

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



Serie  
**UHP**

**Aplicaciones Industriales  
Automatización**

**OLFER**  
The Power Supply Company

**MW**  
MEAN WELL



**El IoT permite ciudades más inteligentes y seguras**

**Maximizando la eficiencia de las fuentes de alimentación  
en diseños con microcontroladores**

**Cómo la ciencia ficción se convierte en realidad científica**

**Conducción virtual: comprobación de servicios  
telemáticos en redes celulares**

**ENVÍO  
GRATIS**  
PARA PEDIDOS  
SUPERIORES A  
50€ O 60 USD\*



# Hacemos posible las ideas del mundo

**(+34) 960 029 708**  
**DIGIKEY.ES**



Se agregaron más de 100,000 productos nuevos en los últimos 90 días

\*Un cargo de envío de 18,00 € se cobrará a todos los pedidos por un monto inferior a 50,00 €. Un cargo de envío de 22,00 USD se cobrará a todos los pedidos por un monto inferior a 60,00 USD. Todos los pedidos se envían mediante UPS, Federal Express o DHL y la entrega se realizará en 1 a 3 días posteriores (según el destino final). Sin tasa de gestión. Todos los precios se expresan en euros y dólares estadounidenses. Digi-Key es un distribuidor franquiciado de todos los proveedores socios. Se agregan nuevos productos todos los días. Digi-Key y Digi-Key Electronics son marcas registradas de Digi-Key Electronics en Estados Unidos y otros países. © 2021 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

 **ECIA MEMBER**  
Supporting The Authorized Channel

# Un referente mundial de la electrónica

Los productos **Electro PJP** están presentes en sectores como telecomunicaciones, educación, medicina, aeronáutica, industria militar, industria energética.



Bananas, hembrillas, pinzas cocodrilo, puntas de medición y muchos productos más.

Distribuye:



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

 **ARISTON**  
[www.ariston.es](http://www.ariston.es)

**Noticias**

Series PHP-3500-HV: Fuente de alimentación digital con tensión de salida elevada.....	10
Primer driver LED con transmisión segura de datos KNX-Secure - Serie PWM-200KN .....	10
Carcasas de base con protección contra contactos accidentales en paso de 10,16 mm.....	12
Conectores para acumuladores de energía.....	12
Nuevos diseños para conectores circulares de la serie M17-M40 PRO.....	12
El ecosistema de herramientas en la nube MPLAB® ofrece un flujo de trabajo seguro e independiente de la plataforma para microcontroladores PIC® y AVR®.....	14
CADLOG Technology Day 2021 "Smart Manufacturing for Electronics" .....	16
Mouser Electronics analiza la gestión energética en el segundo episodio de la serie Empowering Innovation Together .....	17
Digi-Key Electronics anuncia soluciones especiales para empresas emergentes.....	18
Rohde & Schwarz y Colby Instruments colaboran para ofrecer soluciones de test precisas para la localización de dispositivos de banda ultraancha .....	20
Gane una tarjeta de evaluación SAM D21 Curiosity Nano de Microchip.....	20
Arrow Electronics y ROOQ se unen para innovar en el seguimiento deportivo .....	22
BRTA y MathWorks dan acceso a las familias de productos de MATLAB y Simulink a todos los centros tecnológicos de BRTA, con el objetivo de apoyar la ciencia, la tecnología y la innovación en el País Vasco .....	22
Multímetro estacionario de Teledyne LeCroy .....	23
Melexis anuncia el último sensor de posición Triaxis® junto con nuevos encapsulados sin PCB .....	24
Melexis reinventa los sensores de posición Triaxis® para sus principales aplicaciones de automoción .....	24
Adler Instrumentos presenta la nueva herramienta de programación VIP TOOL™ para los analizadores de radiocomunicaciones de las series 3550 / 3920 / 8800 de Viavi.....	25
Keysight ofrece solución de pruebas regulatorias para acelerar la certificación de dispositivos inalámbricos en bandas libres.....	26
Open RAN Studio de Keysight seleccionado por Kyocera para validación de unidades radio en cumplimiento con las especificaciones O-RAN .....	26

**07-08/2021**  
**800-801**

**FUNDADOR**

Pascual Gómez Aparicio

**EDITOR**

Ramón Santos Yus

**CONSEJO DE REDACCIÓN**

Carlos Lorenzo

Jorge Burillo

Guillermo Rico

Samantha Navarro

Jesús Ibáñez Pereda

**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.*

*Avda. María Zambrano, 31 - Edificio WTCZ*

*Torre Este - Planta 13 - Módulo C*

*50018 - Zaragoza*

*Tlf. +34 876 269 329*

*e-mail: [electronica@redeweb.com](mailto:electronica@redeweb.com)*

*Web: <http://www.redeweb.com>*

*Los trabajos publicados representan únicamente la opinión de sus autores y la Revista y su Editorial no se hacen responsables y su publicación no constituye renuncia por parte de aquellos a derecho alguno derivado de patente o Propiedad Intelectual.*

*Queda prohibida totalmente, la reproducción por cualquier medio de los artículos de autor salvo expreso permiso por parte de los mismos, si el objetivo de la misma tuviese el lucro como objetivo principal.*

ISSN 0482 -6396

Depósito Legal B 2133-1958

Impreso en Grupo Edelvives



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

# MORNSUN®

15-600W

## FORMATO EN CAJA

### FUENTE DE ALIMENTACIÓN CONMUTADA

**BAJO COSTE**  
sin comprometer la calidad



Tensión de aislamiento hasta 4000Vca



Temperatura de trabajo -30°C to +70°C



Factor corrector de potencia  
Función disponible



Cumple en EMI CISPR32/EN55032 CLASE B



Cumple con normativas IEC/EN/UL 62368/EN60335

• Información detallada en el datasheet de producto.

## MORNSUN®

E-mail: [info@mornsun.cn](mailto:info@mornsun.cn)  
Website: [www.mornsun-power.com](http://www.mornsun-power.com)



## MECTER,

E-mail: [infos@mecter.com](mailto:infos@mecter.com)  
Website: [www.mecter.com](http://www.mecter.com)

<b>Sensores de proximidad</b>	
<i>Los fundamentos de los sensores de proximidad: su selección y uso en la automatización industrial.....</i>	30
<b>IoT Smart Cities</b>	
<i>El IoT permite ciudades más inteligentes y seguras.....</i>	34
<b>Inteligencia artificial en la industria</b>	
<i>Aprendizaje automático integrado para aplicaciones industriales.....</i>	36
<b>Energy harvesting en IoT</b>	
<i>Maximizando la eficiencia de las fuentes de alimentación en diseños con microcontroladores.....</i>	40
<b>Fuentes de alimentación sin ventilador</b>	
<i>Aplicaciones para soluciones sin ventilador UHP-1000.....</i>	44
<b>Instrumentación - Sub-terahercios</b>	
<i>Sounding de canal en sub-terahercios utilizando una nueva Testbed Sub-THz para investigación 6G.....</i>	48
<b>Seguridad IoT</b>	
<i>Los despliegues de IoT de cualquier tamaño pueden protegerse ahora con elementos seguros basados en hardware pre-suministrados .....</i>	52
<b>Lidar para conducción autónoma</b>	
<i>Cómo la ciencia ficción se convierte en realidad científica .....</i>	54
<b>Gestión colaborativa</b>	
<i>Liberté, Egalité, Fraternité – Cómo el fabricante francés de conectores Nicomatic introdujo “Liderazgo Liberado”, un estilo colaborativo de gestión empresarial .....</i>	58
<b>Conducción autónoma</b>	
<i>Conducción virtual: comprobación de servicios telemáticos en redes celulares.....</i>	62
<b>Brexit - Certificación UKCA</b>	
<i>La conformidad de producto tras el Brexit: UKCA y todo lo que necesita saber.....</i>	64
<b>Eficiencia energética en redes FA</b>	
<i>Redes de alimentación en la encrucijada .....</i>	66



# KEMMET

a YAGEO company



  
**electrónica21 sl**

**Oficinas centrales**

Avd. de América, 37 MADRID

Tel.: +34 91 510 68 70

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

**Delegación Cataluña**

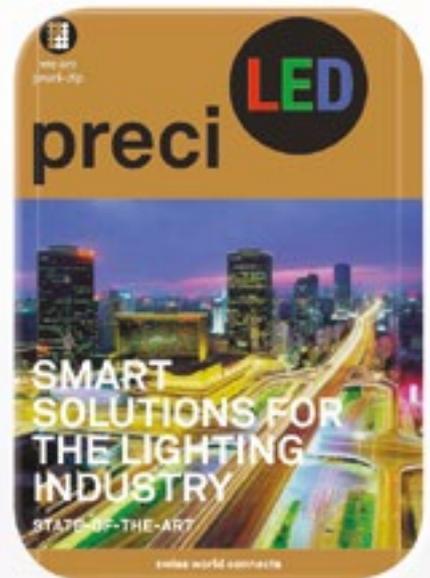
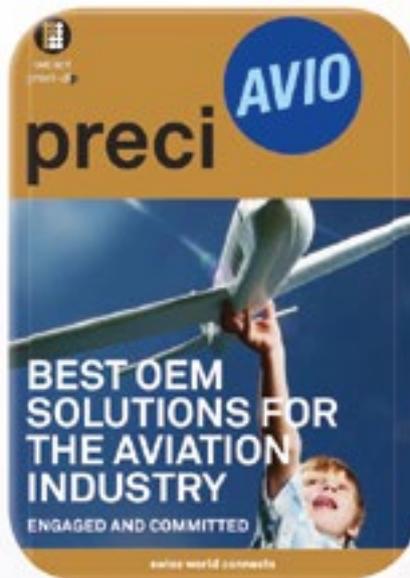
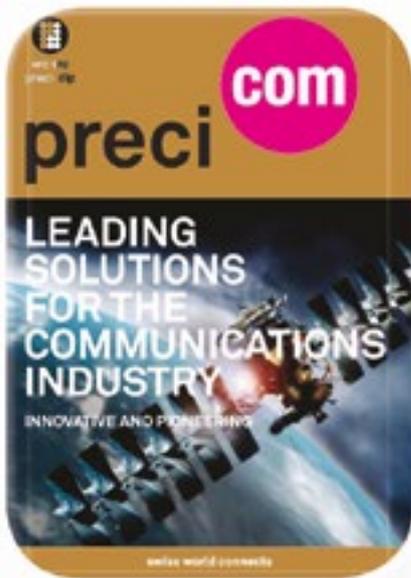
Tel.: +34 93 321 61 09

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

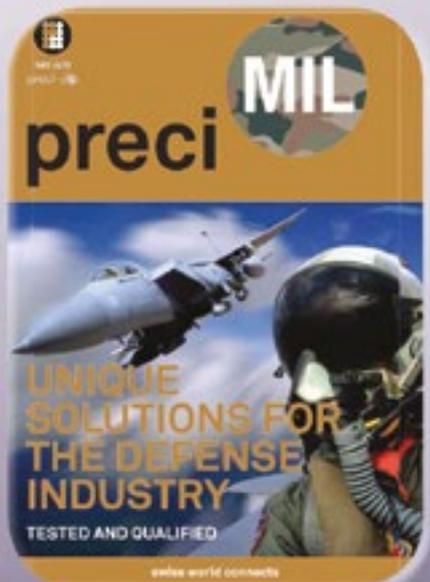
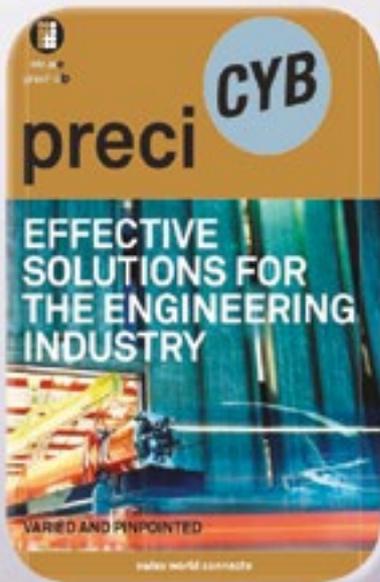
## INDICE ANUNCIANTES

<i>Adler Instrumentación</i>	25	<i>Keysight Technologies</i>	51
<i>Aracloud</i>	21	<i>Mecter</i>	5, 23
<i>Arateck Electronics</i>	21	<i>Microchip Technology</i>	15
<i>Cebek</i>	60, 61	<i>Mouser Electronics</i>	17
<i>Digi-Key Electronics</i>	2	<i>Next For</i>	38, 39
<i>Electrónica 21</i>	7, 9, 27	<i>Onda Radio</i>	3
<i>Electrónica Olfer</i>	1, 11	<i>Phoenix Contact</i>	13
<i>Estanflux</i>	70, 71, 72	<i>RC Microelectrónica</i>	19





# preci-dip



**electrónica21 sl**

#### Oficinas centrales

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

#### Delegación Cataluña

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

## OLFER

The Power Supply Company

www.olfer.com

### Series PHP-3500-HV: Fuente de alimentación digital con tensión de salida elevada

Aumenta la demanda de fuentes de alimentación con salida de tensión elevada para las nuevas aplicaciones industriales. Esto es adecuado para equipos de electrón-

lisis, quemado, equipos de carga, dispositivos de aplicación láser y diferentes aplicaciones de LED. Debe utilizarse una fuente de alimentación con tensión de salida elevada. Estos dispositivos reducen la cantidad de fuentes de alimentación en serie y mejoran la fiabilidad del sistema final.

Desde Electrónica OLFER os presentamos la serie PHP-3500-HV de Mean Well. Esta fuente nos proporciona voltajes de salida de 115Vcc, 230Vcc y 380Vcc, que son ideales para utilizar en industrias que requieran aplicaciones de ten-

sión de salida elevadas. Su diseño sin ventilador se puede utilizar con refrigeración por agua y disipación de calor por conducción. Además, la tensión de salida se puede ajustar de tres formas. Primero, se puede ajustar con el potenciómetro incorporado. En segundo lugar, a través de la función PV / PC programable, la tensión y la corriente de salida se pueden ajustar arbitrariamente. En tercer lugar, también tiene funciones de comunicación digital como CANBus / PMBus, que se pueden integrar en el sistema de interfaz hombre-máquina para su control.

La serie PHP-3500-HV cumple con las especificaciones de certificación de seguridad EN/UL62368 y cumple con el diseño OVC III. Se puede usar directamente en el panel de distribución o equipo fijo, principalmente reduce el coste de conversión de voltaje, reduce el riesgo de descarga eléctrica y proporciona un mayor nivel de aislamiento y tensión soportada. Además, la serie PHP-3500 -HV ofrece

múltiples funciones como control remoto de encendido-apagado, salida de potencia auxiliar, diseño completamente digital, eficiencia de hasta el 96%, soporte para funciones de comunicación y diseño de bajo perfil, con densidad de potencia de 18W-pulgada cúbica. En resumen, las fuentes PHP-3500-HV tienen múltiples funciones para todo tipo de aplicaciones industriales.

#### Características

- Salida de alta tensión: 115Vcc, 230Vcc, 380Vcc
- Diseño sin ventilador con refrigeración por agua y conducción.
- Tensión de salida y nivel de corriente programable (PV: 50-120%, PC: 20-100%)
- Interfaz CANBus y PMBus
- Señal de ENCENDIDO / APAGADO remoto y CC OK incorporado
- Cumple con EN/UL62368, EAC, certificación CE y OVC III
- 5 años de garantía

OLFER  
The Power Supply Company



PHP-3500-HV

### Primer driver LED con transmisión segura de datos KNX-Secure - Serie PWM-200KN

MEAN WELL, el principal fabricante de fuentes de alimentación estándar, continúa promoviendo la tecnología de automatización de edificios para conseguir una sociedad más ecológica y sostenible. Ante la demanda emergente de mayor potencia y seguridad cibernética en aplicaciones de iluminación, después del lanzamiento de la serie PWM-60 / 120KN, nos presenta el primer driver del mundo con transmisión segura de datos KNX-Secure, la serie PWM-200KN que será distribuida en España y Portugal por Electrónica OLFER.

La serie PWM-200KN es un controlador de tensión constante con salida PWM, que mantiene la temperatura del color y la homogeneidad del brillo para todo tipo de tiras de LED. Tiene la aprobación

de seguridad certificada EN61347/GB19510 y UL8750. Está provisto de una interfaz KNX incorporada con función Data Secure para evitar el uso de pasarelas KNX-DALI. KNX Data Secure firma y cifra los telegramas de comunicación en la línea de bus KNX Twisted Pair, con los más altos estándares de cifrado AES128 CCM según ISO 18033-3, con el fin de prevenir eficazmente los ataques a la infraestructura de iluminación de los edificios y conseguir la máxima protección de los datos.

La serie PWM-200KN opera con rango de entrada 100-305Vca y ofrece 4 modelos de tensión de salida: 12V, 24V, 36V y 48V. Gracias a la alta eficiencia de hasta el 94%, con el diseño sin ventilador, toda la serie puede funcionar con un rango de temperatura de -40°C hasta 85°C bajo convección de aire libre. El nivel de regulación mínimo de 0,01% es adecuado para aplicaciones de bajo nivel de luz (xej: cines).

La frecuencia de salida se puede configurar hasta 4KHz conforme a la IEEE 1789-2015 sin riesgo, lo que proporciona una gran solución ante posibles problemas de salud debido al parpadeo de la luz.

#### Características

- KNX integrado con protocolo Data Secure, sin necesidad de pasarela KNX-DALI
- Soporte de parámetros de salida de luz constante precar-

gados (CLO, L70 / L80 / L90) en ETS

- Salida PWM de una salida y tensión constante con frecuencia de hasta 4KHz, compatible con IEEE 1789-2015
- Cumple con diseño SELV y clase II sin toma de tierra
- Función PFC activa incorporada y eficiencia de hasta el 94%
- Consumo en standby: <0,5 W
- Vida útil > 50.000 horas y 5 años de garantía

MW  
MEAN WELL



PWM-200-KN

OLFER  
The Power Supply Company

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

IOT

Series  
**LCM / PWM**

Iluminación INTELIGENTE



**OLFER**  
The Power Supply Company



www.phoenixcontact.es

## Carcasas de base con protección contra contactos accidentales en paso de 10,16 mm

Phoenix Contact presenta nuevas carcasas de base con protección contra contactos accidentales en paso de 10,16 mm. Estas carcasas de base horizontales se han adaptado especialmente a los requisitos de la electrónica de potencia y son compatibles con los conectores para placa de circuito impreso con conexión por palanca de las series LPC 16 HC.

Son aptas para corrientes hasta 76 A y tensiones hasta 1000 V. Disponibles en versiones de dos a seis polos, y opcionalmente suministrables con brida central, ofrecen en la cara enchufable una máxima protección contra contactos accidentales según IEC/UL 61800-5-1.



## Conectores para acumuladores de energía



Con las nuevas conexiones de batería enchufables, Phoenix Contact ofrece una tecnología de conexión con ahorro de tiempo y segura para sistemas de acumulación de energía. La gama incluye conectores para la conexión de las barras colectoras, así como conectores para los polos de las baterías para aplicaciones hasta 1500 voltios.

Los conectores para las barras colectoras facilitan la instalación de sistemas insertables en acumuladores de energía. Los conectores protegidos frente a polaridad inversa se insertan en la parte posterior de un módulo de batería, con lo cual se suprime el esfuerzo de cableado.

El diseño modular permite distintos amperajes y con ello múltiples campos de aplicación.

Para el lado de la batería se dispone de conectores para cables y conectores para equipos con distintas tecnologías de conexión. Los conectores para los polos de las baterías pueden girarse 360°, con lo que son posibles salidas de cables flexibles. Los conectores para baterías con protección contra contactos accidentales y una codificación mecánica ofrecen seguridad al conectar los polos de la batería. Gracias a una respuesta acústica al enchufar, se logra una conexión segura y duradera.

## Nuevos diseños para conectores circulares de la serie M17-M40 PRO

Phoenix Contact amplía su serie de conectores circulares M17 a M40 PRO con nuevos diseños: los conectores para equipos y de acoplamiento con contactos macho o hembra en el tamaño M23 permiten ahora más flexibilidad en la conexión de equipo y en el cableado de instalaciones. Son compatibles con el bloqueo estándar y con el bloqueo rápido Oneclick.

Para la transmisión de señales, están disponibles las versiones de 6 a 19 polos con corrientes de hasta 20 A y tensiones de hasta 300 V. La gama de transmisión de potencia abarca las variantes de seis y ocho polos con tierra de protección adicional para corrientes de hasta 30 A

y tensiones de hasta 630 V. Además, en la serie PRO ahora se suministran conectores en el tamaño M17 con contactos hembra o macho respectivamente.

Los conectores para cables están disponibles con bloqueo estándar o rápido. Los conectores para equipos son compatibles con ambas versiones. Para la transmisión de señales, están disponibles las versiones de 8 y 17 polos con corrientes de hasta 8 A y tensiones de hasta 60 V.

El programa para la transmisión de potencia incluye variantes de cuatro hasta nueve polos con tierra de protección adicional para corrientes de hasta 25 A y tensiones de hasta 630 V.

La serie M17 hasta M40 PRO ofrece soluciones universales para la transmisión de potencia y señales. Mediante el bloqueo rápido Oneclick, los usuarios pueden conectar sus equipos de forma rápida y segura. La posición de cierre se ve, siente y escucha claramente. La compatibilidad con los demás fabricantes de los bloqueos rápidos y estándar garantiza en todo el mundo la máxima disponibilidad de los conectores para equipos y para cables adecuados.





## Building Intelligence with smart connectivity

### **Conexiones de equipo inteligentes para la automatización de edificios**

Las conexiones para placa de circuito impreso, los conectores y las cajas para electrónica deben diseñarse a la medida de los requisitos de la automatización de edificios. Las conexiones fijas y enchufables permiten crear estas soluciones personalizadas y las tecnologías de contacto y conexión probadas, así como las funciones de confort adicionales, garantizan una seguridad uniforme durante el servicio. Confíe en las conexiones de equipo inteligentes de Phoenix Contact.

Más información en [phoenixcontact.com/smart-connectivity](https://phoenixcontact.com/smart-connectivity)



*La nueva plataforma está formada por herramientas de configuración y colaboración con búsqueda basada en conocimientos para modernizar el flujo de trabajo de desarrollo de soluciones embebidas*

El diseño de microcontroladores ahora es más fácil que nunca con el nuevo ecosistema de herramientas en la nube MPLAB de Microchip Technology, ya disponible para dispositivos PIC y AVR. Esta plataforma gratuita y completa en la nube integra de forma sencilla la búsqueda y el descubrimiento de códigos de ejemplo, la configuración gráfica de proyectos y la depuración de código en un entorno colaborativo. Este entorno agiliza el desarrollo de soluciones a nivel empresarial y simplifica el diseño de software a usuarios con diferentes grados de aptitud a través de una interfaz intuitiva basada en navegador y conectividad con la nube.

El ecosistema de herramientas en la nube MPLAB de Microchip incorpora tres potentes componentes diseñados con el fin de modernizar el flujo de trabajo para el

## El ecosistema de herramientas en la nube MPLAB® ofrece un flujo de trabajo seguro e independiente de la plataforma para microcontroladores PIC® y AVR®

desarrollo con microcontroladores PIC y AVR. Los usuarios pueden encontrar fácilmente código fuente, proyectos, ejemplos y aplicaciones de software totalmente configuradas y completas mediante el catálogo de MPLAB Discover. El código y los proyectos seleccionados se añaden al instante a MPLAB Xpress IDE (Integrated Development Environment) para su posterior desarrollo. MPLAB Code Configurator, con su configuración gráfica fácil de usar, ofrece opciones de apuntar y pulsar para configurar periféricos de hardware y configurar proyectos. La configuración del dispositivo se simplifica con bibliotecas de periféricos optimizadas, descargas modulares y actualizaciones. Se puede efectuar el desarrollo, la depuración y la puesta en marcha de aplicaciones en proyectos directamente desde cualquier navegador web y sin instalar software.

MPLAB Xpress IDE aporta una infraestructura potente y escalable en la nube para desarrollo y depuración, así como herramientas de colaboración con la comunidad basadas en controles seguros de

interfaz del archivo GitHub. Los diseñadores tienen la posibilidad de descargar proyectos MPLAB Xpress y continuar el desarrollo en MPLAB X IDE. La barra de herramientas de Xpress ofrece un acceso rápido y completo a MPLAB Discover y MPLAB Code Configurator.

El ecosistema de herramientas en la nube MPLAB, que ha sido diseñado como punto de entrada para acceder a estas herramientas en la nube basadas en el flujo de desarrollo aplicado por el cliente, también ofrece una guía de inicio rápido y una descripción general de las herramientas.

La seguridad en línea se logra mediante su estrecha integración con archivos seguros de GitHub, tanto públicos como privados, con el fin de guardar y compartir código fuente, así como a través de la total importación y exportación de proyectos en línea para almacenamiento local y el acceso seguro a myMicrochip para sesiones en línea.

“Esta nueva plataforma proporciona todo lo que requieren los diseñadores para mejorar su experiencia de desarrollo y les ayuda

a acelerar el plazo de comercialización, desde la idea innovadora hasta la producción”, señaló Rodger Richey, director de la unidad de negocio de Herramientas de Desarrollo de Microchip. “A diferencia de las herramientas que exigen varias aplicaciones de software e instalaciones complejas, IDE y servicios, este ecosistema no necesita ser instalado y ha sido especialmente desarrollado como un entorno de trabajo de manejo intuitivo y fácil de usar”.

Para más información sobre el ecosistema de herramientas en la nube MPLAB y los dispositivos compatibles, visite el sitio web <http://www.microchip.com/MPLABCloudTools>.

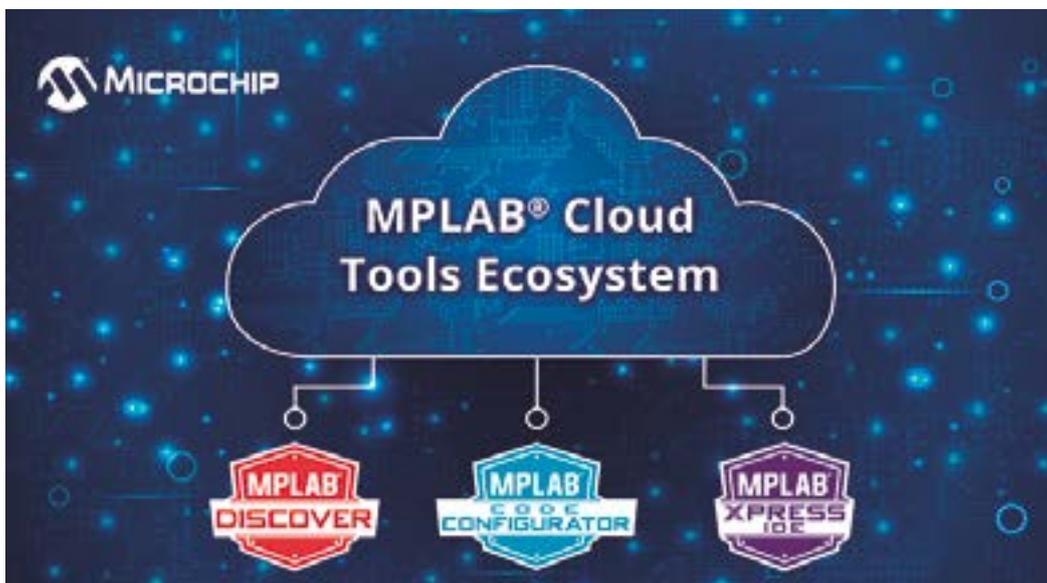
### Soporte para el desarrollo

Las tarjetas Curiosity y Curiosity nano de Microchip, ya disponibles para evaluar y programar los microcontroladores de 8 bit PIC y AVR, cuentan con el soporte del ecosistema de herramientas en la nube MPLAB. La plataforma integra un programador/depurador y no necesita más hardware al inicio.

### Precios y disponibilidad

El ecosistema de herramientas en la nube MPLAB está disponible de forma gratuita en la web de Microchip. Hay soporte para depuración y programación para la herramienta de desarrollo PICkit™4 por 69,99 dólares. El depurador MPLAB SNAP de Microchip ya está disponible y tiene un precio de 30,99 dólares. Las tarjetas Curiosity y Curiosity Nano también están disponibles y su precio inicial es de 18,99 dólares.

Para más información contacte con un representante de ventas o un distribuidor autorizado de Microchip o visite la web de Microchip. Para adquirir estos productos de silicio o herramientas de desarrollo, contacte con los distribuidores autorizados de Microchip.





# Sobrevivir a una avalancha con el SiC de Microchip

## Robustez y estabilidad inigualables

La conversión de altas potencias puede provocar grandes fallos. ¿Pueden sobrevivir a ello sus semiconductores de potencia?

Sus clientes lo exigen. Gracias a su robustez inigualable y su fiabilidad a largo plazo, los MOSFET de SiC de Microchip son la elección correcta para un compromiso seguro y de confianza con la tecnología SiC.

Además de la estabilidad de sus parámetros, los MOSFET de SiC de Microchip ofrecen la resiliencia necesaria para afrontar con seguridad tanto cortocircuitos como rupturas por avalancha, logrando así que sus sistemas de alimentación para misiones críticas funcionen según lo previsto.

Para optimizar su proceso de diseño con SiC le proporcionamos soluciones integrales que incorporan MOSFET de SiC con encapsulados avanzados de potencia y drivers de puerta programables digitales. Además, como siempre, nuestros productos cuentan con un soporte técnico de primera categoría, una sólida cadena de suministro y una política de obsolescencia marcada por el cliente.

Microchip suministra los MOSFET de SiC más fiables y robustos del mercado, tanto dispositivos discretos como módulos de potencia, y han sido concebidos para sobrevivir a sus aplicaciones más exigentes. Diseñe con el SiC de Microchip. Diseñe con confianza.

### Principales características

- Un óxido de puerta de alta integridad le ofrece una tensión de umbral estable a salvo de fallos durante más de 100 años, incluso a temperaturas elevadas.
- El diodo estructural de nuestros MOSFET de SiC no sufren degradación, por lo que le proporcionan una ventana de diseño fija y eliminan la costosa protección de un diodo antiparalelo.
- La resistencia en conducción de los MOSFET de SiC de Microchip tiene la sensibilidad más baja de la industria frente a la temperatura, lo cual refuerza su diseño y optimiza su coste.



**MICROCHIP**

[microchip.com/sic](https://microchip.com/sic)



El nombre y el logo de Microchip, y el logo Microchip, son marcas registradas de Microchip Technology Incorporated en EE.UU. y en otros países. Las restantes marcas pertenecen a sus propietarios registrados.  
© 2021 Microchip Technology Inc. Todos los derechos reservados. DS20006490A, MEC2368A-SPA-06-21



www.cadlog.es

## CADLOG Technology Day 2021 “Smart Manufacturing for Electronics”



CADLOG, el mayor distribuidor de software para el diseño y producción de PCBs en Europa, con presencia en Italia, Alemania, Francia y España, celebró el pasado 27 de mayo su Cadlog Technology Day 2021 junto con Life Elettronica. Life Elettronica, empresa líder en la fabricación de dispositivos electrónicos y CADLOG presentaron lo que a todas las luces es un ejemplo de colaboración entre la parte consultora, planificación de procesos y optimización de recursos y la fabricación junto con los problemas asociados al reto de la fabricación en el mundo real.

### “Donde esté la electrónica, está CADLOG”

CADLOG ofrece soluciones completas para satisfacer las necesidades de las empresas fabricantes de dispositivos electrónicos en colaboración con empresas líderes en el sector como Siemens Digital Industries Software. Junto con sus distribuidores de soluciones, CADLOG ofrece todas las herramientas necesarias para el control de materias primas, gestión de la producción compartiendo y adquiriendo información relevante e importante para poder optimizar los procesos en análisis posteriores y generando datos e informes que optimizan el rendimiento de las líneas de producción.

CADLOG no solo se queda en los procesos productivos sino que se integra en todo el ciclo de vida del producto; desde la concepción, validación, simulación y fabricación con el

objetivo de poder optimizar todos los procesos en fases incluso de prueba de concepto.

### El reto de mejorar el Time to Market reduciendo los errores en producción

Todos los procesos productivos, en especial los relacionados con los dispositivos electrónicos, sufren de un estrés real para reducir el time to market. Es decir, la ventana de oportunidad en todo el sector electrónico es muy pequeña con lo que poder reducir o incluso eliminar los errores en producción pueden determinar el éxito de un producto. Los diseñadores de dispositivos no tienen por qué conocer el proceso o el funcionamiento de una planta de producción por lo que pueden incurrir en errores por el desconocimiento de estos procesos.

Con las herramientas que CADLOG pone a disposición de sus clientes, los errores se minimizan ya que incluso en procesos de validación de todos los pasos de la fabricación, desde el acopio de materia, tratamiento y manipulación, hasta la inspección del producto final pueden ser simulados y optimizados si quiera antes de elegir las líneas de producción que van a ser utilizadas en los procesos. Un ejemplo claro de esta optimización son las líneas de producción de Life Elettronica en Módena.

Desde el año 2019, CADLOG y Life Elettronica están trabajando juntos en la optimización de los procesos productivos de Life Elettronica.

La introducción de nuevos productos (NPI) es el ámbito más complejo, a la vez que estratégico, en las empresas de montaje de PCBs. Por ello, resulta necesario ser lo más rápidos y precisos posible. Todos los procesos de fabricación son analizados y auditados mediante las herramientas CADLOG, en este caso mediante equipos y software SIEMENS Digital Industrial Software. Toda esta información generada en las diferentes fases de producción es puesta en común y, después de un análisis exhaustivo, desemboca en pequeñas mejoras en tiempos y procesos que hacen que el rendimiento sea el óptimo con los recursos disponibles en las plantas de producción.

«Teníamos que ayudar a nuestros clientes a realizar productos más fabricables, pasando de una valoración subjetiva a un análisis puntual. Por ello, decidimos invertir en el Design for Manufacturing (DFM) y convertirlo en un servicio para el cliente», afirma Manuele Drusiani, PM y responsable de la ingeniería de producto en Life Elettronica.

### Control de procesos productivos de LIFE Elettronica

Con el fin de optimizar estos procesos productivos en Life Elettronica, CADLOG ha implementado en los procesos de la planta de producción de Life Elettronica el software SIEMENS Process Preparation que ofrece un conjunto de herramientas que

acceden a la maquinaria pick&place y demás elementos de la línea de fabricación y ofrecen toda la información necesaria en tiempo real de características y particularidades de cada lote de fabricación acelerando los tiempos de fabricación.

Todo ello con una única interface para todos tipos de máquinas. Actualmente, con la introducción del Internet de las Cosas (IoT) en el ámbito productivo, los responsables de las fábricas pueden llevar sus esfuerzos por aumentar la eficiencia un paso más allá. Los análisis de datos avanzados pueden ayudar a los fabricantes de dispositivos electrónicos a lidiar con la complejidad y la gran cantidad de actividades productivas que influyen en el rendimiento al proporcionar un enfoque que permite diagnosticar y corregir los defectos del proceso.

Cuando hablamos de la gestión inteligente de los datos de producción no solo se trata de la optimización y almacenamiento de estos datos para su posterior tratamiento sino que se aplica a la mejora en tiempo real de los procesos como para optimizar la gestión de los materiales y la cadena de suministros ya que se identifican posibles problemas en piezas, ya sean las no adecuadas o no cumplan con los estándares necesarios como la posible carencia en la cadena de suministros, problema que con mas frecuencia está apareciendo en los últimos meses a nivel global.





www.mouser.com

### Mouser Electronics analiza la gestión energética en el segundo episodio de la serie Empowering Innovation Together

EE Raymond Yin y Steven Shackell hablan del crecimiento de los mercados de GaN y SiC

Mouser Electronics Inc. ha anunciado el segundo número de la serie de 2021 de su galardonado programa Empowering Innovation Together™ y del podcast The Tech Between Us. El segundo episodio de la serie, disponible en el sitio web de Mouser, Alexa, Apple Podcasts, Google Podcasts, iHeartRadio, Pandora y Spotify analiza la gestión energética y el potencial que hay detrás de la tecnología de banda prohibida ancha.

Cada mes, esta serie analiza de cerca tecnologías que cambian el sector y moldean la sociedad moderna, y engloba una oportuna colección de podcasts, vídeos, blogs, artículos e infografías que giran en torno a las tendencias tecnológicas más importantes de la actualidad.

En este episodio, Raymond Yin, director de contenido de ingeniería de Mouser, habla con Steven Shackell, responsable de la gama de productos de carburo de silicio y nitruro de galio de ON Semiconductors, sobre los dispositivos de banda prohibida amplia actuales. Además

de explicar qué características hacen que un semiconductor sea de banda prohibida amplia, nos hablan sobre las aplicaciones, ventajas y limitaciones que la tecnología aporta al diseño de la gestión de energía.

«En este número del programa EIT mostramos a los ingenieros qué puede deparar el futuro a la tecnología de gestión de energía», explica Glenn Smith, presidente y director general de Mouser Electronics. «Debido al aumento de la demanda de energía, la banda prohibida amplia ofrece significativas oportunidades para otras mejoras en la eficiencia energética y se erige en el futuro de los semiconductores».

Tras centrarse en la gestión de energía, los futuros números de la serie 2021 del programa EIT profundizarán en la inteligencia artificial, la automatización y otros campos, y analizarán nuevas tecnologías de productos como sensores, RF y conexiones inalámbricas. El programa se centra en el desarrollo de productos nuevos y desvela los avances técnicos necesarios para mantenerse al día de las nuevas tendencias del mercado.

El segundo número del programa 2021 Empowering Innovation Together está patrocinado por los apreciados socios de Mouser Infineon Technologies, ON Semiconductor y Wolfspeed.

Fundado en 2015, el programa Empowering Innovation Together de Mouser es uno de los programas de componentes electrónicos con más reconocimiento del sector. Para obtener más información, visite <https://eu.mouser.com/empowering-innovation> y siga a Mouser en Facebook y Twitter.



# Una única fuente para toda su lista de materiales



AUTHORIZED DISTRIBUTOR



Amplia selección de los últimos componentes electrónicos



www.digikey.es

## Digi-Key Electronics anuncia soluciones especiales para empresas emergentes

Digi-Key Electronics, que ofrece la mayor selección de componentes electrónicos del mundo en stock para envíos inmediatos, se ha enfocado aún más en permitir las innovaciones del mundo a través del lanzamiento de un micrositio y un manual de ayuda destinado a lograr que los sueños de las empresas emergentes se vuelvan realidad. El sitio para empresas emergentes aprovecha los recursos, las herramientas y el conocimiento que Digi-Key ha acumulado al trabajar con miles de estas empresas todos los años.

El manual, titulado Startups Survival Guide (Guía de supervivencia para empresas emergentes), es la segunda edición que se nutre de la asociación de Digi-Key con Startups Magazine. Ambos recursos siguen el camino de los diez pasos, desde la ideación y la creación de prototipos hasta la producción y el soporte, y brindan factores de éxito planificados de manera experta para mitigar las complejidades y navegar rumbo al éxito.

Digi-Key ha lanzado un micrositio y un manual, Startups Survival Guide 2.ª edición, en asociación con Startups Magazine, para respaldar a empresas emergentes en su viaje rumbo al éxito.

“Puesto que es la elección del ingeniero en las etapas iniciales de la creación de prototipos hasta llegar al diseño y la producción, Digi-Key tiene una posición única a la hora de compartir conocimientos con la comunidad de empresas emergentes, ya que las ayuda a atravesar los desafíos particulares que enfrentan en su camino hacia el éxito”, señala David Sandys, director de Marketing Técnico de Digi-Key. “Por el compromiso que Digi-Key tiene con los cientos de miles de nuevas empresas, hemos podido aprender sobre las dificultades comunes y, también, las menos conocidas, que obstaculizan los deseos y las aspiraciones de estas empresas. El

nuevo micrositio y el manual son dos de los mejores recursos para maniobrar entre estos obstáculos”.

En el sitio para empresas emergentes, las nuevas empresas encontrarán todas las herramientas y los recursos en un solo lugar. Está centrado en el Startup Roadmap (la hoja de ruta para empresas

éxito de una empresa tecnológica emergente. El sitio también presenta un Roadmap Dashboard (Tablero de hoja de ruta), una herramienta interactiva que incluye las etapas, los pasos a tomar en el medio y los recursos para cada una de las diez etapas, así como un innovador sistema de seguimiento para ayudar

manejo de pedidos básicos de PCB (placas de circuito impreso) con PCB Builder y DKRed a través de las ofertas de nuestro mercado, lo que da lugar a visibilidad y ventas mediante el sitio web Digi-Key.

Startups Survival Guide 2.ª edición, desarrollada en asociación con Startups Magazine, ha sido actualizada con el objetivo de brindar las últimas soluciones comprobadas para los desafíos comunes que enfrentan las empresas emergentes. Esta guía también se divide en secciones que reflejan los diez pasos para el éxito de las empresas emergentes, y consta de artículos y conocimientos técnicos recabados de empresas exitosas y expertos en la materia. Aprender de quienes ya han realizado el viaje es la mejor manera que tienen los innovadores para descubrir su camino y lograr atravesar las dificultades de las empresas emergentes.

“Junto con Digi-Key, esta guía realmente puede ayudarlos a navegar por su viaje como emprendedores a medida que ahondamos en detalles para explicarles qué necesitarán a cada paso del camino”, describe Anna Flockett, editora de Startups Magazine. “Al hablar con expertos de la industria y contar historias interesantes de éxito de empresas emergentes, la guía es una herramienta integral que ayuda a estas empresas a lograr sus objetivos”.

La versión impresa se distribuirá a los suscriptores de Startups Magazine y en eventos selectos, mientras que las versiones en PDF pueden descargarse desde el sitio web para empresas emergentes de Digi-Key.

Tanto el micrositio para empresas emergentes como Startup Survival Guide continúan afianzando el compromiso y la dedicación de Digi-Key para lograr la concreción exitosa de los sueños de las empresas emergentes, ya que estas son el alma de la innovación.

emergentes), que son los diez pasos para el éxito de las empresas emergentes, y que proporciona descripciones, herramientas y recursos para cada etapa. La hoja de ruta también incluye un video de Limor Freid “Ladyada” de Adafruit, sobre su abordaje para cada una de las etapas. Adafruit, con base en la ciudad de Nueva York, es uno de los mejores ejemplos de una historia de

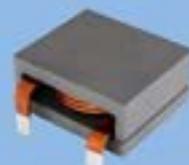
a las empresas emergentes a que den todos los pasos necesarios en el viaje hacia sus objetivos. Además, el sitio ofrece más de una docena de otras herramientas para el éxito que abarcan un amplio espectro que va desde Scheme-it, nuestra herramienta de ideación para la resolución de problemas empresariales en la gestión de listas de materiales (BOM), plataformas de referencia,



## Inductancias



Especial diseño ferromagnético patentado por Vishay  
Altos valores inductivos y de corriente Isat  
Versiones SMD (9 tamaños) y convencional  
Bobinado con pletina de cobre. Minimiza las pérdidas en DC



## Resistencias



Tecnología Thickfilm hasta 1200W,  
Opción: Creepage > 12kV y configuración en "H"  
Tubulares bobinadas refrigeradas por agua  
Certificadas para aplicaciones ferroviarias "IRIS"



## Condensadores



La solución completa para AC/DC-link, RFI y Snubber  
MPK's y MKT's: formatos Axiales, Radiales y cilindricos  
Electrolíticos: Alta capacidad y corriente de rizado

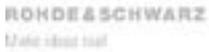


## Semiconductores



Diodos "Puck" Fast Recovery de hasta 4K6V 24KVA  
Módulos de potencia AAD, APack, GEN VII 400Amp  
Puentes trifásicos "Pressfit" 1600V Ifsm 450Amp 50Hz  
Medio puente rectificador IGBT's 600V 100 Amp Int-A-Pak  
Temperatura de unión Tj 150°C





www.rohde-schwarz.com

**Rohde & Schwarz y Colby Instruments colaboran para ofrecer soluciones de test precisas para la localización de dispositivos de banda ultraancha**

*La tecnología de banda ultraancha o UWB (ultra-bandwidth) utiliza la capacidad de los dispositivos para determinar su ubicación basándose en la distancia, dirección de movimiento y posición relativa con respecto a otros dispositivos. Para satisfacer las necesidades de prueba del ecosistema UWB, Rohde & Schwarz y Colby Instruments han trabajado conjuntamente para ofrecer una solución de test concertada que simula con precisión la dirección de movimiento de los dispositivos de banda ultraancha.*

Después de un desarrollo conjunto, Rohde & Schwarz, proveedor líder de soluciones de test de dispositivos inalámbricos, y Colby Instruments, fabricante líder de líneas de alta precisión de retraso programable, ofrecen al ecosistema UWB una solución extremadamente precisa para

caracterizar el ángulo de llegada o AoA (angle of arrival) y la diferencia de fase de llegada o PDoA (phase difference of arrival).

Los ingenieros que prueban los dispositivos de banda ultraancha pueden ahora combinar el comprobador de radiocomunicaciones R&S CMP200 y el servicio de software WMT de Rohde & Schwarz, para pruebas automáticas de fabricación inalámbrica, con las líneas de retraso de alta precisión XT-200 de Colby Instruments. Esto les permite realizar medidas en modo conducido, como p. ej. la calibración y la verificación. En la tecnología UWB, la distancia entre dos dispositivos se calcula midiendo con precisión el tiempo que necesita una señal de banda ultraancha para ir de un transmisor a un receptor (tiempo de transmisión).

Mediante la medida de la diferencia de tiempo o fase de una señal recibida en ambas antenas de recepción de banda ultraancha es posible calcular el ángulo de llegada. Las líneas de retraso permiten a los usuarios caracterizar dispositivos con un rango de retraso de 0 a 625 ps y una resolución de 0,50 ps, permitiendo simular incluso ángulos y distancias de resolución muy fina. El R&S CMP200 combina las capacidades de un analizador y generador de señales en un solo instrumento y



ofrece una solución completa para realizar medidas de transmisores y receptores en entornos conducidos y radiados.

Christoph Pointner, vicepresidente de comprobadores portátiles de radiocomunicación en Rohde & Schwarz, afirma: «Los tres servicios principales de la tecnología UWB son el control de acceso manos libres, los servicios según la ubicación y los servicios dispositivo-dispositivo. Por eso, determinar la ubicación y la dirección de un dispositivo es fundamental para esta tecnología. Estamos muy contentos de haber combinado nuestras competencias con las de Colby Instruments para proporcionar al ecosistema UWB una solución de test de alta precisión perfectamente adaptada para superar este impor-

tante reto de la caracterización de dispositivos de banda ultraancha».

Victor Chinn, presidente de Colby Instruments, explica: «Nos entusiasma enormemente la colaboración con Rohde & Schwarz para ofrecer productos innovadores que incorporen nuestros instrumentos punteros y de precisión de línea de retraso integrados totalmente en una sola solución de sistema de test. Nuestros instrumentos de la Serie X ofrecen una precisión y un rendimiento sin igual para poder cumplir los requisitos desafiantes del mercado de banda ultraancha».

Para obtener más información acerca de las soluciones de test de UWB de Rohde & Schwarz, visite <https://www.rohde-schwarz.com/uwb>



**MICROCHIP**  
www.microchip.com

**Gane una tarjeta de evaluación SAM D21 Curiosity Nano de Microchip**

*Gane una tarjeta de evaluación SAM D21 Curiosity Nano (DM320119) con REDE y, si no gana, reciba un cupón de descuento del 20% y el envío gratuito de uno de estos kits.*

El kit de evaluación SAM D21 Curiosity Nano es una plataforma de hardware para evaluar el microcontrolador SAMD21G17D. Este microcontrolador flash de bajo consumo y alto rendimiento basado

en ARM® Cortex®-M0+ es ideal para una gran variedad de aplicaciones industriales, automatización de viviendas, consumo y contadores. Incorpora una CPU ARM Cortex-M0+ que funciona hasta 48MHz, 128KB de Flash autoprogramable en el sistema, 16KB de memoria SRAM y seis interfaces de comunicación serie (SERCOM), todos ellos configurables para funcionar como un ADC de 12 bit y 350 ksps con hasta 14 canales de detección táctil capacitiva y de proximidad de 256 canales.

El kit de evaluación SAM D21 Curiosity Nano cuenta con el soporte del entorno de desarrollo integrado (Integrated Development Environment, IDE) MPLAB® X y el entorno de desarrollo de software MPLAB Harmony v3. El kit de evaluación facilita el acceso a las funciones del microcontrolador SAM D21 para in-

tegrar el dispositivo en un diseño a medida. El kit de evaluación es compatible con la tarjeta Curiosity Nano Base (Referencia AC164162), que permite adaptar y desarrollar rápidamente prototipos con rapidez para su próximo diseño innovador basado en el microcontrolador SAMD21G17D.

Si desea ganar un kit de evaluación SAM D21 Curiosity Nano o recibir un cupón de descuento del 20% y el envío gratuito, visite <https://page.microchip.com/REDE-SAMD21.html> e introduzca sus datos en el formulario.



# Cuando la tecnología funciona...

Adquisición de datos RF/GPRS/3G

Electrónica Industrial

Software y bases de datos

Automatizaciones

Integración de sistemas

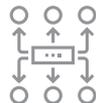
Desarrollo I + D

Consultoría

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



Conectividad Wireless



Control/monitorización de sistemas



Desarrollo de App multiplataforma



IoT Industria 4.0

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



# ARATECK

INGENIERÍA E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS



DISEÑO ELECTRÓNICO



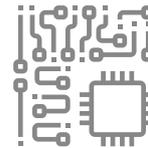
DISEÑO DE PRODUCCIÓN



CONSULTORÍA ELECTRÓNICA



SOFTWARE A MEDIDA



FABRICACIÓN ELECTRÓNICA

 **ARA Cloud**

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



www.arrow.com

**Arrow Electronics y ROOQ se unen para innovar en el seguimiento deportivo**

*La tecnología ROOQ Boxing ofrece datos de rendimiento sofisticados a través de sensores, apps y el portal en línea*

El proveedor global de soluciones tecnológicas Arrow Electronics y ROOQ, un innovador en tecnología de medición y análisis deportivo, se han asociado para crear ROOQ BOX, una tecnología de sensores que permite a los boxeadores controlar y revisar su rendimiento utilizando datos que anteriormente solo estaban disponibles en condiciones de laboratorio.

ROOQ BOX está compuesto por un par de sensores en un brazalete para cada muñeca. Los sensores registran los movimientos realizados durante la actividad de boxeo. Después, los datos se analizan en la app ROOQ y en la nube mediante algoritmos de aprendizaje automático para proporcionar un registro preciso de la sesión. Con esta información, los boxeadores y los entrenadores pue-

den hacerse una idea detallada de la sesión de entrenamiento, incluyendo el recuento de golpes, la velocidad, la variabilidad y la fuerza. El algoritmo se ha entrenado para identificar ocho tipos diferentes de golpes y para clasificarlos automáticamente mientras se filtran los movimientos que no son específicamente de boxeo.

Los datos que proporciona la tecnología de sensores (hasta ahora inaccesible para los atletas) representan una herramienta valiosísima para ayudar a los boxeadores a supervisar y mejorar su rendimiento. Pueden compartir esta información con sus entrenadores. Al desarrollar el sistema, ROOQ se ha basado en la extensa experiencia dentro de su equipo, incluyendo especialistas en datos, software, hardware y firmware, científicos deportivos y matemáticos, así como boxeadores y entrenadores. Esta experiencia llega al más alto nivel: el Chief Sports Officer de ROOQ, Henry Maske, es campeón olímpico de boxeo (medalla de oro, Seúl 1988) y campeón mundial de boxeo profesional (1993 a 1996).

Arrow ha sido fundamental en el liderazgo del proyecto en el área de firmware y hardware entre los proveedores de componentes y de servicios de desarrollo y fabricación. Además, en el proyecto también se usaron los servicios de ingeniería eInchips de Arrow. Arrow ha utilizado



su experiencia logística y en la cadena de suministro para que el producto pueda comercializarse y se escale la producción de una manera fluida y eficiente. «Esta exitosa colaboración con ROOQ es un ejemplo perfecto de cómo los equipos de expertos unen fuerzas y superan juntos los difíciles desafíos empresariales», subrayaba Martin Bielech, presidente del negocio EMEA de componentes de Arrow. «Los servicios técnicos y logísticos de Arrow han permitido a ROOQ centrarse y ejecutar sus competencias para obtener una forma completamente nueva de capturar datos de diagnóstico en el boxeo».

Henry Maske ve muchas ventajas en la cooperación entre las dos em-

presas: «Para nosotros, Arrow es un socio fiable y orientado a soluciones. Nos beneficiamos de su inmensa experiencia, así como de su excelente red global».

El boxeo solo es el comienzo. La tecnología de diagnóstico de entrenamiento es de aplicación universal. Ralf Rüttgers, fundador y CEO de ROOQ, está convencido de que las áreas de aplicación de ROOQ son múltiples. Comentaba: «Se puede desarrollar aún más y transferir al mercado del fitness y otros deportes relacionados, y también utilizarse en el sector industrial. Áreas como la prevención o la seguridad y la salud desempeñarán un papel en nuestro futuro análisis del entrenamiento».



www.mathworks.com

**BRTA y MathWorks dan acceso a las familias de productos de MATLAB y Simulink a todos los centros tecnológicos de BRTA, con el objetivo de apoyar la ciencia, la tecnología y la innovación en el País Vasco**

La Alianza Vasca de Investigación y Tecnología (BRTA) y MathWorks, proveedor líder de software de cálculo computacional, han firmado un acuerdo centrado en acelerar la innovación y la transformación digital en

todas las industrias del País Vasco. El acuerdo permite a los ingenieros e investigadores de 12 Centros Tecnológicos de BRTA, acceder al portafolio completo de productos MATLAB y Simulink en apoyo a sus iniciativas estratégicas de I+D en áreas que incluyen sistemas ciberfísicos, inteligencia artificial, digitalización, robótica, dispositivos médicos, IoT y 5G.

«Para BRTA, ha sido un acuerdo muy satisfactorio, va a permitir a los centros tecnológicos acceder a unas herramientas de trabajo que van a hacer posibles desarrollos de primer orden mediante la modelización y la simulación, para generar nuevo conocimiento y, lo que es más relevante, transferirlo a nuestro tejido empresarial y a nuestra sociedad. Las herramientas de MathWorks harán posible abordar soluciones para siste-

mas complejos en muy diversos ámbitos, como por ejemplo, los gemelos digitales, la IA aplicada, la visión artificial, la ciberseguridad, la modelización de procesos», destaca Rikardo Bueno, CEO de BRTA.

Los ingenieros e investigadores de BRTA tendrán acceso a más de 100 productos de las familias MATLAB y Simulink, así como a un conjunto de módulos y actividades de formación en línea para apoyar a su comunidad de usuarios, todo ello proporcionado por MathWorks, para su uso en el desarrollo de sistemas embebidos y algoritmos de inteligencia artificial.

Los proyectos de los centros tecnológicos de BRTA que se beneficiarán del acuerdo incluirán:

- Próxima generación de sistemas de energía renovable, solar, eólica y baterías

- eMobility: vehículos y sistemas de transporte sostenibles
- Gemelos digitales y mantenimiento predictivo para procesos y equipamiento industrial
- Robótica y sistemas autónomos
- Inteligencia artificial para analítica de big data desplegada en la nube y en dispositivos integrados
- Nuevos sistemas de comunicaciones basados en 5G
- Desarrollo de aplicaciones de inteligencia artificial para el sector de la salud

Para facilitar el conocimiento y uso de MATLAB y Simulink, los centros tecnológicos de BRTA y MathWorks están colaborando en una hoja de ruta de adopción tecnológica que acelerará la puesta en marcha y facilitará la comunicación e intercambio entre los miembros de BRTA.



www.tme.eu

## Multímetro estacionario de Teledyne LeCroy

Precisión y comodidad para profesionales.  
Multímetro de sobremesa LC-T3DMM6-5-SC

Teledyne Test Tools LC-T3DMM6-5-SC es un multímetro digital de 6½ dígitos con una pantalla LCD TFT doble de 4,3 "con una resolución de 480x272 píxeles. La pantalla se puede configurar para mostrar un histograma, tendencias de datos, gráfico de barras, estadísticas o el modo numérico tradicional. El multímetro tiene un amplio rango de medición. Para voltaje CA True-RMS es 200 mV-750 V, y para CA True-RMS: 200 µA-10 A. Alta precisión de medición hasta 0,0005% + 0,0001% del rango para la tensión CC permite mediciones muy precisas. El multímetro también está equipado con un multiplexor de 16 canales. El dispositivo también permite la medición de resistencia (también utilizando el método de cuatro cables), capacitancia, frecuencia, período y temperatura.

El multímetro está equipado de serie con conectores USB y LAN con posibilidad de control remoto mediante comandos SCPI o LabView. La memoria interna de 1GB le permite almacenar grandes cantidades de datos y archivos de configuración.

### Características

- Medición de voltaje DC: rangos 200 mV - 1000 V
- Medición de corriente DC: rangos 200 µA - 10 A
- Medición de voltaje AC: True-RMS, rangos 200 mV - 750 V
- Medición de corriente AC: True-RMS, rangos 200 µA - 10 A
- Medición de resistencia: 2/4-cableado (rangos 200Ω - 100 MΩ)
- Medición de capacidad: rangos 2 nF - 100 mF
- Medición de frecuencia: rangos 3 Hz - 1 MHz
- Medición de ciclo: rangos 1 µs - 333 ms
- Medición de temperatura: soporte de sensor TC i RTD
- Pruebas: prueba de continuidad, prueba de diodos
- Contenido elaborado por Transfer Multisort Elektronik Sp. z o.o.

Fuente original del texto:  
<https://www.tme.eu/es/news/about-product/page/43563/Multimetro-estacionario-de-Teledyne-LeCroy/>



# MECTER, S.L.

<http://www.mecter.com>

### CENTRAL:

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

### DELEGACIONES:

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

## OPTOELECTRÓNICA

Displays	DIGWISE	TFT: 2.4" a 21.5", HDMI
	HTDisplay	LCD Customs & Caracteres & Gráficos & TFT.
Leds	MICROTIPS	TFT con controlador.
	NORITAKE	TFT Inteligentes & VFD.
Otros	R7Display	OLED.
	ROCKTECH	TFT: 1.4" a 10.4".
Leds	WINSTAR	LCD Caracteres & Gráficos & TFT & OLED.
	ARKLED	LED // Dígitos // Matrices de Puntos.
Otros	DOMINANT	LED PLOC 2, 4, 6 & 8mm y 5mm, Automoción.
	HARVATEK	LED smt.
Leds	LIGITEK	LED T1 y SMD // Displays.
	OPTO PLUS	LED Dígitos DIP & SMD // Matrices de Puntos.
Otros	REFOND	LED Lighting baja-media potencia.
	COSMO	Optoacopladores // Relés de estado sólido.
Leds	CT MICRO	Optoacopladores // Intermos // SSR.
	ISOCOM	Optoacopladores.
Otros	LEDLINK	Lentes // Ópticas // Reflectores.

## COMPONENTES

Pasivos	ANTENK	Conectores.
	DE PRODUCT	Buzzers // Micrófonos // Sensores Ultrasonidos.
Pasivos	DIPTRONICS	Tact switch // DIP switch // Switch rotativo.
	NEXEM	Relés.
Pasivos	OBO	Buzzers // Micrófonos // Sensores Ultrasonidos.
	ZITEK	Materiales de conducción térmica.
Activos	DIGADEVICE	Memorias Flash // AEM 32-bits.
	GOODARK	Diodos // Puentes rectificadores // TVS.
Activos	HOLTEK	APM 8-Bits Micros // EEPROM // Touch I.C. // Remote Contr. // Power Management.
	HOTTECH	Diodos // Transistores // smt.
Activos	IN/SEM (JONER)	IGBT // PIM.
	JIM	Tráns // SCR // TVS // Varistores // Transistores MOSFET.
Activos	MACMIC	Módulos: FRED // IGBT // MOSFET // Tiristores // Diodos.
	RULER	Puentes rectificadores.
Activos	SHONDENGEN	Diodos // Puentes rectificadores // Transistores MOSFET.
	UTC	Diodos // Transistores // Lineales // Electro Hall // Lógica.

## ALIMENTACIONES & SISTEMAS

Alimentaciones	ABB (GE)	AC-DC y DC-DC.
	DANUBE	AC-DC y DC-DC.
Alimentaciones	EOS	AC-DC Compactas.
	FSP	Industrial // PC // Adaptadores.
Alimentaciones	MORNSUN	AC-DC y DC-DC // Drivers IGBT.
	NEXTYS	Relé DIN.
Alimentaciones	PAULI	LED Drivers // AC-DC // DC-DC.
	TDK-LAMBDA	AC-DC y DC-DC.
Alimentaciones	UMEC	AC-DC y DC-DC.
	VOE POWER	AC-DC Configurables.
Sistemas	ELATEC	Lectores RFID.
	IDTECH	Lectores de tarjeta: banda magnética y chip.
Sistemas	FAYTECH	Monitor Táctil // Panel PC.
	GANGY TECH	Sensores Huella Dactilar.
Sistemas	PIET	Impresoras y mecanismos térmicos.
	WINNATE	Tablets resistentes // Panel PC // Monitores táctiles.

## IoT & M2M

Sistemas	2J ANTENNAS	Antenas // Cables RF.
	AI-THINKER	Módulos WiFi // Bluetooth // LoRa // UWB.
Sistemas	ESPRESSIF	Módulos WiFi // Bluetooth.
	FRASYCOM	Módulos Bluetooth.
Sistemas	GENEKO	Terminales GSM/GPRS.
	HCP	Terminales GSM/GPRS.
Sistemas	HOLTEK	Insulétrico & RF // Bluetooth.
	HOPERF	Módulos RF GSM // LoRa // ET // WiFi.
Sistemas	JC ANTENNA	Antenas // Cables RF.
	NEOWAY	Módulos 2G/3G/4G/NB-IoT/CatM/GPS.
Sistemas	SPARKLAN	Módulos WiFi/ET de alta velocidad.
	TELECOM/ELPROMA	Terminales GSM // GPRS.



**Melexis anuncia el último sensor de posición Triaxis® junto con nuevos encapsulados sin PCB**

*El MLX90377 admite más formatos de señal de salida, mientras que un nuevo encapsulado de molde único (SMP) mejora la integración sin PCB y los costes de fabricación*

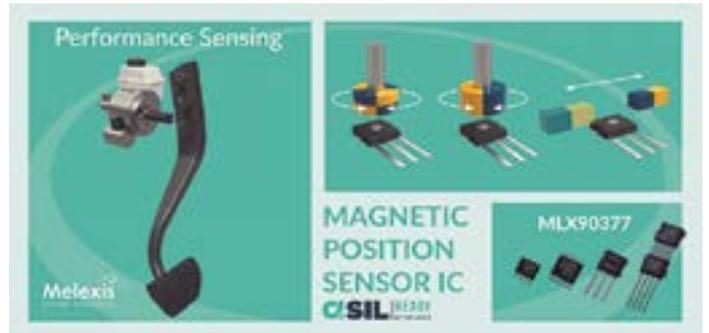
Melexis ha presentado el sensor de posición Triaxis MLX90377 de una y dos pastillas (totalmente redundante) para aplicaciones industriales y de automoción junto con un nuevo encapsulado sin PCB para sensores de posición.

El MLX90377 es un CI de sensor magnético de posición rotativa y lineal, que se basa en el éxito de los sensores Triaxis MLX90371 y MLX90372. Basado en la misma terminación magnética

Triaxis Hall, integra un convertidor ADC con acondicionamiento de señal, DSP y un controlador de etapa de salida que ahora soporta SPC (Código PWM Corto), así como formatos de señal ratiométrica, PWM y SENT. Al igual que otros miembros de la gama de sensores de posición Triaxis, puede utilizarse en aplicaciones de detección de posición de movimiento rotativo y lineal. Gracias a sus modos resistentes a campos parásitos, a su capacidad ASIL-C (monopastilla) y a la medición de pines externos, es ideal para aplicaciones críticas de alto rendimiento y seguridad.

Las nuevas opciones de encapsulado comprenden el SMP-3 y el SMP-4 (encapsulado de molde único, de 3 y 4 patillas) para diseños sin PCB. Al igual que el primer encapsulado sin PCB de Melexis, el DMP-4 lanzado en 2012, estos nuevos encapsulados están pensados para ser utilizados sin placa de circuito impreso, reduciendo así el coste total del sistema y mejorando la integración mecánica y la fiabilidad.

Estos nuevos esquemas de encapsulado son más pequeños que el



encapsulado DMP-4 existente y ofrecen una mejor integración mecánica y calidad a través de la optimización del cuerpo del encapsulado y los cables eléctricos, lo que representa casi una década de mejora continua basada en los comentarios de los clientes y el conocimiento de las aplicaciones.

El SMP-3 es una solución de monopastilla (die) y será compatible primero con el MLX90377, mientras que el SMP-4 ofrece una solución de doble pastilla (pines de alimentación y tierra compartidos) y será compatible primero con el MLX90371, lanzado anteriormente.

“Melexis está mejorando y ampliando constantemente su oferta de productos, utilizando su experiencia en el sector para desarrollar nuevas soluciones”, afirma Nick Czarnecki, director de marketing de Melexis. “El MLX90377 proporciona un rendimiento mejorado y añade la capacidad de SPC, que ahora se utiliza en arquitecturas multibus como las que se encuentran en aplicaciones avanzadas de dirección y frenado. Las nuevas opciones de encapsulados son ejemplos perfectos de cómo Melexis escucha a los clientes y trabaja con sus socios para mejorar la calidad y reducir los costes.”

**Melexis reinventa los sensores de posición Triaxis® para sus principales aplicaciones de automoción**

*Las soluciones programables según la norma ISO 26262 ofrecen la flexibilidad necesaria para abordar tanto los movimientos lineales como los rotativos*

Melexis, empresa mundial de ingeniería microelectrónica, ha ampliado su gama de sensores de posición sin contacto, con la incorporación de dos nuevos dispositivos que complementan los productos MLX90364/5/6/7 existentes. Los MLX90421 y MLX90422 se basan en la tecnología de detección magnética de alta precisión Triaxis®, propiedad de la empresa. Tienen las mismas características clave que los dispositivos MLX90364/5/6/7, pero con algunas mejoras adicionales incorporadas. Destinados a aplicaciones de automoción sensibles a los costes como los actuadores de la cadena cinemática, el posición de los pedales, los indicadores de nivel de combus-

tible y los sistemas de transmisión, aunque también son adecuados para implementaciones industriales, estos circuitos integrados tienen capacidades superiores en términos de seguridad funcional y características de compatibilidad electromagnética (EMC). También admiten funcionamiento a alta temperatura.

Además de su elemento de detección magnética, los nuevos CI de detección de posición incorporan conversión de datos y procesamiento de señales digitales, así como un controlador de etapa de salida programable. Pueden configurarse para determinar con precisión la posición de forma rotativa o lineal. El MLX90421 proporciona una salida analógica ratiométrica o modulada por ancho de pulso (PWM), mientras que el MLX90422 ofrece una salida SENT (Single Edge Nibble Transmission) de según la norma SAE J2716.

Su amplio rango de temperatura ambiente, desde -40 °C a 160 °C, significa que pueden utilizarse en vehículos que carecen de la disipación de calor que normalmente se encuentra en los compartimentos del motor, como los vehículos híbridos y totalmente

eléctricos. El CI del sensor cumple plenamente las directrices de seguridad funcional de la norma ISO26262, mediante el enfoque de elemento de seguridad fuera de contexto (SEooC), y es compatible con el nivel ASIL-B. Para garantizar que las pruebas de EMC se realicen a la primera, los nuevos CI ofrecen un rendimiento similar al de la ya establecida familia de productos MLX9037x de Melexis. Por lo tanto, sólo se requiere un ciclo de pruebas, lo que significa que el trabajo de diseño puede completarse más rápidamente y los costes de ingeniería asociados se mantienen al mínimo. La mejora de los valores máximos absolutos

(AMR), como la protección de salida de -18V/34V y la protección de alimentación de -18V/37V, reduce el riesgo de sobrecarga eléctrica.

Los MLX90421 y MLX90422 se pueden suministrar con un solo troquel en formato de encapsulado SOIC-8 o en DMP-4 sin PCB. Estas opciones son compatibles con los dispositivos anteriores de la empresa, por lo que son sustitutos directos. También está disponible un encapsulado TSSOP-16 de doble matriz totalmente redundante para situaciones críticas de seguridad que requieran redundancia del sistema. En octubre de 2021 se anunciarán más opciones de encapsulado.





www.adler-instrumentos.es

**Adler Instrumentos presenta la nueva herramienta de programación VIP TOOL™ para los analizadores de radiocomunicaciones de las series 3550 / 3920 / 8800 de Viavi**

A medida que los sistemas de radio se han vuelto más avanzados, se les pide a los técnicos que hagan más que nunca. La nueva herramienta de programación de instrumentos de Viavi anteriormente AEROFLEX está aquí para ayudarlo a reducir su carga de trabajo.

VIP Tool™ es una herramienta de programación fácil de usar que permite escribir programas personalizados simples o complejos con un lenguaje de programación diseñado para automatizar fácilmente las pruebas radio en su analizador de

radiocomunicaciones (Series 3550 / 3920 / 8800). Podrá crear y exportar informes personalizados de los equipos bajo prueba incluyendo; número de serie, modelo, versión de software, etc.

La herramienta que está integrada en un libro de trabajo de Micro-

soft Excel genera informes fáciles de leer con gráficos de apoyo de los analizadores de espectro, canal, audio, distribución, etc. en formato CSV y PDF.

Identifique la tarea, desarrolle el script, defina el informe. ¡Deje que VIP Tool™ haga el resto!

Adler es el distribuidor técnico de Viavi, con personal cualificado para realizar demostraciones, dar formación y soporte postventa.

Contacte con Adler:

T. 913584046 / 936401369,  
info@adler-instrumentos.es,  
www.adler-instrumentos.es





# Fuentes de Laboratorio para cada aplicación

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











www.adler-instrumentos.es, info@adler-instrumentos.es



www.keysight.com

## Keysight ofrece solución de pruebas regulatorias para acelerar la certificación de dispositivos inalámbricos en bandas libres

*Acelera la certificación de dispositivos inalámbricos en las bandas sin licencia de 2.4 y 5 GHz*

Keysight Technologies, Inc. anunció la nueva solución Keysight IOT0047A para pruebas regulatorias, que permite a los clientes acelerar la certificación de dispositivos inalámbricos que utilizan las bandas no licenciadas de 2.4 y 5 GHz, y así alcanzar los objetivos de tiempo de salida al mercado.

La conectividad inalámbrica juega un papel importante en un mundo IoT hiperconectado. Todo dispositivo inalámbrico está sujeto a exhaustivas pruebas regulatorias antes de poder entrar al mercado. Las tecnologías inalámbricas están evolucionando rápidamente para cumplir con las demandas de las

aplicaciones IoT. Los estándares regulatorios del Instituto de Estándares de Telecomunicaciones Europeo (ETSI) y la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) se actualizan regularmente para asegurar que el espectro inalámbrico se utiliza con eficiencia y sin interrupciones. Sin embargo, las pruebas regulatorias pueden ser complejas, costosas y llevar mucho tiempo, impactando directamente en los calendarios del proyecto y el tiempo de salida al mercado de nuevos productos.

Para afrontar estos retos, Keysight ha presentado la solución IOT0047A de pruebas regulatorias que permite a los clientes:

- Mantenerse a la cabeza de la competencia con soporte para los últimos estándares regulatorios con hardware preparado para Wi-Fi 6E.
- Asegurar su inversión de cara al futuro con software flexible que es continuamente actualizado de acuerdo con las últimas versiones de los estándares ETSI y FCC.
- Incrementar el rendimiento y el uso de equipos con un sistema que puede fácilmente escalar a varias estaciones de pruebas separadas y ser utilizado en pa-



ralelo para afrontar diferentes estándares y casos de pruebas.

- Actualizar según las necesidades evolucione con un sistema expandible capaz de añadir canales, capacidades software o cobertura de estándares.
- Reducir el tiempo de pruebas y mejorar la eficiencia de procesos con software de automatización de propósito específico que simplifica y automatiza los ciclos de prueba, desde las configuraciones de pruebas hasta la generación de informes.

“El rápido crecimiento de nuevos dispositivos y diseños IoT crea retos para los laboratorios de pruebas a la hora de afrontar la cre-

ciente complejidad de las pruebas regulatorias. La solución IOT0047A de Keysight permite a los laboratorios simplificar sus procesos de pruebas, incrementar la productividad y actualizarse fácilmente para dar soporte a nuevos estándares,” dijo Boon Juan Tan, vicepresidente y director general del grupo de Soluciones de Medida Electrónica de Propósito General en Keysight Technologies.

“Nuestra meta es ayudar a que los clientes mejoren su retorno a la inversión (ROI) en inversión de capital y ganen una ventaja competitiva permitiendo a sus clientes ser los primeros en salir al mercado al tener soporte con los últimos estándares inalámbricos.”

## Open RAN Studio de Keysight seleccionado por Kyocera para validación de unidades radio en cumplimiento con las especificaciones O-RAN

*Software Keysight Open RAN Studio habilita a empresa global de tecnología de información y comunicaciones para acelerar el despliegue de O-RU*

Keysight Technologies, Inc. ha anunciado que Kyocera Corporation ha seleccionado el software Keysight Open RAN Studio para validar unidades radio (O-RU) en cumplimiento con las especificaciones fijadas por O-RAN Alliance y acelerar el despliegue de O-RU.

Keysight se compromete a afrontar las necesidades de un

mercado de O-RU cuyo valor estimado por ABI Research será de más de 47 mil millones de dólares en 2026. Kyocera utiliza el software Keysight Open RAN Studio, que emula la unidad distribuida O-RAN, así como el analizador de señal UXA de Keysight y el generador de señal VXG, para establecer medidas de radiofrecuencia (RF) utilizando tanto conexiones ópticas como Ethernet.

“Nos complace suministrar a Kyocera soluciones que verifican la interoperabilidad y el cumplimiento de las últimas especificaciones O-RAN,” dijo Giampaolo Tardioli, vicepresidente y director general del grupo de acceso a red de Keysight.

“Nos comprometemos a dar soporte a Kyocera en el desarrollo de elementos de red que funcionen de forma cohesiva como parte de

una red de acceso radio abierta y heterogénea.”

El software Keysight Open RAN Studio combina capacidades de pruebas de visibilidad, validación y prestaciones a lo largo de los dominios de medida de radiofrecuencia (RF) y protocolo. Es parte del portafolio integrado de soluciones que afrontan los requisitos de pruebas desde el límite de RAN hasta el núcleo 5G (5GC). Las pruebas de sistema de extremo a extremo ayudan a simplificar los complejos entornos de redes multivendedor diseñados para suministrar un amplio rango de servicios de conectividad.

Como editor de especificaciones de conformidad de fronthaul O-RAN, Keysight es una de las 230 organizaciones que contribuyen al desarrollo de estándares O-RAN. Esta experiencia ayuda a Kyocera y a otros fabricantes a verificar de

forma fiable las prestaciones de elementos de red.

Un creciente ecosistema de fabricantes de O-RU, unidades distribuidas (O-DU) y unidades centrales (CU) confían en las soluciones Keysight integradas de hardware y software para validar las prestaciones, establecer interoperabilidad entre elementos de red y asegurar el cumplimiento con las últimas especificaciones O-RAN. La experiencia de Keysight en tecnologías cableadas e inalámbricas a través de la pila de protocolos, desde la capa física hasta la de aplicación, da soporte a pruebas eficientes de elementos de red tanto en RAN como en 5GC. Esto ayuda a los operadores móviles y a los proveedores de servicios a superar los retos en la integración de sistemas, con el resultado de redes nativas en la nube más robustas.

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

## KEMET

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

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



### preci-dip

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

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



## Leclanché

Capacitors

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

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



## MinebeaMitsumi

*Passion to Create Value through Difference*

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

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



### Oficinas centrales

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

### Delegación Cataluña

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



# electrónica21 sl

# ¡ Presentamos nuestra nueva App !



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



Lee la revista completa en pdf.



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



Descárgala

GRATIS



DISPONIBLE EN  
Google play



Disponible en el  
App Store

REVISTA ESPAÑOLA DE  
**electrónica**

¡La mejor App de noticias  
de electrónica  
en español!

*¡Suscríbete a Revista  
Española de Electrónica!*

✓ Componentes

✓ Automatización Industrial

✓ Equipos de medida

✓ Fuentes de energía

✓ Instrumentación

✓ Microprocesadores

✓ Sistemas embebidos

✓ Software de desarrollo

✓ Telecomunicaciones

✓ Internet of Things (IoT)



Suscripción anual  
11 ejemplares  
Envío incluido

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

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

# Los fundamentos de los sensores de proximidad: su selección y uso en la automatización industrial



www.digikey.es

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



Muchas aplicaciones de automatización industrial (AI) requieren la capacidad de detectar la presencia y/o la posición de un objeto o persona sin establecer contacto físico para evitar restringir o limitar el movimiento del objeto detectado. El sensor de proximidad es ideal para esta función. Pero los sensores de proximidad son muy variados, como los magnéticos, los capacitivos, los inductivos y los ópticos, y la composición del material del objeto que se detecta puede afectar a la capacidad de un sensor para detectar su presencia.

Algunos sensores de proximidad son útiles para detectar metales ferrosos, mientras que otros pueden detectar cualquier tipo de metal, y otros pueden detectar cualquier tipo de objeto e incluso personas. Los usuarios potenciales de los sensores de proximidad en una aplicación de AI deben conocer los diferentes tipos de tecnología de sensores de proximidad y su aplicabilidad a situaciones de detección específicas.

En este artículo se analizan varios tipos de sensores y se detallan los tipos de objetos que pueden detectar y la sensibilidad espacial de cada

tipo de dispositivo. Dispositivos de muestra de Texas Instruments, Red Lion Controls, Littelfuse Inc., Omron Electronics Inc., MaxBotix Inc. y Carlo Gavazzi Inc. se utilizan a modo de ejemplo.

## Sensores de proximidad inductivos

Los sensores de proximidad inductivos detectan la presencia de objetos conductores (es decir, metálicos) y tienen un rango de detección que depende del tipo de metal detectado. Estos sensores funcionan con un campo magnético de alta frecuencia generado por una bobina en un circuito de oscilación. Un objetivo conductor que se acerca al campo magnético tiene una inducción o corriente de Foucault inducida en él, creando un campo magnético opuesto que reduce efectivamente la inductancia del sensor inductivo.

Los sensores de proximidad inductivos funcionan mediante dos métodos. En el primer método operativo, a medida que el objetivo se acerca al sensor, el flujo de corriente de inducción aumenta, lo que incrementa

la carga en el circuito de oscilación haciendo que su oscilación se atenúe o se detenga. El sensor detecta este cambio en el estado de oscilación con un circuito de detección de amplitud y emite una señal de detección.

Un esquema de funcionamiento alternativo utiliza un cambio en la frecuencia -en lugar de la amplitud- de la oscilación resultante de la presencia de un objetivo conductor. Un objetivo de metal no ferroso, como el aluminio o el cobre, que se acerca al sensor hace que la frecuencia de oscilación aumente, mientras que un objetivo de metal ferroso, como el hierro o el acero, hace que la frecuencia de oscilación disminuya. El cambio de la frecuencia de oscilación con respecto a una frecuencia de referencia hace que el estado de salida del sensor cambie.

El LDC0851HDSGT de Texas Instruments es un ejemplo de sensor de proximidad inductivo de corto alcance que utiliza la variación de frecuencia para detectar la presencia de un objeto conductor dentro de su campo electromagnético (Figura 1).

El interruptor de proximidad inductivo LDC0851 es ideal para apli-

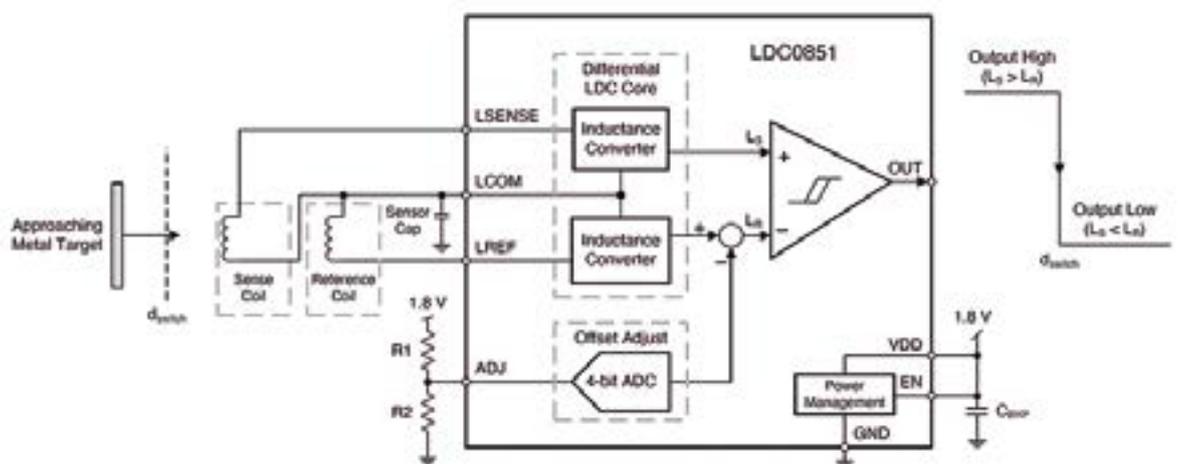


Figura 1. El sensor de proximidad inductivo LDC0851HDSGT utiliza dos bobinas inductivas -una de detección y otra de referencia- para medir la diferencia de inductancia debida a un objeto cercano a la bobina de detección. (Fuente de la imagen: Texas Instruments).

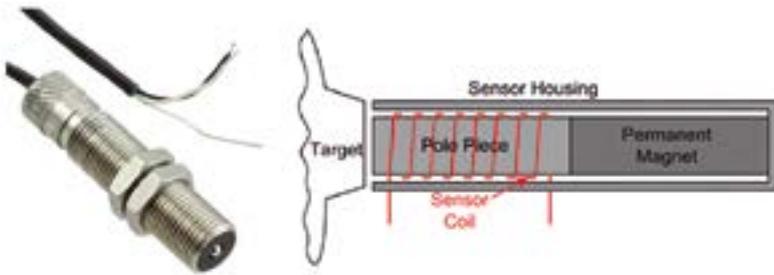


Figura 2. El captador magnético VR (izquierda) es un sensor pasivo que detecta el cambio del campo magnético entre la pieza polar y la carcasa del sensor (mostrada a la derecha). (Fuentes de la imagen: Art Pini, con la imagen MP62TA00 de Red Lion Controls).

caciones de detección de proximidad sin contacto, como la detección de presencia, el recuento de eventos y los pulsadores simples en los que el rango de detección es inferior a 10 milímetros (0.39 pulgadas). El dispositivo cambia su estado de salida cuando un objeto conductor se mueve cerca de la bobina de detección. La implementación diferencial (el uso de una bobina de detección y otra de referencia para determinar la inductancia relativa del sistema) y la histéresis, se utilizan para garantizar una conmutación fiable e inmune a las vibraciones mecánicas, las variaciones de temperatura o los efectos de la humedad.

Las bobinas de captación inductiva del LDC0851HDSGT se sintonizan con un único condensador sensor, que establece la frecuencia de oscilación en el rango de 3 a 19 megahercios (MHz).

La salida push-pull está en estado bajo cuando la inductancia de detección está por debajo de la inductancia de referencia y vuelve al estado alto cuando ocurre lo contrario.

### Sensores magnéticos de proximidad

Utilizados para medir la posición y la velocidad de componentes metálicos en movimiento, los detectores de proximidad magnéticos pueden ser dispositivos activos, como un sensor de efecto Hall, o pasivos, como un sensor de reluctancia variable (VR), como el captador magnético roscado MP62TA00 de Red Lion Controls (figura 2, izquierda). El sensor de proximidad VR mide los cambios en la reluctancia magnética -que es análoga a la resistencia eléctrica en un circuito eléctrico- y consta de un imán permanente, una pieza polar y una bobina de detección encerrada en una caja cilíndrica.

Un objeto ferromagnético que pasa cerca del polo provoca una variación del campo magnético. Esta variación genera a su vez una tensión de señal en la bobina de señal. La magnitud de la tensión de la señal depende del tamaño del objeto objetivo, de su velocidad y del tamaño del hueco entre la pieza polar y el

objeto. El objeto objetivo debe estar en movimiento para ser detectado por el SRV. El captador magnético roscado MP62TA00 es un sensor VR de proximidad encapsulado en epoxi con un rango de temperatura de funcionamiento de -40 a +107 °C. Tiene una longitud de una pulgada (25.4 milímetros (mm)) con un cuerpo roscado de 1/4 - 40 UNS.

Los sensores de RV son dispositivos pasivos, por lo que no necesitan una fuente de alimentación. Por ello, suelen tener aplicación en la medición de máquinas rotativas. Por ejemplo, los captadores VR como el MP62TA00 se utilizan ampliamente para detectar el paso de los dientes en un engranaje ferroso, una rueda dentada o una rueda de la correa de distribución. También pueden utilizarse para detectar cabezas de tornillos, chavetas u otros objetivos metálicos de movimiento rápido (figura 3).

Se emplean como tacómetros para medir la velocidad de rotación y también se aplican por parejas para medir la excentricidad del eje giratorio.

El segundo tipo de sensor magnético utiliza el efecto Hall para detectar la presencia de un campo magnético. El efecto Hall describe la interacción de un conductor portador de corriente y un campo magnético perpendicular al plano del conductor. Cuando un conductor portador de corriente se coloca en un campo magnético, se genera una tensión (tensión Hall) perpendicular a la corriente y al campo. La tensión Hall es proporcional a la densidad de flujo del campo magnético y requiere un blanco que esté magnetizado.

El 55100-3H-02-A de Littelfuse Inc. es un sensor de efecto Hall de

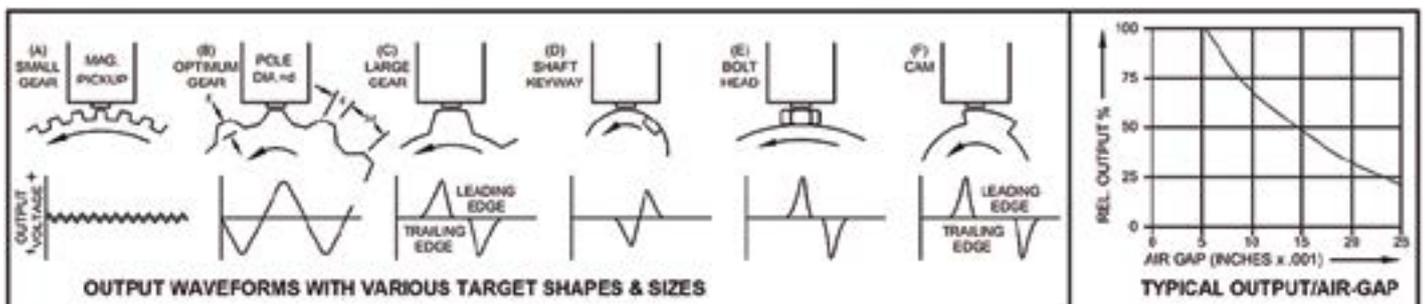


Figura 3. Los sensores de RV se utilizan ampliamente para detectar los dientes de los engranajes, las levas y los chaveteros en la maquinaria rotativa. (Fuente de la imagen: Red Lion Controls).

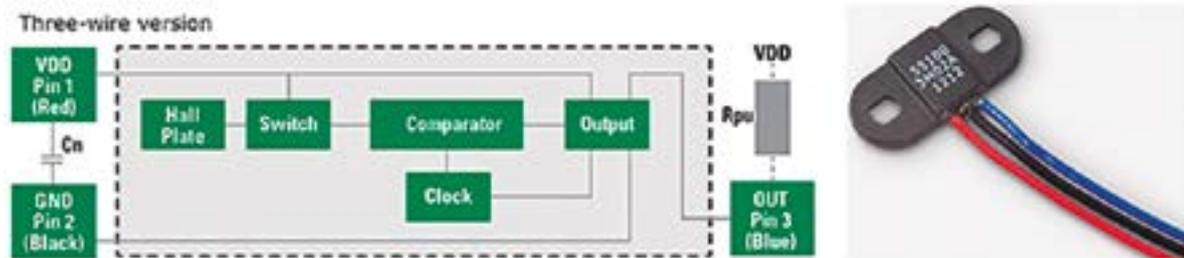


Figura 4. Diagrama de bloques y foto del sensor de proximidad de efecto Hall con brida 55100-3H-02-A con salida de tensión. (Fuente de la imagen: Littelfuse Inc.).

montaje en brida que está disponible con una salida digital o una salida de tensión analógica programable (Figura 4).

El 55100-3H-02-A mide 25.5 x 11 x 3 mm y está disponible con una salida de tensión de tres hilos o una salida de corriente de dos hilos. Cualquiera de las dos versiones ofrece sensibilidad media (130 Gauss), alta (59 Gauss) o programable. El dispositivo tiene una alta sensibilidad y un rango de activación de 18 mm (0.709 pulgadas) utilizando un imán espe-

cífico. La salida de pulldown puede absorber hasta 24 voltios CC y 20 miliamperios (mA).

Este sensor puede funcionar a velocidades de conmutación de hasta 10 kilohercios (kHz) y puede detectar campos magnéticos tanto dinámicos como estáticos. La capacidad de detectar campos magnéticos estáticos es una de las principales ventajas del sensor de efecto Hall, ya que puede utilizarse para detectar una puerta cerrada o un objeto en una posición fija.

### Sensor óptico de proximidad

Los sensores ópticos de proximidad utilizan luz -infrarroja o visible- para detectar objetos. Tienen la ventaja de que no es necesario que el objetivo sea magnético o metálico, solo tiene que obstruir o reflejar la luz. Básicamente, los sensores ópticos emiten luz y controlan la luz reflejada en el objeto objetivo (Figura 5, izquierda).

El EE-SY1200 de Omron Electronics Inc. es un buen ejemplo de sensor óptico de proximidad (Figura 5, derecha). Se trata de un fotosensor ultracompacto montado en una pequeña placa de circuito impreso que funciona a una longitud de onda infrarroja de 850 nanómetros (nm). Se compone de un emisor LED y un par de fototransistores en un encapsulado de montaje superficial con unas dimensiones de 1.9 x 3.2 x 1.1 mm (0.0748 x 0.126 x 0.043 pulgadas), que funciona en un rango de temperatura de -25 a +85 °C. Su rango de distancia de detección recomendado es de 1.0 a 4.0 mm (0.039 a 0.157 pulgadas). Su pequeño tamaño de montaje a bordo lo hace ideal para aplicaciones como la alineación de material mylar metalizado en una máquina envolvente automática.

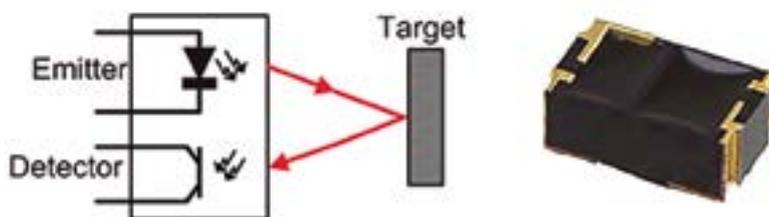


Figura 5. El sensor óptico de proximidad localiza el objeto objetivo emitiendo un haz de luz y detectando el reflejo en el mismo. (Fuente de la imagen: Art Pini).

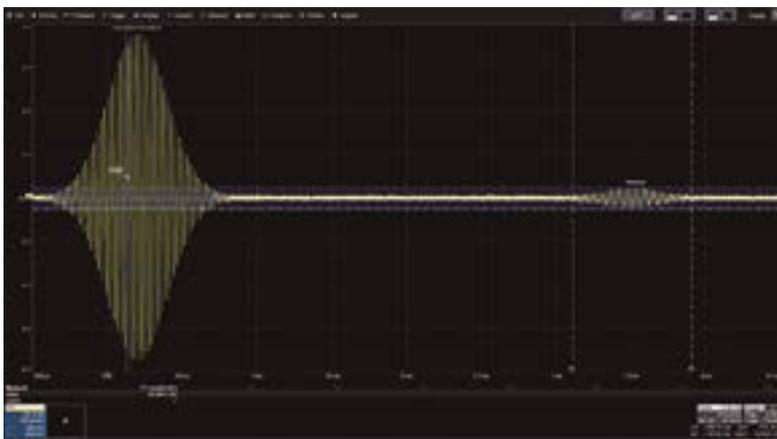


Figura 6. La localización del alcance mediante ultrasonidos mide el tiempo transcurrido desde la ráfaga ultrasónica del transmisor (izquierda) hasta el tiempo de llegada del pulso reflejado (derecha). Este tiempo es el doble del tiempo de vuelo de la ráfaga inicial desde el sensor hasta el objeto objetivo. (Fuente de la imagen: Art Pini).

### Sensores de proximidad ultrasónicos

Los requisitos de distancias de detección mayores, como la detección de coches en una ventanilla de autoservicio, pueden manejarse con sensores de proximidad basados en ultrasonidos. Estos sensores detectan objetos de cualquier tipo a distancias de hasta varios metros (m). La base de la medición es el tiempo



Figura 7. El MB1634-000 es un conjunto de telémetro ultrasónico con transductores de emisión y recepción y un alcance de 5 m. (Fuente de la imagen: MaxBotix Inc.).

de vuelo de un impulso ultrasónico emitido por el transmisor del sensor que se refleja en el objeto objetivo y es captado por el receptor del sensor (figura 6).

El tiempo que transcurre desde el impulso transmitido hasta el reflejo recibido representa el tiempo de vuelo desde el sensor hasta el objeto objetivo y de vuelta. Conociendo la velocidad de propagación y el tiempo de vuelo, se puede calcular la distancia. En el ejemplo mostrado, el tiempo de vuelo es de 3.1 milisegundos (ms). En el caso del aire, a 70 °F la velocidad del sonido es de 1128 pies por segundo, por lo que la distancia total hasta el objeto y de vuelta es de 3.96 pies. El alcance del sensor al objeto es la mitad del tiempo de vuelo o 1.98 pies.

El MB1634-000 de MatBotix Inc. es un sensor de proximidad ultrasónico con un rango de medición de 5 m (16.4 pies). Requiere una fuente de alimentación de 2.5 a 5.5 voltios. Funcionando a una frecuencia de 42

kHz, emite el rango al objetivo como un voltaje analógico, un ancho de pulso o un flujo de datos en serie con lógica de transistores (TTL). Cuenta con compensación de la variación del tamaño del objetivo, de la tensión de funcionamiento y de la temperatura interna (compensación opcional de la temperatura externa), todo ello en un paquete de menos de una pulgada cúbica: 22.23 x 38.05 x 14.73 mm (0.875 x 1.498 x 0.58 pulgadas) (Figura 7).

### Sensores de proximidad capacitivos

Los sensores de proximidad capacitivos pueden detectar objetivos metálicos y no metálicos en forma de polvo, granulado, líquido y sólido. Un buen ejemplo es el CD50CNF-06NO de Carlo Gavazzi (Figura 8). Los dispositivos son generalmente similares a los sensores inductivos, excepto que las bobinas de detección del sensor inductivo se sustituyen por

una placa de detección capacitiva. Se utilizan sobre todo para detectar los niveles de líquido en los depósitos de almacenamiento.

La placa sensora del sensor forma un condensador con el objeto objetivo y la capacitancia varía con la distancia al objeto. La capacitancia de detección determina la frecuencia del oscilador, que se controla para conmutar el estado de salida cuando se cruza un umbral de frecuencia.

El CD50CNF06NO está destinado a controlar los niveles de líquido. Es un sensor de tres hilos con un transistor NPN de colector abierto configurado en modo normalmente abierto. Requiere una fuente de alimentación de 10 a 30 voltios CC. Se presenta en un paquete de 50 x 30 x 7 mm (1.97 x 1.18 x 0.28 pulgadas) y tiene un rango de detección de 6 mm (0.24 pulgadas). En su aplicación normal de detección de nivel, se atornilla o pega al exterior de un depósito no metálico.

### Conclusión

Los sensores de proximidad emplean múltiples tecnologías que se adaptan a diversas aplicaciones. Dependiendo del tipo de sensor, pueden detectar objetivos metálicos y no metálicos con una distancia de detección que va desde milímetros hasta cinco o más metros. Son lo suficientemente compactas como para funcionar en espacios reducidos y muchas son capaces de funcionar en entornos difíciles. Esta gama de tecnologías ofrece al usuario una gran variedad de opciones para satisfacer una gran cantidad de requisitos de detección de proximidad. ■

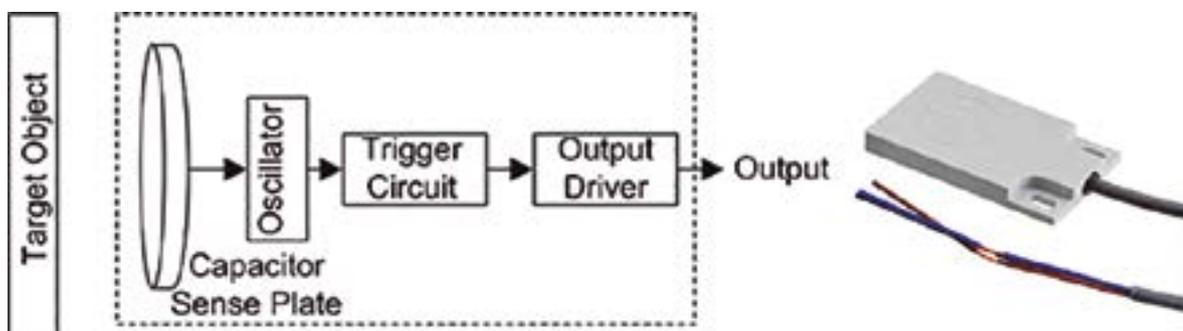


Figura 8. En un sensor de proximidad capacitivo genérico (izquierda), la placa de detección del condensador forma un condensador con el objeto objetivo externo; el valor de la capacitancia determina la frecuencia del oscilador. El CD50CNF06NO de Carlo Gavazzi (derecha) es un sensor de proximidad capacitivo destinado a controlar los niveles de líquido. (Fuente de la imagen: Art Pini).

# El IoT permite ciudades más inteligentes y seguras



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

Autor: Robbie Paul, director, desarrollo de negocios de IoT para Digi-Key Electronics



Más de la mitad de la población mundial vive en ciudades, y esa cifra va en aumento. La vida urbana tiene muchos beneficios, pero las grandes concentraciones de personas también pueden crear una serie de retos de sostenibilidad para los gestores de ciudades e instalaciones desde una perspectiva social, económica, de seguridad y medioambiental.

Aunque pueda sonar a ciencia ficción, los sistemas de IoT que permiten las "ciudades inteligentes" están ayudando a aliviar estos crecientes desafíos en muchos centros urbanos actualmente y están siendo adoptados en todo el mundo. Incluyen soluciones como garajes que cuentan y muestran el número de plazas abiertas, cubos de basura que avisan cuando están llenos y deben vaciarse, iluminación que se atenúa y aclara automáticamente cuando la gente se acerca, señales de tráfico que pueden ajustarse a los patrones de tráfico y muchas más.

Estas soluciones están diseñadas para mejorar la eficiencia y la comodidad de los habitantes de la ciudad, los trabajadores y los visitantes, así

como del personal que mantiene los servicios, el personal de seguridad pública y otros.

## Los sensores conectados son la clave

Las ciudades inteligentes se basan en gran medida en sensores integrados que se conectan de forma inalámbrica entre sí y/o a una plataforma de fondo a través de una conexión WiFi, celular o de red de área amplia de largo alcance (LoRaWAN). Las redes celulares 5G están entrando en funcionamiento en todo el mundo, sobre todo en las principales áreas metropolitanas, y LoRaWAN -aunque actualmente es menos conocida entre el público en general- tiene un enorme potencial para desempeñar un gran papel en la habilitación de las ciudades inteligentes. De hecho, las redes LoRaWAN se están expandiendo rápidamente por todo el mundo, con redes como Helium que añaden más de 1,000 puntos de acceso al día.

La tecnología LoRaWAN tiene una conectividad de largo alcance y per-

mite que los sensores se conecten en red con puntos de acceso, a un costo menor que el de que cada sensor tenga su propia conexión celular, lo que la convierte en una excelente opción para las ciudades que necesitan un número importante de sensores conectados. La 5G también tiene el potencial de permitir una conectividad masiva con menor latencia.

Los sensores que pueden transmitir información a distancia son esenciales a medida que crece el volumen de sensores instalados en las ciudades. Sería extremadamente ineficaz hacer que los empleados comprobaran cada sensor "inteligente" en persona; en cambio, poder ver los datos transmitidos desde una plataforma de back-office ahorra mucho tiempo.

Junto con el aumento de la cantidad de sensores y la recopilación de datos, aumentan las preocupaciones por la privacidad y la seguridad, que deben tomarse en serio. Las ciudades que implementen tecnologías de ciudades inteligentes deben estar preparadas con directrices y proce-





datos sólidos y claramente definidos sobre cómo se utilizarán los datos, quién puede acceder a ellos, cuánto tiempo se almacenarán, etc., para proteger la seguridad de sus habitantes y reducir las preocupaciones de responsabilidad.

### Casos de uso de la tecnología para ciudades inteligentes

El transporte y la movilidad son las principales áreas de los avances actuales y las posibilidades futuras de las ciudades inteligentes. Los cargadores de vehículos eléctricos son un excelente ejemplo de tecnología de ciudad inteligente cuya infraestructura se está construyendo actualmente. En la actualidad, hay escasez de cargadores para vehículos eléctricos, pero en el futuro, a medida que la popularidad de los vehículos eléctricos aumente, las ciudades necesitarán instalar muchas más estaciones de carga, e incluso pueden desear crear un sistema de reservas para que cada cargador se utilice constantemente, sin ningún tiempo de inactividad, para obtener el máximo rendimiento de la inversión.

Incluso soluciones sencillas, como los billetes digitales o las tarjetas de identificación, pueden crear oportu-

nidades de eficiencia. Si su pase de autobús o tren está en su teléfono, no tiene que preocuparse de perder un billete físico, y los proveedores de transporte no tienen que preocuparse de imprimirlos, generando menos residuos. El alquiler de bicicletas o patinetes eléctricos también ayuda a reducir el número de vehículos en la carretera, haciendo que las ciudades sean más seguras tanto para los peatones como para los conductores.

La sostenibilidad también es un tema candente para las ciudades inteligentes, tanto desde el punto de vista energético como medioambiental. Pruebas automatizadas como el control de la calidad del aire son cada vez más populares: colocar sensores de calidad del aire en lugares clave de una ciudad podría ayudar a los residentes a tomar decisiones informadas sobre si deben tomar precauciones como llevar un cubrebocas o limitar el tiempo al aire libre debido al polen, el humo de los incendios forestales o el smog, por ejemplo.

Londres es un gran ejemplo de área metropolitana en vías de convertirse en una ciudad inteligente. De hecho, el alcalde de Londres ha lanzado una campaña llamada "Smarter London Together" (Juntos para una Londres más inteligente) que pretende convertir a Londres en

la "ciudad más inteligente del mundo". La ciudad ha contratado a un responsable digital para supervisar la implantación de estas tecnologías, e incluso cuenta con un tablón público de gestión de proyectos en el que los ciudadanos pueden ver actualizaciones en tiempo real sobre el estado de los objetivos de la ciudad.

### Habilitar las ciudades inteligentes de hoy en día

Digi-Key, en colaboración con Supplyframe, TE y Microchip, ha lanzado una serie de tres partes llamada "City Digital" que destaca algunas de las ciudades más avanzadas del mundo, mostrando cómo las últimas tecnologías e innovaciones están cambiando la forma en que la gente trabaja, se desplaza y vive en las ciudades en la era moderna.

Además, Digi-Key se compromete a buscar proveedores que permitan estas soluciones innovadoras para ciudades inteligentes. Al seguir añadiendo tecnologías de vanguardia a nuestra cartera de productos, Digi-Key pretende apoyar el desarrollo de soluciones cada vez más sofisticadas que tienen la capacidad de mejorar la calidad de vida de miles de millones de personas en todo el mundo. ■

# Aprendizaje automático integrado para aplicaciones industriales



www.mouser.com

Autor: Mark Patrick - Mouser Electronics



En los últimos años, se han realizado innumerables predicciones sobre el enorme impacto que la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (AA) van a tener en nuestras vidas. Todo esto tiene un precio: se prevé que para 2024 este mercado crecerá hasta una cantidad descomunal de 554 000 millones de dólares.

El sector industrial y de fabricación no son una excepción: la IA y el AA son elementos fundamentales en la transformación digital de estos entornos. Es cierto que la presencia de ordenadores en las fábricas no es algo nuevo: hay controladores de lógica programable (PLC) por todas partes, con protocolos muy consolidados, como SCADA. Sin embargo, gracias al internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), en la línea de fabricación hay sensores que generan una cantidad de datos cada vez mayor. La IA y el AA utilizan esta información para promover mejoras y aumentar la eficiencia al abrir el camino hacia la industria 4.0.

De todos modos, dejemos a un lado toda la palabrería y centrémonos en lo práctico. ¿Cómo pueden los ingenieros usar la IA y el AA para lograr beneficios reales y cuantificables? ¿Está la tecnología lo suficientemente desarrollada como para justificar su implantación en las fábricas o es demasiado pronto?

Para empezar, dejemos clara una cosa: el AA no es lo mismo que la IA. Las definiciones varían, pero todo el mundo está de acuerdo en que la IA es, de forma genérica, una serie de estrategias para que los ordenadores piensen. Por otro lado, el AA puede definirse de forma más específica como los esfuerzos dirigidos a que los ordenadores puedan aprender y mejorar automáticamente a partir de su trabajo con los datos, en lugar de que sea un humano quien diseñe todos los aspectos de un programa o una solución. En el AA, diseñamos algoritmos y, después, nuestro sistema aprende haciendo predicciones y comprobando su grado de precisión.

En la industria, el AA se utiliza en campos muy distintos: desde el mantenimiento preventivo para optimizar la eficiencia de los procesos, hasta tareas simples pero esenciales, como gestionar

el momento de encargar repuestos o consumibles. Por ejemplo, una máquina herramienta puede tener diferentes sensores de temperatura y vibración. Un sistema de AA puede aprender en qué momento esos datos indican que una pieza está desgastada o se ha desajustado, y predecir que es probable que en breve se produzca una avería. Esto se puede lograr añadiendo sensores a los equipos existentes o usando máquinas herramienta nuevas que integren los sensores adecuados.

## ¿Dónde se usa actualmente el AA?

Veamos dónde se usa actualmente el AA para la automatización industrial y abordemos algunas de estas aplicaciones en mayor profundidad.

Algunas de las aplicaciones más comunes son:

- La visión artificial: Una aplicación es el control y la inspección de calidad. El AA puede aprender a reconocer problemas. Por ejemplo, algo tan sencillo como que en una cinta transportadora falte un objeto.
- En la toma de decisiones: Los datos se pueden usar para adoptar la mejor medida posible de manera automática y en tiempo real, lo que mejora la eficiencia y reduce la posibilidad de un error humano.
- El mantenimiento predictivo: Los datos de los sensores se utilizan para detectar problemas potenciales y minimizar el tiempo de parada y sus correspondientes costes.

- Para aumentar la seguridad: Estos sistemas pueden identificar eventos potencialmente peligrosos y actuar en consecuencia, con adoptar medidas como apagar una máquina para evitar colisiones entre robots, vehículos o personas.

En la práctica, no se puede utilizar el AA en todos los sistemas. En algunos casos, la cantidad de datos que se puede obtener y procesar está limitada. Además, es posible que el coste de añadir sensores, capacidad de procesamiento, potencia o interconexión sea demasiado elevado.

La latencia es otro problema, sobre todo cuando se producen retrasos porque los datos se transmiten hacia y desde ordenadores remotos o la nube.

## El problema de la integración del AA en la automatización

Beckhoff, un proveedor de automatización, ha identificado cinco requisitos esenciales para poder integrar el AA en la automatización, y son un buen punto de partida:

- Interfaces abiertas para garantizar la interoperabilidad.
- Soluciones de AA suficientemente sencillas como para que se puedan integrar en el software existente sin necesidad de conocimientos técnicos.
- Soluciones de AA con un nivel de precisión y una fiabilidad suficientes para proporcionar resultados útiles.

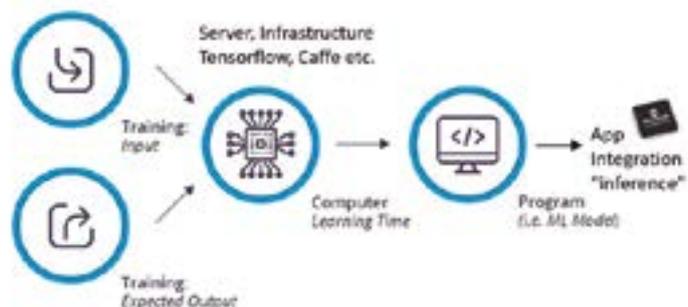


Figura 1. El entrenamiento inicial se ejecuta en un ordenador y los procesadores integrados gestionan las interferencias sobre el terreno. (Fuente: Microchip).

- Métodos de entrenamiento sólidos que puedan funcionar con datos imprecisos o con ruido.
- Transparencia para que los sistemas de AA sean fáciles de entender.

Los proyectos de IA y AA son difíciles de poner en marcha, sobre todo para empresas que no cuentan con experiencia en este campo. Según Gartner, «los proyectos de IA suelen fallar por problemas de mantenimiento, escalabilidad y gobernanza». La realidad es que existe una gran diferencia entre una prueba de concepto y la implementación de un sistema en condiciones reales de producción. Es muy fácil que un proyecto se descontrola, que las expectativas sean poco realistas y que el rendimiento escalable no cumpla con ellas. Además, la falta de visibilidad puede evitar que los directivos de una empresa conozcan los problemas reales.

Otro factor crucial que hay que tener en cuenta son los aspectos prácticos de la implementación de un sistema de AA, así como la cantidad necesaria de rendimiento computacional. Esto no siempre es evidente. En cualquier sistema de AA, hay una diferencia entre las necesidades del proceso de capacitación inicial y la mejora diaria del modelo tras la implantación. La fase de preproducción requiere conjuntos de datos descomunales y un nivel de computación muy elevado con ordenadores o servidores muy potentes. Sin embargo, tras la implantación del sistema en la fábrica, las mejoras progresivas (que se obtienen por inferencia; es decir, ajustando el modelo en función de los nuevos datos) tienen requisitos mucho menores y los procesadores integrados los pueden gestionar.

Es mejor ejecutar los modelos de AA en el ámbito local (ya sea con un sistema integrado o con un ordenador en la periferia) que enviar los datos para que el procesamiento se produzca en una nube remota o un servidor central. Suele ser más rápido, la latencia es mínima y precisa de requisitos menos exigentes de ancho de banda. Además, contribuye a garantizar la privacidad y la seguridad de los datos.

Gartner utiliza un importante término (periferia capacitada) para describir la organización de los recursos computacionales y los sensores del IdC. En pocas palabras, «periferia» significa que la fuente de los datos está cerca del lugar en el que se procesan. En este contexto,

«integrado» puede hacer referencia al nivel del terminal, con sensores y accionadores que podrían tener funciones de AA.

### El AA: qué, por qué, dónde y cómo

El AA no es una solución válida para todo el mundo, pero es evidente que tendrá ventajas en muchas aplicaciones. ¿Por qué debería usar el AA? Ofrece a las empresas la posibilidad de mejorar su eficiencia, escalabilidad y productividad sin aumentar notablemente los costes. De hecho, según IDC, «las empresas no adoptarán la IA solo porque podrán, sino porque deberán». Es probable que esta idea no sea una exageración en el competitivo mundo industrial.

Para entender cómo poner en marcha el AA y saber qué componentes vamos a necesitar, lo primero que hay que pensar es «dónde», es decir, ¿deberíamos ejecutarlo todo localmente en un sistema integrado o sería mejor hacerlo de forma remota en la nube? Lo mejor suele ser hacerlo de manera local, pero hay que considerar los pros y los contras, como el coste, la latencia, el consumo de energía, la seguridad y el espacio físico para los recursos computacionales.

En el caso de los sistemas de AA integrados, ya hay muchos proveedores que ofrecen procesadores adecuados para aplicaciones industriales. Veamos algunos ejemplos: el MAX78000 de Maxim es un sistema en un chip (SoC) diseñado para aplicaciones de IA y AA. Contiene un núcleo Arm Cortex-M4 con aceleradores de hardware para ejecutar interferencias y ofrecer un alto rendimiento computacional sin renunciar a un consumo bajo. Maxim dispone de un kit de evaluación y una plataforma de aplicaciones para que los ingenieros se pongan al día rápidamente y aprovechen al máximo el MAX78000.

Otro ejemplo es el ecosistema MLde Microchip, que incluye los kits de evaluación EV18H79A SAMD21 y EV45Y33A SAMD21. Estos kits disponen de sensores de TDK y Bosch y utilizan el microcontrolador (MCU) de 32 bits SAMD21G18 Arm Cortex-M0+ de Microchip.

Otra opción es el MCU i.MX RT1060 Crossover de NXP, que utiliza la plataforma Arm Cortex-M7 MPCore. Es totalmente compatible con el software y las herramientas de NXP, y cuenta con un rendimiento de la CPU excelente y con una amplia gama de interfaces.

### Conclusiones

Es evidente que el AA puede suponer un impulso para aplicaciones industriales y tiene la capacidad de mejorar la fabricación y otros procesos: aumenta la eficiencia, la escalabilidad y la productividad, y mantiene los costes a un nivel bajo.

La implementación de un sistema de AA puede ser compleja y hay que valorar cuidadosamente los pros y los contras. Una decisión particularmente importante es dónde deberían estar los recursos computacionales: en la periferia, integrados en un sistema, en la nube o en un servidor independiente.

Cada vez existe un número mayor de procesadores integrados y de gran rendimiento que se pueden utilizar para implementar el AA en aplicaciones industriales. Además, estos cuentan con el soporte de un ecosistema de herramientas de software y desarrollo de algunos de los proveedores más importantes, como Maxim, Microchip y NXP. Esto significa que la integración de un procesador adecuado en los terminales de un sistema de producción (es decir, cerca de las fuentes de datos) puede ser una estrategia práctica para obtener el máximo beneficio del AA. ■



Figura 2. El kit de evaluación MAX7800 de Maxim contiene el SoC MAX78000, una pantalla táctil en color, un micrófono y un giroscopio/aceelerómetro (fuente: Maxim Integrated).

# TOTALPHASE

## Analizadores

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



**Beagle USB 5000**  
Analizador USB 3.0



**Beagle USB 480**  
Analizador USB 2.0



**Beagle USB 12**  
Analizador USB 1.1



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

### Komodo CAN *Adaptador y Analizador CAN*



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

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



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

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

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



- |  |   |
|--|---|
| — I <sup>2</sup> C —   | — SPI —   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>» Transmisión/Recepción como Maestro</li> <li>» Transmisión/Recepción asíncronas como Esclavo</li> <li>» Soporte <i>multi-master</i></li> <li>» Compatible con: <i>DDC/SMBus/TWI</i></li> <li>» Soporte de <i>stretching</i> entre bits y entre bytes</li> <li>» Modos estándar (100-400kHz)</li> <li>» Modos no estándar (1-800kHz)</li> <li>» Resistencias <i>pull-up</i> configurables por software</li> <li>» Compatible con <i>DDC, SMBus y TWI</i></li> <li>» Monitorización no intrusiva hasta 125kHz</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Opera como Maestro y como Esclavo</li> <li>» Hasta 8Mbps (Maestro) y 4Mbps (Esclavo)</li> <li>» Transmisión/Recepción Full Duplex como Maestro</li> <li>» Transmisión/Recepción Asíncrona como Esclavo</li> <li>» Polaridad <i>Slave Select</i> configurable por software</li> <li>» Pines de alimentación configurables por software</li> </ul> |

### Cheetah SPI *Interfaz SPI Alta Velocidad*



- » Idóneo para desarrollar, depurar y programar sistemas SPI
- » Señalización SPI como Maestro hasta 40MHz
- » Cola de transacciones para máximo Throughput

## COMUNICACIONES Y CONTROL INDUSTRIAL

Inalámbrica

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

Serie

Ethernet

IoT (Zigbee, Sigfox, LoRaWan)

USB

Adquisición de datos

Automatización industrial

Control remoto



ESPAÑA

[www.nextfor.com](http://www.nextfor.com)  
[info@nextfor.com](mailto:info@nextfor.com)  
Tlf.: +34 91 504 02 01



PORTUGAL

[www.nextfor.com](http://www.nextfor.com)  
[portugal@nextfor.com](mailto:portugal@nextfor.com)  
Tlf.: +351 216082874

# Maximizando la eficiencia de las fuentes de alimentación en diseños con microcontroladores



www.renesas.com

Autor: Graeme Clark,  
Principal Engineer,  
Renesas Electronics

Las expectativas de nuestros clientes con respecto a lo que pueden esperar de la próxima generación de sistemas electrónicos son cada vez más difíciles de cumplir, y los requisitos para un mayor rendimiento y una funcionalidad más compleja aumentan significativamente cada año. Muchos de estos productos funcionan con baterías, por lo que estas demandas son aún más difíciles de resolver, ya que el mayor rendimiento y la complejidad del sistema generalmente aumentan la energía que deben suministrar las baterías. Si bien la densidad de energía de las últimas tecnologías de baterías ha mejorado año tras año, aún pueden tener dificultades para aportar la energía requerida. La complicación adicional es que ahora, a menudo se requiere que los productos sean más pequeños, por lo que debemos encontrar formas de encapsular tanto la electrónica como las baterías en volúmenes más pequeños. Aún es cada vez más difícil satisfacer estas demandas, especialmente cuando se comparan con el tamaño y el costo del producto.

Muchos productos que funcionan con baterías también tienen otras limitaciones. El factor de forma suele ser el criterio más importante en las aplicaciones portátiles, por lo que a menudo puede limitar el tamaño de las baterías. Muchas otras aplicaciones tienen restricciones específicas sobre los materiales utilizados por razones de seguridad, que luego pueden tener un impacto en su densidad de energía. La vida útil de una batería también puede ser un problema en muchas aplicaciones, ya que muchos productos, como medidores de agua o monitores de salud, se montan en tuberías de agua enterradas en el suelo o se incrustan en la estructura de un puente o edificio. A menudo se requiere que funcionen durante 10 años o más con una batería, por lo

que la batería a menudo necesita el uso de materiales especiales, como el cloruro de tionilo de litio, para lograr estas duraciones y pueden ser muy costosas. Es difícil o incluso imposible acceder a estos sensores para cambiar o cargar la batería, por lo que cualquier cosa que podamos hacer para extender la vida útil de la batería de estos productos puede brindar a sus fabricantes una ventaja significativa en el mercado.

La próxima generación de microcontroladores de ultra baja potencia y otros productos semiconductores pueden ofrecer un consumo de energía significativamente menor que los dispositivos existentes. Para ello, utilizan procesos especializados de semiconductores de baja potencia y optimizan sus circuitos de suministro de energía en función de las demandas de rendimiento del dispositivo en un momento determinado.

Los reguladores internos (LDO) están diseñados especialmente para reducir al mínimo el consumo de energía del dispositivo. La estructura típica de una fuente de alimentación de este tipo se muestra en la Figura 1.

Para ilustrar las ventajas de utilizar un sistema de suministro de energía tan flexible, utilizaremos el microcontrolador Renesas RE01-256K, que utiliza el proceso avanzado de semiconductores de silicio sobre óxido enterrado fino (SOTB™) y un diseño avanzado de fuente de alimentación en chip para optimizar el consumo de energía del dispositivo a un estado de aplicación específico, que puede modificarse dinámicamente bajo el control del software del usuario.

Para minimizar el consumo de energía del dispositivo, típicamente la lógica interna se subdivide en dominios de energía separados, con los periféricos de energía más bajos asignados típicamente a un dominio que puede ser alimentado la mayor parte o todo el tiempo. La CPU, la memoria y los periféricos se asignan a otros dominios para proporcionar un equilibrio entre las funciones que pueden ser necesarias para lograr una función específica, al tiempo que permite desactivar otras funciones que no son necesarias. Cada uno de estos dominios de energía se puede alimentar o aislar de la fuente de alimentación para mini-

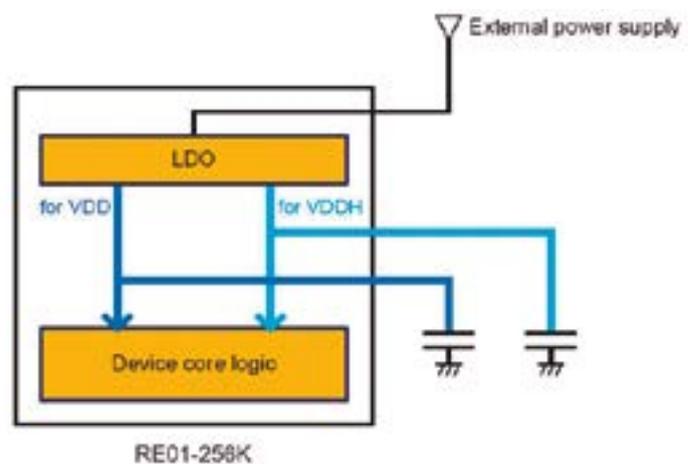


Figura 1. Configuración de fuente de alimentación interna con regulador de voltaje.

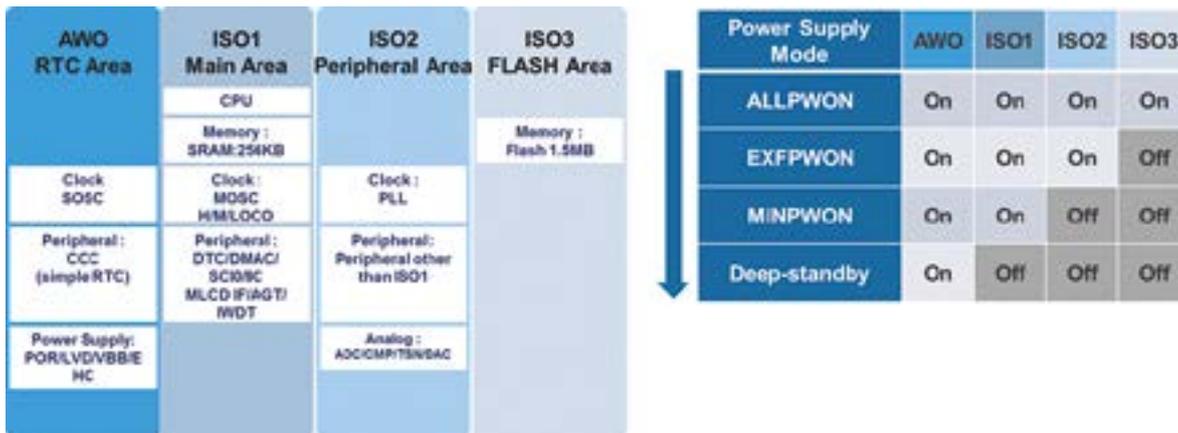


Figura 2. Dominios de energía y modos de fuente de alimentación.

mizar el consumo de energía del dispositivo. La Figura 2 muestra una distribución típica de las diversas características de un dispositivo entre 4 dominios de potencia. En el dominio Always On (AWO), las características básicas del dispositivo, como un reloj de 32 kHz, reloj en tiempo real, reinicio de encendido y circuitos de detección de bajo voltaje, están disponibles en este dominio. La CPU y otros periféricos están disponibles en ISO1 junto con la SRAM, mientras que los periféricos que consumen más energía, como los temporizadores potentes, se colocan en ISO2 y el flash integrado en el dispositivo está en su propio dominio, ISO3.

Una vez que tenemos los dominios de energía definidos, podemos usar estos dominios para optimizar el consumo de energía del dispositivo en función de los requisitos de la aplicación. En el modo de espera

profundo, los periféricos básicos se alimentan mientras que la alimentación está desconectada del resto del dispositivo. En el modo de encendido mínimo (MINIPWON), la CPU y la SRAM se alimentan junto con un subconjunto de periféricos de baja potencia, por lo que la aplicación se ejecutaría desde la SRAM. Si queremos ejecutar código desde la memoria flash incorporada, usaríamos el modo All Power On (ALLPWON) cuando todos los dominios estén encendidos y el código se pueda ejecutar desde la flash.

Además de optimizar la función del dispositivo que está alimentado, también podemos optimizar el regulador interno para suministrar la energía suficiente para ejecutar tanto las funciones seleccionadas como para ejecutarlas a la velocidad específica de operación seleccionada. La Tabla 3 muestra los modos de control de energía, donde podemos

seleccionar la velocidad máxima de operación para cada modo y optimizar la salida del regulador para cumplir con este requisito. La Tabla 3 ilustra los cuatro modos de control de potencia: modo boost, modo de alta velocidad, modo de baja velocidad y finalmente modo Vbb (el modo Vbb es una característica única del proceso Silicon on Thin Buried Oxide de Renesas, donde podemos retroceder partes de polarización del dispositivo para disminuir en gran medida la fuga de cada celda, reduciendo de manera masiva la corriente consumida en los modos de menor potencia). Cada uno de estos modos corresponde a una configuración específica de la fuente de alimentación en el chip. La tabla muestra claramente los niveles de consumo de energía que se pueden lograr combinando los modos de suministro de energía y los modos de control de energía.

Mode	Freq	Clock	MINPWON	EXFPWON	ALLPWON
Boost	~64MHz	HOCO	NA	NA	1.8mA
High-Speed	~32MHz	MOSC	0.78mA	0.80mA	0.84mA
Low-Speed	~2MHz	MOSC	78nA	90nA	NA
VBB	32kHz	SOSC	1.7uA*	4.0uA*	43uA*

Tabla 3. Modos de control de energía.

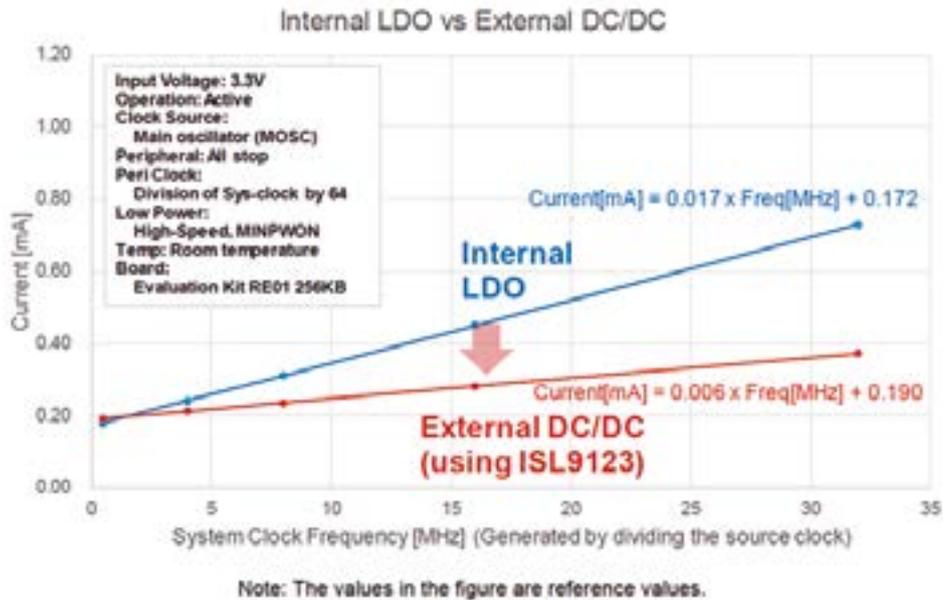


Figura 4. Comparación de consumo de corriente entre el LDO interno y un DC-DC externo.

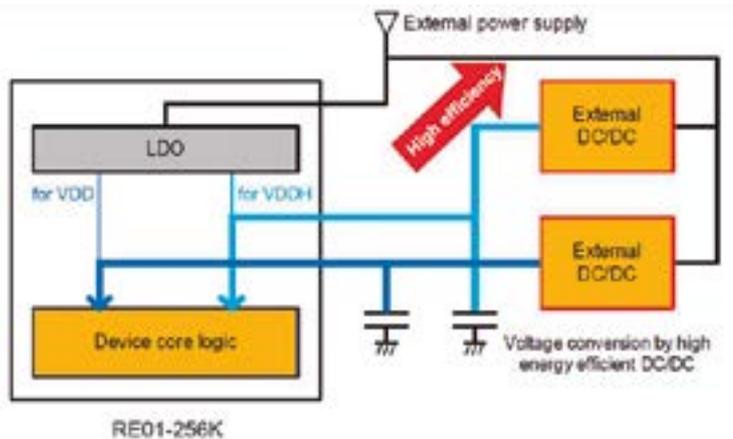


Figura 5. Configuración de fuente de alimentación utilizando DC-DC externo.

Podemos reducir significativamente de nuevo la potencia que utilizan estos dispositivos suministrando la potencia desde un convertidor CC/CC externo de alta eficiencia en lugar del regulador interno (LDO).

En funcionamiento normal, como hemos comentado hasta ahora, utilizamos el regulador interno para suministrar la lógica del núcleo del dispositivo para el funcionamiento de todos los circuitos internos del dispositivo. El uso de DC-DC externo significa que podemos brindar una mejor solución que la posible con el regulador interno, generando así el voltaje requerido de manera mucho más eficiente y

resultando en un ahorro de energía significativo. La Figura 4 muestra una comparación entre los valores de consumo de energía que podemos medir usando el regulador de voltaje en el chip contra la corriente que podemos medir cuando usamos CC-CC externa.

La Figura 5 muestra la configuración típica de la fuente de alimentación cuando se utilizan CC-CC externas para proporcionar energía al microcontrolador. Por lo general, se requieren dos CC-CC, ya que la lógica interna necesita dos niveles de voltajes operativos específicos para funcionar correctamente, VDD y VDDH.

Renesas ha desarrollado el ISL92123, un regulador de conmutación buck altamente integrado que es capaz de suministrar voltaje de salida tan bajos como 0.4V y soportar voltajes de entrada de 1.8V a 5.5V, lo que hace que el dispositivo sea una solución ideal para proporcionar los voltajes externos requeridos por el RE01. El ISL92123 tiene un consumo de corriente en reposo extremadamente bajo de solo 950nA en el modo de regulación; solo consume 140nA en el modo de derivación forzada y 7nA en el modo de apagado. Proporciona una eficiencia del 80% con una carga de 10 μA y tiene una eficiencia máxima del 97%. El ISL9123 tiene una función de derivación automática para situaciones en las que el voltaje de entrada está cerca del voltaje de salida. Además de la función de derivación automática, se puede elegir el modo de ahorro de energía de derivación forzada si no se requiere regulación de voltaje.

La gran ventaja de utilizar un DC-DC externo como el ISL9123 es la reducción masiva de consumo que se puede lograr, reduciendo el consumo de corriente del dispositivo en algunos casos en más del 50%. Sin embargo, eso tiene un costo, tanto en términos de espacio en la PCB que ocupan los convertidores CC-CC externos como los compo-

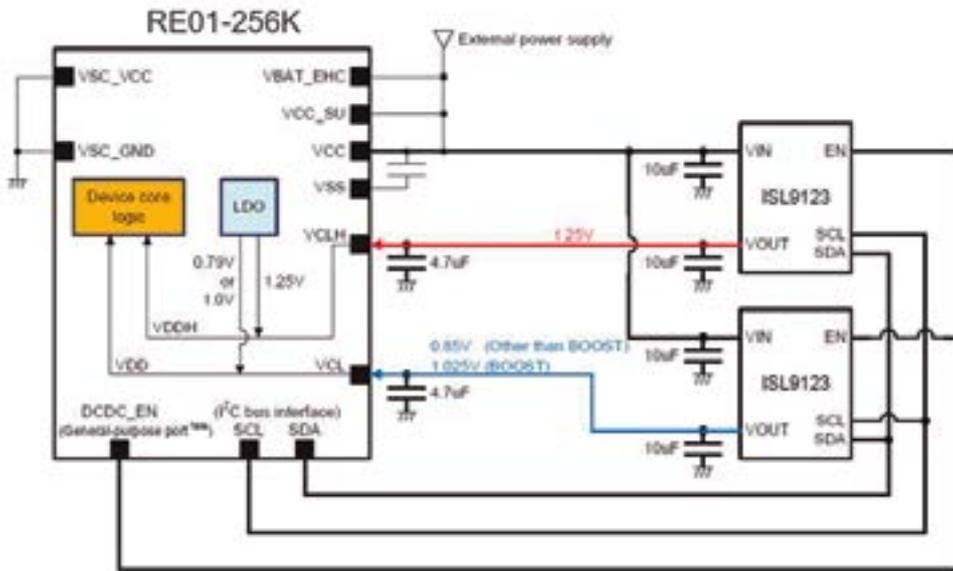


Figura 6. Circuito de fuente de alimentación RE01-256K utilizando dos ISL9123 externos.

nentes adicionales necesarios a su alrededor, y por supuesto, el costo adicional de todos los componentes externos requeridos. Aun así, el ahorro general en el consumo de energía puede hacer que estas desventajas sean de poca importancia para una aplicación específica donde el bajo consumo de energía es un requisito vital para los productos.

Inmediatamente después de aplicar corriente al RE01, el LDO interno suministra energía a la lógica interna del dispositivo. Para reducir la potencia utilizada por el dispositivo, podemos detener el funcionamiento del LDO interno y suministrar la tensión de funcionamiento a los circuitos internos desde los CC-CC externos. En este caso, como se muestra tanto en la Figura 5 como en la Figura 6, podemos suministrar el voltaje de operación para la lógica interna desde el pin VCL a VDD y el voltaje desde el pin VCLH a VDDH. Esto debe hacerse dinámicamente bajo el control del software de la aplicación, usando dos pines de E/S para habilitar las salidas de los convertidores DC-DC. La interfaz de bus I<sup>2</sup>C se utiliza para configurar el voltaje de salida de CC-CC a los niveles de voltaje requeridos. Una vez que el dispositivo recibe alimentación de CC-CC externas, se puede detener el LDO interno.

Como se mencionó anteriormente, los voltajes internos del RE01 se

pueden optimizar para que coincidan con los requisitos operativos específicos del dispositivo. El funcionamiento del dispositivo a 64 MHz requiere que funcione en modo boost, con un requisito de voltaje más alto para los voltajes internos y, por lo tanto, los voltajes de salida del convertidor CC-CC también deben cambiarse.

El voltaje de salida que el RE01 requiere de los DC-DC a los pines VCL y VCLH del RE01 se muestra en la Tabla 7. Como puede verse, estos voltajes deben ser bastante precisos y específicos de la frecuencia de operación, mientras que se requiere un voltaje más alto en el pin VCL si el dispositivo se va a operar a 64 MHz cuando está en modo boost. También se debe tener cuidado para asegurarse de que todos los voltajes de salida sean estables al nivel de voltaje correcto antes de que el dispositivo funcione. Esto es cierto

tanto para el funcionamiento con DC-DC externos como cuando el dispositivo vuelve a cambiar al LDO interno.

La última generación de microcontroladores de ultra baja potencia permite a los usuarios crear aplicaciones mucho más potentes y de alto rendimiento utilizando las mismas baterías o incluso más pequeñas de lo que era posible hasta ahora. La capacidad de utilizar el convertidor DC-DC externo mucho más eficiente puede permitirnos reducir aún más la energía consumida en cualquier momento, reduciendo en gran medida las demandas de la batería y permitiéndonos aumentar la vida útil del producto o reducir el tamaño de la batería. Estos nuevos desarrollos permitirán que la próxima generación de productos de bajo consumo ofrezca mayor rendimiento y nivel de integración que nuestros clientes están pidiendo. ■

		Min	Typical	Max	Unit
Voltage supplied to VCL pin	Other than boost mode	0.819	0.85	0.881	V
	Boost Mode	0.988	1.025	1.062	
Voltage supplied to VCLH pin		1.205	1.25	1.295	V

Figura 7. Voltajes aplicados a los pines VCL y VCLH.

# Aplicaciones para soluciones sin ventilador UHP-1000



www.olfer.com

Autor: Mathis Picot / Centro de Servicio Técnico de MW  
Traducción: Dpto. de Marketing de Electrónica OLFER



1 y EN60335-1. También es capaz de funcionar hasta alturas de 5000m y trabaja en un amplio rango de temperatura (desde -30°C hasta +70°C), con rango de entrada. Los rangos de tensión de salida (12V-24V-36V y 48V) las hacen adaptables a varios sistemas.

## Salida programable

Junto con la señal DC OK, el control remoto ON-OFF y una salida auxiliar de 12V, las fuentes UHP-1000 también incluyen funciones de tensión programable (PV) y corriente programable (PC), lo que permite un amplio rango de tensión de salida, con control fijo o dinámico para se adapta a la mayoría de las aplicaciones. Por ejemplo, una cámara con control térmico puede detectar la temperatura y ajustar la tensión de salida de la fuente de alimentación para controlar el elemento calefactor. La corriente programable puede ser útil para aplicaciones de carga o control de LEDs.

Como se muestra en la Figura 2, la tensión de salida se puede ajustar con una señal externa de CC de 2,5V a 6V, lo que permite un ajuste adicional del 50% al 120% del voltaje de salida nominal. Cuando se utiliza el control fotovoltaico, la corriente de salida máxima se adapta automáticamente

La serie UHP-1000 de MEAN WELL ha sido diseñada para proporcionar una solución sin ventilador. Este diseño único resuelve los problemas de entrada de polvo, reduciendo de manera efectiva la frecuencia de mantenimiento del equipo.

Estas fuentes están perfectamente adecuadas para equipos de interior que necesiten de un funcionamiento silencioso. Sus altas prestaciones y funcionalidades hacen que se puedan utilizar en diversas aplicaciones que a continuación detallamos en profundi-

dad, así como ejemplos de aplicación.

El control adaptativo y la flexibilidad de disipación del calor de las UHP-1000 hace que sean ideales desde aplicaciones industriales de tensión constante hasta sistemas de carga. Su diseño semi-encapsulado hace que esta fuente de alimentación sea resistente a las vibraciones y evite la entrada de polvo, alargando considerablemente en el tiempo su vida útil. Cumple con las certificaciones internacionales IEC / EN / UL 62368-1, y las normativas EN61558-

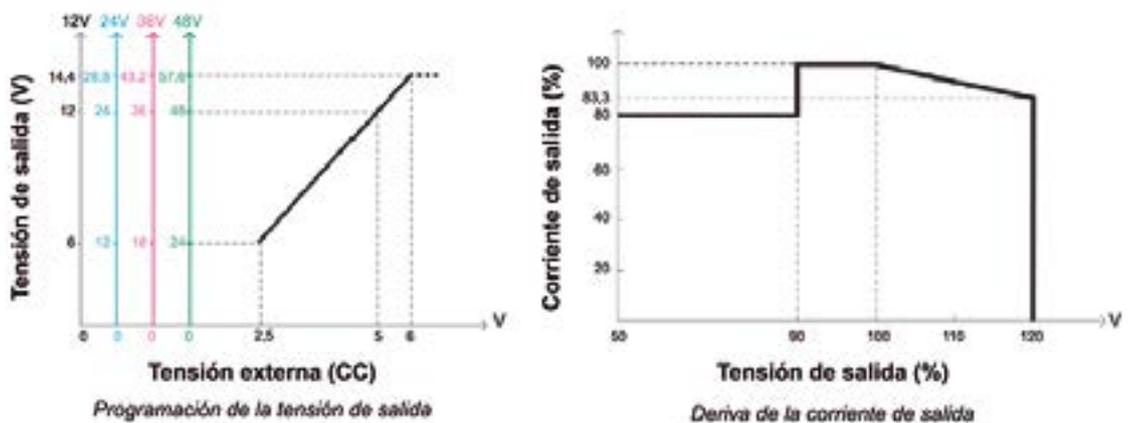


Figura 2. Control fotovoltaico y curva de reducción automática.

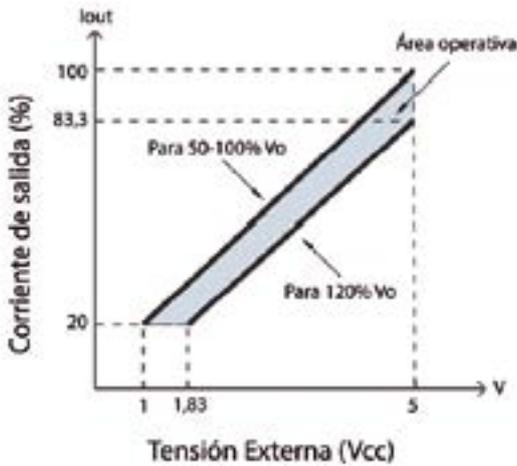


Figura 3. Programación de la corriente de salida.

teniendo en cuenta la tensión de salida establecida para evitar sobrepotencia o sobrecalentamiento.

El modo PC puede limitar la corriente hasta un 20% de la corriente de salida nominal (Figura 3). Muchas aplicaciones, como motores o cargas capacitivas, crean altas corrientes de irrupción. El control por PC es particularmente útil para limitar esta corriente de entrada a un cierto valor de corriente constante determinado por el usuario. El control de corriente programable también es adecuado para otras aplicaciones que requieren un funcionamiento de corriente constante, como la iluminación LED para el ajuste de brillo o los sistemas de carga.

Es posible una combinación de controles fotovoltaicos y de PC, lo que hace que las UHP-1000 sean flexibles y adecuadas para aplicaciones de

carga (véase el ejemplo de aplicación 1), así como para aplicaciones con altas corrientes de entrada (véase el ejemplo de aplicación 2).

### Vibraciones y golpes

El formato caja semi-encapsulada de aluminio nos ofrece como resultado un diseño mecánico fuerte y fiable, capaz de soportar vibraciones 5G que satisfacen la alta demanda en términos de resistencia a golpes y vibraciones en la industria automotriz.

### Consideraciones térmicas y guía de diseño

La caja de aluminio ha sido especialmente concebida para disipar de forma eficiente el calor generado, evitando la necesidad de utilizar ven-

tiladores integrados. Esto aumenta considerablemente la vida útil y la fiabilidad de estos dispositivos, al tiempo que lo hace adecuado para aplicaciones sensibles al ruido audible y entornos propensos al polvo. La gestión térmica optimizada permite lograr un diseño de bajo perfil de 41mm junto con una alta densidad de potencia. Su forma delgada permite insertarla en aplicaciones con espacios limitados.

Para aprovechar al máximo el potencial de las UHP-1000, se debe prestar especial atención al método de enfriamiento. Hay muchas opciones disponibles, lo que hace que se integren, sin problema, en sistemas ya existentes:

#### 1. Refrigeración por convección

El enfriamiento por convección del aire es la forma más conveniente de disipar el calor generado durante el funcionamiento de la fuente de alimentación. No requiere ventilador, por lo que no hay emisión de ruido audible ni ingreso forzado de polvo dentro de la fuente. Esta solución es viable para cargas que consumen menos del 60-70% de la potencia nominal. Para permitir el flujo de aire natural fuera de la unidad, debe respetarse una distancia libre de 10cm por encima de ella. Para una mayor demanda de energía, el enfriamiento por aire forzado y el enfriamiento por conducción son más adecuados.

#### 2. Refrigeración por aire forzado

Si surge la necesidad de una mayor potencia, la refrigeración por aire forzado es una opción. Agregar un

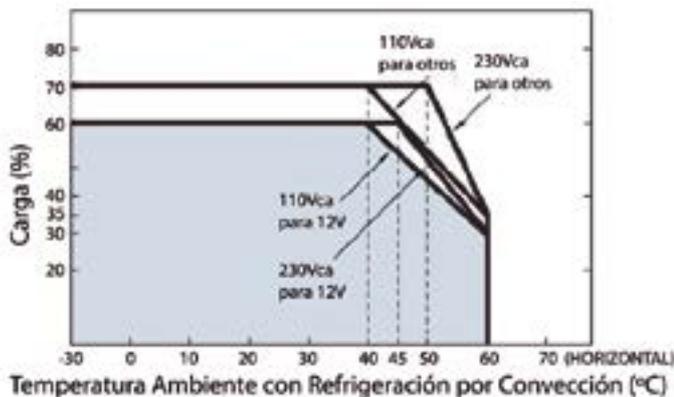


Figura 4. Curva de reducción de potencia de refrigeración por convección.

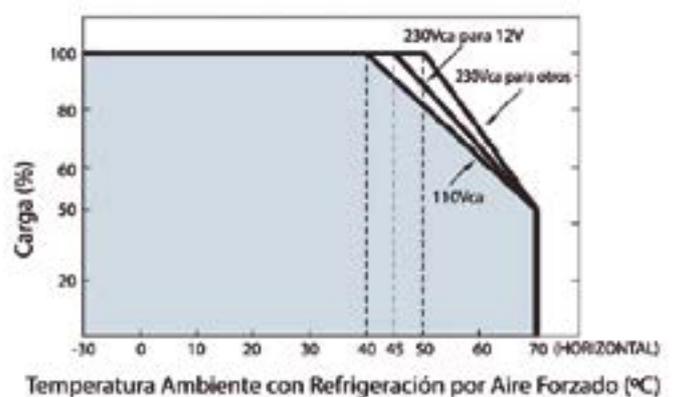


Figura 5. Curva de reducción de potencia de refrigeración por aire forzado.

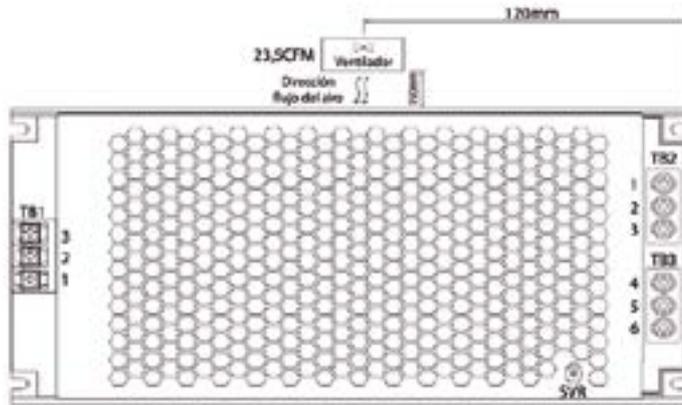


Figura 6. Configuración del ventilador.

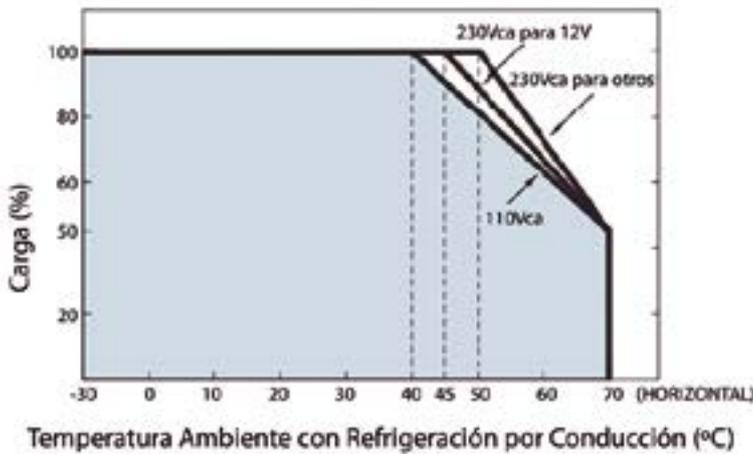


Figura 7. Curva de reducción de potencia de refrigeración por conducción.

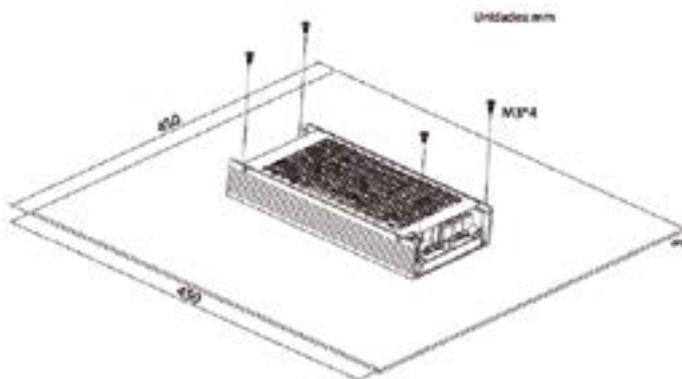


Figura 8. Configuración de la placa de aluminio.

ventilador externo al costado de las UHP-1000 permitirá una mejor disipación del calor. A continuación, se muestra una instalación sugerida:

Esta solución puede aprovechar un ventilador ya existente en su instalación, siempre que proporcione suficiente flujo de aire para mantener la unidad a una temperatura comprendida dentro de su rango de operación.

### 3. Refrigeración por conducción

Este método de enfriamiento está particularmente adaptado a situaciones con alta demanda de energía y cuando no se desea el uso de un ventilador. Las UHP-1000 deben fijarse a una gran masa metálica que pueda ayudar a la unidad a absorber y disipar el calor. Hay muchas opciones disponibles, entre las que se muestra un diseño de referencia que utiliza una placa de aluminio:

El método de enfriamiento por conducción puede ser muy conveniente si la fuente puede montarse directamente sobre un chasis de metal siempre que la superficie sea lisa y esté cubierta con una capa fina de grasa térmica.

### Verificación del diseño térmico

No importa cuál sea la solución seleccionada, aquí hay una forma sencilla de verificar que el método de enfriamiento elegido está adaptado:

La medición de la temperatura de la carcasa (en el punto T<sub>c</sub>, que se muestra a continuación) después de algunas horas de funcionamiento es un buen indicador de la fiabilidad del diseño de refrigeración: siempre que la temperatura no se acerque a 80-90°C, el diseño térmico es válido.

Otro factor importante a tener en cuenta es la temperatura ambiente. Para todos los métodos de enfriamiento, si la temperatura ambiente alcanza los 40-50°C, el usuario debe limitar la potencia extraída de las UHP-1000 de acuerdo con las curvas de reducción. Si es necesario, se recomienda actualizar a productos de mayor potencia para garantizar la fiabilidad del sistema.

### Ejemplos de aplicación

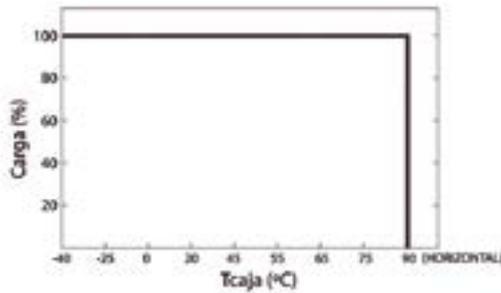


Figura 9. Curva de reducción de la temperatura de la carcasa.

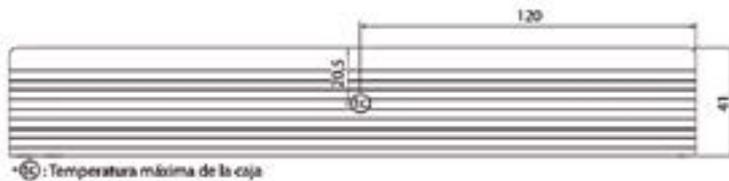


Figura 10. Ubicación del punto Tc.

Tensión Nominal	12V
Número de celdas	6
Capacidad nominal (77°F/25°C)	200Ah (20 Horas a 10.5V)
Capacidad de referencia (77°F/25°C)	C3: 152,9Ah
	C5: 172,3Ah
	C10: 190,5Ah
	C20: 200Ah
Resistencia interna	3,5mΩ
Tasa de auto descarga (77°F/25°C)	<3% / mes
Tensión de carga flotante (77°F/25°C)	13,6V-13,8V
	Compensación de Temperatura: -18mV/°C
Tensión uso de ciclo (77°F/25°C)	14,4V-14,8V
	Compensación de Temperatura: -18mV/°C
Tensión de equalización (77°F/25°C)	14,2V
Corriente de carga máxima	60A

### 1. Aplicaciones de carga:

La versatilidad de las fuentes UHP-1000 permite su uso para muchas aplicaciones de carga: desde baterías de plomo-ácido hasta bancos de supercondensadores. Se pueden adaptar de manera eficiente y confiable a cada situación:

#### Batería de ácido sólido

En la tabla superior se muestran las clasificaciones de una batería de plomo-ácido de 12V/200Ah como ejemplo.

- Operación de carga de tensión constante: el nivel de tensión de carga constante debe establecerse en 14,4 V con la ayuda del potenciómetro integrado o con control de PV.

- Funcionamiento de corriente constante: según las especificaciones de la batería, la corriente de carga máxima es de 60A. Por lo tanto, el control de la PC debe establecerse en 60A aplicando un voltaje externo de 4.5V a los pines de la PC.

Versión UHP-1000	Capacidad máxima <sup>(1)</sup>
12V	114F
24V	33F
36V	15F
48V	10F

Tabla 1: Capacidad máxima del banco de supercondensadores

Nota 1: Valores dados para una carga de corriente constante del 110% de la corriente de salida nominal, con el banco de condensadores conectado directamente a la UHP-1000, sin dispositivo limitador de corriente.

- Operación flotante: la tensión de carga debe reducirse a 13,6V. Esto se puede hacer bajando el potenciómetro integrado SVR o aplicando un voltaje externo de 5.6V a los pines PV.

#### Bancos de supercondensadores

Con respecto a los bancos de supercondensadores, se debe prestar atención a la capacidad máxima del banco.

Si la capacidad del banco excede estos valores, la fuente de alimentación entrará en el modo de protección de baja tensión debido al bajo voltaje impuesto al comienzo del proceso por el banco descargado, y se apagará después de 3s.

#### 2. Elemento calefactor:

La cantidad de calor generado por el elemento calefactor se puede controlar convenientemente usando la función PV. De hecho, la potencia disipada por un elemento resistivo es  $P = V^2 / R$ , por lo que la tensión de salida se correlaciona directamente con la cantidad de calor producido. Esto puede ser particularmente útil cuando el sistema necesita diferentes etapas de calentamiento, con diferentes temperaturas.

Además, la mayoría de los elementos calefactores tienen la característica de presentar una resistencia extremadamente baja en el arranque, lo que conducirá a una alta corriente de entrada.

La UHP-1000 ajusta automáticamente la corriente de entrada al 105-120% de la corriente de salida nominal siempre que dure menos de 3s. De lo contrario, la unidad entrará en el modo de protección contra sobrecarga y se apagará después de 3 segundos. ■

# Sounding de canal en sub-terahercios utilizando una nueva Testbed Sub-THz para investigación 6G



www.keysight.com

Autor: Caleb Dougherty y Greg Jue, Keysight Technologies



## Utilizar una Testbed Sub-THz para Investigación 6G

La investigación en 6G está en sus primeras etapas. La visión de lo que la International Telecommunication Union (ITU) denomina 'Network 2030' todavía está tomando forma. Mientras que aún quedan años para que la industria empiece con el proceso de desarrollo del estándar, el territorio sub-terahercios (sub-THz) es el centro de la investigación activa. Alcanzar prestaciones de alta tasa de datos en el espectro sub-THz (100–300 GHz) o THz (300 GHz–3 THz) implica anchos de banda de modulación extremos.

Los investigadores necesitan una solución de pruebas flexible y escalable para obtener información de las prestaciones de sus diseños mientras evoluciona 6G. El libro blanco de Keysight "A New Sub-Terahertz Testbed for 6G Research" introdujo una testbed para las bandas D (110–170 GHz) y G (140–220 GHz) para medir la calidad de la forma de onda utilizando medidas de magnitud del

vector de error (EVM), con anchos de banda de modulación de hasta 10 GHz. Equipamiento y hardware de altas prestaciones multicanal, combinado con generación flexible de señal y software de análisis, permite la evaluación de formas de onda candidatas para 6G.

Las frecuencias en Sub-THz presentan muchas incógnitas. Determinar el nivel de EVM de las prestaciones del sistema en estas nuevas bandas de frecuencia y estos anchos de banda de modulación extremos es un área clave en la investigación. Las características del canal son otra incógnita. Alcanzar tasas de datos de 100 Gb/s o superiores puede requerir el uso de altas tasas de símbolo con amplios anchos de banda de modulación.

Este artículo muestra un ejemplo del uso de la testbed sub-THz de Keysight para realizar investigación de sounding de canal 6G con gran ancho de banda en la banda D. La testbed utiliza generación de señal para sounding de canal y software de análisis con la misma configuración de hardware utilizada para medidas de EVM, para demostrar cómo puede

afrontar diferentes áreas de investigación con el mismo sistema.

## Sounding de Canal Utilizando una Testbed Sub-THz

El sounding de canal es el proceso de medir la respuesta del canal a un impulso. Si el canal es lineal e invariante en el tiempo, es posible predecir la respuesta a una señal de entrada en el canal, gracias a que cualquier señal puede expresarse como una combinación lineal de impulsos. Es posible calcular la respuesta del canal a cada impulso en la señal y posteriormente unir las respuestas para obtener la respuesta total del canal a la señal mediante un proceso conocido como convolución.

El procedimiento de sounding del canal incluye tres pasos clave:

1. introducir una señal conocida en el canal
2. capturar la señal después de verse afectada por el canal
3. calcular la respuesta del canal comparando la señal transmitida con la señal recibida

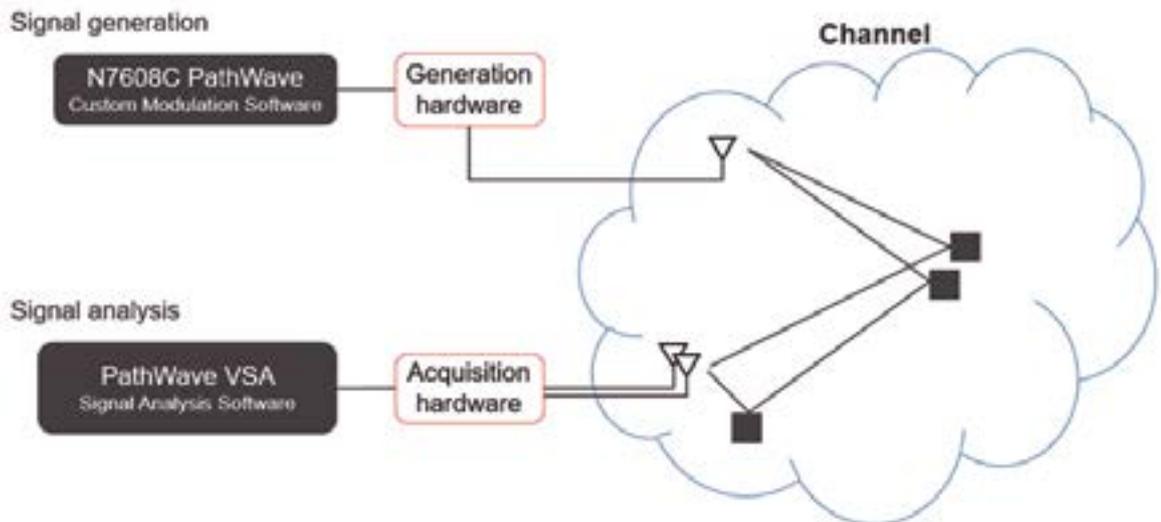


Figura 1. Procedimiento de sounding del canal.



Figura 2. Configuración del sounding de canal en la banda D.

### Vista rápida de la configuración de sounding de canal 6G

La figura 2 muestra una configuración de sounding de canal para la banda D. Esta testbed también puede realizar medidas de EVM en las bandas D y G.

El software Keysight para modulaciones a medida, PathWave Signal Generation, crea la señal para el sounding del canal mientras que el software Keysight PathWave Vector Signal Analysis (VSA) analiza la señal. El software se ejecuta en un controlador embebido AXIe, que está en el mismo chasis que el generador arbitrario de señal (AWG) de 65 GMu/s M8195A de Keysight. Estos son los pasos para configurar la testbed y el proceso de flujo de señal:

1. Utilice el software PathWave Signal Generation para crear y descargar la señal de sounding de canal al AWG de 65GMu/s M8195A 65 GMu/s para crear la señal modulada IF a 6 GHz.
2. Suba en frecuencia la señal de IF de 6 GHz hasta 144 GHz utilizando el convertidor de frecuencia compacto de Virginia Diodes Inc. (VDI) para la banda D para habilitar el siguiente paso.
3. Transmita la señal de sounding de canal a la cámara con reflectores (canal) utilizando una antena de bocina. Otra antena de bocina recibe la señal de sounding de canal.

4. Baje en frecuencia la señal recibida hasta IF utilizando el convertidor de frecuencia compacto de banda D.
5. Capture y digitalice la señal de IF utilizando el osciloscopio Keysight multicanal de altas prestaciones UXR.
6. Adquiera los datos con el software PathWave VSA desde el osciloscopio Keysight de altas prestaciones UXR para realizar el análisis de sounding del canal en la señal IF digitalizada.

### Dentro de la cámara

Las antenas de bocina con un ancho de haz de 9 a 10 grados transmiten y reciben la señal de sounding a través del aire. Los reflectores situados en la cámara crean el efecto

de multirayecto, como se muestra en la figura 3. Los punteros láser situados encima de los convertidores VDI ayudan a apuntar los haces hacia los reflectores.

Los dos reflectores de la cámara de RF proporcionan un canal conocido. Los equipos de la testbed y las antenas de transmisión y de reflexión están situados en una mesa al frente de la cámara. En la vista vertical, el rectángulo negro representa la mesa, y las cajas naranjas representan a los instrumentos sobre la mesa. Los reflectores están aproximadamente a 1 y 2 metros de distancia de las antenas. Durante la transmisión de la señal de sounding, la antena receptora visualiza dos reflexiones principales de la señal transmitida, espaciadas en el tiempo.

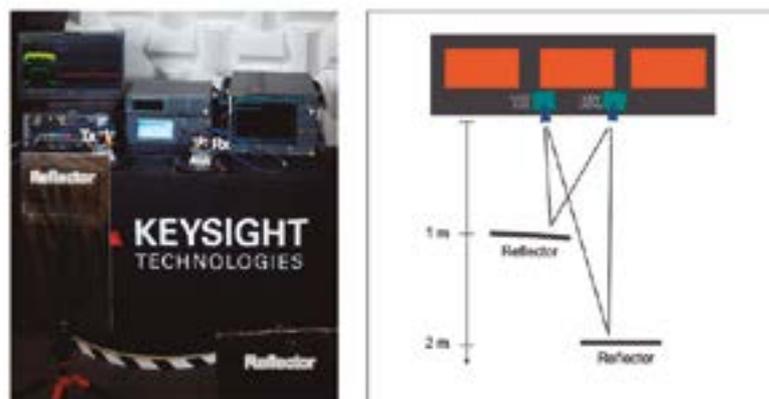


Figura 3. A la izquierda, dentro de la cámara con reflectores; y una vista vertical a la derecha.

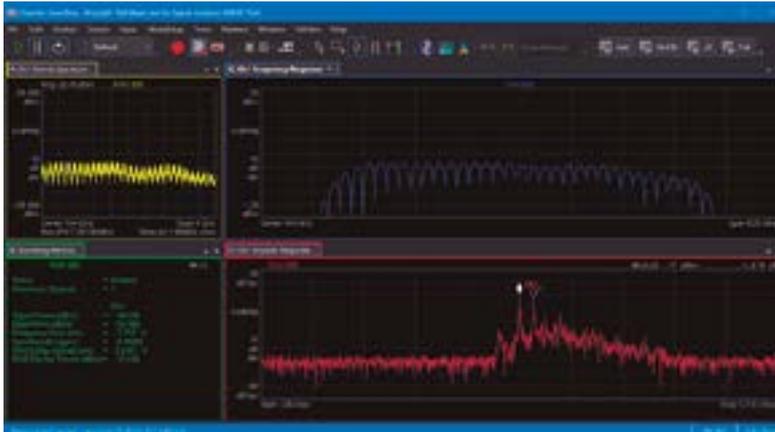


Figura 4. Medida de sounding de canal con PathWave VSA a 144 GHz.

### Medidas de sounding de canal 6G

Tras configurar los parámetros de análisis del PathWave VSA para reflejar los parámetros configurados en Signal Studio (longitud = 512, tasa de símbolos = 4 GHz, filtrado RRC por defecto), la testbed genera la señal de sounding de canal y la descarga al AWG de 65GMu/s M8195A. La figura 4 muestra la media de sounding de canal a 144 GHz.

Puede observarse el dominio de la frecuencia en la parte superior de la Ventana y el dominio del tiempo en la parte inferior, ambas trazas muestran la respuesta del canal en la parte derecha. La traza de mayor interés es la respuesta al impulso, la traza inferior. Esta traza muestra las reflexiones del impulso enviado a través del canal con diferentes retrasos. Esta información incluye su localización en tiempo, amplitud y fase relativos a la medida de la portadora si se configura el formato de la traza para mostrar la fase. El pico ocurre en tiempo = 0, en el centro de la traza.

### Mejorar la estimación utilizando promediado

El pico principal está aproximadamente 45 dB por encima del suelo de ruido. Parte de este ruido incluye el ruido Gaussiano que no está correlacionado en tiempo.

Es posible promediar varias medidas de la respuesta del canal, y la parte no correlacionada tenderá hacia cero (promediado vectorial). Es posible hacer esto incrementando

el parámetro número de repeticiones. Se puede usar este enfoque para extraer la señal del ruido si se está teniendo dificultades para sincronizar con menos repeticiones. La desventaja es que la tasa de refresco de la señal se decrementa y la medida se vuelve más sensible a los errores de símbolo de reloj.

Otra forma de realizar el promediado (penalizando la sincronización con baja relación señal a ruido y obteniendo actualizaciones más rápidas de la medida) consiste en promediar varias de las medidas después de calcular la respuesta del canal (figura 5). Seleccione MeasSetup > Average > RMS Video (Exponential) y cambie el tipo por defecto a RMS. Este método utiliza promediado RMS para obtener algunos de los resultados del VSA y promediado vectorial para las trazas de respuesta del canal. Tras el

promediado, el pico principal suele estar a unos 70 dB por encima del suelo de ruido, lo que implica una mejora de 25 dB.

Esta solución de sounding del canal también soporta múltiples canales de recepción de forma que es posible medir las diferencias relativas en la respuesta del canal. Esta capacidad es útil cuando las antenas apuntan en sentidos distintos o tienen distinto tipo de polarización.

### Resumen

La investigación en 6G requiere de sounding de canal en las bandas de frecuencia de sub-THz para poder determinar las características de propagación del canal. Métricas clave incluyen EVM, BER, y tasa de datos para alcanzar tasas individuales de 100 Gb/s. Anchos de banda de modulación amplios, de hasta 10 GHz de ancho de banda ocupado, introducen perturbaciones significativas en la amplitud lineal y la fase procedentes tanto del canal como del hardware radio.

Este artículo muestra cómo la Testbed de Sub-THz de Keysight puede realizar sounding de canal utilizando generación de señal de sounding y software de análisis de señal.

### Reconocimientos

Keysight Technologies quiere agradecer a Virginia Diodes Inc. (VDI) por proporcionar el hardware VDI de bandas D y G mostrado en este artículo. ■

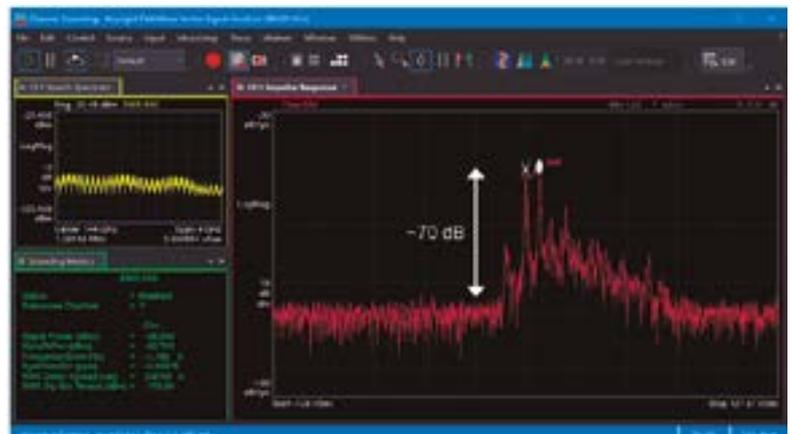


Figura 5. Resultados del PathWave VSA tras el promediado vectorial.



## Una famosa frase: “Con cualquier calibración vale”

Con los servicios de calibración de Keysight Technologies, usted podrá confiar en la precisión de sus equipos de medida y prueba electrónica – garantizado.

Keysight Technologies calibra las prestaciones reales de su equipo en todas sus especificaciones, de todas sus opciones, siempre. Además, si su instrumento está fuera de especificaciones lo ajustamos.

¿Cómo puede estar usted seguro con su instrumentación? Porque Keysight le incluye un informe de medidas completo, con datos antes y después de ajustes, para que conozca exactamente la calibración realizada y por qué.

---

### Sevicios de Calibración y Reparación de Keysight

---

Equipos ajustados a sus especificaciones

---

Ubicaciones de los laboratorios y calibraciones in-situ en todo el mundo

---

Pruebas automatizadas para una coherencia a nivel mundial

---

Informe de medidas para todas las pruebas realizadas

**Conozca más acerca de los Servicios de Keysight**  
[www.keysight.com/find/Services](http://www.keysight.com/find/Services)

Spain: 800 000154 (toll-free)

© Keysight Technologies, Inc. 2018

 **KEYSIGHT**  
TECHNOLOGIES

Unlocking Measurement Insights

Agilent's Electronic Measurement Group is now **Keysight Technologies**.

# Los despliegues de IoT de cualquier tamaño pueden protegerse ahora con elementos seguros basados en hardware pre-suministrados



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

Autor: Xavier Bignalet,  
Director de Marketing  
de Producto, Secure  
Product Group de  
Microchip Technology

El Internet de las cosas (IoT) ha ampliado enormemente el panorama de amenazas potenciales para todo el mercado. Cada dispositivo IoT representa un punto final vulnerable, y el aumento de los ataques con éxito contra las defensas basadas en software ha demostrado que este enfoque es totalmente inadecuado, especialmente para los pequeños microcontroladores.

Para mitigar la brecha de vulnerabilidad, las mejores prácticas de la industria dictan que el modelo de autenticación del dispositivo conectado se refuerce con un elemento seguro que haya sido configurado para almacenar claves privadas y gestionar secretos cripto-algorítmicos. Lamentablemente, debido sobre todo a las limitaciones logísticas de la cadena de suministro, este enfoque ha sido difícil de incorporar a la mayoría de las implantaciones de tamaño pequeño o mediano, lo que plantea la pregunta: ¿Cómo puede la industria generalizar un proceso de fabricación personalizado para el mercado de masas, ofreciendo una clave única para cada dispositivo a un coste asequible?

Hoy en día, con la plataforma adecuada, es posible ofrecer a las aplicaciones del IoT la protección basada en hardware de elementos seguros pre-suministrados, y con una cantidad mínima de pedido (MOQ) tan baja como 10 dispositivos pre-suministrados. Al ir más allá de la simple fabricación de elementos seguros y pre-configurarlos y pre-suministrados para los dispositivos IoT, el almacenamiento de claves seguro basado en hardware puede suministrarse con un certificado genérico a un coste total más bajo por dispositivo y con una complejidad significativamente menor de la que ha sido posible con el aprovisionamiento de

terceros, proveedores de servicios de infraestructura de clave pública (PKI) y autoridades de certificación. Incluso una aplicación básica de IoT, como una pasarela de comunicaciones, un acondicionador de aire o una cámara de vigilancia, puede protegerse ahora a nivel de hardware con certificados genéricos pre-generados para el dispositivo, que se bloquean dentro de un elemento seguro para la incorporación autónoma de la autenticación en la nube.

## Beneficios de los elementos seguros en una estrategia de seguridad multicapa

No existe un enfoque único para la seguridad del IoT y cada implementación requiere su propia estrategia multicapa. Pero se reconoce ampliamente que incluso si todo lo relacionado con un criptosistema es de dominio público, debería seguir siendo seguro mientras su clave siga siendo privada, según el principio de Kerckhoffs. La clave desempeña un papel fundamental al proporcionar la respuesta a un desafío que permite al cliente y al anfitrión establecer la autenticidad de la "identidad de confianza" de un dispositivo antes de que pueda comunicarse, intercambiar datos o realizar transacciones.

Es de vital importancia que la clave esté defendida contra los ataques físicos y la extracción remota. La solución óptima aísla las claves criptográficas estándar de la industria en un elemento seguro y proporciona un límite seguro aislado para que no queden expuestas. Se trata de una tarea compleja que requiere los conocimientos adecuados en materia de seguridad, además de añadir tiempo de desarrollo a la solución del IoT; sin

embargo, sigue siendo una práctica de seguridad fundamental que es necesario aplicar.

En primer lugar, hay que dotar a cada dispositivo IoT de un elemento seguro que actúe como acompañante del microcontrolador del dispositivo, como se describe en el artículo de Antony

Passemard, *Securing cloud-connected devices with Cloud IoT and Microchip* (Asegurar los dispositivos conectados a la nube con Cloud IoT y Microchip). A continuación, el elemento seguro debe configurarse adecuadamente para los casos de uso dados y aprovisionarse con las credenciales y otros activos criptográficos que se utilizan para el modelo de autenticación dado. A continuación, el dispositivo debe ser aprovisionado con cada uno de los secretos correspondientes a los casos de uso definidos, sin que queden expuestos en ningún momento durante la fabricación. Un proceso que no suele ser asequible para la mayoría de los proyectos pequeños o medianos.

Los fabricantes de IoT sólo han estado dispuestos a asumir la carga de este mecanismo de autenticación basado en hardware para los pedidos de gran volumen, pero ahora la industria de los semiconductores está allanando el camino para su adopción generalizada. Con la nueva Trust Platform de Microchip para su familia CryptoAuthentication™, existen múltiples opciones para desplegar el almacenamiento seguro de claves para la autenticación de dispositivos, en cualquier volumen. Por ejemplo, algunas empresas de productos IoT pueden preferir la opción de elementos seguros pre-suministrados. Con esta opción, la clave privada del elemento seguro y los certificados genéricos se generan durante la fabricación

en unas instalaciones seguras de Microchip y no se exponen durante el proceso de aprovisionamiento seguro. Permanecen bloqueados de forma segura dentro del elemento seguro durante el envío y a través de la incorporación automatizada a la nube basada en IP o a la red LoRaWAN™.

Por otra parte, los fabricantes pueden necesitar algo más que la autenticación del dispositivo a la red para algunos o todos sus productos.

Como ejemplo, algunos pueden querer trabajar con su propia cadena de certificados, pero seguir aprovechando los casos de uso preconfigurados, lo que reduce el tiempo de personalización y la complejidad, al tiempo que elimina la necesidad de números de componente personalizados.

Los ejemplos de casos de uso pre-configurados van desde me-

didias de seguridad básicas como la autenticación basada en certificados de seguridad de la capa de transporte (TLS) hasta la autenticación LoRaWAN, el arranque seguro, las actualizaciones por aire (OTA), la protección de IP, la protección de los datos del usuario y la rotación de claves. Mientras que otros fabricantes necesitarán opciones personalizables más allá de los casos de uso básicos.

Existe una creciente demanda de la industria para generalizar este tipo de seguridad basada en hardware y garantizar que soporta la autenticación de dispositivos IoT a cualquier infraestructura de nube pública o privada. Como ejemplo, Microchip Technology ha trabajado recientemente con las características de Amazon Web Services (AWS) para permitir un proceso sencillo y simplificado para la incorporación a los servicios de IoT de AWS de

cualquier producto que haya sido creado utilizando la plataforma de confianza. Esta familia permite una seguridad basada en hardware pre-suministrada, pre-configurada o totalmente personalizable para los dispositivos IoT utilizando el elemento seguro ATECC608A de Microchip.

Este último desarrollo en seguridad basada en hardware hace que sea sencillo y rentable para las empresas con cualquier tamaño de proyecto implementar un elemento seguro con sus dispositivos IoT. Se han eliminado las barreras tradicionalmente asociadas a la configuración y el aprovisionamiento de elementos seguros, se ha generalizado la cadena de suministro segura y ahora será posible extender las mejores prácticas de la industria para cualquier autenticación de dispositivos conectados en todo el IoT. ■

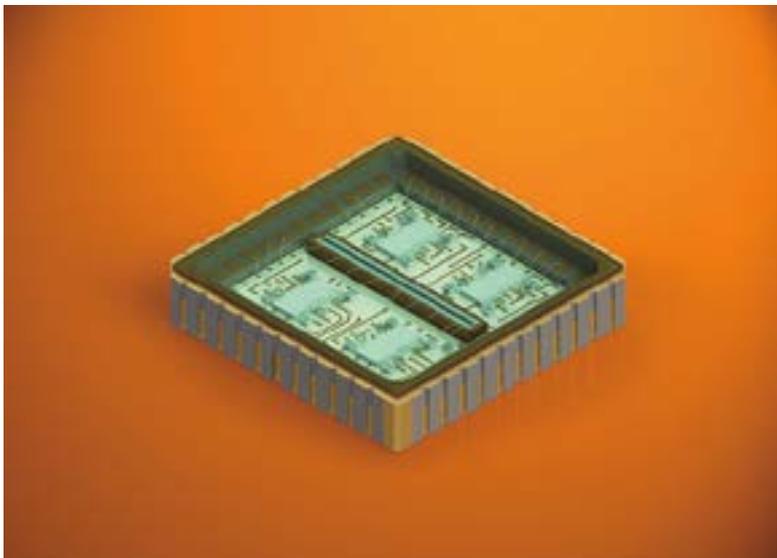


# Cómo la ciencia ficción se convierte en realidad científica



www.rutronik.com

Autor: Alain Bruno Kamwa, Product Sales Manager Opto de Rutronik



Los actuales sensores lidar usan matrices de fotodiodo de avalancha (APD) de ocho, doce o dieciséis diodos. Cada diodo representa un píxel de la imagen completa. Esto significa que, además del tamaño de la matriz, la distancia entre los diodos (=píxeles) también es un factor en la resolución del sensor. La sensibilidad de los APD también tiene importancia. En el mejor de los casos, deberían detectar la menor cantidad posible de trazas del haz reflejado.

## El haz de luz ideal

La longitud de los pulsos de luz desempeñan un papel fundamental en la resolución del sensor, razón por la que los fabricantes de lidar ponen mucho esfuerzo en el desarrollo de longitudes de pulso lo más cortas posibles. Actualmente, miden 5 ns en promedio y hasta un máximo de 10 ns. Otro factor es el tamaño del haz de luz. Dado que el diodo láser envía un haz de luz extremadamente enfocado, sólo puede medir la distancia de un punto que posee el mismo tamaño. Esto no es suficiente para su uso en sistemas de asistencia al conductor (ADAS) y mucho me-

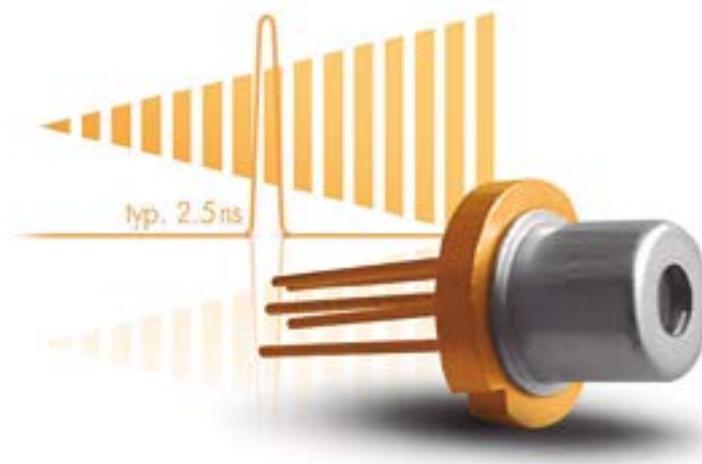
El sueño de muchos es ser llevados del punto A al punto B sin ningún esfuerzo por su parte – un sueño que se materializa en KITT, “el coche fantástico”, o los vehículo de la película “El quinto elemento”. Los automóviles modernos se acercan cada vez más a estas visiones del futuro y varias tecnologías de sensor desempeñan uno de los papeles más importantes aquí. Una de las más prometedoras es lidar.

## Detectores altamente sensibles

Las ondas de luz se dispersan en muchas direcciones en función de la distancia y la forma del objeto reflectante o ser vivo. Este es el motivo por el que cuanto más amplio sea el rango del detector, más precisa será la imagen del entorno que se produce – ya que puede captar todavía más reflexiones.

Al igual que el radar, lidar es un método de detección y distancia (detection and ranging - DAR). Ambos usan la misma forma de ecolocalización que los murciélagos. Emiten ultrasonidos y detectan dónde se encuentran los objetos o las presas en función de cómo rebotan. Mientras que el radar usa ondas de radio, el lidar utiliza ondas de luz.

Los sensores lidar emplean un diodo de láser pulsado que envía un pulso de luz. Si se refleja en un obstáculo, el sensor lo detectará. El tiempo de vuelo (time of flight - ToF), que es el tiempo que transcurre entre la emisión y la recepción de las ondas de luz, permite calcular la distancia entre el sensor y el obstáculo.



nos en vehículos autónomos. Hay varias soluciones para ampliar el campo de visión (FOV). Aquí, el reto es detectar incluso las caras más pequeñas dentro de un campo de visión grande.

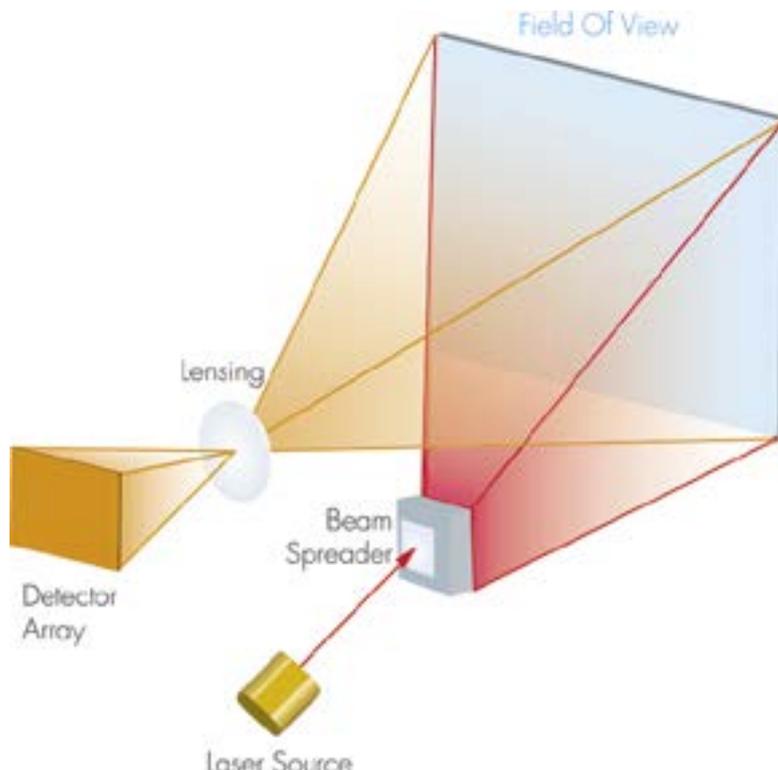
## Seguridad para los ojos y la piel

Una limitación en el desarrollo de lidar es la seguridad ocular. Debido que los rayos láser pueden afectar a las retinas de las personas, especialmente cuando se usan en aplicaciones de tráfico rodado, es muy importante garantizar que no causan daños. La piel también puede ser "atacada" por los láseres. El estándar EN 60825-1 define varias clases en función del riesgo para los ojos y la piel – tanto la longitud de onda como la longitud de pulso son las protagonistas aquí. Mostramos tres ejemplos de las clases de láser: la Clase 1 se aplica para la radiación láser que no resulta peligrosa o se usa una cubierta cerrada, mientras que la Clase 2 se utiliza para la radiación láser en el rango de espectro visible de 400 a 700 nm. Con un tiempo de exposición de hasta 0,25 s, no es dañina para los ojos. Los láseres de Clase 4 sí son altamente peligrosos para los ojos y la piel, incluso si se dispersan.

## Flash lidar - luz diseminada

Un método de extender el FOV se fundamenta en diseminar el haz de luz para cubrir un mayor campo de visión con un amplio ángulo de haz. Conocido como "flash lidar", aunque la luz es difusa en este caso, es mucho más débil que un haz de luz enfocado. Aun así, para lograr mejoras en alcance y resolución, se utilizan los diodos láser con una salida muy alta de 1–2 kW.

Para aquellas aplicaciones donde sólo se necesita detectar objetos a corta distancia, los diodos láser de emisión superficial con cavidad vertical (VCSEL) con una longitud de onda de 850 a 940 nm resultan ideales. Se pueden utilizar a la hora de desarrollar matrices 2D potentes. Para los detectores, los sensores de elevada sensibilidad



*Flash lidar: La dispersión de un rayo láser amplía el campo de visión. Una serie de sensores de alta sensibilidad puede detectar fotones individuales.*

que pueden detectar hasta fotones individuales – conocidos como diodos de avalancha de fotón único (SPAD) – pueden ser beneficiosos. Con la intención de incrementar el alcance y hacer frente a las condiciones de exposición intensa a la luz del sol, la Sociedad Fraunhofer ha desarrollado detectores SPAD CMOS para circuitos y sistemas microelectrónicos. Los SPAD se integran un proceso CMOS que está certificado para el sector de la automoción y ha sido optimizado para aplicaciones optoelectrónicas. Esto permite producir fotodiodos de avalancha muy rápidos y altamente sensibles con una amplificación momentánea de hasta 108, elevadas ratios de pulso y bajo ruido.

Laser Components ofrece un sensor flash lidar con SPAD CMOS – el SPAD2L192 es un sensor CMOS de estado sólido de 192x2 píxeles para aplicaciones flash lidar. Mide distancias basadas en el principio de ToF directo de primer fotón. Los detectores de fotón único proporcionan una sensibilidad muy alta y

una resolución temporal elevada. El convertidor de tiempo a digital con una resolución temporal de 312,5 ps y un valor de final de escala de 1,28  $\mu$ s permite un rango nominal de 192 m y una resolución a una distancia de 4,7 cm.

## Scanning lidar - espejos móviles

Para mantener la intensidad de la luz al cubrir un FOV más amplio, la tecnología scanning lidar emplea el principio de "escanear" el campo con un haz de luz. Usando microespejos en movimiento, la luz se dirige sobre el FOV a escanear. Los sensores scanning lidar suelen utilizar entre uno y dieciséis diodos láser. Los láseres edge-emitting (EEL) con una longitud de onda de 905 nm consiguen los mejores resultados aquí, mientras que los diodos láser de alta potencia con más de 100 W alcanzan distancias de hasta 150 m.

Como sólo se necesita contar con unos pocos diodos con una potencia relativamente baja, los

sensores scanning lidar ofrecen buenas propiedades térmicas. Esto posibilita ratios de pulso muy altas, permitiendo proteger los ojos incluso con una longitud de onda de 905 nm.

El FOV suele ser de 145 ° en el eje "y" y 3,2° en el eje "z". Teóricamente, tiene que ser posible un escaneado panorámico de 360 ° con esta tecnología, pero en la práctica tiende a haber "puntos ciegos" – el haz de luz es incapaz de examinar los alrededores – por ello, las soluciones de radar y cámara adiciones proporcionan una solución alternativa para esta fisura. Sin embargo, debido a su tamaño y diseño poco robusto, los sensores scanning lidar no resultan adecuados para uso en los vehículos. Tienen unas dimensiones de unos 10,5 x 6 x 10 cm, siendo demasiado grandes para, por ejemplo, emplearse en el armazón de un faro. Los espejos móviles también son muy sensibles a las vibraciones, el impacto, el

polvo y las temperaturas extremas encontrados en los automóviles.

Los diodos apropiados se encuentran disponibles a través de Laser Components – la serie 905DxxUA incluye diodos de láser de pulso con diseños de unión sencilla y múltiple con una salida de láser de hasta 110 W y una longitud de onda de 905 nm. Los componentes son absolutamente fiables, ofrecen una estabilidad térmica excepcional y poseen una alineación de chip precisa en un encapsulado sellado herméticamente. Esto hace que resulten idóneos en tareas de medición de distancia y detección de obstáculos, equipos de inspección, radares láser y muchas aplicaciones médicas. Los modelos con la calificación AEC-Q101 también se pueden usar en los coches.

Los Si-APD o las matrices Si-APD están recomendados para los detectores. La serie SAHA de Si-APD de Laser Components está

optimizada para longitudes de onda de 850 a 905 nm. El material semiconductor es especialmente eficiente aquí y los diodos de láser pulsado también emiten a estas longitudes de onda. En un encapsulado SMD en miniatura, los Si-APD aportan elevada eficiencia cuántica y, por ende, alta sensibilidad y bajo ruido.

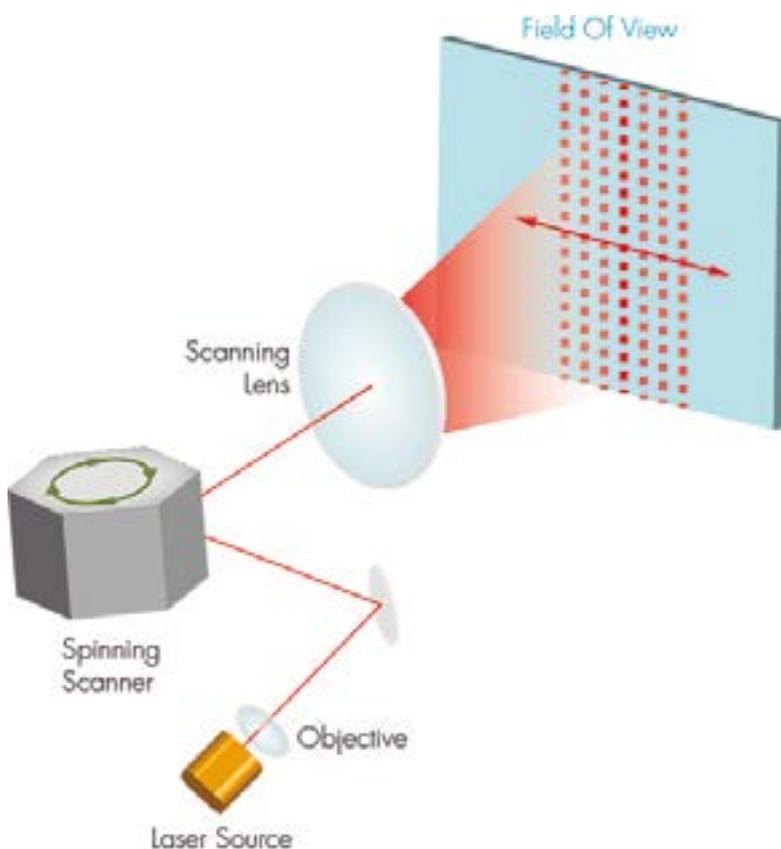
Las matrices de la serie SAH1Lxx con ocho, doce o dieciséis Si-APD de alta sensibilidad en un encapsulado LCC44 con una ventana protectora proporcionan las mismas características. Ofrecen un espaciado muy bajo de 40 μm. También se encuentra disponible una matriz con doce APD en un encapsulado DIL de 14 pines. Aparte de la matriz estándar, también existen versiones personalizadas con números y tamaños específicos de APD.

### Lidar en estado sólido - Semiconductores en lugar de componentes mecánicos

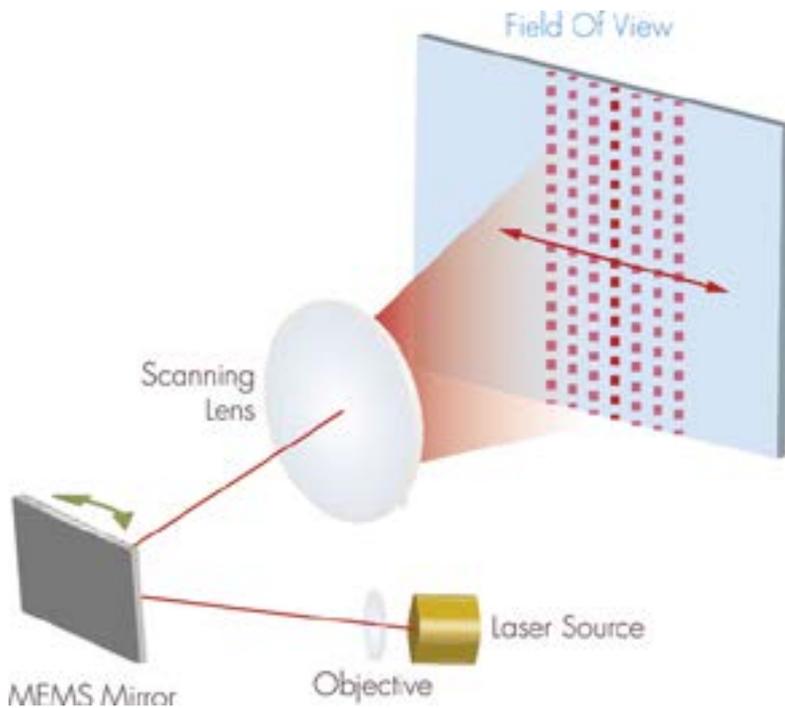
Los sensores lidar en estado sólido suponen una alternativa más robusta y compacta. Confían en los semiconductores en lugar de los componentes mecánicos a la hora de dirigir el haz de luz. Hay dos versiones: una con espejos basados en MEMS y otra con matrices ópticas en fase (optical phased arrays - OPA).

Los modelos con espejos basados en MEMS emplean una matriz de microespejos, cada uno de ellos con longitud de borde de unos pocos micrómetros. Cambian entre dos posiciones varias miles de veces por segundo, movidos por los campos electrostáticos. Este tipo de sensores lidar se utilizan en aplicaciones como escáneres de cajas de compra o proyectores DLP (procesamiento digital de luz - digital light processing), por lo que se trata de una tecnología testada con costes de producción relativamente bajos.

No obstante, en las aplicaciones de automoción, los sensores deben cumplir requisitos mucho más estrictos. Por ejemplo, requieren un FOV más amplio en comparación con sistemas de compra POS o



Scanning lidar: Los láseres pulsados (diodos de láser pulsado o VCSEL) se usan para examinar el campo de visión empleando un espejo giratorio.



Lidar de estado sólido: Los espejos MEMS móviles reflejan la luz en diferentes direcciones para ampliar el campo de visión.

proyectores. Con una frecuencia de escaneado de más de 100 Hz, las soluciones existentes ofrecen ángulos de 40°; los sistemas MEMS con ángulos superiores ya se encuentran bajo desarrollo.

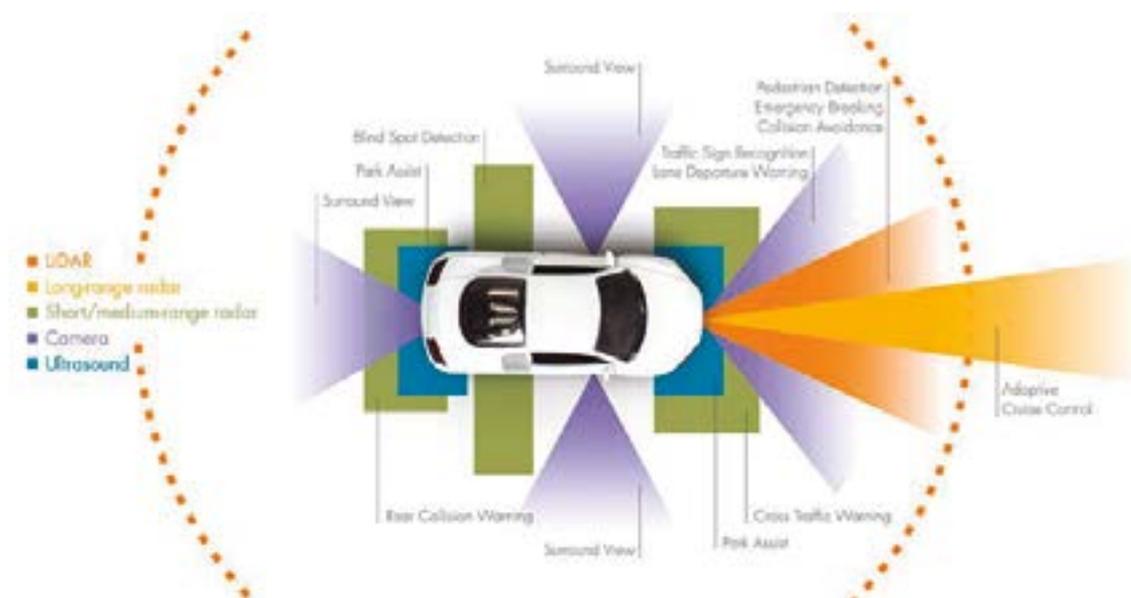
Con los sensores lidar que usan matrices OPA, un modulador per-

mite que un pulso cubra una mayor área y modifica la fase de la luz emitida por cada diodo láser. La tecnología todavía está en fase de investigación. Una variante usa un circuito de silicio que sólo mide unos cuantos milímetros cuadrados como sustituto de la unidad de

emisor y detector giratorios. Para respaldar salidas superiores y un FOV más amplio, se están llevando a cabo test con longitudes de onda que llegan más lejos en el rango de infrarrojos que los 905 nm que se utilizan convencionalmente en la actualidad. Por ejemplo, una longitud de onda de 1550 nm no es dañina para los ojos, pero podría verse afectada negativamente por la nieve o la lluvia. Aquí también se requieren otros detectores.

**Muchas tecnologías convierten la ciencia ficción en realidad científica**

Aunque nos encontramos a algunos años de lograr que la conducción autónoma sea como la descrita en las películas de ciencia ficción, cada sistema de asistencia – que puede ser el control de cruceo adaptativo (ACC), el asistente de frenado de emergencia (EBA) o la alerta de cambio involuntario de carril (LDW) – supone un paso más para alcanzar el objetivo. Para muchos de ellos, lidar es un componente esencial, que debe combinarse absolutamente con otras tecnologías como sensores de ultrasonidos, cámaras y soluciones de radar –porque cada tecnología tiene sus puntos fuertes y débiles. ■



# Liberté, Egalité, Fraternité - Cómo el fabricante francés de conectores Nicomatic introdujo “Liderazgo Liberado”, un estilo colaborativo de gestión empresarial



www.nicomatic.com

Nicomatic está cosechando los resultados de su propio estilo de gestión colaborativa, con un crecimiento de dos dígitos y empleados con niveles récord de satisfacción en el lugar de trabajo. ¿Cómo ha logrado implementar este modelo en la industria? ¿Cómo influye este estilo de gestión sobre sus empleados o colegas colaboradores, como prefieren ser llamados, al desarrollar su trabajo?

Nicomatic diseña y fabrica soluciones de interconexión para aplicaciones en entornos adversos, sobre todo en los mercados aeroespacial, espacial y de defensa. Su catálogo de conectores permite más de 50 millones de combinaciones de diseño. Nicomatic ofrece una rápida atención al cliente y destaca por su capacidad de entregar los productos en todo el mundo en menos de siete días.

La producción en la planta francesa de Nicomatic está totalmente integrada: todas las etapas de fabricación del producto (plásticos, mecanizado, torneado, corte, montaje, logística, I+D, servicios de soporte) se realizan en la propia compañía. El 30% de los ingresos de Nicomatic proceden de su capacidad de hallar soluciones innovadoras a los problemas del cliente. Durante los diez últimos años el crecimiento ha sido de dos dígitos y la facturación anual es de 45 millones de euros.

Nicomatic es una compañía que tiene dos presidentes, Julien y Olivier Nicollin, que se alternan cada tres

años. En 2012, Julien fue a la India para establecer una planta de producción. Allí se dio cuenta de que la compañía dependía demasiado de su planta francesa y que tendía a observar sus propios procedimientos e indicadores clave de rendimiento, hasta tal punto que se arriesgaba a perder de vista a sus clientes.

Por tanto, hacía falta un cambio y se tomó la decisión de invertir en su personal.

## El plan de acción

*La primera etapa* consistió en dotar a la plantilla de Nicomatic de la confianza necesaria para tomar decisiones. En 2012-13, los empleados dejaron de seguir un horario fijo y se les permitió que se organizaran por sí mismos según su propio criterio. Se les abrió el acceso a los suministros de oficina, los vehículos y las tarjetas de crédito de la compañía sin necesidad de justificar para qué se iban a utilizar.

*La segunda etapa* pasó por desarrollar su autonomía. Se permitió que los equipos se organizaran por sí mismos y que determinaran su forma de colaborar entre sí. A continuación se les cedió la responsabilidad por el gasto de capital; por ejemplo, los torneadores pueden escoger y comprar las máquinas que utilizan. El motivo que llevó a tomar esta decisión fue que el empleado que ha de utilizar la máquina conoce las funciones que debe proporcionar. De ahí la gestión autónoma del presupuesto.

*Tercera etapa* - El sentido de la nueva ideología:

- *Estrategia de codesarrollo*: Los presidentes de Nicomatic o su comité de gestión habían desarrollado previamente la estrategia de la compañía, pero a partir de 2015 fue establecida por todos los empleados que quisieran participar. En la actualidad esta posibilidad está abierta a todos ellos para que puedan establecer las decisiones estratégicas en línea con los objetivos de Nicomatic.

- *Objetivos compartidos y valores comunes*: La compañía ha desarrollado una filosofía completa centrada en sus valores y sus objetivos. Por ejemplo, la estrategia para Europa en 2021 se basó en seis ejes principales. Ahora cada equipo aplica esta estrategia en su nivel correspondiente.

- *Poner a los clientes en el centro de la organización*:

Nicomatic considera que sus clientes se encuentran en el centro de su organización y habla incluso de amor del cliente en lugar de satisfacción del cliente. Se sabe que esto provoca una sonrisa, pero es un aspecto clave.

- *Organización en red*:

Hay tantos “Nicomáticos” en contacto con el cliente como sea posible, lo cual implica tres cambios organizativos desde 2012 y la compañía ha evolucionado de estar organizada dependiendo de la función (RR.HH., ventas, planificación...) a una organización en red. Ahora la compañía se plantea establecer una miniplanta de producción que gestione todas las etapas, desde los requisitos del cliente hasta la entrega.

Trabajar de esta manera exige organizar al personal de otro modo;





por ejemplo, no hay un departamento de planificación. Los planificadores trabajan directamente con la minifábrica que necesita ese proyecto concreto. La minifábrica trabaja directamente con los torneadores y con otros departamentos.

La noción de "jefes" ha sido eliminada. Hasta ahora los directores eran los mejores expertos técnicos o en un área de negocio, mientras que ahora la gestión se realiza a través de equipos autónomos y, si hay un director o directora, se encarga de facilitar/ayudar/formar para el crecimiento y el desarrollo de los equipos.

#### *Cuarta etapa: mejorar el bienestar de los empleados*

La compañía cuenta con una guardería y ofrece un horario de trabajo flexible, así como la posibilidad de teletrabajar, tanto de forma autónoma como colectiva. Cada jueves por la tarde, y dentro del horario laboral, se desarrolla un programa deportivo gratuito con actividades como yoga, baloncesto e incluso escalada; estas actividades varían cada semana. Se anima a la participación de todos porque los empleados sanos son empleados productivos.

- *Creatividad y desarrollo:* Todos pueden destinar el 10% de su tiempo a actividades que no tengan nada que ver con su trabajo: asistir a conferencias, visitar otras empresas o hacer otra cosa. Este tiempo no es controlado sino que es un incentivo, y el personal destina entre un 2% y un 30% de su tiempo a ello. También se pueden inscribir para trabajar en proyectos orgánicos de su interés; estos proyectos no tienen una estructu-

ra formal. Un ejemplo es un grupo de trabajo constituido por personas no expertas en RR.HH. que se estableció hace tres años con el fin de estudiar los criterios de remuneración para compartir los beneficios.

#### **De la liberación al empoderamiento**

Al principio, algunos empleados entendieron la palabra "liberado" como "hago lo que quiero". Hoy el objetivo es asumir la responsabilidad. Nicomatic usa un modelo que denomina ARIANE, creado por un grupo de 30 empleados que siguieron un MOOC (curso en línea) sobre empoderamiento en la empresa. El modelo ARIANE que crearon permite que todos los empleados actúen siempre que sus acciones ofrezcan resultados desde el punto de vista de la compañía y del cliente. ARIANE consiste en:

- Agilidad: Adaptación a factores externos cambiantes
- Responsabilidad: Empoderar a los empleados, promoviendo para ello la toma de decisiones y la confianza
- Iniciativa: Permitir iniciativas limitando la intervención
- Acción: Libertad de acción
- Nicomatic: Utilizar el concepto de ser una compañía que fomenta el empoderamiento para responder a la estrategia
- Exploración: Promover el progreso de todos con derecho a cometer errores

Tras definir ARIANE, un grupo decidió trabajar en lo que denominaron

"El ADN de los Nicomáticos", lo cual significa que todos los Nicomáticos tienen algo en común con independencia de su formación o experiencia profesional. Este ADN se define en estas tres frases:

- "Veo el cambio como una oportunidad"
- "Soy libre de actuar dentro de mi ámbito y me responsabilizo de los resultados"
- "Tengo el coraje de ofrecer sugerencias y de tomar iniciativas"
- "Prefiero las acciones sencillas y con sentido común"
- "Actúo por el bien de Nicomatic y en línea con su estrategia"
- "Salgo de mi zona de confort y pruebo cosas nuevas"
- "Trato a mis colegas como amigos"

#### **Los tres círculos de Nicomatic**

La última parte de esta filosofía de empoderamiento llegó el pasado mes de diciembre, cuando Nicomatic creó tres círculos organizativos:

El Círculo de Rendimiento asegura la rentabilidad a través de la fidelidad de los clientes y la repetición de los pedidos.

El Círculo de Diseño se encarga del desarrollo de nuevos productos, nuevas ideas y nuevos sectores del mercado.

El Círculo de Experiencia estudia la interacción de otras empresas con Nicomatic, por ejemplo a través de la experiencia del cliente, redes sociales, plataformas digitales, finanzas y pedidos.

#### **¡ÉXITO!**

Un 95% de los Nicomáticos recomiendan la compañía a otros, un indicador de rendimiento calculado mediante encuestas realizadas cada tres meses. La tasa de retención de empleados es elevada y Nicomatic atrae a muchos empleados potenciales a gracias a su reputación por tratarse de un excelente lugar de trabajo por su filosofía, no por lo que hace. Esto es distinto a atraer a empleados potenciales por ser una gran marca. Nicomatic atrae a Nicomáticos potenciales por ser una organización única con un liderazgo liberado. ■

# cualquier distancia, pero sin cables



## Telemandos Emisores y Receptores

- hasta 16 Salidas
- hasta 300 m
- monoestables y biestables
- montaje en Carril-Din, IP55.
- Tecnología intelcode CEBEK
- Frecuencia homologada 433,92 MHz

Preparados para líneas de iluminación, accesos, riego, maquinaria, etc



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

# CONTROL

# Y

# PROTECCIÓN

## INTERFACES A RELÉ CEBEK

AISLAMIENTO ELÉCTRICO, CONDUCCIÓN DE DATOS Y CONTROL DE EQUIPOS

INTERFACES CON RELÉS DE



2 CIRCUITOS CONMUTADOS

### 12 ALIMENTACIÓN - 12 V.C.C.

- ≡ Módulo optoacoplado de 1 relé **T-24**
- ≡ Módulo optoacoplado de 2 relés **T-25**
- ≡ Módulo optoacoplado de 4 relés **T-21**

### 24 ALIMENTACIÓN - 24 V.C.C.

- ≡ Módulo optoacoplado de 1 relé **T-34**
- ≡ Módulo optoacoplado de 2 relés **T-35**
- ≡ Módulo optoacoplado de 4 relés **T-31**

### 230 ALIMENTACIÓN - 110/230 V.C.A.

- ≡ Módulo optoacoplado de 1 relé **T-44**
- ≡ Módulo optoacoplado de 2 relés **T-45**
- ≈ Módulo optoacoplado de 4 relés **T-41**

INTERFACES CON RELÉS DE



1 CIRCUITO CONMUTADO

### 12 ALIMENTACIÓN - 12 V.C.C.

- ≡ Módulo optoacoplado de 1 relé **T-4**
- ≡ Módulo optoacoplado de 2 relés **T-5**
- ≡ Módulo optoacoplado de 4 relés **T-1**
- ≡ Módulo optoacoplado de 8 relés **T-6**

### 24 ALIMENTACIÓN - 24 V.C.C.

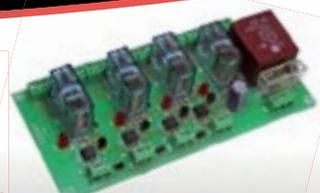
- ≡ Módulo optoacoplado de 1 relé **T-54**
- ≡ Módulo optoacoplado de 2 relés **T-55**
- ≡ Módulo optoacoplado de 4 relés **T-51**



Entrada TTL / CMOS / Señal de control de 3 a 24 V. D.C.



 **cebek**<sup>®</sup>  
www.cebek.com | info@cebek.com  
933 313 342



# Conducción virtual: comprobación de servicios telemáticos en redes celulares

**Anritsu**  
envision:ensure

www.anritsu.com

Autor: Francois Ortolan,  
Anritsu EMEA Ltd

Admitámoslo: los coches modernos se han convertido en smartphones sobre ruedas. Todos los servicios proporcionados por smartphones han sido trasladados o conectados a los sistemas de infotainment ofrecidos a bordo del vehículo. Durante los últimos años, la industria ha ido más allá de los smartphones y ha empezado a desarrollar aplicaciones y servicios a la propia medida de la industria de automoción. En general se les denomina "servicios telemáticos".

Hasta el día de hoy, los vehículos han utilizado aplicaciones para intercambiar los datos con la nube a través de una red de radio móvil, compartiendo su posición y obteniendo información valiosa como avisos de peligro, información viaria y espacios de aparcamiento gratuitos. Esto permite un uso novedoso de los coches, como los servicios de "car sharing" o "live carpooling", es decir, el uso compartido de vehículos.

La próxima generación de estas aplicaciones proporcionará a los vehículos las actualizaciones de software más avanzadas, así como datos en mapas de alta definición, actualizados y precisos para conducción autónoma en tiempo real.

Las aplicaciones ahora están integradas más estrechamente con el vehículo y presentan grandes exigencias en lo referente a velocidad de transmisión de datos, latencia y fiabilidad de la interfaz de radio móvil. Los servicios telemáticos

asisten al conductor en su toma de decisiones, así como a los algoritmos que gobiernan el vehículo autónomo, como los sistemas ADAS. Los sistemas avanzados de asistencia a la conducción (Advanced driver-assistance systems, ADAS) recurren a varios sensores con el fin de tomar decisiones de forma segura. Los sistemas ADAS empezaron a utilizar sensores como radares para detección de distancia y objetos. Para mejorar su representación del mundo, los ADAS empezaron a combinar la información suministrada, por ejemplo de vídeo y lidar. Esto permite construir un modelo 3D del entorno del vehículo. Sin embargo, una limitación importante es su incapacidad de ver más allá de la línea de visión. Es aquí donde las redes inalámbricas pueden ser de ayuda ya que permiten la comunicación con la infraestructura viaria o entre coches. La conectividad del coche se está convirtiendo en un elemento primordial para la seguridad y la experiencia del usuario.

## Comprobación en carretera y comprobación virtual

Una manera de comprobar los ADAS y los servicios telemáticos es llevarlos a la carretera. La comprobación en carretera exige recorrer millones de kilómetros para validar las soluciones, aunque no sea posible encontrarse con todas las situaciones posibles. Resulta difícil

reproducir una situación determinada y comprobarla para una comunicación inalámbrica en concreto. La red celular puede fluctuar dependiendo de las condiciones meteorológicas, el tráfico y la disponibilidad de la red requerida (LTE, 5G ...).

La simulación del entorno real en un laboratorio es una solución para obtener resultados reproducibles. También reduce el coste y el tiempo necesarios para validar versiones antes de salir a la calle. La comprobación en carretera es fundamental pero ahora se considera el último paso del proceso de validación.

## Lazo abierto frente a lazo cerrado

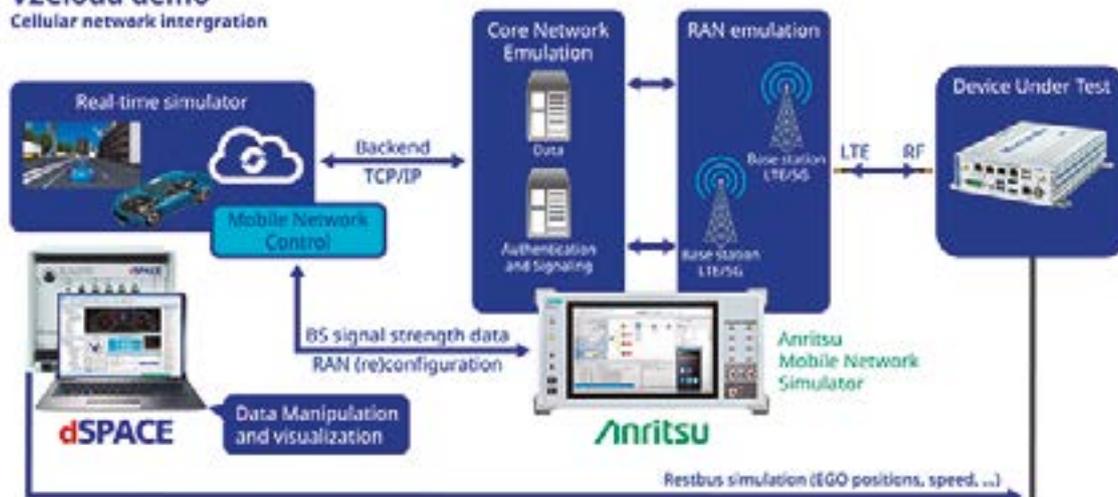
Los coches conectados se han comprobado tradicionalmente en los laboratorios de la misma manera que un smartphone: basándose en un conjunto de casos de prueba "test cases" predefinidos que se puedan reproducir de forma secuencial, suministrar una entrada conocida y garantizar que los resultados caigan dentro del rango previsto o sigan el comportamiento esperado. Esto se denomina comprobación en lazo abierto.

No obstante, se ha demostrado que no basta con evaluar la vida útil y la exigencia en términos de fiabilidad, seguridad y longevidad. Se necesita una mejor representación del mundo real que vaya más allá de pruebas y situaciones previamente definidas.



Ejemplo de mundo virtual utilizado en SiL y HiL (dSPACE).

## V2Cloud demo Cellular network integration



Por eso la conducción virtual se está convirtiendo en una herramienta fundamental para la validación previa. En un escenario virtual existe la necesidad de reproducir las mismas condiciones iniciales, pero la decisión tomada por el vehículo influiría sobre las entradas en tiempo real. Esto se denomina comprobación en lazo cerrado.

### Software en el lazo y hardware en el lazo

Esta metodología del mundo de la automoción se llama Software in the Loop (SiL) o Hardware in the Loop (HiL). En ambos casos se genera un mundo 3D y se utilizan diferentes situaciones.

SiL sólo proporciona un modo de comprobar el algoritmo del sensor en una simulación.

HiL va un paso más allá de la simulación ya que suministra un estímulo emulado a la plataforma hardware de los sensores sobre la que se ejecuta el algoritmo.

En la actualidad, SiL representa el 95% de la conducción virtual para los coches autónomos y sólo el 5% se realiza mediante HiL. La tendencia en la industria de test indica que se requieren más validaciones cuando se emplea hardware.

### Comprobación de la conectividad telemática con la nube en HiL

El método de lazo cerrado para comprobación telemática propuesto en este artículo es nuevo para la industria.

Este método consiste en incorporar al HiL un emulador de la red de radio móvil que proporcione una red de prueba realista, formada por estaciones base (red de acceso de radio) y una red troncal de radio móvil. La simulación HiL se puede utilizar para validar toda la cadena de efectos, desde la aplicación en el vehículo a la comunicación con el servicio en la nube. Este artículo presenta un ejemplo de colaboración entre dos líderes de la industria: dSPACE para el sistema HiL y Anritsu para el simulador (2G/3G/LTE/5G).

El emulador de Anritsu se puede conectar directamente a Internet o al servidor de back-end e intercambia datos entre el servicio en la nube y la aplicación bajo prueba en el vehículo. Los cables o las antenas pueden conectar el emulador a la unidad de comunicación. En el caso de emplear antenas, las señales de radio deben ser adecuadamente apantalladas.

Es posible controlar el emulador de la red móvil con el simulador HiL utilizando un conjunto de bloques de Simulink. Permite reconfigurar la red móvil para manipular la velocidad de transmisión y la latencia de los datos, por ejemplo. También admite escenarios de movilidad como el handover (el cambio de una estación celular a otra). Durante una prueba de conducción virtual, el enlace de radio se transfiere de una estación base a la siguiente sin perder el enlace a los datos. Otra prueba realizada con frecuencia es la pérdida de señal, es decir, cuando la señal de radio se debilita o incluso desaparece por completo al conducir. El sistema es compatible con el comprobador de señalización MD8475B

de Anritsu (2G/3G/LTE) y está preparado para 5G junto con el comprobador de comunicación 5G (Anritsu MT8000A).

### La conducción virtual facilita la homologación

La comunidad de conducción virtual está definiendo activamente los escenarios necesarios para validar los coches autónomos. Reducir el infinito número de situaciones que pueden producirse en la carretera a un subconjunto esencial es una tarea de máxima relevancia. Este subconjunto facilitará a los legisladores el desarrollo de un marco para validar la seguridad de los sistemas ADAS y los vehículos autónomos. Por ahora, las situaciones se centran en las condiciones del entorno que podrían afectar a las entradas del sensor, como radar/vídeo/lidar.

Sin embargo, se prevé que las telecomunicaciones desempeñarán un papel cada vez más importante en la toma de decisiones de los coches autónomos en el futuro. Dado que la evolución de la comunicación inalámbrica en 5G se adapta a las necesidades de la automoción, funciones cada vez más numerosas como las de comunicación "Vehicle-to-Everything" (C-V2X) serán primordiales para la seguridad. Las condiciones del medio, como la cobertura radio, serán claves para la definición de estos escenarios.

Una de las aplicaciones más interesantes del 5G es la de la compartición de sensores y la conducción remota. Un sistema HiL con conectividad celular es el banco de pruebas perfecto para la investigación, el desarrollo de prototipos y la validación de funciones 5G. ■

# La conformidad de producto tras el Brexit: UKCA y todo lo que necesita saber

AVNET ABACUS

www.avnet.com

Autor: Andrew Hutton,  
Product Marketing  
Manager de Sistemas  
de Alimentación y  
Baterías de AVNET  
Abacus



Como consecuencia de la salida del Reino Unido de la Unión Europea (UE), los fabricantes de ambos lados del canal de la Mancha tienen que adaptar la forma en que cumplen la legislación de conformidad.

En términos generales, desde el final de 2021, el marcado CE no será reconocido en el Reino Unido, aunque existen algunas excepciones. Por ejemplo, los fabricantes de Irlanda del Norte deben usar el nuevo marcado UKCA al enviar productos a Gran Bretaña (Inglaterra, Escocia o Gales), pero los productos que llevan el marcado CE pueden continuar vendiéndose en Irlanda del Norte.

Cualquier producto que requiera pruebas obligatorias de terceros también tiene que llevar el marcado UK(NI) si se comercializa en Irlanda del Norte, pero no debe exhibirlo si se vende en un mercado de la UE.

Todo producto fabricado por completo antes del 31 de diciembre de 2020 todavía se puede vender en los mercados del Reino Unido y la UE si lleva el marcado CE, lo que permite a los fabricantes agotar los suministros existentes sin incurrir en pruebas de conformidad adicionales. Sin embar-

go, los productos fabricados después de esta fecha se encuentran sujetos a un período de transición.

Desde el 1 de enero de 2022, ya no se podrán poner en servicio los productos que sólo posean el marcado CE en Inglaterra, Escocia o Gales. Este período de transición otorga a todos los fabricantes varios meses para prepararse ante tales cambios.

Habrà varias exenciones vigentes durante 2021 y, si corresponde, los fabricantes necesitarán verificar aquellas que se apliquen específicamente a ellos. El nuevo símbolo de conformidad será el marcado UKCA (UK Conformity Assessment), que simplemente reemplazará al marcado CE en la mayoría de los casos. Es posible que puedan resultar necesarias pruebas y certificaciones adicionales.

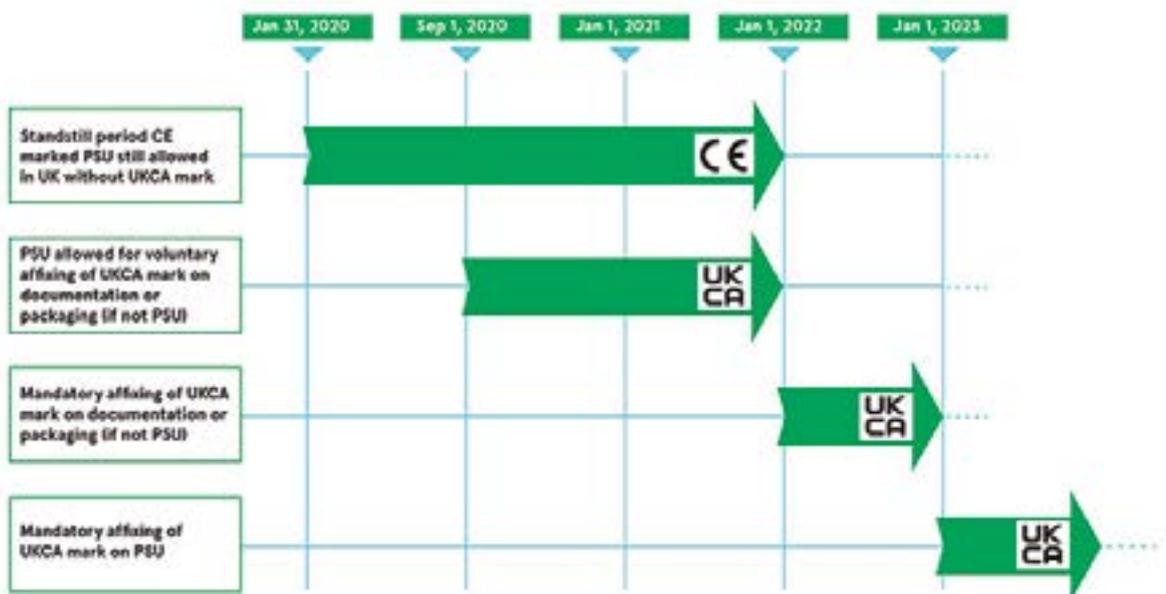
No todos los productos recibirán el mismo trato. Por ejemplo, las viñetas y el cronograma que aparecen a continuación describen cómo deben usarse las fuentes de alimentación y mostrar el marcado UKCA:

- En general, UKCA reconocerá y seguirá/copiará las directivas de la UE para las fuentes de alimentación

- Las fuentes de alimentación (PSU) se ven como un componente del sistema
- Colocar un marcado UKCA en el producto es voluntario hasta el 1 de febrero de 2022
- Los productos con el marcado CE en la etiqueta pueden usarse hasta el 1 de enero de 2023
- Desde el 1 de enero de 2022, el paquete de transporte exterior y la ficha técnica del proveedor debe portar el marcado UKCA
- Desde el 1 de enero de 2023, será obligatorio colocar el marcado UKCA en la etiqueta de la fuente de alimentación

A algunos sectores que están cubiertos por el marcado UKCA se les ha dado más tiempo para cumplir. Específicamente, esto incluye a los fabricantes de dispositivos médicos, pero, como ha destacado la Fire Industry Association, excluye a los fabricantes de productos contraincendios y de seguridad.

Aunque afectará a los fabricantes de fuera del Reino Unido, claramente esto tendrá un impacto en el sector manufacturero del Reino Unido, tan-



to si se vende en la UE como si no se hace. Todos los productos, incluso aquellos que se han desarrollado, fabricado y puesto en servicio sólo en el Reino Unido, deberán cumplir la nueva legislación.

La situación se encuentra en fase de desarrollo y, aunque el gobierno del Reino Unido ha emitido algunas orientaciones, se necesitan más. Muchos de los organismos notificados y afectados también han publicado sus propios consejos, pero las preguntas siguen sin respuesta.

### Lo que sabemos hasta ahora

El mercado UKCA todavía no es reconocido por la UE, lo que significa que cualquier producto fabricado en Gran Bretaña, pero puesto en servicio en un mercado de la UE, deberá llevar el marcado CE. Además, los fabricantes necesitarán tener el mismo nivel de garantía de que sus productos cumplen la normativa, en forma de un expediente técnico. Al igual que con el marcado CE, esto puede implicar que se requieran pruebas.

Esto también significa que los expedientes técnicos de los fabricantes del Reino Unido deberán enumerar la legislación pertinente del Reino Unido (no la de la UE) y los estándares designados por el Reino Unido, en lugar de las normas en el Diario Oficial de la Unión Europea.

Lo que también parece evidente es que la UE ya no permite que los organismos notificados para la evaluación de terceras compañías en Gran Bretaña emitan pruebas que demuestren el cumplimiento de los estándares de la CE. De forma similar, no se espera que ninguna empresa de servicios de test fuera de Gran Bretaña esté autorizada para realizar pruebas UKCA. Esto puede significar que los productos tienen que comprobarse dos veces. Inicialmente, los requisitos para los dos estándares están alineados, pero es posible y probable que se diferencien en el futuro.

Los fabricantes de fuera del Reino Unido tienen que aplicar el marcado UKCA a cualquier producto que ellos o sus distribuidores intenten poner en servicio en el Reino Unido. Esto puede proporcionar trabajo adicional a las empresas de pruebas con sede en Reino Unido. Parece que algunos

organismos ahora están ofreciendo emitir certificados de pruebas UKCA para productos existentes que ya han sido certificado según los estándares CE sin ninguna prueba adicional, aunque no necesariamente sin coste adicional.

### Cómo afecta esto a los productos electrónicos

Como se mencionaba anteriormente, es muy probable que los productos electrónicos que entren a los mercados del Reino Unido y la UE tengan que ser comprobados por dos organismos distintos, uno que está reconocido y autorizado para llevar a cabo pruebas bajo la legislación UKCA y otro que haga lo propio para el mercado CE.

Dado que las dos empresas de servicios de pruebas no se pueden localizar físicamente tanto en Reino Unido como en la UE y una casa de pruebas del Reino Unido ya no será un organismo notificado para los test CE, es posible que los fabricantes deben contratar los servicios de dos organismos notificados para un mismo producto. Pueden optar por utilizar una compañía que disponga de laboratorios tanto en el Reino Unido como en un estado de la UE. Sin embargo, no todas las empresas poseen este nivel de cobertura, por lo que es posible que los fabricantes deban pagar dos veces por las pruebas de conformidad.

En el futuro, si el estándar que respalda ambos mercados diverge, los fabricantes se enfrentarán a otra elección: desarrollar dos productos optimizados para cada mercado final, permitiéndoles cumplir las normativas diferentes, si fuera necesario, o crear una solución "menos óptima" que satisfaga la necesidades de los dos mercados, pero a costa de la optimización.

La buena noticia es que los fabricantes todavía pueden "autodeclarar" que sus productos cumplen la legislación de UKCA. Esto incluye aquellos productos sujetos a las regulaciones de EMC, equipos de radio, baja tensión y equipos eléctricos (seguridad). A pesar de que es posible que no haya cambios sustanciales en la forma en que los productos deben cumplir ahora, la posibilidad de divergencia en el futuro aún puede

significar que se recomiendan pruebas en el futuro.

### Diseño para la conformidad

Resulta imposible decir cómo se pueden dividir los estándares para la conformidad UKCA y CE a partir de 2022 o si lo harán, pero es claramente una posibilidad. Parte de la razón para alejarse del mercado CE es distanciar al Reino Unido de la legislación de la UE, pero esto también ofrece al Reino Unido la opción de ampliar, restringir o simplemente cambiar los requisitos impuestos a los fabricantes.

La gran mayoría de OEM que producen equipos eléctricos no tendrá que aplicar el marcado UKCA y tampoco parece probable que ahora queden exentos los productos que estaban sujetos al marcado CE antes de finales de 2020.

El mercado CE y sus requisitos puede que ya no se apliquen en el Reino Unido, pero los instrumentos legales utilizados para incluir dichos requisitos en la legislación del Reino Unido sí lo hacen y continuarán haciéndolo durante algún tiempo. Por ahora, el consejo parece ser continuar trabajando dentro de los requisitos de la marca CE y, al mismo tiempo, prepararse para volver a testar para el marcado UKCA. Si desea obtener asesoramiento o información adicional de los últimos estándares de alimentación y su conformidad, puede ponerse en contacto con nuestros especialistas locales.

¿Quiere mantenerse actualizado con lo último en desarrollos y soluciones de tecnología de potencia? Regístrese en nuestras Power Masterclasses, donde seis de las mentes más brillantes del sector abordan los grandes desafíos en la implementación de las fuentes de alimentación. ¿No puede asistir en vivo? No se preocupe, todas las sesiones estarán disponibles bajo demanda. Le veo allí. ■



# Redes de alimentación en la encrucijada

**VICOR**

www.vicorpower.com

Autor: Henryk Dabrowski, Vicor Corporation

Los niveles de potencia están aumentando en numerosas industrias y muchos usuarios se están planteando dejar los 12V en sus redes de alimentación para abordar los retos a los que se enfrentan. Informática de alto rendimiento, comunicaciones, infraestructura de red y vehículos autónomos son algunos de los muchos sectores que requieren una potencia cada vez más elevada, de ahí que haya llegado el momento de que los ingenieros de sistemas de alimentación miren más allá de las arquitecturas y tecnologías de alimentación tradicionales. Estas nuevas cargas complejas exigen nuevas arquitecturas especialmente desarrolladas para aumentar el rendimiento y la densidad de corriente en el punto de carga.

Cada parte de un equipo o sistema electrónico tiene una red de alimentación formada por cables, barras colectoras, conectores, planos de alimentación de cobre en la placa de circuito impreso, convertidores CA/CC y CC/CC, y reguladores. Lo que determina el rendimiento de una red de alimentación es su arquitectura, como el uso de una tensión CA o CC distribuida, unos niveles concretos de tensión y corriente, y cuándo y cuántas veces es preciso convertir y regular la tensión de la red.

Muchas redes de alimentación se han estandarizado en determinadas industrias con el paso de los años, como 270V y 28V en la industria de defensa y aeroespacial, la tensión negativa de 48V utilizada en la infraestructura de comunicaciones y los 12V (ver figura 1) usados en los automóviles, que también se han pasado a ser el estándar en servidores informáticos y aplicaciones industriales.

Como resultado de ello se han desarrollado industrias de miles de millones de dólares basadas en redes de alimentación estándar.

A medida que las industrias han adoptado nuevas redes de alimentación, como 48V, 400V y 800V, han surgido muchas oportunidades para mejorar sustancialmente el rendimiento mediante arquitecturas y tecnologías de alimentación no tradicionales.

Los sistemas avanzados en numerosas aplicaciones empresariales y de alto rendimiento, bien sea en informática, comunicaciones e infraestructura de red, vehículos autónomos y numerosas aplicaciones de transporte, son tan solo algunos ejemplos de industrias de alto crecimiento que reclaman más potencia. Estos sistemas, con un número creciente de cargas y una mayor potencia en la carga (ver figura 2), plantean unos complejos retos de diseño para lograr un rendimiento elevado cuando la red de alimentación es de 12V. La incorporación de tensiones más altas también presenta sus dificultades

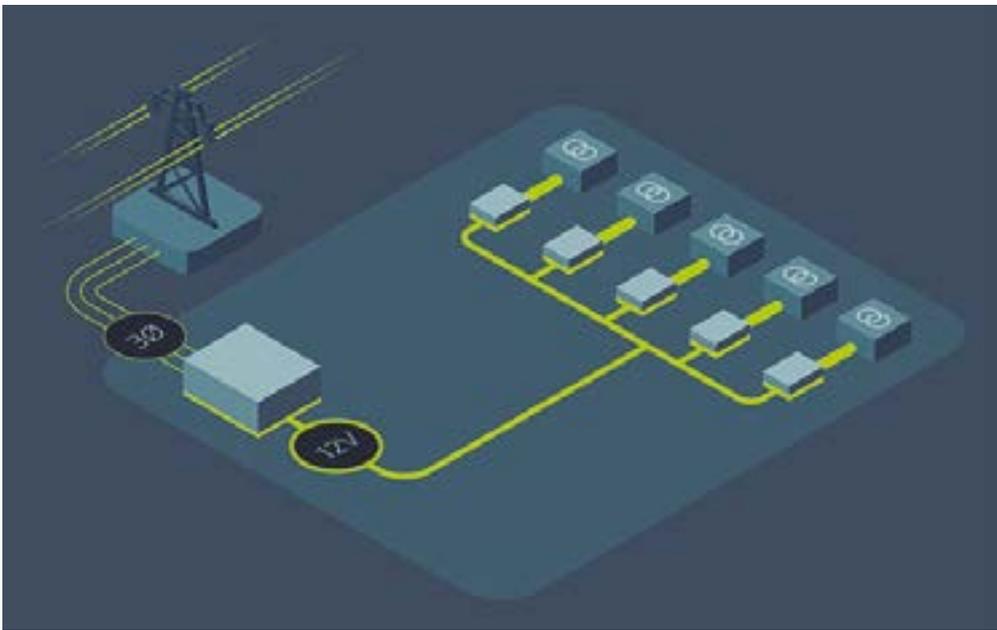


Figura 1. Red de alimentación trifásica a 12V de Vicor.



Figura 2. Módulos de potencia de muy alto rendimiento para sistemas de Vicor.

y existen buenas razones para resistirse el cambio debido al largo historial de éxitos, al uso de 12V y a el gigantesco ecosistema de la cadena de suministro que se ha ido formando a lo largo de décadas.

### La eclosión de 48V

La industria de telecomunicaciones lleva décadas usando una red de alimentación de 48V, que era la mejor opción porque:

1. Es una baja tensión de alta seguridad (safety extra low voltage, SELV), lo cual significa que conlleva un bajo riesgo de peligro por descarga eléctrica.
2. Cables de pequeño diámetro pueden transportar una corriente que tenía que recorrer largas distancias con una mínima caída de tensión
3. La necesidad de funcionar en todo momento provocó que la industria utilizara grandes bancos de baterías recargables de 12V de plomo-ácido conectados en serie para suministrar 48V.

Ante el aumento de la complejidad en la infraestructura de la red de comunicaciones con la llegada de internet, ordenadores portátiles y teléfonos móviles, la infraestructura de la red de alimentación de 48V tenía que alimentar nuevas y numerosas cargas complejas formadas por conjuntos de procesadores de red, memoria y sistemas de control. Esto suponía todo un desafío porque la mayoría de las tecnologías disponibles se basaban en 12V y en convertidores y reguladores optimizados para esta tensión de funcionamiento.

Para resolver este problema de 48V a 12V (ver figura 3) se desarrolló una arquitectura llamada IBA (Intermediate Bus Architecture), que rápidamente se convirtió en el estándar de hecho en aplicaciones de comunicaciones e infraestructura de red. Varias compañías desarrollaron asimismo convertidores IBC (intermediate bus converters), que eran convertidores aislados y no regulados, de relación fija (1/4) y basados en un formato abierto que cumplía los estándares DOSA y POLA para la configuración de

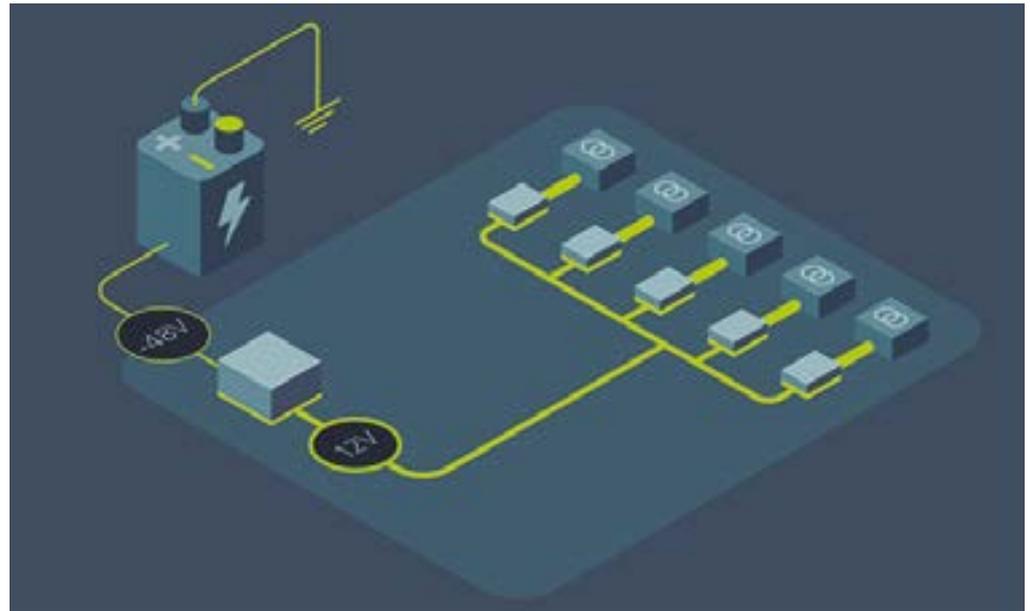


Figura 3. Red de alimentación de Vicor de -48V.

las patillas con el fin de facilitar el suministro de diversas empresas.

El aislamiento no era un requisito de seguridad para IBA SELV porque los terminales positivos de la batería estaban conectados a tierra para combatir la corrosión galvánica, dando así como resultado una tensión negativa de 48V. Al utilizar un convertidor de bus aislado de relación fija como convertidor CC/CC se podía recurrir a una entrada de -48V con el fin de suministrar +12V a la salida para los reguladores en el punto de carga (point-of-load, PoL) situados a continuación.

Aplicaciones avanzadas como la inteligencia artificial (IA) en los centros de datos están impulsando la evolución de las redes de alimentación de 12V a 48V, así como el abandono de IBA a favor de nuevas arquitecturas. El aumento significativo de los niveles de potencia en el procesador y los racks de servidores simplemente ha superado las posibilidades de 12V e IBA.

En el mercado de automoción, la necesidad de cumplir la legislación y las nuevas normas que exigen reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en los vehículos ha sido un catalizador para explorar la electrificación. Esto ha dado como resultado la eclosión de baterías de 48V para los nuevos diseños de sistemas de propulsión

híbridos ligeros, seguridad y entretenimiento.

### Nuevas redes de alimentación de mayor tensión

Ante la mayor potencia requerida, las redes de alimentación de 380V y 48V son más complejas ya que muchas industrias intentan conservar la infraestructura existente de 12V en el punto de carga. Otros retos para las redes de alimentación son las nuevas fuentes de alimentación voluminosas de alta tensión, como las baterías de 800V en vehículos eléctricos y de altas prestaciones.

En estos nuevos sistemas y aplicaciones, la alimentación se puede dividir en tres segmentos básicos:

1. Conversión inicial a 48V.
2. Alimentación del bus intermedio a 48V y después conversión y a veces regulación a 12V.
3. Alimentación del punto de carga con conversión y regulación de 12V y 48V.

### Alimentación primaria

Las oportunidades de innovación para la conversión en la etapa inicial a una red de alimentación intermedia de 48V se basan en estos aspectos:

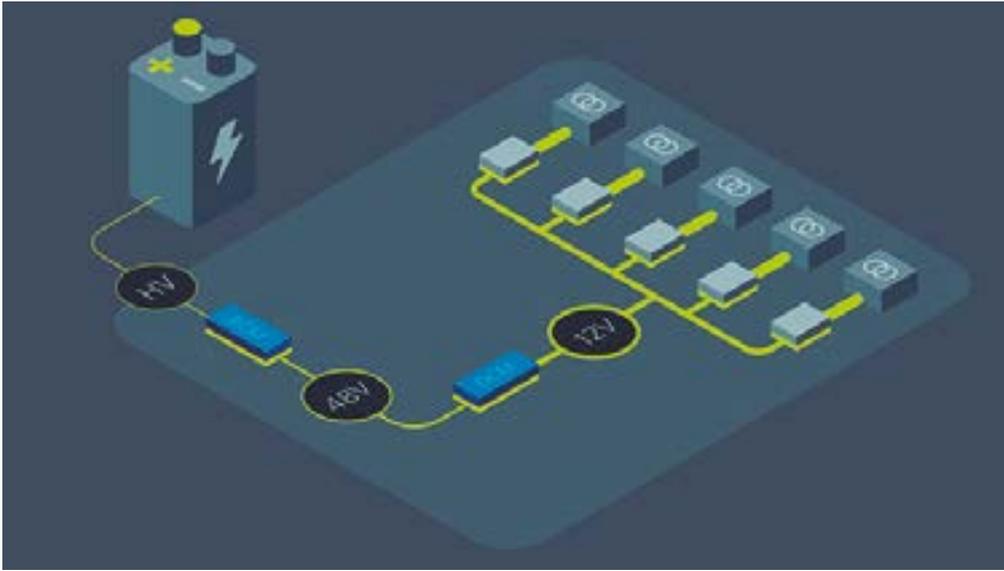


Figura 4. Alta tensión (HV) a 48V.

1. Aumentar la densidad de potencia
2. Aplicar un enfoque modular para conseguir redundancia y escalabilidad
3. Adoptar técnicas avanzadas de refrigeración con el encapsulado plano adecuado desde un punto de vista térmico
4. Usar convertidores de relación fija y alta eficiencia, y dejar la regulación para los componentes situados a continuación

A medida que aumentan los niveles de potencia crece la complejidad de los retos para el diseño del sistema de alimentación. Gestionar el tamaño y el peso del convertidor de potencia y refrigerarlo debido a las elevadas pérdidas son los principales aspectos a los que hay que prestar atención en la mayoría de las aplicaciones.

Si el tamaño y el peso no constituyeran un problema se puede alcanzar una eficiencia elevada y

la gestión térmica se puede realizar mediante refrigeración con un ventilador.

No obstante, la mayoría de las aplicaciones exigen una densidad de potencia más alta. Los ingenieros de sistemas de alimentación deberían valorar las ventajas que aportan los módulos de potencia para diseñar y construir estos convertidores grandes, en lugar de recurrir a diseños basados en componentes discretos. Los módulos de potencia, junto con las innovaciones introducidas en arquitecturas, topologías, sistemas de control y encapsulado, ofrecen nuevas maneras de mejorar el rendimiento de la red de alimentación primaria.

Si la fuente primaria es CA o CC de alta tensión (ver figura 4), hace falta aislamiento. Una etapa de aislamiento añade pérdidas de potencia en cualquier convertidor, pero es posible que requiera regulación si la red de alimentación del bus intermedio ya incorpora regulación para la etapa del punto de carga (p.ej., 48V a 12V). Los dos factores por valorar son:

1. Rango de entrada de la fuente de alimentación (el convertidor de relación fija reflejará esta tensión de entrada a la salida dependiendo de su relación de vueltas o factor K, como en un transformador) y el rango de la tensión de entrada de los convertidores/reguladores situados a continuación.
2. En el caso de una fuente CA trifásica, el sistema necesita corregir el factor de potencia.

Los centros de datos y la computación a exaescala generalmente requieren la máxima potencia de procesamiento en un espacio limitado, por lo que obtienen grandes beneficios de los componentes de alta densidad y las técnicas avanzadas de refrigeración. En algunos casos se recurre a la refrigeración por inmersión total, en cuyo caso todo el servidor se sumerge en fluorinert.

Una alternativa empleada en otras aplicaciones informáticas de alto rendimiento ha sido el desarrollo de técnicas de refrigeración mediante tecnologías de conductos calientes y placas frías. En estas

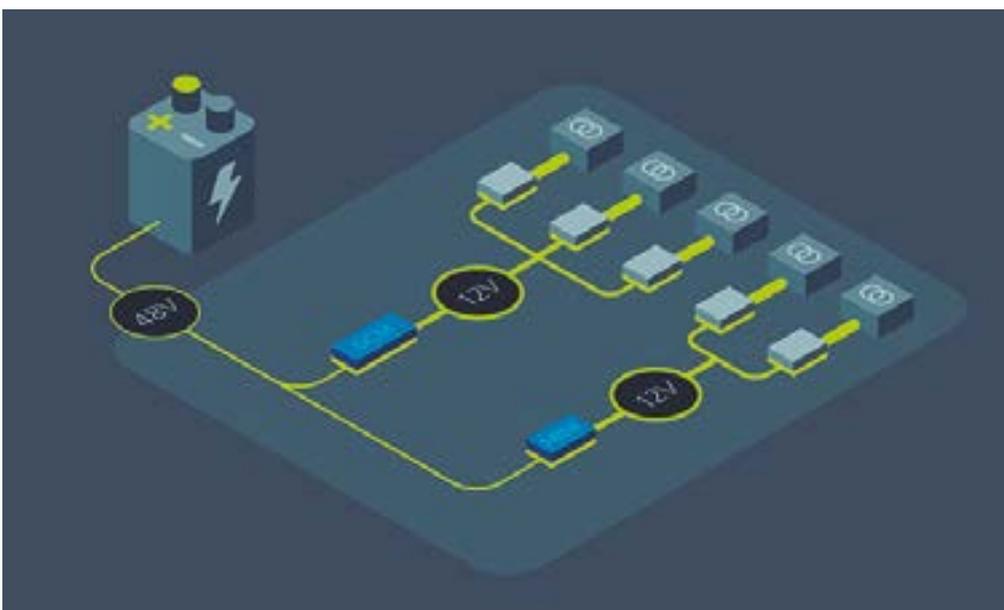


Figura 5. Aislamiento de 48V a 12V.

aplicaciones se necesita un encapsulado plano de bajo perfil en las etapas de conversión y regulación de potencia para el sistema de alimentación primario.

### Innovaciones en el bus intermedio y la alimentación del punto de carga

Las oportunidades de innovación en redes de alimentación con buses intermedios de 48V se centran en estos aspectos:

1. Uso de convertidores de bus no aislados de relación fija para la conversión de 48V a 12V
2. Instalación de convertidores en módulos de potencia regulados con alta densidad de potencia
3. Incorporación de una arquitectura con más rendimiento que IBA: FPA (Factorized Power Architecture)

Pasar de una red de alimentación con un bus intermedio de 12V a una red de alimentación de 48V implica algunas dificultades pero también aporta ventajas. Acercando la alimentación de 48V lo máximo posible a los reguladores PoL permitirá reducir el cable, el conector y el plano de alimentación de cobre de la placa de circuito impreso, el tamaño, el peso y el coste (ver figura 5). Las limitaciones de espacio en el punto de carga a menudo resultan problemáticas, por lo que el convertidor necesita que la densidad de potencia y la eficiencia sean elevadas.

Un convertidor de bus no aislado de relación fija es la mejor opción siempre que los reguladores PoL puedan manejar la variación de tensión en su entrada, que viene determinada por la tensión de entrada al convertidor de bus dividido entre la relación de vueltas o factor  $K$  ( $V_{IN} / K = V_{OUT}$ ). Si el convertidor de potencia primario está diseñado con unas tolerancias de regulación razonables, este enfoque del diseño resulta factible y ventajoso.

Es posible que los diseños cuyo convertidor primario o fuente primaria (una batería de 48V, por ejemplo) tengan un amplio rango de la tensión de salida requieran convertidores CC/CC regulados,

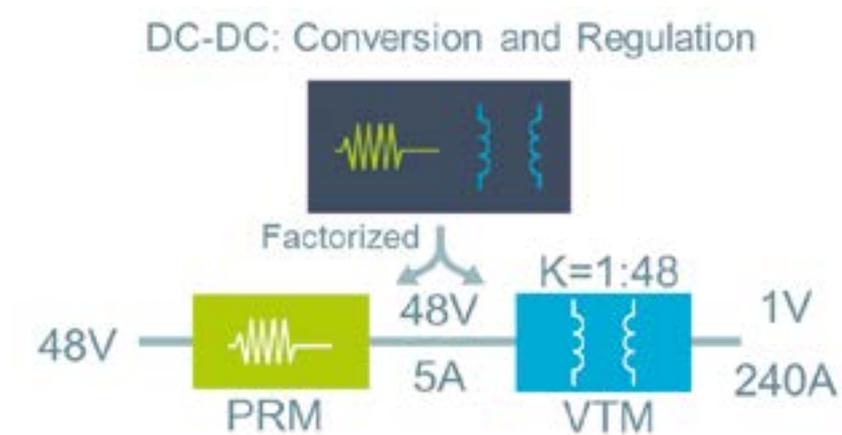


Figura 6. Conversión y regulación CC/CC.

dependiendo de la tensión de entrada del regulador PoL especificada. Añadir regulación a la etapa de 48V a 12V disminuye la eficiencia del convertidor del 2% al 4% según su topología.

Una nueva arquitectura que vale la pena valorar para lograr un avance real en el diseño de la red de alimentación, con una mejor significativa del rendimiento y una elevada densidad de corriente en el punto de carga, es la FPA (Factorized Power Architecture) de Vicor (ver figura 6). En la FPA se coloca muy cerca de la carga un nuevo tipo de convertidor denominado multiplicador de corriente, que es capaz de convertir de manera directa 48V a la carga con una alta eficiencia y densidad. Esto resulta muy ventajoso en aplicaciones de alta corriente ya que reduce la impedancia de la red de alimentación entre el convertidor y la carga, que puede ser una fuente de pérdidas de potencia muy elevadas e influir sobre la respuesta frente a transitorios  $di/dt$ .

Dado que el multiplicador de corriente es un convertidor de re-

lación fija, se necesita incluir antes una etapa de regulación para completar el diseño de la FPA. Para que la eficiencia y la densidad sean máximas y las pérdidas de potencia sean mínimas, el módulo del regulador funciona con una tensión de entrada y salida ajustada en 48V para un factor  $K$  del multiplicador de corriente escogido de manera que proporcione la tensión de salida requerida por la carga.

Ante el aumento de los niveles de potencia en numerosas industrias, una red de alimentación de mayor tensión puede facilitar esta evolución pero también añadir complejidad. Los ingenieros de sistemas de alimentación deberían evaluar nuevas topologías y arquitecturas de nuevos suministradores que puedan aportar unas ventajas apreciables al rendimiento del sistema. El avance y la innovación siempre exigen nuevas ideas y nuevos enfoques. Ante las necesidades cambiantes de su negocio, abra la puerta a nuevas posibilidades. Explorar e investigar otras alternativas puede ser fructífero de muchas maneras. ■

# VICOR

# COMPROMETIDOS CON

PRECISIÓN. RENDIMIENTO. POTENCIA.

## EXPLORE LA NUEVA GAMA DE PUNTAS ACTIVAS

### Tecnología de punta activa

Cuenta con un sensor incorporado y una perfecta transferencia de calor, para un calentamiento y tiempo de recuperación más rápido. Reduzca su tiempo de inactividad por un flujo de trabajo más rápido y mejores resultados.

### Diseño patentado de punta y mango

Cambio rápido y fácil de la punta sin necesidad de ninguna herramienta.

### WX una plataforma inteligente

Ejecute cualquier punta activa desde una estación WX, satisfaciendo todas las necesidades operativas de la soldadura manual, tales como detección de movimiento o trazabilidad, con almacenamiento de datos digitales en la herramienta y estación de soldadura.

### Control preciso, mango ergonómico

El diseño boomerang del mango permite un manejo preciso, al tiempo que proporciona un agarre ergonómico y seguro.



Para más información :  
[weller-tools.com/nocompromise](http://weller-tools.com/nocompromise)

Para más información:

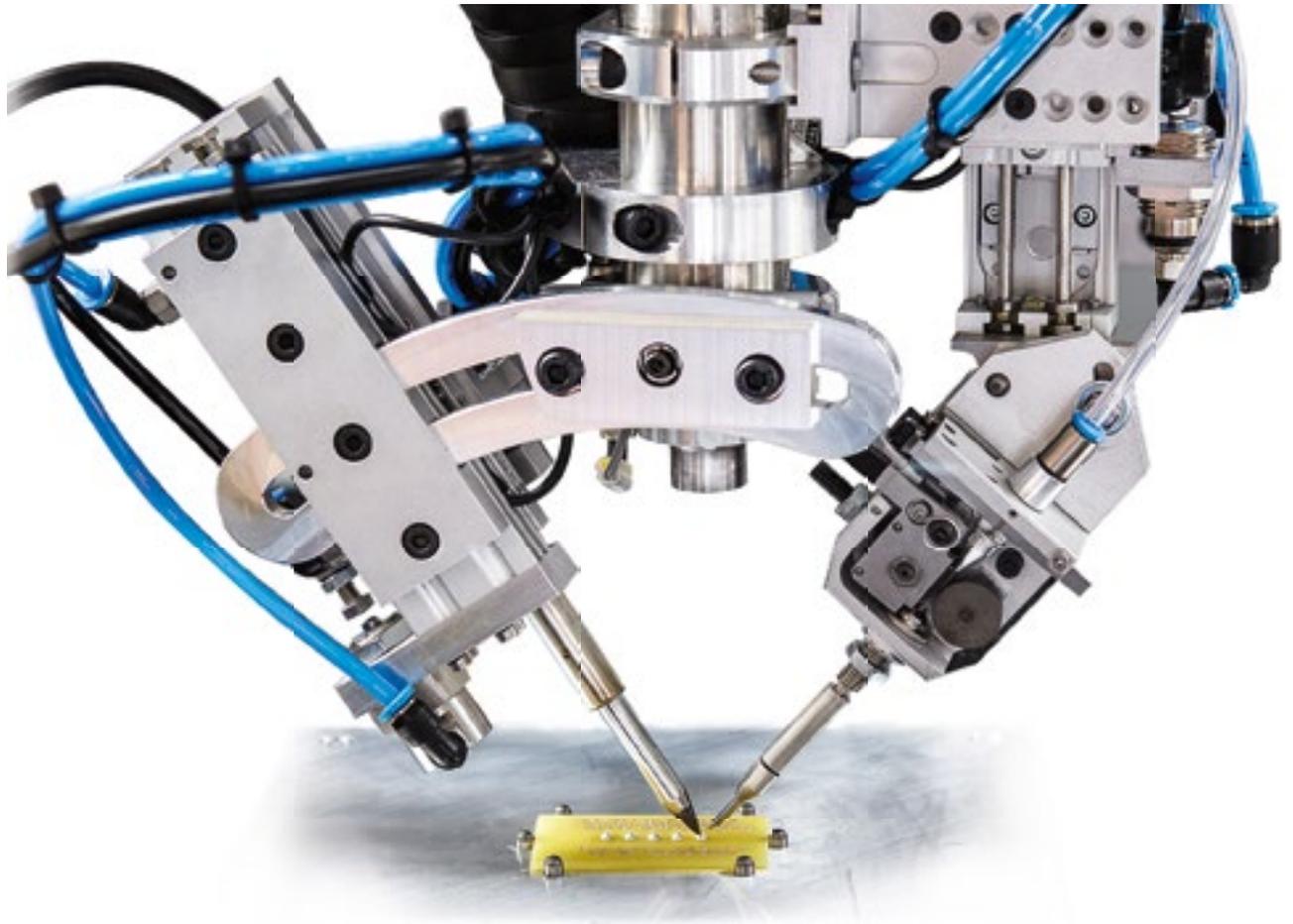
**ESTANFLUX<sup>1</sup>**

Gomis, 1 - 08023 BARCELONA  
Tel. +34 933516151 - Fax +34 933523845  
E-mail: [info@estanflux.com](mailto:info@estanflux.com), [www.estanflux.com](http://www.estanflux.com)

**Weller<sup>®</sup>**

# Linea WT

Automatización avanzada por expertos en soldadura.



Máxima precisión. Alta fiabilidad.  
Incremento de la productividad. Todo en una unidad.

- Máxima precisión de soldadura y alta fiabilidad.
- Maximización de la productividad, reducción de costes.
- Fácil aprendizaje y uso del software
- Sistema totalmente cerrado con triple protección.
- Solicite una demostración gratuita.

Solicite una demostración gratuita.



Para más información :  
[www.weller-tools.com](http://www.weller-tools.com)

Para más información:

**ESTANFLUX<sup>1</sup>**

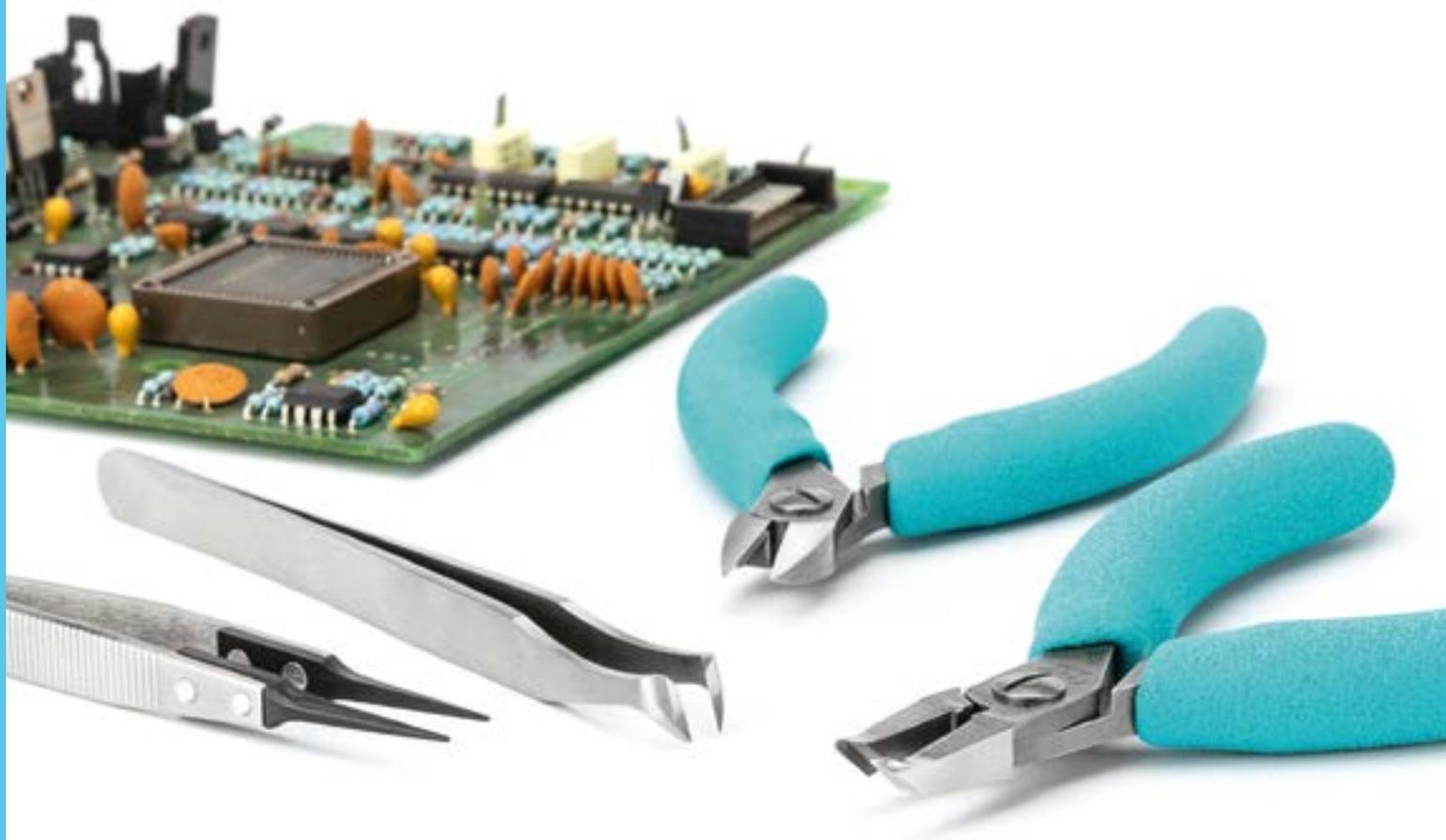
Gomis, 1 - 08023 BARCELONA  
Tel. +34 933516151 - Fax +34 933523845  
E-mail: [info@estanflux.com](mailto:info@estanflux.com), [www.estanflux.com](http://www.estanflux.com)

# Weller<sup>®</sup>

[www.weller-tools.com](http://www.weller-tools.com)

# SIENTA LA DIFERENCIA.

## EFICACIA COMPROBADA. EN TODO MOMENTO.



Swiss  
Made

# Weller®

[weller-tools.com](http://weller-tools.com)

Para más información:

 **ESTANFLUX**<sup>1</sup>

Gomis, 1 - 08023 BARCELONA  
Tel. +34 933516151 - Fax +34 933523845  
E-mail: [info@estanflux.com](mailto:info@estanflux.com), [www.estanflux.com](http://www.estanflux.com)