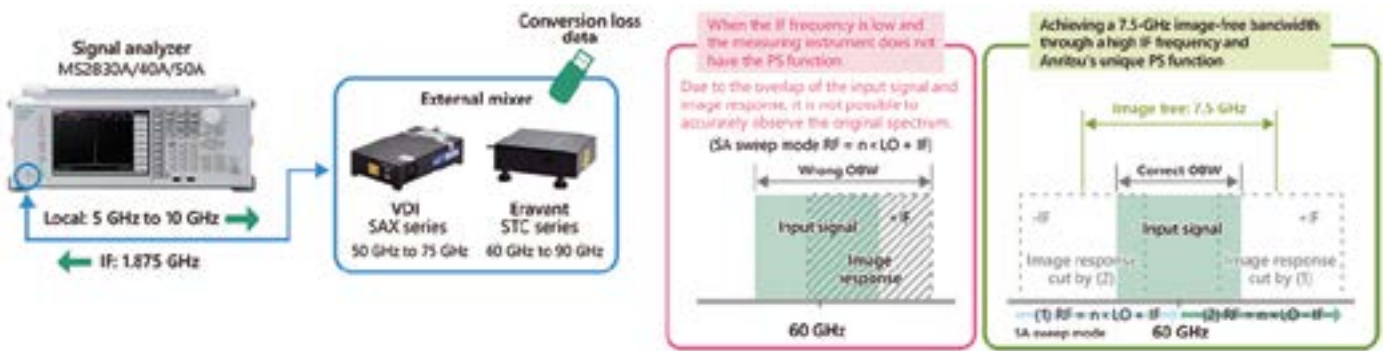
A la hora de realizar pruebas con radares de ondas milimétricas, es importante no solo seleccionar instrumentos de prueba capaces de realizar mediciones de alta precisión, sino también optimizar los costes de inversión de capital. Los analizadores de espectro capaces de medir directamente la banda de 60 GHz suelen ser caros, y pueden ser necesarias varias unidades para el desarrollo y la inspección. Una solución práctica consiste en combinar un analizador de espectro de bajo coste con un mezclador de frecuencias externo para convertir las señales de alta frecuencia en un rango medible. Sin embargo, esta configuración puede introducir respuestas de imagen (componentes de señal no deseados), lo que suscita preocupaciones sobre la reducción de la precisión de la medición.

En resumen, garantizar el rendimiento de los radares de ondas milimétricas de 60 GHz requiere un enfoque integral y equilibrado para resolver los retos técnicos del diseño de antenas, el cumplimiento normativo, la medición rentable y la optimización de materiales.

Soluciones de prueba para abordar los retos

Pruebas de rendimiento de detección

Para suprimir las respuestas de imagen y minimizar los costes de inversión de capital, al tiempo que se garantiza el nivel requerido de rendimiento de



detección, se requieren innovaciones técnicas que permitan realizar mediciones de alta precisión incluso con configuraciones de mezclador externo. Los analizadores de espectro de Anritsu, MS2830A/MS2840A/MS2850A, están equipados con la tecnología patentada de supresión de respuestas de imagen «PS Polarity Swap». Esta función aplica un procesamiento de modulación de fase patentado a las señales procedentes de mezcladores externos, eliminando de forma eficaz los efectos de las respuestas de imagen. Como resultado, incluso con una configuración de mezclador externo, los desarrolladores pueden realizar mediciones de banda ancha y de alta precisión del espectro, la frecuencia, el ancho de banda ocupado y la potencia en la banda de 60 GHz.

Verificación de materiales de baja pérdida

La medición de las propiedades dieléctricas de los materiales de alta frecuencia puede realizarse mediante uno de dos métodos: el «método del resonador» y el «método de propagación». El método del resonador es adecuado para materiales con una baja pérdida dieléctrica (DF), como resinas y cerámicas, así como para muestras de película delgada. Determina la constante dieléctrica y la pérdida obser-

vando los cambios en la frecuencia de resonancia y el valor Q. Este enfoque se caracteriza por su alta precisión y reproducibilidad, pero no es adecuado para materiales que sufren pérdidas significativas.

Por otro lado, el método de propagación se utiliza para materiales con una DF elevada, como pinturas, caucho y adhesivos. Evalúa la constante dieléctrica basándose en las características de transmisión y reflexión. Es adecuado para muestras con un espesor de 100 μm o más y permite realizar mediciones en condiciones cercanas a las de uso real.

Un analizador de redes vectorial (VNA) se utiliza para medir las propiedades dieléctricas de los materiales de alta frecuencia. El material sometido a ensayo se coloca en un soporte conectado al VNA, y la constante dieléctrica se calcula a partir de los parámetros S obtenidos. Este método también requiere tener en cuenta el entorno de medición, incluyendo la temperatura, la humedad y el grado de vacío, por lo que se utiliza un banco de control ambiental específico para simular condiciones ambientales concretas.

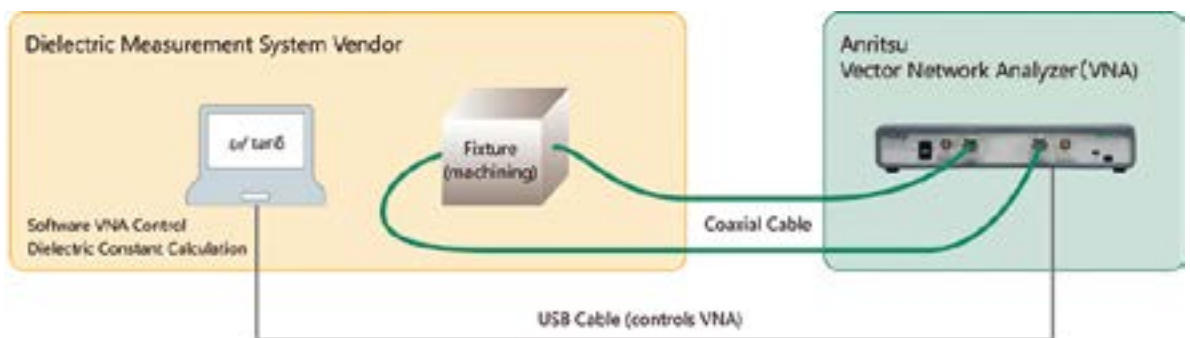
Para mejorar la fiabilidad de la evaluación de los materiales, los desarrolladores deben seleccionar métodos y sistemas de medición que tengan

plenamente en cuenta la banda de frecuencia objetivo, la forma y el grosor de la muestra, y el entorno en el que se utilizará el dispositivo. La medición precisa de la constante dieléctrica constituye la base que sustenta tanto el rendimiento como la fiabilidad del radar de ondas milimétricas de 60 GHz.

Resumen

Al potenciar las soluciones de pruebas avanzadas y mejorar la precisión de la evaluación de materiales, los ingenieros pueden aprovechar al máximo el potencial de la tecnología de radar de 60 GHz e impulsar la innovación en los sistemas inteligentes de próxima generación en diversos campos. A medida que avanza la colaboración con la IA, se prevén nuevas mejoras en la resolución espacial y la materialización de soluciones de detección altamente avanzadas y prácticas.

Anritsu ofrece soluciones de medición avanzadas equipadas con tecnologías propias que ayudan a los ingenieros a superar los retos que surgen durante el desarrollo. La empresa mejora la fiabilidad y el rendimiento de las aplicaciones que utilizan radares de ondas milimétricas de 60 GHz, contribuyendo así a la materialización de la sociedad inteligente de próxima generación. ■



COMUNICACIONES Y CONTROL INDUSTRIAL

Inalámbrica

Celular (2G, 3G, 4G, LTE)

Serie

Ethernet

IoT (Zigbee, Sigfox, LoRaWan)

USB

Adquisición de datos

Automatización industrial

Control remoto



ESPAÑA

www.nextfor.com
info@nextfor.com
Tlf.: +34 91 504 02 01



PORTUGAL

www.nextfor.com
portugal@nextfor.com
Tlf.: +351 216082874

SOLUCIONES DE ENERGÍA

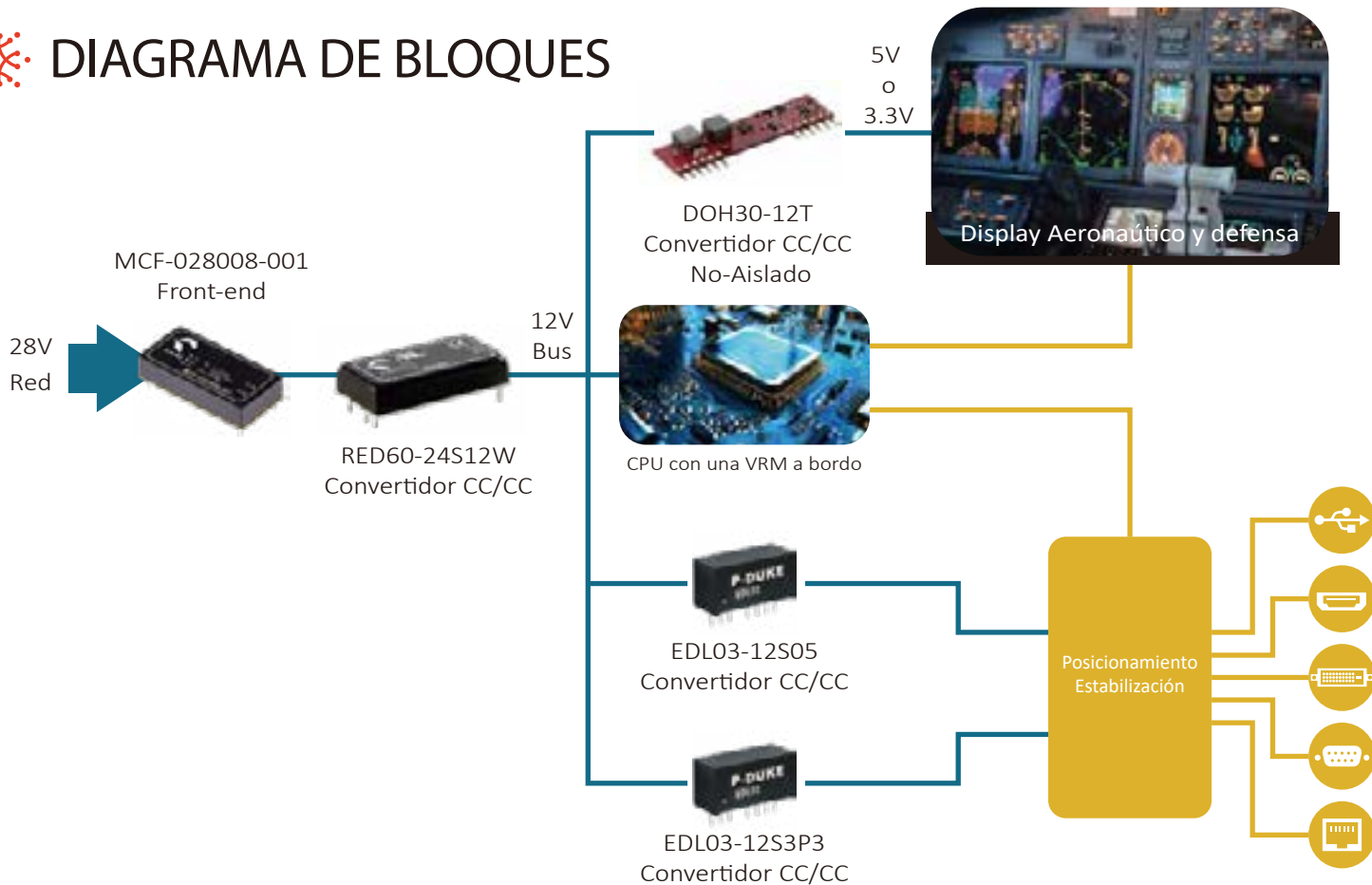
para PANTALLAS

AERONAÚTICAS y DEFENSA

Serie MCF-028 para monitores LCD/LED



DIAGRAMA DE BLOQUES



Series MCF028

Filtro EMI y protección contra transitorios para entrada CC (5–15 A). Cumple con las normas MIL STD 461G y MIL STD 1275E. Proporciona supresión de sobretensiones, protección contra polaridad inversa y protección frente a sobrecargas (hiccup) intermitentes para sistemas militares, aeroespaciales y ferroviarios.

Series RED60W

Convertidor CC-CC aislado (60W) con rango de entrada 4:1 (9–160 V) y aislamiento de 3kV; una eficiencia del 88–94% y ajuste de salida trim. Incluye control remoto (ON/OFF), múltiples opciones de disipador térmico y protección completa. Cumple con las normativas ferroviarias e industriales EN50155 y EN45545-2

Series DOS(H)30

Convertidor CC-DC programable de 3,3–15 W (SMD/SIP) con salida ajustable (0,8–5,5 V) y eficiencia del 92–93%. Incluye current share, rsequencing delay y capacidad de funcionamiento en paralelo con múltiples unidades. Ideal para aplicaciones industriales, de telecomunicaciones y centros de datos.

Series EDL03

Módulo CC-CC aislado de 3W con amplio rango de entrada 4:1 (4,5–75 V) y aislamiento de 1600V; Una eficiencia del 75–86% y rizado de 75mVp-p. Incluye protección frente a cortocircuitos con recuperación automática. Formato DIP compacto para aplicaciones de control industrial y comunicaciones.