REVISTA ESPAÑOLA DE
electrónica

MÁS DE 71 AÑOS AL SERVICIO DEL SECTOR ELECTRÓNICO

Julio/Agosto 2026 / número 860-861

ADVANTECH

Soluciones de IA periférica de última generación

DEFENSA

IA INDUSTRIAL

SMART CITY

AI

intel. NXP Qualcomm Rockchip

Cómo mejorar el rendimiento de las fuentes de alimentación mediante un diseño térmico y de encapsulado innovador

Escalando la capacidad de procesamiento para la era del vehículo definido por software

Sincronizando la resiliencia desde cero

Soluciones de alimentación para Centros de Datos

Revista Española de Electrónica

www.redeweb.com
electronica@redeweb.com

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

JBC
The Soldering Co.

ondaradio

Descubre la revolución de la soldadura manual con el sistema sin cables de B.IRON

Tecnología Inalámbrica Inteligente

Soldador con batería integrada en el mango que se recarga al colocarlo en su base.

Calentamiento Ultrarrápido

Alcanza los 350 °C en menos de 3 segundos.

Control por Pantalla

La estación funciona vía Bluetooth. Disponible en dos versiones: con pantalla incluida o usando la APP a través de tu móvil.

Personaliza tu estación combinando los **Soldadores y Herramientas de Retrabajo** según tus necesidades.

B.IRON 100

Soldador ergonómico y ligero. Mayor precisión en componentes pequeños.

B.IRON 500

Soldador para empleos de alta productividad. Hasta 500 uniones SMD de tamaño mediano.

B.IRON NANO

Soldador de alta precisión para áreas de difícil acceso.

B.IRON TWEEZERS

Pinzas Nano para trabajos de reprocesamiento en laboratorios e I+D.

JBC es una marca distribuida por **Onda Radio. www.ondaradio.es**

Revista Española de
electrónica

07-08/2026
860-861

Noticias

Mouser destaca recursos prácticos de seguridad para ingenieros que desarrollan sistemas conectados ciberresistentes 10

El distribuidor autorizado Mouser Electronics ofrece a los ingenieros lo último en tecnologías de IA y Edge de Altera 11

Serie NSP-1000: Fuente de alimentación de 1000W con PFC incorporado 12

Un nuevo referente de bajo consumo en computación de alto rendimiento en la periferia (edge computing) con los procesadores AMD EPYC™ Embedded serie 4005 14

Programa de validación de cámaras GMSL de Advantech con ampliación de socios del ecosistema para acelerar el desarrollo de robots AMR, humanoides e industriales 15

Melexis presenta el primer interruptor de 2 hilos y 2 bits del mundo 16

JJM: tiristores robustos y fiables para aplicaciones de control de potencia 17

Los transceptores de bus de doble alimentación de 1 y 2 bits de Toshiba admiten conversión de niveles de baja tensión 18
Toshiba presenta un MOSFET doble de 30 V complementario, ideal para equipos de consumo e industriales más pequeños y eficientes energéticamente 18

XP Power presenta fuentes de alimentación para una espectrometría de masas avanzada que permite un análisis molecular más rápido y de alta resolución 19
Adaptadores compactos de corriente de sobremesa de 240W basados en GaN que simplifican la integración en aplicaciones médicas e industriales 19

Serie DML - Sistema modular de carga electrónica de CC multicanal 20
DAS1820 Sistema de adquisición de datos portátil de alta velocidad 20
BK4088 Series RF Signal / Waveform Generators 20

Fuentes de alimentación de hasta 480 W con salida de 12, 48 y 72 V para carril DIN 22
MIKROE desarrolla Spatial Anchor R1 y S1 para Apple Vision Pro 22

Anritsu presenta el Tensor™ VNA en IMS 2026, redefiniendo el análisis de redes de RF y microondas de alto rendimiento 23

La tecnología Infineon CoolGaN™ permite nuevos niveles de eficiencia y densidad de potencia en el Power Optimizer de BRC Solar 24
El Infineon RASIC™ CTRX8188F entra en producción en masa como el primer MMIC de radar de imágenes 8Tx8Rx de la industria automotriz, acelerando la transición a arquitecturas de radar centralizadas 24

Silicon Labs impulsa los despliegues de Matter a gran escala con una red de validación Matter-over-Thread de 200 nodos 26

SYSGO apoya el programa SAETA II de Airbus Defence and Space con tecnologías europeas de software crítico para la seguridad 27

Microchip anuncia la plataforma TimePictra® 12 para mejorar la gestión de la sincronización en infraestructuras críticas 28
Rendimiento esencial y control en tiempo real sin cargas añadidas 28
Optimización de la arquitectura de temporización en vehículos espaciales gracias al generador de reloj de Microchip con seis salidas de bajo jitter, bajo consumo y tolerante a la radiación 28

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/ Caravis, 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

Certificado PEFC
Este producto procede de bosques gestionados de forma sostenible y fuentes controladas
PEFC™
PEFC/14-38-00260
www.pefc.es

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

The DNA of tech.

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

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

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

Dispositivos alimentados por batería

Convertidores DC/DC de bajo perfil

Supresión y filtrado de ruido en líneas de alimentación

RC MICRO

Distribuidor oficial de Vishay para España y Portugal

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

Revista Española de
electrónica
07-08/2026
860-861

Cómo pueden los ingenieros de diseño aprovechar las ventajas de las soluciones de IA periférica de última generación 30

Cómo mejorar el rendimiento de las fuentes de alimentación mediante un diseño térmico y de encapsulado innovador 32

Simplificación de la estabilidad de frecuencia para diseños de convertidores de datos y 5G de alta velocidad 36

Escalando la capacidad de procesamiento para la era del vehículo definido por software . 40

Sincronizando la resiliencia desde cero..... 44

Cómo gestionar la Ley de Ciberresiliencia de la UE desde el punto de vista del fabricante 46

Gestos, voz y visualización HMI compacta con IA en el edge..... 48

BLE vs. NFC vs. RFID: ¿Cuál es la diferencia y cuál es la mejor opción para el control de acceso? 52

Soluciones de alimentación para Centros de Datos 56

RISC-V en la era del SDV: de la promesa de la interoperabilidad a la realidad de las plataformas..... 58

Betterfrost aprovecha los 48 V de los vehículos eléctricos para descongelar el parabrisas en un tiempo récord y ampliar la autonomía en invierno 60

¿Por qué la redundancia por sí sola no salvará su centro de datos?: el aspecto térmico de la fiabilidad energética 64

DON'T LET A DISGUISE DERAIL YOUR DESIGN.

Avoid the risks of sourcing from the grey market. Rochester provides a reliable, continuous supply beyond a device's active lifecycle, with factory-direct sourcing that removes the need for costly testing.

Avoid the Risk. Trust Rochester—*We're Not a Broker.*

100% AUTHORISED AND GUARANTEED

Rochester Electronics®
www.rocelec.com

Authorised Distribution | Licensed Manufacturing | Manufacturing Services

Unit 2 Fenice Court, Eaton Socon, St Neots • Cambridgeshire PE19 8EW • United Kingdom
+44.1480.408400 / emeasales@rocelec.com / www.rocelec.com

ecsn

Revista Española de
electrónica

07-08/2026
860-861

INDICE ANUNCIANTES

Adler Instrumentos	*21*
Advantech	*1*
Aracloud	*39*
Arateck Electronics	*39*
Digikey	*2*
Harwin	*68*
Mecter	*17*
Mouser Electronics	*11*
Olfer Electrónica	*13*
Onda Radio	*3*
Phoenix Contact	*9*
RC Microelectrónica	*5*
Rochester	*7*

Conexión en red preparada para el futuro

Soluciones para todas las interfaces de comunicación

Los conectores modulares y al mismo tiempo estandarizados permiten diseñar soluciones para la comunicación en tiempo real de forma más flexible y eficiente, ya sea transmisión de datos en espacios reducidos, ethernet industrial, tecnología de fibra óptica, o 5G.

Para más información llame al 985 666 143 o visite **www.phoenixcontact.es**

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

MOUSER ELECTRONICS

www.mouser.com

Mouser destaca recursos prácticos de seguridad para ingenieros que desarrollan sistemas conectados ciberresistentes

- *Centro de recursos de seguridad actualizado periódicamente para ingenieros que diseñan bajo las nuevas normas de la UE*
- *Guía práctica para asegurar diseños conectados y de borde*
- *Ruta directa desde conocimientos expertos hasta hardware y herramientas seguras en stock*

Mouser Electronics, Inc., el líder en introducción de nuevos productos (NPI)™ que empodera la innovación, ayuda a los ingenieros a abordar los desafíos actuales de seguridad integrada a través de su centro de recursos de seguridad en línea, que recopila artículos técnicos, libros electrónicos, blogs y recursos de productos que cubren la protección de dispositivos conectados, la seguridad industrial, el diseño de sistemas de borde y las comunicaciones seguras para la evolución de 5G y los entornos 6G emergentes.

A medida que la Ley de Ciberresiliencia de la UE (CRA, por sus siglas en inglés) entra en su fase de implementación, con la publicación del borrador de las directrices de la Comisión Europea en marzo de 2026 y la entrada en vigor de las obligaciones de notificación de vulnerabilidades a partir del 11 de septiembre de 2026, los equipos de ingeniería se ven sometidos a una presión creciente para abordar la ciberseguridad en una fase más temprana del ciclo de diseño. Incluso las organizaciones con sede fuera de la UE deben adaptarse a estos requisitos si desean comercializar productos conectados en el mercado europeo y mantener el acceso a los clientes de la UE. Este desafío cobra aún más importancia a medida que los sistemas industriales se vuelven más conectados y basados en datos, y a medida que las hojas de ruta de las redes comienzan a pensar más allá del 5G hacia comunicaciones de próxima generación más resilientes.

Dado que el centro de recursos de seguridad de Mouser se actualiza periódicamente con nuevos artículos, libros electrónicos y ejemplos de productos, los ingenieros pueden utilizarlo como punto de referencia constante a medida que evolucionan las normas, las amenazas y las mejores prácticas. Esta plataforma ofrece a los desarrolladores un punto de partida práctico para comprender los riesgos actuales, revisar las directrices de expertos e identificar tecnologías de hardware que puedan ayudar a crear diseños más resilientes. Los ingenieros pueden utilizar el centro de recursos de tres maneras particularmente útiles.

En primer lugar, este ayuda a los equipos de diseño a fortalecer los conceptos básicos de seguridad en la fase de diseño. El contenido de seguridad de Mouser permite considerar desde el principio la protección de dispositivos, la autenticación y la integridad del sistema, lo que ayuda a los ingenieros a integrar la seguridad en los sistemas conectados desde la base, en lugar de tratarla como un complemento en fases avanzadas.

En segundo lugar, ayuda a los ingenieros a mantenerse al día con los requisitos de ciberseguridad en constante evolución en todos los sectores, normas y normativas gubernamentales. Constituye una guía sobre cómo proteger los dispositivos distribuidos que emulan sistemas de control en entornos cada vez más conectados, apoya la automatización industrial y centrada en las personas, y prepara a los operarios para incidentes de ciberseguridad y seguridad de la información. Los desarrolladores también pueden aprovechar el contenido más amplio de NIST y del centro de recursos de seguridad para la automatización industrial para evaluar los sistemas conectados de última generación.

En tercer lugar, ayuda a cerrar la brecha entre la orientación y la implementación. Junto con los recursos formativos, Mouser orienta a los ingenieros hacia tecnologías de seguridad de hardware relevantes, como elementos seguros, autenticadores seguros y componentes relacionados que respaldan la raíz de confianza, el almacenamiento seguro de claves y el funcionamiento autenticado en diseños de IoT, de borde e industriales.

Los recientes recursos de Mouser, centrados en los proveedores, abordan los riesgos de seguridad de borde, el cumplimiento normativo industrial y el desarrollo ciberfísico, lo que ayuda a los ingenieros a conectar las políticas y la arquitectura con la implementación práctica. Los recursos orientan sobre autenticación, protección de credenciales y confianza en la cadena de suministro, junto con contenido de NIST y de Texas Instruments sobre diseños industriales de última generación.

Debido a que el contenido se centra en problemas reales de diseño e implementación, el centro de recursos de seguridad puede ayudar a los ingenieros a comparar enfoques, identificar brechas y evaluar herramientas de seguridad/autenticación, además de prepararse para la evolución de las expectativas en materia de ciberseguridad, impulsada por los dispositivos conectados, la IA, la digitalización industrial y la futura normativa de la UE.

Si bien la seguridad desde el diseño es ahora un requisito para numerosos productos conectados, la mayoría de los equipos de sistemas integrados todavía están coordinando la ingeniería, el cumplimiento normativo y la entrega del producto. El Centro de recursos de seguridad ayuda a los ingenieros simplificando los requisitos complejos, destacando los riesgos y las soluciones, y ayudando a los equipos a integrar la seguridad en una fase más temprana y de manera más coherente en los diseños.

El enfoque más amplio de Mouser en una asistencia de confianza a ingenieros también se refleja en sus propias credenciales de seguridad de la información, como las certificaciones SOC 2 Type II, ISO 27001 y Cyber Essentials.

El Centro de recursos de seguridad de Mouser está disponible en https://resources.mouser.com/security/. Para acceder a más noticias de Mouser e información sobre nuevos productos, visite *https://www.mouser.com/newsroom/*.

El distribuidor autorizado Mouser Electronics ofrece a los ingenieros lo último en tecnologías de IA y Edge de Altera

Mouser Electronics, Inc. es distribuidor global autorizado de los productos más recientes de Altera, el mayor proveedor de soluciones FPGA en exclusiva. Con más de 7500 productos en existencias o disponibles para pedidos, Mouser ofrece una amplia cartera de las últimas soluciones de Altera, que proporciona los componentes básicos para centros de datos, inteligencia artificial (IA), tecnología inmersiva y aplicaciones integradas.

Los FPGA y los sistemas en chip (SoC) Agilex® 3 disponibles en Mouser ofrecen un alto rendimiento con un diseño eficiente en consumo de energía y costes, gracias a la arquitectura FPGA Hyperflex™ y la avanzada tecnología de transceptores. Los dispositivos Agilex 3 también incorporan un novedoso DSP (procesamiento digital de señales) mejorado con bloques tensoriales de IA, lo que permite una alta densidad de cómputo de operaciones por segundo (TOPS) en la estructura FPGA.

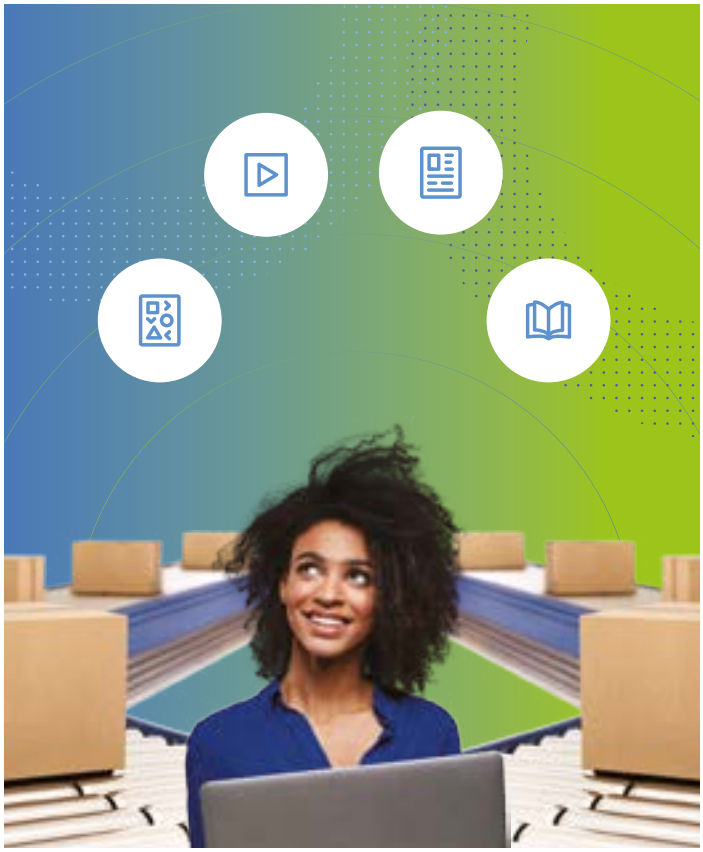
Los FPGA y SoC Agilex 5 también incorporan bloques tensoriales de IA integrados en toda la estructura del FPGA, lo que proporciona una funcionalidad de IA y DSP de alta eficiencia. Un sistema de procesador de aplicaciones asimétrico, compuesto por dos núcleos Arm® Cortex® A76 y dos núcleos Cortex A55, permite optimizar el rendimiento y la eficiencia energética para cargas de trabajo complejas. Los FPGA Agilex 5 ofrecen características avanzadas como transceptores de alta velocidad que proporcionan hasta 28,1 Gbps, una interfaz de memoria DDR PCIe 4.0 x8 compatible con DDR5 a 4000 Mbps y E/S de propósito general de 1,05 a 3,3 V. La latencia ultrabaja y determinista, junto con el paralelismo de hardware real para la fusión de sensores, hacen de los FPGA Agilex 5 soluciones ideales para alimentar sistemas de IA físicos, como robots humanoides, dispositivos médicos dotados de IA y vehículos autónomos.

El kit de desarrollo Agilex 5 FPGA E-Series 065B Modular, disponible para pedidos, es un entorno de diseño de plataforma de referencia y prototipado completo impulsado por un FPGA Agilex 5 de la serie E optimizado para el consumo de energía. La arquitectura modular de la placa y el portador del kit de desarrollo ofrece una amplia conectividad, que incluye PCIe Gen4, SFP+ (10G), HDMI 2.0, DisplayPort 2.0 y Ethernet TSN dual de 2,5G. Estas opciones de conectividad permiten un desarrollo rápido en visión artificial, IA y aplicaciones industriales.

El kit de desarrollo Agilex 5 FPGA Serie E 065B Premium, también basado en una FPGA Agilex 5 de la serie E, integra una amplia gama de opciones de conectividad, que incluye puertos QSFP/SFP28 duales, PCIe Gen4 a través de FMC+, USB 3.1 y múltiples interfaces Ethernet. El kit de desarrollo admite tres tipos de memoria —DDR4 tanto para la FPGA como para el sistema de procesador integrado (HPS), y LPDDR4 para el procesamiento de datos de alta velocidad—, lo que lo hace ideal para aplicaciones que requieren un gran ancho de banda.

Si desea más información sobre los productos de Altera disponibles en Mouser, visite *https://eu.mouser.com/manufacturer/altera/*.

Para acceder a más noticias sobre Mouser y nuestras últimas incorporaciones de productos nuevos, visite *https://www.mouser.com/newsroom/*.



Aproveche su competencia

Consejos rápidos, herramientas y artículos para profesionales de compras

MOUSER ELECTRONICS

resources.mouser.com/purchasing-resource-library

OLFER
The Power Supply Company

www.olfer.com

Serie NSP-1000: Fuente de alimentación de 1000W con PFC incorporado

Tras el lanzamiento de las series NSP-75 / 100 / 150 / 200 / 320 / 500 / 750 (75W a 750W) MEAN WELL, amplía esta familia de fuentes de alimentación con el nuevo modelo de alta potencia de 1000W, la serie NSP-1000, que ya se encuentran disponibles dentro del amplio catálogo de Electrónica OLFER. Entre los principales atractivos de la NSP-1000, se encuentran su tamaño compacto (230 x 127 x 41 mm), su potente funcionalidad, múltiples certificaciones de seguridad industrial y una garantía de 5 años que asegura una fiabilidad y durabilidad excepcionales.

Además, entre sus características adicionales, la serie NSP cuenta con un rango de temperatura de funcionamiento ultra amplio de -40 a +85°C (con derating o reducción de potencia a partir de >+60°C) y un ventilador de refrigeración de bajo nivel de ruido (<24dB), lo que la hace ideal para entornos exigentes o sensibles al ruido. El interfaz de comunicación CANBus integrado responde a los requisitos avanzados de monitorización y control del sistema.

La serie NSP-1000 también ofrece un pico de potencia máximo del 200% (líder en la industria) y una tensión de salida programable ultra-ancha (0–120% de la tensión nominal) y corriente de salida ajustable (0–100% de la corriente nominal).

La fuente de alimentación soporta operaciones en paralelo para una expansión flexible de potencia de hasta 4000W (3+1 unidades), lo que facilita a los diseñadores de sistemas a reducir costes y a mejorar significativamente la flexibilidad del diseño.

Además, la serie presenta una corriente de fuga ultra-baja y cumple con los estándares de aislamiento médico 2xMOPP, mejorando la seguridad general del sistema. Estas ventajas hacen que la serie NSP-1000 sea ideal para una amplia gama de aplicaciones, incluyendo equipos médicos, automatización industrial, instrumentos de comunicación, sistemas de seguridad y video-vigilancia, dispositivos inteligentes para el hogar, equipos de semiconductores y sistemas de energías renovables.

Características

- Rango de entrada amplio de 85-305Vca (disponible 277Vca)
- Certificados globales en múltiples sectores
  - ITE: 62368-1
  - Médico: 60601-1
  - Doméstico y hogar: 60335-1
  - Industrial: 61558-1/61010-1
  - Convertidores de energía: 62477-1
  - SEMI F47

- Capacidad de potencia de pico del 200%
- Tensión de salida programable (0–120%) y corriente de salida programable (0–100%)
- Protocolo de comunicación CANBus integrado, con soporte opcional para MODBus
- Amplio rango de temperatura de funcionamiento de -40 a +85°C
- Protecciones completas: corto-circuito, sobrecarga, sobretensión y sobre-temperatura
- Ventilador de refrigeración de bajo ruido integrado (<24dB)
- Cumple con OVC III (Categoría de sobretensión III)
- Altitud de operación de hasta 5000 metros
- Corriente de fuga ultra-baja <350μA, compatible con 2 × MOPP, adecuado para aplicaciones médicas de tipo BF
- Recubrimiento de protección (conformal coating) en la PCB para mejorar la durabilidad
- 5 años de garantía

Modelo	Nueva generación	Antigua generación
	NSP-1000	**RSP-1000**
Tensión de entrada	85-305Vca	85-264Vca
Potencia	1000W	1000W
Pico de potencia	200%	-
Tensión de salida	12V/15V/24V/27V/36V/48V/60V	12V/15V/24V/27V/48V
Eficiencia	92-94%	83-90%
Temperatura de trabajo	-40 a 85°C (>+ 60°C deriva)	-20 a 60°C
Tensión de salida programable de rango ultra ancho	0-120%	40 - 110%
Corriente de salida programable de rango ultra ancho	0–100%	-
Función en paralelo	4000W (3+1)	4000W (3+1)
Comunicación	MODBus (a pedido) / CANBus (incorporado)	-
Contacto de relé DC-OK	V	V
Control remoto	V	V
Sensor remoto	V	-
Ruido del ventilador	<24dB	-
Corriente de fuga	350μA @ 277Vca	<2mA @ 240Vca
Protección aislamiento	2 x MOPP	-
Nivel OVC	OVC III	-
Recubrimiento para PCB	V	-
Certificaciones	CB/DEKRA/UL/RCM/BSMI/CCC EAC/BIS/KC/CE/UKCA/SEMI F47	CB/UL/RCM/BSMI/CCC/EAC/BIS /KC/CE/UKCA
	61368-1 / 61558-1 / 60335-1 / 60601-1 / 61010-1 / 62477-1	
Resistencia a la tensión	4KVca	3KVca
Inmunidad EMC	Contacto ± 8KV; Aire ± 15KV	Contacto ± 4KV; Aire ± 8KV
Dimensiones	230 x 127 x 41 mm (-22%)	295 x 127 x 41 mm
Garantía	5 años	3 años

OLFER
The Power Supply Company

NUEVOS productos OLFER
Ecosistema CASAMBI

Transformando el acceso a la Iluminación Inteligente

CBU-BLIND-2P

CBU-4P

CBU-PIR-CR-DA

+INFO en www.olfer.com

ADVANTECH

www.advantech.com

Un nuevo referente de bajo consumo en computación de alto rendimiento en la periferia (edge computing) con los procesadores AMD EPYC™ Embedded serie 4005

Advantech anuncia la ampliación de su portafolio de soluciones con los nuevos procesadores AMD EPYC™ Embedded serie 4005. Con una arquitectura de clase servidor de hasta 16 núcleos y disponibilidad a largo plazo, la plataforma EPYC Embedded 4005 ofrece un rendimiento por vatio 1,44 veces superior al de CPUs comparables, lo que garantiza capacidad de computación fiable y escalable para automatización industrial, visión artificial, robótica, imagen médica y aplicaciones de procesamiento IA local.

Mediante esta arquitectura eficiente, Advantech presenta el sistema compacto de HPC para IA en local, AIR-420, y la placa base industrial Micro-ATX AIMB-523. Ambos admiten configuraciones de memoria DDR5 5600 ECC de hasta 64 GB en doble canal, compatibilidad con PCIe Gen5, amplios rangos de TDP y la suite de software de Advantech compuesta por GenAI Studio, SUSI API y DeviceOn. En conjunto, estos productos EPYC Embedded 4005 proporcionan ancho de banda, capacidad de expansión y rendimiento de última generación, al tiempo que aceleran la evolución de aplicaciones para cargas de trabajo en local cada vez más sensibles a la latencia.

Computación de nivel servidor para aplicaciones industriales y periferia

La serie AMD EPYC Embedded 4005 ofrece rendimiento de nivel servidor con hasta 16 núcleos en plataformas industriales compactas, con computación determinista, un rendimiento por vatio 1,44 veces superior y opciones de TDP flexibles entre 65 y 170 W. Además, admite procesamiento de datos de alto rendimiento y capacidad de respuesta en tiempo real con hasta 128 MB de caché L3. Esta plataforma ofrece una densidad de computación excepcional y capacidades de expansión versátiles, lo que la hace idónea para aplicaciones industriales que requieren alto ancho de banda, baja latencia e integración rápida de sistemas.

Obtenga ventaja competitiva en la periferia con nuestra placa y sistema insignia

Diseñado para el despliegue de IA en local, el AIR-420 ofrece rendimiento de nivel servidor en un formato compacto, silencioso y de grado industrial. Su diseño térmico optimizado para espacios reducidos se adapta a entornos con limitaciones físicas, mientras que la alimentación redundante garantiza alta disponibilidad en operaciones críticas. Con soporte para dos GPU, el AIR-420 gestiona inferencia de IA de carga ligera a media, visión artificial y analítica en tiempo real. Gracias a su tamaño compacto, opciones de redundancia y expansión de doble GPU, el AIR-420 constituye uno de los sistemas más capaces para automatización inteligente y producción impulsada por IA.

La AIMB-523 es una placa base Micro-ATX de alto rendimiento diseñada para cargas de trabajo de IA en ocal e inspección 3D de última generación. Basada en la plataforma AMD EPYC Embedded 4005, ofrece un rendimiento de computación robusto, capacidad de expansión PCIe Gen5 y compatibilidad con memoria DDR5 de alta velocidad. Su diseño de E/S integral incluye hasta seis puertos 2,5 GbE (dos con PSE), ocho puertos USB 3.2 y un puerto USB 2.0 vertical. Gracias a su equilibrada combinación de rendimiento, ancho de banda y funcionalidad, la AIMB-523 proporciona una base escalable y fiable para fabricación guiada por visión, inspección de semiconductores y aplicaciones avanzadas de imagen médica.

Los servicios de software y gestión remota simplifican el despliegue en la periferia

La línea de productos basada en AMD EPYC Embedded 4005 está validada tanto para Windows Server IoT como para Ubuntu LTSC y admite soluciones de software de valor añadido, entre ellas:

- DeviceOn: Permite desarrollo de aplicaciones de IA, despliegue en la periferia, monitorización remota y control de E/S.
- SUSI API: Mejora la eficiencia operativa mediante funciones avanzadas de mantenimiento y control de dispositivos, garantizando la máxima disponibilidad.
- Edge AI SDK: Acelera la evaluación del rendimiento de inferencia en soluciones llave en mano, con paquetes hardware/software y soporte plug-and-play.
- GenAI Studio: Incluye una interfaz gráfica sin código que simplifica el entrenamiento de modelos LLM.
- Servicio diseño a medida de Advantech: Facilita la integración en múltiples aplicaciones mediante asesoramiento experto, soporte técnico y soluciones personalizadas.

La placa base AIMB-523

- Basada en AMD Ryzen™ Embedded 7000/9000 y la serie EPYC Embedded 4005, con múltiples opciones de expansión mediante PCIe x16 Gen5, PCIe x4 y x1, así como M.2 M-Key para NVMe.
- Hasta 128 GB en doble canal con 4 módulos UDIMM DDR5 a 5600 MHz
- Hasta 6 puertos 2,5 GbE, 2 de ellos con función PSE 8 puertos USB 3.2, 1 puerto USB 2.0 vertical tipo A y 4 puertos COM

El chasis compacto AIR-420

- Volume reducido de 28,6 l con soporte para dos tarjetas gráficas de 3,9 ranuras
- Basado en AMD EPYC / Ryzen con capacidad de procesamiento de IA
- Fuente de alimentación redundante y sistema de ventilación múltiple para mayor fiabilidad
- Algoritmo inteligente de control de ventiladores para una gestión óptima del ruido
- GenAI Studio integrado para aplicaciones de modelos LLM

El sistema AIR-420 Edge AI HPC y la placa base Micro-ATX AIMB-523, ambos basados en procesadores AMD EPYC Embedded 4005, ya están disponibles para su pedido.

Para obtener más información sobre estas soluciones u otros productos de Advantech, visite el sitio web de Advantech o póngase en contacto con su representante comercial local.

Programa de validación de cámaras GMSL de Advantech con ampliación de socios del ecosistema para acelerar el desarrollo de robots AMR, humanoides e industriales

Advantech refuerza su compromiso con el mercado de la robótica, en plena expansión, mediante la integración de sistemas de visión de forma fluida y escalable en robots móviles autónomos (AMR), robots humanoides, brazos robóticos y sistemas de IA en la periferia de nueva generación.

En todas las plataformas robóticas modernas, la visión constituye la base de la percepción, la seguridad y la autonomía, pero también representa uno de los subsistemas más complejos de integrar. Las cámaras GMSL2/3 se han consolidado como el estándar del sector para sistemas de percepción de alto ancho de banda y baja latencia. Sin embargo, el proceso de puesta en marcha, especialmente con SoC avanzados, suele exigir semanas de optimización a nivel de kernel y ajuste de controladores específicos de cada proveedor.

Superar el cuello de botella: Cámaras GMSL prevalidas

Tanto si se trata de habilitar la navegación SLAM en AMR, la percepción de profundidad en estéreo para la locomoción de robots humanoides o la inspección industrial de alta velocidad para brazos robóticos, los desarrolladores se enfrentan a las mismas barreras:

- A menudo, las cámaras deseadas no son compatibles con las plataformas seleccionadas en la ubicación local.
- Los diseños de referencia publicados por los proveedores de CPU no son aplicables.
- El coste de habilitación de cámaras es elevado.
- Los controladores de cámara no se actualizan con las versiones más recientes del BSP y del sistema operativo del ordenador periférico.

Advantech cierra esta brecha mediante una estrecha colaboración con NVIDIA, Qualcomm, Intel y Rockchip. Al gestionar los requisitos de controladores y kernel de cada ecosistema, Advantech proporciona controladores GMSL prevalidados y listos para producción en colaboración con proveedores de cámaras de primer nivel.

Amplio ecosistema de cámaras y servicio conjunto de Design-in

Las series AFE/ASR de Advantech admiten una amplia cartera de cámaras GMSL2/3 validadas, que cubren todo el abanico de necesidades de percepción en distintos tipos de robots. Los desarrolladores pueden elegir entre cámaras 2D, estéreo y 3D fabricadas por los siguientes socios:

- APPRO
- Basler
- D3 Embedded
- e-con
- FRAMOS
- innodisk
- Leopard Imaging
- Orbbec
- oToBrite
- RealSense
- SENSING
- StereoLabs

Advantech y sus socios fabricantes de cámaras proporcionan conjuntamente servicios de diseño personalizado que aceleran el desarrollo de visión robótica mediante la habilitación de nuevas combinaciones cámara-SoC, la selección óptima de sensores, el ajuste de calidad de imagen y el desarrollo de controladores personalizados. Esta colaboración agiliza la integración y acorta los ciclos de desarrollo, al tiempo que garantiza un despliegue fiable y escalable en diversas plataformas y aplicaciones robóticas.

Instalación OneClick y soporte BSP a largo plazo

En el centro de la estrategia de visión de Advantech se encuentra el One Click Installation Package, que transforma la integración de cámaras de una compleja tarea de ingeniería a una experiencia sencilla y optimizada.

Los controladores de cámara GMSL se incluyen y mantienen en

los paquetes de soporte de placa (BSP) de los controladores robóticos de Advantech, especialmente en las series AFE y ASR. Además, los controladores se proporcionan como nodos ROS dentro de Robotic Suite, un paquete de software complementario compuesto por kits de herramientas de código abierto como ROS2 y Autoware, SDK optimizados para inferencia de IA y código de ejemplo para aplicaciones robóticas.

Serie de controladores robóticos multi-arquitectura

Diseñadas para ofrecer capacidad de respuesta en tiempo real y procesamiento de IA local de alto rendimiento, las series AFE/ASR proporcionan percepción fiable, control de movimiento e integración multisensor dentro de un entorno de software unificado. La habilitación GMSL a medida, el mantenimiento continuo de controladores y la integración optimizada de sensores aceleran significativamente el despliegue en diversas aplicaciones robóticas.

La serie AFE/ASR está disponible tanto en placas embebidas comerciales estándar (COTS) como en productos a nivel de sistema desarrollados sobre plataformas de procesador líderes, incluidas NVIDIA® Jetson™ Thor, Jetson AGX Orin™, Jetson Orin™ NX, plataformas Qualcomm® Robotics como la serie IQ9, procesadores Intel® Core™ Ultra y soluciones basadas en Rockchip RK3588. Esta amplia cobertura de plataformas permite flexibilidad de diseño, escalabilidad modular y disponibilidad con ciclo de vida prolongado, proporcionando a los desarrolladores de robótica una base estable para crear sistemas autónomos de próxima generación. Las plataformas de computación de Advantech para robótica, basadas en NVIDIA, Qualcomm e Intel, aportan rendimiento de IA optimizado a una amplia gama de aplicaciones industriales y comerciales.

Para vehículos autónomos en entornos adversos, plataformas como ASR-A701 y AFE-R750 hacen uso de NVIDIA Jetson Orin (AGX/NX), ofreciendo hasta 275 TOPS para una percepción y un control fiables en condiciones extremas.

En aplicaciones de drones, la plataforma para drones ASR-D501, basada en Qualcomm QCS6490 (12 TOPS), permite operaciones eficientes e inteligentes para agricultura e inspección.

La automatización logística cuenta con el soporte de ASR-A503 y AFE-A503, con tecnología Qualcomm QCS9075M (100 TOPS), que proporcionan soluciones de alto rendimiento para elevadores AMR de almacén y una manipulación de materiales optimizada.

Para robótica de limpieza y robótica de servicios flexible, AFE-R770 utiliza procesadores Intel Core con módulos de IA opcionales, ofreciendo un rendimiento adaptable para entornos comerciales.

En la gama alta, las plataformas de robótica humanoide ASR-A702 y AFE-A702, basadas en NVIDIA Jetson AGX Thor 5000/4000 (hasta 2070 TOPS), permiten una autonomía avanzada e interacciones complejas de tipo humano.

En conjunto, estas soluciones ofrecen plataformas de IA escalables y específicas para cada aplicación que aceleran el despliegue de robótica de próxima generación en todos los sectores.

Más información sobre las soluciones de robótica de Advantech: *https://reurl.cc/nl9Vmd*

www.melexis.com

Melexis presenta el primer interruptor de 2 hilos y 2 bits del mundo

Melexis presenta el MLX92344, una solución sin PCB (PCB-less) altamente flexible para la detección sin contacto de hasta cuatro posiciones, eliminando la necesidad de voluminosos microinterruptores. Al tiempo que garantiza la compatibilidad con versiones anteriores a través de 2 hilos, introduce niveles de corriente y umbrales magnéticos totalmente programables. Esta innovación permite la próxima generación de electrónica de carrocería de automoción, incluyendo la seguridad para el posicionamiento de los rieles de los asientos, la suavidad en las puertas de cierre suave y la miniaturización de las cerraduras de maleteros delanteros (frunk) de varios niveles.

La electrónica de carrocería de los automóviles exige una detección de posición fiable para funciones críticas de seguridad, como la supervisión de la posición de los rieles de los asientos, el cierre del e-frunk, los botones de control HMI (Interfaz hombre-máquina), los puertos de carga y otros. Los enfoques tradicionales basados en microinterruptores suelen requerir varios interruptores mecánicos para detectar posiciones intermedias, lo que aumenta la complejidad del sistema, los requisitos de cableado y los posibles problemas de fiabilidad. Al mismo tiempo, la evolución de las normas de seguridad y la creciente automatización de los vehículos están empujando a los diseñadores hacia soluciones de detección más integradas y robustas, manteniendo al mismo tiempo la compatibilidad con las ECU.

El MLX92344 incorpora una arquitectura de doble programación, pionera en la industria, que permite a los ingenieros asignar niveles de corriente de salida directamente a los umbrales magnéticos de funcionamiento (BOP1, BOP2) y de liberación (BRP1, BRP2) del dispositivo con compensación de temperatura tanto para imanes de neodimio como de ferrita. Los diseñadores pueden configurar hasta cuatro niveles de corriente diferentes, típicamente 5 mA, 10 mA, 15 mA y 20 mA, dentro de un rango de 3 mA a 28 mA, lo que permite al dispositivo emular las interfaces de los microinterruptores estándar manteniendo la compatibilidad con el hardware y las ECU existentes. Puede detectarse mediante disparadores de E/S estándar o un ADC, en cuyo caso solo es necesario ajustar las lecturas de software.

Con un funcionamiento de 2,7 V a 28 V (con 32 V AMR para camiones) y soporte para el rango de temperatura de automoción de -40 °C a +150 °C, el MLX92344 es un Safety Element out of Context (SEooC) con certificación ASIL B, calificación AEC-Q100 y está disponible en encapsulados de montaje superficial TSOT23-3L y de orificio pasante TO92-3L (UA). También ofrece una sólida resistencia a las descargas electrostáticas (ESD), soportando 8 kV en el modelo de cuerpo humano (HBM) y 15 kV a nivel de sistema, lo que garantiza un funcionamiento fiable en entornos de automoción exigentes.

Los parámetros del dispositivo, incluidos los umbrales de conmutación, las salidas de corriente, el comportamiento de diagnóstico y el número de estados de salida, se configuran a través de la memoria no volátil en el chip, lo que permite optimizar el MLX92344 para diferentes geometrías de imanes, tolerancias mecánicas y arquitecturas de sistema. La programación al final de la línea (EoL) permite a los ingenieros ajustar cualquier tolerancia mecánica en su montaje, logrando así la máxima precisión. También existen variantes del MLX92344 con tecnología de concentrador magnético integrado (IMC), que permite la detección de campos magnéticos laterales y proporciona una mayor flexibilidad en la colocación de los imanes y el diseño mecánico.

Respuesta a los nuevos requisitos de seguridad

Una aplicación clave es la detección de la posición de los rieles de los asientos, donde la detección precisa de la posición del asiento es fundamental para los sistemas de seguridad de los ocupantes. Las nuevas normas de seguridad exigen que los vehículos detecten tres posiciones del asiento en lugar de dos, lo que garantiza que los airbags se desplieguen adecuadamente en función de la distancia del conductor al volante. En lugar de añadir microinterruptores adicionales, el MLX92344 detecta las tres posiciones utilizando un único dispositivo y una interfaz de dos hilos, reduciendo la complejidad del cableado en los sistemas de asientos, donde la longitud y el tamaño del mazo de cables pueden ser significativos.

Se espera que la supervisión de la posición de los asientos adquiera cada vez más importancia a medida que la industria del automóvil avance hacia niveles superiores de conducción autónoma, en los que los ocupantes pueden adoptar diferentes configuraciones de asientos. Y las mismas necesidades aparecen al detectar la extensión de la propia columna de dirección con respecto al conductor y al asiento.

Más allá de los sistemas de asientos, el MLX92344 puede simplificar los mecanismos de cierre electrónico (e-latch) de puertas, capós y maleteros al sustituir varios microinterruptores por un único dispositivo sin contacto. La detección de cuatro estados mecánicos es especialmente valiosa en los mecanismos de cierre suave, en los que las puertas o los maleteros se cierran automáticamente tras alcanzar una posición intermedia de semicierre. Además, se puede detectar el estado de apertura total, semicierre, cierre total y sobreempuje, trazando todo el movimiento de principio a fin.

El dispositivo también puede supervisar el puerto de carga de los vehículos eléctricos, detectando la posición de la puerta del puerto de carga o del mecanismo conector. No solo aporta seguridad a la carga de alta tensión, sino que también añade funciones de confort como la apertura por empuje y otras. Otras aplicaciones son los selectores de marchas automáticos, los bloqueos de estacionamiento, las unidades de desconexión y las hebillas de los cinturones de seguridad.

"Con esta arquitectura programable, ofrecemos a los ingenieros de automoción una forma más inteligente de sustituir varios microinterruptores al tiempo que mejoramos los requisitos de seguridad", afirmó Minko Daskalov, Product Line Director de Melexis. "Al combinar salidas de corriente configurables vinculadas a umbrales de conmutación magnética, el MLX92344 permite a los ingenieros diseñar sistemas electrónicos de carrocería más pequeños, seguros y flexibles."

El MLX92344 ya está disponible. Para más información, visite *melexis.com/MLX92344*

MECTER, S.L.

www.mecter.com

JJM: tiristores robustos y fiables para aplicaciones de control de potencia

Los tiristores continúan siendo componentes fundamentales en la electrónica de potencia moderna gracias a su capacidad para manejar altas corrientes, soportar condiciones eléctricas exigentes y ofrecer una elevada fiabilidad a largo plazo. Utilizados ampliamente en control de motores, sistemas de calefacción industrial, control de iluminación, fuentes de alimentación y equipos de automatización, dispositivos como los SCR y triacs siguen siendo una solución eficiente y rentable para aplicaciones de conmutación y regulación de potencia.

En este contexto, JJMICROELECTRONICS, representada por Mecter S.L. en España y Portugal, cuenta con una amplia gama de tiristores diseñada específicamente para aplicaciones industriales y de consumo que demandan robustez eléctrica, estabilidad térmica y larga vida operativa. El portafolio de tiristores de JJM incluye:

- SCR y triacs (unidireccionales y bidireccionales).
- Dispositivos de compuerta sensible y dispositivos estándar.
- Triacs de 3 cuadrantes y 4 cuadrantes.
- Variantes con alta temperatura de unión y supresión de transitorios.
- Entre las principales características técnicas de los tiristores JJM destacan:
- Alta capacidad de manejo de corriente.
- Elevada inmunidad frente a sobretensiones y transitorios.
- Mejor disipación térmica gracias a una menor resistencia térmica.
- Alta di/dt.
- Estricto control de parámetros eléctricos.

Estas prestaciones se traducen en ventajas directas para el diseñador de sistemas de potencia: mayor resistencia durante más tiempo ante bloqueos de motor, mejor estabilidad térmica, incremento de la vida útil del producto y una mayor consistencia y fiabilidad en operación continua.

Con una alta capacidad de sobrecorriente, un estricto control de parámetros y un mejor desempeño térmico, los tiristores de JJM están diseñados para ofrecer una larga vida útil del producto y una fiabilidad constante en aplicaciones reales, contribuyendo a reducir fallos prematuros y costes de mantenimiento.

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

TOSHIBA

www.toshiba.semicon-storage.com

Los transceptores de bus de doble alimentación de 1 y 2 bits de Toshiba admiten conversión de niveles de baja tensión

Ofrecen un funcionamiento de alta velocidad, lo que los hace adecuados para una amplia gama de aplicaciones industriales y de consumo que utilizan interfaces de comunicación UART, GPIO y SPI

Toshiba Electronics Europe GmbH amplía su gama de transceptores de bus de doble alimentación de la serie 74AVC con cuatro nuevos componentes de 1 bit, 74AVC1T45NX, 74AVCH1T45NX, 74AVC1T45FU y 74AVCH1T45FU, y dos nuevos componentes de 2 bits, el 74AVC2T45FK y el 74AVCH2T45FK. Estos componentes pueden utilizarse para el cambio de nivel bidireccional entre 0,7 V o 0,8 V y hasta 3,6 V sin necesidad de componentes adicionales, lo que simplifica la comunicación entre SoC de baja tensión y sistemas industriales, de consumo y empresariales de voltaje convencional.

Los dispositivos emplean una configuración de búfer push-pull para permitir un funcionamiento de alta velocidad, lo que los hace adecuados para una amplia gama de aplicaciones, incluidas las interfaces de comunicación UART, GPIO y SPI. Además de los componentes de 4 bits existentes de Toshiba alojados en encapsulados TSSOP16B, estas nuevas configuraciones de bits más pequeñas se presentan en variantes de encapsulados más pequeños, como el XSON6 sin terminales y los SOT-363 (US6) y SOT-765 (US8) con terminales, lo que proporciona a los ingenieros flexibilidad en el diseño de sistemas.

La serie 74AVC admite doble fuente de alimentación sin restricciones en la secuencia de encendido y apagado. Utiliza un método de control direccional mediante pines DIR y un método de control de alta impedancia mediante pines de alimentación, lo que evita conflictos en líneas de señal complejas y mejora la fiabilidad del sistema. Estas características simplifican el diseño de la secuencia de encendido y ayudan a reducir el riesgo de fallos de funcionamiento.

La serie 74AVCH incluye además una función interna de retención de bus que evita estados indefinidos y permite una retención estable de la señal, reduciendo la necesidad de componentes externos como resistencias pull-up y pull-down.

Toshiba seguirá ampliando su gama de circuitos integrados lógicos de baja tensión para satisfacer los requisitos cada vez más diversos del diseño de sistemas y contribuir al ahorro energético en pro de una sociedad más eficiente y sostenible.

Toshiba presenta un MOSFET doble de 30 V complementario, ideal para equipos de consumo e industriales más pequeños y eficientes energéticamente

El MOSFET doble de canal N + canal P, en un encapsulado TSOP6F compacto, ofrece una resistencia en estado activo baja y bien equilibrada, lo que simplifica el diseño de circuitos

Toshiba Electronics Europe GmbH lanza el SSM6L826R, un nuevo MOSFET dual de 30 V que integra MOSFET de canal N y de canal P en un único encapsulado. El producto es ideal para aplicaciones que incluyen el control de motores de corriente continua sin escobillas (BLDC) monofásicos, el control de motores de corriente continua con escobillas y los interruptores de carga para líneas de alimentación en equipos de control de consumo e industriales.

El SSM6L826R utiliza el proceso UMOSVIIH de Toshiba para el MOSFET de canal N y el proceso UMOSVI para el MOSFET de canal P. Se presenta en un encapsulado TSOP6F compacto (2,9 mm × 2,8 mm × 0,8 mm) con terminales planos para mejorar el rendimiento de montaje.

El dispositivo alcanza valores bajos de resistencia en estado activo (RDS(ON)) de 46 mΩ (max.) (VGS = 10 V) para el MOSFET de canal N y de 45 mΩ (máx.) (VGS = -10 V) para el MOSFET de canal P. Dado que los valores de RDS(ON) son prácticamente idénticos, las pérdidas por conducción se mantienen bien equilibradas, lo que ayuda a los diseñadores a simplificar el desarrollo de circuitos. Además, la integración de ambos tipos de MOSFET en un único encapsulado reduce el espacio en la placa de circuito impreso, el número de componentes y el coste de la lista de materiales (BOM).

Con el lanzamiento del SSM6L826R, Toshiba amplía su gama de MOSFET duales TSOP6F para incluir tres MOSFET duales de canal N, un MOSFET dual de canal P y dos MOSFET complementarios (N+P), lo que ofrece a los ingenieros una mayor flexibilidad a la hora de seleccionar el dispositivo óptimo para sus diseños.

Toshiba seguirá ampliando su cartera de MOSFET para satisfacer la creciente demanda de mayor eficiencia, menores pérdidas y una mayor miniaturización de los equipos, tanto en el mercado de consumo como en el industrial.

Para obtener más información sobre el SSM6L826R, visite: *https://toshiba.semicon-storage.com/eu/semiconductor/product/mosfets/detail.SSM6L826R.html*

www.xppower.com

XP Power presenta fuentes de alimentación para una espectrometría de masas avanzada que permite un análisis molecular más rápido y de alta resolución

XP Power anuncia sus fuentes de alimentación especialmente destinadas a la espectrometría de masas: las plataformas MS Source y MS Detector. La presentación de estas fuentes de alimentación responde directamente a la creciente necesidad de un análisis molecular de alta resolución y alto rendimiento que viene impulsado por el auge del diagnóstico clínico, como el cribado de recién nacidos y la oncología, el rápido crecimiento de la I+D biotecnológica, como el desarrollo y la genómica para medicina de precisión, además de cumplir unos requisitos normativos cada vez más exigentes.

A medida que evolucionan los instrumentos de espectrometría de masas, los usuarios exigen resultados que sean muy repetibles a lo largo de turnos de trabajo consecutivos de 16 horas y con rendimientos más elevados. También se espera su consistencia entre ciclos de producción e instrumentos de diferentes laboratorios, operadores e implantaciones, y no solo dentro de un solo sistema optimizado. Las fuentes de alimentación Mass Spectrometry (MS) de XP Power ofrecen un nivel tecnológico que está al alcance de un reducido número de empresas globales y dota a los fabricantes de un formato flexible y de una cadena de suministro muy resiliente.

Las series MS Source y MS Detector se caracterizan por un potente conjunto de características diseñadas para simplificar la integración y garantizar su fiabilidad. Se trata de módulos conectados a una entrada estándar de +24VCC de tamaño compacto y montados sobre chasis con salidas reversibles de alta tensión. Ofrecen un tiempo de conmutación de la polaridad estándar de 25ms, si bien hay disponible una versión ultrarrápida opcional de 5ms. Estos módulos también destacan por su bajo rizado, una estabilidad de 100ppm/h y un coeficiente de temperatura de 100ppm/°C, que garantiza su rendimiento durante largos períodos de tiempo.

La serie MS Source, especialmente optimizada para etapas de ionización como la ionización por electropulverización o ESI (electrospray ionisation),

proporciona una salida reversible de hasta ±6kV. En la parte del detector, componentes como los tubos fotomultiplicadores (PMT), los multiplicadores de electrones o las placas microcanal (MCP) son sensibles al ruido eléctrico, que puede afectar a los resultados de los análisis.

La serie MS Detector proporciona una salida principal reversible a alta velocidad de hasta ±12kV para polarizar cadenas de dinodos y tiene una salida secundaria ajustable hasta -5kV para alimentar los multiplicadores. El esquema unificado de conexión a tierra del módulo elimina el ruido eléctrico de baja frecuencia y reduce el tamaño del sistema, la complejidad del cableado y el coste total. La MS Source incluye salidas de monitorización de tensión y corriente analógica para facilitar el diagnóstico del sistema, mientras que la MS Detector dispone de patillas especialmente destinadas a la lectura de la tensión de los dinodos y a la lectura de la tensión del multiplicador. Ambas han sido diseñadas para ofrecer un funcionamiento seguro, de ahí que incorporen protecciones frente a cortocircuitos, arcos eléctricos y sobrecargas, y cumplen las especificaciones de la certificación de seguridad UL61010.

La plataforma Mass Spectrometry se puede adquirir directamente a XP Power y tiene 3 años de garantía.

Adaptadores compactos de corriente de sobremesa de 240W basados en GaN que simplifican la integración en aplicaciones médicas e industriales

XP Power presenta la serie APM240 de fuentes de alimentación CA-CC externas de sobremesa de 240W, de fácil integración en aplicaciones médicas, de asistencia domiciliaria e industriales. Estos adaptadores se han diseñado para los ingenieros que desarrollan dispositivos destinados al tratamiento y la monitorización de pacientes y robots quirúrgicos, así como robots industriales y equipos para control de procesos. La serie destaca por su alta densidad de potencia, el cumplimiento de la normativa en todo el mundo y una elevada eficiencia energética, todo ello en un formato compacto y fácil de instalar.

Sus dimensiones de apenas 168,0 x 73,0 x 31,5mm los sitúan entre los adaptadores de corriente de sobremesa de 240W más pequeños del mercado y ofrecen una disminución significativa de tamaño respecto a otros productos con unas especificaciones similares. Este tamaño tan reducido ayuda a minimizar la superficie ocupada en entornos con limitaciones de espacio como los carritos médicos y las zonas de trabajo en la industria.

La serie, que se basa en la tecnología GaN, alcanza una eficiencia de hasta el 94% ya que genera menos calor y mejora la fiabilidad a largo plazo. Un rango de entrada universal de 80 a 264VCA permite su uso en todo el mundo, mientras que las tensiones de salida opcionales de 12VCC a 54VCC proporcionan flexibilidad en un gran número de aplicaciones. Su conformidad con la eficiencia energética de nivel VI y su preparación para el nivel VII, junto con su consumo sin carga por debajo de 0,15W, ayudan a los diseñadores a cumplir la normativa energética vigente y a reducir el consumo total de energía.

Sus homologaciones para seguridad médica, entre ellas un aislamiento 2 x MOPP (4kVCA entre la entrada y la salida) y una corriente de fuga del paciente inferior a 100μA, permiten su integración en equipos con clasificación BF. Su aislamiento reforzado, con construcción de Clase I de serie y de Clase II de forma opcional, mejora la seguridad.

Una carcasa hermética de tipo IP22 aumenta la durabilidad en entornos de asistencia domiciliaria, mientras que sus emisiones conducidas y radiadas de Clase B ayudan a minimizar el filtrado externo de EMC. Sus numerosas funciones de protección ante cortocircuitos, sobretensiones y sobrecargas mejoran la fiabilidad del sistema. También cuenta con homologaciones para seguridad de ITE sin necesidad de carga mínima, un indicador LED de modo activo (ON) para confirmar el estado de forma rápida, un rango de la temperatura de funcionamiento de -30°C a +60°C y tres años de garantía.

Para más información y consultar todas las especificaciones técnicas, visite: *https://www.xppower.com/product/APM240-Series*

La serie APM240 se puede adquirir a través de Avnet Abacus, DigiKey, Distrelec, Farnell, Mouser, RS, TME, los distribuidores regionales autorizados o directamente a XP Power, con 3 años de garantía.

www.adler-instrumentos.es

Serie DML - Sistema modular de carga electrónica de CC multicanal

La nueva serie DML de B&K Precision es un sistema modular de carga electrónica DC versátil y multicanal capaz de soportar hasta 4 canales y 800 W. El DML001, un mainframe de 4U, cuenta con dos ranuras para facilitar la configuración de módulos de carga de un o dos canales. Cinco módulos intercambiables con entradas estándar en el panel frontal proporcionan hasta 80 V y 80 A o hasta 160 A en funcionamiento paralelo. La intuitiva interfaz del panel frontal ofrece control independiente de cada módulo y una sencilla configuración de parámetros clave como voltaje, corriente, velocidad de desplazamiento y ancho de pulso. Los ajustes de instrumentos y configuraciones de prueba pueden guardarse directamente en la memoria interna para una rápida recuperación.

Los módulos de carga operan en modos de corriente constante (CC), tensión constante (CV), resistencia constante (CR) y potencia constante (CW) para satisfacer una amplia gama de requisitos de prueba. Un conjunto de características amplio incluye operación rápida y transitoria hasta 25 kHz (modo CC), modos de barrido para condiciones de carga dinámica y protecciones integradas integrales.

El mainframe DML001 cuenta con las últimas opciones para control remoto y comunicación. Los usuarios pueden conectarse vía LAN, USB (compatible con USBMC), RS232 o GPIB, que todos soportan protocolos SCPI. También se incluyen los controladores y el software operativo de LabVIEW.

La nueva serie combina arquitectura de alto rendimiento y flexibilidad modular, lo que la convierte en una solución ideal para pruebas para una variedad de fuentes de energía, incluyendo fuentes de alimentación de CC de salida múltiple, baterías, pilas de combustible y paneles fotovoltaicos.

DAS1820 Sistema de adquisición de datos portátil de alta velocidad

El nuevo DAS1820 Sistema de Adquisición de Datos Portátil de Alta Velocidad de SEFRAM y B&K Precision es una configuración de 2 ranuras del DAS1800, que ofrece la misma arquitectura potente, rendimiento de alta velocidad y capacidades avanzadas de análisis. Diseñado como una alternativa compacta y de menor coste al DAS1800, el DAS1820 comparte los mismos módulos de medición y funcionalidad plug-and-play.

Esta plataforma compartida ofrece cuatro tipos de módulos: Universal (4 canales), Multiplexado (8 canales), Alta Impedancia (4 canadis) y Alto Voltaje (4 canales). Utilizando el módulo multiplexado D18-MUX8, el sistema puede acomodar hasta 16 canales analógicos de entrada, mientras que el módulo de alta tensión D18-HVM4 soporta mediciones de hasta ± 1500 VDC, lo que hace que el DAS1820 sea muy adecuado para aplicaciones eléctricas e industriales. Las mediciones de temperatura con termopares y RTDs están totalmente soportadas, junto con una biblioteca de sensores dedicada para almacenar y recuperar la información de los sensores.

Con una frecuencia máxima de muestreo de 1 MSa/s por canal (hasta 8 canales), el DAS1820 captura eventos transitorios rápidos con precisión. Las características de adquisición eficiente en memoria permiten muestreo simultáneo a hasta tres velocidades diferentes con grabación independiente de archivos, y un SSD interno estándar de 500 GB ofrece espacio suficiente para el registro de datos a largo plazo.

Las características avanzadas incluyen scripting a bordo para cálculos en tiempo real de un o varios canales y análisis de potencia dedicado que soporta redes de corriente continua, monofásica y trifásica que operan a 50 Hz, 60 Hz o 400 Hz. El modelo DAS1820-SYNC ofrece sincronización mediante IRIG, GPS y PTP, asegurando una alineación precisa de tiempos entre sistemas distribuidos.

Con un peso de solo 5 kg con la opción de batería (D1820-BAT) y 2 módulos instalados, el DAS1820 ofrece el rendimiento y fiabilidad básicos del DAS1800 en una solución portátil de dos ranuras.

BK4088 Series RF Signal / Waveform Generators

La nueva serie BK4088 de B&K Precision combina la generación de señal RF con un generador AWG/Function completo para ofrecer flexibilidad y rendimiento en una solución compacta y eficiente. En el panel frontal, canales dedicados y botones de ON/OFF de salida permiten el funcionamiento individual y simultáneo de los generadores de señales RF y AWG/Function.

El generador de RF cubre un amplio rango de frecuencias, desde 50 MHz hasta 1,5 GHz (BK4088) o 3 GHz (BK4089), con excelente estabilidad en frecuencias y bajo ruido de fase. Además de las formas de onda continuas (CW), el generador de RF proporciona señales moduladas de amplitud (AM), frecuencia (FM), fase (PM) e impulsos, así como capacidades de barrido lineal y logarítmico para probar una gama completa de condiciones de entrada.

El generador AWG/Función utiliza tanto arquitecturas verdaderas punto por punto basadas en AWG como en DDS para producir formas de onda senoidales, cuadradas, triangulares, pulsadas y arbitrarias definidas por el usuario.

La frecuencia del generador de funciones varía desde 1 μHz hasta 50 MHz (BK4088) o 80 MHz (BK4089) y el AWG cuenta con 16 bits de resolución, una frecuencia de muestreo de hasta 250 MSa/s y una memoria profunda de forma de onda de 4 millones de puntos. Las características adicionales incluyen barridos de frecuencia, generación de pulsos de borde, marcadores programables y modulación, tanto analógica como digital.

Existe software para crear y subir formas de onda complejas directamente a los instrumentos mediante interfaces estándar USBTMC y LAN. GPIB también está disponible con el modelo BK4089GPIB. La serie BK4088 de Generadores de Señal/Forma de Onda RF reduce la complejidad de la configuración, ahorra espacio en el laboratorio y reduce los costes totales de prueba.

ENSAYOS Y LABORATORIO

Equipos enfocados a pruebas y medidas en departamentos de I+D+i, tanto en producción como en centros de investigación y universidades.

Aplicaciones de potencia

Eficiencia energética
IoT
Comprobación de baterías

Pruebas en automoción

Caracterización de componentes
Ensayos en placas
Pruebas térmicas
Registro de señales
Sistemas de conmutación

Ensayos de precertificación y EMC

Ensayos en cables
Análisis de impedancias

Ensayos de seguridad eléctrica

Calibradores de variables eléctricas
Multímetros de referencia
Hornos y baños térmicos

NUESTROS PARTNERS

Tektronix · FLUKE · AMETEK ELGAR Sorensen California Instruments · ZES ZIMMER · KEITHLEY A Tektronix Company · GRAPHTEC · B&K PRECISION · KEPCO · pico · EATON · SEFELEC

Mas de 30 años ofreciendo productos de calidad con una atención personalizada

Madrid:913 584 046
Barcelona:936 401 369
Norte: 622 352 350

www.adler-instrumentos.es
comercial@adler-instrumentos.es

TDK·Lambda

www.fr.tdk-lambda.com/fr_eng

Fuentes de alimentación de hasta 480 W con salida de 12, 48 y 72 V para carril DIN

Los nuevos modelos de la serie TDK-Lambda D1SE superan los requisitos de PLC, sensores, brazos robóticos y sistemas de seguridad en entornos industriales

TDK Corporation anuncia la expansión de la serie TDK-Lambda D1SE de fuentes de alimentación para montaje en carril DIN con modelos con salida de 12, 48 y 72 V. Inicialmente lanzada en versiones de 120, 240 y 480 W y 24 V, esta familia ahora se amplía para mejorar la respuesta a las necesidades de aplicaciones como PLC, sensores, brazos robóticos y sistemas de seguridad para el modelo de 12 V.

Las variantes con salida de 48 V también están diseñadas para ayudar a los ingenieros en proyectos de redes industriales y Power over Ethernet (PoE), mientras que las unidades de 72 V se dirigen a motores y variadores de CC.

Con eficiencias superiores al 95 por ciento, se consigue reducir las pérdidas internas, disminuyendo la temperatura de componentes sensibles al calor, como los condensadores electrolíticos, para aumentar la fiabilidad del producto a largo plazo y minimizar el consumo de energía.

Los nuevos modelos pueden operar en el rango de 85 a 264 Vac, así como en el rango de entrada de CC de 93 a 300 V. La certificación de seguridad se ha obtenido conforme a las normas internacionales para ambos tipos de tensión de entrada y, en consecuencia, proporciona al usuario un alto grado de flexibilidad al rendir desde una fuente de CA, un bus de CC o una batería.

La serie D1SE con terminaciones de conexión rápida contribuye a acortar el tiempo de instalación y facilitar la inserción robótica automatizada de los mazos de cables. También se encuentra disponible una opción de cubierta de tarjeta protectora (A5) y un relé de contacto cerrado "DC OK".

Además, su formato compacto resulta beneficioso para los ingenieros a la hora de diseñar aplicaciones como el suministro de energía a armarios de control, maquinaria y una gran variedad de sistemas de producción.

La carcasa metálica y robusta, que también permite ahorrar espacio, tiene un ancho de 38 mm para los modelos de 120 W, 44 mm para los de 240 W y 60 mm para los de 480 W. Así pues, resulta posible montar componentes adicionales en el carril DIN.

La serie D1SE cuenta con las certificaciones IEC/EN/UL/CSA 61010-1, 61010-2-201, 62368-1 (Ed.3) e IS 13252-1 y dispone de los Marcados CE y UKCA, según las directivas de Baja Tensión (LV), EMC y RoHS.

También cumple los estándares de emisiones radiadas y conducidas EN 55011-B y CISPR11-B, con un margen muy amplio en comparación con otras muchas fuentes de alimentación industriales, así como los estándares de corriente armónica EN 61000-3-2 (Clase A) y de inmunidad IEC/EN 61000-6-2. La tensión de sobretensión asimétrica (L-PE) según la norma IEC/EN 61000-4-5 es de 4 kVca.

El aislamiento de entrada alcanza los 5.000 Vdc, de entrada a toma de tierra se sitúa en 3.100 Vdc y de salida a toma de tierra llega a 750 Vdc. Todas las versiones de la línea D1SE operan con refrigeración por convección en el rango de temperatura ambiente de -25 a +70 °C, con limitación por encima de 55 °C.

Principales aplicaciones

- Armarios de conmutación convencionales, maquinaria independiente y sistemas industriales, tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), Power over Ethernet (PoE), aplicaciones en redes industriales, sistemas de energías renovables y de carga de vehículos eléctricos (VE).

Principales características y beneficios

- Capacidad de aumento de potencia de hasta el 150 por ciento
- Terminaciones de conexión rápida
- Eficiencia de hasta el 96 por ciento
- Carcasas compactas y robustas
- Condensador eléctrico y del campo eléctrico de larga duración

Existe más información de las fuentes de alimentación para carril DIN de la serie TDK-Lambda D1SE en *https://www.emea.lambda.tdk.com/fr-en/products/d1se*

MIKROE
Time-saving embedded tools

www.mikroe.com

MIKROE desarrolla Spatial Anchor R1 y S1 para Apple Vision Pro

Dispositivos compactos de seguimiento que ofrecen rastreo de objetos en tiempo real y de alta precisión para Apple Vision Pro.

MIKROE anunció dos módulos de seguimiento para accesorios espaciales que pueden montarse en objetos como simuladores y equipos industriales, convirtiéndolos en accesorios compatibles con Apple Vision Pro con detección de movimiento 6-DoF (seis grados de libertad) de alta precisión. Ambos modelos comparten la misma plataforma tecnológica, pero están diseñados para diferentes formatos y casos de uso.

El Spatial Anchor S1 es un rastreador cuadrado ultracompacto con una constelación de 4 LED infrarrojos (IR), pensado para puntos de montaje reducidos. Por su parte, el Spatial Anchor R1 es una unidad empresarial más grande y de formato rectangular que incorpora una constelación de 8 LED IR, proporcionando la máxima visibilidad desde múltiples ángulos.

"Nos entusiasma anunciar los Spatial Anchor S1 y R1, que ayudarán a desarrolladores y fabricantes a crear sus propios accesorios espaciales para ofrecer experiencias innovadoras a los usuarios de Apple Vision Pro, desde aplicaciones de entretenimiento hasta usos industriales", afirmó Nebojsa Matic, CEO de MIKROE.

Tanto el Spatial Anchor S1 como el R1 incluyen una interfaz USB-C para carga, configuración y actualizaciones de firmware; botones dedicados de Boot, Reset, Power y emparejamiento BLE; además de una matriz de LED de estado de cuatro colores (verde, amarillo, rojo y azul) para diagnósticos instantáneos.

La alimentación se realiza mediante una batería de polímero de litio (Li-Po) de 3,7 V y 250 mAh, con cargador integrado y sistema de monitorización del nivel de batería (fuel gauge).

Anritsu
envision : ensure
www.anritsu.com

Anritsu presenta el Tensor™ VNA en IMS 2026, redefiniendo el análisis de redes de RF y microondas de alto rendimiento

ANRITSU CORPORATION anuncia el lanzamiento de su nuevo analizador vectorial de redes(VNA) Tensor en el Simposio Internacional de Microondas (IMS) 2026 de la IEEE MTT S, que se celebró del 7 al 12 de junio en Boston, Massachusetts. El Tensor VNA representa un avance significativo en el análisis de redes de RF y microondas, ya que ofrece una arquitectura moderna y escalable diseñada para soportar las mediciones más completas y exigentes, como las de amplificadores, filtros, convertidores de frecuencia (mezcladores de una y varias etapas), optoelectrónica y otras mediciones avanzadas de VNA.

Presentado a la comunidad mundial de RF y microondas en el IMS, el Tensor VNA está diseñado para satisfacer los requisitos en constante evolución de los sectores aeroespacial y de defensa, semiconductores, mediciones de dispositivos activos y pasivos, integridad de la señal, investigación y desarrollo, y desarrollo de sistemas de ondas milimétricas y guías de onda.

Diferenciadores clave y aspectos destacados de la plataforma

El VNA Tensor se ha diseñado desde cero para abordar los retos de complejidad, velocidad y precisión de las mediciones a los que se enfrentan los ingenieros actuales. Entre sus características más destacadas se incluyen:

- Arquitectura de una fuente por puerto, lo que significa 4 fuentes para un VNA de 4 puertos, lo que no solo permite realizar múltiples mediciones con la misma configuración (múltiples amplificadores/mezcladores/mezcladores multietapa), sino que también ofrece las mejores especificaciones del sector en cuanto a potencia de salida y rango dinámico, etc.
- Motor de IA integrado que ayuda a realizar mediciones complejas de forma fácil e intuitiva. El Tensor VNA funciona como un compañero del usuario, en lugar de ser simplemente una herramienta de medición. Ayuda a los usuarios con sugerencias y entiende el lenguaje humano para crear un entorno fácil de usar.
- Velocidad de barrido y tasas de transferencia de datos ultrarrápidas con una arquitectura de software moderna para facilitar la realización de mediciones complejas.
- Hardware de última generación para una plataforma VNA de próxima generación, optimizado para un alto rango dinámico, bajo ruido de traza y un rendimiento de medición repetible en amplios intervalos de frecuencia. El único VNA del mundo que ofrece 1 fuente por puerto por defecto, de modo que los usuarios pueden utilizar incluso VNAs de 2 puertos para realizar mediciones de amplificadores de dos tonos o, con un VNA de 4 puertos, pueden realizar mediciones de amplificadores/mezcladores de 2-2 tonos.
  El hardware también incluye la opción de un segundo oscilador local (LO) que permite realizar mediciones de mezcladores vectoriales (fase, retardo de grupo, etc.).
- Configuración escalable y flexible SIN necesidad de equipos de prueba ni hardware adicionales para admitir diversas configuraciones. Admite una amplia gama de configuraciones de prueba para adaptarse a diversas aplicaciones, desde la caracterización a nivel de dispositivo hasta complejas mediciones de sistemas multipuerto, pasando por mediciones de guías de onda en banda y aplicaciones de integridad de señal de alta velocidad

Preparación para alta frecuencia y ondas milimétricas

El Tensor VNA puede admitir altas frecuencias de 54 GHz a 220 GHz con los módulos de ondas milimétricas pequeños y compactos de Anritsu y, al mismo tiempo, realizar mediciones en banda de guía de onda con la mayoría de los proveedores externos para frecuencias más altas de hasta 1,1 THz.

- Rendimiento de prueba acelerado
- La velocidad de medición optimizada y la eficiencia del flujo de trabajo ayudan a los ingenieros a reducir el tiempo de prueba sin perder la confianza en los resultados, desde I+D hasta entornos de validación y producción.
- Interfaz de usuario moderna y compatibilidad con la automatización

Un entorno operativo intuitivo y las capacidades de automatización agilizan la configuración de las pruebas, el análisis y la integración en los flujos de trabajo de medición existentes.

«La introducción del Tensor VNA marca un hito importante en la hoja de ruta de los analizadores de redes de Anritsu», afirmó Navneet Kataria, director de marketing de Anritsu. «A medida que el rendimiento de los dispositivos y la complejidad de los sistemas siguen aumentando, los ingenieros necesitan herramientas que ofrezcan resultados fiables y que, al mismo tiempo, se adapten a los requisitos de prueba en rápida evolución. Tensor se diseñó precisamente para eso».

En IMS 2026, los asistentes podrán ver demostraciones en directo del Tensor VNA, hablar directamente con los expertos en aplicaciones de Anritsu y descubrir cómo la plataforma ayuda a reducir la incertidumbre en las mediciones, mejorar la productividad y acortar los ciclos de desarrollo.

El Tensor VNA amplía la cartera líder en el sector de Anritsu de soluciones de pruebas de RF, microondas, ondas milimétricas y sub-THz, reforzando el compromiso histórico de la empresa con la medición de precisión y el liderazgo tecnológico.

www.infineon.com

La tecnología Infineon CoolGaN™ permite nuevos niveles de eficiencia y densidad de potencia en el Power Optimizer de BRC Solar

Infineon Technologies AG anuncia que BRC Solar GmbH ha seleccionado los dispositivos CoolGaN™ Transistor 100 V de Infineon como tecnología de conmutación principal para su Power Optimizer. La familia CoolGaN Transistor 100 V ofrece un rendimiento de conmutación y una capacidad de manejo de potencia líderes en la industria en un paquete compacto de 3 mm x 5 mm, lo que permite el seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT) a nivel de panel con la mayor eficiencia y densidad de potencia disponible en esta clase de aplicación solar. Esta selección subraya la creciente adopción de la tecnología GaN de Infineon en aplicaciones de energía renovable, donde un rendimiento de conmutación superior, un formato compacto y una competitividad de costos son requisitos de diseño críticos.

"La adopción de la tecnología CoolGaN de Infineon en los Power Optimizers de BRC Solar demuestra el impacto tangible que el rendimiento de conmutación GaN puede ofrecer en sistemas de energía renovable reales", afirma Johannes Schoiswohl, Vicepresidente Sénior y Director General de la Línea de Negocio GaN en Infineon. "Al permitir una mayor eficiencia, una mayor densidad de potencia y una monitorización del rendimiento basada en la nube en el mismo formato compacto, CoolGaN ayuda a los diseñadores de sistemas solares a superar los límites de lo que es posible en aplicaciones solares en tejados y aporta beneficios significativos tanto a los usuarios finales como al medio ambiente."

Las instalaciones solares en tejados se enfrentan a un desafío fundamental de eficiencia: cuando se implementa el MPPT a nivel de cadena, el sombreado parcial de un solo panel reduce la producción de toda la cadena. La familia de transistores CoolGaN de 100 V aborda esto directamente al permitir una optimización MPPT rentable a nivel de panel, eliminando la pérdida de rendimiento del panel más débil y maximizando el rendimiento energético en toda la instalación. Las características de conmutación inherentemente superiores del GaN, incluidas menores pérdidas de conmutación, mayor capacidad de frecuencia de conmutación y menor EMI en comparación con las alternativas de silicio, hacen de CoolGaN la tecnología clave para los optimizadores de potencia que deben cumplir simultáneamente con estrictos requisitos de eficiencia, tamaño y normativas.

«Desde su fundación, BRC Solar ha reconocido el potencial transformador de la tecnología de nitruro de galio para lograr un rendimiento excepcional en optimizadores de energía solar», afirma Pascal Ruisinger, director financiero de BRC Solar GmbH. «Infineon y BRC Solar comparten la misma visión: aprovechar tecnologías de vanguardia como CoolGaN para beneficiar al medio ambiente y a la sociedad, ofreciendo energía verde optimizada a través de productos asequibles y con múltiples funciones».

El rendimiento de conmutación superior de CoolGaN, combinado con una cartera de productos diversa que abarca soluciones discretas e integradas en una amplia gama de niveles de voltaje y potencia, permite que el diseño del Power Optimizer de BRC Solar logre el equilibrio óptimo entre costo, tamaño y eficiencia. El resultado es una solución que ofrece beneficios de rendimiento tangibles a los clientes finales en instalaciones solares residenciales y comerciales en azoteas.

Disponibilidad

Más información sobre la cartera CoolGaN de Infineon está disponible en *https://www.infineon.com/GaN*. Más información sobre el Power Optimizer M600-E y M605-M de BRC Solar está disponible en www.brcsolar.de y en The smarter E Europe 2026, stand B4.380.

Acerca de BRC Solar

BRC Solar es una empresa alemana especializada en electrónica de potencia a nivel de módulo para sistemas fotovoltaicos. La empresa desarrolla Power Optimizers diseñados para aumentar los rendimientos de energía y mejorar la eficiencia general de los sistemas fotovoltaicos modernos. Sus soluciones son independientes del fabricante y del inversor y se pueden integrar de forma flexible en una amplia gama de sistemas.

Además, BRC Solar ofrece funciones de monitorización para un seguimiento transparente del rendimiento del sistema. Se centra especialmente en productos fáciles de instalar, diseñados para una instalación rápida, sencilla y fiable en campo. BRC Solar representa la experiencia en ingeniería alemana, la innovación práctica y la alta flexibilidad en aplicaciones fotovoltaicas. *http://www.brc-solar.de*

El Infineon RASIC™ CTRX8188F entra en producción en masa como el primer MMIC de radar de imágenes 8Tx8Rx de la industria automotriz, acelerando la transición a arquitecturas de radar centralizadas

Infineon Technologies AG ha iniciado la producción del RASIC™ CTRX8188F, un transceptor de radar 8Tx8Rx de última generación que posiciona a Infineon a la vanguardia del mercado de radares de imágenes 4D y HD para el sector automotriz, un mercado en rápida expansión. El dispositivo está listo para su producción y ha sido diseñado para admitir el procesamiento en el borde en combinación con AURIX™ TC45. Se trata del primer MMIC del mercado que permite arquitecturas de radar centralizadas. Los sistemas de radar centralizados adoptan un enfoque de diseño innovador en el que los datos brutos del sensor se transmiten directamente a un ordenador central del vehículo para su procesamiento. Este nuevo concepto reduce el coste total del sistema y mejora significativamente el rendimiento en comparación con los diseños convencionales de procesamiento en el borde. A medida que los fabricantes de automóviles y los proveedores de primer nivel aceleran la inversión en sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS) y plataformas de conducción autónoma, el CTRX8188F ofrece a los clientes una solución competitiva y lista para la producción que satisface tanto los requisitos de coste como de rendimiento.

«El mercado de radares para automóviles se encuentra en un punto de inflexión. Las arquitecturas centralizadas están redefiniendo el diseño de los sistemas de radar, y el CTRX8188F posiciona a Infineon y a nuestros clientes a la vanguardia de esta transición», afirma el Dr. Frank Findeis, director de la línea de negocio de RF de Infineon. «Con la primera solución 8Tx8Rx productiva del sector, ofrecemos a los proveedores de primer nivel y a los fabricantes de automóviles una plataforma para acelerar sus programas ADAS

y de conducción autónoma, desde sistemas de asistencia básicos hasta radares de imágenes de alta gama. Esto refuerza la posición de Infineon como socio preferido para los clientes que desarrollan plataformas de radar centralizadas a gran escala».

El mercado ADAS se está expandiendo rápidamente, impulsado por las normativas y la demanda de los consumidores de mayores niveles de seguridad vehicular. El CTRX8188F está diseñado para ayudar a los clientes de Infineon a satisfacer estas demandas. Ofrece una relación señal/ruido y un rendimiento de factor de ruido líderes en el sector, lo que permite sistemas de radar de imágenes 4D y HD capaces de detectar usuarios vulnerables de la vía y vehículos a distancias de hasta 400 metros. El CTRX8188F cumple con los requisitos de rendimiento de RF de la normativa ADAS GB de nivel 2 «Requisitos de seguridad para sistemas combinados de asistencia al conductor en vehículos inteligentes y conectados», así como con las aplicaciones de nivel 2+. Esto lo convierte en una solución atractiva para los clientes que se dirigen al mercado automovilístico chino, uno de los mercados ADAS más grandes y con mayor regulación del mundo.

El CTRX8188F es el primer transceptor de radar 8Tx8Rx listo para producción en el mercado, basado en la tecnología CMOS de segunda generación de Infineon. Esta generación tecnológica permite un mayor rendimiento a un menor coste en comparación con los nodos de semiconductores de RF anteriores, lo que refuerza la posición competitiva de Infineon en el sector del silicio para radares automotrices. El dispositivo admite configuraciones en cascada incluso superiores a 32 canales Tx32Rx, lo que permite a los clientes abarcar toda la gama de niveles de sistemas de radar de imagen, desde ADAS de nivel básico hasta plataformas de conducción autónoma de alta gama, dentro de una única arquitectura de producto escalable.

Una interfaz CSI-2 configurable garantiza una amplia compatibilidad con las tecnologías de comunicación SerDes y Ethernet asimétrica existentes y emergentes. Esto simplifica la integración con soluciones de procesamiento centralizadas de los principales proveedores de SoC para automoción, reduciendo el riesgo de desarrollo y acelerando el tiempo de comercialización.

Para reducir los costes de desarrollo de los clientes y acortar los plazos de los programas, Infineon ofrece la plataforma de desarrollo de radar CARKIT en múltiples configuraciones. CARKIT admite arquitecturas de radar tanto centralizadas como de borde, lo que permite a los clientes evaluar y prototipar diseños de sistemas rápidamente antes de comprometerse con la inversión total del programa. Las herramientas de software incluidas, el código de ejemplo y una interfaz gráfica de usuario reducen aún más los requisitos de recursos de ingeniería en la etapa de diseño, lo que facilita la adopción de la tecnología de radar de Infineon en programas de clientes de diversa envergadura.

Disponibilidad

Ya están disponibles muestras productivas de los módulos MMIC y CARKIT de radar CTRX8188F en diversas configuraciones. Para obtener más información, visite www.infineon.com/products/sensor/radar-sensors y www.infineon.com/centralized-radar .

MECTER, S.L.

https:// www.mecter.com

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

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

OPTOELECTRÓNICA		
Displays	DIGIWISE	TFT: 2,4'' a 21,5'', HDMI.
	DWIN	Smart TFT, TFT HDMI, Placa Android/Linux + TFT.
	HTDISPLAY	LCD Customs & Caracteres & Gráficos & TFT.
	MICROTIPS	TFT con controlador.
	NORITAKE	TFT Inteligentes & VFD.
	POWERTIP	LCD Caracteres & Gráficos & TFT.
	ROCKTECH	TFT: 1,4'' a 10,4".
	WINSTAR	LCD Caracteres & Gráficos & TFT & OLED.
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.
	REFOND	LED Lighting baja-media potencia.
Otros	CT MICRO	Optoacopladores // Infrarrojo // SSR.
	HUALIAN ELECTRONICS	Optoacopladores // Relés de estado sólido // Custom Displays.
	ISOCOM	Optoacopladores.
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.
	ZITEK	Materiales de conducción térmica.
Activos	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.
	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.
	YINGJIAO	AC-DC // Adaptadores.
Sistemas	ELATEC	Lectores RFID.
	IDTECH	Lectores de tarjeta: banda magnética y chip.
IoT & M2M		
	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/NBIoT/CatM1/GPS.
	SPARKLAN	Módulos WiFi/BT de alta velocidad.

www.silabs.com

Silicon Labs impulsa los despliegues de Matter a gran escala con una red de validación Matter-over-Thread de 200 nodos

La demostración valida la preparación de Matter para edificios comerciales, hogares inteligentes e implementaciones IoT de próxima generación utilizando tecnología multiprotocolo concurrente

Silicon Labs anunció el despliegue y funcionamiento exitoso de una red de validación Matter-over-Thread de 200 nodos, demostrando la escalabilidad, fiabilidad y rendimiento de Matter para aplicaciones de edificios inteligentes a gran escala, IoT comercial y hogares inteligentes de próxima generación.

Anunciado durante el evento inaugural Unify de la Connectivity Standards Alliance (CSA), este logro pone de manifiesto una evolución clave del ecosistema Matter: la industria está pasando de demostrar la interoperabilidad a demostrar la escalabilidad para implementaciones reales. La red de validación Matter-over-Thread de 200 nodos de Silicon Labs aporta evidencias de que Matter puede soportar entornos más grandes y complejos, como los previstos para edificios comerciales, complejos residenciales multifamiliares y nuevas instalaciones de hogares inteligentes.

"Matter está evolucionando rápidamente de una tecnología para hogares inteligentes a una plataforma capaz de soportar despliegues mucho más amplios", afirmó Daniel Cooley, Director de Tecnología (CTO) de Silicon Labs. "Esta demostración no solo muestra que Matter-over-Thread puede escalar teóricamente hasta miles de dispositivos, sino también cómo Silicon Labs ayuda a sus clientes a desplegar, gestionar y preparar estas redes para el futuro mediante innovaciones en Matter, Thread y tecnologías de Multiprotocolo Concurrente".

La mayor red pública de validación demuestra la escalabilidad de Matter para aplicaciones industriales y comerciales

Considerada una de las mayores redes de prueba de rendimiento Matter-over-Thread documentadas públicamente hasta la fecha, esta implementación fue diseñada para evaluar cómo se comporta Matter cuando las redes crecen más allá de los casos de uso residenciales tradicionales.

A diferencia de una simulación controlada en laboratorio, la red operó en el laboratorio de conectividad y las oficinas de Silicon Labs en Boston, con dispositivos distribuidos por toda la instalación y expuestos a condiciones inalámbricas reales, incluyendo tráfico activo de Wi-Fi, Bluetooth y Thread. La red puso a prueba la mensajería multicast, las comunicaciones unicast, los procesos de comisionamiento (commissioning) y la estabilidad a largo plazo en condiciones similares a las de una implementación real.

Este esfuerzo de validación refleja el compromiso continuo de Silicon Labs con el avance del ecosistema Matter y con ayudar a los fabricantes de dispositivos a desplegar productos compatibles con Matter a gran escala de forma segura. Como uno de los principales contribuyentes de la industria al estándar Matter, Silicon Labs ofrece SoC inalámbricos, software, herramientas de desarrollo, routers fronterizos Thread (Thread Border Routers) basados en OpenThread, recursos de certificación y soporte de ecosistema para acelerar la adopción de Matter desde la fase conceptual hasta la producción.

Los resultados llegan en un momento en que el ecosistema Matter continúa madurando y expandiéndose. Silicon Labs es compatible con las últimas especificaciones de Matter, incluidas las capacidades de Matter 1.6, que amplían la interoperabilidad entre dispositivos, incrementan las categorías de dispositivos compatibles y habilitan nuevas experiencias para hogares y edificios inteligentes.

Gracias a su completa cartera de soluciones Matter, Silicon Labs ayuda a los desarrolladores a crear productos que funcionan sin problemas en los principales ecosistemas, simplificando al mismo tiempo el desarrollo, la certificación y el despliegue.

Principales resultados de la red de validación Matter-over-Thread de 200 nodos Despliegue exitoso y funcionamiento sostenido de una red Matter-over-Thread de 200 nodos en un entorno real de oficinas. 100 % de éxito en el proceso de comisionamiento utilizando commissioning dentro de la propia red. Comunicaciones multicast y unicast multisalto fiables, con latencias medias multicast de hasta 87 ms y menos del 1 % de pérdida de paquetes para la mayoría de los tamaños de carga útil. Funcionamiento consistente a pesar de la presencia de tráfico activo de Wi-Fi, Bluetooth y Thread, sin necesidad de ingeniería especializada de topología. Validación de que Matter-over-Thread puede soportar despliegues comerciales de iluminación, automatización de edificios e implementaciones IoT de gran escala. OpenThread Border Router y la tecnología Concurrent Multiprotocol proporcionan una base estable para Matter

La red de validación Matter-over-Thread de 200 nodos se construyó utilizando la implementación OpenThread Border Router (OTBR), que proporcionó la infraestructura Thread utilizada para comisionar y gestionar los dispositivos participantes en la prueba.

A medida que los despliegues Matter-over-Thread crecen, los Border Routers desempeñan un papel fundamental al conectar de forma segura los dispositivos Thread con controladores, servicios en la nube y redes IP más amplias. Silicon Labs ofrece soluciones OTBR y recursos de desarrollo que ayudan a simplificar la implementación de grandes redes Matter.

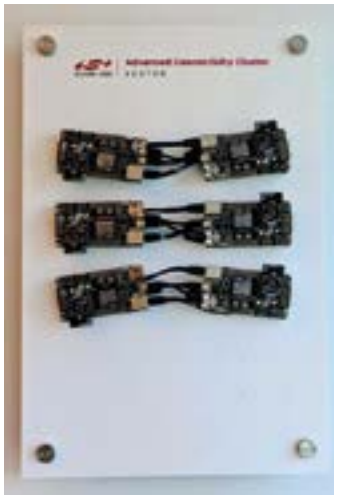
Los resultados también refuerzan el valor del liderazgo de Silicon Labs en Concurrent Multiprotocol (CMP), una tecnología pionera que permite que un dispositivo soporte simultáneamente múltiples protocolos inalámbricos utilizando una única radio.

CMP permite compatibilidad tanto con redes Zigbee como con Matter-over-Thread dentro del mismo dispositivo, ayudando a los fabricantes a simplificar las migraciones tecnológicas mientras mantienen la compatibilidad con instalaciones existentes y preparan sus productos para el futuro.

Esta capacidad permite a los fabricantes seguir dando soporte a las instalaciones actuales de sus clientes mientras se preparan para la adopción futura de Matter, reduciendo la complejidad del desarrollo, optimizando la gestión de inventarios y facilitando una transición más fluida entre ecosistemas.

Silicon Labs ofrece soporte CMP en sus plataformas inalámbricas más recientes, incluidas las familias MG26 y Series 3, ayudando a los desarrolladores a crear productos interoperables capaces de operar en múltiples ecosistemas inalámbricos.

El informe completo "Matter Large Network Performance" está disponible en: *https://www.silabs.com/wireless/matter/matter-over-thread-large-network-performance-testing*



www.sysgo.com

SYSGO apoya el programa SAETA II de Airbus Defence and Space con tecnologías europeas de software crítico para la seguridad

SYSGO expresa formalmente su disposición a apoyar el programa SAETA II liderado por Airbus Defence and Space, la iniciativa de sistema de entrenamiento de combate de nueva generación para el Ejército del Aire y del Espacio.

Como sistema de entrenamiento de combate de nueva generación, SAETA II pone de relieve la fortaleza y la capacidad de innovación del sector aeroespacial y de defensa español. La iniciativa reúne a empresas nacionales líderes para desarrollar capacidades soberanas avanzadas, al tiempo que fomenta la colaboración industrial, el desarrollo tecnológico y la creación de conocimiento altamente cualificado.

Como proveedor europeo de sistemas operativos certificables y tecnologías de virtualización, SYSGO está en una posición única para contribuir a los exigentes requisitos de los sistemas modernos de misión y entrenamiento aéreo.

En el núcleo de la oferta de SYSGO se encuentran PikeOS, el sistema operativo en tiempo real y hypervisor de la compañía, y ELinOS, su plataforma de Linux embebido. En conjunto, estas tecnologías proporcionan una base robusta para sistemas aeroespaciales de criticidad mixta que requieren los más altos niveles de seguridad, ciberseguridad, modularidad y mantenibilidad a largo plazo.

SAETA II representa una nueva generación de capacidades de entrenamiento diseñadas para evolucionar junto con los futuros requisitos operativos. Las tecnologías de SYSGO respaldan esta visión a través de:

- Tecnologías de sistemas operativos soberanas y desarrolladas en Europa
- Preparación para certificación en los más altos niveles de seguridad y ciberseguridad aeronáutica (DAL A / SAL 3)
- Particionamiento flexible de criticidad mixta mediante arquitectura de núcleo de separación
- Cumplimiento de estándares industriales clave, incluido ARINC 653
- Soporte eficiente para exigentes requisitos de tamaño, peso y consumo (SWaP)
- Una base de software estable que permite la evolución y expansión progresiva del sistema
- Condición demostrada como proveedor aprobado de software comercial estándar (COTS) de Airbus

PikeOS es especialmente adecuado para programas aeroespaciales que requieren la consolidación de aplicaciones críticas y de propósito general en plataformas de computación compartidas, reduciendo la complejidad del hardware al tiempo que se mantiene un aislamiento estricto y comportamiento determinista.

Equipos de apoyo embarcados y no embarcados en aeronaves: PikeOS es idóneo para equipos aviónicos embarcados como las pantallas primarias de vuelo y la visualización asociada en estaciones terrestres, gracias a su capacidad para soportar el particionado ARINC 653 y la planificación determinista. Esto permite que el software de visualización crítica, la fusión de sensores y las funciones de interacción con el piloto operen de forma independiente sin interferencias. Este aislamiento es esencial en sistemas de visualización en cabina, donde el procesamiento gráfico, los datos de navegación y la monitorización del estado de la aeronave deben permanecer fiables y certificables bajo estrictos requisitos de seguridad aeronáutica. SYSGO cuenta además con un sólido ecosistema de socios tecnológicos en soluciones gráficas, como PACE, una empresa de propiedad europea.

Sistemas de identificación amigo-enemigo (IFF): En sistemas IFF, PikeOS proporciona particionamiento seguro y comunicación controlada entre particiones, lo que ayuda a aislar la lógica de identificación clasificada de software de misión menos crítico. Su arquitectura de separation kernel y su robusto particionamiento de recursos mejoran la ciberseguridad y la contención de fallos, aspectos críticos en sistemas militares embarcados que gestionan datos cifrados de identificación e intercambio táctico. PikeOS ha obtenido además diversas certificaciones de ciberseguridad en el pasado.

Ordenadores de misión: PikeOS es altamente aplicable a ordenadores de misión, ya que permite la ejecución de múltiples aplicaciones aviónicas con distintos niveles de criticidad en una plataforma compartida. Funciones como el procesamiento de sensores, la navegación y la planificación de misión pueden ejecutarse en particiones aisladas mientras comparten recursos de hardware de forma eficiente, en línea con los sistemas aeronáuticos modernos basados en IMA. Con la llegada de computadores embebidos con capacidades de inteligencia artificial, PikeOS puede soportar funciones aceleradas por hardware para permitir un procesamiento más rápido y preciso de la información de sensores, facilitando la modificación de planes de vuelo en tiempo real.

Enlaces de datos: En sistemas de enlace de datos a bordo, PikeOS soporta comunicaciones deterministas y mensajería entre particiones ARINC 653 mediante "queuing y sampling ports". Esto permite la transferencia fiable de datos tácticos, telemetría y misión entre subsistemas aviónicos, manteniendo garantías temporales y aislamiento entre pilas de comunicación y funciones críticas de vuelo.

Gestión de comunicaciones de audio: PikeOS es adecuado para sistemas de gestión de comunicaciones de audio porque puede priorizar tareas de procesamiento de audio en tiempo real, aislándolas de aplicaciones no críticas. Su planificación determinista y mecanismos de monitorización de salud del sistema ayudan a garantizar comunicaciones de voz ininterrumpidas entre tripulación, control aéreo y operadores de misión incluso bajo condiciones de alta carga del sistema. Además, PikeOS puede utilizarse para la implementación de sistemas de radio definida por software (SDR), permitiendo una reducción del SWaP frente a arquitecturas federadas tradicionales. Descarga del whitepaper (*https://www.sysgo.com/wp-rtossdr*)

Unidades de interfaz remota: Las unidades de interfaz remota se benefician de PikeOS gracias a su capacidad para alojar múltiples protocolos de comunicación e interfaces de hardware dentro de particiones aisladas. Esto permite la agregación segura de entradas de sensores, control de actuadores y comunicaciones de buses aviónicos, minimizando el riesgo de que fallos en una interfaz afecten al resto del sistema de la aeronave.

Registradores de misión: PikeOS es adecuado para sistemas de registradores de misión gracias a su soporte para registro fiable de datos, servicios de sistema de archivos y gestión de almacenamiento particionado. Los datos de misión, telemetría, audio y eventos operativos pueden capturarse de forma segura y aislada, mejorando el análisis post-misión, el diagnóstico de mantenimiento y el cumplimiento de certificación.

"SAETA II es una iniciativa apasionante que pone de relieve la fortaleza y la ambición de la industria aeroespacial y de defensa española", afirmó Jose Almeida, Vice President Sales and Marketing de SYSGO. "Nos entusiasma poder apoyar esta iniciativa a través de nuestra experiencia en plataformas de software crítico para la seguridad y la ciberseguridad, contribuyendo al ecosistema industrial en torno a Airbus Defence and Space con tecnologías que permiten sistemas aeronáuticos seguros, certificables y preparados para el futuro."

A medida que las plataformas aeroespaciales evolucionan hacia arquitecturas cada vez más definidas por software, SYSGO considera que las tecnologías de software fiables, certificables y soberanas desempeñarán un papel clave en la próxima generación de innovación aeronáutica. SYSGO mantiene su compromiso de apoyar iniciativas aeroespaciales y de defensa que refuercen la cooperación industrial, la soberanía tecnológica y el futuro de los sistemas aeronáuticos en Europa.

MICROCHIP
www.microchip.com

Microchip anuncia la plataforma TimePictra® 12 para mejorar la gestión de la sincronización en infraestructuras críticas

Esta plataforma de software de nueva generación ayuda a los operadores a gestionar conexiones HA-TT (High-Accuracy Time Transfer), detecta amenazas GNSS y sincroniza los relojes dispersos con una exactitud de nanosegundos

Microchip Technology anuncia su plataforma TimePictra® 12, una importante actualización de su software para gestión de sincronización que ha sido diseñada para ayudar a los operadores de infraestructuras a gestionar arquitecturas avanzadas de temporización con mayores niveles de visibilidad, automatización y control. La nueva versión proporciona una interfaz gráfica de usuario (GUI) rediseñada, una automatización de mayores prestaciones y un mejor soporte a las tecnologías más avanzadas de temporización de gran exactitud.

La continua evolución de las redes de telecomunicaciones, eléctricas, de transporte, centros de datos y otras de carácter crítico obliga a los operadores a implementar unas arquitecturas de sincronización cada vez más sofisticadas con el fin de mejorar la resiliencia, reducir la dependencia de GNSS y mantener una sincronización precisa de los relojes en entornos distribuidos. La plataforma TimePictra 12 cumple estos requisitos ofreciendo unas mayores prestaciones para gestionar conexiones HA-TT (High-Accuracy Time Transfer), monitorizar los datos de GNSS mediante la tecnología BlueSky™ de Microchip y conservar la sincronización del reloj con la tecnología SkyWire™.

La plataforma también está diseñada para potenciar la visibilidad de GNSS y la resiliencia gracias a la monitorización proporcionada por la tecnología BlueSky. Al permitir la monitorización centralizada de los datos de GNSS, la plataforma TimePictra 12 ayuda a los operadores a comprender mejor las condiciones de GNSS, identificar anomalías y gestionar la infraestructura de temporización en aquellos entornos donde la disponibilidad, la integridad y la seguridad de GNSS sean primordiales.

A todo ello se suma que la plataforma TimePictra 12 permite sincronizar los relojes a través de la tecnología SkyWire, ayudando así a los operadores a proteger la exactitud de sincronización en los elementos distribuidos por la red. Esta capacidad es especialmente importante porque las redes son cada vez más distribuidas, automatizadas y dependientes de una sincronización precisa de la fase y la frecuencia.

"Los operadores buscan algo más que una monitorización básica de la sincronización; necesitan herramientas que les ayuden a gestionar arquitecturas avanzadas de temporización con confianza", declaró Randy Brudzinski, vicepresidente corporativo de la unidad de negocio de sistemas de frecuencia y temporización de Microchip. "La plataforma TimePictra 12 permite que Microchip ofrezca a sus clientes la posibilidad de realizar la gestión de conexiones HA-TT, la recepción de GNSS y la sincronización de relojes dispersos desde una plataforma centralizada y diseñada para las redes de infraestructuras críticas de la próxima generación".

El paquete de software TimePictra 12 revitaliza la experiencia del usuario con el fin de simplificar la interacción de los operadores con grandes entornos de sincronización en malla. La nueva GUI facilita la visualización de las interconexiones en la red y la identificación de problemas, además de agilizar la gestión en todo momento, por lo que ayudan a reducir la carga operativa en sectores como el eléctrico, telecomunicaciones, centros de datos, transporte e infraestructura de IA, así como en otros sectores que dependen de la sincronización.

El software está diseñado para acelerar el despliegue de la red, las actualizaciones y la configuración con el fin de facilitar al máximo su implementación. La plataforma TimePictra 12 admite hasta 5.000 elementos, más del doble que en las versiones anteriores, de manera que ofrece una mayor capacidad de despliegue de la sincronización a gran escala.

La plataforma TimePictra 12 admite numerosos productos de sincronización de Microchip, entre ellos los relojes servidores TimeProvider® 4100, 4500 y 5000, así como los productos SSU-2000, TimeCesium® 4400 y 5071, y el BlueSky™ GNSS Firewall. Permite centralizar la monitorización, la configuración y la gestión de estos dispositivos para redes de infraestructuras críticas como 5G, redes de suministro, transporte, subestaciones eléctricas, IA y centros de datos.

La compatibilidad de cada dispositivo puede depender de las versiones y las licencias de software, por lo que se recomienda consultar la documentación oficial productos. Para más información acerca de las soluciones de temporización y sincronización de Microchip, visite la web.

Precios y disponibilidad

La plataforma TimePictra 12 ya se encuentra disponible para su adquisición o bien como actualización. Para más información y compras, contacte con un representante comercial o un distribuidor autorizado de Microchip.

Rendimiento esencial y control en tiempo real sin cargas añadidas

Los DSC dsPIC33CK Value Line de Microchip ofrecen un diseño optimizado para aplicaciones sensibles al coste y con el mismo precio para pedidos de cualquier tamaño

Los diseñadores de aplicaciones de control en tiempo real encuentran cada vez más dificultades para equilibrar rendimiento e integración de periféricos sin variar el coste del sistema y con una baja complejidad. Para abordar estos desafíos, Microchip Technology Inc. (Nasdaq: MCHP) ha presentado los DSC (Digital Signal Controllers) de la familia dsPIC33CK Value Line, que son capaces de proporcionar el control en tiempo real esencial a un precio competitivo. Gracias a su procesamiento determinístico hasta 100 MHz, modulación PWM (pulse-width modulation) de alta resolución y un convertidor A/D de 12 bits, los DSC Value Line son idóneos para aplicaciones de control FOC (Field Oriented Control) de motores, detección táctil y de precisión, sin el coste adicional de funciones innecesarias.

Los dispositivos dsPIC33CK Value Line integran un conjunto equilibrado de periféricos que permiten a los diseñadores reunir varias funciones del sistema en un solo dispositivo, lo cual ayuda a reducir el número de componentes externos, la superficie ocupada en la placa de circuito impreso y el coste total de la lista de materiales. Gracias a sus opciones de memoria Flash de programa entre 32 KB y 256 KB, junto a su compatibilidad con la amplia familia dsPIC33CK, los DSC Value Line ofrecen escalabilidad y facilitan la migración para cubrir las necesidades futuras.

"No todos los diseños de control en tiempo real necesitan una solución de gama alta; muchos de ellos tan solo requieren un rendimiento fiable con el coste adecuado", declaró Joe Thomsen, vicepresidente corporativo de la unidad de negocio de DSC de Microchip. "Los DSC dsPIC33CK Value Line proporciona las funciones im-

prescindibles para los diseñadores, por lo que eliminan la complejidad y facilitan el desarrollo de sistemas capacitados y fiables sin pagar por funciones innecesarias. Al ofrecer los mismos precios, sea cual sea el volumen del pedido, a los clientes les resulte más sencillo planificar, dimensionar y controlar los costes a largo plazo".

La familia dsPIC33CK Value Line, diseñada para aplicaciones sensibles al coste, ofrece unos precios invariables y competitivos para varios volúmenes de compra, simplificando de este modo la selección de los dispositivos durante las primeras fases de evaluación y planificación de la producción. Su nivel de fiabilidad para el sector de la automoción, demostrada por su certificación AEC Q100 Grado 1 y sus funciones de seguridad integradas para implementar arranque seguro y actualizaciones seguras de firmware, permite su uso en las aplicaciones industriales, médicas de automoción y consumo que exijan un funcionamiento fiable en tiempo real.

Los DSC Value Line están diseñados para proporcionar hasta 2 ns de resolución PWM en ocho canales, un convertidor A/D de 12 bits que alcanza 2 MSPS, comparadores analógicos integrados con un convertidor D/A de 12 bits y un gran número de periféricos de comunicaciones como CAN FD, LIN (Local Interconnect Network), SENT (Single Edge Nibble Transmission), UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter), SPI (Serial Peripheral Interface) e I^2C. Estas prestaciones, sumadas al consolidado ecosistema de los DSC dsPIC33CK de Microchip, ayudan a los diseñadores a implementar unas funciones de control precisas y fiables en tiempo real en un solo dispositivo, por lo que simplifican el diseño del sistema y respaldan su uso en aplicaciones exigentes que requieran fiabilidad a largo plazo y una buena relación entre coste y eficiencia.

Visite la web para más información sobre toda la gama de DSC de Microchip.

Herramientas de desarrollo

Microchip ofrece un kit de evaluación dsPIC33CK Value Line Curiosity Nano de bajo coste que incorpora un depurador y elimina la necesidad de una herramienta externa de programación o depuración. Esta plataforma de evaluación se puede utilizar con la Curiosity Nano base for Click Boards™ y la tarjeta adaptadora táctil Curiosity Nano de Microchip para aplicaciones de tipo táctil. También hay disponible un módulo DIM (Dual Inline Module) para control de motores destinado al desarrollo rápido de prototipos de diseños de control de motores. Los DSC Value Line son compatibles con el ecosistema de desarrollo MPLAB®, que incluye el compilador MPLAB XC-DSC Pro.

Precios y disponibilidad

Los DSC Value Line tienen un precio inicial de 0,51 dólares por unidad, sea cual sea el volumen del pedido. Se pueden adquirir directamente a Microchip o a través de un representante comercial o un distribuidor autorizado.

Optimización de la arquitectura de temporización en vehículos espaciales gracias al generador de reloj de Microchip con seis salidas de bajo jitter, bajo consumo y tolerante a la radiación

El DSA504RT ofrece temporización e integración de alto rendimiento con una excelente relación entre coste y eficiencia

Los sistemas de temporización para vehículos espaciales deben proporcionar señales muy estables y precisas a los instrumentos de navegación, de comunicaciones y científicos, incluso cuando las señales GNSS son débiles o no se encuentran disponibles. Los diseñadores suelen recurrir a varios osciladores y buffers para suministrar unas frecuencias precisas a varios subsistemas, lo cual incrementa el tamaño, la masa y la complejidad. Microchip Technology anuncia el DSA504RT de grado espacial, un generador de reloj programable con seis salidas y tolerante a la radiación que ha sido diseñado para cubrir las complejas necesidades de temporización de las aplicaciones aeroespaciales y de defensa.

El DSA504RT optimiza la arquitectura de temporización ya que genera varias frecuencias exactas y con sus fases sincronizadas a partir de una sola fuente de referencia. Además, esta solución reduce la necesidad de recurrir a varios osciladores discretos, disminuye el número total de componentes y mejora la tasa de fallos del sistema a lo largo del tiempo (FIT). También reduce el consumo y la masa, además de simplificar las redes de distribución para que todos los subsistemas estén sincronizados, incluso en los entornos más adversos y aunque el GNSS deje de funcionar o tenga problemas.

El DSA504RT, que incorpora un APLL (Analog Phase-Locked Loop) con capacidad de amplio espectro, dos divisores fraccionarios y dos enteros, además de seis buffers, cada uno de los cuales se puede configurar como driver diferencial (LVPECL, LVDS o HCSL) o como un par de salidas CMOS de terminación sencilla, se caracteriza por un jitter extremadamente bajo de hasta 200 femtosegundos (12kHz–20MHz) y es conforme con los estándares PCIe® Gen 1-7. Este nivel de integración permite a los ingenieros sustituir diversos cristales, osciladores y buffers por un solo dispositivo, por lo que mejora la fiabilidad del diseño, reduce el coste de la lista de materiales y la complejidad de diseño.

"Este dispositivo generador de reloj de Microchip supone un punto de inflexión para las aplicaciones espaciales. Puede ofrecer una solución completa de reloj en árbol al proporcionar tres familias de relojes diferentes y hasta seis frecuencias con sus correspondientes buffers y una serie de tipos de control de salida seleccionables", señaló Maamoun Abou Seido, vicepresidente del grupo de comunicaciones de temporización de Microchip. "Al sustituir numerosos osciladores, buffers y sintetizadores, el DSA504RT ahorra espacio en la placa y reduce el número de componentes para mejorar la FIT en estas aplicaciones de alta fiabilidad".

El DSA504RT, que se suministra en encapsulados QFN28 y CQFP32, sirve como dispositivo auxiliar en sistemas complejos aeroespaciales y de defensa. Permite una alta integración de arquitecturas de reloj en un solo chip para distribuir referencias precisas de tiempo a subsistemas basados en FPGA y microcontroladores tolerantes y resistentes a la radiación.

La acreditada familia de relojes de Microchip incorpora por tanto el DSA504RT, un dispositivo de grado espacial con una excelente relación entre coste y eficiencia que proporciona una temporización de máximo nivel con una lista de materiales más reducida y un menor gasto en blindaje. Los clientes pueden confiar plenamente en el probado ecosistema de Microchip homologado para radiación y aprovechar su experiencia en este entorno, su documentación y su soporte técnico global, para acelerar el proceso de diseño y reducir el riesgo del programa. Para más información sobre las soluciones de Microchip destinadas al mercado espacial, visite su web.

Precios y disponibilidad

Ya se pueden solicitar las primeras muestras del DSA504RT. Para más información, contacte con un representante comercial de Microchip.

Cómo pueden los ingenieros de diseño aprovechar las ventajas de las soluciones de IA periférica de última generación

ADVANTECH

www.advantech.com

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

La demanda de implementación de algoritmos y modelos de inteligencia artificial (IA) directamente en dispositivos periféricos está aumentando entre los ingenieros de diseño. La razón es obvia: este enfoque acerca las capacidades de IA a la aplicación, lo que permite un procesamiento más rápido, una latencia reducida y una mayor privacidad, todo ello sin depender de servidores centralizados en la nube para el procesamiento. En este sentido, Advantech ofrece una ventaja competitiva adicional a los diseñadores: soluciones robustas de IA en módulo (AI-on-Module) con bajo TDP, que incorporan plataformas System-on-Computer de última generación en formatos compactos de fabricantes líderes del mercado como Qualcomm®, NVIDIA, Rockchip y NXP®, con la opción de mejorarlas con módulos de aceleración de IA.

En primera línea: Misión crítica

Las soluciones de IA en módulos permitirán el desarrollo de la próxima generación de sectores en rápido crecimiento de aplicaciones alimentadas por batería, como drones y dispositivos autónomos para la industria de la defensa. La última tecnología de IA en SOC más potentes, con NPU integrada y funciones mejoradas de conectividad, está contribuyendo a desarrollar una mayor funcionalidad. La creación y el despliegue de modelos de IA cuentan con el respaldo de un mayor número de conjuntos de herramientas y modelos de ejemplo ya existentes para empezar. El rendimiento esperado de la IA se puede medir aún mejor al inicio del ciclo de desarrollo.

La IA periférica de próxima generación es un factor facilitador que ayuda a los diseñadores a cumplir los objetivos fundamentales de este exigente sector. Los largos plazos de comercialización y los requisitos específicos del sector también implican que los ingenieros de diseño ya estén mirando hacia el futuro, planificando hacer cosas con hardware que aún no existe. Por lo tanto, aprovechar la disponibilidad en un futuro próximo de módulos de IA periférica ya configurados de Advantech resulta tanto atractivo como económico.

Aplicaciones comerciales

Cabe destacar que esta perspectiva no se limita en absoluto al sector de la defensa. Europa está experimentando una creciente demanda de aplicaciones comerciales de la IA periférica (Edge AI). Son muchos los sectores que pueden beneficiarse de esta nueva tecnología de vanguardia. Las últimas y más novedosas soluciones de Advantech permiten a los diseñadores utilizar ya la alimentación PoE en sus placas de aplicación. La empresa se centra especialmente en su cartera de productos «Computer on Modules» y cuenta con algunos de los mejores recursos e infraestructuras del sector disponibles a nivel local para apoyar a los ingenieros en el desarrollo de sus sistemas.

Además, Advantech está trabajando en el lanzamiento de ordenadores embebidos alimentados por PoE con capacidades de IA. Estos deberían permitir una rápida comercialización y ser muy adecuados para pequeñas y medianas empresas.

Otra preocupación habitual en las aplicaciones comerciales es la protección de datos y las relativamente estrictas restricciones legales de la UE. En muchas aplicaciones, el procesamiento de imágenes en el borde de la red y el envío al servidor únicamente de datos anonimizados contribuyen al cumplimiento normativo de estas soluciones.

El conocimiento es poder

La potencia de diseño térmico (TDP) representa la cantidad máxima de calor que se espera que genere un componente en condiciones de uso normales. En el caso de los semiconductores, un TDP bajo indica que un procesador consume menos energía y genera menos calor que otro con un TDP más alto. Como resultado, los ingenieros de diseño de sistemas pueden ofrecer a sus clientes una solución con un consumo energético reducido que permite una mayor au-

tonomía de la batería en dispositivos portátiles, una menor emisión de calor que evita la necesidad de sistemas de refrigeración complejos, un menor impacto medioambiental y, potencialmente, un funcionamiento más silencioso.

Los ingenieros de diseño también deben centrarse en el factor de forma. Los dispositivos de IA periférica suelen funcionar al límite de lo posible en cuanto a soluciones térmicas. Un factor de forma reducido es crucial debido a la necesidad de dispositivos compactos, eficientes energéticamente y resistentes que puedan implementarse en diversos entornos y aplicaciones. Pero, ¿será posible lograr soluciones térmicas más eficientes y mejores sistemas en general con módulos OSM o SMARC? A menudo, esto puede ser un hueso duro de roer en la fase conceptual del diseño.

Advantech puede satisfacer tanto los requisitos de bajo TDP como los de tamaño reducido con sus módulos de IA periférica de última generación, varios de los cuales estarán disponibles en breve. Entre los nuevos lanzamientos destacarán las soluciones basadas en plataformas de CPU de Qualcomm® y NXP®.

Hoja de ruta hacia el futuro

Advantech mantiene un intenso plan de nuevos lanzamientos de módulos de IA (AI-on-Module) a medida que las innovaciones avancen desde la fase conceptual, pasando por el desarrollo y las pruebas de validación, hasta la producción en serie.

Entre las últimas soluciones que han entrado en producción se encuentra el AOM-2721 de Advantech, que ofrece un formato compacto OSM (Open Standard Module) de tamaño L de tan solo 45 x 45 mm y se basa en la plataforma Qualcomm® QCS6490 de muy alto rendimiento. Este chipset proporciona una potente IA periférica gracias a su arquitectura de acelerador de IA, con un rendimiento potencial máximo de inferencia de IA de hasta 13 TOPS con un TDP bajo.

El aprendizaje automático integrado en el dispositivo facilita la proliferación de casos de uso de la computación local a una escala exponencial. El sistema en chip (SoC) Qualcomm® QCS6490 está diseñado específicamente para la computación en local de alto rendimiento, combinando CPU Qualcomm® de hasta 8 núcleos, una GPU Qualcomm® Adreno™ integrada y un potente motor de IA (NPU + procesador de señal digital). Con tres procesadores de señal de imagen (ISP) basados en IA, rendimiento computacional escalable, opciones de conectividad multigigabit de primera calidad y E/S ampliadas, el QCS6490 es la opción ideal.

El módulo de IA AOM-2721 OSM 1.1 de Advantech con Qualcomm® QCS6490 ofrece PCIe, USB 3.2, Giga Ethernet, interfaz serie para cámara MIPI-CSI, protocolo de comunicación serie I2C, interfaz de periféricos serie, E/S de uso general, PWM (modulación por ancho de pulso) e interfaces DisplayPort integradas, así como pantallas con interfaz serie DisplayPort y MIPI-D para aplicaciones integradas.

Otro nuevo módulo de IA, el AOM-5521 de Advantech, también se encuentra ya en fase de producción en serie. Se basa en la plataforma «System-on-Computer» i.MX 95 de NXP® y ofrece un formato SMARC compacto de 82 x 50 mm. El i.MX 95 ofrece una computación periférica segura y eficiente desde el punto de vista energético, combinando el procesamiento de visión acelerado por IA con una capacidad de cálculo de alto rendimiento y gráficos 3D inmersivos con tecnología Arm® Mali™. Entre sus características más destacadas se incluyen su innovador acelerador NPU NXP Neutron para el aprendizaje automático, la conectividad de alta velocidad y las funciones de seguridad y protección, así como el enclave seguro integrado EdgeLock®.

El AOM-5521 de Advantech, con el NXP® i.MX95 y su NPU de IA integrada, ofrece un funcionamiento fiable y seguro. Ofrece amplias opciones de conectividad, entre las que se incluyen USB 2.0, USB 3.2 Gen1By1, Ethernet de 10 Gigabits, interfaz serie MIPI-C, PCIe, así como una interfaz de señal LVDS de doble canal y una interfaz de pantalla serie MIPI-D de 4 carriles. Estas características convierten al AOM-5521 en una excelente opción para una amplia variedad de aplicaciones integradas.

Productos de alto rendimiento

Además del Qualcomm® QCS6490 y el NXP® i.MX95, Advantech también tiene previsto lanzar soluciones «AI-on-Module» con los modelos Qualcomm® Elite/X Plus y Qualcomm® QCS9100.

Se trata de una gran noticia para sectores como el de la ingeniería de diseño en el ámbito de la defensa, ya que amplía las opciones en aplicaciones clave, entre las que se incluyen los drones de vuelo estacionario. La disponibilidad de módulos de IA con factores de forma reducidos y un TDP bajo —de tan solo 6,5 vatios en algunos casos— permite llevar a cabo tareas críticas como la detección autónoma de objetos. De hecho, cualquier aplicación que exija características como el cumplimiento normativo, la ciberseguridad y la resiliencia se beneficiará de ello. Las opciones incluyen tanto módulos OSM de soldadura fija como módulos SMARC, lo que proporciona una mayor libertad en los diseños mecánicos.

También están por llegar opciones innovadoras para aplicaciones comerciales, como el reconocimiento facial en intercomunicadores. Por ejemplo, una novedad próxima es el módulo de IA AOM-3841 de Advantech, que incorpora el SoC de bajo TDP Rockchip RK3576

En un momento en el que los ingenieros de diseño buscan crear soluciones optimizadas equilibrando múltiples atributos —rendimiento, fiabilidad, resiliencia, factor de forma y bajo TDP—, los módulos de IA de última generación de Advantech ofrecen una vía de avance cómoda y eficaz. En Europa Oriental, donde la creciente demanda de soluciones basadas en IA se ve impulsada por el aumento de la inversión de capital riesgo, el firme apoyo gubernamental y una cantera cada vez mayor de talento tecnológico cualificado, los diseñadores deben prestar mayor atención a la disponibilidad de plataformas de IA periférica para su uso en una región que sigue logrando avances notables en la escena mundial.

Cómo mejorar el rendimiento de las fuentes de alimentación mediante un diseño térmico y de encapsulado innovador

TOSHIBA

www.toshiba.semicon-storage.com

Autor: Dr. Ing. Matthias Ortmann, ingeniero jefe de Toshiba Electronics Europe GmbH

Muchas industrias buscan un cambio radical en la densidad de potencia para ofrecer mayores niveles de energía a partir de encapsulados más pequeños. Por ejemplo, los servidores de inteligencia artificial (IA) requieren rendimiento tanto de las unidades de procesamiento gráfico (GPU) como de las unidades de procesamiento neuronal (NPU) para dar soporte a modelos de lenguaje altamente complejos y sistemas de IA agentiva. El sector de las telecomunicaciones busca soluciones más eficientes para satisfacer las necesidades de alimentación cada vez más complejas de las estaciones base de telefonía móvil. Y ser capaz de suministrar varios kilovatios de potencia desde una fuente de CA a un cargador rápido se está convirtiendo en un requisito clave en el campo de la movilidad.

Si bien la topología de los circuitos y la tecnología de los componentes han aumentado los vatios por centímetro cúbico, las mejoras adicionales exigen que los fabricantes examinen nuevas opciones de diseño mecánico. Los convertidores de potencia de mayor densidad requieren enfoques de diseño innovadores que vayan más allá de las mejoras en el rendimiento de los dispositivos individuales. Los cambios tecnológicos permiten modificar las topologías, lo que significa que es esencial combinar los avances en topología, dispositivos y diseño mecánico.

El valor de los diseños de referencia

Los diseños de referencia desarrollados por los fabricantes de semiconductores proporcionan a los clientes información valiosa sobre opciones de diseño innovadoras. Ilustran cómo la selección de componentes puede abrir posibilidades inexploradas sin que los clientes tengan que embarcarse en extensos programas de prototipado.

Por ejemplo, la conversión sin puente utiliza menos componentes con PFC al eliminar el circuito rectificador en el puente de los diseños más antiguos. La migración al carburo de silicio (SiC) contribuye a ello al permitir una conmutación más rápida y reducir las pérdidas en comparación con los MOSFET de silicio. El carburo de silicio permite opciones de encapsulado alternativas, incluidas las de montaje en superficie, debido a su mayor eficiencia y rendimiento térmico.

Otro ejemplo es un convertidor CA/CC aislado de 3 kW que combina un PFC "semi" sin puente en la etapa de entrada con una arquitectura PSFB – phase-shifted full-bridge (de puente completo con desplazamiento de fase) en la salida para admitir una mayor densidad de potencia. El diseño de este convertidor se basa en una arquitectura existente de 1,6 kW y utiliza un enfoque de encapsulado de montaje en superficie, posible gracias a los semiconductores de banda ancha, junto con cambios en el diseño de la placa de circuito impreso, para casi duplicar la potencia de salida con solo un pequeño aumento del volumen total.

Superar las limitaciones del diseño planar

Con frecuencia, los diseños de convertidores de potencia asumen un diseño 2D, con los componentes dispuestos en una única placa de circuito impreso (PCB). Los componentes pasivos de gran tamaño, como los condensadores y los transformadores, determinan la altura del subsistema en su conjunto. Los mazos cableados para diseños de productos con un disipador térmico vertical ofrecen un buen equilibrio entre rendimiento térmico y tamaño de la huella. La lengüeta metálica expuesta proporciona una ruta de baja resistencia térmica desde el chip hasta el disipador térmico.

En el caso de un diseño plano rodeado de componentes pasivos de gran altura, este tipo de encapsulado es una buena opción, ya que el disipador térmico vertical permite reducir el espacio ocupado por la placa de circuito impreso. Sin em-

Figura 1. Un innovador diseño 3D permite un convertidor de potencia CA/CC de 3 kW con una densidad de 1,25 W/cm³.

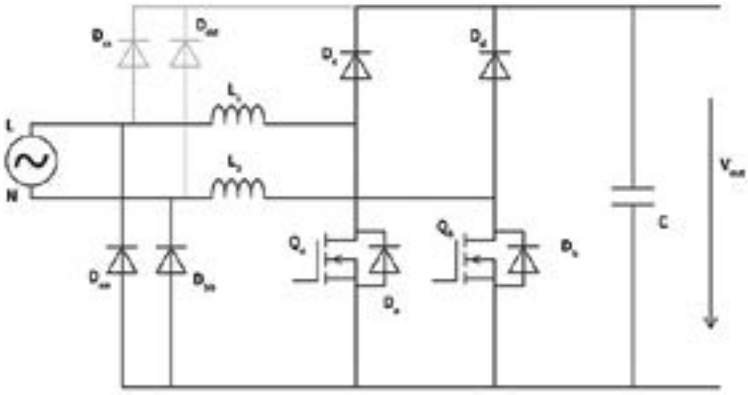


Figura 2. Funcionamiento del circuito PFC "semi" sini puente.

bargo, limita las opciones de diseño mecánico para mejorar la densidad. Se podría separar el convertidor en submódulos montados en placas secundarias, pero esto impone restricciones en cuanto a la altura de los componentes. Es fundamental espaciar adecuadamente las placas secundarias para dar cabida a los dispositivos de potencia y sus disipadores térmicos. Si las estructuras son demasiado altas, la ventaja de las placas secundarias verticales desaparece, ya que aumenta el espacio horizontal entre placas.

Una vez separadas en placas secundarias, los encapsulados de perfil bajo permiten implementaciones de orientación vertical para reducir el espacio ocupado en la PCB principal. Las placas secundarias compactas no necesitan ser mucho más altas que los condensadores y otros componentes pasivos más grandes de la placa principal; si se disponen de forma similar a los disipadores térmicos, se mejora la disipación del calor. Un diseño térmico adecuado garantiza que la refrigeración por aire forzado de un único ventilador pueda pasar por ambas superficies de cada subplaca.

Con los dispositivos de silicio convencionales, los diseños podrían necesitar utilizar encapsulados que supongan un gasto de espacio. El SiC ofrece un mejor comportamiento térmico y una mayor eficiencia, lo que permite explorar nuevas opciones de encapsulado para dispositivos de conmutación de alta potencia. Esa alta eficiencia, junto con la capacidad del SiC para funcionar a altas temperaturas de unión, permite el uso de encapsulados de montaje en superficie, lo que abre nuevas posibilidades en el diseño 3D de convertidores de potencia. El uso de opciones de encapsulado de montaje en superficie permite que las placas pequeñas se sitúen más cerca unas de otras, con una densidad práctica determinada por consideraciones térmicas.

Elección de la topología del circuito

Para los diseños concebidos para mostrar las ventajas de los dispositivos de conmutación compactos en placas secundarias, se consideraron varias opciones de topología de circuito para los elementos de conversión PFC y CA/CC. Los diseños totalmente sin puente reducen el número total de componentes discretos al eliminar los diodos frontales de un puente rectificador, pero una topología "semi" sin puente ofrecía el mejor equilibrio entre densidad y funcionalidad.

Una topología dual-boost y "semi" sin puente utiliza varios diodos adicionales, de Daaa Ddden la Figura 2, para reducir los problemas de ruido y corriente de arranque (inrush). Sin embargo, los diodos se colocan de manera que Dccy Dddno influyan en el comportamiento del circuito tras el arranque.

Una etapa PFC desarrollada por los ingenieros de Toshiba utiliza dos dispositivos SiC clave: el MOSFET de modo de enriquecimiento TW092V65C de 650 V y el diodo de barrera Schottky TRS12V65H, ambos en encapsulados DFN8x8 compactos con almohadillas térmicas en la parte inferior para mejorar el rendimiento térmico. El MOSFET presenta una resistencia en estado activo <100 mΩ e integra un diodo Schottky en el chip, lo que reduce la generación de defectos cristalinos durante el funcionamiento en inverso.

La salida del PFC alimenta un convertidor de puente completo con desplazamiento de fase (PSFB) que reduce la tensión a 50 V mediante un transformador y una etapa de filtrado. El PSFB emplea cuatro MOSFET del lado primario con diodos Schottky antiparalelos, lo que permite la conmutación a tensión cero (ZVS – Zero Voltage Swit-

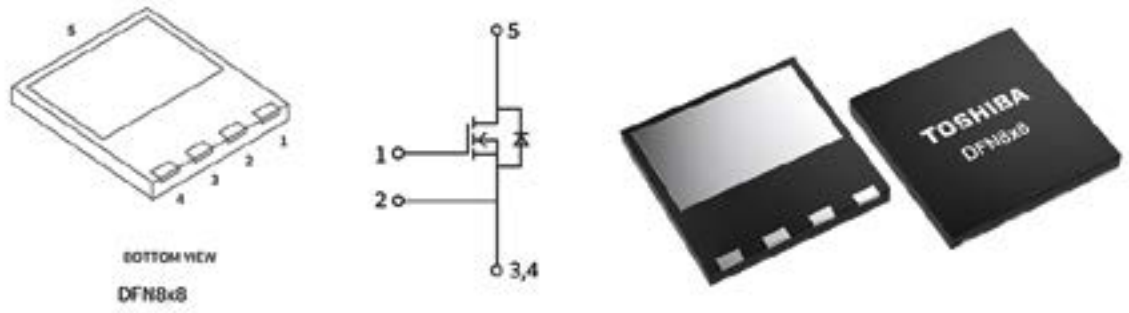


Figura 3. Encapsulado DFN8x8 que muestra la almohadilla térmica.

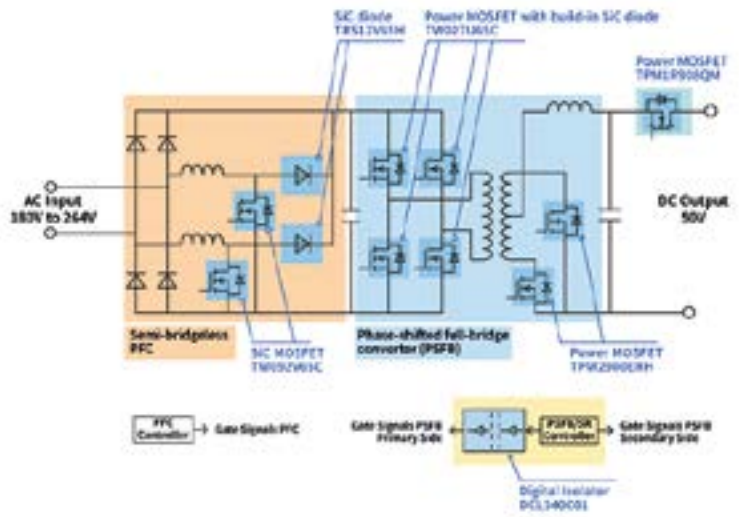


Figura 4. Diseño de la unidad de alimentación que muestra las secciones PFC y PSFB.

ching) para minimizar las pérdidas a alta potencia. Esta etapa utiliza el MOSFET de SiC TW027U65C en un encapsulado TOLL con una lengüeta metálica para una disipación eficiente del calor.

Los dispositivos de conmutación de alta frecuencia en las etapas PFC y PSFB requieren el mayor rendimiento térmico debido a las exigencias de tensión y conmutación. Estos componentes pueden colocarse en placas secundarias dedicadas, mientras que los elementos pasivos más grandes, como los transformadores y los inductores, permanecen en la placa principal.

Esta división mejora la flexibilidad del diseño sin sacrificar la eficiencia, ya que las conexiones soldadas de baja resistencia mantienen una alta conductividad. Los avances en la tecnología SiC permiten aumentar la potencia de salida de 1,6 kW a aproximadamente 3 kW. A pesar de requerir condensadores más grandes, un diseño de placas múltiples mejora la densidad de potencia en un 34 %.

Optimización térmica

El comportamiento térmico se convierte en una preocupación con un aumento tan grande de la densidad de potencia. Un flujo de calor insuficiente desde los circuitos de conmutación comprometerá el rendimiento. Aunque la conductividad térmica de los encapsulados DFN y TOLL a través de la superficie inferior es relativamente alta, el diseño térmico requirió una optimización adicional para aprovechar al máximo las ventajas de la novedosa división y disposición.

La evaluación del primer prototipo mostró la formación de puntos calientes alrededor de dos semiconductores de potencia en la placa secundaria de PFC. El ciclo térmico (ΔTc) causado por la actividad de conmutación podría alcanzar hasta tres veces el criterio interno de 60 °C si no se abordaba. La potencia de salida tendría que limitarse a 1,4 kW.

Para aumentar la potencia de salida al máximo, es necesario mejorar el rendimiento térmico. Es posible mejorar la disipación del calor hacia el disipador térmico montado en la parte posterior de cada placa secundaria añadiendo vías bajo las almohadillas térmicas de los encapsulados. Además, las simulaciones mostraron que rellenar estas vías aumentaría significativamente la conductividad térmica, reduciendo el ΔTc medido de los dispositivos más calientes en más de un 50 %.

Cambiar el material de relleno dentro de las vías por uno que sea eléctricamente conductor mejoró aún más la conductividad térmica. Al reubicar dos pequeños transformadores en la parte frontal de la placa secundaria, fue posible sustituir dos disipadores de calor separados por uno solo más grande. Junto con un aumento del grosor de la placa, este cambio redujo el valor de ΔTc muy por debajo de los 60 °C críticos. Pero, aunque las pruebas físicas demostraron que el diseño revisado podía soportar fácilmente una potencia de salida de hasta 3,1 kW, las imágenes térmicas mostraron que uno de los MOSFET de la placa secundaria de PFC estaba

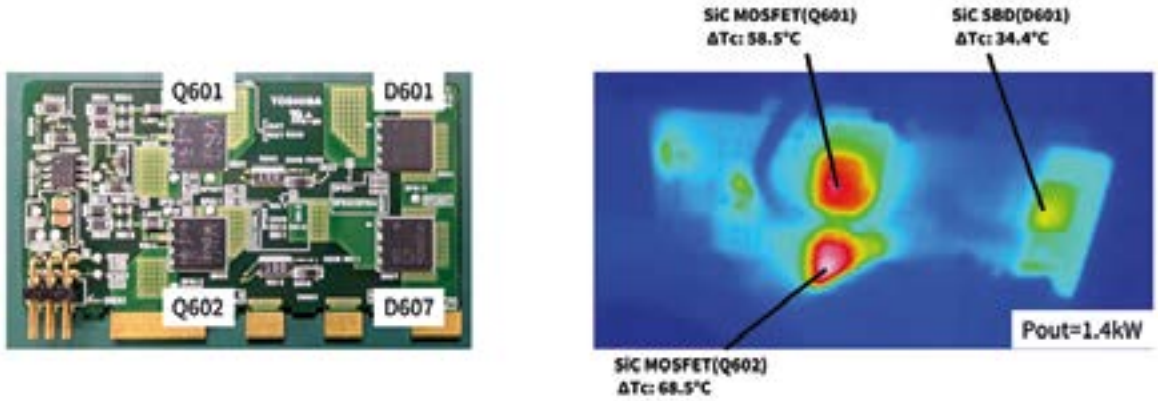


Figura 5. Diseño de la primera iteración de la placa secundaria PFC y su análisis térmico.

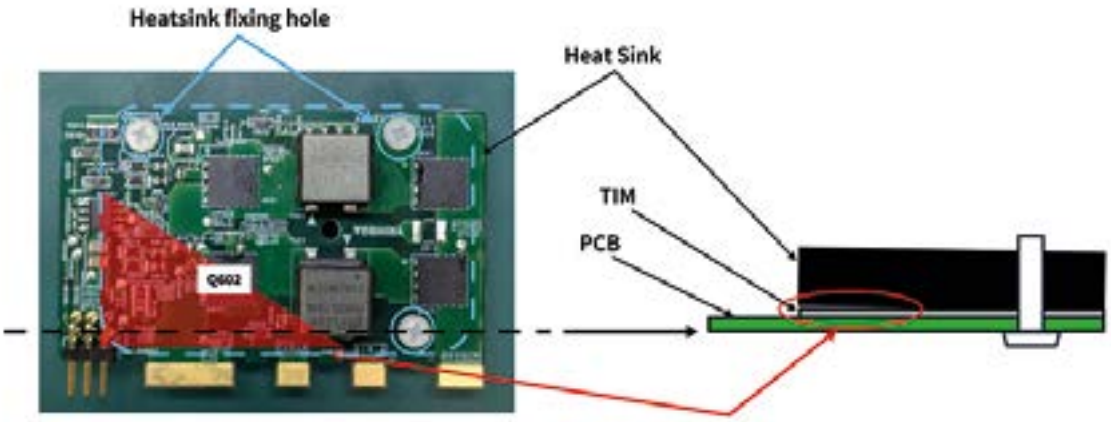


Figura 6. El uso de tres puntos de fijación con tornillos para sujetar el disipador térmico a la placa secundaria de PFC provocó una mala transferencia de calor desde uno de los transistores de potencia clave.

significativamente más caliente. Por lo tanto, era necesaria una mayor optimización del diseño térmico.

Resultó que una conexión por engaste en el disipador térmico, fijada en tres puntos mediante tornillos, no se acoplaba bien a la parte posterior de la placa de circuito impreso, por lo que el espacio situado debajo del transistor se calentaba en exceso. Sin embargo, una pequeña revisión del diseño que introdujo dos puntos de conexión a lo largo de una diagonal solucionó la alineación. Debido a esto, el equipo optó por un diseño de cuatro tornillos para cerrar las esquinas del disipador térmico y garantizar una alta compresión general durante el funcionamiento. Esto redujo el ΔTc por debajo de los 50 °C para todos los semiconductores de potencia de la placa secundaria PFC.

Obtención de una mejor densidad de potencia

El ajuste del encapsulado, la optimización de la topología de los circuitos, el diseño y la ingeniería térmica —todo ello respaldado por la optimización basada en la simulación— condujeron a una mejor comprensión de cómo obtener mayores niveles de energía a partir de encapsulados más pequeños. Esto también demostró que es posible satisfacer las crecientes demandas de potencia de muchas industrias, aumentando la densidad de potencia de un diseño en más de un 30 %. Este proceso sentó las bases para un convertidor de potencia capaz de soportar 3 kW en un volumen de 2400 cm^3, alcanzando una densidad de potencia de 1,25 W/cm^3.

Este proceso también puso de relieve la importancia de los diseños de referencia, que pueden demostrar la rapidez con la que un cliente puede adaptarse a técnicas novedosas para optimizar sus propios subsistemas de potencia en cuanto a capacidad y eficiencia. Con cambios relativamente menores en las topologías y la selección de componentes, un diseñador puede hacer posible el desarrollo de convertidores de potencia para una amplia gama de mercados, desde las telecomunicaciones hasta la movilidad eléctrica. En definitiva, se trata de una excelente demostración del potencial combinado del SiC y la innovación en el encapsulado.

Se puede encontrar documentación detallada sobre este y otros diseños de referencia de Toshiba en el *Centro de Diseños de Referencia de Toshiba*. ■

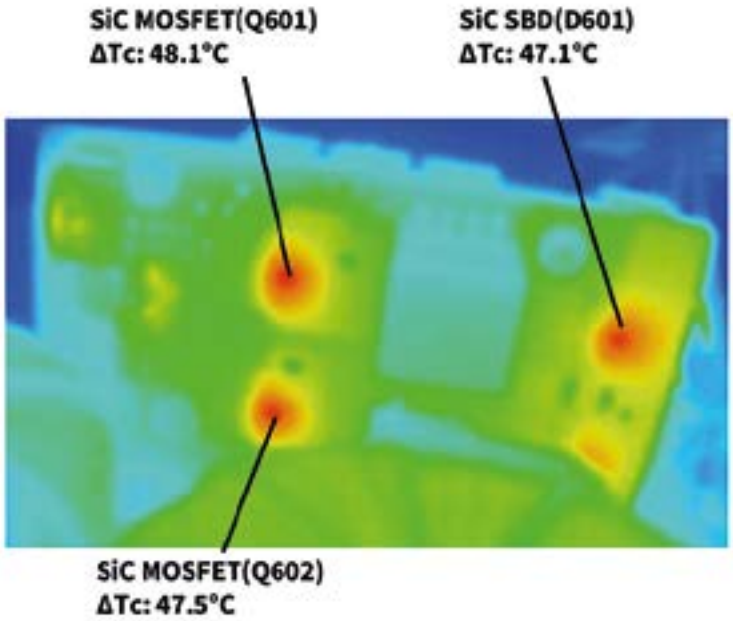


Figura 7: la imagen térmica de la interacción final resuelve el problema, mostrando un ΔTc bien dentro de los límites de diseño.

Simplificación de la estabilidad de frecuencia para diseños de convertidores de datos y 5G de alta velocidad

DigiKey

www.digikey.es

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

La fuente de frecuencia suele ser el cuello de botella oculto en los diseños de convertidores de datos de alta velocidad y de radio 5G. A medida que aumentan las velocidades de transmisión de datos y el 5G se adentra en bandas de frecuencia más altas, las exigencias de rendimiento se vuelven mucho más difíciles de cumplir. La lista de requisitos sigue creciendo, a menudo en direcciones que entran en conflicto con los objetivos de rendimiento.

Como los cimientos de un edificio, si la fuente de frecuencia se desplaza, todo lo que se construye encima se ve comprometido. El reloj u oscilador local de control de tensión (VCO) es esa base y cualquier inestabilidad allí se propaga por todo el sistema, donde ninguna cantidad de diseño cuidadoso en otro lugar puede arreglarlo.

En el corazón de todo sintetizador de frecuencia hay un bucle de bloqueo de fase, o PLL. El PLL es el mecanismo que bloquea la frecuencia de salida a una referencia precisa y la mantiene ahí. Es lo que separa una fuente de frecuencia estable y controlable de un oscilador que deriva.

Las aplicaciones modernas como las radios, los radares, las antenas en fase, los equipos de prueba multibanda y las infraestructuras inalámbricas saltan constantemente de una frecuencia a otra para evitar interferencias, soportar múltiples canales o dirigir los haces electrónicamente. Cada vez que un sistema cambia de frecuencia, su PLL debe volver a bloquearse. Hasta que eso ocurra, la señal es inestable y esencialmente inutilizable. Ese tiempo de rebloqueo afecta directamente a la rapidez de respuesta global del producto.

Un convertidor de datos funciona midiendo una señal entrante a intervalos precisos y regulares, a menudo millones de veces por segundo. El reloj determina cuándo se realiza cada medición. Cualquier incertidumbre temporal en ese reloj, conocida como fluctuación, significa que las mediciones se toman en el momento equivocado, introduciendo errores que parecen ruido en la salida. Cuanto más rápida sea la señal, peor será el efecto.

En las radios 5G el mismo problema aparece de forma diferente. El oscilador local coloca la señal de la radio con precisión en la frecuencia correcta. El ruido de fase en la fuente de reloj se traduce en fluctuación de muestreo, que limita directamente la relación señal-ruido (SNR) del convertidor y, en última instancia, contribuye a las métricas a nivel de sistema, como la magnitud del vector de error (EVM).

En ambos casos, el resultado es el mismo: la incertidumbre en la fuente de frecuencia introduce errores que no pueden corregirse aguas abajo. Un convertidor especificado para un rendimiento dinámico excepcional sólo puede alcanzar sus cifras objetivo si el reloj que lo impulsa es igualmente preciso.

En la práctica, el ruido de fase del sintetizador determina cuánta incertidumbre de sincronización se acumula en la señal de reloj -expresada como fluctuación RMS, una cifra única que representa la magnitud media de esos errores de sincronización- y, por tanto, cuánto del presupuesto de ruido y distorsión del convertidor se consume antes incluso de que la señal sea digitalizada.

Consideraciones sobre el diseño

Al diseñar convertidores de datos de alta velocidad y aplicaciones 5G, es importante tener en cuenta las compensaciones que pueden afectar al rendimiento:

- El ruido de fase determina el ruido de fondo, fijando el techo del rango dinámico para la mejor claridad de señal que se pueda conseguir, independientemente de lo bueno que sea todo lo demás. En una radio 5G, determina si el esquema de modulación es incluso descodificable en el receptor.
- La gama de frecuencias determina la flexibilidad. Un sintetizador que cubra la banda objetivo sin multiplicación ni división externas simplifica el diseño, reduce el número de componentes y elimina el ruido y la complejidad que introducen esas etapas adicionales.
- El tiempo de bloqueo determina la rapidez con la que el sistema puede cambiar de canal o responder a condiciones dinámicas, algo crítico en las aplicaciones de salto de frecuencia y direccionamiento de haces.

Un PLL bloquea una frecuencia comparando continuamente su salida con una referencia y realizando correcciones. Este proceso de corrección se rige por un bucle de realimentación y, como cualquier bucle de realimentación, tarda en asentarse, ya que el bucle debe detectar el error, responder a él y estabilizarse antes de que la salida sea utilizable.

En los diseños tradicionales, el mismo ancho de banda del bucle que determina la rapidez de respuesta del PLL también afecta directamente al rendimiento del ruido de fase. Ampliar el bucle para bloquear más rápido empeora el ruido de fase. Estrechar el bucle para mejorar el ruido de fase repercute negativamente en el tiempo de bloqueo. Este compromiso fundamental significaba que los diseñadores tenían que elegir qué era más importante para su aplicación y vivir con las consecuencias de esa elección.

La última generación de sintetizadores fraccional-N integrados

aborda directamente estas compensaciones. Mientras que las soluciones anteriores obligaban a los diseñadores a elegir entre el rendimiento del ruido de fase y el nivel de integración, los dispositivos más recientes combinan un ruido de fase ultrabajo con una amplia cobertura de frecuencias, tiempos de bloqueo rápidos y un tamaño compacto, consolidando en una única solución lo que antes requería múltiples componentes discretos.

Para la sincronización del convertidor de datos, esto significa que el ruido de fondo de la fuente de frecuencia ya no es el factor limitante del rango dinámico del sistema. Para los diseños de radio 5G, significa que alcanzar los exigentes objetivos de magnitud del vector de error se convierte en un problema de la fuente de frecuencia que ya se ha resuelto, en lugar de un problema que hay que solucionar mediante ingeniería.

Los sistemas de radiofrecuencia modernos suelen generar relojes de muestreo y osciladores locales utilizando sintetizadores PLL fraccionales-N. Aunque estas arquitecturas permiten una resolución de frecuencia extremadamente fina, la modulación de la relación del divisor introduce ruido de cuantización y espolones fraccionarios que contribuyen al perfil general de ruido de fase. El ruido de un amplificador o de un filtro afecta a la señal, pero el ruido de la fuente de frecuencia corrompe la referencia, y una mala referencia socava todos los bloques que dependen de ella.

El VCO en chip simplifica el diseño de la placa

La síntesis de frecuencias de banda ancha ha significado tradicionalmente ensamblar una cadena de señales a partir de componentes discretos: VCO externo, PLL, búferes y los quebraderos de cabeza de diseño que conllevan.

Analog Devices, Inc. (ADI) simplifica el diseño de la placa con soluciones que integran el VCO en el chip, colapsando esa cadena en un único dispositivo con calibración rápida para el salto de frecuencia, sin sacrificar el ruido de fase y el rendimiento de fluctuación que necesitan los diseños de radio 5G y convertidores de datos de alta velocidad.

El cambio de frecuencia no es instantáneo. Cuando un PLL recibe la orden de pasar a una nueva frecuencia, pasa por tres etapas distintas antes de que la salida sea utilizable. Inicialmente, recibe la orden de cambiar. Posteriormente, busca internamente los ajustes adecuados para generar la frecuencia deseada; esta fase de búsqueda es la parte más lenta, ya que suele tardar entre 100 y 250 microsegundos en un dispositivo moderno de banda ancha. Por último, se estabiliza, asegurando que la salida sea lo suficientemente limpia para su uso.

La familia ADF4382 de ADI ataca directamente el lento paso intermedio. En lugar de realizar una nueva búsqueda cada vez que se solicita un cambio de frecuencia, para un calibrado rápido utiliza una tabla de consulta en chip con 32 ajustes precalculados en puntos conocidos de toda su gama de frecuencias. Cuando se solicita una nueva frecuencia, encuentra los dos puntos almacenados más cercanos e interpola entre ellos para llegar a los ajustes correctos casi al instante. Esto reduce el tiempo total de bloqueo a menos de 10 microsegundos y hasta 2 microsegundos.

Tres dispositivos presentan un VCO con dos núcleos y 512 bandas superpuestas. También comparten la misma figura de mérito (-239 dBc/Hz), el mismo rendimiento de fluctuación ultrabaja y la misma

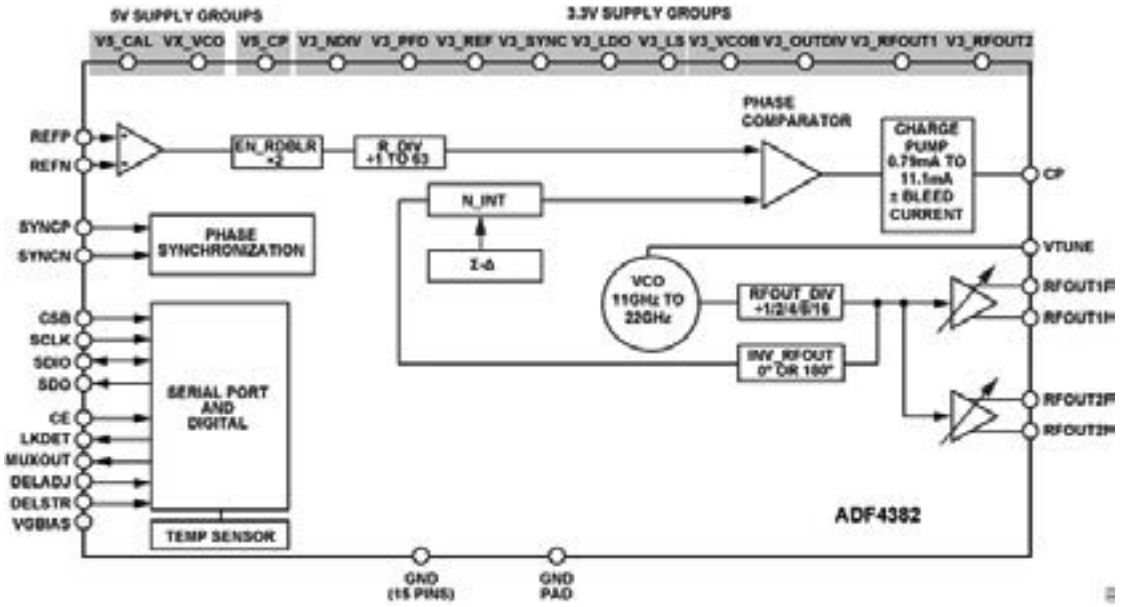


Figura 1. Esquema que ilustra la arquitectura funcional del ADF4382, con un VCO de alta frecuencia integrado que opera de 11 GHz a 22 GHz. Un divisor de salida de RF interno proporciona frecuencias de salida seleccionables (÷1/2/4/8/16) mientras que los búferes de salida de RF diferencial entregan la señal final. (Fuente de la imagen: Analog Devices, Inc.).

Figura 2. El ADF4382A está optimizado para aplicaciones de reloj exigentes en sistemas de convertidores de datos de alta velocidad. (Fuente de la imagen: Analog Devices, Inc.).

Figura 3. El ADF4383 amplía la cobertura a bandas de microondas más bajas al tiempo que ofrece una generación de reloj aún más limpia para aplicaciones de RF y convertidores de datos de alto rendimiento. (Fuente de la imagen: Analog Devices, Inc.).

capacidad de calibración rápida. Lo que las diferencia es la cobertura de frecuencias:

El ADF4382 (figura 1) cubre de 687.5 MHz a 22 GHz en la salida, lo que lo convierte en el miembro de mayor alcance de la familia y en el punto de partida natural para los diseños de radio 5G con ondas milimétricas y otras aplicaciones como los radares de banda ancha y los instrumentos de prueba que necesitan operar en el extremo superior de la gama de frecuencias.

El ADF4382A (figura 2) se recomienda para la sincronización de convertidores de datos de alto rendimiento, cubriendo de 2.87 GHz a 21 GHz en la salida, con alineación automática de su salida con el flanco de referencia de entrada a través de múltiples salidas. Esto permite diseños que utilizan múltiples convertidores sincronizados desde la misma fuente con relaciones de temporización coherentes.

El ADF4383 (figura 3) amplía la cobertura hacia abajo en relación con el ADF4382, ampliando la aplicabilidad a diseños que operan en bandas de frecuencia más bajas, al tiempo que conserva toda la arquitectura de rendimiento de la familia, incluida la calibración rápida y la misma figura de mérito. Desplaza el rango del VCO ligeramente hacia abajo, de 10 GHz a 20 GHz, lo que permite frecuencias de salida de hasta 625 MHz con divisores internos. Ofrece un rendimiento de ruido de fase mejorado, lo que lo hace muy adecuado para sistemas que requieren relojes de microondas y osciladores locales excepcionalmente limpios.

Las tres variantes utilizan una arquitectura de divisor de salida. Los divisores ADF4382 y ADF4383 admiten relaciones de división de 1, 2, 4, 8 y 16. El ADF4382A incorpora divisores de salida de división por 2 y división por 4 que generan frecuencias en dos subrangos específicos, respectivamente de 5.75 GHz a 10.5 GHz y de 2.875 GHz a 5.25 GHz.

Esta arquitectura permite a los diseñadores traducir la alta frecuencia fundamental de VCO de cada componente a una frecuencia de reloj u oscilador local adecuada para requisitos de diseño específicos. Dado que el divisor de salida se sitúa dentro del bucle de realimentación PLL, la salida puede alinearse automáticamente con el flanco de referencia de entrada, lo que simplifica considerablemente la sincronización multi-chip.

Resolución de problemas de hardware con software

El retardo programable de la referencia a la salida de la familia ADF4382 con una resolución de subpicosegundos significa que las relaciones de temporización entre los dispositivos se pueden marcar a través del software en lugar de depender totalmente de la disposición precisa de la placa. Así, un problema de hardware históricamente difícil se convierte en un problema programable manejable.

Cuando se utiliza la calibración rápida, la tabla de consulta debe regenerarse si la temperatura de funcionamiento se desvía más de ±20 °C de la temperatura a la que se creó. Para los diseños que combinan un funcionamiento a amplias temperaturas con cambios rápidos de frecuencia, como las aplicaciones de automoción o industriales en exteriores, esto se convierte en una simple consideración de firmware más que en una limitación fundamental.

Para un diseñador de productos, el proceso de selección es sencillo. Identifique la frecuencia de salida objetivo, compruebe qué gama de variantes la cubre limpiamente sin necesidad de multiplicaciones o divisiones externas y seleccione en consecuencia.

En la mayoría de los casos, los divisores de salida internos del dispositivo se encargarán de la traducción desde la frecuencia fundamental del VCO hasta cualquier frecuencia de reloj u oscilador local que necesite el diseño específico. Sea cual sea la variante que se adapte a la aplicación, la arquitectura de rendimiento subyacente es la misma: la misma cifra de mérito, la misma capacidad de calibración rápida y las mismas ventajas de integración.

Conclusión

Al reducir el tiempo de conmutación de frecuencias, los PLL fraccionales-N ADF4382, ADF4382A y ADF4383 de ADI tienen como objetivo hacer que los diseños con salto de frecuencia sean más rápidos, con mayor capacidad de respuesta y más eficientes sin añadir riesgos de temporización. Si los requisitos cambian, los diseños se trasladan limpiamente de una variante a otra gracias a su arquitectura compartida. ■

Cuando la tecnología funciona...

Adquisición de datos RF/GPRS/3G

Electrónica Industrial

Software y bases de datos

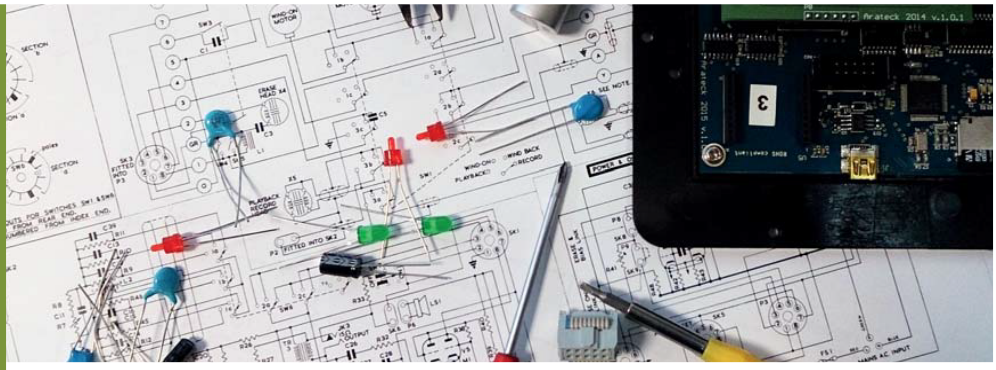
Automatizaciones

Integración de sistemas

Desarrollo I + D

Consultoría

www.arateck.com



Conectividad Wireless

Control/monitorización de sistemas

Desarrollo de App multiplataforma

IoT Industria 4.0

info@arateck.com
+34 876 269 329

ARATECK
INGENIERÍA E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

DISEÑO ELECTRÓNICO

DISEÑO DE PRODUCCIÓN

CONSULTORÍA ELECTRÓNICA

SOFTWARE A MEDIDA

FABRICACIÓN ELECTRÓNICA

ARACloud

info@aracloud.es
+34 876 269 329

Escalando la capacidad de procesamiento para la era del vehículo definido por software

RENESAS

www.renesas.com

Autor: Peter Bechberger, Director de Marketing de Productos SoC, Renesas

Cómo la computación centralizada, los chiplets y las cadenas de herramientas abiertas permiten arquitecturas sostenibles para vehículos definidos por software

Los vehículos definidos por software (SDV) están transformando radicalmente el diseño, el desarrollo y la evolución de los sistemas electrónicos automotrices a lo largo de la vida útil del vehículo. Los sistemas avanzados de asistencia al conductor, la percepción y la toma de decisiones basadas en IA, las funciones cada vez más complejas del habitáculo y la expectativa de actualizaciones inalámbricas continuas impulsan los requisitos de procesamiento mucho más allá de lo que las arquitecturas tradicionales de ECU altamente distribuidas pueden soportar de manera eficiente. Al mismo tiempo, la industria de semiconductores está experimentando rendimientos decrecientes con el escalado clásico de nodos de proceso. Cada nuevo nodo ofrece menores mejoras en rendimiento y eficiencia, mientras que el costo, la complejidad del diseño y el esfuerzo de calificación aumentan significativamente. Para los fabricantes de equipos originales (OEM) y los proveedores de nivel 1, esto crea un desajuste estructural: la complejidad del software y las exigencias de rendimiento aumentan rápidamente, mientras que el enfoque tradicional de depender de SoC monolíticos cada vez más grandes en los nodos de proceso más recientes se está volviendo económica y técnicamente restrictivo. Como resultado, las arquitecturas de electrónica vehicular están cambiando hacia plataformas de computación centralizadas combinadas con modelos de desarrollo que priorizan el software. En este contexto, el R-Car Gen5 de Renesas sirve como plataforma de computación central para vehículos definidos por software(SDV), combinando las ventajas de integración de un SoC monolítico con la escalabilidad basada en chiplets y un SDK y una cadena de herramientas abiertos para abordar los requisitos del sistema automotriz.

Computación centralizada como columna vertebral arquitectónica de los vehículos autónomos

La computación centralizada es un factor clave para los vehículos autónomos, ya que permite consolidar múltiples dominios del vehículo en una base de hardware y software compartida. En lugar de mantener numerosas unidades de control electrónico (ECU) dedicadas con pilas de software aisladas, una plataforma de computación centralizada puede alojar las funciones de los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS), la cabina, la puerta de enlace y la carrocería en

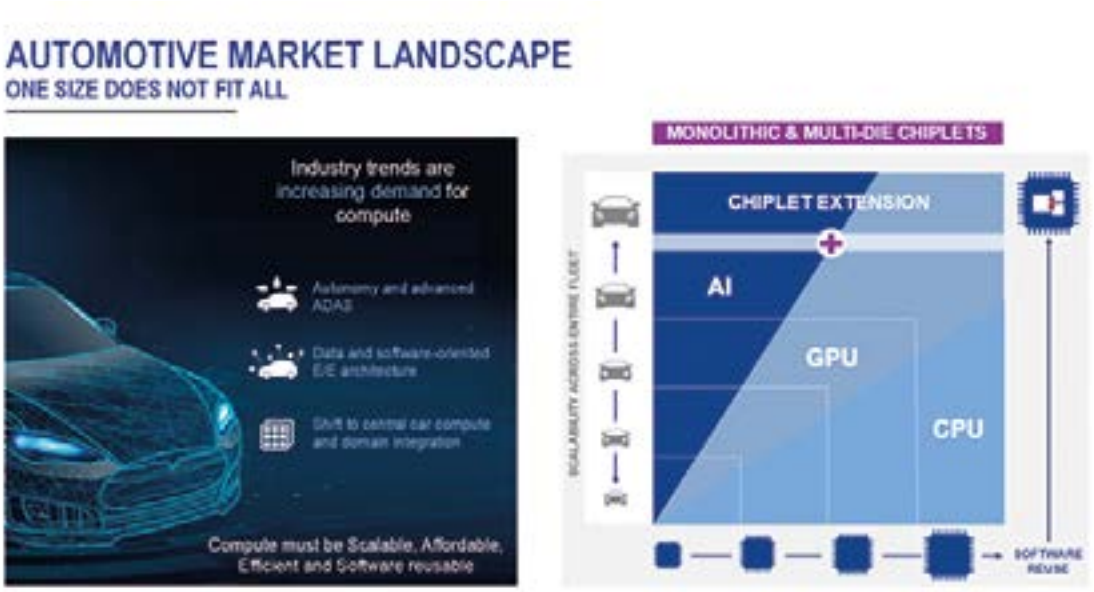


Figura 1. Crecimiento de la demanda de computación en vehículos y plataforma de computación escalable.

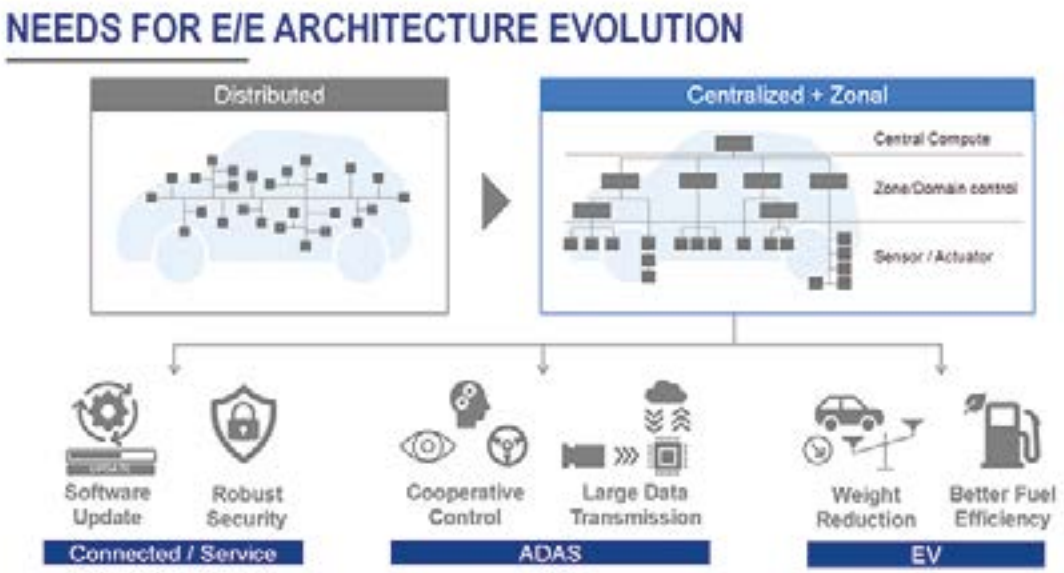


Figura 2. Transición a arquitecturas E/E centralizadas.

un solo sistema, siempre que se gestionen correctamente los requisitos de criticidad mixta. Esta consolidación reduce la complejidad del sistema, el esfuerzo de cableado y los costos de integración, al tiempo que permite una arquitectura de software más coherente en todo el vehículo.

R-Car Gen5 está diseñado para funcionar como una plataforma central de computación. Combina procesadores de aplicaciones de alto rendimiento con núcleos orientados a la seguridad y al tiempo real, lo que permite que cargas de trabajo con requisitos de temporización, seguridad y disponibilidad muy diferentes coexistan en una única plataforma. El enfoque arquitectónico no se centra únicamente en el máximo rendimiento computacional, sino también en el comportamiento predecible, la disponibilidad a largo plazo y la capacidad de soportar la evolución del software durante muchos años. Para los vehículos definidos por software (SDV), esto es fundamental: el software ya no es estático en el inicio de producción en serie (SOP), sino que continúa evolucionando a lo largo del ciclo de vida del vehículo.

Desde la perspectiva del sistema, la computación centralizada también permite a los fabricantes de equipos originales (OEM) definir una base común de hardware y software para múltiples líneas de vehículos. Esto reduce la fragmentación y permite reutilizar de forma más eficaz los componentes, herramientas y procesos de software. El resultado no solo es un menor coste de desarrollo, sino también una mayor calidad y una implementación más rápida de nuevas funciones.

Escalabilidad basada en chiplets bajo las restricciones de la industria automotriz

Si bien la computación centralizada simplifica la arquitectura, no elimina la necesidad de escalar el rendimiento. Las cargas de trabajo de ADAS e IA, en particular, siguen creciendo rápidamente, impulsadas por un mayor número de sensores, una mayor resolución, el auge de la IA integrada en el habitáculo y modelos más sofisticados. Sin embargo, escalar el rendimiento aumentando continuamente el tamaño y la complejidad de los SoC monolíticos presenta limitaciones prácticas. Las restricciones de tamaño de la retícula, la degradación del rendimiento en chips grandes y los desafíos de la densidad de potencia hacen que este enfoque sea cada vez menos atractivo, especialmente para aplicaciones automotrices con estrictos requisitos de fiabilidad y cualificación.

Las arquitecturas de chiplets ofrecen una alternativa.

Al descomponer un sistema en múltiples chips de silicio dentro de un único paquete, el rendimiento se puede escalar de forma más flexible y rentable. Para el uso automotriz, la principal ventaja no es la máxima modularidad por sí misma, sino la capacidad de añadir capacidad de computación donde se necesite sin rediseñar todo el SoC. R-Car Gen5 adopta esta filosofía al combinar un potente SoC base con la opción de ampliar el rendimiento mediante chiplets adicionales, especialmente para la aceleración de IA.

Este enfoque permite a los fabricantes de equipos originales (OEM) y a los proveedores de nivel 1 implementar una plataforma de hardware común en diferentes clases y niveles de equipamiento de vehículos, a la vez que diferencian el rendimiento mediante extensiones opcionales. Los vehículos de gama básica pueden utilizar la configuración base, mientras que las variantes de gama alta o las actualizaciones posteriores del ciclo de vida pueden integrar recursos de computación adicionales. Es importante destacar que esta escalabilidad está diseñada para respetar las restricciones del sec-

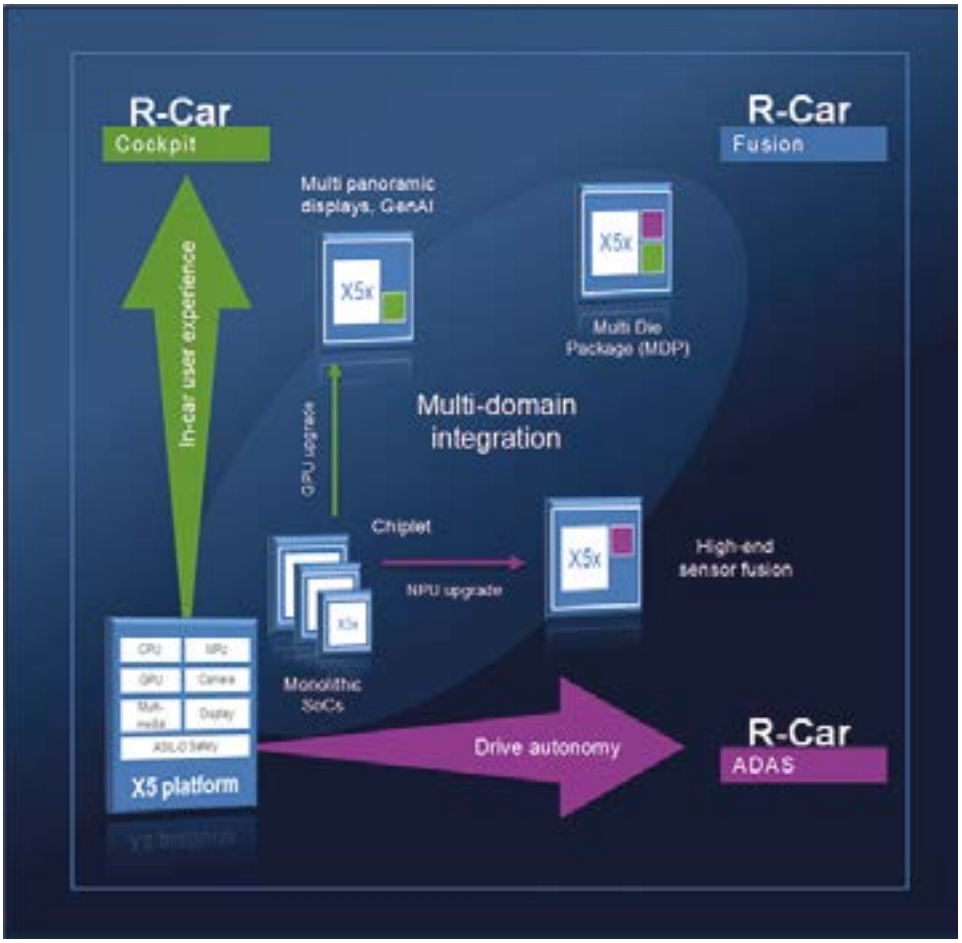


Figura 3. Plataforma SoC escalable con extensiones de computación mediante chiplets.

tor automotriz, como la seguridad funcional, la fiabilidad a largo plazo y el comportamiento predecible. En lugar de acoplar estrechamente todos los chips mediante memoria compartida, la arquitectura prioriza la comunicación controlada y límites claros para la contención de fallos.

Manteniendo un modelo de software unificado

La modularidad del hardware solo genera valor si no fragmenta el entorno de software. Para los SDV, la reutilización y la portabilidad del software son esenciales, ya que el esfuerzo de validación y certificación aumenta rápidamente con la complejidad del sistema. Por lo tanto, un requisito fundamental es que la escalabilidad del hardware —ya sea mediante núcleos o chiplets adicionales— no obligue a realizar cambios fundamentales en la arquitectura del software.

R-Car Gen5 y sus extensiones de chiplets están diseñados para presentar un sistema lógico unificado al software. Las interfaces estandarizadas, la virtualización y las capas de abstracción garantizan que se acceda a los aceleradores de forma consistente, independientemente de si están integrados en el SoC base o se proporcionan mediante un chiplet. Desde la perspectiva del sistema operativo y las aplicaciones, los recursos de computación adicionales aparecen como parte del mismo sistema, en lugar de como dispositivos de casos especiales.Este modelo de software unificado reduce el esfuerzo de integración y limita la necesidad de ramas de software específicas para cada variante. También simplifica el mantenimiento a largo plazo, ya que las actualizaciones de software y las nuevas funcionalidades se pueden desarrollar y validar con una abstracción de plataforma consistente, incluso a medida que evoluciona el hardware subyacente.

SDK y cadena de herramientas abiertos como palanca para acelerar el lanzamiento al mercado

A medida que aumenta el contenido del software, la eficiencia del desarrollo se convierte en un factor decisivo para la competitividad. La capacidad del hardware por sí sola es insuficiente si la puesta en marcha de las plataformas y la integración del software lleva demasiado tiempo. Renesas aborda este problema mediante un SDK y una cadena de herramientas abiertos, conocidos como la plataforma R-Car Open Access (RoX), con el SDK Whitebox como configuración base.

El énfasis está en proporcionar un entorno de desarrollo coherente y orientado a la producción, en lugar de una colección de herramientas inconexas. Linux y Android constituyen la base del software de

alto nivel, complementado con soporte para virtualización y opciones para sistemas operativos en tiempo real cuando sea necesario. Se utilizan API estándar e interfaces abiertas para minimizar la dependencia de un proveedor específico y facilitar la portabilidad entre proyectos y generaciones de hardware.

Un aspecto particularmente importante es la capacidad de iniciar el desarrollo de software con antelación. Las plataformas virtuales y los entornos de desarrollo basados en la nube permiten a los equipos comenzar los flujos de trabajo de integración, pruebas y CI/CD antes de que el hardware final esté disponible. Este enfoque "shift-left", o de desarrollo anticipado, reduce el riesgo de integración tardía y acorta los plazos generales de desarrollo, una ventaja cada vez más importante a medida que se multiplican los programas de vehículos y se amplía el alcance del software.

Implicaciones a nivel de sistema para fabricantes de equipos originales (OEM) y proveedores de nivel 1

La combinación de computación centralizada, escalabilidad basada en chiplets y una cadena de herramientas abierta tiene importantes implicaciones a nivel de sistema. Los OEM obtienen la capacidad de definir plataformas de computación y software estables que abarcan múltiples generaciones de vehículos, preservando las inversiones en software y reduciendo los cambios arquitectónicos. Los proveedores de nivel 1 se benefician de objetivos de integración más claros y un entorno de desarrollo compartido que reduce la duplicación de esfuerzos y acelera la colaboración.

Desde la perspectiva del ciclo de vida, este enfoque permite una escalabilidad incremental del rendimiento y el crecimiento de funcionalidades sin cambios disruptivos en el hardware al final del programa. También se alinea bien con el despliegue de funcionalidades mediante actualizaciones inalámbricas (OTA), donde se puede introducir nueva funcionalidad años después del inicio de la producción en serie (SOP), siempre que exista suficiente capacidad de computación o rutas de actualización modulares.

Conclusión

La transición a los vehículos definidos por software pone de manifiesto las limitaciones de los enfoques tradicionales de la computación automotriz. Las plataformas de computación centralizadas se están volviendo esenciales, pero deben ser escalables, compatibles con software y adecuadas para ciclos de vida prolongados en la industria automotriz. R-Car Gen5 combina una arquitectura de computación centralizada con escalabilidad basada en chiplets y un SDK y cadena de herramientas abiertos para satisfacer estos requisitos a nivel de sistema.

En lugar de depender de SoC monolíticos cada vez más grandes, el enfoque se centra en la modularidad, la reutilización y la eficiencia del desarrollo bajo las limitaciones reales de la industria automotriz. Para los fabricantes de equipos originales (OEM) y los proveedores de nivel 1, la computación escalable y las plataformas de software unificadas ya no son optimizaciones opcionales, sino elementos fundamentales para arquitecturas SDV competitivas.

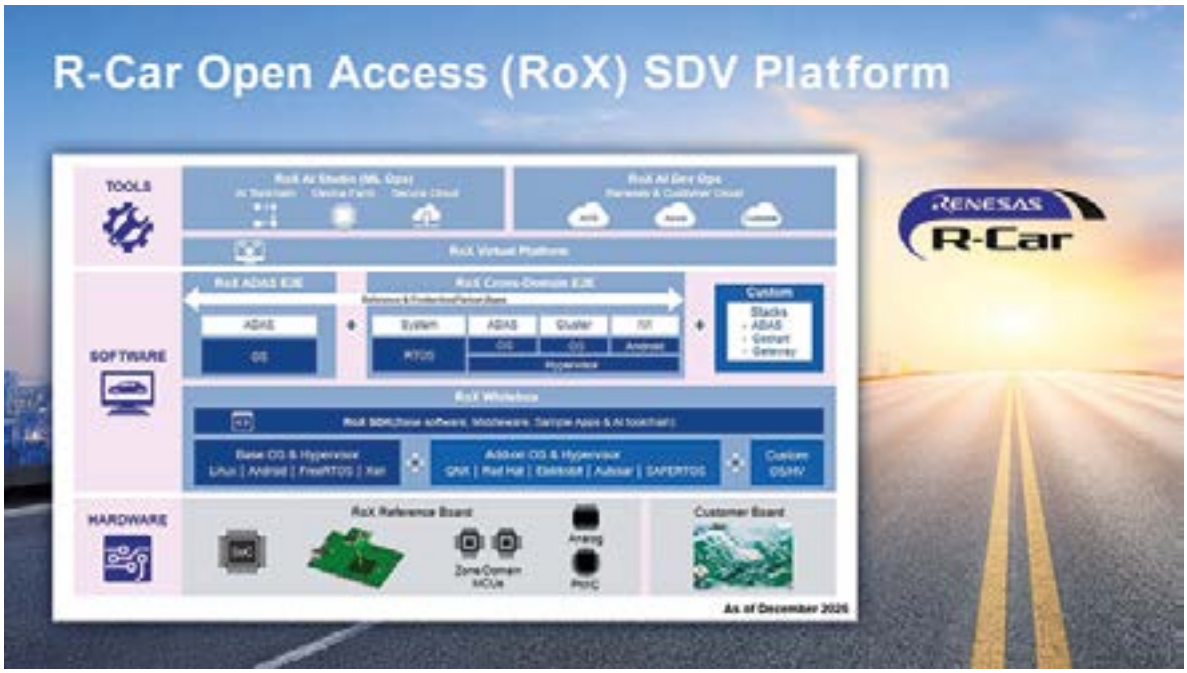


Figura 4. Plataforma RoX Open SDV.

Sincronizando la resiliencia desde cero

MICROCHIP

www.microchip.com

Autor: Evan Alexander, ingeniero sénior de marketing de productos de la unidad de negocio de sistemas de frecuencia y tiempo de Microchip Technology

El diseño de sistemas de sincronización resilientes es esencial en el mundo interconectado actual, donde la precisión en materia de posición, navegación y sincronización (PNT) respalda sectores críticos como la defensa, las telecomunicaciones y el transporte.

Los titulares más destacados de la actualidad se centran en el aumento de los incidentes de interferencia y suplantación de GNSS, que afectan a las señales GNSS de las que dependen tantos sistemas para los servicios de PNT. Sin embargo, la resiliencia va más allá de la interferencia y la suplantación, ya que también aborda posibles adversidades como fallos de hardware de antenas o receptores, ciberataques, efectos de trayectos múltiples y eventos espaciales como tormentas solares o perturbaciones ionosféricas.

Estos efectos pueden provocar costosas interrupciones del servicio e incluso incidentes peligrosos, como descarrilamientos de trenes por errores de navegación o fallos en las torres de telefonía móvil, lo que afecta a la respuesta de los servicios de emergencia. El aumento de los incidentes de interferencia y suplantación de GNSS y los posibles efectos devastadores de la pérdida de sincronización subrayan la importancia de diseñar sistemas de sincronización resilientes.

Niveles de resiliencia de la norma IEEE P-1952

Una guía emergente para el diseño de sistemas de sincronización resilientes es la norma IEEE P-1952, que clasifica cinco niveles de resiliencia para los equipos de usuario de PNT. Los arquitectos y diseñadores de sistemas deben utilizar estos niveles de resiliencia como puntos de referencia para el diseño de sus sistemas PNT. La idea es que no basta con seguir funcionando; más bien, un sistema debe evaluar de forma inteligente la integridad de sus fuentes de sincronización y adaptarse dinámicamente a las amenazas emergentes. Los cinco niveles se muestran en la Figura 1.

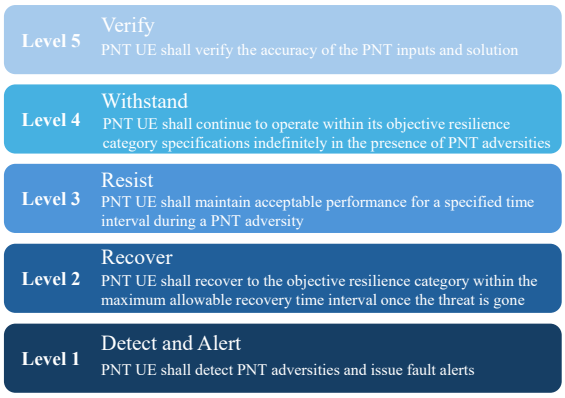


Figura 1. Niveles de resiliencia de la norma IEEE P-1952.

Comprensión de los osciladores controlados por GNSSO

Teniendo en cuenta los niveles de resiliencia de la norma P-1952, un punto de partida práctico para un sistema de sincronización resiliente es un módulo de oscilador controlado por GNSS (GNSSDO-GNSS Disciplined Oscillator), un sistema de sincronización ampliamente adoptado que puede funcionar como equipo de usuario (UE) autónomo o integrarse en un diseño de sistema más amplio. Un módulo de oscilador controlado o disciplinado por GNSS parte de la función de reloj y sincronización, que proviene del receptor GNSS, una referencia externa como un reloj atómico de cesio, o un oscilador local —a menudo un oscilador de cristal (OCXO o TCXO) o un reloj atómico integrado (por ejemplo, un reloj atómico a escala de chip, CSAC). El sistema funciona utilizando las señales GNSS recibidas de constelaciones como GPS o Galileo y extrae datos de sincronización para corregir la deriva inherente del oscilador local. El receptor GNSS o la referencia de frecuencia externa genera una señal de 1 pulso por segundo (PPS) que controla el oscilador local. Los módulos GNSSDO suelen emitir señales coherentes de 1 PPS y 10 MHz para su uso por parte de usuarios, sistemas y sensores posteriores. En la figura 2 se puede ver un diagrama de bloques de un GNSSDO típico.

En este diseño habitual, la sincronización depende principalmente de las señales GNSS recibidas; sin embargo, con el aumento de las interferencias y la suplantación de GNSS, los usuarios no pueden confiar en que estas señales estén siempre disponibles. Un método para lograr resiliencia durante la interrupción del GNSS es utilizar osciladores locales que tengan un buen comportamiento de espera ("holdover"), lo que significa que el oscilador local puede mantener la sincronización en

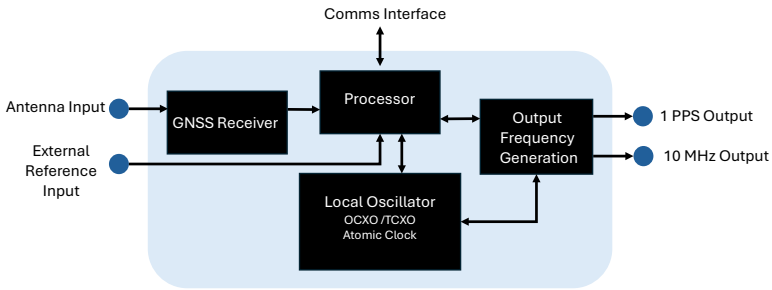


Figura 2. Diagrama de bloques de un módulo GNSSDO estándar.

relación con la señal GNSS dentro de un cierto margen durante un periodo de tiempo especificado. Por lo general, los relojes atómicos permiten un mejor tiempo de mantenimiento que los osciladores de cristal, por lo que muchos diseñadores añaden relojes atómicos, como un CSAC o un reloj atómico en miniatura (MAC) de rubidio, a su sistema de sincronización. La calidad del reloj y la precisión requerida para su aplicación determinarán la duración del holdover que se puede lograr con estos relojes. Al evaluar un OCXO frente a un reloj atómico para su uso en un sistema de sincronización, los diseñadores deben considerar la relación entre potencia, coste, tamaño y rendimiento. Los OCXO ofrecen una excelente estabilidad a corto plazo y un buen rendimiento en cuanto a ruido de fase, lo cual es útil en aplicaciones donde la generación de una señal limpia es importante y el holdover temporal es aceptable.

Los relojes atómicos proporcionan estabilidad a largo plazo, lo que permite un holdover más prolongado y preciso durante las interrupciones del GNSS, pero pueden consumir más energía y ser más caros que los OCXO. La elección del oscilador local también determinará si un sistema cumple los niveles de resiliencia 2 y 3 de la norma P-1952.

Algoritmos de sincronización y holdover

Un concepto importante que hay que comprender es que un sistema que se limita a utilizar la señal de sincronización directamente del receptor GNSS no es un sistema de sincronización resiliente, sino simplemente una referencia de sincronización. Por el contrario, la sincronización resiliente debe basarse en la combinación de un reloj local, un algoritmo de sincronización y la señal de referencia; en el caso de los GNSSDO, la referencia es el GNSS. El algoritmo de sincronización debe observar continuamente el reloj local y la señal de referencia GNSS y modelar los estados de estas variables para comprender mejor la relación continua entre ambas. El algoritmo modelará el rendimiento esperado de la referencia GNSS de modo que, si la referencia deja de estar disponible, el sistema mantenga la sincronización con mayor precisión y durante más tiempo. Cuando la referencia GNSS vuelva a estar disponible, es probable que el sistema se encuentre más cerca en fase y frecuencia de la referencia GNSS y, por lo tanto, pueda volver a ella más rápidamente que si solo tuviera en cuenta las características del oscilador local, como el envejecimiento o la corrección. La capacidad de un sistema para recuperarse rápidamente de una amenaza o adversidad cumple el requisito P-1952 de nivel 2.

Detección de anomalías del GNSSD

Otro aspecto importante de la resiliencia de sincronización es la capacidad de detectar cuándo un receptor GNSS está siendo objeto de interferencia o suplantación. Esto puede hacerse de varias maneras, como examinar los datos observables que salen del receptor, incluyendo la relación señal-ruido (SNR), la fase de la portadora o las anomalías en el desfase temporal. Por ejemplo, una caída repentina de la SNR o un cambio inesperado en la fase de la portadora podrían indicar un posible bloqueo, mientras que un desfase temporal constante desalineado con el reloj local podría indicar suplantación. Una técnica de detección avanzada consiste en utilizar el reloj local como referencia de alta precisión. Al comparar la señal 1 PPS derivada del GNSS con el tiempo previsto del oscilador local, lo cual puede hacerse con una resolución de nanosegundos, el sistema puede señalar discrepancias que son difíciles de replicar con interferencias o suplantación a tal nivel de detalle. Este enfoque, respaldado por los algoritmos que modelan los estados del GNSS y del reloj local, constituye un potente detector de anomalías. Esta medida de resiliencia cumple los requisitos de nivel 1 y nivel 5 de la norma P-1952.

PNT alternativa (ALT PNT)

Dado que las vulnerabilidades del GNSS persisten, el ALT PNT representa una nueva frontera en la resiliencia de sincronización. Se están dedicando importantes recursos de investigación y capital al ámbito de las alternativas al GNSS, con las constelaciones de satélites de órbita terrestre baja (LEO) a la cabeza. Debido a su órbita baja, los satélites LEO proporcionan una potencia de señal mucho mayor en comparación con la constelación del GNSS, lo que dificulta el bloqueo o la suplantación, al tiempo que permite que la señal sea captada por una antena interior. Al considerar el uso de estas alternativas, es importante reconocer que estas constelaciones LEO tienden a tener un rendimiento de sincronización inferior al del GNSS, por lo que deben servir como ayuda para mejorar la capacidad de detectar interferencias y suplantaciones y actuar como recurso de respaldo cuando las señales del GNSS no están disponibles, en lugar de como fuente de referencia principal. La incorporación de ALT PNT a un sistema de sincronización añade otra capa más de resiliencia.

Otras tecnologías ALT PNT que se están investigando incluyen eLORAN, los satélites geoestacionarios y las señales de oportunidad, como la televisión y la radio FM. Es de conocimiento general que no existe una solución milagrosa en lo que respecta a ALT PNT; las tecnologías emergentes contribuirán al enfoque por capas para la resiliencia, y cada tecnología tendrá ventajas y desventajas únicas, al igual que el GNSS. La capacidad de recurrir a estos métodos alternativos durante las adversidades del GNSS proporciona nuevas formas de lograr la resiliencia.

La búsqueda de sistemas de sincronización resilientes es más crítica que nunca, ya que el espectro de RF se vuelve cada día más disputado, lo que amenaza la columna vertebral de las industrias que dependen del PNT. Al aprovechar osciladores locales de alto rendimiento con algoritmos avanzados de sincronización y mantenimiento de la sincronización, detección de anomalías del GNSS y diversas fuentes de referencia, los diseñadores pueden implementar sistemas que cumplan los niveles de protección descritos en la norma IEEE P-1952. Microchip Technology ofrece muchos de los productos y soluciones tecnológicas descritos en este artículo, incluidos sistemas con algoritmos de sincronización y mantenimiento de la sincronización, el software BlueSky™ y los módulos GNSSDO. Los fallos de sincronización no van a desaparecer, pero los sistemas equipados con los niveles adecuados de resiliencia pueden ayudar a prevenir desastres. ■

Cómo gestionar la Ley de Ciberresiliencia de la UE desde el punto de vista del fabricante

www.tria-technologies.com

La Ley de Ciberresiliencia o CRA (Cyber Resilience Act) de la UE añade nuevos requisitos a la ciberseguridad de los productos conectados, de ahí que los fabricantes deban afrontar nuevas obligaciones de carácter complejo. Cedric Vincent, Jefe del Software Technology Lab de Tria Technologies, ofrece un punto de vista centrado en el fabricante sobre la preparación de las empresas ante la nueva ley y analiza sus efectos para el futuro de los productos conectados.

La nueva Ley de Ciberresiliencia o CRA (Cyber Resilience Act) parece otro obstáculo regulatorio que deben asumir los ingenieros de diseño electrónico, pero este planteamiento sería un gran error.

No resulta exagerado afirmar que la CRA va a redefinir la manera de concebir, construir y mantener los sistemas digitales en todo el mundo. Pero los equipos encargados de la conformidad no son los únicos a los que concierne la complejidad de la nueva legislación, sino que la CRA va a marcar una diferencia fundamental para el diseño de los sistemas embebidos, los dispositivos IoT y la electrónica inteligente en todo el mundo.

Si entramos en cierto grado de detalle, el mayor cambio que introduce esta nueva ley de la UE es su enfoque hacia una "seguridad por diseño". En otras palabras, los sistemas desarrollados por los ingenieros y los fabricantes deben incorporar la ciberseguridad desde un principio; ya no se puede añadir a posteriori. Otro factor clave es la preparación ante incidentes, lo cual significa que los diseñadores deben añadir a sus sistemas algunas funciones, como registro, diagnóstico y telemetría, para que las brechas de seguridad puedan ser detectadas al instante y notificadas en tiempo real. La telemetría es la recopilación y transmisión automática de los datos procedentes de sistemas, dispositivos o aplicaciones.

Niveles inadecuados

También es importante comprender que la CRA no es tan solo otro elemento legislativo cuyo fin es complicar la vida de los ingenieros de diseño, sino que existen razones fundamentales que explican su creación.

Según Comisión Europea (CE), la CRA solucionará "el nivel inadecuado de ciberseguridad en muchos productos y la falta de actualizaciones oportunas de la seguridad de los productos y el software". También abordará las dificultades que afrontan los consumidores y las

empresas en la actualidad cuando intentan determinar qué productos son ciberseguros.

El largo texto de la CRA señala que su finalidad es garantizar que los productos de hardware y software "se comercialicen con menos vulnerabilidades y que los fabricantes se tomen la seguridad en serio a lo largo del ciclo de vida de un producto".

Quizás lo más importante es que esta ley impondrá unos requisitos de cumplimiento obligatorio sobre ciberseguridad a los fabricantes y los comerciantes en cada eslabón de la cadena de suministro, especialmente en la planificación, el diseño, el desarrollo y el mantenimiento de los productos. Esto significa que desde el suministrador de silicio hasta el producto final, todo tiene que cumplir la ley. Algunos productos ni siquiera se podrán vender en el mercado de la UE hasta que una entidad autorizada haya realizado una evaluación imparcial. Los fabricantes necesitarán saber si sus productos pertenecen a esta categoría.

Consecuencias futuras

Dicho en pocas palabras, las decisiones que tome hoy un ingeniero de diseño al crear sistemas embebidos podrían tener consecuencias legales y operativas mañana. También de tipo financiero, porque teniendo en cuenta que se acerca su plena entrada en vigor, los fabricantes han de ser conscientes de que su incumplimiento puede acarrear penalizaciones graves, establecidas actualmente en 15 millones de euros o el 2,5% de la facturación anual en todo el mundo. Se trata de un gran incentivo para que todo esté en orden antes de que entre en vigor la legislación.

Para los fabricantes que no lo sepan, las tres fechas importantes que han de tener en cuenta son: 11 de junio de 2026 para el registro de entidades evaluadoras; 11 de septiembre de 2026 para que los fabricantes notifiquen todas las vulnerabilidades; y 11 de diciembre de 2027, cuando entrará totalmente en vigor la CRA.

¿Están preocupados los fabricantes ante la nueva legislación? Desde luego. A algunos les preocupa que pueda reprimir la innovación, mientras que otros temen que algunas empresas pequeñas tengan dificultades para asumir el coste que implica cumplir esta compleja legislación. Son dos buenas razones por las que es imprescindible que los fabricantes a ajuste a todos los requisitos por lo que se refiere al cumplimiento de los nuevos criterios. Gastar todo ese tiempo y todo ese dinero en trabajar para lograr la conformidad y aun así verse luego penalizado por una multa considerable porque algún elemento infringe la ley es un doble contratiempo que todos querrán evitar.

Asesoría especializada

Desde el punto de vista de la fabricación, Tria ha estado trabajando con compañías de primer nivel en el sector como Qualcomm, NXP, Intel y Renesas. Nuestros esfuerzos se han centrado en garantizar que los productos de los clientes cumplan las exigencias de la CRA, y para ello hemos proporcionado asesoría especializada sobre los productos finales que pertenecen al ámbito de la CRA.

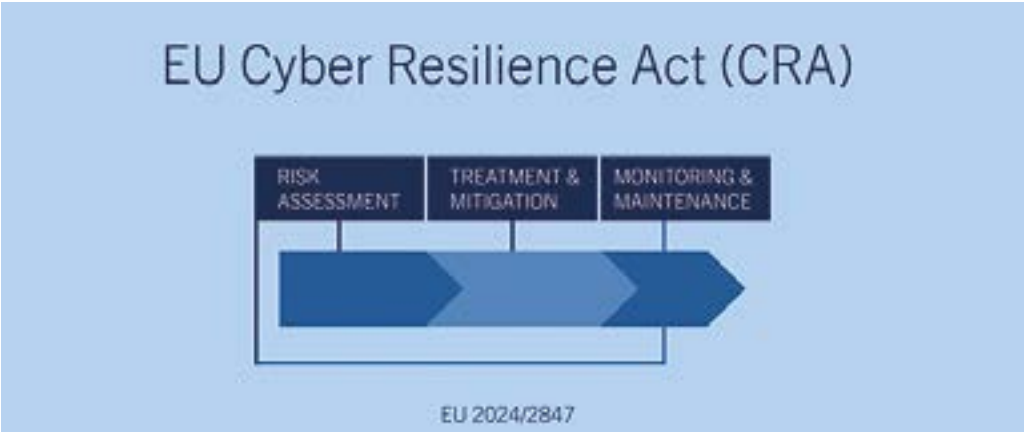
Al mismo tiempo, nos hemos asegurado de que los diseñadores y los fabricantes puedan acceder a las soluciones embebidas personalizadas y más avanzadas para sus productos.

Es primordial que los fabricantes no piensen que esta legislación solo afecta a Europa, sino que consiste en crear un entorno digital más seguro a escala global. También va mucho más allá de su mero cumplimiento ya que está relacionada nada menos que con la confianza en la ingeniería que constituye nuestro mundo digital.

Los fabricantes que adopten el cambio establecido por la CRA ahora estarán mejor posicionados para liderar en el futuro. Los fabricantes han de comprender que, al incorporar la ciberseguridad al ADN de todos sus productos conectados, no solo cumplen las exigencias legales sino que también suman un nuevo valor relevante para clientes, socios e incluso para la sociedad en general.

Los ciberataques son una plaga que aprovecha sin descanso las vulnerabilidades en las infraestructuras digitales globales y amenaza la integridad, la privacidad y la resiliencia de sistemas de los que dependen las personas a diario. La CRA es una pieza fundamental de la legislación y los fabricantes de todo el mundo tienen el deber de garantizar que sus productos la cumplan.

Más información en la página de Tria sobre la CRA: *https://www.tria-technologies.com/cyber-resilience-act-tria/*.



Gestos, voz y visualización HMI compacta con IA en el edge

Intefaz multimodal basada en PSOC

RUTRONIK
ELECTRONICS WORLDWIDE

www.rutronik.com

Autores: Jordan Rose, Field Application Engineer en Rutronik, y Stephan Menze, Head of Global Innovation Management en Rutronik

Tacto, voz y gestos: un demostrador muestra cómo puede implementarse una interacción hombre-máquina moderna en espacios reducidos. La inteligencia embebida combinada con interfaces flexibles permite conceptos de manejo intuitivos y altamente reactivos.

La forma en que las personas interactúan con las máquinas evoluciona a gran velocidad. Aunque las pantallas táctiles ya forman parte de la vida cotidiana, los conceptos de operación sin contacto adquieren cada vez más importancia, especialmente en aplicaciones donde la higiene, las condiciones ambientales o las limitaciones físicas desempeñan un papel relevante.

El demostrador presentado (Figura 1) muestra cómo pueden combinarse diferentes principios de sensorización —radar, voz y tacto— en un único sistema embebido para crear una interfaz hombre-máquina (HMI) robusta. El objetivo era demostrar la fiabilidad del sistema de reconocimiento frente a influencias externas como la luz solar intensa, la lluvia, el ruido ambiental o situaciones en las que las manos están sucias o se utilizan guantes. Desarrollado en el marco de proyectos internos y de clientes, el demostrador sirve como base práctica para transferir conocimientos sobre hardware, software y algoritmos de reconocimiento gestual mediante radar y control por voz.

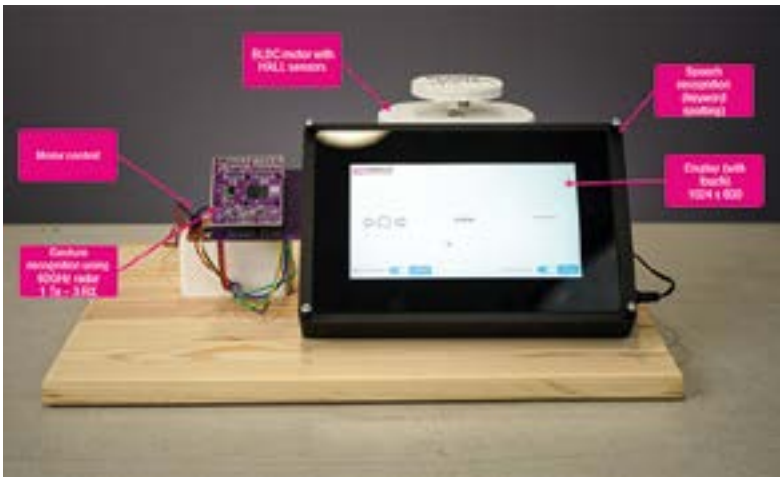


Figura 1. Vista general del demostrador con pantalla, módulo radar, placa de microcontrolador y motor. (Fuente: Rutronik System Solutions).

Arquitectura general del sistema

El demostrador reúne en un diseño compacto todos los elementos esenciales de una interfaz hombre-máquina multimodal moderna. La integración de control gestual y por voz, control de motores y visualización gráfica requiere una arquitectura cuidadosamente coordinada que permita gestionar diversas interfaces de sensores y actuadores, además de soportar procesamiento paralelo en tiempo real.

Uno de los principales desafíos consistió en integrar componentes heterogéneos con interfaces eléctricas diferentes —desde conexiones de pantalla de alta velocidad hasta

Componentes	Propiedad	Función
Motor BLDC con sensores Hall	Control mediante PWM y GPIO (sensores Hall)	Ajuste de velocidad y sentido de giro; realimentación de la posición del rotor
Micrófono MEMS digital IM69D130 XENSIV de Infineon	Conexión mediante interfaz digital PDM	Captura de señales de audio para keyword spotting
Pantalla táctil IPS TFT LCD 1024 × 600 de Raystar	Conexión MIPI DSI, tecnología táctil capacitiva	Visualización de estados del sistema y operación táctil
Radar de 60 GHz BGT60TR13C de Infineon	Conexión mediante SPI y GPIO	Reconocimiento gestual mediante análisis de magnitud, distancia y azimut
Placa de control de motor IFX007T de Infineon	Módulo de triple medio puente	Control de potencia del motor BLDC
Placa de evaluación con PSOC Edge de Infineon	Microcontrolador multinúcleo con NPU (Neural Processing Unit)	Procesamiento centralizado de señales radar, audio, visualización y control de motor

Tabla 1. Componentes principales del demostrador.

entradas de sensores críticas en términos de latencia— sobre una única plataforma de microcontrolador. El Infineon PSOC Edge proporciona la capacidad de procesamiento y los periféricos necesarios para el tratamiento de señales y el control. El sistema operativo en tiempo real FreeRTOS coordina las tareas individuales y administra los flujos de datos y comandos de control a través del bus interno AHB.

Reconocimiento gestual mediante radar de 60 GHz

El reconocimiento gestual constituye el elemento central de control del demostrador. Se detectan movimientos hacia la izquierda y hacia la derecha, que aumentan o reducen la velocidad del motor, así como un gesto de "empuje" para detenerlo. El núcleo del sistema es un sensor radar FMCW de 60 GHz para la detección de movimiento. Todo el procesamiento de señales se ejecuta en el núcleo Cortex-M55 del PSOC Edge. Dado que no se utiliza aprendizaje automático, se reduce el tiempo de desarrollo y se elimina la necesidad de entrenamiento.

Proceso de reconocimiento gestual (Figura 2):

- Datos de entrada: magnitud y AoA (ángulo de llegada), utilizando únicamente el azimut, ya que actualmente solo se distinguen las direcciones izquierda y derecha.
- Captura: radar FMCW de 60 GHz con una antena transmisora y tres receptoras, proporcionando una señal independiente por antena.
- Detección de movimiento: FFT Doppler para cada señal de antena con el fin de identificar objetivos en movimiento y suprimir objetos estáticos.
- Determinación de dirección: cálculo del ángulo de azimut a partir de las diferencias de fase entre las antenas receptoras.
- Clasificación de gestos: análisis de la evolución temporal del ángulo de azimut para detectar movimientos como "deslizamiento a la izquierda", "deslizamiento a la derecha" o "clic".

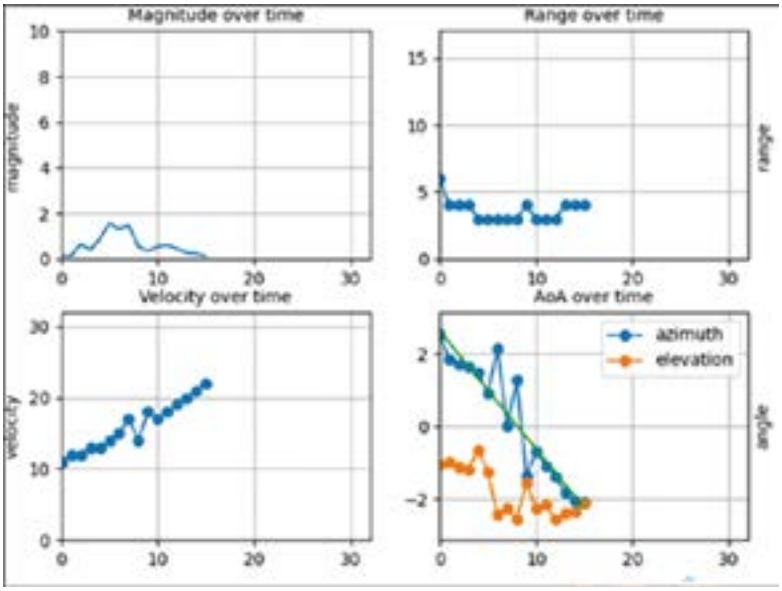


Figura 2. Reconocimiento gestual mediante el radar BGT60TR13C de Infineon. (Fuente: Rutronik System Solutions).

La latencia es de aproximadamente 10 ms después de finalizar el movimiento. Los gestos pueden reconocerse a distancias de entre 5 y 30 cm, o incluso mayores si se configura adecuadamente el sistema, incluso bajo condiciones complejas de reflexión y factores ambientales típicos como la luz solar.

La incorporación de la elevación (ángulo vertical) permitiría reconocer gestos adicionales como movimientos ascendentes o descendentes.

El reconocimiento gestual se complementa con control por voz basado en keyword spotting. Las señales de voz son captadas por un micrófono MEMS, preprocesadas en el Cortex-M55 del PSOC Edge y evaluadas mediante una red neuronal entrenada. Esta red, formada por múltiples capas convolucionales, está optimizada para reconocer un conjunto limitado de palabras clave claramente definidas, como "start" o "stop".

El modelo fue desarrollado en Python utilizando Keras y TensorFlow y posteriormente adaptado al PSOC Edge mediante el ML Configurator de Infineon. La inferencia se ejecuta en el Cortex-M55 utilizando TensorFlow Lite Micro optimizado.

Proceso de keyword spotting (Figura 3):

- Captura de audio: el micrófono MEMS digital (16 kHz) proporciona datos PDM.
- Preprocesamiento: conversión a banco de filtros MEL mediante segmentación temporal (≈530 μs).
- Inferencia: evaluación de espectros MEL mediante una CNN de múltiples capas convolucionales.
- Resultado: la palabra clave reconocida se transmite como comando de control al motor o a otras funciones del sistema.

Control de motores BLDC con sensores Hall

Un motor de corriente continua sin escobillas (24 V, máximo 4.800 rpm), controlado directamente por el microcontrolador, proporciona una respuesta inmediata a los comandos gestuales y de voz. Gracias a los sensores Hall integrados, el sistema detecta la velocidad actual y la ajusta según las órdenes recibidas.

Para el control se utiliza el módulo de triple medio puente IFX007T de Infineon, accionado mediante señales PWM y líneas digitales de control. La regulación de velocidad se realiza a una frecuencia de muestreo de 1 kHz, garantizando cambios rápidos y precisos.

Interfaz de usuario con pantalla táctil

La visualización de los estados del sistema se realiza mediante una pantalla táctil capacitiva de 7 pulgadas con resolución de 1.024 × 600 píxeles. Entre otros datos, se muestran la velocidad del motor, los gestos reconocidos y el estado del control por voz.

La interfaz gráfica se genera directamente en el microcontrolador utilizando la biblioteca de código abierto LVGL. El uso eficiente de memoria y recursos de procesamiento permite ejecutar simultáneamente la interfaz gráfica, el reconocimiento gestual y el procesamiento de voz en tiempo real. La tasa de refresco de aproximadamente 10 FPS es suficiente para mostrar estados y proporcionar retroalimentación operativa.

Retos específicos y aprendizajes

Una característica destacada del demostrador es la comparación directa entre dos enfoques: procesamiento convencional de señales y aprendizaje automático. En el caso del reconocimiento gestual mediante radar de 60 GHz, se prescindió deliberadamente del aprendizaje automático porque no era necesario desde el punto de vista funcional. Esto permite una detección robusta, rápida y sin necesidad de entrenamiento, además de una elevada inmunidad frente a la luz externa, interferencias acústicas y variaciones en la posición de la mano.

Por el contrario, el control por voz mediante keyword spotting sí emplea una red neuronal previamente entrenada y optimizada para un conjunto reducido de palabras clave. En este ámbito, el aprendizaje automático despliega todo su potencial, permitiendo responder con precisión a eventos recurrentes claramente definidos. Los algoritmos se basan en conjuntos de datos públicos utilizados para mejorar la estabilidad del reconocimiento.

Este enfoque híbrido —utilizar procesamiento clásico de señales donde aporta velocidad y robustez, y aprendizaje automático donde mejora la capacidad de reconocimiento— demuestra cómo pueden combinarse distintos métodos para desarrollar una solución HMI práctica y versátil.

Otro objetivo era demostrar que todas las funciones —reconocimiento gestual, control por voz, control de motor y visualización gráfica— pueden implementarse íntegramente en un único microcontrolador. Para lograrlo fue necesaria una integración perfecta de hardware y software, así como el procesamiento en tiempo real de múltiples flujos de datos de sensores dentro de los recursos limitados de una plataforma embebida. Esto implicó coordinar diferentes interfaces, minimizar latencias y asignar prioridades de forma eficiente. La arquitectura modular y la estricta separación funcional permiten adaptar el sistema con flexibilidad a diferentes aplicaciones y ofrecen a los desarrolladores una base lista para usar.

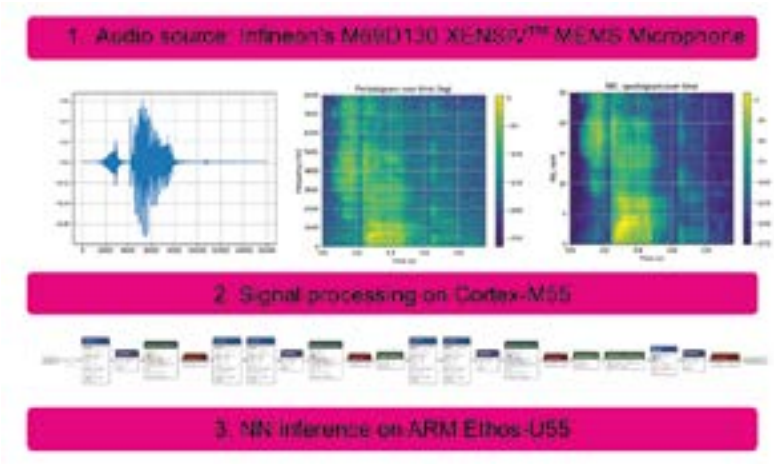


Figura 3. Proceso de keyword spotting. (Fuente: Rutronik System Solutions).

Perspectivas y transferencia a aplicaciones reales

La combinación de radar, audio y control de motores en un único sistema no solo constituye una demostración de viabilidad tecnológica, sino también una plataforma práctica para la transferencia de conocimiento. Los clientes se benefician de ejemplos de software listos para utilizar que les permiten realizar pruebas propias o desarrollar rápidamente aplicaciones específicas, reduciendo significativamente los tiempos de implementación.

El demostrador puede utilizarse como plataforma de referencia y adaptarse a proyectos concretos. También resulta adecuado para entornos especiales como salas limpias o cajas de guantes. La plataforma de hardware y software, junto con recursos complementarios —código de ejemplo, esquemas eléctricos, notas de aplicación e instrucciones— puede proporcionarse bajo solicitud. Asimismo, es posible realizar adaptaciones específicas, por ejemplo mediante la integración de nuevas funciones, modificaciones en el reconocimiento de voz o ampliaciones de las capacidades de reconocimiento gestual.

Un ejemplo de transferibilidad es la implementación de una red neuronal en una plataforma RDK2 junto con un radar RAB3. Una vez comprendidos los principios de adquisición de datos, entrenamiento y despliegue de redes neuronales, estos métodos pueden trasladarse fácilmente a otras plataformas. El ecosistema de herramientas de Infineon respalda este proceso y simplifica la portabilidad.

Además, están previstas futuras ampliaciones en el ámbito de la tecnología radar con el fin de desarrollar nuevos casos de uso y ampliar el abanico funcional. Por ello, el demostrador no es solo una plataforma tecnológica actual, sino también una base abierta para el desarrollo de soluciones HMI inteligentes basadas en sensores para entornos embebidos.

REVISTA ESPAÑOLA DE
electrónica

¡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

BLE vs. NFC vs. RFID: ¿Cuál es la diferencia y cuál es la mejor opción para el control de acceso?

www.eurotronix.com

Autor: equipo técnico de Eurotronix. Contenido original de Elatec

Elegir la tecnología adecuada para el control de accesos nunca ha sido tan importante ni tan complejo. Las tarjetas RFID, los smartphones con NFC y las credenciales móviles basadas en BLE conviven actualmente en oficinas, campus universitarios e instalaciones industriales. Cada tecnología funciona de manera diferente, admite distintos casos de uso y presenta ventajas y limitaciones específicas.

Además, a medida que más organizaciones evalúan la transición hacia el acceso móvil, las comparativas entre BLE, NFC y RFID surgen con mayor frecuencia.

En esta guía sobre tecnologías de control de acceso, analizaremos las diferencias entre estas tecnologías, los escenarios donde cada una ofrece mejores resultados y por qué la estrategia más inteligente no consiste en elegir una sola (por encima de las otras), sino en seleccionar lectores RFID universales capaces de soportarlas todas. También analizaremos cómo NFC y BLE constituyen la base de las credenciales móviles y por qué este puede ser el momento adecuado para comenzar a planificar la transición.

¿Cuál es la diferencia entre RFID, NFC y BLE para el control de acceso?

RFID, NFC y BLE son tecnologías de comunicación inalámbrica utilizadas en los sistemas modernos de control de acceso. Sin embargo, operan de manera distinta, admiten diferentes tipos de credenciales y ofrecen experiencias de usuario diferentes.

Comprender estas diferencias es fundamental para diseñar una estrategia de autentificación adecuada.

RFID (Identificación por Radiofrecuencia)

RFID (Radio Frequency Identification) utiliza señales de radio para intercambiar datos entre una tarjeta o etiqueta (tag) y un lector, permitiendo la identificación y autorización de acceso.

Requiere credenciales físicas dedicadas, generalmente tarjetas o llaveros electrónicos (fobs), que el usuario debe presentar ante el lector.

Existen tres categorías principales:

- RFID LF (Low Frequency – 125 kHz): Tecnología heredada utilizada en sistemas más antiguos. De corto alcance y seguridad básica. Comunes en edificios e instalaciones antiguas.
- RFID HF (High Frequency – 13,56 MHz): Incluye tecnologías de tarjetas inteligentes (smart cards) como MIFARE®, iCLASS®, LEGIC®, entre otras. Ofrece mayor seguridad y comunicación cifrada.
- RFID UHF (Ultra High Frequency – 860 a 960 MHz): Diseñada para identificación a larga distancia, normalmente para seguimiento de activos y logística; no para control de acceso. Puede alcanzar varios metros de distancia de lectura, pero carece de seguridad criptográfica, por ello no suele emplearse para control de acceso seguro.

Figura 1. Control acceso en oficina. Fuente: Shutterstock.

Figura 2. Control de acceso a una sala mediante credenciales móviles. Fuente: Elatec.

NFC (Near Field Communication)

NFC (Comunicación de Campo Cercano) es un subconjunto específico de RFID HF. Opera en la misma frecuencia de 13,56 MHz, pero incorpora capacidades de comunicación bidireccional que la hacen especialmente adecuada para dispositivos móviles.

Dado que prácticamente todos los smartphones modernos incorporan NFC de forma nativa, esta tecnología se ha convertido en una de las opciones más intuitivas para implementar acceso móvil.

BLE (Bluetooth® Low Energy)

BLE (Bluetooth de Baja Energía) también puede utilizarse desde smartphones y otros dispositivos móviles, aunque no es una tecnología RFID.

Se trata de un protocolo de comunicación inalámbrica que opera en la banda de 2,4 GHz y permite la conexión entre dispositivos a mayores distancias con un consumo energético extremadamente reducido.

Smartphones, tabletas, wearables y equipos IoT utilizan BLE para transmitir pequeñas cantidades de datos de forma eficiente.

En aplicaciones de control de acceso, BLE permite que un teléfono móvil funcione como una credencial segura, ofreciendo además configuraciones flexibles de distancia de lectura e incluso acceso completamente manos libres.

¿Por qué las organizaciones están adoptando tecnologías de acceso móvil?

Las organizaciones están migrando hacia credenciales móviles porque los smartphones ofrecen una combinación más sólida de seguridad, comodidad de uso y eficiencia del ciclo de vida frente a las tarjetas convencionales.

Las credenciales móviles son más difíciles de perder, prestar o transferir indebidamente a terceros. Además, pueden revocarse instantáneamente y se benefician de los mecanismos de seguridad integrados en los sistemas operativos modernos, incluyendo biometría basada en el dispositivo para esquemas de autentificación multifactor (MFA). Además, reducen el costo y la complejidad de la emisión, el seguimiento y el reemplazo de las credenciales físicas.

Por otra parte, los usuarios esperan cada vez más la comodidad de utilizar el móvil como credencial corporativa (phone-as-a-badge), ya sea mediante NFC, acercándose a la puerta sin usar las manos mediante BLE o gestionando las credenciales directamente a través de una aplicación segura.

Para las organizaciones que están modernizando su infraestructura de control de acceso, la compatibilidad con credenciales móviles está pasando de ser una funcionalidad deseable para convertirse en un requisito estratégico a largo plazo.

La evolución del control de acceso

Actualmente, las organizaciones necesitan autenticar usuarios no solo en puertas, sino también en un ecosistema creciente de puntos de acceso físicos y digitales:

- Estaciones de trabajo.
- Impresoras.
- Quioscos de autoservicio.
- Cargadores para vehículos eléctricos (EV Chargers).
- Máquinas expendedoras.
- Dispositivos conectados.

Las credenciales móviles permiten crear sistemas de acceso unificados y escalables capaces de integrar todos estos escenarios manteniendo una experiencia de usuario sencilla y coherente.

Sin embargo, seguirán existiendo situaciones donde las credenciales físicas sean necesarias como:

- Entornos industriales o laboratorios.
- Áreas donde los teléfonos móviles están prohibidos por razones de seguridad.
- Colectivos de usuarios que prefieren utilizar tarjetas físicas.

Por ello, RFID no desaparecerá a corto plazo. La tendencia apunta a entornos híbridos donde convivan credenciales físicas y móviles.

Los lectores multi-tecnología compatibles con NFC y BLE permiten precisamente esta coexistencia, facilitando una transición gradual hacia el acceso móvil.

¿Qué es mejor para el control de acceso: NFC o BLE?

Tanto NFC como BLE ofrecen diferentes ventajas. La elección depende fundamentalmente de la experiencia de usuario que la organización desee proporcionar.

Ventajas de NFC

Las credenciales móviles NFC funcionan mediante una interacción de proximidad muy corta, similar al pago sin contacto con tarjeta bancaria. Habitualmente se almacenan en carteras digitales (mobile wallets) como Apple Wallet o Google Wallet.

Debido a que su alcance es de apenas unos centímetros, NFC ofrece un alto grado de control y precisión: los usuarios deben acercar el teléfono al lector, lo que reduce las lecturas accidentales y mejora la seguridad. Además, la tecnología NFC admite un intercambio de datos rápidos y cifrados, y está integrada en casi todos los smartphones. Lo que lo convierte en una de las opciones más intuitivas y extendidas para el acceso móvil. Destaca especialmente en situaciones donde se requiera una autenticación precisa, como en puertas de seguridad, acceso a equipos o estaciones de trabajo compartidas.

Si buscas...	La mejor opción suele ser...
Precisión y control	NFC
Comodidad y fluidez	BLE
Máxima versatilidad	NFC + BLE
Modernización gradual de la infraestructura	Lectores multi-tecnología

Tabla 1. Comparativa NFC vs BLE.

Ventajas de BLE

Las credenciales móviles BLE están orientadas a comunicaciones de mayor alcance y bajo consumo energético. Normalmente funcionan a través de una aplicación móvil específica.

Dependiendo de la configuración del sistema, pueden autenticar usuarios desde pocos centímetros hasta varios metros de distancia. Esta flexibilidad permite distintos modelos de experiencia, desde un simple toque hasta el acceso totalmente manos libres al acercarse a una puerta. Esta tecnología también es ideal para situaciones donde la movilidad y la fluidez son prioritarias, como, por ejemplo:

- Aparcamientos.
- Accesos para vehículos.
- Vestíbulos con alto flujo de personas.
- Entornos donde los usuarios suelen llevar objetos en las manos.

Además, su compatibilidad con smartphones, wearables y dispositivos IoT amplía considerablemente las posibilidades de interacción.

Entonces, ¿cuál es mejor?

No existe una respuesta universal.

- NFC destaca en accesos seguros, deliberados y de corto alcance.
- BLE sobresale por su comodidad y flexibilidad en distancias mayores.

Por este motivo, muchas organizaciones implementan ambas tecnologías simultáneamente.

Los lectores multi-tecnología compatibles con NFC y BLE permiten integrar tarjetas físicas, credenciales NFC y el acceso móvil basado en BLE, permitiendo que los tres métodos de autentificación coexistan en un mismo ecosistema.

Opciones de seguridad para NFC y BLE en el control de acceso

Tanto NFC como BLE pueden proporcionar niveles de seguridad muy elevados cuando se implementan correctamente y, a menudo, suelen ofrecer una protección superior a muchos sistemas RFID tradicionales.

Las credenciales móviles aprovechan múltiples capas de seguridad presentes en los smartphones modernos, que incluyen cifrado basado en hardware, elementos seguros y autenticación biométrica o mediate código de acceso.

Seguridad de NFC: La tecnología NFC admite intercambios cifrados y autenticados, y funciona a muy corta distancia, lo que reduce el riesgo de escuchas ilegales o lecturas no deseadas.

Seguridad de BLE: La tecnología BLE permite alcances de lectura más largos (hasta varios metros) y autentificación manos libres. Admite cifrado moderno e identificadores rotativos para prevenir ataques de clonación y repetición.

¿Es NFC más seguro que BLE?

A menudo se considera que NFC es más seguro debido a su menor alcance físico.

Además, el requisito de acercar deliberadamente el dispositivo dificulta ataques como:

- Tailgating (acceso no autorizado siguiendo a un usuario legítimo).
- Device piggybacking (uso indebido de la autenticación de otro dispositivo cercano).

Sin embargo, estos riesgos también pueden mitigarse en BLE mediante configuraciones adecuadas,

como, por ejemplo, reducir la distancia de lectura o exigir una acción explícita del usuario desde la aplicación.

En la práctica, la seguridad del acceso móvil depende de la arquitectura completa del sistema:

- Plataforma de credenciales.
- Configuración de lectores.
- Algoritmos de cifrado.
- Diseño general del sistema.

Cuando todos estos elementos están correctamente implementados, tanto NFC como BLE son adecuados para entornos con altos requisitos de seguridad.

¿Cuál es la forma más sencilla de pasar de tarjetas RFID al acceso móvil?

La estrategia más sencilla y económica para migrar a acceso móvil, ya sea NFC o BLE, consiste en realizar un enfoque híbrido que soporte al mismo tiempo tarjetas físicas y credenciales móviles. De esta forma se evita el impacto técnico y económico que supone reemplazar un sistema por completo y se le permita a cada organización modernizarse a su propio ritmo.

La clave consiste en instalar lectores universales multi-tecnología, capaces de manejar todo: RFID en LF y HF para las tarjetas ya existentes, junto con NFC y BLE para dispositivos móviles. Con la instalación de los lectores apropiados, la organización puede empezar a generar credenciales móviles para nuevos usuarios o pruebas piloto sin la necesidad de obligar al resto de usurarios a cambiar inmediatamente. Las tarjetas RFID existentes continuarán funcionando como siempre, mientras que los usuarios que prefieran acceso móvil podrán optar a ello.

Ventajas del enfoque híbrido

- Máxima flexibilidad
- No requiere reemplazar toda la infraestructura.
- Evita sistemas paralelos.
- Reduce la dependencia de un único proveedor (vendor lock-in).
- Facilita una transición progresiva y controlada.

Las organizaciones pueden ir dotando gradualmente de acceso móvil a diferentes puntos pero siempre usando la misma plataforma, el mismo lector universal:

- Puertas.
- Ascensores.
- Cargadores de vehículos eléctricos.
- Quioscos.
- Máquinas expendedoras.
- Dispositivos conectados.

La propuesta de ELATEC

Los lectores RFID universales de ELATEC están diseñados específicamente para facilitar esta transición hacia el futuro.

Sus lectores multi-tecnología admiten más de 60 tecnologías de transponder (incluyendo RFID en LF y HF, y NFC y BLE) y más de 100 tipos de credenciales físicas y móviles. Esto supone para las organizaciones el asegurarse la máxima flexibilidad y compatibilidad tanto con los sistemas existentes como con los que vengan a futuro.

Al soportar prácticamente todas las tecnologías de tarjetas físicas junto con NFC y BLE, los lectores RFID universales permiten implantar el acceso móvil cuando la organización esté preparada, manteniendo al mismo tiempo plena compatibilidad con la infraestructura ya instalada.

En Eurotronix somos distribuidores de Elatec en España y Portugal, ofreciendo soporte técnico y comercial a través de nuestro equipo de Product Manager y FAE especializado en los sistemas de control de accesos.

Contacte con nuestros ingenieros para comenzar a trabajar en su próximo proyecto: *info@eurotronix.com*

Figura 3. Lectores RFID multi-tecnología de Elatec. Fuente: Elatec.

Soluciones de alimentación para Centros de Datos

www.olfer.com

Autor: Brian Lu, Centro de Servicio Técnico de MEAN WELL
Traducción: Dpto. de Marketing de Electrónica OLFER

La industria de los centros de datos está experimentando un fuerte crecimiento impulsado por el auge de la Inteligencia Artificial. Se trata de una elevada demanda, no solo para la cadena de suministro, sino que también abre oportunidades para otros sectores, como los sistemas ESS, las pilas de combustible o la refrigeración líquida.

Existen dos tipos de infraestructura de los centros de datos: los alimentados en CA y los alimentados en CC. A continuación, repasaremos los productos de MEAN WELL, incluidos en el amplio catálogo de producto de Electrónica OLFER, adecuados para estos diferentes centros de datos.

Infraestructura de Centros de Datos alimentados en CA

Normalmente, el sistema se alimenta mediante una red trifásica de 400-480Vca y se incluye un generador diésel de respaldo, un sistema UPS online en CA (alimentación ininterrumpida) y un sistema de refrigeración líquida para disipar el calor generado por los racks de computación.

El sistema UPS Online en CA se instala en serie con la alimentación trifásica y proporciona unos minutos de energía para permitir el arranque del generador diésel de respaldo.

El sistema de refrigeración líquida se compone de un circuito de circulación de líquido caliente/frío y un RDHx (Rear Door Heat Exchanger), acoplado al rack de servidores para disipar el calor.

El sistema UPS Online en AC es escalable hasta 250kW. Para ello, se utiliza un armario de potencia trifásico que integra un inversor de alta potencia, un cargador de baterías y los módulos de baterías.

Para refrigerar la electrónica de potencia interna, se emplea habitualmente la fuente de alimentación XTR-480-24 de MEAN WELL, distribuida en España y Portugal por Electrónica OLFER, para alimentar varios ventiladores CC de 24V/50W, ya que la fuente admite entrada trifásica y soporta el pico momentáneo de tensión generado por el inversor durante el arranque.

El sistema de refrigeración es esencial en los centros de datos debido al elevado calor generado por los servidores. La refrigeración líquida se utiliza con frecuencia en este tipo de instalaciones. El sistema en rack DHP-1UT-B de 12,8kW y formato 19" se emplea para alimentar los motores BLDC encargados de la circulación de agua fría/caliente, así como los ventiladores CC de 500W del RDHx.

Infraestructura de Centros de Datos alimentados en CC

El calor generado por los racks de servidores sigue siendo un factor crítico, pero en este caso la alimentación se realiza con una tensión de 800Vcc, derivada de un transformador de estado sólido en lugar de 400-480Vca. La alimentación HVDC reduce la corriente, lo que disminuye el coste del cableado y las pérdidas de potencia.

Además, con HVDC, un BESS de 800Vcc (sistema de almacenamiento de energía) reemplaza al SAI online CA, mejorando la eficiencia global en varios puntos porcentuales. Por lo tanto, el sistema HVDC de 800Vcc permite reducir costes y minimizar las pérdidas energéticas.

El BESS en un centro de datos entrega 800Vcc para mantener la operación durante unos minutos hasta que arranca el generador diésel de respaldo.

El sistema de gestión de energía del BESS, así como sus pantallas y controladores, suelen funcionar a una tensión continua más baja, por lo que se utilizan con frecuencia los convertidores CC/CC de las series RSDH-150/300 o DDRH-120/240 de MEAN WELL (distribuidos por Electrónica OLFER).

Estos convertidores son ideales, ya que ofrecen un amplio rango de entrada de 250–1500Vcc, compatible con la línea HVDC del sistema.

En un centro de datos, los módulos de pila de combustible (Fuel Cell) pueden sustituir tanto al generador diésel como al sistema BESS, ya que su salida de potencia puede mante-

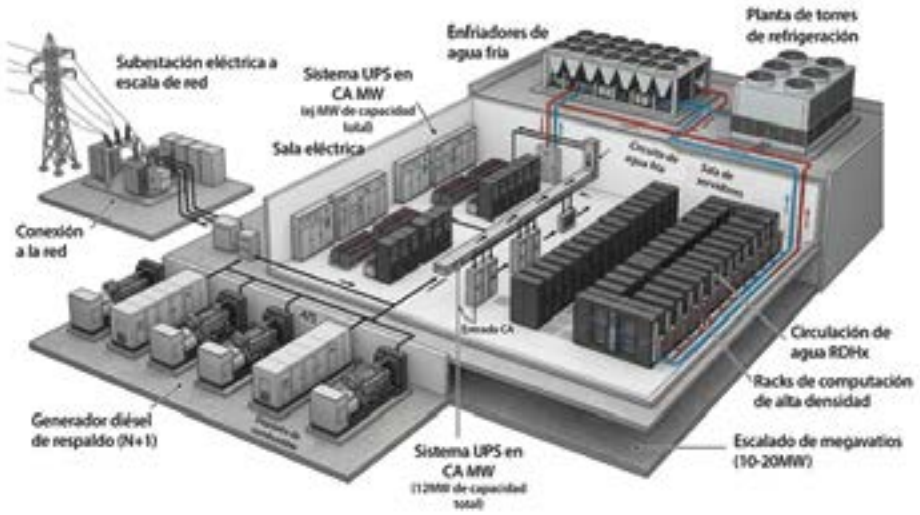


Figura 1. Infraestructura de Centros de Datos alimentados en CA.

nerse durante horas o incluso días gracias al suministro de hidrógeno, normalmente producido en instalaciones externas. Además, las pilas de combustible no requieren tiempo de arranque y resultan más competitivas que los BESS a gran escala.

Para este tipo de arquitectura, la solución de potencia de MEAN WELL combina 8 unidades, en paralelo, de la fuente de alimentación conmutada SHP-30K-55, alcanzando 130kW para alimentar los stacks de electrólisis. Esta potencia permite generar hidrógeno rápidamente en instalaciones off-site, garantizando un suministro continuo y estable para las pilas de combustible del centro de datos.

En resumen, MEAN WELL ofrece fuentes de alimentación CA/CC y CC/CC para todo el ecosistema del centro de datos.

Para la gestión térmica, la nueva generación de equipos trifásicos XTR y el rack DHP-1UT-B de alta eficiencia son perfectos para motores y bombas BLDC, así como para ventiladores de corriente continua.

En un centro de datos HVDC, las series RSDH-150/300 y DDRH-120/240, con un amplio rango de entrada de 250–1500Vcc, permiten reducir los 800Vcc del bus principal a tensiones bajas para alimentar los periféricos del sistema de baterías (BESS).

Por último, la solución de potencia en sistema de MEAN WELL proporciona potencia ultra alta para la generación de hidrógeno mediante electrólisis, garantizando el suministro energético de las pilas de combustible utilizadas como alternativa al generador diésel y al BESS en el centro de datos.

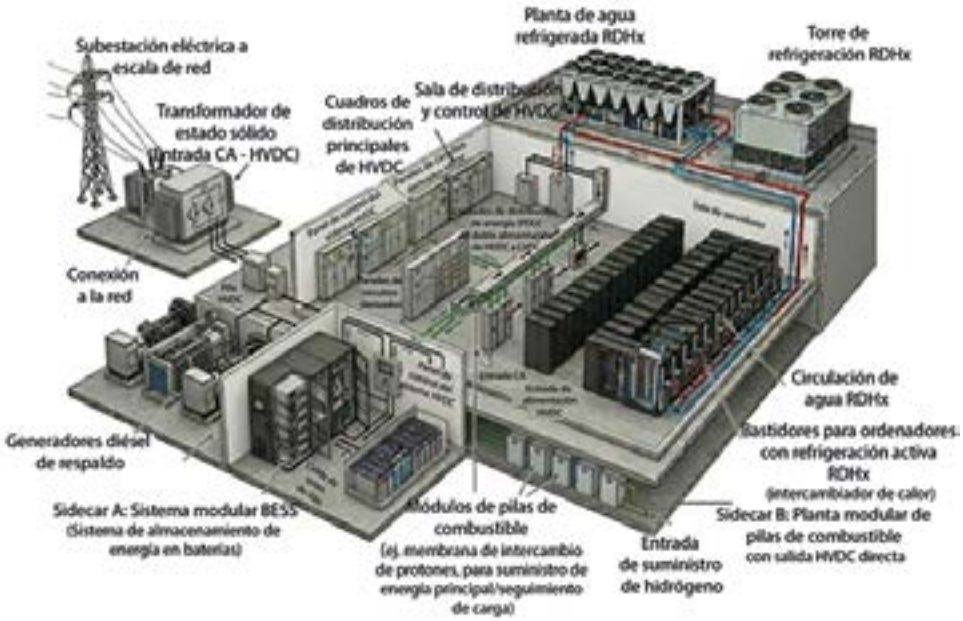


Figura 2. Infraestructura de Centros de Datos alimentados en CC.

RISC-V en la era del SDV: de la promesa de la interoperabilidad a la realidad de las plataformas

·QUINTAURIS

www.quintauris.com

«El debate sobre RISC-V ha ido mucho más allá de las arquitecturas de procesador »

El debate sobre RISC-V ha trascendido desde hace tiempo el ámbito de las arquitecturas de procesador. Lo que comenzó como una discusión sobre Conjunto abierto de instrucciones de arquitectura (Instruction Set Architectures, ISA) se ha convertido en una cuestión mucho más fundamental: quién definirá en el futuro la capa de plataforma sobre la que se construirán los ecosistemas de software de la próxima generación de vehículos y si dichas plataformas serán capaces de satisfacer de forma fiable los exigentes requisitos de seguridad y tiempo real de sistemas críticos?

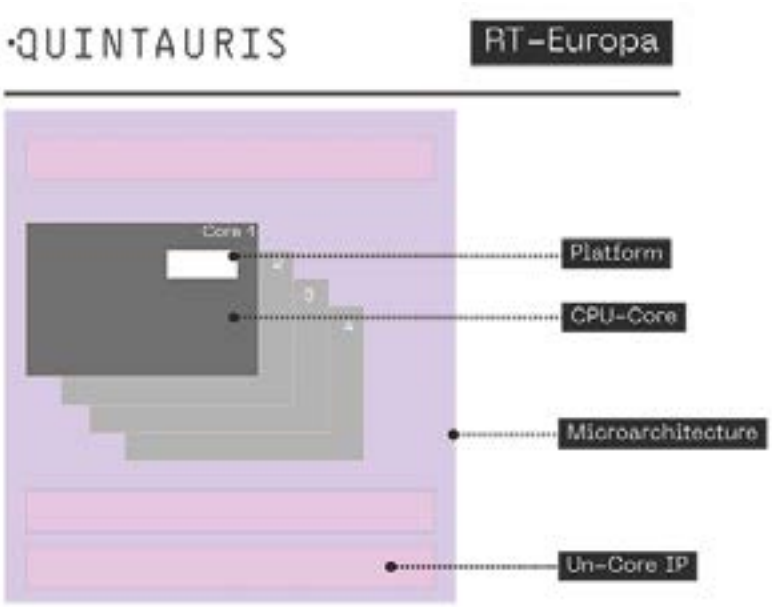
Los vehículos definidos por software están transformando la lógica de la arquitectura automotriz

La industria automotriz atraviesa actualmente una profunda transformación estructural. La transición hacia el vehículo definido por software (Software-Defined Vehicle por sus siglas en inglés) no solo está modificando la arquitectura técnica de los automóviles modernos; también está redefiniendo los modelos de desarrollo, las estrategias de integración y el papel del software a lo largo de toda la cadena de valor.

Durante décadas, el desarrollo de vehículos se basó en arquitecturas de unidades de control electrónico (ECU) en gran medida descentralizadas, en las que las distintas funciones estaban asignadas a dominios de hardware claramente definidos y el hardware y el software permanecían estrechamente acoplados. Sin embargo, este modelo está alcanzando cada vez más sus límites. A medida que aumenta la complejidad del software, también lo hacen las exigencias de escalabilidad, reutilización y evolución continua de las funciones del vehículo a lo largo de extensos ciclos de vida del producto.

Como consecuencia, el hardware está evolucionando hacia una base de software de largo plazo. La cuestión clave ya no se limita al rendimiento de los chips individuales, sino que se centra en la flexibilidad y la capacidad de gestión de arquitecturas de plataforma completas. Aspectos como la portabilidad del software, las interfaces estandarizadas y los entornos de desarrollo interoperables adquieren una importancia cada vez mayor.

Al mismo tiempo, siguen aumentando las exigencias en materia de seguridad funcional, capacidades de tiempo real y validación de sistemas. A diferencia de las aplicaciones de consumo, las plataformas automotrices deben soportar funciones muy importantes de forma fiable, determinista y certificable durante largos periodos de operación. En el vehículo definido por software, esto genera una importante necesidad de coordinación entre los ecosistemas de hardware, software y herramientas de desarrollo (toolchains).



Por qué las arquitecturas abiertas están adquiriendo una relevancia estratégica

En este contexto, RISC-V está ganando una importancia estratégica creciente. Las ISAs abiertas permite a las empresas desarrollar y personalizar soluciones de procesador con un nivel de flexibilidad significativamente mayor. Al mismo tiempo, este enfoque abierto ofrece la posibilidad de reducir la dependencia de modelos de plataforma propietarios y recuperar margen de maniobra tecnológica.

Para la industria automotriz europea, en particular, esta evolución tiene un peso estratégico considerable. Cuanto más centrados en el software se vuelven los vehículos, más importante resulta determinar quién mantendrá la capacidad de influir sobre las plataformas en las que se ejecutará el software de los vehículos del futuro, un ámbito en el que las arquitecturas abiertas y gestionadas industrialmente ofrecen una vía concreta de actuación.

La apertura impulsa la innovación, pero no garantiza la compatibilidad

Las plataformas abiertas generan, sin duda, una notable dinámica de innovación. Sin embargo, la apertura por sí sola no garantiza la existencia de un ecosistema industrial coherente. Mientras que las extensiones divergentes o las pilas de software incompatibles representan principalmente inconvenientes en los mercados de consumo, en el entorno automotriz se convierten rápidamente en riesgos para la certificación, el mantenimiento y la gestión a largo plazo de sistemas complejos.

Los prolongados ciclos de vida de los vehículos requieren plataformas de software estables y portables, y para ello una ISA abierta por sí sola no es suficiente.

El verdader desafío no radica tanto en la apertura de la arquitectura como en la capacidad de construir, a partir de ella, estructuras de plataforma industriales sólidas y sostenibles a largo plazo.

La competencia se desplaza del procesador al ecosistema

Como consecuencia, también cambia el terreno de la competencia. El éxito de las futuras plataformas automotrices dependerá probablemente menos de los núcleos de procesador individuales que de la calidad del ecosistema que las rodea: herramientas de desarrollo compatibles, entornos de software estables, interfaces estandarizadas y la capacidad de validar y certificar sistemas cada vez más complejos de manera eficiente.

Precisamente esta brecha es la que aborda RT-Europa, la plataforma de referencia de tiempo real desarrollada por Quintauris. RT-Europa amplía el enfoque de perfil ISA de RISC-V mediante una base arquitectónica completa para aplicaciones automotrices críticas en tiempo real. Entre sus características se incluyen accesos deterministas a memoria con latencia máxima (worst-case latency) estáticamente acotada, Physical Memory Protection (PMP) para el aislamiento seguro de dominios de software, gestión estandarizada de interrupciones, separación de niveles de privilegio e interfaces de depuración y trazabilidad (debug y trace) que no comprometen el comportamiento determinista del sistema.

Las clases de configuración definidas —Minimum, Medium y Maximum— permiten a proveedores de RTOS, desarrolladores de toolchains e integradores de SoC alinearse sobre una base técnica común sin renunciar a sus capacidades de diferenciación.

Por qué incluso los competidores están empezando a colaborar

También resulta notable la propia estructura de Quintauris. Empresas como Bosch, Infineon, Nordic Semiconductor, NXP, STMicroelectronics y Qualcomm —competidores directos en numerosos mercados— reconocieron que ciertos desafíos a nivel de plataforma se resuelven mejor a través de un organismo independiente y compartido, Quintauris, que en aislamiento paralelo. Esta configuración pone de manifiesto hasta qué punto están cambiando las dinámicas asociadas al vehículo definido por software.

Aspectos como la interoperabilidad, la seguridad funcional, las toolchains o los estándares de plataforma ya no pueden resolverse de forma aislada. En su lugar, está emergiendo una nueva concepción de la colaboración industrial, en la que determinados elementos fundamentales deben desarrollarse conjuntamente para permitir posteriormente la innovación diferenciadora.

Como resultado, el concepto de plataforma adquiere una relevancia cada vez mayor dentro de la industria de semiconductores para automoción.

La cuestión ya no es si prevalecerán las arquitecturas abiertas, sino quién definirá la plataforma

Por ello, el éxito a largo plazo de RISC-V en automoción probablemente no se medirá principalmente por el número de núcleos de procesador desplegados. Lo verdaderamente decisivo será si surgen ecosistemas de plataforma interoperables, preparados para uso industrial y sostenibles en el tiempo, capaces de responder a las exigencias reales de los vehículos definidos por software.

Solo si el software sigue siendo portable, los esfuerzos de desarrollo permanecen bajo control y la colaboración entre los distintos actores del mercado resulta eficiente, RISC-V podrá desplegar todo su potencial en el ámbito automotriz.

Por tanto, la cuestión de quién define la capa de plataforma para RISC-V en automoción ya no es una abstracción. Con RT-Europa, Quintauris ha formulado una respuesta concreta y neutral para los fabricantes: una especificación desarrollada por actores clave de la industria, validada sobre distintas configuraciones de IP y software, y concebida como la base común para la próxima generación de sistemas automotrices de tiempo real.

Betterfrost aprovecha los 48 V de los vehículos eléctricos para descongelar el parabrisas en un tiempo récord y ampliar la autonomía en invierno

VICOR

www.vicorpower.com

Autor: Derrick Redding, CEO Betterfrost

Los conductores en climas fríos saben que la tarea de retirar el hielo del parabrisas es una pesada realidad estacional. Abundan los trucos para ahorrar tiempo, desde rascadores y sprays descongelantes hasta el poco recomendable secador de pelo. Al final, el calor residual tradicional del motor del coche y los ventiladores son el remedio más probado, aunque eso signifique esperar (y esperar) a que el calor alcance su temperatura para derretir el hielo acumulado.

Para los ingenieros de automoción, el reto por definición de la era de los vehículos eléctricos no es la potencia bruta ni la velocidad máxima de carga, sino la gestión térmica. A medida que los vehículos pasan a arquitecturas de 800 V y baterías de gran capacidad, la industria se enfrenta a una cruda realidad: el frío es el enemigo de la autonomía.

Aunque los vehículos eléctricos modernos pueden alcanzar autonomías de 500 km o más según las normas de ensayo de ciclos de conducción como el WLTP (Worldwide Harmonised Light Vehicle Test Procedure ó Procedimiento de Ensayo Mundial Armonizado para Vehículos Ligeros) en Europa, el CLTC (Ciclo de Ensayo de Vehículos Ligeros de China) en China o EPA en EE. UU., en cuanto se enfrentan al invierno real, su eficiencia se desploma. Los datos de la 2026 Yakeshi Winter Mega-Test (Mega Prueba de Invierno de Yakeshi de 2026) en Mongolia Interior (-25 °C) y de la Norwegian Automobile Federation - NAF (Prueba de Invierno de Federación Noruega del Automóvil) confirmaron que la mayoría de los vehículos eléctricos pierden entre el 35 % y el 55 % de su autonomía nominal en condiciones de frío extremo. Eso significa que un vehículo eléctrico con 500 km de autonomía en verano puede tener una autonomía residual de solo 250-350 km en invierno.

No se trata de un fallo químico de la batería, sino de una crisis de control térmico. Cuando un vehículo eléctrico se pone en marcha a -20 °C, la calefacción del habitáculo PTC (coeficiente de temperatura

Figura 1: Betterfrost Technologies puede derretir el hielo en menos de 60 segundos en la mayoría de los casos. La solución de Betterfrost pasa de la calefacción de aire en masa a la calefacción conductiva y específica de la superficie, gestionada por un módulo de control de potencia de 48 V altamente optimizado..

positivo) convencional supone un enorme gasto de energía, consumiendo entre 7 kW y 10 kW de forma continua solo para descongelar el parabrisas y calentar el aire helado del habitáculo, así como la masa de los asientos y otros materiales.

Aquí entra en juego Betterfrost, especialista en control de potencia térmica que ha identificado la ineficiencia estructural de este enfoque. La empresa ha desarrollado un módulo de control de potencia de 48 V optimizado para cristales con calefacción conductiva que suministra potencia pulsada al interior del cristal para eliminar la escarcha y el hielo al arrancar y, a continuación, evita que se forme vaho o niebla en el cristal durante la conducción sin que el calor se disipe hacia el exterior. Este enfoque ahorra un 95 % de la energía en el arranque, permite que el habitáculo alcance una temperatura confortable (por ejemplo, +22 °C) en la mitad de tiempo y reduce el consumo total de energía del habitáculo durante la conducción entre un 15 % y un 25%.

El problema de la calefacción 1:1

El enfoque tradicional de fuerza bruta se basa en transferir el abundante calor residual generado por los motores de combustión interna (ICE) al parabrisas. Pero a medida que los coches de turismos y los camiones comerciales pasan a propulsiones eléctricas, el subproducto de calor gratuito desaparece, lo que obliga a los vehículos a extraer energía de la batería principal para derretir y desempañar, la misma fuente de energía que proporciona la propulsión. Este enfoque tradicional ha sustituido la fuente de calor del motor de combustión por un calentador PTC, que deja de funcionar por debajo de 0 °C cuando la bomba de calor deja de funcionar. Sin embargo, sigue siendo un ejercicio de fuerza bruta termodinámica.

Para derretir un parabrisas helado, un sistema de climatización estándar, como el del Tesla Model Y, debe calentar todo el volumen de aire del habitáculo por encima del punto de congelación.

La cadena de transferencia de energía es intrínsecamente ineficiente, ya que pasa por cinco etapas:

1. Calentador PTC: una alta carga de potencia convierte la electricidad en energía térmica.
2. Refrigerante: la energía térmica se transmite a través de un fluido por una red de conductos.
3. Intercambiador de calor del sistema de climatización: el calor se transfiere del refrigerante líquido al aire.
4. Aire: El aire calentado asciende desde la parte inferior de la superficie del cristal
5. Cristal: El calor se transfiere finalmente del aire a la masa térmica del parabrisas y, de ahí, al hielo o la escarcha del exterior del coche.

Los métodos actuales para un ciclo de desempañado estándar a -20 °C pueden consumir unos 2,8 kWh de energía antes de que el conductor pueda siquiera ver la carretera con seguridad y empezar a conducir, hasta 20 minutos después de arrancar el vehículo.

También puede tardar 10 minutos en que el habitáculo alcance una temperatura confortable de +15 °C tras un arranque en frío.

«Con el calor del sistema de climatización, básicamente estás utilizando un secador de pelo de 10 kW para derretir una fina capa de hielo a un metro de distancia», afirma el director técnico de Betterfrost, el Dr. Sameh Saad. «La forma actual de descongelar cosas consiste simplemente en inundar la superficie con calor», afirma el director ejecutivo de Betterfrost y veterano de la industria automovilística, Derrick Redding. «Piensa en rociar glicol calentado sobre un avión con escarcha o en un coche que sopla aire caliente sobre el cristal. Estás derritiendo todo el hielo, y ese cambio de fase consume muchísima energía».

La precisión patentada de la calefacción pulsada de 48 V es esencial

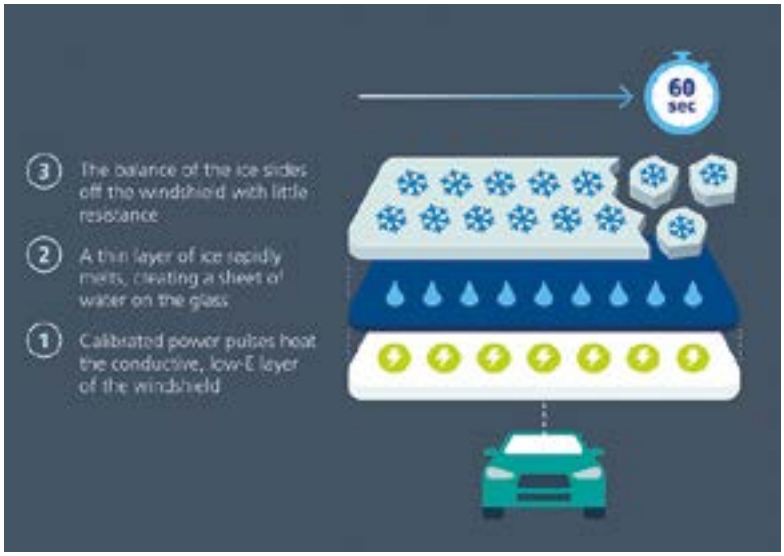
La solución de Betterfrost evita esas cinco etapas de transferencia de calor, el intermediario, calentando desde el interior del cristal mediante un módulo de control de potencia pulsada de 48 V altamente optimizado. Este módulo controla el suministro de energía a una capa de plata conductora y transparente, laminada directamente dentro del cristal del parabrisas. Esta capa de plata actúa como una capa de baja emisividad (low-E) para reflejar la radiación infrarroja y evitar que el coche se caliente en los meses más cálidos. En invierno, Betterfrost convierte esta capa conductora transparente en un calentador activo. Al pasar a un subsistema de 48 V, el estándar de tensión emergente para la alta eficiencia, Betterfrost puede suministrar el calor exacto necesario para desprender el hielo de una superficie sin derretir toda la masa de hielo ni perder calor hacia el entorno. La potencia pulsada controla la penetración del calor para limitarlo a solo 0,1 mm de profundidad en la superficie, con el fin de calentar la capa intermedia del hielo. Dado que el calentamiento conductivo actúa directamente sobre el hielo, derrite esta capa intermedia casi al instante, lo que permite que el resto de la capa de hielo simplemente se deslice. Esto reduce el consumo de energía en un 95 %.

«No importa el grosor del hielo. Nuestro método utiliza la misma cantidad de energía y tiempo para eliminarlo», según el director ejecutivo Redding.

Redefiniendo el tiempo hasta el confort en el habitáculo

El sistema Betterfrost de 48 V no solo despeja el cristal; redefine el «tiempo hasta el confort», una métrica clave en el emergente protocolo invernal C-EDTC (China-Energy Development & Testing Certification).

Dado que el parabrisas ya no es un enorme disipador de calor que compite con el aire del habitáculo, todo el interior se calienta más rápido. Las pruebas de Betterfrost muestran que, cuando la función de calefacción para desempañar se gestiona íntegramente mediante el cristal calefactado, el aire del sistema de climatización puede dirigirse al habitáculo, reduciendo así en un 50 % el tiempo necesario para que este alcance los +15 °C.



Ahorro del 15-25 % de energía de calefacción del habitáculo durante los ciclos de conducción

El verdadero valor de la calefacción conductiva de 48 V se pone de manifiesto durante la conducción, ya sea en una prueba de ciclo de conducción o en la fase de estado estable de una conducción en autopista a 100 km/h. A velocidades de autopista, la «pérdida» convectiva de calor del parabrisas es inmensa. Evitar la formación de vaho o niebla en el cristal mediante el uso de cristales calefactados reduce la pérdida de calor en comparación con el soplado de aire caliente a través del parabrisas. Esto proporciona energía suficiente para evitar la condensación y la formación de hielo, mientras que el calefactor de aire principal del habitáculo funciona a un ciclo de trabajo reducido.

Esta estrategia térmica optimizada ofrece un ahorro del 15-25 % durante las pruebas de ciclo de conducción a -7 °C. Se trata, en la práctica, de una «capacidad adicional» que supone un ahorro de 7,5 kWh de energía en un viaje de 500 km.

La ventaja de los 48 V con módulos convertidores compactos y de alta densidad

Una pieza fundamental de la solución Betterfrost es la electrónica de potencia de 48 V. Para ello, se recurre a los convertidores de bus BCM® de Vicor, de alta densidad de potencia y homologados para automoción, con relación fija de 800 V o de 400 V a 48 V, para suministrar impulsos seguros, eficientes y de alta velocidad a las superficies acristaladas.

Los módulos BCM de Vicor cumplen estrictas normas de distancia de fuga y de aislamiento en un formato compacto que es hasta un 90 % más pequeño que los convertidores CC-CC convencionales.

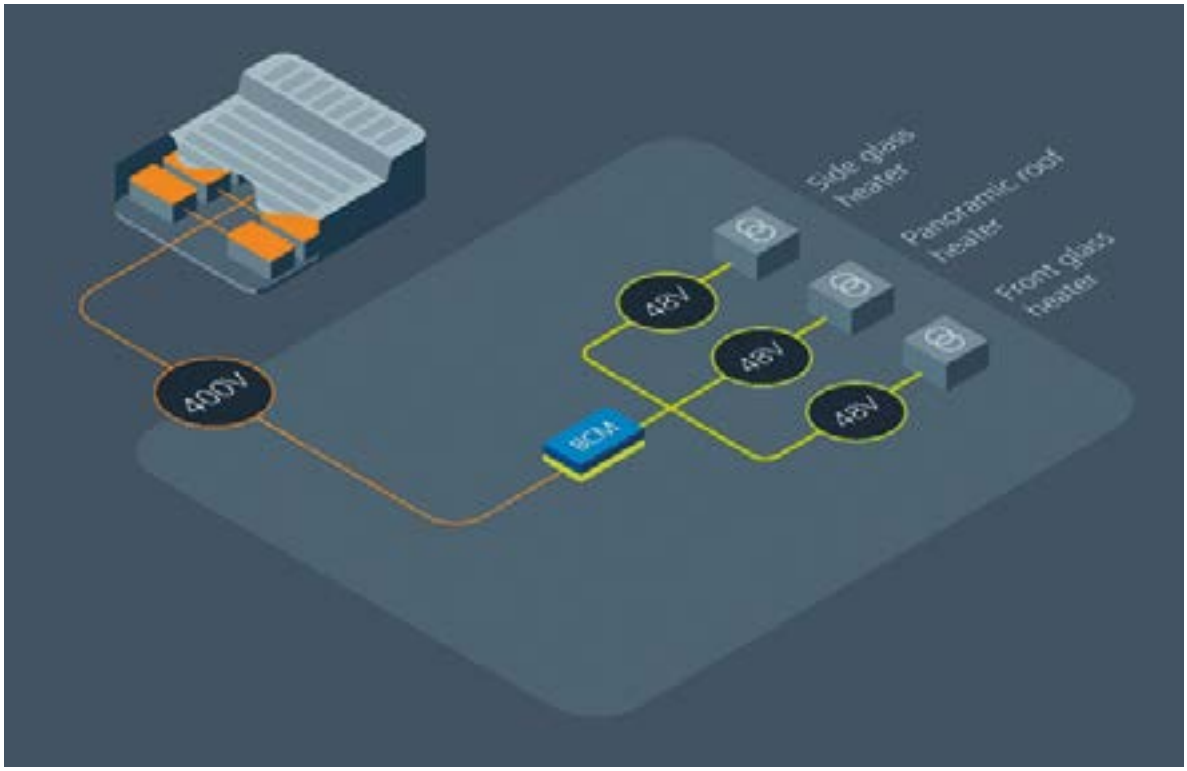


Figura 2. El convertidor de bus BCM® de Vicor funciona como un transformador CC-CC. La tensión aplicada al lado de alta tensión se transfiere al lado de baja tensión de acuerdo con la relación de conversión fija del módulo o factor K. Por ejemplo, con un K de 1/16 y una entrada de 800 V, la tensión de salida sería de 50 V. En consecuencia, la corriente de salida se multiplica por la misma relación, por lo que si la corriente de entrada es de 5 A, la corriente de salida sería de 5 A × 16 = 80 A.

«Vicor facilita la alimentación a 48 V sin limitaciones excesivas de tamaño o peso», afirmó Redding. «Nadie más hace lo que ellos hacen con ese nivel de eficiencia y densidad de potencia».

La combinación de los algoritmos de control de potencia patentados por Betterfrost con la tecnología de conversión de potencia de Vicor da lugar a una solución «plug-and-play» que los fabricantes de equipos originales pueden adoptar rápidamente en múltiples plataformas de vehículos. El BCM de Vicor permite un mayor suministro de potencia, proporcionando hasta 3,1 kW con un ciclo de trabajo del 25 % durante 20 ms.

La tecnología de Betterfrost también es muy adecuada para otros sectores. Puede sustituir al costoso spray de glicol utilizado para descongelar las alas de los aviones, eliminar la peligrosa acumulación de hielo en las palas de los aerogeneradores y reducir los costes de refrigeración de los almacenes frigoríficos al permitir ciclos de descongelación más eficientes energéticamente.

El nuevo estándar de eficiencia

La caída de la autonomía en invierno observada en las pruebas de Noruega y Mongolia es insostenible para la adopción generalizada de los vehículos eléctricos.

En los vehículos eléctricos, cada vatio cuenta. Sin embargo, los sistemas de climatización del habitáculo alimentados por batería actuales imitan de cerca el estándar heredado de los motores de combustión interna (ICE), calentando el aire de forma rudimentaria e ineficiente y soplándolo a través del cristal. Además, los habitáculos de los vehículos eléctricos están más herméticamente sellados para reducir el ruido, lo que hace que el vaho sea un problema aún mayor. Mientras que los conductores de vehículos con motor de combustión interna soportan tiempos de descongelación lentos, los conductores de vehículos eléctricos se enfrentan a un rendimiento de descongelación aún peor, junto con penalizaciones de autonomía muy molestas. Lo que funcionaba para los vehículos de gasolina no encaja bien con el futuro de la electrificación.

Betterfrost está colaborando activamente con fabricantes de automóviles y proveedores de primer nivel, con una adopción temprana en camiones comerciales y vehículos eléctricos de gama alta. En los próximos tres a cinco años, la empresa espera ampliar su implementación en el sector automovilístico en plataformas de vehículos eléctricos e híbridos, para cerrar las brechas de reducción de autonomía observadas en el funcionamiento en condiciones invernales.

Desde un hallazgo de laboratorio hasta convertirse en un disruptor del sector automovilístico, Betterfrost está construyendo su ecosistema con socios como Vicor para redefinir cómo los vehículos abordan uno de los problemas más antiguos del invierno. Con la aceleración de la adopción generalizada de los vehículos eléctricos y la necesidad de reparar los sistemas heredados, la solución de potencia pulsada de Betterfrost llega justo a tiempo. ■

¿Por qué la redundancia por sí sola no salvará su centro de datos?: el aspecto térmico de la fiabilidad energética

www.belfuse.com

Autor: Mark Masera, Director of Engineering for Board Mount Power at Bel

La implementación de centros de datos no es tarea fácil; se trata de una operación de miles de millones de dólares (que probablemente alcance el billón de dólares en 2026). A medida que tecnologías clave como la inteligencia artificial (IA) siguen ganando importancia, también se espera que estos centros de datos trabajen más, más rápido y sean capaces de proporcionar mayor potencia computacional.

Al desarrollar este tipo de soluciones, los ingenieros pueden caer en la trampa de tratar la gestión térmica, la alimentación y la eficiencia como problemas separados e independientes, asumiendo a menudo que resolver cada uno de ellos de forma aislada dará lugar a un diseño global correcto. Sin embargo, los centros de datos son más que la simple suma de sus partes, ya que la gestión térmica, la alimentación y la eficiencia están estrechamente interrelacionadas.

Es importante destacar que la redundancia en la alimentación eléctrica (por ejemplo, capacidad adicional de sistemas de alimentación ininterrumpida (SAIs) o generadores de respaldo) no resuelve automáticamente los retos térmicos, ya que la capacidad de potencia adicional o la distribución desigual pueden aumentar la densidad de calor, alterar los patrones de flujo de aire y elevar los requisitos de refrigeración.

Por lo tanto, en este artículo analizaremos los retos a los que se enfrentan los ingenieros al implementar centros de datos, el problema de la redundancia y la gestión térmica, y cómo pueden hacerles frente

El creciente problema de los centros de datos

El ritmo del cambio tecnológico en los últimos años ha sido exponencial. Las nuevas plataformas de hardware, los algoritmos cada vez más sofisticados y los cambios en la demanda de los usuarios han contribuido a este crecimiento, pero de entre todas las aplicaciones, la IA (y en particular los grandes modelos de lenguaje y los sistemas de procesamiento visual) se ha convertido en el principal motor.

Sin embargo, a diferencia de las cargas de trabajo tradicionales en la nube, que pueden dar servicio a millones de usuarios con un hardware relativamente modesto, el cálculo de la IA es masivamente paralelo, lo que demanda configuraciones de servidores especializadas que incluyen unidades centrales de procesamiento (CPU) de alto rendimiento, unidades de procesamiento gráfico (GPU) y acceso a grandes cantidades de memoria de acceso aleatorio (RAM). Además, los modelos de entrenamiento a menudo abarcan cientos de servidores, con cada rack alcanzando densidades de potencia que eran inimaginables hace unos años.

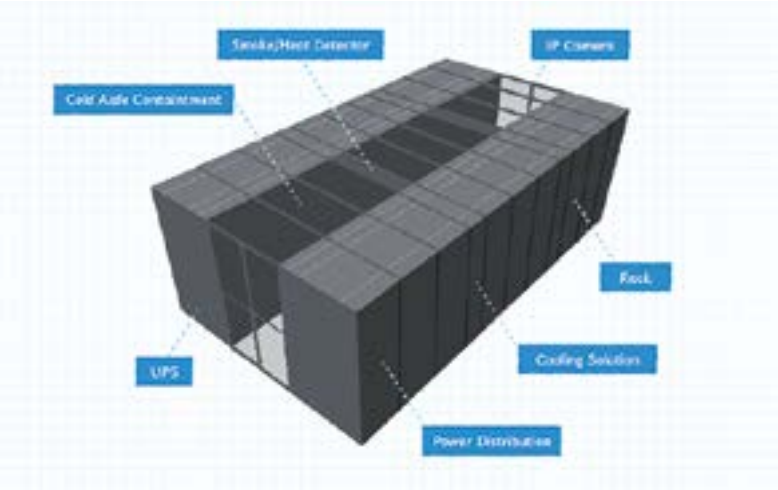
De hecho, el rápido ritmo de desarrollo de la IA y de implementación de hardware se ha vuelto tan intenso que el sector se enfrenta ahora a una grave escasez de discos duros (HDD) y dispositivos RAM, y los fabricantes están dando prioridad a los componentes de grado servidor para satisfacer las demandas de la IA. Pero, incluso cuando se dispone de hardware apto para la IA, el consumo energético de estos sistemas se está convirtiendo rápidamente en el principal cuello de botella.

Los racks de servidores típicos que antes consumían alrededor de 15 kW ahora consumen habitualmente 80 kW, y se prevé que los diseños de próxima generación superen con creces los 240 kW. A estos niveles, incluso unos pocos segundos de tiempo de entrenamiento perdido pueden costar cientos de miles de dólares en energía y tiempo.

Redundancia y gestión térmica: un problema combinado

En el diseño tradicional de servidores, la redundancia y la gestión térmica se trataban como consideraciones separadas, aspectos que podían abordarse individualmente.

A la hora de abordar la fiabilidad, una decisión importante que debían tomar los ingenieros era la elección entre configuraciones de redundancia en caliente y en frío. En una configuración de redundan-



cia en caliente, todas las unidades De Fuentes de alimentación (PSU-Power Supply Units) permanecen encendidas y comparten la carga, mientras que en una configuración de redundancia en frío, las unidades de respaldo permanecen desconectadas hasta que falla una unidad principal. Cada enfoque conlleva diferentes implicaciones para la carga térmica, la velocidad de conmutación por error y el coste operativo, tal y como se resume en la Tabla 1.

Sin embargo, el diseño térmico se centraba en el flujo de aire, la contrapresión y la orientación de los ventiladores. Por ejemplo, unos ventiladores desalineados o un flujo de aire excesivo pueden crear zonas de presión negativa, lo que hace que el aire caliente vuelva a los servidores y reduce la eficiencia de la refrigeración. El uso de un canal caliente central entre los servidores era clave para evitar la re-circulación del aire caliente y, siempre que los ventiladores de las fuentes de alimentación y de los servidores soplaran en la dirección correcta, estos canales calientes permanecían separados de los canales fríos.

Ahora bien, en las implementaciones tradicionales, donde las necesidades de procesamiento eran modestas, estos problemas se gestionaban con mucha facilidad. Pero la introducción de las cargas de trabajo de IA cambió por completo la ecuación.

Debido a las cargas térmicas significativamente más altas que presentan los racks de servidores de IA, la incorporación de fuentes de alimentación adicionales para garantizar la fiabilidad y la redundancia ya no es tan sencilla.

Para empezar, el consumo de energía significativamente mayor de las aplicaciones modernas de IA (donde la potencia de los servidores puede alcanzar ahora los 240 kW) implica que las fuentes de alimentación deben ser físicamente más grandes y/o requerir múltiples fuentes de alimentación en paralelo. Sin embargo, la incorporación de fuentes de alimentación adicionales puede alterar el flujo de aire, lo que a su vez puede hacer que las temperaturas de los componentes aumenten mucho más allá de sus límites de seguridad.

Además, el mayor uso de fuentes de alimentación también supone una carga térmica mucho mayor añadida al canal caliente de un centro de datos, lo que, si se genera demasiada presión positiva, puede provocar que el aire caliente se filtre de nuevo hacia el lado frío y caliente los equipos del sistema.

Por lo tanto, la selección de la fuente de alimentación debe realizarse ahora teniendo en cuenta las consideraciones térmicas de todo el sistema

Estrategias para gestionar conjuntamente la redundancia y la temperatura

¿Qué significa todo esto? Pues bien, limitarse a leer la ficha técnica de una fuente de alimentación para conocer sus características térmicas básicas ya no es suficiente, ya que los ingenieros deben tener en cuenta ahora cómo interactúa la redundancia con la disipación del calor.

El primer paso que deben dar los ingenieros es muy claro: pasar a fuentes de alimentación de alta eficiencia. Las unidades con certificación 80 Plus Titanium disipan menos calor por vatio, lo que mejora la fiabilidad de los componentes y reduce el estrés térmico.

Otra opción a disposición de los ingenieros es explorar las fuentes de alimentación con reparto de carga. En estas configuraciones, varias unidades funcionan en paralelo para satisfacer la demanda de forma colectiva, en lugar de depender de una sola unidad. Si falla una fuente de alimentación, las unidades restantes cubren la carga, minimizando el tiempo de inactividad. Este método tiene la ventaja añadida de distribuir la carga térmica, reduciendo los puntos calientes en cualquier fuente de alimentación individual.

Características	Redundancia en caliente	Redundancia en fríos
Estado de funcionamiento	Todas las PSU encendidas y compartiendo la carga	Unidades de respaldo apagadas hasta que se necesiten
Conmutación	Instantánea, sin interrupción	Breve retraso durante la activación
Carga térmica	Mayor, continua de todas las unidades	Menor, solo las unidades activas disipan calor
Consumo en reposo	Mayor	Menor
Fiabilidad de la conmutación	Alta, unidades verificadas bajo carga	Menor, depende del éxito del arranque en frío
Mejor opción	Sistemas de misión crítica	Implementaciones con restricciones térmicas o de costes

Tabla 1. Comparación de estrategias de redundancia en caliente y en frío para fuentes de alimentación de centros de datos.

Los ingenieros que diseñan sistemas de servidores de IA modernos ahora también deben tener en cuenta el diseño del rack y la gestión del flujo de aire. Esto significa que los ventiladores de las fuentes de alimentación deben trabajar a favor del flujo de aire del chasis, y no en su contra, para que factores como la contrapresión y la resistencia puedan minimizarse. Podría decirse que uno de los mejores métodos para lograrlo es crear modelos térmicos a través de datos de características P-Q o ejecutar simulaciones FloTHERM antes de la implementación.

Las cargas térmicas pueden reducirse aún más utilizando configuraciones de redundancia de frío cuando sea posible para evitar la interrupción del flujo de aire, pero esto conlleva la desventaja de retrasos intermitentes en el suministro de energía durante el cambio.

La coordinación a nivel de sistema es también un paso esencial que los ingenieros deben dar ahora. Los fabricantes de fuentes de alimentación, los diseñadores de chasis y los ingenieros de centros de datos deben colaborar para optimizar el flujo de aire y el rendimiento térmico (a menudo mediante la adaptación de las fuentes de alimentación a diseños de rack específicos, y la certificación de los armarios para fuentes de alimentación y racks). Por ejemplo, a los fabricantes de fuentes de alimentación les resulta fácil diseñar sus sistemas pensando en una sola unidad, pero si los ingenieros necesitan 20 apiladas una al lado de otra, esto es algo que los fabricantes deben comprender.

De cara al futuro, la refrigeración líquida también podría convertirse en estándar para los racks de IA de alta densidad, lo que ayudaría a gestionar el calor de las CPU, las GPU y las múltiples fuentes de alimentación en espacios reducidos.

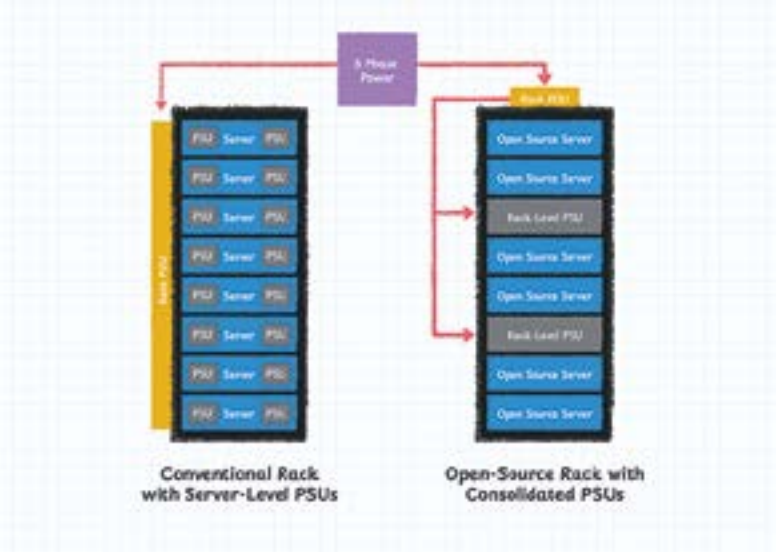
Pero hasta que estos sistemas se generalicen, la refrigeración asistida por aire seguirá siendo la tecnología principal utilizada en los centros de datos de todo el mundo.

Conclusión

Es importante reconocer que la redundancia por sí sola no garantiza la fiabilidad. La incorporación de más fuentes de alimentación aumenta la carga térmica, altera el flujo de aire y complica la gestión térmica. En los centros de datos de IA de alta densidad, las limitaciones térmicas suelen determinar los límites operativos y, por extensión, la rentabilidad de ese sistema.

A la hora de elegir fuentes de alimentación para aplicaciones de IA, las consideraciones térmicas y de fiabilidad son ahora obligatorias a nivel de sistema. Los ingenieros deben equilibrar la eficiencia de las fuentes de alimentación, la orientación de los ventiladores, las rutas del flujo de aire y la estrategia de redundancia como un único problema integrado, no como cuestiones separadas. La redundancia inteligente combina estrategias de redundancia en caliente y en frío con el reparto de carga, lo que reduce el tiempo de inactividad sin sobrecalentar el sistema.

Por último, la preparación de los centros de datos para el futuro, que se está convirtiendo rápidamente en una parte clave del diseño de sistemas, requiere un enfoque que tenga en cuenta la temperatura, en el que el modelado temprano, las fuentes de alimentación de alta eficiencia, el flujo de aire coordinado y las técnicas avanzadas de refrigeración contribuyan al éxito. Cuando las estrategias de alimentación y térmicas se tratan como un todo, los ingenieros pueden finalmente ofrecer implementaciones de IA fiables y de alta densidad que satisfagan las exigencias de rendimiento del futuro.



¡ 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

¡La mejor App de noticias de electrónica en español!

REVISTA ESPAÑOLA DE **electrónica**

HARWIN

HRi RANGE

BBi RANGE

EZi RANGE

CONNECT TECHNOLOGY **WITH CONFIDENCE**

WWW.HARWIN.COM

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

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