

NUEVOS productos **OLFER**
 Ecosistema **CASAMBI**
 Transformando el acceso a la Iluminación Inteligente
CBU-4P **CBU-PIR-CR-DA** **CBU-BLIND-2P**



+ INFO en www.olfere.com

OLFER
 The Power Supply Company




Protección eléctrica: Fusibles electrónicos reutilizables

Selección del módulo correcto para diseñar un sistema embebido

Ampliando las posibilidades de la IA edge con entradas multimodales

Un IoT más inteligente comienza con la adopción de Wi-Fi 6 de doble banda



¿Qué tienen en común
la pasión, la curiosidad
y la creatividad?

Respuesta: **Usted**

Sea como sea que se denomine (Estudiante, creador, tinkerer, aficionado, mago de la tecnología...) encarna el espíritu de la invención, y ese espíritu es lo que crea un mundo mejor para todos nosotros.

Si puede imaginarlo, le ayudaremos a construirlo en digikey.es

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

Precios excepcionales en los equipos de medida más demandados

Multímetro digital
Fluke 115 (EUR) / Ref: 2583583



PVP tarifa: **284€**
PVP promoción: **249€** (precios sin IVA)

AHORRO: 12%

Multímetro digital
Fluke 175 / Ref: 1645981



PVP tarifa: **369€**
PVP promoción: **332€** (precios sin IVA)

AHORRO: 10%

Pinza amperimétrica
Fluke 325 / Ref: 5065866



PVP tarifa: **337€**
PVP promoción: **310€** (precios sin IVA)

AHORRO: 8%

Pinza amperimétrica
Fluke 376 FC / Ref: 5065965



PVP tarifa: **775€**
PVP promoción: **636€** (precios sin IVA)

AHORRO: 18%

Pinza de medida de resistencia de tierra
Fluke 1630-2 FC / Ref: 4829532



PVP tarifa: **2.317€**
PVP promoción: **2.079€** (precios sin IVA)

AHORRO: 10%

Comprobador de resistencia de aislamiento
Fluke 1503 / Ref: 2427883



PVP tarifa: **640€**
PVP promoción: **576€** (precios sin IVA)

AHORRO: 10%

Comprobador de resistencia de aislamiento
Fluke 1507 / Ref: 2427890



PVP tarifa: **793€**
PVP promoción: **714€** (precios sin IVA)

AHORRO: 10%

Comprobador de dos polos **2100-Alpha**,
versión led / Ref: 4312495



PVP tarifa: **89€**
PVP promoción: **79€** (precios sin IVA)

AHORRO: 10%

Comprobador VoltAlert sin contacto
Fluke 1AC-E2-II / Ref: 2432971
Fluke 1AC-E1-II / Ref: 2432967



PVP tarifa: **46€**
PVP promoción: **41€** (precios sin IVA)

AHORRO: 12%

Consulte a Onda Radio sus condiciones de descuento. Promoción válida hasta agotar existencias.

Fluke es una marca distribuida por **ondaradio**

www.ondaradio.es

Noticias

El distribuidor autorizado Mouser Electronics ofrece a los ingenieros las tecnologías más recientes de Texas Instruments 10

Mouser Electronics apoya a la próxima generación de ingenieros como patrocinador de inscripción en la competición de robótica FIRST de 2026 11

Yingjiao Electrical: calidad, certificación y personalización en fuentes de alimentación..... 12

Bornas push-in para placa de circuito impreso para cajas electrónicas BC 17,9..... 14

Cajas para electrónica con simulación térmica 14

Conectores para equipos M8 y M12 para procesos de producción automatizados 14

Microchip amplía su familia de controladores de la raíz de confianza preparados para la fase poscuántica y destinados a sistemas de próxima generación 16

Las pantallas de los automóviles incorporan el primer SiP de Grado 2 16

La lógica programable se reformula para que los diseños sean más sencillos, inteligentes y totalmente integrados 16

Serie XDR Premium: Fuente de alimentación con entrada monofásica y potencia de 75W a 960W . 18

CP20.241-ETC: Fuente de alimentación para carril DIN con interfaz EtherCAT..... 18

RECOM abre nuevas posibilidades en el diseño de potencia discreta 20

Anritsu automatiza completamente las pruebas de certificación del sistema de llamada de emergencia para automóviles híbridos eCall. 20

Rohde & Schwarz organiza en mayo «From Design to Validation», una conferencia virtual sobre electrónica de potencia 22

Rohde & Schwarz y NETGEAR se alían para realizar pruebas de puntos de acceso Wi-Fi 8 de próxima generación..... 22

Sparklan: amplia gama de módulos Wi-Fi 5, 6E y 7 para aplicaciones industriales 24

Nueva serie DIN Eco de fuentes de alimentación trifásicas de carril DI de Delta..... 24

Toshiba amplía la serie TC75W de comparadores duales CMOS para la detección de sobrecorriente en equipos industriales..... 26

Toshiba presenta un MOSFET de canal N de 40 V y 0,67 mΩ fabricado con tecnología de proceso de última generación para mejorar la eficiencia de las fuentes de alimentación. 26

Toshiba lanza un fotoacoplador de salida fotovoltaica para equipos automotrices e industriales. 27

Keysight y Sateliot ganan el concurso de innovación 6G de la Agencia Espacial Europea y GSMA Foundry 28

Keysight amplía su cartera de fabricación virtual con Simulation Assembly 28

Serie de microcontroladores Infineon XMC5000 disponible en Rutronik 29

Chips cuánticos: Infineon aporta su experiencia en industrialización a las líneas piloto cuánticas europeas..... 29

KIOXIA presenta la serie EG7 de unidades SSD con tecnología QLC y de gran calidad-precio para fabricantes de equipos originales de PC..... 30

KIOXIA presenta las nuevas SSD de la serie BG8 para fabricantes de equipos originales (OEM) de PC..... 30

Advantech presenta la nueva generación de la serie SPC-800 V2 con soluciones HMI sin gabinete y personalizables para la automatización industrial..... 31

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



Más de 50,000 productos

Consulta la oferta TE Connectivity
en TME – amplia selección
y calidad comprobada



tme.eu

X



AUTHORIZED DISTRIBUTOR

**Soluciones fiables para la industria
de un distribuidor autorizado**

Transfer Multisort Elektronik S.L.U.
San Fernando de Henares (Madrid), España
iberica@tme.eu

Únete a nosotros :

tme.eu

YOU NEED IT, WE HAVE IT!

■ ■ ■ ■ **tme.com** ■

Ampliando las posibilidades de la IA edge con entradas multimodales.....	32
Selección del módulo informático correcto para diseñar un sistema embebido	36
Las líneas se desvanecen: cómo las exigencias de los sistemas embebidos están redefiniendo la frontera entre MCU y MPU.....	38
Optimización del consumo eléctrico en sistemas IoT basados en Energy Harvesting	40
Cumplir con los requisitos de la Ley de Resiliencia Cibernética con la raíz de confianza basado en hardware.....	42
Disyuntores inteligentes: ¿el siguiente paso en la evolución del hogar inteligente?	44
DC Bias en condensadores cerámicos multicapa (MLCC): el enemigo silencioso de tu diseño.....	48
Protección eléctrica inteligente: fusibles electrónicos reutilizables	52
Un IoT más inteligente comienza con la adopción de Wi-Fi 6 de doble banda	54
Aplicaciones de la fuente de alimentación bidireccional BIC-5K	58
Cómo impulsa HYUNDAI MOBIS la innovación en el sistema eCall híbrido con Anritsu	60

Cómo simplificar el desarrollo de proyectos electrónicos con un distribuidor técnico especializado.

En el diseño de dispositivos electrónicos, la elección de los componentes es clave para garantizar fiabilidad y durabilidad.

Conectores, componentes pasivos, sistemas de alimentación y dispositivos electromecánicos influyen directamente en el rendimiento final del producto. Contar con un distribuidor técnico especializado permite optimizar cada fase del proyecto: desde la selección de componentes de alta fiabilidad, hasta la integración de soluciones electromecánicas, switches y displays, mejorando también los procesos de producción y mantenimiento.

Darton ofrece soluciones completas en el ámbito IP&E (Interconexión, Pasivos y Electromecánicos) gracias a su red de fabricantes internacionales.

Desde 2024 llevamos esta experiencia en Iberia, con un equipo de expertos locales. Técnicos especializados, apoyo comercial y un almacén específico garantizan soluciones fiables y a medida para todo el mercado ibérico, gracias a la combinación de experiencia y una sensibilidad innata.

Algunas de las marcas que representamos

3M



CAP-X



EAST



jb

molex

muRata
INNOVATOR IN ELECTRONICS

POWERTIP

RAFTRON
A Realtek Company

S&W
ELECTRONIC CONNECTORS
By the Sea

SiNDA

Weidmüller

YB

ZIPPY

Darton

DARTON ELECTRONICS SL
Avda. De la Riera, 11 nave 4
08960 Sant Just Desvern,
Barcelona

T +34 937128730
@ info@dartonelectronics.com

INDICE ANUNCIANTES

<i>Arateck Electronics</i>	57	<i>Microchip Technology</i>	9
<i>Arrow Electronics</i>	64	<i>Mouser Electronics</i>	11
<i>Digikey</i>	2	<i>Onda Radio</i>	3
<i>Darton</i>	7	<i>Phoenix Contact</i>	15
<i>Electrónica Olfer</i>	1,19	<i>TME</i>	5
<i>Eurotronix</i>	13		
<i>Mecter</i>	21		





Funcionamiento a 5V bajo cualquier condición

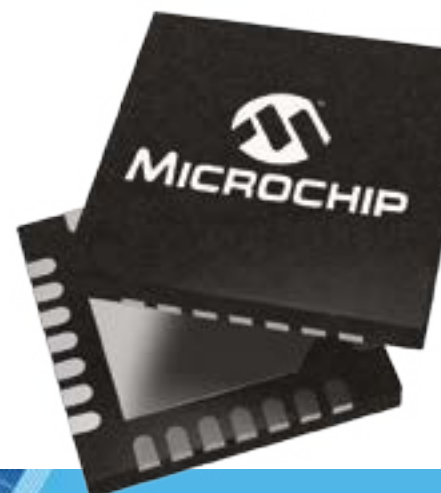
Rendimiento eficiente sin penalizar el consumo

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



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



www.mouser.com

El distribuidor autorizado Mouser Electronics ofrece a los ingenieros las tecnologías más recientes de Texas Instruments

Mouser ofrece una amplia gama de los semiconductores y componentes electrónicos más recientes de TI y añade nuevos productos a su catálogo diariamente.

Los circuitos integrado de gestión de energía (PMIC, por sus siglas en inglés) de TI, como el módulo de potencia de refuerzo síncrono TPSM81033, proporcionan una solución de alimentación compacta para dispositivos inteligentes y equipos portátiles alimentados por baterías y otras fuentes de alimentación. La tecnología de encapsulado MagPack del TPSM81033 integra un convertidor de refuerzo síncrono y un inductor, lo que reduce los componentes externos, simplifica el diseño y ahorra espacio en la PCB.

Los amplificadores operacionales e-trim™ OPAx392 ofrecen una compensación, una desviación de compensación y una corriente de polarización de entrada muy bajas, con funcionamiento de entrada y salida de riel a riel. Además de una precisión de CC excepcional, su rendimiento en CA está optimizado para ofrecer bajo nivel de ruido y una respuesta frente a transitorios de configuración rápida. Estas características convierten a la serie OPAx392 en una excelente elección para controlar convertidores de analógico a digital (ADC) de alta precisión o para amortiguar la salida de convertidores de digital a analógico (DAC) de alta resolución.

El expansor de E/S de 16 bits TXE8116 permite expandir las E/S paralelamente y de uso general para dispositivos que utilizan el protocolo de interfaz para periféricos en serie (SPI) de cuatro hilos. Este dispositivo cuenta con puertos de E/S, junto con mejoras adicionales diseñadas para optimizar el rendimiento de E/S en



términos de velocidad, consumo energético y flexibilidad. Entre las aplicaciones típicas se encuentran el transporte, la automatización y el control, los servidores, los rúteres, las pruebas y mediciones, y la medicina y asistencia sanitaria.

Los frontales analógicos (AFE) de 4 canales AFE159x son convertidores de analógico a digital (ADC) delta-sigma ($\Delta\Sigma$) de 24 bits y muestreo simultáneo, que incorporan amplificadores de instrumentación (INA) de ganancia programable, una referencia interna y un PLL en chip. Estos AFE admiten la detección digital de pulsos de marcapasos y la medición

de impedancia torácica, además de incorporar todas las funciones comúnmente requeridas en aplicaciones médicas de electroencefalograma (EEG) y electrocardiograma (ECG). Gracias a su excepcional rendimiento y alto nivel de integración, el AFE159x permite el desarrollo de sistemas de instrumentación médica escalables con un consumo energético, un tamaño y un coste total significativamente reducidos.

Los SN74ACT74, SN74ACT74-EP y SN74ACT74-Q1 de TI son flip-flops duales de tipo D activados por flanco positivo con borrado y preajuste. Un nivel bajo en la entra-

da de borrado (/CLR) o preajuste (/PRE) reinicia o establece las salidas, independientemente de los niveles de las otras entradas. Cuando /CLR y /PRE están inactivos (alto), los datos en la entrada de datos (D) que cumplen con los requisitos de tiempo de configuración se transfieren a las salidas en el flanco ascendente del pulso de reloj. Las variantes SN74ACT74-EP tienen cables de conexión de oro, un amplio rango de temperatura de -55 a +105 °C y un acabado de plomo SnPb. Los dispositivos SN74ACT74-Q1 cuentan con la certificación AEC-Q100 para aplicaciones de automoción, funcionan



en un rango de temperatura de -20 a +125 °C y están disponibles en un paquete QFN con flanco humectable para permitir la inspección óptica automática (AOI).

Mouser y Texas Instruments colaboraron recientemente en un libro electrónico titulado 13 expertos debaten sobre robots móviles autónomos. En el libro electrónico, expertos del sector exploran cómo los AMR están redefiniendo industrias que van desde el almacenamiento hasta la fabricación y la automatización industrial.

Mouser Electronics apoya a la próxima generación de ingenieros como patrocinador de inscripción en la competición de robótica FIRST de 2026

Mouser será el patrocinador de la inscripción del campeonato FIRST, que se celebrará del 29 de abril al 2 de mayo en el Centro de Convenciones George R. Brown de Houston (Texas). Mouser participará en la Feria de la innovación del campeonato, donde los competidores de BattleBots (Equipo HUGE) patrocinados por Mouser harán una aparición especial.

«La ingeniería es la esencia de lo que somos en Mouser. Estamos orgullosos de seguir patrocinando un programa de formación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM) que apoya a las mentes jóvenes más brillantes y a los futuros ingenieros», declaró Kevin Hess, Vicepresidente sénior de Marketing de Mouser Electronics. «La competición de robótica FIRST ofrece a los estudiantes una plataforma para la innovación, la oportunidad de resolver desafíos de ingeniería reales y la posibilidad de desarrollar su carácter y autoestima».

Desde 2014, Mouser es uno de los principales patrocinadores de FIRST (For Inspiration and Recognition of Science and Technology), una importante organización sin ánimo de lucro al servicio de la juventud que promueve la educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM) mediante

programas prácticos de robótica. Mouser está orgulloso de apoyar los campeonatos FIRST de Texas y los equipos de robótica FIRST en su comunidad local, otorgando subvenciones a equipos de institutos en todo el condado de Tarrant (Texas).

La competición de robótica FIRST combina la emoción del deporte con el rigor de las disciplinas CTIM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). Bajo reglas estrictas y con tiempo y recursos limitados, los equipos de estudiantes deben diseñar robots de tamaño industrial para participar en complejos juegos de campo en alianza con otros equipos, al mismo tiempo que recaudan fondos para alcanzar sus objetivos, diseñan la imagen de su equipo y promueven el respeto y el aprecio por las disciplinas CTIM en la comunidad local.

Para obtener más información sobre la competición de robótica FIRST, visite <https://www.mouser.com/first/>. Para acceder a más noticias sobre Mouser y nuestras últimas incorporaciones de productos nuevos, visite <https://www.mouser.com/newsroom/>

Como distribuidor autorizado internacional, Mouser ofrece la mayor selección de los más actuales semiconductores, componentes electrónicos y productos para la automatización industrial.

Mouser ofrece a sus clientes productos originales y 100 % certificados que permiten identificar claramente la procedencia de sus socios fabricantes. Para ayudar a acelerar los diseños de los clientes, el sitio web de Mouser alberga una amplia biblioteca de recursos técnicos, incluido un Centro de Recursos Técnicos, junto con hojas de datos de productos, diseños de referencia específicos de los proveedores, notas de aplicación, información sobre diseño técnico, herramientas de ingeniería y otra información útil.

Los ingenieros pueden mantenerse al tanto de noticias sobre productos, tecnologías y aplicaciones más recientes mediante el boletín electrónico gratuito de Mouser.

Amplia selección de componentes electrónicos™

Disponibles en almacén y listos para el envío



mouser.es



**MOUSER
ELECTRONICS**



www.eurotronix.com

En un entorno tecnológico cada vez más exigente, donde la eficiencia energética, la fiabilidad y la adaptabilidad son factores críticos, los fabricantes de fuentes de alimentación juegan un papel clave en el desarrollo de soluciones electrónicas robustas. En este contexto, Yingjiao Electrical Co., Ltd. se posiciona como un partner global de referencia, con más de tres décadas de experiencia en el diseño y fabricación de soluciones de alimentación de baja tensión.

Fundada en 1995, la compañía ha consolidado su presencia internacional gracias a una combinación de innovación continua, capacidad industrial escalable y un firme compromiso con la calidad. Con una facturación anual que alcanza más de 100 millones de dólares y una plantilla de aproximadamente 1.500 empleados, Yingjiao ha demostrado una notable capacidad de crecimiento sostenido, apoyada en una estrategia orientada tanto a mercados OEM como ODM.

Uno de los pilares fundamentales de la compañía es su sólida infraestructura productiva. Yingjiao dispone de 22 líneas de producción automáticas dedicadas a la fabricación y ensamblaje de sus soluciones, con una capacidad productiva que alcanza los 2 millones de unidades mensuales. Esta escala industrial permite responder con agilidad a la demanda global, manteniendo tiempos de fabricación competitivos, de 6 semanas en modelos estándares.

El valor añadido de Yingjiao no se limita a su capacidad productiva, sino que se extiende a su enfoque en calidad y cumplimiento normativo. La compañía opera bajo sistemas de gestión certificados como ISO9001, ISO14000 e ISO13485, lo que

Yingjiao Electrical: calidad, certificación y personalización en fuentes de alimentación



garantiza procesos estandarizados y orientados a la mejora continua. Asimismo, sus productos cumplen con normativas internacionales como RoHS, PAHS, REACH y WEEE, además de alcanzar niveles de eficiencia energética como CoC V5 y DoE VI. En cuanto a certificaciones de seguridad y conformidad, Yingjiao dispone de un amplio abanico de homologaciones internacionales, incluyendo UL, CUL, FCC, TUV-GS, CB, CSA, PSE, RCM, KC, EAC, NOM, IRAM, CE, EMC y CCC. Este conjunto de certificaciones facilita la integración de sus soluciones en proyectos globales, reduciendo barreras regulatorias y tiempos de validación en diferentes mercados.

El portafolio de productos de Yingjiao es amplio y está diseñado para cubrir múltiples necesidades en aplicaciones electrónicas. Entre sus principales familias destacan las fuentes de alimentación conmutadas y lineales, adaptadores AC/DC, módulos de potencia AC/DC para PCB, cargadores de baterías, drivers LED indoor y outdoor, distintas fuentes

para carril DIN monofásicas y trifásicas alcanzando potencias de 960W y fuentes encapsuladas.

Esta diversidad permite a los ingenieros seleccionar soluciones optimizadas en función de requisitos específicos como eficiencia, tamaño, disipación térmica o entorno de operación. Además de su catálogo estándar, Yingjiao ofrece servicios completos de customización de sus productos, permitiendo a sus clientes diseñar soluciones personalizadas adaptadas a requisitos específicos. Esta capacidad de customización resulta especialmente relevante en sectores donde las especificaciones técnicas son críticas o donde la diferenciación de producto es un factor competitivo clave.

Las soluciones de Yingjiao encuentran aplicación en una amplia variedad de sectores industriales y tecnológicos. Entre ellos destacan las estaciones de carga de vehículos eléctricos, los sistemas de control de accesos y seguridad, la iluminación LED, la industria, línea blanca, IoT, sensores y telecom, entre otros.

Su enfoque en calidad, certificación y personalización, junto con una amplia cobertura de aplicaciones, posicionan a Yingjiao como una opción estratégica para ingenieros y empresas que buscan fiabilidad y eficiencia en sus sistemas electrónicos.

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.





Gran portafolio de fuentes de alimentación para carril DIN



8 series distintas de fuentes de alimentación para carril DIN

- **YDD:** DC-DC 120W
- **YSD-S:** Forma escalonada 15-150W
- **YSD-L:** Diseño delgado 10-96W
- **YSDN:** Estándar 75-480W
- **YSDH:** Alto rendimiento 120-960W
- **YSDW:** Amplio rango de entrada 60-480W
- **YSDT:** Entrada trifásica de alto voltaje 240-960W
- **YDC:** Seguridad y UPS 40-180W

Y también módulos de potencia suplementarios

Alta fiabilidad para entornos industriales | Gran capacidad de customización



www.phoenixcontact.com

Bornas push-in para placa de circuito impreso para cajas para electrónica BC 17,8

Phoenix Contact amplía la variedad de conexiones para cajas para electrónica de la serie BC. Por primera vez, se suministran bornas para placa de circuito impreso push-in de las series FKDSO 1,5 y FKDSO 2,5 para la BC 17,8 (1 unidad de división).⁹

Con las bornas para placa de circuito impreso de las series FKDSO 1,5 y FKDSO 2,5, los usuarios podrán realizar aplicaciones preparadas para el futuro en la automatización de edificios con hasta 16 polos por módulo. El sistema de cajas y conexión armonizados ahorran tiempo a los desarrolladores de equipos durante el diseño. Las bornas para placa de circuito impreso con paso de 3,5 mm (FKDSO 1,5) y 5 mm (FKDSO 2,5) se han diseñado para corrientes de hasta 22 A. Se suministran bornas tripolares y tetrapolares, que pueden combinarse fácilmente en una parte superior. La disposición de la borna en posición ortogonal respecto a la placa de circuito impreso permite una accesibilidad óptima en equipos con

posibilidad de montaje sobre carril DIN. La conexión push-in permite un cableado cómodo y sin herramientas. El pulsador de accionamiento de distintos colores hace que el manejo sea sencillo y seguro. La fuerza de contacto definida de la conexión push-in garantiza un contacto estable a largo plazo y seguro contra vibraciones. Continuidad operativa

Esto convierte a la fuente de alimentación CP20.241-ETC en una solución ideal para aplicaciones que requieren mantenimiento avanzado, registro de datos óptimo y control remoto a gran escala.

Cajas para electrónica con simulación térmica

Las cajas para electrónica con los disipadores de calor adecuados y placas de circuito impreso optimizadas ofrecen una refrigeración óptima y un mayor rendimiento de los equipos. Para las cajas para electrónica de las series BC, ME-IO, ICS y UCS, Phoenix Contact ofrece por tanto una combinación de disipadores de calor adecuados y un servicio de simulación único que maximiza la eficiencia térmica del equipo. Gracias a la combinación flexible de disipadores de calor de aluminio y cajas de plástico, estos sistemas híbridos ofrecen una solución ideal para la optimización térmica de los equipos. El diseño modular y los disipadores de calor personalizados para los respectivos sistemas de cajas



permiten una disipación del calor específica en diferentes aplicaciones. Gracias a la disposición coordinada de los componentes y a una refrigeración precisa, se consigue una relación óptima entre espacio y rendimiento.

La integración de disipadores de calor de aluminio en cajas de plástico garantiza la máxima disipación del calor sin necesidad de utilizar sistemas de refrigeración activos adicionales. Por tanto, es ideal para aplicaciones en las que se requiere el máximo rendimiento.

Las cajas para electrónica de Phoenix Contact con disipadores de calor de aluminio logran los requisitos adecuados para aplicaciones compactas. Cuanto más eficiente sea la refrigeración, mayor será la densidad de potencia posible y más exigentes serán las condiciones ambientales que se puedan alcanzar – al tiempo que se aprovecha al máximo el espacio constructivo disponible.

Conectores para equipos M8 y M12 para procesos de producción automatizados

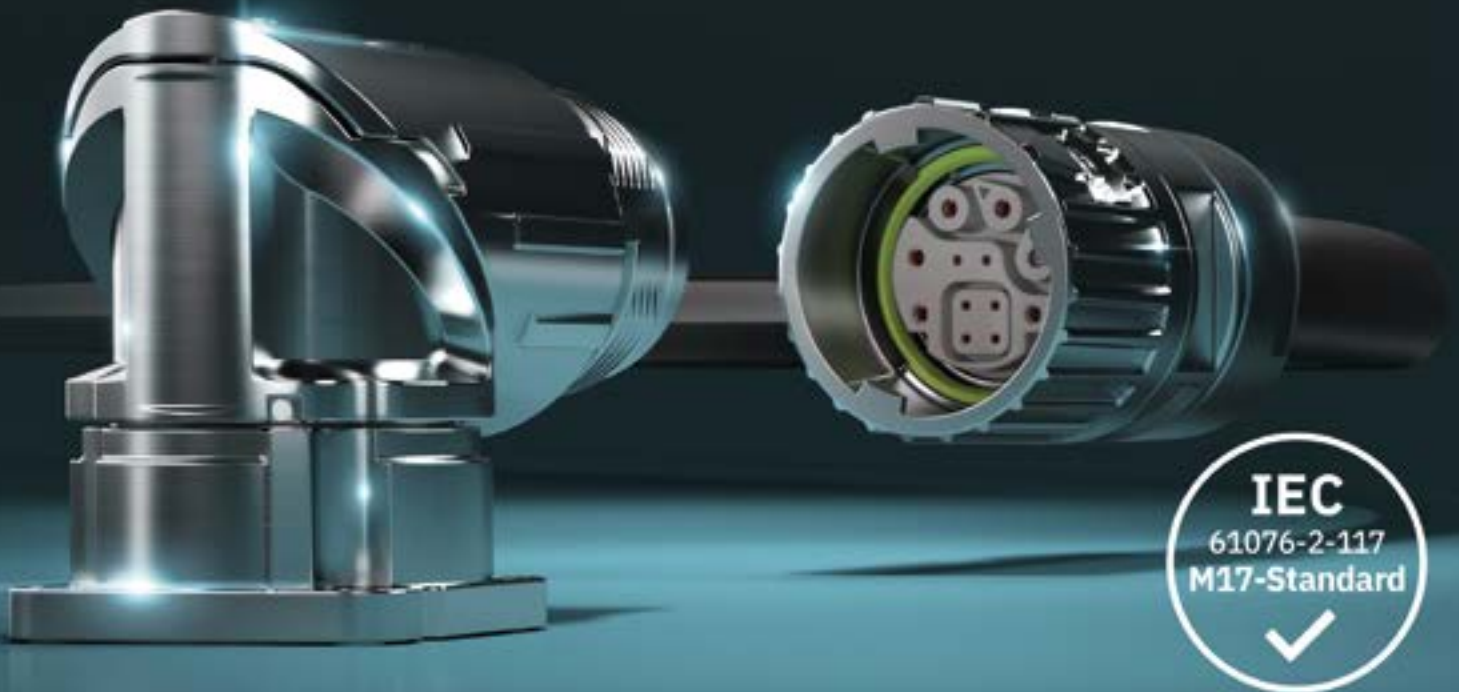
Phoenix Contact amplía su surtido de conectores para equipos para la transmisión de datos, señales y potencia. Las nuevas variantes de los tamaños M8 y M12 son adecuadas para la integración directa en procesos de soldadura SMT.

Los conectores M12 SMD están disponibles con diferentes esquemas

de polos y codificaciones. Esto ofrece a los usuarios numerosas posibilidades de utilización. Los conectores se han desarrollado para un equipamiento automatizado y, por tanto, permiten procesos de producción eficientes. En combinación con los prensaestopos Push-Pull, los conectores ofrecen una tecnología de conexión preparada para el futuro.

El nuevo diseño aporta más ventajas: El concepto de pantalla optimizado reduce las fuerzas de montaje y de resorte, facilita el montaje y garantiza una transmisión de pantalla segura. Los pines de alineación acortados permiten equipar la placa de circuito impreso por ambos lados. La geometría de montaje uniforme de los conectores compactos simplifica el diseño del equipo y permite una altura de montaje uniforme en todas las variantes. Los conectores cumplen los requisitos de RoHS II sin exención 6c, por lo que están preparados para el futuro.





Conexión estándar y diseño excelente

Nueva generación de conectores híbridos

El conector híbrido M17 PRO conforme a la nueva norma IEC 61076-2-117 ofrece la máxima compatibilidad y flexibilidad para una amplia variedad de aplicaciones, desde robótica hasta control de motores. La solución 3 en 1 transmite datos, señales y potencia a través de un solo conector. El bloqueo rápido ONECLICK permite una instalación especialmente rápida y segura.



➤ Para más información, visite phoenixcontact.com/M17hybrid



Microchip amplía su familia de controladores de la raíz de confianza preparados para la fase poscuántica y destinados a sistemas de próxima generación

Los controladores de la raíz de confianza y de arranque seguro de la plataforma ayudan a los arquitectos de sistemas a prepararse para las nuevas normativas aplicables en centros de datos e infraestructuras

El sector se prepara para la transición hacia la criptografía poscuántica (PQC, por sus siglas en inglés), de ahí que Microchip Technology (Nasdaq: MCHP) esté ampliando su gama de dispositivos Trust Shield preparados para PQC con el controlador TS1800 de raíz de confianza de la plataforma y el controlador de arranque seguro TS50x. Estos dispositivos están diseñados para ayudar a los arquitectos de sistemas a cumplir la normativa emergente de ciberseguridad, como la Ley de Ciberresiliencia (CRA) en Europa y Commercial National Security Algorithm Suite 2.0 (CNSA 2.0) en EE.UU., además de cumplir las cambiantes especificaciones de las normas aplicadas a la seguridad de centros de datos, computación, defensa, telecomunicaciones e infraestructuras.

El circuito integrado TS1800 funciona como un controlador externo de la raíz de confianza de la plataforma que proporciona arranque seguro, actualizaciones seguras del firmware, acreditación y gestión de certificados mediante criptografía poscuántica acelerada por hardware. Estos aceleradores aplican algoritmos estandarizados por el NIST (National Institute of Standards and Technology) como ML DSA (Module Lattice Based Digital Signature Algorithm), verificación LMS (Leighton-Micali Signature) y ML KEM (Module Lattice Based Key Encapsulation Mechanism).



“La transición a la criptografía poscuántica ya dejado de ser un tema de debate; ahora bien, su implementación supone un verdadero reto que está llegando mucho más deprisa de lo que esperaban muchas empresas”, declaró Nuri Dagdeviren, vicepresidente corporativo del grupo de computación segura de Microchip. “Desde Microchip estamos ayudando a nuestros clientes a abordar este reto haciendo que la PQC esté disponible directamente en los cimientos de la confianza del sistema, de modo que las plataformas puedan evolucionar de manera segura a medida que surjan nuevas amenazas y nuevas normas”.

El TS1800, que se basa en un procesador Arm® Cortex® M4F de alto rendimiento que alcanza los hasta 192 MHz, puede duplicar la capacidad de procesamiento de las anteriores generaciones de controladores de la raíz de confianza de Microchip por lo que es capaz de cubrir la demanda de computación exigida por las cargas de trabajo de la PQC. Las mejoras introducidas en la arquitectura y las optimizaciones del regulador conservan su consumo eficiente y admiten las funciones avanzadas de seguridad de la plataforma que exigen las aplicaciones con OCP (Open Compute Project), como arranque seguro, validación de la integridad del firmware, acreditación y gestión del ciclo de vida. La incorporación de USB 2.0 (a máxima y alta velocidad) reduce significativamente los tiempos de actualización del firmware si se

comparan con las interfaces I²C y SPI (Serial Peripheral Interface).

La familia TS50x proporciona una solución de arranque PQC para sistemas que no necesiten todas las funciones de la raíz de confianza de la plataforma basada en OCP incluidas en el TS1800. Los dispositivos TS50x tienen una arquitectura más sencilla ya que se centra únicamente en comprobar las operaciones de la PQC, y que la criptografía clásica, como ECC (Elliptic Curve Cryptography) P-384, sobre firmas de un arranque del firmware desde una SPI Flash. Estos dispositivos mantienen el chipset principal en modo de reinicio hasta que la verificación de la firma sea exitosa. Este enfoque híbrido permite que las empresas combinen la criptografía ECC clásica y la PQC.

Los controladores TS1800 y TS50x admiten PQC y están en consonancia con requisitos como las directrices sobre resiliencia de la plataforma NIST SP 800 193 y las nuevas iniciativas de seguridad. Estos dispositivos, que pertenecen a la plataforma TrustFLEX preconfigurada con el fin de acelerar la comercialización, son criptocontroladores modulares totalmente compatibles que ayudan a reducir la complejidad y el riesgo que caracterizan a la actualización de los fundamentos criptográficos en todas las plataformas. Al ofrecer unas prestaciones PQC basadas en hardware en la raíz de confianza, los controladores TS1800 y TS50x son idóneos para aplicaciones de arranque seguro basadas en PQC

que se ejecuten desde un inicio en lugar de recurrir a soluciones basadas en software cuyas medidas iniciales dependen de la criptografía clásica. Los dispositivos utilizan el firmware Soteria de cuarta generación de Microchip sobre el RTOS Zephyr®, diseñado para adaptarse a los nuevos ecosistemas y requisitos de certificación del sector.

Las pantallas de los automóviles incorporan el primer SiP de Grado 2

El primer SiP de Grado 2 para automoción, el SAM9X75D5M, impulsa la innovación en este entorno al tratarse de una solución fiable y económica. Está formado por un microprocesador de alto rendimiento y una SDRAM DDR2, simplifica el diseño de la placa de circuito impreso y disminuye el riesgo de la lista de materiales. Ha sido especialmente diseñado para aplicaciones de automoción como tableros de instrumentos digitales, tableros inteligentes para vehículos de dos y tres ruedas, sistemas de control de climatización y cargadores de VE, entre otros, y dota a los fabricantes de automóviles y a sus suministradores de primer nivel de una solución versátil. Cuenta con la certificación AEC-Q100 Grado 2 y garantiza el rendimiento a tableros digitales, interfaces HMI, cargadores de VE, diagnóstico y seguimiento de activos. Descubra cómo el SiP agiliza el diseño y reduce los costes

La lógica programable se reformula para que los diseños sean más sencillos, inteligentes y totalmente integrados

Los microcontroladores PIC® de Microchip basados en CLB integran lógica programable y control embebido en un solo dispositivo para ayudar a reducir la latencia, el coste y la complejidad de diseño

Los ingenieros que diseñan sistemas de sincronización crítica para aplicaciones de control de motores, automatización y seguridad del automóvil afrontan a menudo dificultades relacionadas con la latencia y la ejecución imprevisible del software. Para abordar estas dificultades sin añadir el coste y la complejidad de los diseños multichip, Microchip Technology (Nasdaq: MCHP) amplía su línea de microcontroladores basados en CLB (Configurable Logic Block). Las familias PIC16F13276 y PIC18-Q35 incorporan una lógica programable similar a un CPLD (Complex Programmable Logic Device) y un microcontrolador en un solo dispositivo de bajo consumo.

El CLB de Microchip está diseñado para simplificar la multitarea al permitir que los usuarios implementen funciones lógicas en hardware especializado en lugar de software. Esto ayuda a reducir el consumo de energía, ofrece un comportamiento más previsible del sistema y mejora el rendimiento si se compara con las soluciones formadas únicamente por un microcontrolador o con soluciones discretas constituidas por CPLD y microcontrolador. Estas nue-



vas familias de dispositivos permiten cargar el CLB automáticamente al arrancar o reiniciar, ofreciendo así la posibilidad de que la lógica se inicie con independencia de la CPU y que su comportamiento sea previsible tal como exigen los sistemas de seguridad funcional, industriales y de automoción.

La familia PIC16F13276 tiene 32 elementos lógicos, mientras que la familia PIC18-Q35 tiene 128 elementos lógicos con el fin de que los ingenieros puedan implementar lógica determinística en paralelo y control embebido en un solo chip. Este enfoque integrado está en condiciones de sustituir a los diseños con CPLD y microcontrolador por separado, además de reducir la lista de materiales, el espacio ocupado en la placa, el coste y la complejidad del sistema en general.

“El desarrollo de nuestros nuevos

productos no se basa en seguir el ritmo de nuestros competidores, sino en resolver eficientemente las dificultades de diseño del mundo real”, declaró Greg Robinson, vicepresidente corporativo de la unidad de negocio de microcontroladores de Microchip. “Ambas familias se caracterizan por una funcionalidad similar a un CPLD sobre un microcontrolador económico y de bajo consumo, y ofrecen a los ingenieros una manera sencilla de añadir lógica programable a sus diseños”.

Los dispositivos son totalmente compatibles con los diseños ya existentes y basados en PIC16 y PIC18, de modo que permiten a los clientes adoptar una lógica basada en hardware sin necesidad de rediseñar sus sistemas por completo. Además, la función PDID (Programming and Debugging Interface Disable) añade protección frente a intentos de manipulación con el fin de salvaguardar los diseños frente a accesos no autorizados y modificaciones malintencionadas.

La temporización basada en hardware del CLB de Microchip se encarga de la temporización en sistemas basados en software y una herramienta de análisis del CLB permite que los diseñadores identifiquen retardos de señal, conexiones críticas y posibles riesgos para la temporización en las primeras etapas de diseño. La verificación anticipada de estas cuestiones sobre la temporización ayuda a acor-

tar el tiempo de depuración. Visite la web para obtener más información sobre los microcontroladores con CLB de Microchip.

Herramientas de desarrollo

La herramienta avanzada CLB Configuration de Microchip, disponible ahora en Microsoft® Visual Studio® Code (VS Code®), ayuda a acelerar el desarrollo lógico mediante una interfaz gráfica de manejo intuitivo. El sintetizador integrado del CLB combina diseño lógico y capacidad de análisis, simulación y depuración anticipada del hardware de temporización para que los desarrolladores puedan comprobar la funcionalidad, observar el funcionamiento en tiempo real y validar la precisión de la temporización sin necesidad de escribir código HDL ni de configurar registros manualmente. Los microcontroladores PIC16F13276 y PIC18-Q35 también cuentan con el soporte del potente ecosistema de desarrollo de Microchip, formado por MPLAB® X IDE (Integrated Development Environment) y MPLAB Code Configurator (MCC). Los kits de evaluación PIC18F56Q35 Curiosity Nano (EV55P36A) y PIC16F13276 Curiosity Nano (EV18Z11A) son plataformas de hardware económicas y listas para usar que disponen de todos los recursos necesarios de programación y depuración para prototipado y evaluación a alta velocidad.



OLFER

The Power Supply Company

www.olver.com

Serie XDR Premium: Fuente de alimentación con entrada monofásica y potencia de 75W a 960W

A la hora de seleccionar soluciones fiables para alimentación en carril DIN, la gama XDR-E de MEAN WELL se ha convertido en una de las opciones más destacadas del sector. Estas fuentes de alimentación para carril DIN abarcan potencias desde 75W hasta 960W y están disponibles en el catálogo de Electrónica OLFER. Desde su lanzamiento en 2025, la familia XDR-E ha tenido una excelente acogida gracias a su combinación de fiabilidad, versatilidad y diseño orientado a aplicaciones profesionales. Su uso es habitual en proyectos de automatización industrial, infraestructuras eléctricas, energías renovables, conmutadores de red y maquinaria para la fabricación de semiconductores, donde se requiere un rendimiento estable y duradero.

Para cubrir aplicaciones con requisitos más exigentes, MEAN WELL incorpora ahora la serie Premium XDR (75-960W). Con ambas familias, la marca ofrece dos niveles de producto que amplían las posibilidades de diseño:

- XDR: gama Premium con las máximas prestaciones
- XDR E: gama optimizada en coste, manteniendo altos estándares de calidad

Esta doble propuesta permite seleccionar la solución más adecuada según las necesidades técnicas y el presupuesto del proyecto.



Principales mejoras frente a las generaciones anteriores

En comparación con las series SDR / NDR / EDR, presentes en el mercado desde hace más de una década, las nuevas familias XDR / XDR E introducen mejoras significativas:

- Tamaño más compacto, facilitando la integración en cuadros eléctricos con espacio limitado
- Gama de modelos más completa, cubriendo un mayor rango de potencias y configuraciones
- Especificaciones técnicas mejoradas, con mayor eficiencia y mejor rendimiento térmico

- Periodo de garantía ampliado, reforzando la fiabilidad del producto
- En conjunto, estas mejoras representan un salto cualitativo respecto a la generación anterior.

Sustitución directa y mayor flexibilidad

La nueva generación XDR / XDR E puede sustituir directamente a los modelos anteriores sin necesidad de rediseñar la instalación. Los clientes pueden elegir entre la versión Premium (XDR) o la XDR E, priorizando prestaciones o coste según los requisitos del proyecto. Esto permite optimizar la eficiencia, la relación coste rendimiento y la competitividad global del sistema. certificaciones y prestaciones.

CP20.241-ETC: Fuente de alimentación para carril DIN con interfaz EtherCAT

La evolución de los sistemas industriales exige soluciones de alimentación cada vez más inteligentes, capaces de ofrecer no solo potencia estable, sino también información

en tiempo real para optimizar el rendimiento global. En este contexto, las fuentes de alimentación con conectividad avanzada se han convertido en un elemento clave para mejorar la eficiencia, el mantenimiento y la fiabilidad de las instalaciones modernas.

Por ello, PULS lanza la CP20.241-ETC. Una fuente de alimentación diseñada para ofrecer un rendimiento excepcional y una integración perfecta en entornos industriales modernos y que ya se encuentra disponible en el catálogo de Electrónica OLFER. Su principal valor diferencial es la interfaz EtherCAT integrada, que permite acceder en tiempo real a datos críticos tanto de la propia fuente como de la línea eléctrica.

Gracias a esta conectividad, los usuarios pueden monitorizar parámetros como señales DC OK, alarmas, funciones de encendido/apagado remoto y modos de operación individual o en paralelo para compartir carga entre varias fuentes.



Rendimiento optimizado con PowerBoost

Como el resto de modelos de la serie CP20, la CP20.241-ETC incorpora la función PowerBoost, que reserva un 20% de potencia adicional para uso continuo incluso por encima de los 45°C. Además, es capaz de suministrar tres veces la corriente nominal durante 12ms, una característica clave para reactivar fusibles en caso de fallos en las salidas.

Serie CPS de PULS: eficiencia y fiabilidad

Las fuentes de alimentación de la serie CPS destacan por su excelente relación calidad precio sin comprometer rendimiento ni fiabilidad.

Entre sus características más relevantes se encuentran:

- Alta eficiencia energética
- Limitación electrónica de corriente de arranque
- PFC activo
- Amplio rango de temperatura de trabajo
- Diseño compacto

Integración EtherCAT sin complicaciones

La CP20.241-ETC se integra fácilmente en redes EtherCAT existentes sin necesidad de gateways adicionales, lo que simplifica la instalación y reduce costes. La comunicación EtherCAT aporta ventajas clave como:

- Transmisión de datos en tiempo real a alta velocidad
- Integración sencilla en sistemas ya operativos

Gracias a estas capacidades, es posible controlar de forma óptima variadores y otros dispositivos de alto consumo, manteniendo las necesidades energéticas dinámicas óptimas.

Eficiencia del sistema y reducción de interrupciones

El acceso a datos en tiempo real permite que las fuentes de alimentación trabajen siempre en su punto óptimo, lo que se traduce en:

- Mayor rendimiento del sistema
- Mejor calidad del producto final
- Reducción de residuos
- Menos interrupciones y mayor continuidad operativa

Esto convierte a la fuente de alimentación CP20.241-ETC en una solución ideal para aplicaciones que requieren mantenimiento avanzado, registro de datos óptimo y control remoto a gran escala.

MW
MEAN WELL

OLFER

The Power Supply Company

CO₂



New

Series **BIC-2200** / **BIC-5K**

F. Alimentación bidireccional

Recuperación de Energía

Reducción de emisiones de Carbono

industry 4.0

www.olver.com



www.recom-power.com

RECOM abre nuevas posibilidades en el diseño de potencia discreta

Nuevas soluciones de transformadores SMD ya disponibles

Con una nueva gama de Power IC y transformadores SMD, RECOM permite a los clientes crear sus propias fuentes de alimentación DC/DC aisladas discretas. La gama incluye transformadores compatibles con controladores de retorno, «push-pull» y de puente completo en el rango de potencia de 1 W a 15 W. Estos transformadores SMD subminiatura estándares abarcan las combinaciones de tensiones de entrada/salida más comunes y soportan tensiones de aislamiento de hasta 5000 V CA/min. Soportan una temperatura máxima de reflujo de hasta 250 °C durante un máximo de 10 s y pueden aguantar el proceso de reflujo dos veces.

La serie RMR-xxx ofrece transformadores SMD toroidales subminiatura de 1 W/2 W diseñados para controladores de transformadores de topología «push-pull» o de puente completo, con unas tensiones de aislamiento que van desde los 1,5 kVCC/min hasta los 4,5 kVCC/min. Las excepciones son las piezas RMR-028 y RMR-031, que son unos transformadores SMD de aislamiento elevado con una

tensión de aislamiento mejorada de 5 kVAC/min (7000 kVDC/min) y unas separaciones de fuga y espacio más amplias. Están diseñados para que se adapten a la gama de controladores de transformadores «push-pull» y de puente completo RVP-xxx de RECOM.

La serie RBE-xxx ofrece transformadores SMD de tipo bobina de 6 W a 15 W diseñados para controladores de transformadores de topología de retorno, con unas tensiones de aislamiento que van desde los 1,5 kVCC/min hasta los 6 kVCC/min o los 4,5 kVCA/min. Están diseñados para que se adapten a la gama de controladores de transformadores de retorno RVPW-xxx de RECOM. El RPE-021 también es un transformador SMD de tipo bobina, pero con una tensión de resistencia de aislamiento mejorada de 6000 VDC/min y unas separaciones de fuga y espacio más amplias. El RPE-026 está especialmente diseñado para la carga/descarga bidireccional de celdas de batería junto con el circuito integrado rectificador síncrono/controlador PWM bidireccional RPSV013.

«RECOM lleva más de 50 años siendo un líder tecnológico en los módulos CC/CC, una posición que solo se mantiene gracias al flujo constante de nuevas ideas y mejoras continuas en la calidad, la fiabilidad y el rendimiento. Ahora, por primera vez, RECOM ofrece tanto soluciones discretas de circuitos integrados como módulos CC/CC completos. Ya no hay por qué conformarse. Se puede ele-

gir una solución que incluya componentes de transformador y un circuito integrado de controlador discreto que permite decidir la disposición y el posicionamiento de los componentes y que también ofrece unos precios más bajos a medida que aumenta el volumen, como ocurre con cualquier otro componente SMD», afirma Sven Krumpel, gestor de proyectos de Circuitos Integrados y Soluciones de RECOM.

Las piezas incluyen una garantía de tres años. Todos los distribuidores autorizados y RECOM pueden proporcionarle muestras y precios para fabricantes de piezas original.



www.anritsu.com

Anritsu automatiza completamente las pruebas de certificación del sistema de llamada de emergencia para automóviles híbridos eCall.

ANRITSU CORPORATION lanza una solución de prueba que cumple con la norma de certificación EN 18052:2025 Hybrid eCall y que automatiza completamente los casos de prueba de certificación complejos. La automatización de procedimientos de prueba complejos que cumplen con la norma, incluyendo la conmutación del sistema de comunicación y secuencias de prueba multietapa, mediante el uso de un solo botón, reduce a la mitad los tiempos totales de prueba en comparación con los métodos convencionales, garantizando al mismo tiempo fiabilidad y alta reproducibilidad.

Esta solución pionera en la industria* ha obtenido la certificación EN 18052:2025 tras la evaluación realizada por cetecom advanced GmbH, organización líder en certificación de equipos electrónicos. Gracias a su amplia adopción por parte de laboratorios de certificación y fabricantes de

automóviles, esta solución líder en la industria ha demostrado un alto nivel de fiabilidad.

Las pruebas de certificación Hybrid eCall utilizan configuraciones de prueba complejas debido a la necesidad de conmutación del sistema de comunicación y secuencias de prueba multietapa. En consecuencia, las pruebas tradicionales son engorrosas y dependen de la experiencia del operador, lo que supone una carga significativa durante el desarrollo y la certificación.

En este contexto, los clientes que utilizaban la solución de medición de Anritsu sin automatización exigían una automatización de pruebas que permitiera una ejecución repetible y sin errores, y que contribuyera a ciclos de desarrollo más cortos.

Para satisfacer estas necesidades, Anritsu ha desarrollado esta nueva automatización de pruebas con un solo botón para pruebas complejas que cumplen con los estándares, logrando una reducción significativa en los tiempos de prueba. Además, incluso los operadores novatos pueden realizar pruebas de forma fiable y repetible en condiciones idénticas para lograr una calidad de prueba uniforme. Al mejorar la eficiencia operativa general, esta solución respalda todas las etapas del desarrollo de sistemas en vehículos, desde la verificación hasta la certificación.

Información general sobre Hybrid eCall

El sistema de llamada de emergencia en vehículos eCall solicita automáticamente asistencia tras un accidente de tráfico. Cuando el sensor a bordo del vehículo detecta una colisión, el sistema en el vehículo (IVS) envía automáticamente la ubicación y la información del vehículo a un Centro de Atención de Emergencias (PSAP), lo que permite a los operadores enviar asistencia de rescate rápidamente en función de los datos recibidos.

Los sistemas eCall convencionales utilizan redes 2G/3G, pero





el sistema eCall de próxima generación (NG eCall), que utiliza redes 4G, se está adoptando ampliamente en los últimos años. NG eCall permite comunicaciones más rápidas y estables, habilitando funciones avanzadas como la transmisión de imágenes del lugar del accidente.

La Unión Europea hizo obligatorio el uso de NG eCall a partir del 1 de enero de 2026, exigiendo su cumplimiento por parte de los fabricantes de automóviles.

Sin embargo, el sistema eCall convencional sigue siendo necesario en regiones donde las redes 4G no están completamente disponibles.

Por ello, el sistema Hybrid eCall, que alterna entre NG eCall y eCall convencional según la disponibilidad de la red, ha despertado un interés creciente. Al implementar Hybrid eCall, los fabricantes de automóviles pueden garantizar servicios de llamadas de emergencia fiables en cualquier región.



www.Tria-technologies.com

La CRA introduce obligaciones de gran alcance que exigen seguridad desde el diseño, ingeniería basada en riesgos, gestión de vulnerabilidades, soporte de actualizaciones a largo plazo y transparencia en la cadena de suministro a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos embebidos. Este cambio normativo plantea importantes desafíos, especialmente para los ingenieros de sistemas embebidos e integradores de sistemas que operan en mercados críticos para la seguridad, donde la fiabilidad y la resiliencia son primordiales.

La cartera de productos de SYSGO, con PikeOS y ELinOS como pilares fundamentales, ha sido diseñada para ofrecer precisamente estas características, lo que la convierte en una base ideal para estrategias de

desarrollo y cumplimiento alineadas con la CRA.

PikeOS, el sistema operativo en tiempo real (RTOS) e hipervisor de SYSGO, se ha desarrollado desde cero para garantizar el aislamiento espacial y temporal entre funciones críticas y no críticas. Este aislamiento arquitectónico reduce la superficie de ataque y permite la verificación independiente de los componentes de software, un requisito esencial del mandato de seguridad desde el diseño de la CRA. PikeOS también cuenta con la certificación de seguridad Common Criteria EAL5+, lo que proporciona una base de alta fiabilidad que respalda directamente los esfuerzos de evaluación de conformidad y puede facilitar futuras certificaciones bajo los esquemas de ciberseguridad europeos. Ya sea para el desarrollo de sistemas en los sectores de automatización industrial, ferroviario, espacial, médico, automotriz o de defensa, las soluciones de SYSGO están diseñadas para la consolidación de criticidad mixta y la escalabilidad modular.

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 62638-1

CB CE cUL US

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

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

ROHDE & SCHWARZ
Make ideas real



www.rohde-schwarz.com

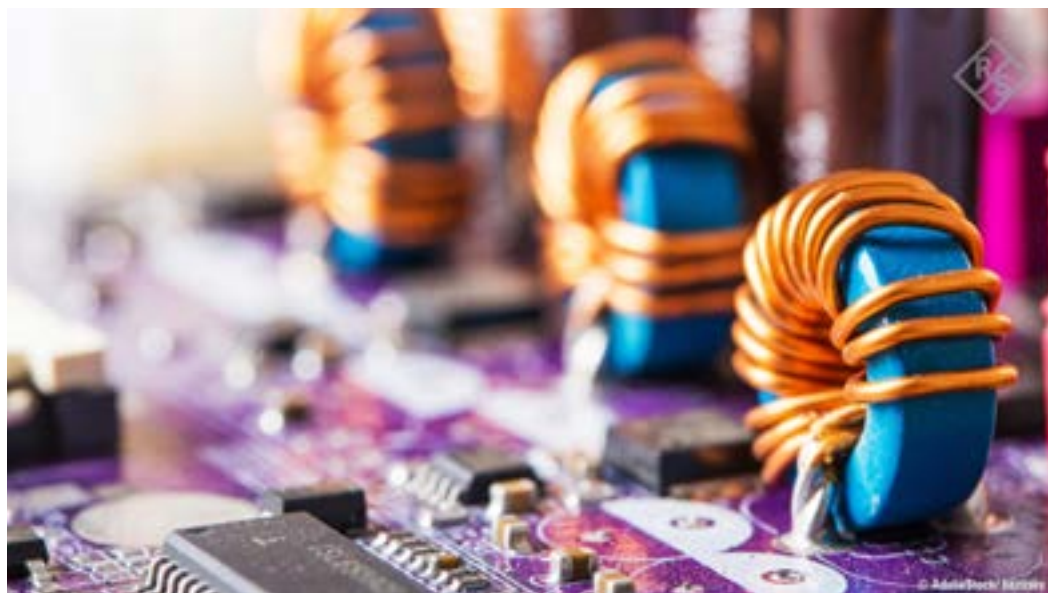
Rohde & Schwarz organiza en mayo «From Design to Validation», una conferencia virtual sobre electrónica de potencia

Rohde & Schwarz organizará «From Design to Validation», la conferencia virtual sobre electrónica de potencia que se celebrará los días 5 y 6 de mayo de 2026. Este evento gratuito en línea reunirá a expertos del sector y del mundo científico para debatir sobre métodos fiables de medida y validación para los modernos sistemas electrónicos de potencia, desde componentes discretos hasta convertidores conectados a la red.

El actual mercado de la electrónica de potencia se caracteriza por objetivos de eficiencia más estrictos, mayores densidades de potencia y la creciente integración en redes eléctricas a gran escala. Por consiguiente, los ingenieros deben hacer frente a comportamientos no ideales de los componentes, a cargas transitorias rápidas en dispositivos de banda prohibida ancha y a unos requisitos de compatibilidad electromagnética cada vez más exigentes. En la conferencia se presentarán soluciones de medida para abordar estos retos y se detallará su implementación con modernos osciloscopios, analizadores de redes vectoriales y analizadores de potencia de alta precisión.

El evento se inaugurará el 5 de mayo con una ponencia a cargo de Tobias Keller (Hitachi Energy) titulada «Semiconductores de potencia: el futuro de las redes eléctricas. Rendimiento y fiabilidad para las próximas décadas». Tobias Keller analizará la cualificación de los componentes de silicio y carburo de silicio (SiC) para redes de alta tensión, y en particular el comportamiento ante oscilaciones térmicas, la resistencia a cortocircuitos y los datos sobre fiabilidad a largo plazo.

El día 6 de mayo Veit Hellwig (Infineon Technologies) impartirá una segunda ponencia sobre los efectos de la tecnología de nitruro de silicio



(GaN) en topologías de inversores para motores de alta tensión.

Además de las ponencias, la conferencia incluirá una serie de sesiones técnicas. Una de ellas se ocupará de métodos de caracterización de componentes pasivos para determinar inductancias y capacitancias parásitas a frecuencias superiores a 100 MHz, así como de la influencia de estas anomalías en la estabilidad del convertidor. En otra de las sesiones se explicará en detalle la caracterización dinámica

automatizada de componentes de potencia SiC y GaN, y se mostrará cómo sincronizar los bancos de pruebas de doble pulso con digitalizadores de alta velocidad para reducir la incertidumbre de medida y registrar el comportamiento de recuperación inversa rápida.

Se dedicarán dos ponencias a la compatibilidad electromagnética. La primera de ellas ofrecerá orientación práctica sobre el uso de sondas de campo cercano para localizar fuentes de emisiones radiadas y validar la eficacia de los diseños de filtros de EMI. En la segunda se demostrará un flujo de trabajo completo de medidas de emisiones conducidas en un prototipo a pequeña escala con una red de estabilización de impedancia de línea (Line Impedance Stabilization Network, LISN) y un moderno osciloscopio de señal mixta. Además, se expondrá un método de diseño de filtros que aprovecha las funciones de frecuencia 1/3 temporal del instrumento.

En otro webinar se abordará la creciente necesidad de realizar medidas precisas de la eficiencia de fuentes de alimentación de centros de datos y servidores de IA. Mediante el uso de analizadores de potencia de precisión capaces de realizar el seguimiento de formas de onda distorsionadas y transitorios de carga rápidos, los participantes comprobarán cómo obtener valores reales de potencia de entrada y salida que cumplen los requisitos de certificación 80 PLUS.

La última ponencia se centrará en la conformidad en relación con las corrientes armónicas y las fluctuaciones de tensión para productos de baja tensión conectados a la red. El ponente revisará los valores límite y los procedimientos de prueba definidos en las normas IEC/EN 61000-3-2/-3-3 e IEC/EN 61000-3-12/-3-11, y demostrará cómo el software para ensayos de conformidad integrado puede tomar, en combinación con un analizador de potencia, decisiones de tipo «pasa/no pasa» automatizadas, desde la evaluación de los primeros prototipos hasta la homologación de tipo final.

En la conferencia participarán ponentes de Rohde & Schwarz, Hitachi, Infineon, PE-Systems, Würth Elektronik y de las universidades de Bremen y Zaragoza. Sus ponencias combinarán conocimientos académicos y experiencia en el sector para ofrecer a los asistentes tanto fundamentos teóricos como estrategias prácticas de medida. La participación en la conferencia es

gratuita pero es necesario inscribirse. El programa completo, las biografías de los ponentes y el portal de registro están disponibles en:

<http://www.rohde-schwarz.com/power-electronics-conference>.

Rohde & Schwarz y NETGEAR se alían para realizar pruebas de puntos de acceso Wi-Fi 8 de próxima generación

NETGEAR ha elegido el comprobador de radiocomunicaciones CMP180 de Rohde & Schwarz para desarrollar los futuros puntos de acceso para Wi-Fi 8. La integración del comprobador en su entorno de prueba de validación del diseño permitirá a NETGEAR acelerar el desarrollo de productos Wi-Fi con rendimiento optimizado.

Rohde & Schwarz, proveedor líder de instrumentación para aplicaciones inalámbricas, y NETGEAR, fabricante de tecnologías de redes innovadoras y avanzados productos Wi-Fi 7, trabajan conjuntamente para alcanzar la madurez comercial de la próxima generación de productos Wi-Fi 8.

Wi-Fi 8 es la siguiente generación de Wi-Fi basada en el próximo estándar IEEE 802.11bn. Esta nueva tecnología pone el foco en las

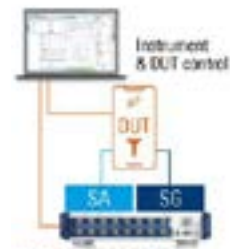
redes WLAN de fiabilidad ultraalta (UHR) y mejorará notablemente la experiencia inalámbrica del usuario en hogares, oficinas y fábricas. Promete conectividad de alta velocidad independientemente de las condiciones y con baja latencia para aplicaciones de gaming, aprendizaje y trabajo que utilizarán realidad aumentada (AR) y realidad virtual (VR) para ofrecer una experiencia de usuario inmersiva.

La validación del diseño de puntos de acceso Wi-Fi 8 requiere soluciones que permitan probar las nuevas funciones Wi-Fi 8, como las unidades de recursos distribuidos (DRU) o la modulación desigual (UEQM), con canales de hasta 320 MHz en todas las bandas compatibles y los esquemas de modulación más altos (4096QAM). Al mismo tiempo, deben ofrecer el rendimiento (EVM) y la escalabilidad (4x4 MIMO) necesarios para optimizar el rendimiento de los dispositivos inalámbricos.

Con el comprobador de radio-comunicaciones CMP180, Rohde & Schwarz ofrece a NETGEAR una solución sin señalización orientada a futuros requisitos para dispositivos inalámbricos que puede utilizarse en las áreas de investigación y desarrollo, validación y producción. Admite una gran cantidad de tecnologías celulares y no celulares, entre las que se incluyen Wi-Fi 6E, Wi-Fi 7, Wi-Fi 8 y 5G NR FR1 en

NON-SIGNALING TEST PHY

Device/chip specific test interfaces allow DUT control of testing used from early R&D to manufacturing



► Fast & reliable RF performance, compliance testing and calibration

REFERENCE STA/AP PHY/MAC

Relying on the availability of reference devices (AP/STA) and required control interfaces to run testing



► Testing against reference devices with limited test control/flexibility

SIGNALING TEST PHY/MAC

Emulating an AP/STA allows testing under well defined network conditions without limitations (e.g. regulation)



► Full power of device testing with full control and maximum flexibility

frecuencias de hasta 8 GHz y anchos de banda de hasta 500 MHz.

El CMP180 incorpora dos analizadores, dos generadores y 8x2 puertos de RF en un único instrumento, y puede escalarse apilando varios comprobadores. Esto lo convierte en una solución de test económica con el 1/3 mejor rendimiento de su categoría que satisface requisitos de prueba actuales y futuros.

Gracias a sus rápidas funciones de prueba para varios dispositivos, el CMP180 resulta ideal en entornos de medida de producción en

serie. El instrumento acompaña a los ingenieros de pruebas a lo largo de todo el ciclo de desarrollo, desde las pruebas de validación de ingeniería, diseño y producción, hasta la producción a gran escala.

Joseph Emmanuel, vicepresidente de la Consumer Business Unit HW Engineering de NETGEAR, apunta:

«La cooperación con Rohde & Schwarz nos permite comercializar nuestros productos Wi-Fi 8 con la alta calidad y el rendimiento extraordinariamente alto que se necesitan para disfrutar de la me-

jor experiencia Wi-Fi de varios gigabits en toda la casa». Goce Taglaganov, vicepresidente del área de comprobadores de comunicaciones móviles de Rohde & Schwarz, afirma: «Nos complace nuestro estrecho trabajo conjunto con NETGEAR en la tecnología Wi-Fi 8 más reciente. Nuestra experiencia en tecnología de medida para dispositivos inalámbricos y esta temprana alianza con los proveedores de dispositivos y chipsets Wi-Fi 8 nos han permitido mejorar nuestra solución de test para el futuro mercado generalizado de Wi-Fi 8».



MECTER, S.L.

www.mecter.com



Sparklan: amplia gama de módulos Wi-Fi 5, 6E y 7 para aplicaciones industriales

SparkLAN, representada en España y Portugal por Mecter S.L., cuenta en su catálogo con tres módulos inalámbricos de diseño industrial, que cubren una transición tecnológica desde Wi-Fi 5 y Wi-Fi 6E hasta el avanzado Wi-Fi 7. Esta gama permite a los desarrolladores elegir la solución más adecuada en función del ciclo de vida del producto, el coste y las prestaciones requeridas, con conectividad fiable para entornos críticos.

Los módulos, disponibles en formatos compactos M.2 y mini PCIe, incorporan arquitectura MIMO 2x2, versiones combo con Bluetooth y amplia compatibilidad

con sistemas Windows y Linux. Además de responder a la creciente demanda de mayor ancho de banda, ofrecen robustez térmica, certificaciones globales e integración simplificada, facilitando tanto el desarrollo de nuevos equipos como la modernización de plataformas ya existentes.

El modelo más avanzado de la serie es el WNFAQ-291BEI(BT), en formato M.2 2230 E Key y basado en el chipset Qualcomm WCN7851, que incorpora Wi-Fi 7 (802.11be), interfaz PCIe para WLAN, USB para Bluetooth y capacidad tri-banda en 2,4, 5 y 6 GHz, con soporte para funcionamiento concurrente dual-band y anchos de canal de hasta 320 MHz.

En el siguiente escalón aparece el WPEQ-268AXI(BT), un módulo mini PCIe half-size con chipset Atheros WCN6856 de Qualcomm, orientado a Wi-Fi 6E (802.11ax). También trabaja con arquitectura 2x2 MU-MIMO, interfaz PCIe para Wi-Fi y USB para Bluetooth, y extiende su cobertura a 2,4, 5 y 6 GHz, con soporte de anchos de canal de hasta 160 MHz.

Completa la terna el WPEQ-261ACNI(BT), basado en el



Qualcomm Atheros QCA6174A-5, con formato half mini PCIe y con Wi-Fi 5 (802.11ac). Aunque es la propuesta más madura tecnológicamente de las tres, mantiene una lógica muy vigente para proyectos industriales: dual band, 2T2R, MU-MIMO, Bluetooth integrado y operación en un rango industrial de -40 °C a 85 °C. Para fabricantes y desarrolladores, esto se traduce en una alternativa atractiva cuando el objetivo no es perseguir la máxima novedad del estándar, sino asegurar disponibilidad, estabilidad y una ruta de integración compatible con plataformas existentes.

En cuanto a certificaciones, SparkLAN mantiene una

estrategia global: los módulos están diseñados para cumplir con normativas FCC (EE. UU.), CE (Europa), IC (Canadá) y MIC (Japón), además de cumplimiento ambiental RoHS y REACH, lo que simplifica su adopción en productos destinados a mercados internacionales.

Estos módulos son ideales para todo tipo de aplicaciones industriales de alto desempeño, tales como automatización industrial, PCs industriales, HMI y paneles de control, gateway IoT, sistemas de telemetría, equipos de transporte y movilidad, robótica, equipamiento médico, videovigilancia profesional e infraestructuras de conectividad de alto rendimiento. Su combinación de rendimiento, certificaciones y facilidad de integración la convierte en una opción interesante para proyectos que requieren conectividad inalámbrica fiable y escalable.

Nueva serie DIN Eco de fuentes de alimentación trifásicas de carril DC de Delta

Mecter S.L. anuncia el lanzamiento por parte de su representada, Delta, de la nueva serie DIN Eco de fuentes de alimentación trifásicas para carril DC. Diseñada para entornos industriales exigentes, esta serie combina alta eficiencia energética, robustez eléctrica y elevada densidad de potencia en un formato compacto.

Con una alta eficiencia de conversión de hasta el 95,5 %, la serie minimiza las pérdidas

Característica	WNFAQ-291BEI(BT)	WPEQ-268AXI(BT)	WPEQ-261ACNI(BT)
Estándar Wi-Fi	Wi-Fi 7 (802.11be)	Wi-Fi 6 / 6E (802.11ax)	Wi-Fi 5 (802.11ac)
Chipset	Qualcomm WCN7851	Qualcomm WCN6856	Qualcomm QCA6174
Bandas	2,4 / 5 / 6 GHz (Tri-band)	2,4 / 5 / 6 GHz (Tri-band)	2,4 / 5 GHz (Dual band)
Ancho de canal	Hasta 320 MHz	Hasta 160 MHz	Hasta 80 MHz
Arquitectura MIMO	2x2	2x2 MU-MIMO	2x2 MU-MIMO
Modulación máx.	4096-QAM (y superior en 11be)	1024/4096-QAM	256-QAM
Interfaz	PCIe (Wi-Fi) + USB (BT)	PCIe (Wi-Fi) + USB (BT)	PCIe (Wi-Fi) + USB (BT)
Formato	M.2 2230 E Key	Mini PCIe (Half-size)	Mini PCIe (Half-size)
Bluetooth	Sí (versión avanzada)	Bluetooth 5.2	Bluetooth 4.x
Seguridad	WPA3, 802.1X	WPA3, 802.1X	WPA2/WPA3, 802.1X
Temperatura	-40 a 85 °C	-40 a 85 °C	-40 a 85 °C
Certificaciones	FCC, CE, IC, MIC, RoHS	FCC, CE, IC, MIC, RoHS	FCC, CE, IC, MIC, RoHS

de energía, la acumulación de calor y las emisiones de carbono durante la operación, alineándose plenamente con estrategias de sostenibilidad y optimización energética en planta.

La serie DIN Eco ofrece modelos de 120 W, 240 W, 480 W y 960 W con opciones de salida de 24 V y 48 V, diseñados para diversas aplicaciones, entre ellas paneles de control industrial, unidades de distribución de refrigerante (CDU) para centros de datos, sistemas de energía renovables y estaciones de carga para vehículos eléctricos

La nueva serie admite conexiones a red de CA trifásica de 340 a 575 Vac sin necesidad de conductor neutro. Su diseño compacto y de alta densidad de potencia maximiza el aprovechamiento del espacio dentro de los paneles de distribución, facilitando la ampliación del sistema sin necesidad de modificar el gabinete. Asimismo, con un amplio rango de temperatura de operación de -40 °C a 70 °C, la serie DIN Eco garantiza un rendimiento estable incluso en los entornos industriales más extremos.

Diseñada para ofrecer la máxima seguridad, la serie trifásica DIN Eco proporciona fiabilidad a largo plazo y una protección sin concesiones tanto para los operadores como para los equipos críticos. Cuenta con certificación de los estándares internacionales más exigentes, incluidos IEC/EN/UL 62368 1, 61010 1/ 2 201 y GB 4943.1, ofreciendo una protección integral frente a riesgos eléctricos,

térmicos y mecánicos. Más allá de la seguridad, la serie cumple con SEMI F47, lo que permite a los sistemas soportar breves fluctuaciones de tensión y mantener la operación ininterrumpida en entornos exigentes de fabricación de semiconductores.

Características destacadas

- Entrada CA trifásica de 340 a 575 Vac.
- Regulación de línea ±0,5 % y de carga ±1 %.
- Tiempo de hold-up típico de hasta 16–20 ms.
- Capacidad de sobrecarga hasta 150 % durante 500 ms (power boost).
- Protecciones contra sobrecorriente, sobretensión, cortocircuito y sobretemperatura.
- Cumple con SEMI F47.
- Modelos opcionales 3ENA: 600 Vac con conformal coating.
- Diseño delgado y compacto.
- Indicador LED integrado y relé DC OK (disponible en modelos superiores a 480 W).
- Capacidad de protección contra sobretensiones de 4 kV / 2 kV.
- Amplio rango de temperatura de operación: -40 °C a 70 °C.
- Inmunidad EMC conforme a EN 61000-6-2.
- Certificación IEC/EN/UL 62368-1/61010-1.

Para consultas técnicas o comerciales, contacte con Mecter S.L., distribuidor autorizado de Delta en España y Portugal



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

Otros	CT MICRO	Optoacopladores // Infrarrojo // SSR.
	HUALIAN ELECTRONICS	Optoacopladores // Relés de estado sólido // Custom Displays.
	ISOCOM	Optoacopladores.
Leds	ARKLED	LED // Dígitos // Matrices de Puntos.
	DOMINANT	LED PLCC 2, 4, 6 & 3mm y 5mm, Automoción.
	HARVATEK	LED smd.
	LIGITEK	LED TH y SMD // Displays.
	OPTO PLUS	LED Dígitos DIP & SMD // Matrices de Puntos.
Displays	REFOND	LED Lighting baja-media potencia.
	WINSTAR	LED Caracteres & Gráficos & TFT & OLED.
	ROCKTECH	TFT: 1,4" a 10,4".
	POWER TIP	LCD Caracteres & Gráficos & TFT.
	MICRO TIPS	TFT Inteligentes & VFD.
	HTDISPLAY	LCD Customs & Caracteres & Gráficos & TFT.
DIGWISE	DWIN	TFT: 2,4" a 21,5", HDMI.
	DWIN	Smart TFT, TFT HDMI, Placa Android/Linux + TFT.

COMPONENTES

Pasivos	ANTENK	Conectores // Cables Custom.
	DB PRODUCTS	Buzzers // Micrófonos // Sensores Ultrasonidos.
	NEXEM	Relés.
	OBO	Buzzers // Micrófonos // Sensores Ultrasonidos.
	TTL NETWORK	Cables HDMI, DisplayPort, USB, Ethernet.
Activos	ZITEK	Materiales de conducción térmica.
	GIGADEVICE	Memorias Flash // ARM 32-bits // Power Management.
	GOODARK	Diodos // Puentes Rectificadores // TVS.
	HOLTEK	ARM 8-32bits Micros // EEprom // Touch I.C. // Remote Contr. // Power Management.
	HOTTECH	Diodos // Transistores // smd.
	IK SEMICON	Lineales.
	JJM	Triacs // SCR // TVS // Varistores // Transistores MOSFET // Optoacopladores // Diodos.
	MACROBLOCK	LED Driver ICs.
	MACMIC	Módulos: FRED / IGBT / MOSFET / Tiristores / Diodos.
	RULER	Puentes Rectificadores.
UTC	SHINDENGEN	Diodos // Puentes Rectificadores // Transistores MOSFET.
	UTC	Diodos // Transistores // Lineales // Efecto Hall // Lógica.

ALIMENTACIONES & SISTEMAS

Alimentaciones	AIPUPOWER	AC-DC // DC-DC // CAN, 485 // Drivers.
	DELTA	AC-DC.
	FAVOTEK	DC-DC // AC-DC a PCB // Adaptadores.
	FSP	Industrial // PC // Adaptadores.
	TDK-LAMBDA	AC-DC // DC-DC // Programables // Configurables // Médicas.
	VOX POWER	AC-DC configurables de pequeñas dimensiones.
Sistemas	YINGJIAO	AC-DC // Adaptadores.
	ELATEC	Lectores RFID.
IDTECH	Lectores de tarjeta: banda magnética y chip.	

IoT & M2M

Sistemas	2J ANTENNAS	Antenas // Cables RF.
	AI-THINKER	Módulos WiFi // Bluetooth // LoRa // UWB.
	FEASYCOM	Módulos Bluetooth.
	HOPERF	Módulos RF ISM // LoRa // BT // WiFi.
	JC ANTENNA	Antenas // Cables RF.
	NEOWAY	Módulos 2G/3G/4G/NB-IoT/CatM1/GPS.
	SPARKLAN	Módulos WiFi/BT de alta velocidad.

TOSHIBA

www.toshiba.semicon-storage.com

Toshiba amplía la serie TC75W de comparadores duales CMOS para la detección de sobrecorriente en equipos industriales.

Los tiempos de respuesta de alta velocidad permiten un apagado inmediato y mejoran la seguridad operativa.

Toshiba Electronics Europe GmbH («Toshiba») amplía su serie TC75W de comparadores duales CMOS para la detección de sobrecorriente en equipos industriales con la presentación del TC75W71FU. Este producto, que ofrece tiempos de respuesta ultrarrápidos y un rango completo de entrada/salida, permite el apagado inmediato para una mayor seguridad operativa y admite el funcionamiento a baja tensión. Entre sus aplicaciones principales se incluyen robots industriales, sistemas fotovoltaicos, sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) y transformadores.

El TC75W71FU ofrece mejoras significativas en el rendimiento con respecto al TC75W56FU, especialmente en el retardo de propagación. El nuevo dispositivo alcanza un retardo máximo de 45 ns para las transiciones de bajo a alto y de 30 ns para las de alto a bajo, en comparación con los 550 ns y 250 ns, respectivamente, del TC75W56FU. Esta capacidad de respuesta de alta velocidad garantiza que los sistemas industriales puedan apagarse inmediatamente en caso de sobrecorriente, lo que mejora considerablemente la seguridad operativa.

Para facilitar la integración en el diseño, el TC75W71FU cuenta con un rango completo de voltaje de entrada/salida (de riel a riel), lo que permite que el componente funcione eficazmente desde el voltaje de alimentación mínimo (GND) hasta



el máximo (Vcc). Además, el dispositivo admite el funcionamiento a bajo voltaje con un voltaje de alimentación mínimo de 1,8 V, lo que lo convierte en una opción versátil para una amplia gama de requisitos de circuitos.

Como complemento a este lanzamiento, Toshiba ha presentado planes para dos modelos adicionales de la serie: el TC75W72FU y el TC75W73FU, ambos con fecha de inicio de producción en masa prevista para febrero de 2026. El próximo TC75W72FU incorporará una mayor histéresis para mejorar la inmunidad al ruido. El TC75W73FU ofrecerá histéresis y una salida de drenaje abierto, lo que permitirá la transmisión de señales a dominios de voltaje fuera de la alimentación del comparador.

Estos comparadores, alojados en encapsulados SOT-505 (SM8), son adecuados para aplicaciones industriales y de consumo, incluyendo electrodomésticos y fuentes de alimentación. La serie está diseñada para operar entre -40 y 125 °C y admite tensiones de alimentación de 1,8 V a 5,5 V.

Toshiba continuará desarrollando comparadores que mejoren la seguridad y la fiabilidad de los equipos industriales, al tiempo que amplía su gama de productos para satisfacer las diversas necesidades de sus clientes.

Para obtener más información sobre los nuevos comparadores duales CMOS, visite: <https://toshiba.semicon-storage.com/eu/semiconductor/product/linear-ics/>

[operational-amplifiers-and-comparators/detail.TC75W71FU.html](https://toshiba.semicon-storage.com/eu/semiconductor/product/linear-ics/operational-amplifiers-and-comparators/detail.TC75W71FU.html)

Toshiba presenta un MOSFET de canal N de 40 V y 0,67 mΩ fabricado con tecnología de última generación para mejorar la eficiencia de las fuentes de alimentación

La nueva tecnología U-MOS11-H ofrece una resistencia en estado activo ultrabaja, conmutación rápida, un mejor rendimiento frente a interferencias electromagnéticas y una mayor eficiencia para fuentes de alimentación industriales

Toshiba Electronics Europe GmbH («Toshiba») presenta el TPHR6704RL, un MOSFET de potencia de canal N de 40 V fabricado utili-

zando su proceso U-MOS11-H de última generación. El dispositivo está optimizado para fuentes de alimentación conmutadas utilizadas en centros de datos, así como para equipos industriales tales como convertidores CC-CC de alta eficiencia, reguladores de tensión conmutados y controladores de motores.

Al adoptar el proceso U-MOS11-H, el TPHR6704RL alcanza una RDS(ON) típica de 0,52 mΩ a un voltaje (VGS) de 10 V, y una RDS(ON) máxima de 0,67 mΩ a un voltaje VGS de 10 V. En comparación con el producto de 40 V existente (TPHR8504PL) fabricado con el proceso U-MOS IX-H, la RDS(ON) es aproximadamente un 21 % menor. Además, el rendimiento de conmutación del nuevo dispositivo mejora, con una carga total de puerta típica (Qg) de 88 nC y una carga de conmutación de puerta (QSW) de 24 nC, o que da como resultado una reducción del índice de mérito RDS(ON) × Qg de aproximadamente un 37 %, lo que permite un funcionamiento con bajas pérdidas.

El TPHR6704RL ayudará a los diseñadores a reducir las interferencias electromagnéticas (EMI) en las fuentes de alimentación conmutadas al minimizar los picos de tensión generados entre el drenaje y la fuente durante la conmutación.

El TPHR6704RL también ofrece un rendimiento térmico y de corriente robusto, con una corriente de drenaje (ID) nominal de hasta



420 A y una resistencia térmica del canal a la carcasa de 0,71 °C/W a 25 °C, lo que permite un funcionamiento estable en condiciones de alta carga. El dispositivo funciona en un amplio rango de temperaturas, con una temperatura máxima del canal (Tch) de 175 °C, lo que garantiza un funcionamiento fiable en entornos industriales exigentes.

Alojado en el encapsulado SOP Advance (N), el dispositivo ofrece una alta compatibilidad de huella con los diseños SOP Advance existentes, lo que simplifica la sustitución y las actualizaciones a nivel de placa.

Para facilitar el diseño eficiente de fuentes de alimentación, Toshiba ofrece un conjunto completo de herramientas de diseño de circuitos. Además del modelo SPICE G0 para la verificación funcional rápida, se dispone de modelos SPICE G2 de alta precisión para reproducir con exactitud las características transitorias y de conmutación, lo que ayuda a los diseñadores a optimizar la eficiencia, las interferencias electromagnéticas (EMI) y el rendimiento térmico.

Toshiba seguirá ampliando su gama de MOSFET de potencia que permiten fuentes de alimentación de mayor eficiencia, lo que reduce el consumo de energía y mejora el rendimiento en una amplia gama de equipos industriales.

Para ampliar información, visite: TPHR6704RL

Toshiba lanza un fotoacoplador de salida fotovoltaica para equipos automotrices e industriales.

Proporciona un voltaje de control de puerta aislado para MOSFETs de lado alto y en configuración espalda con espalda sin fuente de alimentación del lado secundario.

Toshiba Electronics Europe GmbH ("Toshiba") anuncia el lanzamiento del TLX9920, un fotoacoplador con salida fotovoltaica diseñado para proporcionar una tensión de control de puerta aislada para MOSFET de potencia, en particular para configuraciones de



lado alto y en configuración espalda con espalda utilizadas en relés de estado sólido (SSR). Entre sus aplicaciones se incluyen sistemas de gestión de baterías (BMS) para automóviles, cargadores a bordo (OBC), inversores y otros subsistemas de alta tensión, así como sistemas de almacenamiento de energía (ESS) y equipos de control de potencia industrial.

A medida que los sistemas automotrices e industriales continúan la transición de relés mecánicos a relés de estado sólido, los diseñadores requieren soluciones de control de puerta fiables y altamente aisladas que eliminen la necesidad de fuentes de alimentación secundarias.

El nuevo TLX9920 genera la tensión de control de puerta directamente a partir de su salida fotovoltaica, lo que permite un diseño de circuito simplificado a la vez que mantiene un aislamiento reforzado entre los dominios de control y potencia.

El TLX9920 está optimizado para el control de MOSFET de potencia de alta tensión en aplicaciones SSR. Al combinarse con MOSFET externos, permite la conmutación de alta tensión y alta corriente, algo difícil de lograr con fotorrelés convencionales.

A diferencia de los relés mecánicos, los relés de estado sólido (SSR) no tienen contactos físicos, lo que elimina el desgaste de los contactos, reduce los requisitos de mantenimiento y mejora la fia-

bilidad a largo plazo. El dispositivo cumple con la norma de fiabilidad automotriz AEC-Q101.

Alojado en un encapsulado SO6L delgado (3,84 mm × 10,0 mm × 2,1 mm), el TLX9920 presenta una distancia de fuga mínima de 8 mm y una alta tensión de aislamiento de 5000 Vrms (mín.). Esto lo hace adecuado para aplicaciones que requieren un aislamiento reforzado.

Por ejemplo, la norma IEC 60664-1 especifica que puede ser necesaria una distancia de fuga de 8 mm para sistemas que operan a 400 V o más en entornos con grado de contaminación 2, requisitos que el TLX9920 cumple. Con una tensión mínima en circuito abierto (VOC) de 13,5 V y una corriente

mínima en cortocircuito (ISC) de 8 µA a una corriente directa (IF) de 10 mA, el TLX9920 proporciona la capacidad de control de puerta suficiente para el control de MOSFET sin necesidad de una fuente de polarización aislada adicional. Su circuito de descarga integrado simplifica aún más el diseño y garantiza un funcionamiento fiable durante el apagado.

Para obtener más información sobre el nuevo fotoacoplador de salida fotovoltaica TLX9920, visite: <https://toshiba.semicon-storage.com/eu/semiconductor/product/isolators-solid-state-relays/detail.TLX9920.html> de canal N de 40 V fabricado utilizando su proceso U-MOS11-H de última generación. El dispositivo está optimizado





www.keysight.com

Keysight y Sateliot ganan el concurso de innovación 6G de la Agencia Espacial Europea y GSMA Foundry

El premio reconoce su colaboración para promover la integración segura y fiable de sistemas satelitales y terrestres en las futuras redes no terrestres 3GPP.

Keysight Technologies y Sateliot han sido galardonados con el quinto premio anual Innovation Challenge de la Agencia Espacial Europea (ESA) y GSMA Foundry por su proyecto conjunto titulado «Solución integral de detección de anomalías basada en blockchain para redes no terrestres 5G». El premio, entregado en el Mobile World Congress 2026 de Barcelona, reconoce proyectos innovadores en fase inicial que impulsan el desarrollo de la tecnología 6G y la integración de redes no terrestres (NTN).

La oportunidad de financiación, ofrecida por los Estados miembros de la ESA, fue posible gracias a la iniciativa de la ESA «Espacio para 5G/6G y Conectividad Sostenible», en el marco del programa de Investigación Avanzada en Sistemas de Telecomunicaciones (ARTES).

La convocatoria de propuestas, publicada el año pasado, se centra en promover las innovaciones 6G, con especial énfasis en la convergencia de sistemas satelitales y terrestres, en línea con las últimas recomendaciones del 3GPP (Proyecto de Asociación de Tercera Generación). El programa tiene como objetivo impulsar la innovación y validar soluciones técnicas que integren sistemas satelitales con redes terrestres para posibilitar la conectividad universal y las comunicaciones de alto rendimiento.

La propuesta de Keysight y Sateliot combina blockchain, in-

teligencia artificial y aprendizaje automático con certificados de calibración digitales para permitir la trazabilidad de la calibración de extremo a extremo, desde la fabricación del satélite hasta la operación de la red.

Al aumentar la autonomía del satélite, el diseño de la solución conjunta busca optimizar la fiabilidad de la red, maximizar el tiempo de actividad y permitir la detección y respuesta rápidas a los problemas de rendimiento.

Keysight amplía su cartera de fabricación virtual con Simulation Assembly

Esta solución permite a los desarrolladores validar virtualmente los procesos sin necesidad de conocimientos especializados en modelado de elementos finitos.

Böblingen, 14 de abril de 2026 – Keysight Technologies presentó hoy Keysight Assembly, una nueva solución de simulación virtual de procesos diseñada para ayudar a los fabricantes a identificar problemas de fabricación en las primeras etapas del desarrollo, antes de que se conviertan en costosos

problemas de producción. En la fabricación automotriz e industrial, los fallos de fabricación tardíos representan un problema costoso. Las retiradas de productos y las reclamaciones de garantía cuestan miles de millones a los principales fabricantes de automóviles estadounidenses, y muchos defectos solo se hacen evidentes durante la fase de fabricación física. Cuanto más tarde se descubre un problema, más caro resulta solucionarlo, lo que a menudo conlleva retrasos en la comercialización y un importante retrabajo.

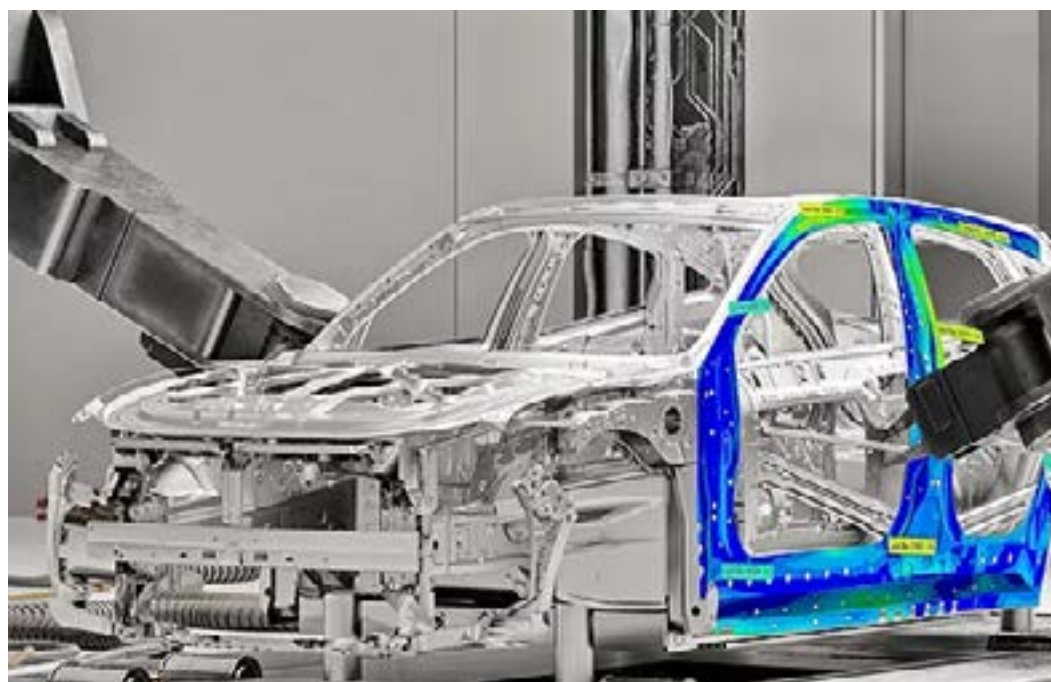
Keysight Assembly se desarrolló en colaboración con socios OEM de la industria automotriz. La herramienta permite a los desarrolladores replicar procesos de fabricación, incluyendo el posicionamiento, la sujeción y la unión de componentes, mediante flujos de trabajo y plantillas guiadas, sin necesidad de conocimientos especializados en modelado de elementos finitos (FEM). Los equipos obtienen visibilidad de los riesgos de deformación y dimensionales mucho antes que con el prototipado físico, lo que reduce la dependencia de los métodos de ensayo y error, acorta los tiempos de producción y mejora la precisión de la fabricación.

Keysight Assembly se integra con el software de simulación de estampado existente de la empresa, lo que permite a los desarrolladores reutilizar los datos de estampado desde el conformado hasta el ensamblaje y validar los resultados con los datos de escaneo de preproducción. Esto unifica las distintas etapas del desarrollo de la fabricación en un único flujo de trabajo, lo que ayuda a los equipos a identificar desviaciones con mayor antelación y a mejorar la correlación entre los resultados de la simulación y las mediciones.

Mathilde Chabin, Directora de Gestión de Producto para Fabricación Virtual en Keysight, afirmó: «Los desarrolladores conocen la frustración de descubrir deformaciones solo cuando las piezas ya están en producción. Las herramientas tradicionales se limitan al análisis a nivel de pieza y no reflejan cómo se ensamblan realmente los componentes.

Keysight Assembly simula procesos de fabricación reales, lo que permite a los equipos identificar las sensibilidades del proceso en una fase temprana, cuando los cambios aún son fáciles y rentables».

Más información en www.keysight.com





www.infineon.com

Serie de microcontroladores Infineon XMC5000 disponible en Rutronik

Microcontroladores de doble núcleo de alto rendimiento para control de motores, conversión de energía y aplicaciones industriales.

Con la serie de microcontroladores XMC5000 de Infineon, Rutronik ofrece una solución potente y escalable para sistemas de control y accionamiento industriales. Esta serie combina una arquitectura de doble núcleo, un alto rendimiento de procesamiento y una amplia gama de periféricos, lo que la hace especialmente adecuada para el control de motores, la conversión de energía y aplicaciones industriales. Los módulos y el kit de evaluación correspondiente están disponibles en www.rutronik24.com. La serie XMC5000 se basa en una arquitectura de doble núcleo de alto rendimiento que incluye un núcleo Arm® Cortex®-M4F de hasta 160 MHz y un núcleo Cortex®-M0+ adicional dedicado a tareas de seguridad y criptografía. Esta arquitectura permite una separación eficiente de las funciones de control, comunicación y seguridad dentro de un mismo sistema.

La serie se estructura en tres familias escalables: XMC5100, XMC5200 y XMC5300, lo que permite a los desarrolladores seleccionar el nivel de rendimiento óptimo para su aplicación.

La serie XMC5100 está dirigida a aplicaciones con requisitos de costos moderados. Ofrece un núcleo Cortex®-M4F de 80 MHz, hasta 576 KB de memoria Flash y 64 KB de SRAM, además de un sólido conjunto de periféricos que incluye hasta 4 interfaces CAN FD y

múltiples canales ADC. Esto lo hace adecuado para el control básico de motores y tareas generales de control industrial.

La serie XMC5200 aumenta significativamente el rendimiento del sistema con un núcleo Cortex®-M4F de 160 MHz y una memoria ampliada de hasta 1088 KB de Flash y 128 KB de SRAM. También proporciona capacidades periféricas mejoradas, incluyendo hasta 6 interfaces CAN FD y un mayor número de canales de temporizador y ADC. Esto lo posiciona para sistemas de control más complejos y aplicaciones de control de motores multiteje.

En la gama alta, la serie XMC5300 ofrece el máximo rendimiento y densidad de integración. Con hasta 2 MB de memoria Flash y 256 KB de SRAM, además de la configuración de periféricos más completa —que incluye hasta 8 interfaces CAN FD y recursos de temporización avanzados—, está diseñado para sistemas altamente integrados y aplicaciones de control en tiempo real exigentes. En todas las series, los microcontroladores integran una amplia gama de periféricos, incluyendo interfaces de comunicación flexibles (SPI, I²C y UART), múltiples unidades ADC SAR y módulos PWM/temporizadores avanzados para un control preciso del motor.

Una característica clave que diferencia a la serie XMC5000 es su capacidad para admitir el control de dos motores y la corrección del factor de potencia (PFC) en un solo microcontrolador. Esto reduce la complejidad y el coste del sistema, a la vez que permite una mayor eficiencia e integración. Los dispositivos admiten un rango de tensión de alimentación extendido de 2,7 V a 5,5 V y funcionan en un rango de temperatura de -40 °C a +125 °C, lo que los hace adecuados para entornos industriales adversos. Las funciones adicionales, como los modos de bajo consumo, las funciones de seguridad integradas y la compatibilidad con los estándares de Clase B y SIL 2, contribuyen a una alta fiabilidad del sistema.



Chips cuánticos: Infineon aporta su experiencia en industrialización a las líneas piloto cuánticas europeas

Infineon Technologies AG es un socio industrial clave para acelerar la transición de Europa hacia la computación cuántica práctica —y, en última instancia, comercialmente viable—, aportando su experiencia de ingeniería y fabricación de primer nivel a tres proyectos de líneas piloto cuánticas: SUPREME, CHAMP-ION y SPINS.

Las líneas piloto cuánticas europeas están diseñadas para cerrar la brecha entre la investigación de laboratorio y la fabricación a escala industrial. Proporcionan acceso abierto a instalaciones de grado industrial a startups, pymes y organizaciones de investigación para acelerar las tecnologías de computación, comunicación y detección cuánticas. En total, se han seleccionado seis proyectos europeos que abarcan distintas plataformas de hardware para impulsar la tecnología de chips cuánticos en Europa durante los próximos siete años.

La computación cuántica permite realizar cálculos mucho

más rápidos y es una de las tecnologías más disruptivas, posibilitando avances que abordan problemas complejos que están fuera del alcance de la computación clásica e incluso de las supercomputadoras. Sus aplicaciones abarcan áreas como el descubrimiento de fármacos, la ciencia de materiales avanzados, la optimización de la cadena de suministro y la gestión de redes energéticas de alta eficiencia. Los estudios proyectan que el mercado cuántico global alcanzará los 97.000 millones de dólares en 2035.

«El objetivo es muy claro: desarrollar y fabricar ordenadores cuánticos en Europa. Las líneas piloto cuánticas generan precisamente el tipo de colaboración estrecha y de alto impacto necesaria en toda la cadena de valor cuántica. Junto con socios excelentes, estamos fortaleciendo el ecosistema cuántico europeo y transformando la excelencia en investigación en soluciones industriales escalables. Así es como la computación cuántica pasará del laboratorio a su implementación en el mundo real», afirma Sabine Herlitschka, Directora de Gestión de Financiación Estratégica de Infineon Technologies.

KIOXIA

www.kioxia.com

KIOXIA presenta la serie EG7 de unidades SSD con tecnología QLC y de gran calidad-precio para fabricantes de equipos originales de PC

La nueva gama de unidades SSD para clientes ofrece una solución asequible para aplicaciones de PC.

KIOXIA Europe GmbH ha anunciado hoy la serie de unidades de estado sólido (SSD) EG7 de KIOXIA, la primera solución para clientes que adopta la tecnología BiCS FLASH™ de 8.ª generación de KIOXIA, con 4 bits por celda y celdas de cuatro niveles (QLC). La serie EG7 de KIOXIA, con tecnología QLC, ofrece un rendimiento equivalente al de las soluciones basadas en TLC[1], lo que permite un mejor coste total de propiedad (TCO) para portátiles finos con una buena relación calidad-precio, así como para portátiles y ordenadores de sobremesa comerciales y de consumo.

Las unidades SSD de la serie EG7 de KIOXIA aportan las ventajas de rendimiento y eficiencia energética

de la memoria flash 3D QLC BiCS FLASH™ de 8.ª generación de KIOXIA a las cargas de trabajo informáticas habituales de los fabricantes de equipos originales (OEM) de PC. Las nuevas unidades ofrecen un rendimiento de lectura y escritura aleatorias de hasta 1000 KIOPS, una velocidad de lectura secuencial de hasta 7000 MB/s y una velocidad de escritura secuencial de hasta 6200 MB/s.

La serie EG7 de KIOXIA incorpora compatibilidad con NVMe 2.0d, lo que proporciona a los fabricantes de equipos originales (OEM) de PC una mayor flexibilidad en el diseño de sistemas y la gestión de dispositivos. Las unidades se ofrecen en formatos M.2 Tipo 2230, Tipo 2242 y Tipo 2280, lo que permite una mayor compatibilidad con diversas configuraciones de sistema y limitaciones de espacio.

Posicionada dentro de la cartera de SSD para clientes orientada a la relación calidad-precio de KIOXIA, la serie EG7 sin DRAM de KIOXIA aprovecha la tecnología madura de búfer de memoria del host (HMB), utilizando una parte de la memoria del sistema para ayudar a mejorar el TCO y el consumo energético, al tiempo que mantiene un rendimiento ágil.

«El almacenamiento moderno para clientes debe equilibrar el rendimiento, la eficiencia y el coste para satisfacer las necesidades

cambiantes de la informática empresarial cotidiana. Con la serie EG7 de KIOXIA, ofrecemos una gran flexibilidad de diseño y gestión de dispositivos gracias a NVMe 2.0d, al tiempo que aprovechamos nuestra tecnología BiCS FLASH™ de 8.ª generación QLC para mejorar la eficiencia energética y reducir el coste total de propiedad», explica Axel Stoermann, vicepresidente y director de tecnología de KIOXIA Europe GmbH.

KIOXIA presenta las nuevas SSD de la serie BG8 para fabricantes de equipos originales (OEM) de PC

La gama de SSD de última generación para clientes lleva la velocidad PCIe 5.0 a las aplicaciones de uso general

KIOXIA Europe GmbH ha anunciado hoy las unidades de estado sólido (SSD) de la serie BG8 de KIOXIA, la próxima evolución de su gama de SSD para clientes diseñada para fabricantes de equipos originales (OEM) de PC. Al ofrecer velocidad PCIe 5.0 al segmento generalista, la serie BG8 de KIOXIA combina prestaciones de última generación con un funcionamiento eficiente y una amplia flexibilidad de diseño para portátiles finos, portátiles comerciales y de consumo, y sistemas de sobremesa.

Fabricada con la memoria flash 3D TLC de 8.ª generación BiCS FLASH™ de KIOXIA, la serie BG8 de KIOXIA mejora tanto el

rendimiento como la eficiencia energética. En comparación con la generación anterior(1), la serie BG8 de KIOXIA alcanza un rendimiento hasta un 47 % superior en lectura secuencial, un 67 % superior en escritura secuencial, un 44 % superior en lectura aleatoria y un 30 % superior en escritura aleatoria.

Con una velocidad de lectura secuencial de hasta 10 300 MB/s y una velocidad de escritura secuencial de hasta 10 000 MB/s, junto con un rendimiento de lectura y escritura aleatorias que alcanza hasta 1,4 millones y 1,3 millones de IOPS respectivamente, la serie BG8 de KIOXIA permite un desempeño ágil del sistema en una amplia variedad de cargas de trabajo de los clientes.

La serie BG8 de KIOXIA, sin DRAM, es compatible con la función Host Memory Buffer (HMB), que aprovecha la memoria del sistema host para ayudar a equilibrar el rendimiento, el consumo energético y el coste. Diseñada pensando en la flexibilidad, la serie BG8 de KIOXIA está disponible en múltiples formatos M.2 (Tipo 2230, Tipo 2242 y Tipo 2280), lo que permite adaptarse a una amplia gama de diseños de sistemas y requisitos de montaje.

«Al llevar la velocidad PCIe 5.0 a las aplicaciones convencionales, la serie BG8 de KIOXIA ofrece un nuevo nivel de rendimiento, eficiencia energética y flexibilidad de diseño. Están desarrolladas pensando en los diseñadores de sistemas y los usuarios



ADVANTECH

www.advantech.com

Advantech presenta la nueva generación de la serie SPC-800 V2 con soluciones HMI sin gabinete y personalizables para la automatización industrial

Advantech, líder global en sistemas IoT inteligentes y plataformas embebidas, anuncia con orgullo el lanzamiento de la nueva generación de su serie HMI con botones integrados — SPC-800 V2, disponible tanto en versión Panel PC como Monitor. Esta serie está diseñada para ofrecer mayor flexibilidad, robustez y eficiencia en maquinaria pesada, robótica y líneas de producción automatizadas.

Basada en los comentarios de los clientes y en el éxito comprobado de la serie SPC-800, la nueva SPC-800 V2 introduce mejoras mecánicas y operativas significativas — incluyendo paneles frontales de control personalizables, diseño mejorado del rear housing para simplificar el cableado, y opciones universales de montaje como VESA, montaje en brazo, en poste y en techo. La versión Monitor está equipada con tecnología HDBase-T 2.0, que permite transmisión de vídeo a larga distancia de hasta 100 metros, asegurando alta fiabilidad en entornos industriales de gran escala.

Mayor eficiencia operativa y rendimiento

La SPC-800 V2 está disponible con pantallas multi-touch FHD de 15,6" y 21,5" y equipada con procesadores Intel® Core™ i3/i5 de 13.ª generación*, con soporte de hasta 64 GB de memoria DDR5 SODIMM, ofreciendo alta capacidad de respuesta y rendimiento gráfico para visualización de datos, control de máquinas y operaciones robóticas.

Su carcasa IP65, libre de silicona, garantiza excelente protección contra polvo y agua, adecuada para entornos industriales severos.

* Solo Panel PC

Diseñada para flexibilidad y personalización

Para adaptarse de manera óptima a las necesidades de cada máquina, la serie SPC-800 V2 — tanto Panel PC como Monitor — ofrece un panel frontal totalmente personalizable.

Esto incluye desde adaptaciones estéticas y logotipos hasta diversos elementos operativos como botones de emergencia, teclas iluminadas, lectores RFID y pulsadores de diferentes colores. Esta flexibilidad permite a fabricantes de máquinas, integradores de sistemas y productores diseñar interfaces de operación alineadas a flujos de trabajo específicos, asegurando un control ergonómico, seguro y eficiente.

Cableado simplificado y montaje flexible

El rediseño del rear housing facilita la gestión de cables, acceso sencillo a las terminales y mantenimiento, reduciendo los tiempos de instalación y mejorando la capacidad de servicio.

El compartimento de cableado ampliado permite conexiones directas a terminales manteniendo protección IP65 completa. La compatibilidad con VESA, brazo, poste y techo, así como con los estándares Rittal CP40 y Bernstein CS-480 B.Flex, permite integración sencilla en distintos layouts de equipos y espacio limitado.

Comunicación operativa confiable a larga distancia

Para líneas de producción a gran escala, los modelos de monitor SPC-821/815 (M) V2 integran HDBase-T 2.0, permitiendo transmisión de señal hasta 100 metros con protección ESD 4K/8K. Esta innovación mejora la comunicación del sistema,

soporta aplicaciones en daisy-chain y reduce el tiempo de inactividad al permitir reemplazo rápido del monitor sin cambiar toda la unidad de control. Es ideal para máquinas grandes y plantas industriales donde los operadores requieren acceso flexible a la visualización.

La serie HMI SPC-800 V2 de Advantech con botones integrados redefine la eficiencia operativa y la flexibilidad en automatización industrial y robótica. Con diseño personalizable, cableado simplificado y compatibilidad multi-mount, permite a los integradores de sistemas desplegar HMIs de alto rendimiento en cualquier área del factory floor.

La versión Monitor con HDBase-T permite visualización a 100 m, mientras que el Panel PC con Intel® Core™ ofrece alto rendimiento de cómputo. La serie SPC-800 V2 es ideal para maquinaria pesada, líneas robotizadas y automatización de empaquetado.

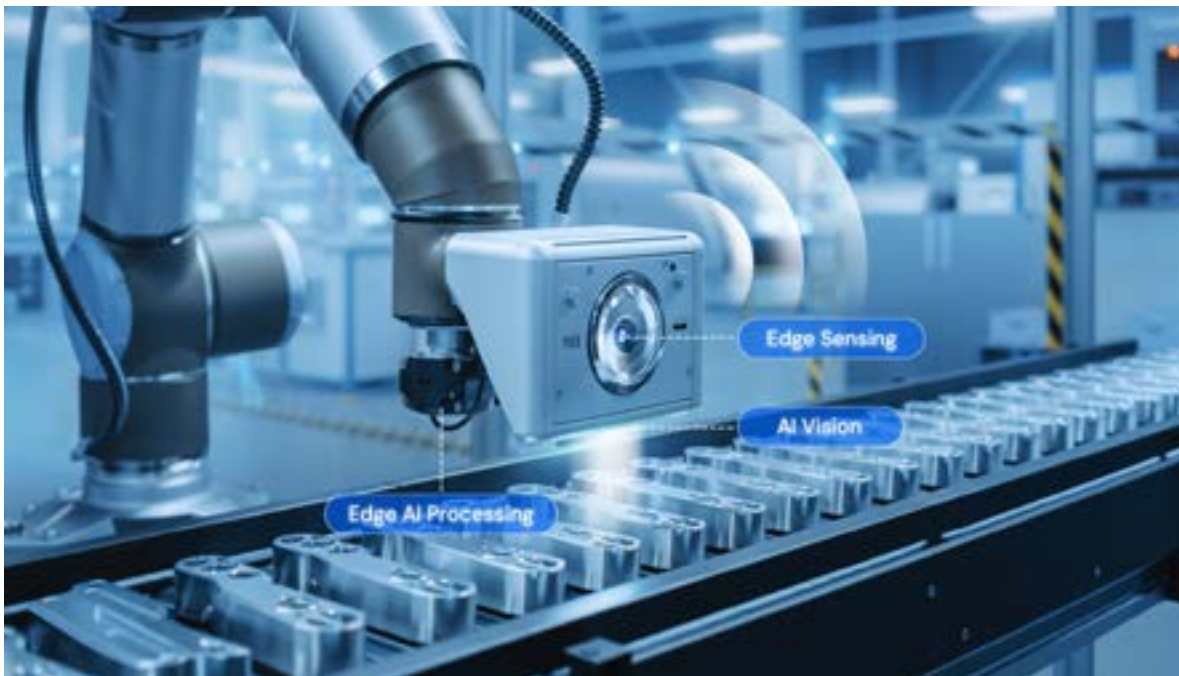


Ampliando las posibilidades de la IA edge con entradas multimodales



www.synaptics.com

Autor: Neeta Shenoy, vicepresidenta de Marketing Corporativo de Synaptics



Hoy en día hablamos habitualmente con algunos de nuestros dispositivos electrónicos, y estos nos responden. Sigue siendo algo extraordinario, pero ya no nos sorprende. Los dispositivos inteligentes llevan tanto tiempo formando parte de nuestras vidas que hemos empezado a esperar más de ellos y podemos sentirnos decepcionados cuando no están a la altura.

La buena noticia es que la próxima generación de dispositivos periféricos (edge) promete un gran avance. Gracias a los avances en inteligencia artificial (IA), el funcionamiento multimodal pronto permitirá a estos dispositivos responder de forma audible, visual, táctil o a través de otros mecanismos, e incluso adaptar sus respuestas al usuario, su tono de voz o sus expresiones faciales, lo que los hará mucho más capaces e intuitivos.

«Multimodal» se refiere a la capacidad de un sistema para aceptar múltiples modos de entrada sensorial. Y lo que es más importante, significa ser capaz de procesar múltiples tipos de entrada simul-

táneamente para lograr mejores resultados que los que puede ofrecer por sí solo un producto con un único tipo de entrada sensorial. Estos sensores pueden incluir sensores ópticos, infrarrojos, de radar, LiDAR, de sonido, de vibración, de aceleración, de campos electromagnéticos y más. Cuando se integran en productos comerciales, estos sensores pueden identificar voz, texto, vídeo, gestos, objetos, geolocalización, rostros e incluso expresiones faciales.

El funcionamiento multimodal no es un concepto nuevo; ya es una característica fundamental en una gran variedad de productos existentes, desde vehículos de motor hasta sistemas médicos. En los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS), por ejemplo, las cámaras, el radar y el LiDAR trabajan conjuntamente para crear un mapa mucho más completo del entorno del vehículo que el que los sistemas vehiculares pueden crear utilizando solo cámaras.

Lo nuevo es que las capacidades multimodales están pasando a

ser ahora tanto tecnológicamente viables como económicamente justificables para los dispositivos electrónicos en el límite o extremo de la red (edge), incluidos los productos que forman parte del Internet de las cosas (IoT). Las tecnologías y herramientas necesarias para diseñar y fabricar productos de IA multimodal en el edge ya no están en el horizonte: están disponibles ahora mismo.

En este artículo, analizaremos cómo ha evolucionado la IA desde los centros de datos hasta el edge, exploraremos cómo la IA en el edge respalda las capacidades multimodales y consideraremos lo que esto significa para los dispositivos IoT y otros productos en el edge.

El punto de partida de la IA

El auge de la IA a principios de la década de 2020 se basó en los centros de datos a hiperescala. El entrenamiento de modelos sofisticados de IA, como los grandes modelos de lenguaje (LLM), era,

y sigue siendo, una tarea que requiere un uso intensivo de recursos computacionales, y estos centros de datos eran las únicas fuentes comercialmente viables capaces de proporcionar suficiente potencia de cálculo.

Las CPU tradicionales pueden utilizarse para el entrenamiento de IA, pero las unidades de procesamiento gráfico (GPU) demostraron rápidamente ser mucho más adecuadas para la tarea. Más adecuadas, pero aún no ideales. La industria utiliza cada vez más procesadores y coprocesadores especializados, muchos basados en arquitecturas de redes neuronales, para que el entrenamiento de IA sea más rápido, más eficiente y más rentable.

El uso de modelos de IA, una vez entrenados, se denomina inferencia. La inferencia requiere mucha menos potencia de cálculo que el entrenamiento, pero dado que el entrenamiento se realizaba habitualmente en GPU, y porque los ingenieros de diseño suelen estar familiarizados con las arquitecturas de GPU y los entornos de desarrollo, se hizo natural utilizar GPU también para las cargas de trabajo de inferencia.

Las GPU son relativamente caras, consumen mucha energía y disipan más calor residual del que la mayoría de los dispositivos edge pueden soportar, lo que las hace poco prácticas para la mayoría de los productos electrónicos de consumo, los electrodomésticos inteligentes y los monitores de seguridad. Al principio, la forma de añadir capacidades de IA a dichos productos era sencilla: seguir utilizando microcontroladores (MCU) estándar en los propios dispositivos, pero, dado que estos MCU eran inadecuados para la IA, descargar el procesamiento de IA a la nube. Así es como funcionaban originalmente, por ejemplo, los primeros altavoces inteligentes.

Llevar la IA al edge

Para muchos dispositivos edge, ejecutar cargas de trabajo de inferencia en la nube sigue siendo rentable. Sin embargo, hay razones de peso para acercar el procesamiento



de IA al propio dispositivo. Algunas aplicaciones requieren resultados en tiempo real, pero el proceso de enviar datos a los centros de datos para obtener esos resultados introduce latencia en la red.

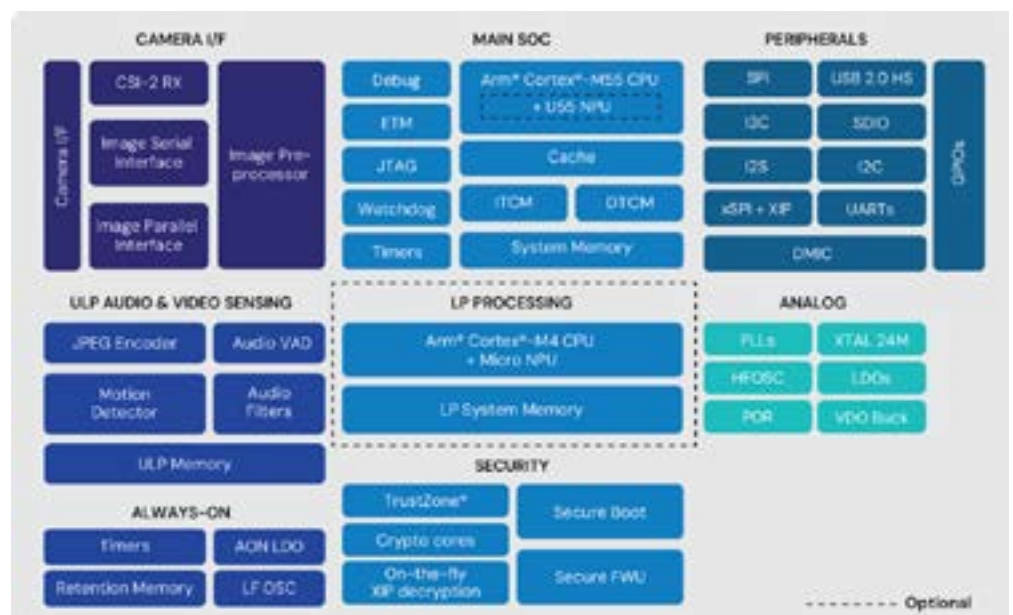
La seguridad y la privacidad de los datos son cuestiones críticas y, en algunos casos, un requisito legal. Esto puede ser especialmente cierto en el caso de los sistemas industriales, los dispositivos médicos (incluidos los wearables) y las aplicaciones de ciudades inteligentes. Mantener los datos a nivel local facilita mucho garantizar tanto la privacidad como la seguridad.

Aunque existen razones de peso para ejecutar cargas de trabajo de IA en dispositivos edge, hacerlo suponía un reto debido a las clásicas compensaciones entre precio,

rendimiento y potencia (PPP) con las que todo ingeniero está familiarizado. Entre los requisitos importantes para la IA edge se incluían una potencia de procesamiento suficiente para ejecutar modelos de IA con un consumo energético mínimo, a menudo en espacios reducidos, junto con modelos de IA ligeros y de bajo coste y algoritmos más eficientes. Gracias a los recientes avances, estas condiciones se han cumplido.

Habilitación de la IA en el edge

Ya hay disponibles sistemas en chip (SoC) que combinan núcleos de procesamiento de consumo ultrabajo, que van desde la lógica estándar y las GPU hasta procesa-



dores y coprocesadores de IA especializados, en un único paquete. Los núcleos de IA están empezando a estar disponibles para cargas de trabajo de IA específicas; por ejemplo, la nueva NPU Coral basada en RISC-V de Google para el aprendizaje automático (ML).

La IA que se ve con más frecuencia en el uso diario son los LLM, que impulsan los motores de búsqueda populares. Estos modelos son enormes; están diseñados para responder a una amplia variedad de consultas —quién, qué, por qué, cuándo, dónde y cómo— sobre cualquier conocimiento accesible en Internet. Pero los modelos de esta complejidad y sofisticación no son necesarios para la mayoría de las aplicaciones en el edge, como una cafetera o un parquímetro impulsados por IA. Los ingenieros están aprendiendo a optimizar los modelos de IA limitándolos a conocimientos de dominios específicos. Estos modelos de IA ligeros pueden ejecutarse sin problemas en los SoC diseñados para dispositivos edge.

Al mismo tiempo, las herramientas de desarrollo para la IA edge, cada vez más potentes y flexibles,

muchas de ellas de código abierto, están facilitando más que nunca el diseño y la implementación de aplicaciones inteligentes y específicas de cada dominio en el edge.

Modo simple y multimodal

El modo simple ha dado paso a una amplia gama de productos inteligentes. Contamos con altavoces equipados con micrófonos que pueden interpretar comandos de voz, termostatos con sensores de movimiento que detectan si alguien ha entrado en una habitación y ajustan la temperatura en consecuencia, y medidores de glucosa que avisan a los usuarios cuando los niveles de azúcar en sangre se salen de los límites normales.

Estos son avances notables, pero la capacidad multimodal permite comportamientos mucho más sofisticados. Con los procesadores actuales, eficientes, asequibles y de consumo ultrabajo optimizados para la IA, junto con modelos de IA ligeros y algoritmos cada vez más eficientes, ahora es viable

admitir más de un tipo de entrada sensorial. Esto podría significar añadir un micrófono, un detector de movimiento, un detector de luz u otro sensor ambiental a un producto existente. En la práctica, sin embargo, el vídeo ha sido durante mucho tiempo el modo más deseado, pero el más difícil de justificar.

Ahora que el procesamiento de vídeo se puede realizar de forma local y rentable, las barreras técnicas han desaparecido. El reto que queda es la privacidad. Es comprensible que los consumidores se muestren reacios a instalar cámaras en sus hogares, debido al riesgo de que las grabaciones de vídeo de sus casas y familias puedan ser objeto de un uso indebido. Las empresas también se muestran recelosas a la hora de transmitir vídeo por temor a que, si se intercepta, pueda exponer sus operaciones o datos confidenciales.

La IA en el edge —potente, flexible y, lo que es más importante, local— aborda estas preocupaciones. Al mantener los datos en el dispositivo, preserva la privacidad al tiempo que libera todo el potencial de la detección multimodal,





haciendo que la integración del vídeo sea práctica y segura.

Visión multimodal

La IA multimodal en el edge que incluye vídeo abre la puerta a nuevas capacidades que podrían incluir la identificación de usuarios y el reconocimiento de gestos.

Hasta la fecha, los dispositivos inteligentes con micrófonos requieren palabras de activación para responder, y ni siquiera esas son infalibles. Ya estamos acostumbrados a seleccionar perfiles de usuario en ciertos dispositivos, como ordenadores, televisores inteligentes y consolas de videojuegos. Pero, ¿y si el altavoz inteligente, el decodificador inteligente (STB) o la cafetera inteligente estuvieran equipados con una cámara y pudieran identificar visualmente quién los está utilizando, además de responder a comandos de voz?

El siguiente paso sería la personalización mediante el aprendizaje automático (ML) para conocer las preferencias de cada usuario y actuar en consecuencia. Una cafetera inteligente podría aprender a preguntar «¿Lo de siempre?», esperar una respuesta afirmativa y saber que, para el Usuario Uno, eso significa un café con leche, y para el Usuario Dos, un americano con la mitad de caféina.

El funcionamiento multimodal también permite una mayor conciencia contextual. Supongamos que son las 10:30 pm y dos usuarios en la cocina están hablando de que mañana hay que madrugar y de la necesidad de tomar café. Una cafetera inteligente actual podría interpretar ese intercambio como una orden, salir del modo de suspensión e inmediatamente empezar a preparar café.

En un futuro modelo sensible al contexto, se activaría el dominio de rendimiento. Este dominio proporciona una potencia de procesamiento mucho mayor, lo que lo hace adecuado para aplicaciones que requieren un uso intensivo de recursos computacionales, como el reconocimiento facial, la estimación de la postura corporal y la detección y clasificación avanzadas de objetos. Esto significa que podría evaluar entradas adicionales, como el hecho de que ninguna de las dos personas está cogiendo una taza y que están saliendo de la cocina, y deducir que se necesitará café más tarde. A continuación, podría responder preguntando a qué hora programar la preparación.

Aunque este ejemplo es especulativo, es indicativo de los tipos de comportamientos y respuestas adaptativos que podrían ser posibles cuando los dispositivos pueden interpretar múltiples entradas

de forma local, eficiente y segura con IA en el edge multimodal y sensible al contexto.

Resumen

Los avances en la IA en el edge están llevando el funcionamiento multimodal a un nuevo nivel. Los desarrolladores de dispositivos IoT pueden aplicar la IA para ayudar a procesar múltiples entradas y producir respuestas cada vez más sofisticadas, lo que representa un salto significativo en valor añadido y funcionalidad.

Estos avances en IA incluyen progresos extraordinarios en el desarrollo de modelos compactos pero versátiles que se ejecutan en aceleradores nativos de IA, combinados con procesadores de potencia moderada y precio razonable. La capacidad de gestionar cargas de trabajo multimodales localmente en el edge mejora aún más la rentabilidad y la eficiencia.

Desde una perspectiva de desarrollo, la implementación de aplicaciones de IA en el edge, en particular las multimodales, presenta retos.

Sin embargo, las mejoras continuas en el hardware, los algoritmos y las herramientas de desarrollo están haciendo que estas aplicaciones sean cada vez más prácticas y accesibles. ■

Selección del módulo informático correcto para diseñar un sistema embebido



www.tria-technologies.com

Autor: **Martin Unverdorben**, Technical Information Manager de Tria Technologies



La oferta de módulos informáticos embebidos de alto rendimiento y con un consumo eficiente nunca ha sido tan amplia para los desarrolladores. Las numerosas opciones disponibles permiten disponer del tamaño, el rendimiento y el coste adecuados sin necesidad de hardware a medida ni de incurrir en los costes de ingeniería no recurrentes que caracterizan al complejo diseño a nivel de componente.

Una ventaja añadida de esta proliferación es la decisión en muchos casos, por parte de los proveedores, de adoptar estándares abiertos en lugar de intentar crear una cuota de mercado basada en productos limitados de carácter propietario.

Si bien algunos formatos propietarios han tenido éxito en el mercado y se utilizan de manera generalizada, las plataformas abiertas también ofrecen importantes ventajas que dotan a los desarrolladores de buenas razones para escoger un formato como SMARC frente a un formato propietario de características muy similares.

Las plataformas abiertas a nivel de placa tienen mucho en común con el software de código abierto. En ambos casos se han sometido a la evaluación de ingenieros experimentados de muchas empresas y sectores industriales que aportan sus conocimientos sobre diseño informático para orientar las decisiones de tipo mecánico, térmico y de integridad de señal en las que se basan las especificaciones de una plataforma abierta. Una plataforma propietaria crea una dependencia de las decisiones efectuadas por el equipo de un solo suministrador que puede tener mucha experiencia pero también puede carecer del alcance que ofrece una conocida plataforma abierta.

Las plataformas abiertas ayudan a evitar problemas a los que se enfrentan a menudo los ingenieros electrónicos, como la obsolescencia. Aunque algunos suministradores dejen de dar soporte al formato, otros seguirán proporcionando hardware



Diferentes módulos TRIA qseven

nuevo. Su carácter abierto también proporciona unas condiciones equitativas a los suministradores de hardware para competir en rendimiento y rentabilidad.

Ante una oferta tan amplia, la elección puede parecer complicada al principio. Sin embargo, la disponibilidad inmediata de diferentes plataformas de hardware ha permitido que los equipos de ingeniería ajusten con precisión y sencillez la forma y la configuración de E/S para cada proyecto. La clave reside en comprender qué formato es más beneficioso para cubrir las necesidades de cada proyecto. La arquitectura COM (compute-on-module) es especialmente popular porque suma la practicidad de un módulo informático comercial a la flexibilidad de crear una tarjeta portadora a medida que cumpla los requisitos de cualquier aplicación.

El estándar COM Express, presentado por el PCI Industrial Computer Manufacturers Group (PICMG), constituye la base para estándares posteriores que utilizan el concepto COM y permiten ampliar las E/S alrededor de un núcleo de computación. Cuando se presentó COM Express, los ordenadores monoplaca o SBC (single board computers) eran el formato más popular en aquel momento. Estos SBC eran una placa de circuito impreso que contenía un procesador y diversas E/S estándar. Se pueden conectar uno o más mó-

dulos de extensión al SBC para ofrecer prestaciones de E/S a medida.

Con COM Express, un módulo contiene el procesador principal que se conecta a una tarjeta portadora. Esto permite que el usuario seleccione una tarjeta portadora adecuada o que desarrolle su propia tarjeta para que su aplicación disponga de E/S y luego se conecte al módulo informático óptimo a través del módulo estándar COM Express.

Este diseño también permite adoptar módulos procesadores COM Express más potentes y económicos con el paso del tiempo sin necesidad de rediseñar la carcasa o de añadir cambios en la configuración de E/S. Dado que entre los buses de E/S principales que admite COM Express se encuentra PCI Express, el formato se adapta a aplicaciones que requieren capacidad de almacenamiento masivo, redes Ethernet y pantallas gráficas, si bien algunos diseñadores optan por emplear el formato en configuraciones autónomas (headless).

Potencia de procesamiento

Como reconocimiento del uso del formato en el diseño de PC industriales, muchos módulos COM Express se basan en procesadores x86, aunque no en exclusiva. La expansión en otras arquitecturas ha continuado

con los formatos COM Express y COM HPC, destinados a aplicaciones de alto rendimiento como servidores perimetrales (edge) y nodos de IA, y que añaden otras líneas PCIe de alta velocidad.

COM Express y otros estándares COM han adoptado la arquitectura Arm más recientemente, proporcionando así nuevas opciones a los desarrolladores desde el punto de vista de la arquitectura informática. Una nueva expansión de la oferta consiste en formatos de hardware optimizados para un tamaño reducido.

Optimización del tamaño y la forma

El tamaño es un aspecto fundamental en muchos diseños. Un proyecto puede tener algunas restricciones de espacio o bien que el espacio disponible sea más pequeño que la palma de una mano para el COM. Cuando se dispone de un mayor espacio resulta más sencillo seleccionar una placa adecuada. En cambio, cuando es limitado se necesita una tarjeta portadora y la configuración más compacta puede limitar el número de funciones que se pueden incluir.

La configuración física influye sobre los factores que determinan la usabilidad. El desarrollador debe tener en cuenta si el tamaño y la forma pueden impedir la utilización de algunos tipos de E/S. Por ejemplo, los conectores USB-A ocupan bastante más espacio que los USB-C. La orientación también es importante: los formatos pequeños suelen necesitar conectores a lo largo de todo su perímetro. Esto puede resultar difícil en situaciones en las que, para facilitar el acceso, algunos conectores tendrán que estar alineados con un borde determinado. Por ejemplo, una tarjeta portadora con un módulo informático que se deba montar en una carcasa del bastidor será ventajoso si sus principales conectores están alineados con la parte delantera o trasera del módulo.

Estándares compactos

Uno de los primeros estándares que tuvieron en cuenta el tamaño fue QSeven, que tiene una forma cuadrada que mide 70 x 70mm y un

nivel reducido de soporte a E/S a través de su conector de expansión. El estándar más reciente SMARC 2.0, presentado en 2016 como sustituto de QSeven, propone más opciones de tamaño a partir de las mismas especificaciones. El formato SMARC permite disponer de dispositivos IoT compactos y de otros sistemas embebidos especializados. Con sus 82 x 50mm, el formato Short SMARC es un poco más pequeño que Mini COM Express, que mide 84 x 55mm y equivale aproximadamente al 40% de la superficie del módulo Basic COM Express original. Los suministradores de módulos SMARC a menudo recurren a procesadores Arm y x86 que enfatizan la movilidad y la eficiencia energética. El conector SMARC principal ofrece un conjunto de E/S que incluye Ethernet, USB y canales típicos de E/S a nivel de dispositivo como I2C, además de cuatro líneas de PCIe.


Si se compara con Short SMARC, la superficie de los módulos es pequeña y el módulo OSM (Open Standard Module) es más compacto por lo que se adapta mejor a IoT perimetral y otros dispositivos que requieren exigen un rendimiento elevado y un bajo consumo. Un aspecto fundamental para la reducción del tamaño es que en lugar de conectores en el módulo recurre a un encapsulado LGA. Esto exige soldar el COM a su tarjeta portadora, lo cual limita su capacidad de actualización sobre el terreno, pero mejora su resistencia frente a choques y vibraciones. El resultado es un formato más pequeño y mucho más flexible porque los módulos miden entre 30 x 15mm y 45 x 45mm. Incluso el tamaño más



Ejemplo de módulo com-express TRIA C6C-ASL

grande ofrece una ventaja destacable cuando se necesita un hardware compacto sobre SMARC. El resultado es un estándar versátil y preparado para el futuro destinado a módulos informáticos embebidos pequeños y de bajo coste que se puedan adaptar fácilmente para funcionar dentro de productos de muchas formas y tamaños.

Resumen sobre la selección

Aunque existen numerosos estándares que emplean la arquitectura COM, sus diferencias en cuanto a rendimiento de procesamiento, capacidad de E/S, ancho de banda y tamaño les permitirán ofrecer ventajas sustanciales respecto a otros estándares para una aplicación concreta. Fabricantes como Tria pueden proporcionar asesoramiento experto acerca del estándar idóneo para la aplicación. 

	 SMARC	 OPEN STANDARD MODULE™			 COM Express			 COM HPC		
Size mm	Short Size 82x50	SF 30x30	MF 30x45	LF 45x45	Mini 84x55	Compact 95x95	Basic 125x95	Mini 95x70	Client 95x120	Server 160x160
Performance	Low to mid	Low			Mid to high			High		
I/O	Both for Arm and x86	Optimized for Arm			Optimized for x86			Optimized for many High Speed I/O		
PCIe Bandwidth	Up to Gen4 (but not available on the SoCs)	Up to Gen4 (but not available on the SoCs)			Up to Gen4 (with appropriate carrier design)			Up to Gen5		

Las líneas se desvanecen: cómo las exigencias de los sistemas embebidos están redefiniendo la frontera entre MCU y MPU



www.microchip.com

Autor: Denise Eribes, Product Marketing Manager, MPU Business Unit, Microchip Technology

Los diseñadores de sistemas embebidos han trabajado durante mucho tiempo en un mundo de categorías bien definidas. Los microcontroladores (MCU) gestionan tareas sencillas en tiempo real con un bajo coste y un bajo consumo energético. Los microprocesadores (MPU) ejecutan sistemas operativos avanzados y aplicaciones complejas, pero requieren más componentes externos y un mayor consumo energético. Durante décadas, elegir entre ambos fue sencillo. Hoy en día, esa claridad se está desvaneciendo rápidamente, y la razón es el crecimiento imparable de lo que se espera que hagan las aplicaciones embebidas.

Desde la automatización industrial y los dispositivos médicos hasta los centros de hogares inteligentes y los nodos de inteligencia artificial (IA) en el edge, los sistemas embebidos exigen ahora de forma habitual la conectividad, el margen de procesamiento y la sofisticación del software que antes se asociaban exclusivamente a los dispositivos de tipo MPU, al tiempo que siguen requiriendo la fiabilidad, el determinismo y la sensibilidad al coste que convirtieron a los MCU en el caballo de batalla del diseño embebido. La convergencia de estas exigencias está remodelando el panorama de los semiconductores y obligando a los diseñadores a replantearse cómo clasifican y seleccionan los procesadores.

La demanda está superando a las arquitecturas tradicionales

El MCU tradicional destaca en tareas que requieren un control de temporización estricto, una respuesta a interrupciones predecible y el funcionamiento desde un chip autónomo con memoria flash y

RAM integradas. Estos atributos convirtieron a los MCU en la opción predeterminada para el control de motores, la lectura de sensores y las interfaces hombre-máquina (HMI) sencillas. Pero los productos actuales necesitan cada vez más conectividad inalámbrica segura, pantallas gráficas, sistemas operativos en tiempo real (RTOS) o pilas de software de tipo Linux, y la capacidad de procesar datos localmente en lugar de enviarlos a la nube. Los MCU estándar se ven desbordados por estos requisitos.

Al mismo tiempo, los MPU tradicionales, diseñados partiendo de la premisa de una memoria dinámica de acceso aleatorio (DRAM) externa, memoria flash externa y una gestión de energía sofisticada, conllevan una complejidad y un coste a nivel de sistema que muchas aplicaciones embebidas no pueden justificar.

Los diseñadores que recurren a un procesador de aplicaciones completo para ganar rendimiento a menudo se ven enfrentados a problemas de espacio en la placa, costes de la lista de materiales (BOM) y riesgos en la cadena de suministro que no habían previsto. Ninguno de los dos extremos encaja a la perfección, y la brecha entre ellos se ha convertido en un terreno fértil para una nueva clase de dispositivos.

Una nueva categoría está tomando forma en el punto de transición

La respuesta de la industria de los semiconductores ha sido la aparición de MPU de nivel básico, dispositivos que ofrecen una capacidad de procesamiento de clase MPU al tiempo que incorporan opciones de diseño tradicionalmente asociadas a los MCU. Entre ellas se incluyen configuraciones de memoria de acceso aleatorio estática

(SRAM) integrada o de sistema en paquete/encapsulado (SiP - System-in-Package) que incorporan DRAM junto al chip del procesador, periféricos integrados en el chip que eliminan los componentes externos y arquitecturas de alimentación adecuadas para aplicaciones que funcionan con batería o con restricciones térmicas.

Algunos actores del sector, como Microchip Technology, han comenzado a denominar a estos dispositivos «MCUs híbridos», un término que capta su doble identidad. Funcionan con Linux u otros sistemas operativos gestionados, admiten estándares de conectividad modernos y proporcionan el margen de procesamiento necesario para la inferencia de aprendizaje automático (ML) y las interfaces gráficas. Sin embargo, lo hacen con un espacio de sistema, un perfil de consumo y un nivel de integración que los diseñadores de productos basados en MCU encontrarán familiares y manejables. La etiqueta refleja un cambio en el enfoque del diseño integrado y una realidad arquitectónica genuina.

La integración es el diferenciador clave - y la especificación adecuada que hay que seguir

A la hora de evaluar dispositivos en este punto de transición, los diseñadores deben mirar más allá de la velocidad bruta del procesador y examinar el grado de integración que ofrece el dispositivo. Un procesador que requiere cinco o seis componentes externos para funcionar conlleva costes ocultos: espacio en la placa, complejidad de montaje, cualificación de componentes y, lo que es más importante, riesgo en la cadena de suministro. El mercado de la DRAM, en particular, ha demostrado ser volátil,

con escasos capaces de detener la producción incluso cuando el propio procesador está disponible.

Los dispositivos que integran memoria, ya sea a través de SRAM en el chip o mediante encapsulados SiP que combinan procesador y DRAM en un único componente cualificado, reducen la exposición a esta vulnerabilidad. Los diseñadores deben preguntar a los proveedores no solo qué puede hacer un dispositivo, sino cuántas decisiones de cadena de suministro independientes requiere. Un único SiP cualificado, como la familia SAM9X de MCUs híbridos de Microchip, puede simplificar la adquisición, la cualificación y la planificación de la disponibilidad a largo plazo de una forma que una solución de múltiples chips no puede igualar.

Los ecosistemas de software importan tanto como las especificaciones del silicio

La integración de hardware por sí sola no resuelve el reto al que se enfrentan los diseñadores en la frontera entre MCU y MPU. La complejidad del software suele ser el mayor obstáculo. Los diseñadores que migran de entornos de MCU a procesadores compatibles con Linux se enfrentan a una curva de aprendizaje pronunciada: los paquetes de soporte de placa (BSP), la configuración del árbol de dispositivos, la compilación del kernel y el refuerzo de la seguridad requieren conocimientos especializados de los que los equipos de sistemas embebidos tradicionales pueden carecer.

El dispositivo adecuado para este ámbito viene acompañado de un ecosistema de software robusto: BSP precompilados, distribuciones de Linux bien mantenidas, diseños de referencia y hardware de evaluación que permiten a los ingenieros crear prototipos rápidamente. Los diseñadores deben examinar no solo la ficha técnica del procesador, sino también la profundidad del soporte de software del proveedor, la actividad de su comunidad de desarrolladores y la calidad de su documentación. Un procesa-



dor técnicamente capaz pero con un soporte de software deficiente puede suponer un mayor gasto en tiempo de ingeniería que un dispositivo ligeramente menos capaz pero con excelentes recursos listos para usar.

El desvanecimiento de los límites exige un entorno de evaluación más matizado

La implicación práctica para los equipos de diseño es que la vieja pregunta binaria «¿Usamos un MCU o un MPU?» ya no sirve como punto de partida adecuado. La pregunta correcta está más matizada: ¿Qué nivel de rendimiento de procesamiento requiere realmente la aplicación? ¿Qué sistema operativo o entorno de software exige la aplicación? ¿Cuánto espacio en la placa, complejidad de la lista de materiales y exposición a la cadena de suministro puede absorber el producto? ¿Y durante qué vida útil del producto debe permanecer disponible y recibir soporte la plataforma elegida?

Los MPU de nivel básico y los dispositivos MCU híbridos responden a estas preguntas de forma diferente a como lo hace cualquiera de las categorías tradicionales por sí sola. Ofrecen una vía hacia la capacidad de clase Linux sin la sobrecarga completa del sistema que supone un procesador de aplicaciones de gama alta, y proporcionan mucho más margen de maniobra del que puede ofrecer un MCU convencional. Los diseñadores

que comparen cuidadosamente sus requisitos con estos atributos tomarán mejores decisiones sobre la plataforma.

Los límites han cambiado: los diseñadores deben adaptarse

La convergencia de las demandas de las aplicaciones entre lo que antes eran categorías de procesadores distintas no es una tendencia temporal. A medida que la IA edge, el IoT industrial (Internet de las cosas) y los dispositivos de consumo conectados sigan proliferando, la expectativa de que los sistemas embebidos deben ser a la vez capaces, conectados, compactos y rentables no hará más que intensificarse. La división tradicional entre MCU y MPU seguirá difuminándose.

Los diseñadores que reconozcan este cambio a tiempo y que evalúen los procesadores en función de la profundidad de integración, la calidad del ecosistema de software, la resiliencia de la cadena de suministro y el soporte durante el ciclo de vida, en lugar de basarse en las etiquetas de categorías tradicionales, estarán en la mejor posición para crear productos que satisfagan las exigencias actuales y se adapten a las necesidades del futuro.

Las líneas divisorias entre MCU y MPU se están desvaneciendo por necesidad. La estrategia ganadora consiste en dejar de trazar esas líneas y empezar a pensar en términos de lo que la aplicación realmente necesita. ■

Optimización del Consumo Eléctrico en Sistemas IoT basados en Energy Harvesting



www.redeweb.com

Autore:
Ramón Santos Yus,
editor Revista Española
de Electrónica

Introducción

El diseño de sistemas IoT autónomos energéticamente representa uno de los retos más relevantes en la ingeniería electrónica actual. A diferencia de los dispositivos alimentados por batería convencional, los sistemas basados en energy harvesting dependen de fuentes energéticas de muy baja potencia y altamente variables, como la radiación solar, vibraciones mecánicas o gradientes térmicos. Esto impone restricciones severas sobre el consumo energético y obliga a adoptar estrategias de optimización desde el nivel de componente hasta la arquitectura de sistema.

En este contexto, el objetivo no es únicamente reducir el consumo, sino garantizar una operación energéticamente neutra (energy neutral operation), en la que la energía consumida a lo largo del tiempo no exceda la energía recolectada.

Arquitectura energética y selección de componentes

Un nodo IoT típico basado en energy harvesting está compuesto por un bloque de captación de ener-

gía, un circuito de gestión energética, un sistema de almacenamiento y la carga electrónica (microcontrolador, sensores y radio). La eficiencia global depende en gran medida de la correcta selección de componentes comerciales optimizados para ultra bajo consumo.

En aplicaciones solares de baja potencia, uno de los integrados más utilizados es el TI BQ25570, que integra un convertidor boost con MPPT (Maximum Power Point Tracking) y un cargador para baterías o supercondensadores. Este tipo de PMIC permite trabajar con tensiones de entrada tan bajas como 100 mV, lo que lo hace adecuado para celdas fotovoltaicas pequeñas como las de Panasonic AM-1816.

Otra alternativa muy extendida es el Analog Devices LTC3108, especialmente diseñado para fuentes de muy baja tensión como generadores termoelectricos (TEG). Este circuito puede arrancar con tensiones del orden de 20 mV, utilizando un transformador externo, lo cual es clave en escenarios con gradientes térmicos reducidos.

El almacenamiento energético suele resolverse mediante supercondensadores (por ejemplo, la serie

Maxwell BCAP o AVX BestCap) o baterías de película delgada como las Cymbet EnerChip, que presentan bajas corrientes de fuga y buena integración en sistemas compactos.

Optimización del consumo en la etapa de procesamiento

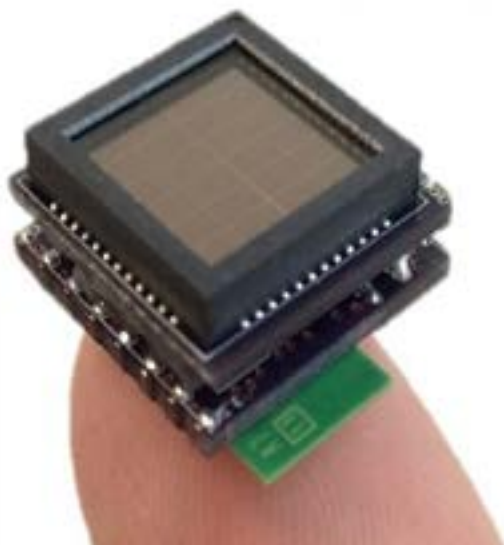
El microcontrolador es uno de los elementos críticos en el balance energético. En este tipo de sistemas, se priorizan dispositivos con modos de reposo extremadamente eficientes y capacidad de operación en modos intermitentes. Un ejemplo representativo es el Texas Instruments MSP430FR5969, que combina memoria FRAM (no volátil y de bajo consumo) con corrientes en modo standby inferiores a 1 μ A.

Otra opción ampliamente utilizada es la familia STM32L4 de STMicroelectronics, que ofrece un equilibrio entre capacidad de procesamiento y consumo, con modos stop en el rango de cientos de nA y tiempos de arranque muy reducidos. En aplicaciones con conectividad integrada, el Nordic nRF52840 permite combinar BLE con consumos optimizados, aunque requiere un diseño cuidadoso del duty cycle para evitar picos energéticos excesivos.

La estrategia fundamental consiste en minimizar el tiempo en modo activo y maximizar el tiempo en reposo profundo. Esto implica diseñar firmware completamente orientado a eventos, eliminando bucles de polling y utilizando interrupciones, RTCs de ultra bajo consumo (como el integrado en el propio MSP430 o externos como el AB1805 de Abracon) y periféricos autónomos.

Gestión dinámica de energía y operación intermitente

Dado que la energía disponible no es constante, los sistemas EH deben adaptarse dinámicamente. Esto



Ejemplo de mini conjunto energy harvesting con placa solar

se logra mediante técnicas de energy-aware scheduling, en las que el nodo ajusta su comportamiento en función del nivel de energía almacenada.

En implementaciones prácticas, el voltaje del supercondensador o batería se monitoriza mediante un ADC interno, y en función de umbrales definidos, el sistema decide:

- Reducir la frecuencia de muestreo de sensores
- Aumentar el intervalo entre transmisiones
- Deshabilitar módulos de alto consumo

Este tipo de control es especialmente importante cuando se trabaja con radios de largo alcance como Semtech SX1276 (LoRa), cuyo consumo en transmisión puede superar los 100 mA. En estos casos, es habitual acumular datos y transmitirlos en ráfagas poco frecuentes (data batching), en lugar de mantener comunicaciones continuas.

Un enfoque avanzado consiste en implementar computación intermitente, donde el sistema se apaga completamente cuando la energía cae por debajo de cierto umbral y reanuda la ejecución posteriormente. El uso de memorias no volátiles como FRAM o MRAM permite guardar el estado del sistema sin penalización energética significativa.

Optimización en la comunicación inalámbrica

La comunicación es típicamente el bloque más costoso en términos energéticos. Por ello, la selección del protocolo y del hardware asociado es crítica. En aplicaciones de corto alcance, Bluetooth Low Energy (BLE) con chips como el nRF52832 permite consumos muy bajos si se configuran correctamente los intervalos de advertising y conexión.

Para aplicaciones de largo alcance, LoRa es una opción dominante, con transceptores como el SX1262, que mejora significativamente la eficiencia respecto a generaciones anteriores. Sin embargo, su uso requiere optimizar parámetros como el spreading factor, el ancho de banda y la potencia de transmisión para minimizar el consumo energético.

También están emergiendo soluciones de wake-up radio, como el



AS3933 de AMS, que permite mantener el sistema en ultra bajo consumo hasta recibir una señal específica, evitando el uso de receptores principales activos de forma continua.

Consideraciones de diseño a nivel de sistema

El diseño eficiente no depende únicamente de componentes individuales, sino de su integración. La minimización de corrientes de fuga en la PCB, el uso de reguladores LDO de bajo consumo como el TPS782 de Texas Instruments, y la correcta selección de MOSFETs de baja fuga para power gating (por ejemplo, SiA446DJ de Vishay) son aspectos fundamentales.

Asimismo, el dimensionamiento del sistema de almacenamiento debe basarse en perfiles reales de carga y disponibilidad energética. Un supercondensador sobredimensionado puede aumentar pérdidas por autodescarga, mientras que uno insuficiente provocará fallos de funcionamiento.

La simulación previa mediante herramientas como LTSpice o modelos energéticos en MATLAB permite validar que el sistema cumple la condición de operación sostenible en distintos escenarios ambientales.

Conclusión

La optimización del consumo eléctrico en sistemas IoT basados en energy harvesting requiere un enfoque integral que combine selección cuidadosa de componentes comerciales, diseño hardware orientado a ultra bajo consumo y firmware adaptativo. La clave no reside únicamente en reducir el consumo instantáneo, sino en gestionar de forma inteligente la energía disponible a lo largo del tiempo.

El avance en PMICs especializados, microcontroladores de ultra bajo consumo y nuevas técnicas de computación intermitente está permitiendo el desarrollo de nodos IoT completamente autónomos, capaces de operar durante años sin mantenimiento, incluso en entornos con disponibilidad energética limitada.

Los módulos RF Lora ofrecen consumos ultrabajos en transmisiones periódicas.



Cumplir con los requisitos de la Ley de Resiliencia Cibernética con la raíz de confianza basado en hardware

DigiKey

www.digikey.es

Autor: Abhishek Jadhav



Muchos dispositivos integrados de la actualidad tienen vulnerabilidades conocidas o credenciales por defecto que los fabricantes a menudo no solucionan rápidamente. La Ley Europea de Ciberresiliencia (CRA) busca mejorar la seguridad de los productos con componentes digitales. La regulación aborda ahora estos problemas imponiendo requisitos obligatorios de ciberseguridad a lo largo de todo el ciclo de vida del producto, desde el diseño y desarrollo hasta el mantenimiento postventa.

Una forma común de cumplir estos requisitos, especialmente los dispositivos integrados e IoT, es aprovechar la Raíz de la Confianza (RoT) basada en hardware. Un RoT basado en hardware es una fuente confiable dentro de cualquier sistema criptográfico que proporciona funciones clave de seguridad como arranque seguro, almacenamiento seguro, operaciones criptográficas y autenticación de dispositivos.

En el contexto de las medidas de seguridad de software, cuando un atacante obtiene privilegios a nivel de núcleo (Ring 0) o de hipervisor (Ring -1), puede acceder a la memoria y eludir protecciones.

Sin embargo, el RoT basado en el hardware opera dentro de un límite criptográfico separado, a menudo en un coprocesador diferente o en un entorno de ejecución aislado.

Por lo tanto, aprovechando las características de RoT basado en hardware, los fabricantes pueden atender los requisitos fundamentales de la CRA. Estos incluyen sólidos mecanismos de identidad y autenticación, actualizaciones seguras y gestión de vulnerabilidades, así como la eliminación de datos del sistema. En el siguiente paso, exploraremos la implementación técnica de los requisitos de la CRA a través de la RoT.

Implementación técnica

1. Integridad del sistema mediante arranque seguro y medido

Una de las funciones más críticas de un RoT basado en hardware es establecer un proceso de arranque confiable. Esto significa que el RoT contiene código inmutable que se ejecuta primero cuando el dispositivo se enciende y su función es verificar la autenticidad e integridad de la siguiente etapa del software (carga-

dor de arranque, sistema operativo, etc.) antes de ceder el control.

Esto crea una cadena de confianza desde el hardware hacia arriba. La etapa anterior comprueba criptográficamente cada componente en la secuencia de arranque. En la práctica, el RoT verificará la firma digital del cargador de arranque usando una clave pública integrada, permitiendo que solo se ejecute un firmware autorizado por el fabricante.

En implementaciones más avanzadas, un RoT también puede realizar un arranque medido que registra el hash criptográfico de cada etapa de software para su atestación remota. Esto significa que un sistema externo puede solicitar pruebas exactas de qué versiones de firmware arrancaron en el dispositivo. La CRA no exige dicha certificación, pero complementa la intención de la normativa de permitir que usuarios y organizaciones evalúen la seguridad del producto.

2. Identidad fuerte y autenticación

Un RoT basado en hardware proporciona a cada dispositivo una identidad fuerte en forma de una



Figura 1: Chip de autenticación STSAFE-A120 de STMicroelectronics y elemento seguro IoT con servicio de verificación de firma mediante arranque seguro y actualización de firmware

clave criptográfica única o certificado inyectado en la fabricación. Esta identidad sirve como base para autenticar la legitimidad del dispositivo. Por ejemplo, el chip RoT basado en hardware de Cisco almacena un certificado de Identificador Único de Dispositivo Seguro (SUDI) y una clave privada, que están protegidos por hardware y no están destinados a ser exportados desde el hardware seguro.

Para los dispositivos IoT con recursos limitados donde un Módulo de Plataforma de Confianza (TPM) completo es poco práctico, el estándar TCG DICE (Device Identifier Composition Engine) proporciona un mecanismo ligero de RoT basado en hardware. Une la identidad tanto a los estados de silicio como al software.

En el momento de la fabricación, un Secreto Único de Dispositivo (UDS), un valor de 256 bits, se almacena en fusibles o se deriva de un PUF (función física no clonable) y se hace accesible solo para la capa de arranque inmutable.

Para reforzar aún más este modelo, se adopta una implementación basada en PUF para asegurar que las claves raíz nunca se almacenen en memoria no volátil, reduciendo la exposición a ataques físicos de extracción. Estos mecanismos soportan requisitos antisuplantación, autenticación segura y confidencialidad bajo la CRA.

3. Actualizaciones seguras y gestión de vulnerabilidades

El RoT basado en hardware es más que la seguridad inicial del arranque. También sigue siendo fundamental durante el funcionamiento del dispositivo, especialmente para actualizaciones de software.

La CRA pone gran énfasis en la gestión de vulnerabilidades y la corrección de parches, exigiendo a los fabricantes que proporcionen mecanismos para distribuir

actualizaciones de forma segura y corregir fallos conocidos sin demora. Un RoT permite actualizaciones de firmware autenticadas y seguras verificando la firma digital en los paquetes de actualización.

Por ejemplo, Microchip señala que diseñar productos compatibles con CRA incluye implementar procesos de arranque seguros y garantizar la integridad del firmware, y posteriormente realizar actualizaciones seguras para protegerse frente a amenazas emergentes. El RoT también puede imponer protección anti-rollback para que un atacante no pueda cargar un firmware antiguo una vez que la actualización lo haya solucionado.

Conclusión


La implementación de la Raíz de confianza (Root of Trust) basada en hardware proporciona los cimientos para cumplir con los factores clave que describen la Ley de Resiliencia Cibernética. La RoT permite arranque seguro, identidad única del dispositivo, instalación de actualizaciones autenticadas, protección de claves criptográficas y una plataforma para el mantenimiento de seguridad a largo plazo. En conjunto, estas capacidades apoyan firmemente los requisitos esenciales de ciberseguridad definidos por la CRA. 



Figura 2: Interfaz LPC del Módulo de Plataforma Confiable (TPM) AT97SC3204-U2A1A-20 de Microchip Technology con un acelerador criptográfico capaz de calcular una firma RSA de 2048 bits en 200 ms.

Disyuntores inteligentes: ¿el siguiente paso en la evolución del hogar inteligente?



www.silabs.com

Autor: Mark Beecham,
director sénior de marketing de productos,
Silicon Labs



La electrónica de estado sólido ha aportado beneficios a todo tipo de dispositivos, desde electrodomésticos de cocina hasta vehículos de motor. En los últimos años, uno de los elementos más fundamentales de los sistemas eléctricos, el probado y fiable interruptor electromecánico, se ha convertido finalmente en electrónico. Los nuevos disyuntores inteligentes son más robustos, duran más y, lo que es más importante, crean oportunidades para utilizar la energía de forma más eficiente y rentable en fábricas inteligentes, edificios inteligentes y hogares inteligentes.

El entusiasmo por la adopción de los disyuntores inteligentes queda claramente demostrado por su rápida aceptación en el mercado. El mercado mundial de disyuntores inteligentes ya alcanzaba un valor de 2.900 millones de dólares en 2023, y se prevé que crezca hasta superar ligeramente los 7.000 millones de dólares en 2032, lo que supone una impresionante tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 10,3 %, según AstuteAnalytics India.

Aunque gran parte de este crecimiento viene impulsado por su adopción en entornos industriales, el ahorro potencial en términos de eficiencia es cada vez más difícil de ignorar en el mercado de los hogares inteligentes.

Ventajas inteligentes

Los disyuntores inteligentes, al ser dispositivos de circuito de estado sólido, sustituyen los relés mecánicos por componentes electrónicos. Estos dispositivos incluyen conectividad inalámbrica que transmite tanto datos operativos como de control, lo que permite supervisar los interruptores y encenderlos y apagarlos de forma remota. Zigbee y Thread son soluciones de conectividad de uso común.

Los disyuntores inteligentes también pueden responder a cortocircuitos cien veces más rápido que sus homólogos electromecánicos, eliminando las averías en tan solo unos pocos microsegundos.

Los disyuntores inteligentes también tienen una vida útil más larga en comparación con sus homólogos electromecánicos.

El aumento de la robustez y las mejoras de rendimiento son suficientes para justificar el uso de disyuntores inteligentes, pero estos también pueden hacer cosas que sus precursores electromecánicos simplemente no pueden, como actuar como subcontadores eléctricos, proporcionando datos de consumo de energía a nivel de circuito.

Los gestores de instalaciones industriales pueden utilizar estos datos para crear mapas precisos del

consumo eléctrico y diseñar configuraciones más eficientes para sus redes de distribución de energía:

«¿Está este circuito al límite de su capacidad? Si no es así, ¿tengo capacidad suficiente para admitir más equipos?».

Los disyuntores inteligentes también pueden contribuir a un programa de mantenimiento predictivo, revelando anomalías en el consumo eléctrico que podrían indicar de forma temprana que es necesario realizar ajustes, reparaciones o la sustitución de equipos.

El hecho de que los disyuntores inteligentes conectados puedan proporcionar datos de consumo, junto con la capacidad de encenderlos y apagarlos (in situ o de forma remota), los convierte en herramientas útiles para los propietarios de edificios comerciales y los gestores de instalaciones de producción que buscan reducir el consumo energético y ahorrar costes.

Se puede confiar en los datos de los disyuntores para obtener una visión precisa del consumo energético en cualquier momento dado, así como a lo largo del tiempo, y dado que son bidireccionales, es posible desconectar las cargas que no sean necesarias en un momento dado.

Estas capacidades han llevado a la adopción generalizada de los disyuntores inteligentes en aplicaciones industriales. En fábricas y otros entornos industriales, solo unas pocas máquinas (a veces incluso una sola) estarán conectadas a un circuito determinado. Esto facilita correlacionar las condiciones de la red eléctrica y las tendencias de consumo de energía con el comportamiento de cualquier elemento, desde una zona de producción específica hasta una sola máquina, dependiendo de lo que se esté alimentando a través de un circuito determinado.

Las mismas ventajas pueden obtenerse en edificios y hogares inteligentes.

Disyuntores inteligentes residenciales

Solo hay unas pocas cargas domésticas que consumen una cantidad de energía mucho mayor que la mayoría de las demás. Entre ellas se incluyen los sistemas de calefacción, ventilación y aire

acondicionado (HVAC), las lavadoras-secadoras, los lavavajillas, las bombas de piscina y los cargadores de vehículos eléctricos.

No es casualidad que todos estos sistemas tiendan a tener sus propios circuitos domésticos.

Históricamente, los propietarios rara vez necesitaban supervisar o controlar circuitos específicos en sus hogares; las facturas mensuales de electricidad bastaban. Esto está empezando a cambiar, ya que diversos factores obligan a los propietarios a ser más conscientes de sus patrones de consumo eléctrico.

Algunos factores de estrés son generales, como la creciente preocupación por el medio ambiente, mientras que otros son específicos, como sufrir cortes de luz intermitentes o sorprenderse por el gasto que supone actualizar el sistema eléctrico doméstico para poder utilizar un cargador de vehículos eléctricos.

Además, las facturas mensuales de electricidad de los hogares son cada vez más impredecibles, ya que las empresas de suministros adoptan estrategias de precios variables.

Para gestionar el aumento de la demanda, los picos cada vez más severos y otros factores de la red que hacen que su gestión sea un desafío constante, las empresas de suministros están adoptando estrategias de precios diseñadas para suavizar el consumo. Al cobrar más por la electricidad residencial durante las horas de máxima demanda (por ejemplo, por la tarde, cuando la gente regresa a casa del trabajo) y menos durante las horas de menor demanda (muy tarde por la noche y hasta la madrugada), las empresas de suministros incentivan a los usuarios residenciales a retrasar el uso de sus electrodomésticos que más energía consumen hasta después de las horas de máxima demanda.

En respuesta a las olas de calor cada vez más severas, más personas están instalando aparatos de aire acondicionado (AC) y utilizándolos durante períodos más largos. Las empresas de suministros pueden aumentar los precios para animar a los clientes a moderar el uso del aire acondicionado como forma de evitar o mitigar los apagones parciales.

Para los propietarios de viviendas, la instalación de disyuntores inteligentes es uno de los únicos mecanismos prácticos disponibles para comprender su consumo eléctrico en tiempo real, lo que les permite controlar su propio consumo de energía.

Dinámica del mercado residencial

Las características del mercado de disyuntores inteligentes residenciales varían de una región geográfica a otra.

En Europa, el apoyo a los hogares inteligentes está creciendo, sobre todo en lo que respecta a la adopción de sistemas energéticos descentralizados, como los paneles solares en tejados y el almacenamiento en baterías, que requieren disyuntores inteligentes y compactos. Esta tendencia encaja perfectamente con las iniciativas de redes inteligentes adoptadas por las empresas de suministros regionales. Los datos proporcionados por los hogares intelligen-



Figura 1:Bg22 El SoC inalámbrico Bluetooth LE BG22 de Silicon Labs ofrece conectividad inalámbrica de bajo consumo que permite aplicaciones sin batería.



Figura 3: Ejemplo de Smart metering de Silicon Labs aplicado a contadores de agua

tes, incluida la información de los disyuntores inteligentes, son de gran utilidad para las empresas de suministros, ya que les ayudan a gestionar las cargas eléctricas de forma más eficaz.

De hecho, Europa está asistiendo a un despliegue masivo de contadores inteligentes: España, Suecia y Finlandia ya han alcanzado, o están cerca de alcanzar, la cobertura total, mientras que el Reino Unido y Francia cuentan con iniciativas similares. Alemania ha hecho obligatorios por ley los contadores inteligentes a partir de 2025 y tiene como objetivo alcanzar una cobertura del 100 % para 2030, lo que impulsa una mayor demanda de componentes compatibles con las redes inteligentes, como los interruptores automáticos inteligentes.

La adopción de la tecnología de redes inteligentes y de las infraestructuras renovables será probablemente un motor clave del crecimiento en el mercado europeo, pero existen factores inhibidores. Por ejemplo, el coste de las actualizaciones y la dificultad de estas (incluida la falta de familiaridad de los instaladores con las nuevas tecnologías de disyuntores inteligentes) serán un factor durante algún tiempo.

En Estados Unidos, por su parte, la aceptación pública de las tecnologías verdes no es tan fuerte. Las empresas de suministros tampoco pueden obligar al uso de disyunto-

res inteligentes, ya que los cuadros eléctricos residenciales casi siempre son propiedad del propietario y están bajo su control. La pregunta, entonces, es: ¿cómo se desarrollará el mercado residencial estadounidense? ¿Se combinarán los factores socioeconómicos para crear condiciones de mercado masivo que conviertan al segmento residencial en uno más dinámico?

Las empresas de suministros tienen un claro interés en la adopción de disyuntores inteligentes en el ámbito residencial. Actualmente, la precisión de medición de los disyuntores inteligentes no es suficiente para que las empresas de suministro eléctrico los utilicen con fines de facturación, aunque se acerca. Mejorar la precisión es un objetivo alcanzable a corto plazo. Sin embargo, incluso una vez alcanzado este objetivo, no es seguro que las empresas de suministro necesiten datos de consumo de energía a nivel de circuito para la facturación. No obstante, como se ha señalado anteriormente, estos datos pueden seguir siendo muy útiles para las empresas de suministro eléctrico a la hora de equilibrar las cargas en sus redes de distribución.

Las empresas de suministros estadounidenses también pueden adoptar estrategias de precios para animar a los clientes residenciales a modificar sus patrones de consumo. Hasta ahora, la respuesta del público no ha estado a la altura de las necesidades de las empresas de servicios públicos. Algunas empresas han dado un paso más al ofrecer servicios que permiten a los clientes supervisar e incluso controlar los sistemas y electrodomésticos del hogar, capacidades que justifican la instalación de disyuntores inteligentes.

Con una tasa de suscripción suficiente, esto podría proporcionar a las empresas de suministros una potente herramienta para la gestión de la red, pero las tasas de adopción aún no son tan altas como para marcar una diferencia significativa.

Es posible que los reguladores de las empresas de suministros de EE. UU. intervengan para fomentar la adopción de los disyuntores

inteligentes. La misión declarada de los organismos reguladores es garantizar que las tarifas eléctricas sigan siendo razonables para sus usuarios, y los disyuntores inteligentes desempeñan un papel claro y demostrable en el apoyo a esa misión,

Los constructores de viviendas también podrían estimular potencialmente el mercado de los disyuntores inteligentes residenciales. En la práctica, sin embargo, es poco probable que el impulso provenga de este sector, ya que los disyuntores inteligentes son más caros y los constructores de viviendas son muy sensibles al precio. Además, al igual que en Europa, los instaladores suelen estar menos familiarizados con los nuevos disyuntores inteligentes.

Los únicos otros intereses institucionales que podrían fomentar el uso de disyuntores inteligentes residenciales son los organismos de normalización implicados en la normativa de seguridad doméstica. Hasta ahora, las ventajas de los disyuntores inteligentes no han sido decisivas en términos de seguridad doméstica.

Conclusión

Es probable que el crecimiento en el sector residencial sea gradual en algunos mercados y esporádico en otros —en particular en EE. UU.— hasta que algún factor externo resulte lo suficientemente convincente, o hasta que las versiones inteligentes alcancen la paridad de precios con las versiones electromecánicas.

En cualquier caso, sin embargo, no hay duda de que los disyuntores inteligentes son adecuados en entornos residenciales y vitales para hacer que los hogares sean más eficientes energéticamente. Al igual que con la mayoría de los avances, la última palabra la tienen las fuerzas del mercado necesarias para impulsar la adopción masiva de la tecnología. Pero los argumentos a favor de que los disyuntores inteligentes salgan de las fábricas y lleguen a los hogares son convincentes, y ya están revolucionando la infraestructura de la red eléctrica. ■

*¡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

DC Bias en condensadores cerámicos multicapa (MLCC): el enemigo silencioso de tu diseño



www.eurotronix.com

Autores: Álvaro Guerris Duran (Product Manager) y Néstor Galera (Field Application Engineer) de Eurotronix

Dentro de las PCB, los condensadores cerámicos multicapa (MLCC) son probablemente los componentes más ubicuos y, a la vez, los que más sorpresas pueden dar en el banco de pruebas. Es una escena común: un condensador de $10\ \mu\text{F}$ que, una vez sometido a la tensión de trabajo, se comporta como si apenas ofreciera $3\ \mu\text{F}$. Esta pérdida de capacidad no es un defecto de fabricación, sino un comportamiento físico inherente que a menudo se pasa por alto.

Este fenómeno es uno de los más subestimados en el diseño electrónico. Entender por qué ocurre esta caída de capacitancia, qué riesgos reales supone para la estabilidad del sistema y cómo anticiparse desde la selección de componentes marca la diferencia entre un diseño teórico y un hardware fiable.

Este artículo aborda, de forma didáctica y sin asumir conocimientos profundos previos, qué es el DC Bias, por qué ocurre, qué consecuencias reales tiene sobre un diseño de PCB y, sobre todo, cómo podemos anticiparnos y mitigarlo desde la fase de selección de componentes.



¿Qué es un MLCC y por qué se usa tanto?

Un MLCC (Multi-Layer Ceramic Capacitor, condensador cerámico multicapa) es el componente pasivo más utilizado en la electrónica actual. Su estructura consiste en la estratificación de capas alternas de material cerámico (el dieléctrico o aislante) y electrodos metálicos,

apilados y compactados en formatos de encapsulado SMD que pueden ser minúsculos —como 0805, 0603, 0402, 0201 y menores— o no tan pequeños —como 1206, 1210, 1808, 1812 y mayores—.

Su popularidad no es casualidad; ofrecen una combinación difícil de batir: un tamaño extremadamente reducido, un coste de producción muy bajo y un rendimiento excelente en alta frecuencia gracias a su baja resistencia e inductancia parásitas (ESR y ESL). Por eso, es raro encontrar hoy en día un rail de alimentación, un filtro o una etapa de acoplo de señal que no dependa de ellos para funcionar.

Sin embargo, esa versatilidad tiene una “letra pequeña” técnica que suele pasarse por alto en las primeras fases de diseño: el DC Bias.

El fenómeno DC Bias explicado

¿Qué es exactamente?

El DC Bias (también llamado voltage coefficient of capacitance) es la reducción efectiva de la capacitancia de un MLCC cuando se le aplica una tensión continua. Dicho de otro modo: un condensador marcado como $10\ \mu\text{F}$ puede

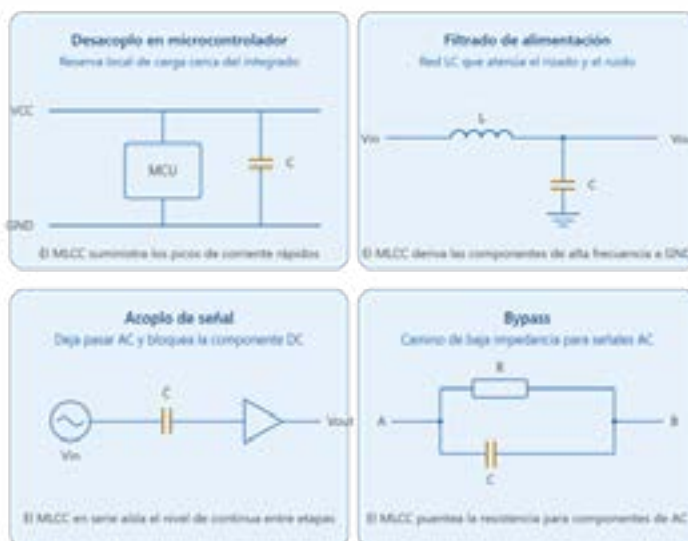


Figura 1. Cuatro aplicaciones habituales del MLCC en diseño electrónico.

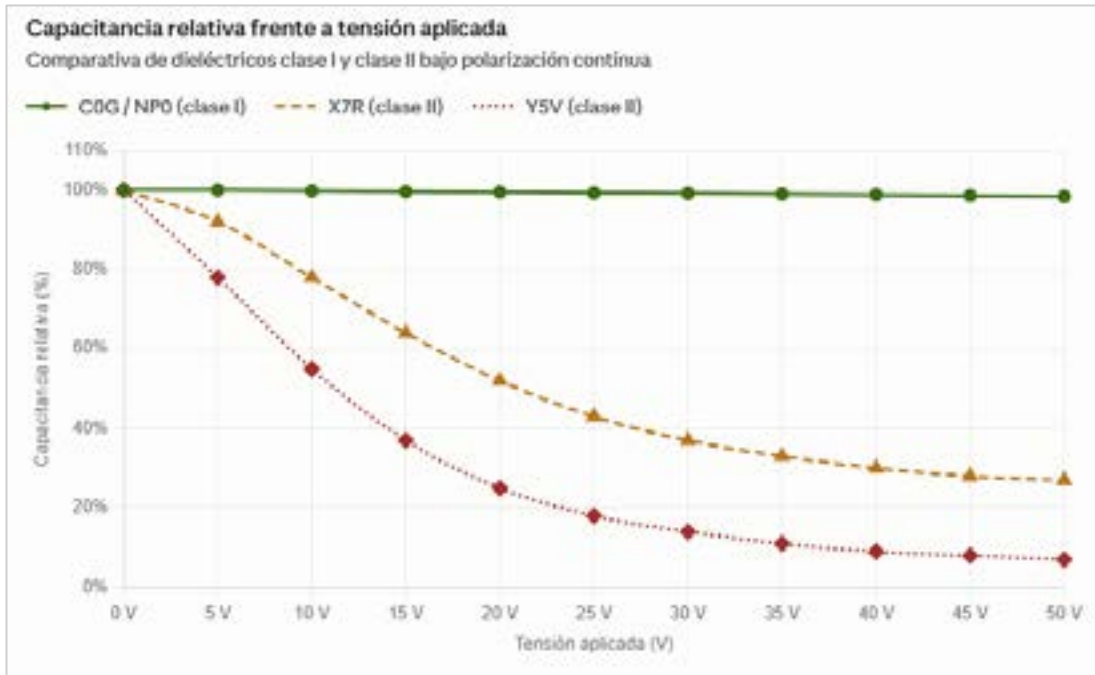


Figura 2. Efecto del DC Bias sobre la capacitancia efectiva según el tipo de dieléctrico.

comportarse como si fuera de 4 μF , 2 μF o incluso menos, simplemente por estar polarizado con la tensión de trabajo normal del circuito.

Lo más importante de entender es esto: no es un defecto, ni un fallo, ni una tolerancia. Es una característica física inherente al tipo de material dieléctrico utilizado, y el fabricante la declara (aunque a veces hay que buscarla con lupa en la hoja de características).

Analogía para perfiles menos técnicos: imagina una esponja

que, en reposo, absorbe un litro de agua. Si la comprimes con la mano mientras intenta absorber, apenas retendrá medio litro. El condensador se comporta igual: en reposo ofrece su capacitancia nominal, pero al “apretarlo” con tensión continua, su capacidad real disminuye.

¿Por qué ocurre?

La clave de este comportamiento reside en el material dieléctrico uti-

lizado, habitualmente titanato de bario, un compuesto ferroeléctrico. En estos materiales, la estructura cristalina interna contiene dipolos eléctricos que se alinean de forma espontánea. Sin embargo, al aplicar una tensión continua (DC), el campo eléctrico resultante fuerza a estos dipolos a orientarse en una dirección fija, “bloqueando” parte de su movilidad. Como la capacidad de un condensador depende directamente de la capacidad de estos dipolos para responder a variaciones de tensión, este “endurecimiento” interno se traduce en una pérdida efectiva de los microfara- dias que el componente es capaz de ofrecer al circuito a medida que la tensión aumenta.

Los MLCC se clasifican en dos grandes familias:

- Clase I (por ejemplo, COG / NPO): utilizan dieléctricos paraeléctricos muy estables como el titanato de magnesio. Apenas sufren variación con la tensión, la temperatura o el envejecimiento (pérdidas del 2% de la capacidad, aproximadamente). Su inconveniente es que ofrecen capacitancias relativamente bajas y precios más altos por unidad de capacitancia.
- Clase II (por ejemplo, X5R, X7R, X7S, Y5V...): utilizan dieléctricos ferroeléctricos basados mayoritariamente en titanato de



Figura 3. Diferencia microscópica entre dieléctricos paraeléctricos y ferroeléctricos.

bario. Permiten capacitancias mucho más altas en tamaños muy pequeños, pero a cambio presentan una dependencia importante con la tensión, la temperatura y el envejecimiento.

El DC Bias es, en esencia, un fenómeno casi exclusivo de los condensadores de clase II. Al aplicar una tensión continua, los dominios ferroeléctricos del material se polarizan y pierden su capacidad de responder a variaciones adicionales de campo eléctrico. Resultado: la permitividad efectiva cae, y con ella la capacitancia.

Como regla práctica, cuanto más compacto es el encapsulado para una misma capacitancia y tensión nominal, mayor suele ser el efecto del DC Bias. Un $10\ \mu\text{F} / 25\ \text{V}$ en formato 0402 degradará mucho más su capacitancia bajo tensión que el mismo valor en un formato 1210.

Impacto real en el diseño

La consecuencia más directa es obvia: la capacitancia efectiva en el circuito es menor —a veces mucho menor— que la capacitancia nomi-

nal. Y esto tiene implicaciones que, si no se anticipan, se traducen en problemas reales:

- Desacoplo de alimentación deficiente: si colocamos $10\ \mu\text{F}$ junto a la alimentación de un microcontrolador y, bajo la tensión de trabajo, esos $10\ \mu\text{F}$ se convierten en $3\ \mu\text{F}$, el circuito no dispondrá de la reserva de carga prevista. Esto puede provocar caídas de tensión transitorias, resets espurios o comportamientos erráticos.

- Filtros con frecuencia de corte desplazada: un filtro LC o RC diseñado para una capacitancia determinada verá su frecuencia de corte modificada, degradando el filtrado de ruido o el comportamiento dinámico.

- Inestabilidad en convertidores DC-DC: la mayoría de reguladores conmutados requieren un rango concreto de capacitancia de entrada y salida para garantizar la estabilidad del lazo de control. Un DC Bias severo puede sacar al convertidor de su zona de operación estable, provocar oscilaciones o incluso rizados inaceptables.

- Bulk capacitance insuficiente: en etapas de alimentación con alto consumo transitorio (procesadores,

etapas de potencia, LEDs conmutados...), la capacitancia de reserva real puede ser claramente inferior a la prevista, con caídas de tensión que no se observan en simulación si no se modela el DC Bias.

Consecuencias en el circuito al trabajar cerca de la tensión nominal.

La elección de un condensador cuya tensión nominal está muy ajustada a la de trabajo tiene un impacto directo en el rendimiento del sistema. En materiales de Clase II, como el X7R o el X5R, esta proximidad reduce drásticamente la capacidad real disponible, lo que afecta especialmente a los raíles que alimentan la electrónica digital. Al disminuir esta reserva de carga, el raíl puede presentar un rizado superior al previsto, comprometiendo la estabilidad de la tensión que reciben los pines de alimentación (VDD) de los circuitos integrados.

Lo más complejo de este fenómeno es que suele pasar desapercibido durante las fases de depuración. Al no ser un fallo catastrófico evidente, es fácil atribuir

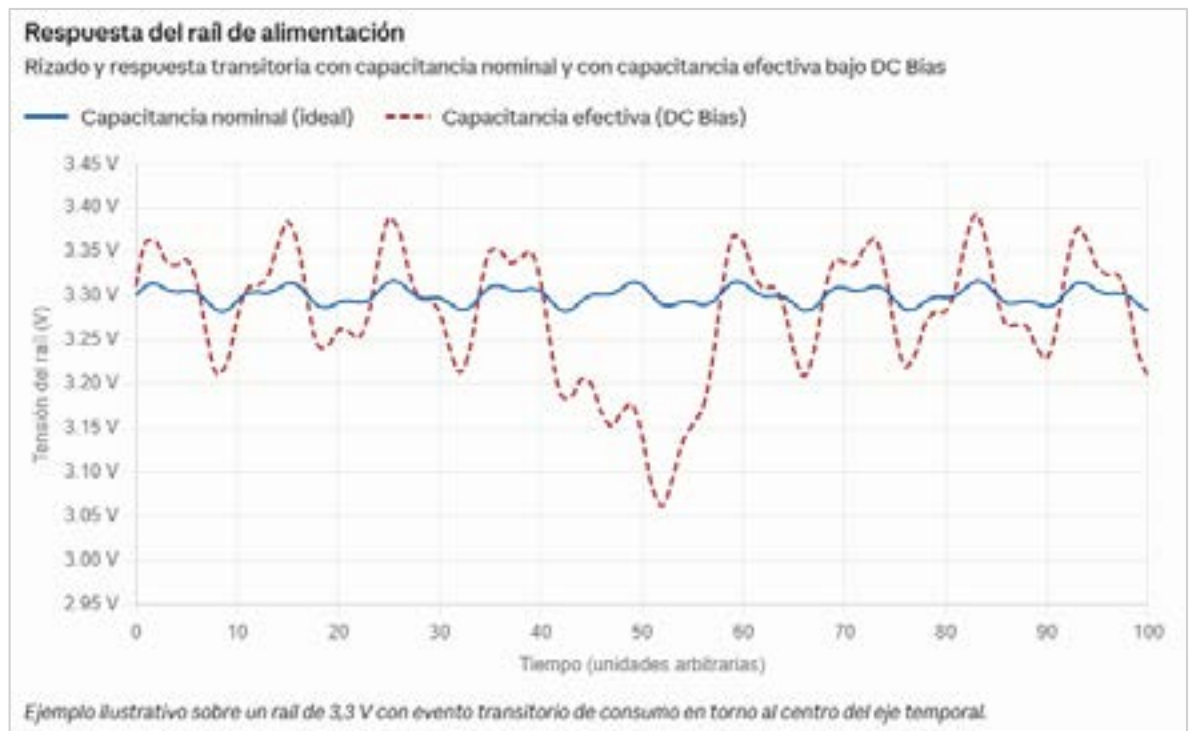


Figura 4. Degradación del desacoplo cuando la capacitancia efectiva cae por DC Bias.

un comportamiento errático a otras causas —como ruidos externos o errores lógicos— cuando, en realidad, el origen es una selección de componentes que no ofrece la capacidad necesaria bajo las condiciones reales de funcionamiento.

Como mitigar o evitar el problema

La buena noticia es que el DC Bias es predecible y gestionable. No es un fenómeno aleatorio, y con una selección adecuada de componentes el impacto puede minimizarse drásticamente.

5.1. Selección adecuada del voltaje nominal

La regla empírica más extendida es no trabajar nunca por encima del 50 % de la tensión nominal del condensador, e idealmente mantenerse por debajo del 30–40 %. Esto implica escoger siempre una tensión nominal entre dos y tres veces superior al voltaje de trabajo. En aplicaciones críticas, este margen debe ser aún mayor. De hecho, es una práctica estándar en la industria emplear condensadores de 100 nF con una tensión nominal de 50 V para desacoplar líneas de baja tensión, asegurando así que la capacidad efectiva se mantenga lo más cerca posible del valor nominal.

5.2. Sobredimensionar la capacitancia

Si se sabe que el DC Bias va a reducir la capacitancia efectiva, una solución directa es especificar un valor nominal superior. Por ejemplo, si el diseño necesita 10 μF efectivos a 5 V de polarización, podría ser razonable especificar un 22 μF o incluso un 47 μF nominal, dependiendo del dieléctrico y el formato.

5.3. Elegir dieléctricos más estables

Cuando la estabilidad es crítica (filtros de precisión, lazos de realimentación, referencias...), conviene utilizar dieléctricos clase I (COG/NP0), que prácticamente no sufren DC Bias. Su capacitancia disponible es menor, pero ofrecen un comportamiento extraordinariamente estable.

Dentro de clase II, también hay diferencias: los dieléctricos con me-

jor comportamiento térmico (tipo X7R, X7S) suelen tener también una curva de DC Bias algo más favorable que los menos estables (tipo Y5V).

5.4. Uso de encapsulados más grandes

Para una misma capacitancia y tensión nominal, un encapsulado mayor suele presentar menor degradación por DC Bias, ya que dispone de más volumen de dieléctrico. Pasar de un 0402 a un 0603 o 0805 puede marcar una diferencia notable.

5.5. Combinación de condensadores

En raíles de alimentación es común combinar condensadores de distintos valores y tecnologías: un electrolítico o tantalio para bulk, varios MLCC de clase II para valores medios y MLCC de clase I de bajo valor para alta frecuencia. Esta estrategia reparte el esfuerzo y reduce la sensibilidad global del diseño al DC Bias.

5.6. Revisar las curvas del fabricante

Este es, quizá, el consejo más importante: no basta con mirar la capacitancia nominal en la hoja de características. Es importante consultar las curvas de Capacitance vs. DC Voltage (y también vs. Temperature y vs. Frequency) que los fabricantes publican para cada referencia.

Estas curvas muestran, de forma directa, qué capacitancia real puede esperarse bajo las condiciones concretas del diseño. Dos componentes con la misma capacitancia nominal, tensión y tolerancia pueden comportarse de manera radicalmente distinta bajo polarización continua.

Buenas prácticas de diseño

A modo de síntesis, estas son algunas recomendaciones prácticas para minimizar sorpresas:

- Diseñar pensando en capacitancia efectiva, no en capacitancia nominal. La capacitancia que importa es la real en condiciones de trabajo.
- Dejar margen de tensión abundante. Seleccionar MLCC cuya tensión nominal sea, como mínimo, el doble de la tensión de trabajo.

- Usar clase I cuando la precisión lo requiera. En filtros, lazos de control y circuitos analógicos sensibles, la estabilidad del COG/NP0 compensa su mayor coste y menor densidad.
- Favorecer encapsulados mayores cuando haya espacio en el PCB y el DC Bias sea una preocupación.
- Validar en laboratorio la capacitancia efectiva y la respuesta transitoria del diseño, especialmente en las etapas de alimentación críticas.
- Documentar las decisiones de selección: ayuda a que los equipos de compras y sourcing comprendan por qué no todos los condensadores “equivalentes” en catálogo lo son realmente en el circuito.


Conclusión

El DC Bias no es un defecto: es una propiedad inherente a los dieléctricos cerámicos de alta permitividad que permiten que los MLCC ofrezcan capacitancias tan elevadas en tamaños tan reducidos.

Entender el fenómeno, revisar las curvas del fabricante, dejar margen de tensión, elegir bien el dieléctrico y combinar tecnologías permite diseñar circuitos robustos, estables y predecibles. Ignorarlo, en cambio, conduce a problemas sutiles —inestabilidades, resets esporádicos, filtros que no filtran lo que deberían— que suelen aparecer tarde, en fases de validación o, peor aún, en campo.

Para los equipos de hardware, la clave es diseñar con capacitancia efectiva en mente. Para los equipos de compras, la clave es entender que dos condensadores con la misma capacitancia nominal, tensión y tolerancia pueden no ser funcionalmente equivalentes en el circuito final. Elegir bien un MLCC no es solo cuestión de parámetros, plazo y precio: es también cuestión de dieléctrico, margen de tensión y curvas de comportamiento.

En un sector donde cada vez se exige más en menos espacio y por menor coste, conocer estos detalles marca la diferencia entre un diseño que funciona sobre el papel y uno que funciona de verdad.

Contacta con nuestros ingenieros para que te den soporte en tus diseños. 

Protección eléctrica inteligente: fusibles electrónicos reutilizables

TOSHIBA

www.toshiba.com

Autor: Norman Röder, ingeniero de marketing de productos, Toshiba Electronics Europe GmbH

Desde los inicios de la distribución eléctrica, los fusibles han desempeñado un papel fundamental en la protección de los circuitos frente a condiciones de sobrecorriente. Si bien los fusibles tradicionales ofrecían simplicidad, carecían de flexibilidad e inteligencia. Las aplicaciones modernas, que abarcan desde la automatización industrial hasta la electrónica de consumo, requieren funciones de protección avanzadas, como límites de corriente ajustables, desconexión térmica y respuesta rápida ante fallos. Este artículo analiza cómo los fusibles basados en silicio satisfacen estas exigencias, proporcionando una protección de circuitos más inteligente, segura y eficiente que las soluciones convencionales.

Limitaciones de los fusibles convencionales

Los fusibles han servido durante mucho tiempo como dispositivos sencillos y sacrificables para proteger los circuitos frente a condiciones de sobrecorriente. Diseñados para fallar y, de ese modo, interrumpir el flujo de corriente durante una avería, evitan daños

en las fuentes de alimentación, así como en el resto del circuito y los equipos conectados, reducen el riesgo de incendio por conductores sobrecalentados y protegen a los usuarios contra descargas eléctricas en sistemas de alta tensión. Sin embargo, una vez que un fusible se funde, es necesario inspeccionar el sistema y sustituir el fusible, lo que supone un inconveniente menor en dispositivos accesibles, pero un reto costoso en instalaciones selladas o remotas.

Los fusibles rearmables, como los dispositivos de coeficiente de temperatura positivo polimérico (PPTC – Polymeric Positive Temperature Coefficient), resuelven parcialmente este problema. Aumentan la resistencia en condiciones de fallo para restringir el flujo de corriente y vuelven a una resistencia casi normal tras enfriarse, lo que los hace adecuados para aplicaciones como los puertos USB. Sin embargo, los PPTC tienen inconvenientes: tiempos de reacción lentos (a menudo varios segundos), flujo de corriente residual incluso cuando se disparan y sensibilidad a la temperatura ambiente, lo que requiere un análisis cuidadoso de la reducción de potencia térmica.

Aparte de su diseño de un solo uso, los fusibles convencionales tienen otras limitaciones. Sus tiempos de reacción suelen superar el segundo. También adolecen de problemas de tolerancia, ya que la corriente de disparo puede variar en un $\pm 25\%$, lo que complica la protección precisa. El manejo de las corrientes de irrupción también plantea retos, ya que a menudo se requieren fusibles temporizados para hacer frente a las sobretensiones de arranque.

Los sistemas electrónicos modernos exigen algo más que una simple protección contra sobrecorrientes. Los fusibles tradicionales y los PPTC carecen de precisión, adaptabilidad y capacidades de control remoto, características que son cada vez más críticas en aplicaciones que van desde la electrónica de consumo hasta la automatización industrial. Para hacer frente a estos retos, los fusibles electrónicos basados en silicio (eFuses) han surgido como una alternativa más avanzada, combinando la fiabilidad del estado sólido con diversas funciones de protección de alto rendimiento y alta precisión que no son factibles con los fusibles estándar, y con diagnósticos de fallos integrados.

Como funcionan los eFuses

Un eFuse utiliza un interruptor o switch MOSFET de baja resistencia controlado por circuitos integrados de detección de corriente (Figura 1). Cuando la corriente supera un límite predefinido, el interruptor se abre en unos pocos microsegundos, evitando así el sobrecalentamiento y los daños en las fuentes de alimentación, el cableado y los equipos conectados, de forma mucho más eficaz que las soluciones convencionales.

A diferencia de los fusibles tradicionales, los eFuses son reiniciables, ya sea automáticamente

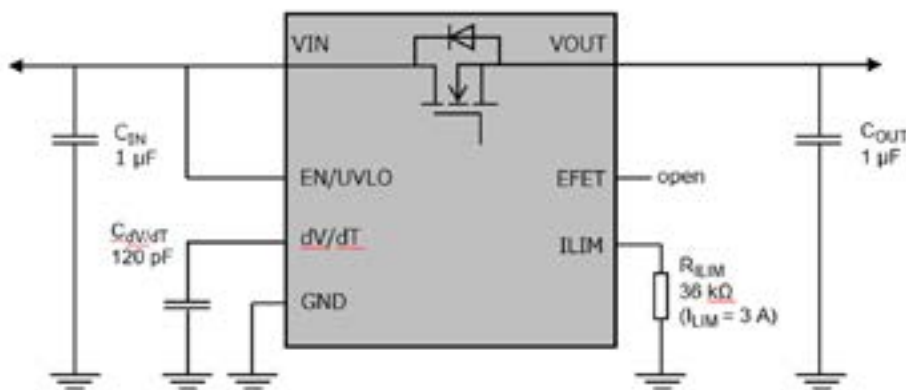


Figura 1: Ejemplo de circuito de aplicación para una solución de protección con eFuse

te o mediante una señal de un microcontrolador, lo que permite una rápida recuperación y reduce el tiempo de inactividad. (Figura 1)

Como dispositivos semiconductores, los eFuses ofrecen una amplia gama de funciones configurables más allá de la protección básica. Entre ellas se incluyen el control de la corriente de arranque con una velocidad de respuesta ajustable para evitar picos de corriente en el arranque, un limitador de tensión para mantener la tensión de salida por debajo de un umbral de seguridad y un bloqueo por sub-tensión (UVLO Under-Voltage Lockout) para garantizar el funcionamiento solo dentro de rangos de entrada válidos.

También ofrecen protección contra la corriente inversa para evitar el reflujó hacia la fuente, límites de corriente ajustables adaptados a los requisitos del sistema y apagado térmico para evitar el sobrecalentamiento. Además, los eFuses cuentan con retroalimentación de estado y una interfaz de control para la supervisión y el reinicio remoto. En conjunto, estas capacidades avanzadas hacen que los eFuses sean ideales para sistemas que exigen alta fiabilidad, diseño compacto y gestión inteligente de fallos.

Donde marcarn la diferencia los eFuses

Los sistemas electrónicos modernos suelen suministrar electricidad a dispositivos externos que no fueron diseñados originalmente por el fabricante, lo que crea riesgos potenciales de sobre-corriente, cortocircuitos y anomalías de tensión. Entre los ejemplos típicos se incluyen las interfaces USB y SATA en PCs y portátiles, equipos de prueba y medida con alimentación por sonda o baterías recargables, y sistemas industriales como los PLC que alimentan extensiones modulares (Figura 2). En todos estos casos, los eFuses proporcionan una protección rápida, precisa y configurable, garantizando la fiabilidad del sistema y la seguridad del usuario.

La integración de un eFuse es sencilla: los ingenieros pueden establecer el límite de corriente con

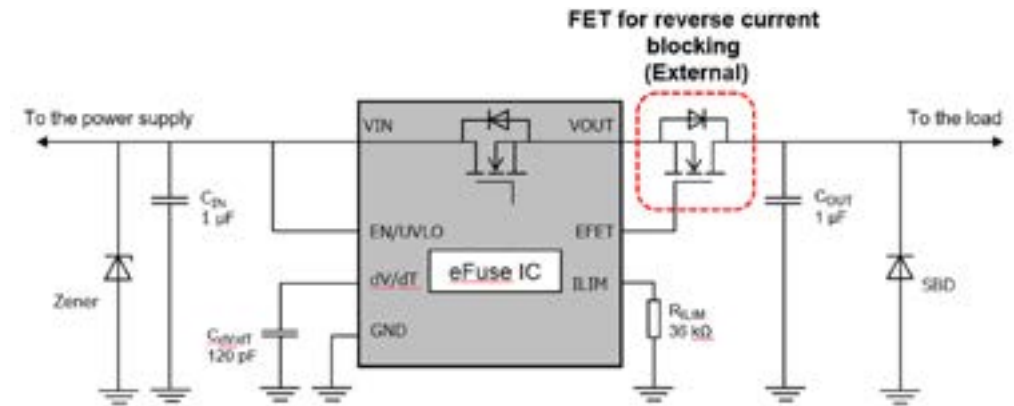


Figura 2: Protección de una toma de carga USB mediante el eFuse TCKE805NA de Toshiba [Fuente: Toshiba]

una resistencia externa, configurar el control de corriente de arranque con un condensador y gestionar la habilitación y el UVLO a través de un único pin para la interfaz con el microcontrolador. Estos sencillos pasos de diseño permiten a los ingenieros aprovechar una protección avanzada sin una complejidad significativa.

Resumen y perspectivas

Con la introducción de la primera serie de eFuses de Toshiba en 2020, la empresa ha transformado la protección de circuitos de una medida de seguridad pasiva a una solución inteligente y configurable.

En comparación con los fusibles tradicionales, los eFuses no son sacrificables, ofrecen una limitación de corriente precisa e integran características avanzadas como la protección contra sobretensión y sub-tensión, el apagado térmico y el control de la corriente de arranque. Combinan la capacidad de reinicio de los PPTC con la velocidad y la precisión de la tecnología de estado sólido, todo ello en un formato compacto de montaje en superficie que requiere un mínimo de componentes externos. El cumplimiento de normas como la IEC 62368 y la UL simplifica aún más la certificación del producto final.

Toshiba ha ampliado constantemente su cartera de eFuses para responder a las necesidades

cambiantes del mercado. La serie TCKE8 sirve de base, proporcionando una protección compacta e inteligente. Partiendo de esta base, la serie TCKE9 está optimizada para aplicaciones de consumo e IoT que requieren una alta capacidad de manejo de corriente y un formato compacto. Por el contrario, la serie TCKE6 está diseñada para sistemas industriales de 24 V, con una capacidad nominal de hasta 40 V. El desarrollo futuro se centrará en productos diseñados para entornos de alta tensión de 48 V, dirigidos a aplicaciones de automatización industrial y distribución de energía.

A medida que los sistemas de alimentación se vuelven cada vez más complejos debido a tendencias como el IoT, la Industria 4.0 y las arquitecturas de mayor tensión, la demanda de soluciones de protección más inteligentes, rápidas e integradas seguirá creciendo.

Es probable que las futuras generaciones de eFuses cuenten con rangos de tensión ampliados para los sectores industrial y de automoción, interfaces de diagnóstico y comunicación mejoradas para el mantenimiento predictivo, y la integración con la supervisión a nivel de sistema para una gestión de la energía totalmente conectada. Al adoptar los eFuses hoy, los diseñadores pueden garantizar que sus sistemas estén preparados para una mayor fiabilidad, seguridad y escalabilidad en el mundo conectado del mañana. ■

Un IoT más inteligente comienza con la adopción de Wi-Fi 6 de doble banda

RENESAS
www.renesas.com

Autores: Rossella Guiot, Gerente de Marketing Central, Ture Nielsen, Gerente de Marketing de Producto, Lior Weiss, Director Sénior Conectividad, Wi-Fi

En el mundo en constante evolución del Internet de las Cosas (IoT), la elección de la banda de frecuencia Wi-Fi es más que un detalle técnico; es una decisión estratégica que impacta directamente en el rendimiento, la confiabilidad, la latencia, el alcance y el consumo de energía de la red. Con Wi-Fi operando ahora en las bandas de 2,4 GHz, 5 GHz y la recién introducida banda de 6 GHz (a través de Wi-Fi 6E), comprender las ventajas y desventajas de cada una es esencial para diseñar sistemas IoT robustos.

El cambio de la conectividad de banda única a la de doble banda

Muchos de los primeros dispositivos IoT se basaban en Wi-Fi 4, dependiendo exclusivamente de la banda de 2,4 GHz. Si bien esta banda ofrece una amplia cobertura y una mejor penetración a través de las paredes, sufre de congestión e interferencias debido a la disponibilidad limitada de canales. Hoy en día, la compatibilidad con doble banda, que permite operar tanto en 2,4 GHz como en 5 GHz, es un principio de diseño fundamental

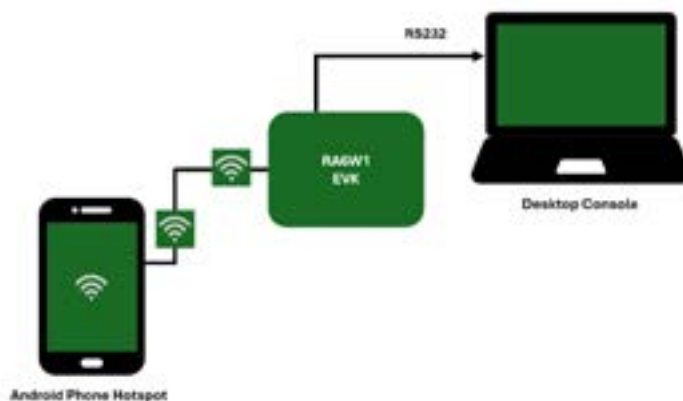


Figura 1. Configuración de la prueba Wi-Fi

para los ecosistemas IoT modernos.

La conectividad de doble banda permite que los dispositivos seleccionen de forma inteligente la banda óptima en función del alcance, el ancho de banda y las limitaciones de potencia, lo que garantiza una cobertura robusta, una utilización eficiente del espectro y la coexistencia en diversos escenarios de implementación. Al aprovechar las ventajas complementarias de ambas bandas de frecuencia, las redes IoT pueden lograr

el equilibrio entre alcance, fiabilidad y capacidad de respuesta necesario para mantener una conectividad a gran escala y de misión crítica en el cambiante panorama digital.

Beneficios reales de la operación en 5GHz

Para demostrar las ventajas prácticas de la banda de 5 GHz, se simuló un entorno Wi-Fi en un edificio inteligente. Varias redes operaron si-

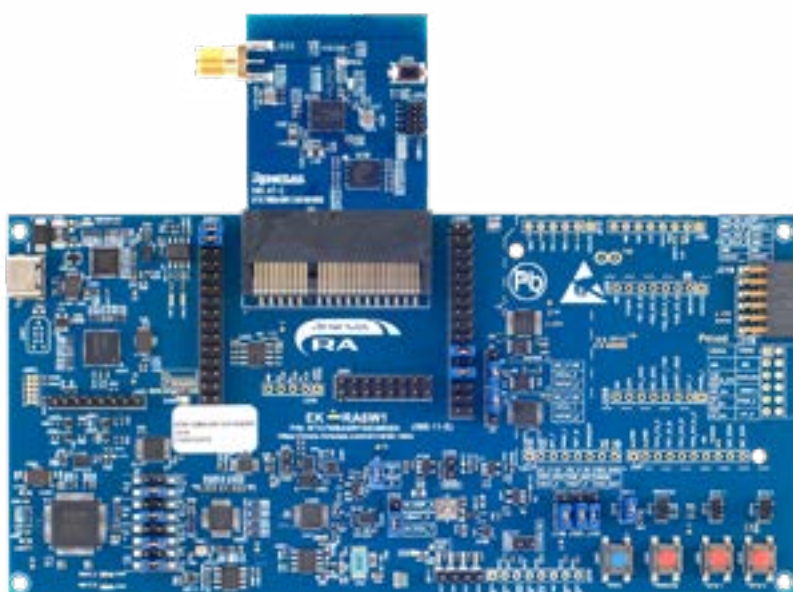


Figura 2 Kit de evaluación Wi-Fi EK-RA6W1 (DUT)

multáneamente, revelando marcadas diferencias entre las dos bandas:

- Banda de 2,4 GHz: Limitada a tres canales principales, lo que provoca congestión e interferencias.
- Banda de 5 GHz: Ofrece once o más canales, lo que reduce significativamente las interferencias y permite mayores velocidades de datos.

Este espectro más limpio se traduce en beneficios tangibles para el usuario: mayor velocidad de transmisión, menor latencia, menor consumo de energía y una conexión más fiable, especialmente en entornos con muchos dispositivos conectados.

Pruebas de rendimiento: Velocidad de transmisión, latencia y consumo de energía

Se realizó una serie de pruebas en un entorno congestionado típico utilizando un punto de acceso conectado al dispositivo bajo prueba (DUT) situado a una distancia fija. Se tomaron mediciones para las bandas de 2,4 GHz y 5 GHz.

Configuración de la medición

El kit de evaluación EK-RA6W1 (DUT) se conectó por Wi-Fi a un teléfono Android configurado como punto de acceso virtual (Soft AP), lo que permitió el intercambio inalámbrico de datos entre ambos dispositivos.

Las pruebas se realizaron en una oficina abierta con múltiples redes Wi-Fi activas y dispositivos electrónicos que operaban en las mismas bandas de frecuencia. El objetivo era analizar el rendimiento del dispositivo en condiciones reales.

Espectro del entorno medido

Se utilizó una aplicación de análisis Wi-Fi para examinar el espectro de frecuencias presente en el entorno descrito.

Como se muestra en la Figura 3, el espectro de 2,4 GHz se encontraba muy congestionado debido a la superposición de redes, lo que puede provocar una mayor latencia y un rendimiento deficiente.

En contraste, la Figura 4 muestra que el espectro de 5 GHz se distri-

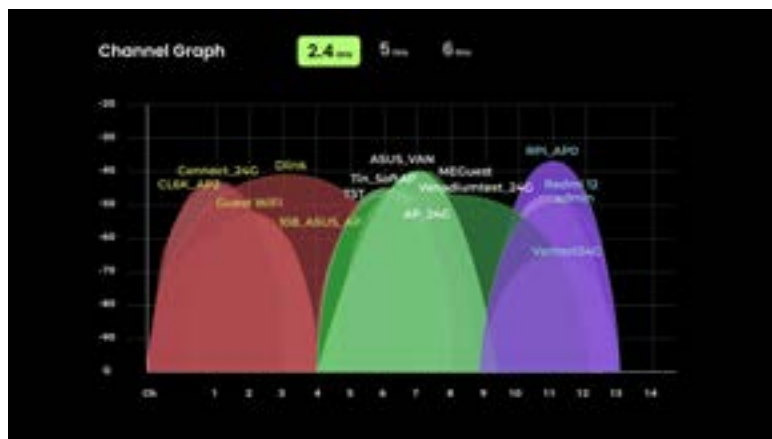


Figura 3. Espectro Wi-Fi de 2.4GHz

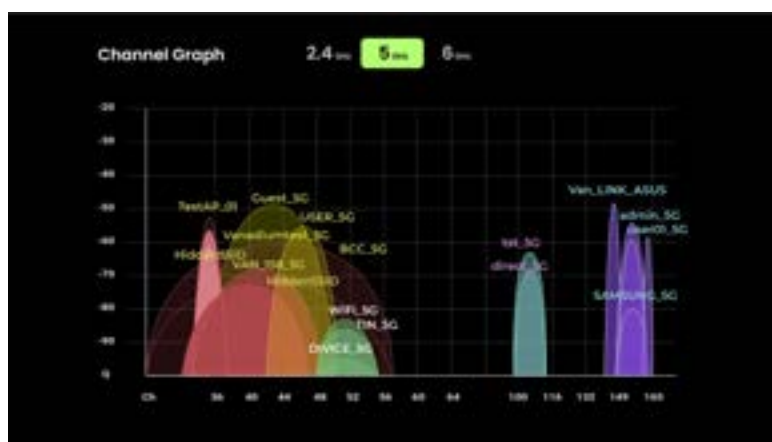


Figura 4. Espectro Wi-Fi de 5GHz

buyó de manera más uniforme entre los canales, lo que redujo la interferencia y mejoró la conectividad.

Rendimiento

Aunque se probaron las bandas de 2,4 GHz y 5 GHz con el mismo ancho de banda de canal de 20 MHz, la banda de 5 GHz ofreció un rendimiento significativamente mayor. Esta mejora se debe principalmente al espectro más limpio y menos congestionado disponible en la banda de 5 GHz.

- Menos retransmisiones: En la banda de 2,4 GHz, la disponibilidad limitada de canales y la alta densidad de dispositivos suelen provocar interferencias y colisiones de paquetes.
- Más canales disponibles: La banda de 5 GHz ofrece una mayor selección de canales no superpuestos.
- Menor interferencia: Al haber menos superposición con otras tecnologías como Bluetooth, Zigbee

y hornos microondas, la banda de 5 GHz experimenta menos ruido ambiental.

- Utilización eficiente del espectro: Los dispositivos que operan en 5 GHz pueden aprovechar las funciones avanzadas de Wi-Fi 6, como MU-MIMO (Multi-User Multiple Input Multiple Output) y OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access).

En la práctica, esto se traduce en descargas más rápidas, transmisión de datos más fluida y aplicaciones IoT con mayor capacidad de respuesta, especialmente en entornos con muchos dispositivos conectados.

Esto se observa claramente en las mediciones de UDP mostradas en las Figuras 5 y 6.

Latencia

En las pruebas de rendimiento, la banda de 5 GHz demostró una reduc-

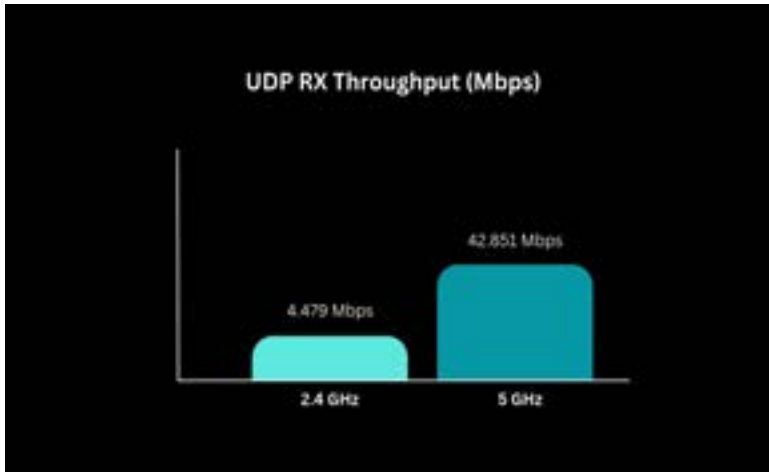


Figura 5. Rendimiento de datos Wi-Fi - UDP RX

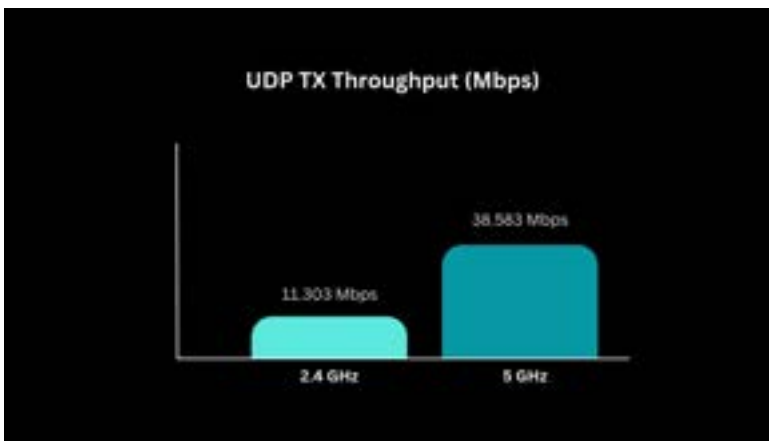


Figura 6. Rendimiento de datos Wi-Fi - UDP TX

ción de 2,5 veces en el tiempo de ida y vuelta del ping en comparación con la de 2,4 GHz. Esta mejora significativa en la latencia se debe a varios factores clave: una transmisión más rápida de tramas de gestión que reduce el consumo de ancho de banda; menor interferencia, lo que conlleva menos

retransmisiones y una comunicación más fluida; celdas de cobertura más pequeñas que disminuyen la contención de clientes; y funciones avanzadas de MAC/PHY, como OFDMA y MU-MIMO, que permiten que varios dispositivos transmitan simultáneamente y de forma más eficiente.

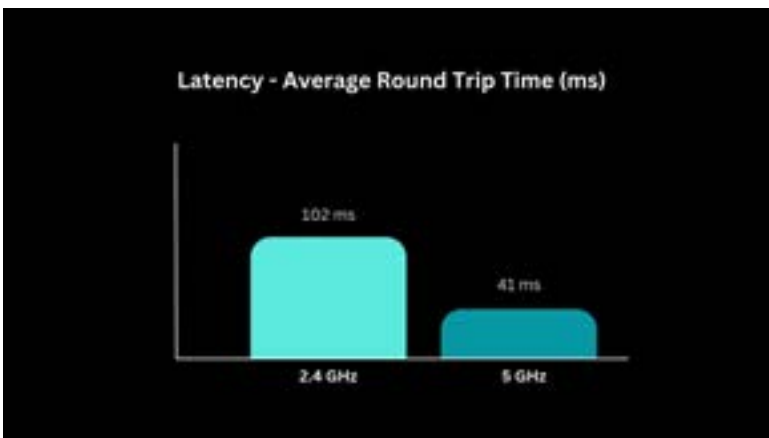


Figura 7. Latencia de ida y vuelta del ping Wi-Fi

Consumo de energía

Los dispositivos IoT están diseñados para ahorrar energía manteniendo la conectividad en la nube. Para mantenerse conectados, estos dispositivos monitorizan continuamente las balizas de red y envían señales periódicas de mantenimiento de conexión que confirman su presencia y disponibilidad para comunicarse. La banda de 5 GHz ofrece una clara ventaja en este sentido, con velocidades de transmisión más rápidas para las balizas y otros paquetes de gestión. La menor interferencia permite a los dispositivos completar las sesiones activas con mayor rapidez y disfrutar de periodos de bajo consumo más prolongados. Esto se traduce en un consumo de energía aproximadamente un 20% menor, como se muestra en la Figura 6: el consumo actual para 2,4 GHz es de 40 mA de media, en comparación con los 34 mA de media para 5 GHz.

Compatibilidad con doble banda: Equilibrio entre rendimiento y cobertura

Si bien la banda de 5 GHz destaca por su excelente rendimiento en la transmisión de datos, la integridad de la señal y el bajo consumo de energía, su menor longitud de onda limita el alcance y la penetración de paredes. Por el contrario, la banda de 2,4 GHz, con sus características de propagación superiores, es ideal para aplicaciones de largo alcance, como contadores inteligentes y sensores ambientales, aunque presenta limitaciones en el rendimiento de la transmisión de datos y un alto consumo de energía.

La compatibilidad con ambas bandas proporciona la flexibilidad necesaria para satisfacer los diversos requisitos de las implementaciones modernas de IoT, equilibrando la transmisión de datos, la cobertura y la eficiencia energética.

Renesas RA6W1: Una solución de doble banda para IoT moderno

Renesas ha ampliado su cartera de microcontroladores para arquitecturas avanzadas de IoT con el RA6W1, un microcontrolador Wi-Fi 6 de doble banda y ultrabajo consumo diseñado para una conectividad continua.

El RA6W1 integra capacidades Wi-Fi 6, ofreciendo:

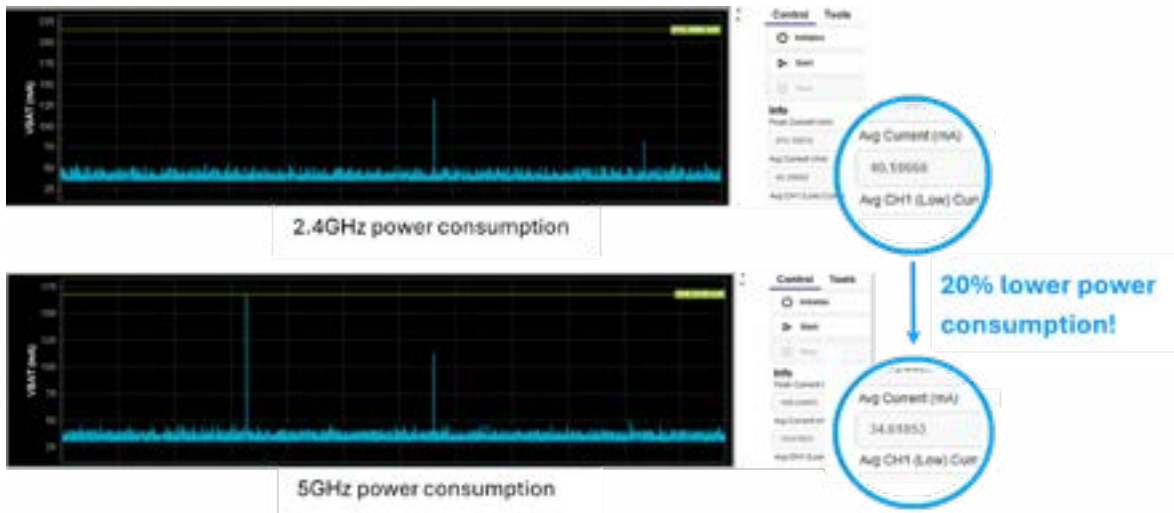



Figura 8. Medición del consumo de corriente en Wi-Fi de 2,4 GHz y 5 GHz

- Banda de 2,4 GHz para una cobertura extendida y conectividad robusta en entornos con alta interferencia.
- Banda de 5 GHz para un alto rendimiento de datos, latencia reducida y eficiencia energética optimizada.

Este microcontrolador aprovecha las mejoras de Wi-Fi 6, como OFD-

MA para una utilización eficiente del canal y Target Wake Time (TWT) para el ahorro de energía en dispositivos alimentados por batería. Gracias a su avanzado rendimiento de radiofrecuencia y flexibilidad de doble banda, el RA6W1 garantiza una comunicación determinista y de baja latencia en diversas aplicaciones de IoT, desde ecosistemas de hogares inteligentes

hasta automatización industrial y sistemas de misión crítica.

Para obtener especificaciones detalladas y recursos de diseño, visite la página del producto RA6W1 y explore el completo portafolio de Renesas de soluciones Wi-Fi 6 de doble banda, diseñadas para implementaciones de IoT escalables, resilientes y preparadas para el futuro. 

Cuando la tecnología funciona...

Adquisición de datos RF/GPRS/3G

Electrónica Industrial

Software y bases de datos

Automatizaciones

Integración de sistemas

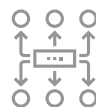
Desarrollo I + D

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

Aplicaciones de la fuente de alimentación bidireccional BIC-5K

OLFER
The Power Supply Company

www.olfer.com

Autor: Willard Wu,
Centro de Servicio
Técnico de MEAN WELL



En los últimos años, con el rápido crecimiento de las energías renovables y su creciente integración en la red eléctrica, los sistemas de energía han evolucionado progresivamente, pasando de la generación centralizada tradicional a gran escala a arquitecturas distribuidas en diversas ubicaciones. Sin embargo, las fuentes de energía renovable son inherentemente intermitentes, lo que incrementa la necesidad de una gestión flexible y de mayor estabilidad en la red.

Para garantizar esa estabilidad y disponer de una infraestructura eléctrica más adaptable, las fuentes de alimentación bidireccionales han pasado de ser simples dispositivos de conversión a convertirse en el núcleo de la gestión moderna de activos energéticos. Las fuentes de alimentación bidireccionales son tecnologías clave para:

- V2G (comunicación vehículo-red)
- Micro redes
- Almacenamiento de energía residencial en la red

A medida que se redefine el uso de la energía, las fuentes bidireccionales dejan de ser opcionales y se convierten en herramientas esenciales para transformar la electricidad de un "consumible" a un "activo" gestionable.

Serie BIC-5K de MEAN WELL: estabilidad, eficiencia y control avanzado

La serie BIC-5K de MEAN WELL, disponible en el catálogo de Electrónica OLFER, cumple con la norma internacional de conexión a la red IEC 50549-1 y proporciona el rendimiento crítico necesario para la estabilización del sistema eléctrico. Entre sus características principales destacan:

- Conmutación ultrarrápida: tiempo de cambio CA/CC inferior a 1ms, permitiendo una gestión flexible de la red
- Eficiencia de conversión bidireccional de hasta el 93,5%
- Compatibilidad para alta tensión: nuevo modelo de 380V apto para aplicaciones de baterías de alto voltaje (290 a 430Vcc)
- Expansión flexible: funcionamiento en paralelo de hasta 30kW
- Comunicación inteligente: CANBus/Modbus integrado para una combinación completa con sistemas de gestión de energía (EMS)
- Seguridad mejorada: protección anti isla para garantizar la seguridad del personal de mantenimiento

La serie BIC-5K integra, en una sola unidad, la fuente de alimentación CA-CC y la inversión CC-CA, cumpliendo con los requisitos de las aplicaciones mencionadas. Para adaptarse a distintos escenarios, ofrece tres modos de funcionamiento:

- Modo bidireccional
- Modo conectado a la red
- Modo de carga

Modo Bidireccional

En este modo, la BIC-5K funciona como una fuente de alimentación bidireccional independiente de alta potencia. Detecta automáticamente las condiciones de tensión para invertir el flujo de corriente y también permite la conmutación mediante señales externas o comunicación CANBus/Modbus.

Admite hasta seis unidades en paralelo, alcanzando 30kW en sistemas de conversión CA/CC. Los modelos disponibles incluyen 24V, 48V, 96V y 380V, cubriendo aplicaciones de baterías tanto de bajo como de alto voltaje.

Es ideal para diversas aplicaciones como:

- Fabricación: Formación y clasificación de baterías, recuperación de energía de motores de CC, etc.

- Energía verde: Descarga y reciclaje de baterías de litio, sistemas solares residenciales, sistemas de almacenamiento de energía para el hogar, etc.

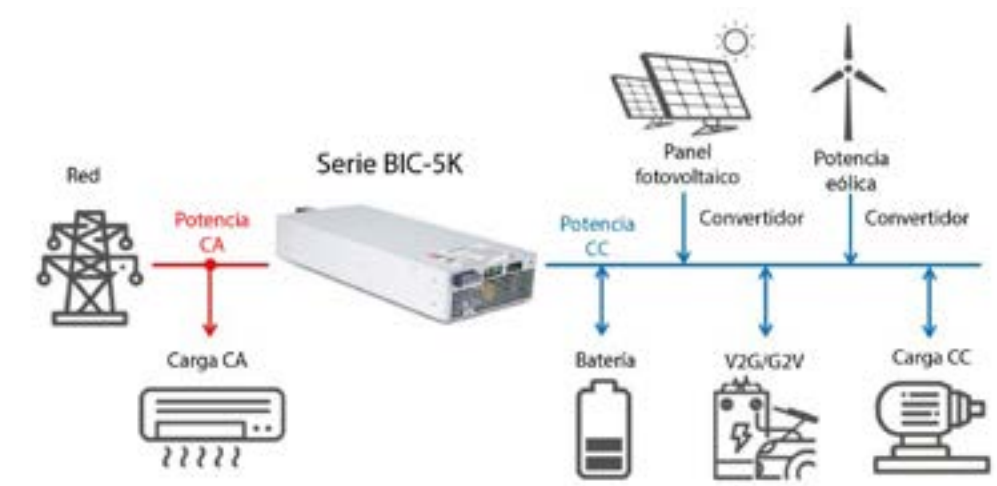
Modo conectado a la red

Conforme a la norma IEC 50549-1, la BIC-5K no solo funciona como fuente de alimentación bidireccional, sino también como parte de un sistema de Recursos Energéticos Distribuidos (RED).

En fábricas o micro redes con alto índice solar, los niveles de tensión pueden elevarse a mediodía, activando la protección contra sobretensiones en los equipos. El dispositivo puede regular la tensión a través del control de potencia activa/reactiva (Control Volt-Var), manteniendo la tensión de la red dentro de los límites normales.

En caso de caídas de tensión o sobretensiones transitorias causadas por rayos u otras perturbaciones, la fuente BIC-5K incorpora capacidades de tolerancia a sobretensiones (HVRT) y baja tensión (LVRT). Permanece conectada durante perturbaciones breves, esperando la recuperación de la red en lugar de desconectarse.

Mediante la comunicación digital CANBus/Modbus, el dispositivo informa en tiempo real sobre el



estado de la red al sistema EMS, lo cual es imprescindible para la estabilidad y la respuesta de las centrales eléctricas virtuales (VPP).

Modo carga

El modo de carga de la fuente de alimentación BIC-5K va más allá de ser un simple cargador de alta potencia. Los parámetros de carga, incluyendo perfiles de carga de 2 o 3 etapas, pueden configurarse mediante comunicación. Además, se puede combinar con el modo conectado a la red. Cuando ambos modos operan simultáneamente, el BIC-5K monitoriza continuamente el voltaje de la batería mientras

está conectado a la red. Si la tensión de la batería cae por debajo de un umbral crítico, cambia automáticamente al modo de carga. Una vez cargada por completo, regresa automáticamente al modo conectado a la red para suministrar energía a la misma.

Esta combinación elimina la necesidad de un cargador adicional en los sistemas de almacenamiento de energía, reemplazando la configuración tradicional de inversor + cargador. El resultado es una reducción significativa del tamaño y la complejidad del sistema. La fuente de alimentación BIC-5K actúa como la protección final contra la descarga excesiva de energía. ■



Cómo impulsa HYUNDAI MOBIS la innovación en el sistema eCall híbrido con Anritsu

Anritsu
envision:ensure

www.anritsu.com

Autor: Tomohide Yamazaki Gerente, Anritsu Corporation



Cuando HYUNDAI MOBIS necesitó una solución de pruebas fiable para verificar su sistema Hybrid eCall, la empresa eligió a Anritsu por su probada experiencia en pruebas de comunicaciones para el sector de la automoción

La industria automovilística está pasando del sistema convencional de llamadas de emergencia eCall, que opera en redes 2G y 3G y mediante el cual los vehículos contactan automáticamente con los servicios de emergencia en caso de accidente, al sistema eCall de próxima generación (NG) que utiliza redes 4G. Dado que las redes 2G/3G siguen en servicio, el sistema Hybrid eCall desempeña un papel fundamental a la hora de garantizar una interoperabilidad perfecta entre los sistemas eCall y NG-eCall.

HYUNDAI MOBIS ha adoptado activamente el eCall híbrido y ha superado importantes retos, entre los que se incluyen la adquisición de equipos de prueba, el dominio de los protocolos móviles avanzados 4G y 5G necesarios para el inicio de llamadas y la resolución de las limitaciones de los entornos de simulación de red en las primeras fases de desarrollo.

El probador eCall MX703330E y el probador de señalización

MD8475B de Anritsu proporcionaron una solución eficaz a estos retos. Al establecer un entorno de pruebas completo y utilizar funciones automatizadas de pruebas de conformidad y análisis de registros, HYUNDAI MOBIS identificó rápidamente las causas fundamentales de los problemas operativos.

Además, compartir el entorno de pruebas entre los equipos de desarrollo y verificación mejoró aún más la coherencia, la fiabilidad y la eficiencia operativa.

HYUNDAI MOBIS integra la funcionalidad Hybrid eCall en su unidad de conectividad de datos (DCU). Las pruebas de conformidad se llevan a cabo de acuerdo con la normativa de la UE y los estándares del ETSI para verificar la funcionalidad en diversas condiciones de red y garantizar la interoperabilidad con los centros de atención de llamadas de seguridad pública (PSAP).

Además, HYUNDAI MOBIS debía diseñar escenarios de prueba, realizar análisis de errores, preparar

informes de prueba detallados y elaborar los documentos de verificación técnica necesarios para la certificación. Estos procesos contaron con el respaldo de las capacidades de simulación y pruebas funcionales de Anritsu.

Hubo dos razones principales por las que la empresa seleccionó la solución de pruebas de Anritsu.

En primer lugar, permite realizar pruebas exhaustivas de Hybrid eCall con un equipo de pruebas «todo en uno». Anteriormente, se necesitaban equipos de pruebas independientes para verificar Hybrid eCall, NG eCall y eCall. Al integrar el equipo de pruebas basado en software MX703330E de Anritsu con el equipo de pruebas de hardware MD8475B, es posible probar los tres tipos de funcionalidad eCall utilizando una única solución. Esta integración redujo los requisitos de inversión inicial y la carga de trabajo operativa, mejorando la eficiencia general de la verificación.

La segunda razón fue la mejora de la colaboración y la eficiencia al

utilizar el mismo entorno de pruebas que el equipo de desarrollo. Esta alineación facilitó la reproducción precisa de los problemas y agilizó el análisis de las causas raíz. Además, la clara documentación de configuración de Anritsu contribuyó a que las actualizaciones de software y las actividades de depuración fueran más eficientes.

Con el soporte técnico de Anritsu, los equipos de HYUNDAI MOBIS obtuvieron acceso anticipado a su MX703330E, MD8475B y a las versiones beta del firmware. Esto permitió a los equipos verificar las actualizaciones de software relacionadas con el eCall híbrido antes de su lanzamiento oficial y realizar pruebas de conformidad durante la fase de desarrollo.

La solución de pruebas de Anritsu también contribuyó a desarrollar conocimientos especializados en comunicaciones móviles 4G y 5G y en la señalización del Protocolo de Inicio de Sesión (SIP). El análisis del funcionamiento del protocolo SIP mediante la función de registro de secuencias proporcionó una comprensión práctica. Además, los procedimientos de configuración se basaron en los manuales proporcionados, y se llevaron a cabo repetidas simulaciones de red

con asistencia in situ y consultas telefónicas con el personal de Anritsu. Con este apoyo, los equipos adquirieron de forma progresiva los conocimientos sobre comunicaciones móviles necesarios para la verificación de eCall.

Los equipos también necesitaban simular diversas condiciones de red. Utilizando las funciones de traspaso y configuración de celdas del MX703330E y el MD8475B, incluyendo el control de la intensidad de la señal, los ajustes de ECL y los controles de servicio, pudieron reproducir eficazmente las condiciones de red del mundo real. Esto permitió a los equipos llevar a cabo una verificación del software rápida y eficaz.

Desde la implementación de la solución de pruebas de Anritsu, la compatibilidad entre la DCU y el entorno de pruebas se ha mantenido constantemente alta. Los equipos no experimentaron problemas destacables al integrar el producto con el hardware existente. El entorno de pruebas se configuró de manera eficiente y se logró un funcionamiento estable desde la fase inicial de la implementación.

HYUNDAI MOBIS ha logrado realizar pruebas fiables y repetidas en el laboratorio, creando un

entorno de pruebas estándar. Además, ha automatizado las pruebas de conformidad y las simulaciones de red. Los escenarios de prueba se crearon utilizando el SmartStudio Manager (SSM) MX847503A de Anritsu, que permite generar resultados de prueba rápidos y fiables, lo que contribuye a mejorar la eficiencia del desarrollo y la calidad del producto.

Cuando surgen problemas, la revisión de los registros de secuencia y de mensajes del probador permite determinar de inmediato si el problema se debe a la configuración del dispositivo o al propio hardware. Esta capacidad permite al equipo de verificación proporcionar información precisa y oportuna al equipo de desarrollo, reduciendo el tiempo necesario para el análisis de la causa raíz y la resolución del problema.

Durante el proceso de implementación, Anritsu prestó apoyo a los equipos desde la fase de instalación del programa, lo que permitió a los equipos establecer el entorno de prueba sin contratiempos. Un problema inesperado fue que la tarjeta USIM proporcionada inicialmente para el dispositivo no era compatible con la realización de las pruebas eCalls necesarias para



Figura1. El producto NG eCall de HYUNDAI MOBIS y la solución avanzada de pruebas Anritsu

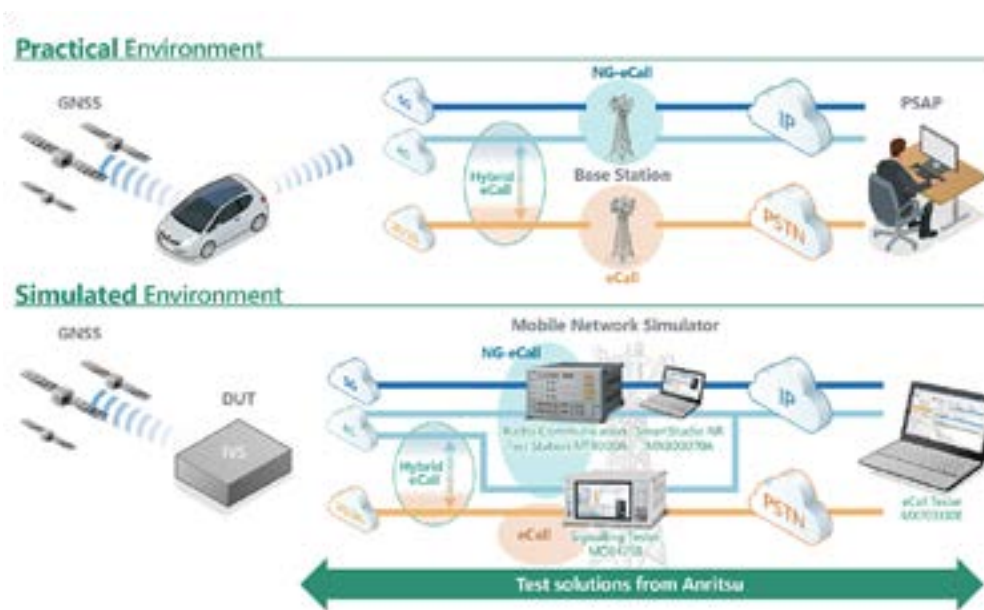


Figura 2: Comparación gráfica de un entorno de pruebas práctico frente a otro entorno de pruebas simulado con los equipos eCall de Anritsu

la verificación de la funcionalidad. Anritsu proporcionó rápidamente una tarjeta USIM compatible, lo que permitió que las actividades de verificación continuaran sin interrupción. No se observaron problemas de compatibilidad adicionales con la configuración de verificación de la DCU existente.

Otro episodio fue el suministro de una herramienta de generación de informes, que incluía los registros de los probadores. Los informes iniciales de las pruebas de conformidad no podían presentarse como pruebas objetivas ante los organismos de certificación y los departamentos pertinentes, lo que requería nuevas mejoras. Cuando el equipo solicitó a Anritsu que mejorara los informes, la empresa escuchó atentamente y actualizó la herramienta de generación de informes para crear informes altamente fiables que incluyeran los registros del MX703330E. Como resultado, los resultados de la verificación pudieron presentarse de forma más clara y convincente. Esto supuso una gran ventaja.

El mayor atractivo del probador de Anritsu reside en su fiabilidad y estabilidad. Los productos de Anritsu, incluido el MD8475B, gozan de un amplio reconocimiento por su uso prolongado en múltiples

campos y su estabilidad líder en el sector. En los procesos de verificación de HYUNDAI MOBIS, la fiabilidad permitió a los equipos centrarse en el análisis de los problemas de hardware.

Los equipos adquirieron las habilidades necesarias para manejar el probador gracias al soporte in situ, la comunicación por teléfono y correo electrónico, así como mediante el uso de los manuales proporcionados por los representantes de Anritsu. Gracias a este soporte integral, quedaron especialmente impresionados

por la asistencia técnica rápida y precisa de Anritsu durante toda la configuración y el funcionamiento del entorno de pruebas. De cara al futuro, HYUNDAI MOBIS tiene previsto ampliar la automatización dentro de sus procesos de verificación siempre que sea posible. El soporte técnico de Anritsu proporcionará orientación basada en su experiencia en tecnologías de automatización.

Más allá de las funciones de eCall, la solución de pruebas de Anritsu ofrece capacidades de verificación, entre las que se incluyen la transmisión de SMS y la medición del rendimiento. Aunque los detalles de estas funciones aún se están ultimando, HYUNDAI MOBIS está dispuesta a considerar su uso de forma proactiva para aumentar el valor del equipo.

Con ello, HYUNDAI MOBIS pretende ampliar el alcance de la verificación, permitir un análisis más multifacético del rendimiento de los productos y, en última instancia, contribuir al desarrollo de productos de aún mayor calidad.

Los equipos de prueba de Anritsu desempeñan un papel fundamental a la hora de abordar los retos y mejorar la eficiencia operativa de los ingenieros que participan en la certificación de los sistemas eCall para automóviles. A través de una colaboración continua, las empresas esperan crear nuevo valor para la industria automovilística.



Figura 3: Equipo All in One Test eCall para Europa. Signalling Tester MD8475B y SmartStudio MX847570B.

¡ 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



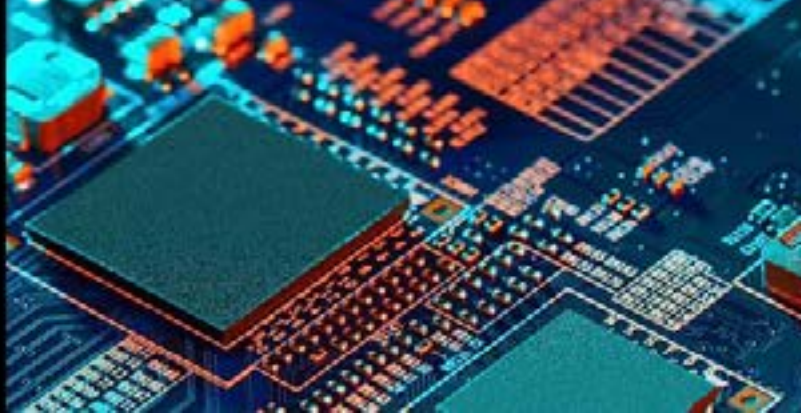
Disponible en el
App Store

REVISTA ESPAÑOLA DE
electrónica

¡La mejor App de noticias
de electrónica
en español!

Arrow MultiSolutionDay

Madrid, 28 Mayo 2026



Exposición con la presencia de +70 fabricantes y colaboradores líderes en el sector de los Componentes Electrónicos.

Una jornada dedicada a las novedades y tendencias de mercado en las distintas tecnologías, donde Ud. podrá mantener contacto directo con los fabricantes más importantes y conocer sus últimos productos y soluciones.

Gold Sponsor



Sponsor



También contaremos con la presencia de:



Simultáneamente a la exposición, organizamos unos seminarios Técnicos que le permitirán ampliar sus conocimientos sobre sus nuevas tecnologías y soluciones

- **“Aerospace & Defence Solutions “** – Arrow (10:00 – 10:45)
- **“From Knowledge to Action: Preparing for Cyber Resilience Act “** - Microchip (11:45 – 12:30)
- **“Add Machine Learning Functionality to Your NXP MCU and MPU designs “**– NXP (15:00 – 15:45)

Fecha: Jueves, 28 Mayo 2026

Hora: 09:00 to 17:00

Lugar: Palacio Municipal de IFEMA MADRID



* Se Requiere Registro