



## Incremento del rendimiento masivo para el Edge



# ¿NPI?

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



**¡COMIENCE  
con DIGI-KEY!**



**Más de 400,000  
productos en stock.**

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



**MÁS DE 2,000 PROVEEDORES LÍDERES DE LA INDUSTRIA | DISTRIBUIDOR CON FRANQUICIA AL 100%**

\*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. © 2022 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

**ECIA MEMBER**  
Supporting The Authorized Channel



# Feliz año 2022

Iniciamos un nuevo año con el deseo de un futuro mejor para todos



## Hemos aprendido del pasado para afrontar un futuro lleno de posibilidades

- Con un equipo comercial dinámico que te asesorará en todas tus necesidades.
- Con un almacén perfectamente preparado para atender tus pedidos de una forma rápida y eficaz.
- Con atención telefónica centralizada para una mayor comodidad en la gestión de tus pedidos.
- Representamos a las mejores marcas del mercado para ofrecerte los mejores productos.

Visítanos en:

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



## Noticias

|                                                                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Microchip añade una segunda herramienta de desarrollo para los diseñadores que utilizan su FPGA SoC PolarFire® RISC-V® de bajo consumo en aplicaciones embebidas de visión on the edge ..... | 10 |
| Gane un kit de evaluación WLR089 Xplained Pro de Microchip .....                                                                                                                             | 10 |
| Solución IoT: Iluminación inteligente inalámbrica .....                                                                                                                                      | 12 |
| Led drivers DC House: Series NHDD .....                                                                                                                                                      | 12 |
| Tecnología de conexión para placa de circuito impreso para Ethernet-APL.....                                                                                                                 | 14 |
| Nuevos conectores M12 Push-Pull .....                                                                                                                                                        | 14 |
| Nueva página web de Phoenix Contact: ¡mejorando constantemente! .....                                                                                                                        | 14 |
| Los líderes de Digi-Key evalúan el 2021 y miran hacia el 2022 .....                                                                                                                          | 16 |
| COSEL añade una fuente de alimentación de 300W a su robusta y fiable serie PJMA para aplicaciones médicas exigentes .....                                                                    | 18 |
| Los CA/CC de 5W están disponibles con un tamaño de 3W .....                                                                                                                                  | 19 |
| Yokogawa Test & Measurement añade nuevas funciones a la nueva generación de ScopeCorder DL950                                                                                                | 20 |
| Harwin añade a sus opciones Datamate Mix-Tek un contacto hembra para acomodar el cableado coaxial semirrígido .....                                                                          | 20 |
| 95-300A Módulo de control de contactores de amplio voltaje de bajo consumo serie KM.....                                                                                                     | 22 |
| Nuevos circuitos integrados compactos de convertidor CA/CC de 45 W de potencia y montaje en superficie de ROHM: equipados con MOSFET SJ de alta tensión integrado .....                      | 24 |
| Mouser Electronics y Analog Devices ofrecen sus perspectivas de expertos sobre el diseño inalámbrico de RF en un nuevo libro electrónico .....                                               | 26 |
| Melexis simplifica la electrificación del automóvil con un resolver inductivo de alta velocidad para motores eléctricos .....                                                                | 28 |
| Kit de desarrollo Melexis: evaluación de la detección de corriente sin esfuerzo y sin contacto .....                                                                                         | 28 |

01/2022  
806

## FUNDADOR

Pascual Gómez Aparicio

## EDITOR

Ramón Santos Yus

## CONSEJO DE REDACCIÓN

Carlos Lorenzo

Jorge Burillo

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.

C/ Caravis, 28, oficina 8

50197 - Zaragoza

Tlf. +34 876 269 329

e-mail: [electronica@redeweb.com](mailto:electronica@redeweb.com)Web: <http://www.redeweb.com>

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

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

ISSN 0482 -6396

Depósito Legal B 2133-1958

Impreso en Grupo Edelvives



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



# Líder 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, tantalito, 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.



# 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)

**Desarrollo electrónico**

*La legislación que viene en 2022, y que afectará a productos eléctricos y electrónicos.....* 32

**Sistemas embebidos**

*Módulos COM-HPC con Tiger Lake H .....* 34

**Fuentes de alimentación**

*Optimización MTBF de MEAN WELL MTBF.....* 38

**Kits de desarrollo electrónico**

*Cómo crear rápidamente prototipos de dispositivos IoT con el nodo IoT B-L4S5I-IOT01A Discovery Kit ..* 40

**Módulos MAKER - Arduino**

*Arduino en la práctica - Parte 2: soporte para superposición SHIELD-LCD16x2 de Olimex con pantalla LCD y 4 botones.....* 44

**LED Lighting**

*El alcance de la iluminación animada de alta velocidad en los diseños de vehículos y la tecnología necesaria para hacerla posible .....* 46

**Eficiencia energética en IoT**

*Sentidos trabajando horas extras: creando un sensor LoRaWAN® sin batería.....* 48

**Convertidores AD**

*¿Qué diferencia a un convertidor A/D integrado de uno autónomo y cuál es el mejor para mi aplicación?.....* 54

**Conectividad y seguridad**

*Iluminando el camino hacia adelante: el futuro de la conectividad .....* 58

**IoT - Protocolo MQTT**

*Una vista general de MQTT .....* 60

**Si vs. SiC**

*¿Cuál es el mejor MOSFET para mi aplicación?.....* 64

**Panel PC médicos**

*El ordenador médico que cuida del sistema nervioso.....* 66

**IIoT - Nuevos procesadores AMD**

*Potente rendimiento y perspectivas prometedoras .....* 68



# MORNSUN®



## 15-1000W

# FORMATO EN CAJA

# FUENTE DE ALIMENTACIÓN CONMUTADA



Desempeño confiable



Bajo costo



Entrega rápida



Más de 20 años de experiencia



Tensión de  
aislamiento  
hasta 4000VAC



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)

## INDICE ANUNCIANTES

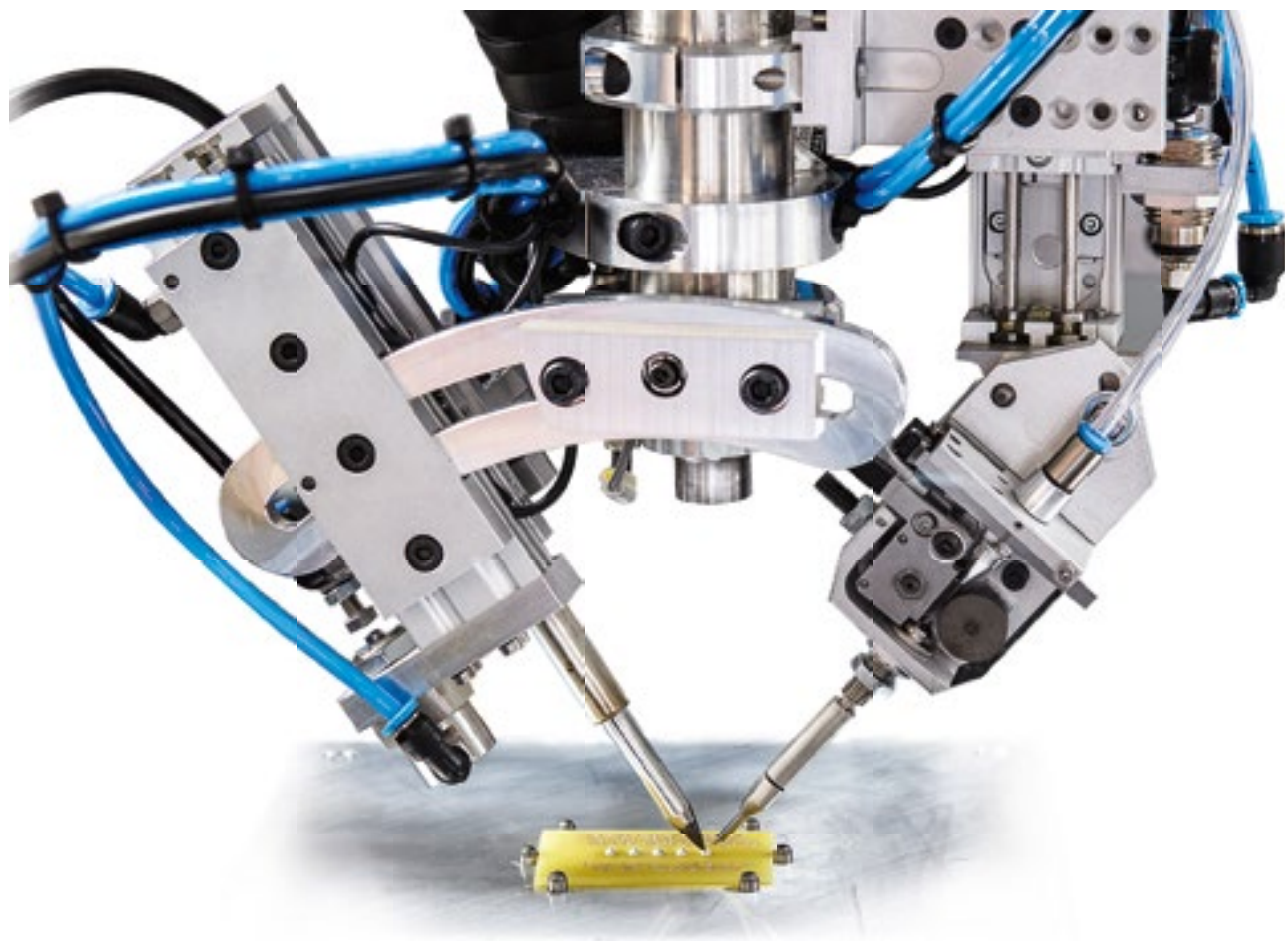
|                              |           |                              |        |
|------------------------------|-----------|------------------------------|--------|
| <i>Adler Instrumentación</i> | 19        | <i>Estanflux</i>             | 9, 71  |
| <i>Aracloud</i>              | 29        | <i>Keysight Technologies</i> | 27     |
| <i>Arateck Electronics</i>   | 29        | <i>Mecter</i>                | 7, 23  |
| <i>Cebek</i>                 | 53, 63    | <i>Microchip Technology</i>  | 11     |
| <i>Congatec</i>              | 1         | <i>Next For</i>              | 33, 43 |
| <i>Digi-Key Electronics</i>  | 2         | <i>Onda Radio</i>            | 3      |
| <i>Electrónica 21</i>        | 5, 21, 25 | <i>Phoenix Contact</i>       | 15     |
| <i>Electrónica Olfer</i>     | 13, 72    | <i>RC Microelectrónica</i>   | 17     |





# 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)



**Microchip añade una segunda herramienta de desarrollo para los diseñadores que utilizan su FPGA SoC PolarFire® RISC-V® de bajo consumo en aplicaciones embebidas de visión on the edge**

*La plataforma amplía las opciones para el cliente destinadas al diseño de sistemas seguros y fiables en aplicaciones que van desde inferencia de redes neuronales hasta Internet de las Cosas Industrial (IIoT) y automatización industrial*

Microchip Technology ha anunciado la segunda herramienta de desarrollo dentro de su iniciativa Smart Embedded Vision dirigida a los diseñadores que utilizan su FPGA (Field Programmable Gate Array) SoC (System on Chip) PolarFire RISC-V. Esta FPGA SoC es la de menor consumo dentro de su segmento y el dispositivo PolarFire es el único de gama media que admite simultáneamente doble procesamiento de vídeo 4K y procesadores RISC-V de cuatro núcleos



para aplicaciones ejecutadas con sistemas operativos en tiempo real (RTOS) y sistemas operativos como Linux®.

La plataforma de desarrollo Smart Embedded Vision de Microchip se une al kit de desarrollo de software (SDK) VectorBlox™ previamente anunciado por la compañía y a la IP destinada a dispositivos PolarFire para la programación de una red neuronal entrenada sin necesidad de conocimientos sobre FPGA. La nueva herramienta simplifica el desarrollo de soluciones informáticas de borde (edge) en los entornos térmicos complicados de aplicaciones IIoT y de automatización industrial. Entre la IP, el hardware y las herramientas de la plataforma para estas soluciones se encuentran:

- Visión embebida: Compatible con dos cámaras 4K MIPI CSI-2; HDMI® 2.0 con expansión basada en la tar-

jeta FMC (FPGA Mezzanine Card); CoaXPress® 2.0; SDI (6 Gbps y 12 Gbps); interfaz USXGMII (Universal Serial 10 GE Media Independent Interface) MAC IP con autonegociación; y protocolos USB 3.1 Gen 1 y Gen 2.

- IIoT y automatización industrial: Admite Wi-Fi®/Bluetooth®; USB 2.0; tarjeta SD; eMMC (Embedded MultiMediaCard); PCIe® (Peripheral Component Interconnect Express) totalmente integrado con la funcionalidad de punto final y puerto raíz para cuatro vías; y un conector mikroBUS™ que se puede usar con la plataforma Trust&GO de Microchip para disponer de conectividad segura en la nube.

La plataforma es compatible con el ecosistema Mi-V RISC-V de Microchip, incluidas las herramientas de desa-

rollo de AdaCore, Green Hills Software, Mentor Graphics y Wind River. Hay soluciones comerciales para RTOS como VxWorks® y Nucleus®, así como soluciones gratuitas como Zephyr® y FreeRTOS™. También existen soluciones middleware de DornerWorks, Hex Five y Veridify Security.

Las FPGA SoC PolarFire de Microchip destacan por su eficiencia térmica y seguridad para sistemas inteligentes y conectados consumiendo la mitad que otras alternativas. El SoC PolarFire y la plataforma Smart Embedded Vision ofrecen a los diseñadores la posibilidad de escoger entre informática de borde basada en potentes sistemas operativos, sistemas en tiempo real inmediato, con una gran memoria de 2 MB y capacidad de proceso en tiempo real compatible con SO potentes. Los usuarios pueden aprender una plataforma y cubrir tres aplicaciones.

#### Disponibilidad

La plataforma Smart Embedded Vision de Microchip ya se encuentra disponible y las FPGA SoC PolarFire están en producción. Para más información: [FPGA\\_Marketing@microchip.com](mailto:FPGA_Marketing@microchip.com).

Háganos saber si desea hablar con un experto sobre las FPGA SoC PolarFire y cómo optimizar IIoT, automatización industrial y otras aplicaciones de visión embebida on the edge.

## Gane un kit de evaluación WLR089 Xplained Pro de Microchip

*Gane un kit de evaluación WLR089 Xplained Pro (EV23M25A) con REDE y, si no gana, reciba un cupón de descuento del 20% y el envío gratuito de uno de estos kits.*

El WLR089 Xplained Pro de Microchip es una plataforma de hardware diseñada para evaluar los módulos LoRa WLR089U0.

El módulo WLR089U0 es un módulo LoRa certificado de muy bajo consumo que se basa en el circuito integrado LoRa ATSAMR34J18. El SAM R34/R35 es una familia de dispositivos

de tecnología LoRa de alta integración formada por un microcontrolador de 32 bit de muy bajo consumo y alto rendimiento, un transceptor LoRa y una pila de software.

Gracias a sus diseños de referencia certificados y a su interoperabilidad demostrada con los principales proveedores de pasarelas y redes LoRaWAN, los dispositivos SAM R34/R35 reducen significativamente el plazo de comercialización de dispositivos finales para Internet de las Cosas (IoT).

El módulo autónomo WLR089U0 incorpora un procesador ARM® Cortex®-M0+ de 32 bit y ofrece 256KB de Flash y 40KB de SRAM (8KB con batería) en un encapsulado compacto de 17 x 13,5 mm. Los módulos WLR089U0, caracterizados por unas corrientes en reposo son extremadamente bajas a partir de 790nA, son ideales para aplicaciones de detección remota alimentadas por batería. Los módulos

WLR089U0 cuentan con las certificaciones FCC, IC y RED. El kit WLR089 no es solo una plataforma de evaluación sino también un excelente diseño de referencia para desarrollar aplicaciones en nodos finales LoRa basadas en SAMR34/R35.

Este kit cuenta con el soporte de Atmel Studio, una plataforma de desarrollo integrado que ofrece ejemplos de aplicación predefinidos. El kit también facilita el acceso a varias funciones del módulo WLR089U0 y el dispositivo ATSAMR34J18B, además de incorporar otros periféricos que potencian las funciones de la tarjeta y facilitan el desarrollo de diseños a medida.

Si desea ganar un kit de evaluación WLR089 Xplained Pro o recibir un cupón de descuento del 20% y el envío gratuito, visite la dirección web <https://page.microchip.com/REDE-WLR089.html> e introduzca sus datos en el formulario.







# Ábrase paso a través del ruido

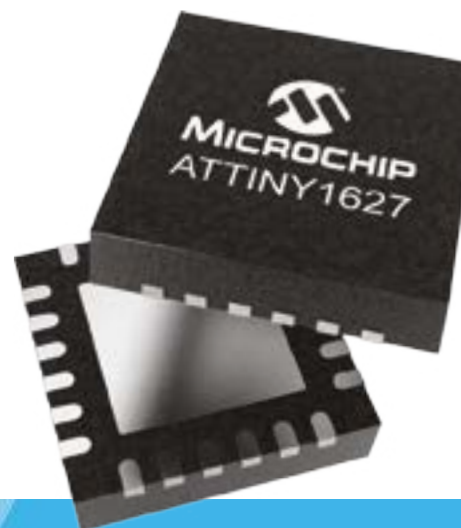
## Interfaces de sensor rápidas y fiables en entornos adversos

La familia de microcontroladores ATtiny1627 incorpora un convertidor A/D diferencial de 12 bit verdaderos y un amplificador de ganancia programable (PGA) que permite medir señales de pequeña amplitud, recoger señales en entornos adversos y convertir a alta velocidad las señales de aplicaciones en tiempo real. La familia ATtiny1627 es totalmente compatible con las familias de microcontroladores tinyAVR® 1 y 0, lo cual facilita enormemente la migración.

La familia ATtiny1627 es perfecta para nodos de sensores, así como para aplicaciones pequeñas y eficientes de control. Cuenta con hasta dos USART y ello facilita la comunicación con diferentes interfaces. Entre las aplicaciones en nodos de sensores puede haber detectores de movimiento pasivos por infrarrojos (PIR), termopares, medida de corriente de baja resistencia, medidas en derivaciones y codificadores magnéticos. El segundo USART incluido en la familia ATtiny1627 le permite comunicarse con varias interfaces dentro de la aplicación.

### Principales características

- Medida rápida y exacta con un convertidor A/D diferencial de 12 bit
- Medir señales de pequeña amplitud con el PGA
- Mejorar la supresión de ruido con la acumulación de hardware integrada y el sobremuestreo de hasta 1024 muestras



[microchip.com/attiny1627](https://microchip.com/attiny1627)



El nombre y el logo de Microchip, el logo Microchip y tinyAVR 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. DS30010230B. MEC2371-SPA-04-21





# OLFER

The Power Supply Company

www.olferr.com

## Solución IoT: Iluminación inteligente inalámbrica

De un tiempo a esta parte, el sector de iluminación ha ido evo-

lucionando y la posibilidad de controlar una luminaria ha transformado la manera de interactuar con ella. El auge en las telecomunicaciones 5G y la integración inteligente de todos los productos en los sistemas de iluminación marca nuestro presente y futuro.

Las luminarias ya no solo son herramientas de iluminación, el control e integración inalámbrico de todos estos accesorios de ilumi-

nación y dispositivos domésticos en la misma red y controlarlos a través de una aplicación es el objetivo actual del mercado. Los usuarios toman las riendas y pueden controlar fácilmente todas las luminarias, sensores o cualquier dispositivo conectado a la red a través de su Smartphone, pc o cualquier dispositivo con bluetooth, gestionando ellos mismos, todo el sistema a su medida.

MEAN WELL y Electrónica OLFER implementaron su gama de productos, añadiendo dispositivos con Bluetooth para soluciones de iluminación inteligente IoT. Esta solución IoT, no solo puede conseguir transmisión de datos y audio, sino que también puede conectar dispositivos automáticamente como un sistema de red auto-organizado. Esta nueva tecnología inalámbrica resuelve la problemática de conectar los dispositivos uno a uno.

Por otro lado, estos productos IoT cuentan con varios protocolos como Casambi, Silvar y Tuya, proporcionando a los usuarios seleccionar el estándar más adecua-

do según la región o preferencia personal.

Anteriormente, anunciamos desde Electrónica OLFER dos series completas de nuestro proveedor MEAN WELL para satisfacer esta demanda del IoT. Estas series son las LCM IoT y PWM IoT.

Los divers multicorriente y regulables LCM-25/40/60 IoT, con diseño de corriente constante y corriente ajustable mediante dip-switch, y los drivers regulables PWM-60/120 IoT, con diseño de tensión constante. Con ambas cubrimos las aplicaciones tanto de tensión, como de corriente constante.

Ambas series se pueden utilizar para un mismo proyecto. Además, la serie LCM-25/40/60 BLE está diseñada con función de regulación por pulsador para luminarias de un solo grupo. No solo se conserva el uso tradicional, sino que el control de iluminación también se vuelve más inteligente. Para más información puedes suscribirte a nuestra newsletter con las últimas novedades del mercado.

## Led drivers DC House: Series NHDD

En aplicaciones de iluminación LED, MEAN WELL y Electrónica OLFER siempre han proporcionado una gran variedad de productos, liderando así el mercado. Esta vez, os presentamos una nueva aplicación de bus centralizado de 380Vcc de alto voltaje y convertimos en pioneros en aplicaciones de iluminación de redes eléctricas CC. Esto coincide con el cambio de mentalidad de los países a nivel global en el uso de la energía y del carbono, comenzando a pensar en un ahorro energético y una mejor utilización de los recursos naturales. Cómo combinar fuentes de energía renovables e integrar eficazmente la red eléctrica CC y los sistemas de almacenamiento de energía es nuestro objetivo. MEAN WELL y Electrónica OLFER continuarán proporcionando productos enfocados en esta línea para reducir la pérdida en la con-

versión de energía y crear nuevas aplicaciones de iluminación de la red eléctrica CC.

Son más de 35 años de experiencia en diseño y fabricación de fuentes de alimentación, y junto a MEAN WELL, Electrónica OLFER os presenta la nueva serie NHDD-40, un LED driver que nos proporciona una solución completa de iluminación en sistemas en corriente constante. Solución de energía renovable que reduce esa pérdida de conversión de energía y se integra en un sistema de almacenamiento de energía (ESS). Por tanto, la aplicación del bus centralizado CC en edificios (DC House) ya no es solo un concepto. En el futuro, la integración de la red eléctrica CC en los nuevos edificios será una infraestructura necesaria.

La serie NHDD-40 puede funcionar directamente en un sistema de bus centralizado de 380Vcc, convertir la salida de corriente constante y usarse con luminarias LED. La



aplicación de iluminación de la red eléctrica CC puede reducir el coste total de la instalación y reducir la pérdida de conversión.

La iluminación de la red eléctrica CC también se puede integrar en un sistema de automatización de edificios DALI o KNX. Si necesita utilizar el bus centralizado de 48Vcc de baja tensión, MEAN WELL también puede proporcionar la serie NLDD-H (controlador LED de entra-

da de 48Vcc para aplicaciones de iluminación). En el futuro, ya sea un bus centralizado CC de 380V o CC de 48V, ofrecemos soluciones y productos adecuados para cada sistema. El bus centralizado también proporciona a productos eléctricos generales, reemplazando directamente los 230Vca tradicionales, lo que reduce de manera efectiva la pérdida de conversión de energía y el coste total de energía.



# Fuentes MÉDICAS

## Modulares e INTELIGENTES

### 2 x MOPP

Series  
**NMP**

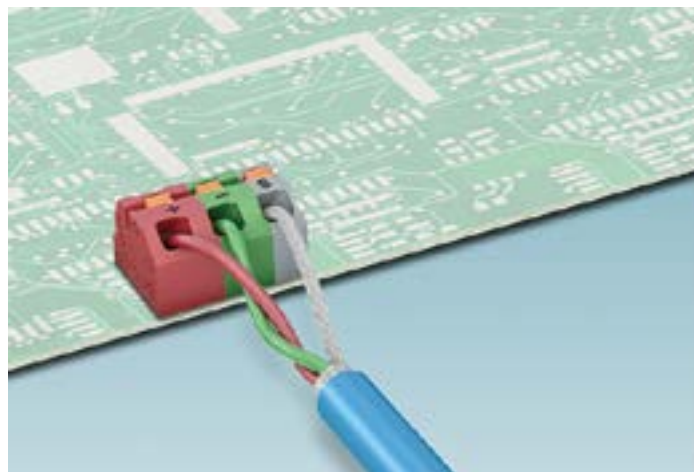


**OLFER**  
*The Power Supply Company*





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



## Tecnología de conexión para placa de circuito impreso para Ethernet-APL

Phoenix Contact ofrece una amplia gama de bornas y conectores para placa de circuito impreso para Single Pair Ethernet, con la que pueden integrarse equipos inteligentes en campo en entornos Ethernet basados en switch.

Esta tecnología de conexión para placa de circuito impreso cumple los requisitos de la "APL Port Profile Specification" (Draft 0.3) y por tanto resulta adecuada especialmente para aplicaciones en la automatización de

procesos. Además, están disponibles variantes con tipo de protección Ex e según IEC 60079-7 para el uso en zonas Ex.

Mediante direcciones de conexión de los cables horizontales, verticales e inclinadas, estas bornas y conectores para placa de circuito impreso de Phoenix Contact son adecuados para infinidad de diseños de equipos. La codificación y el marcado en distintos colores evitan una conexión incorrecta facilitando así el cableado.



## Nuevos conectores M12 Push-Pull

Phoenix Contact ha ampliado su gama M12 con los nuevos conectores Push-Pull con bloqueo interior. El sistema de bloqueo apto para cualquier fabricante y basado en la norma IEC 61076-2-010 permite un cableado sencillo y una conexión de equipos con ahorro de espacio. Especialmente en espacios reducidos y en aplicaciones con una alta densidad de cableado, p. ej. en la automatización industrial, la conexión enchufable sin herramientas ofrece una clara ventaja de montaje. La rapidez con la que se enchufan y

desenchufan los componentes reduce el tiempo de instalación hasta en un 80% en comparación con las conexiones roscadas.

Además de los conectores hembras pasamuros M12 para el montaje frontal y posterior en la pared, se ofrece ahora también en hembra M12-Push-Pull que se empotra en el dispositivo y queda a ras de la carcasa. Esto ahorra espacio de instalación y permite diseños de la caja compactos. En combinación con los conectores M12 Push-Pull existentes con bloqueo externo, se pueden in-



tegrar prolongadores en campo mediante cables aéreos. Gracias a la estandarización, la gama de productos es compatible con todos los fabricantes y logra una disponibilidad en todo el mundo.



## Nueva página web de Phoenix Contact: ¡mejorando constantemente!

El pasado 8 de diciembre de 2021, Phoenix Contact lanzó su nueva página web repleta de eficaces funciones y con un diseño optimizado que le ayudará a encontrar los productos rápidamente, obteniendo una información más completa y ofreciendo una mejor visión general.

### Qué novedades encontrará

- Atractivo diseño con un formato que se adapta al dispositivo
- Información detallada sobre la disponibilidad y la entrega de los productos

- Localización más rápida de los artículos gracias a una potente función de búsqueda y una navegación optimizada
- Facilidad para crear, guardar y compartir listas
- Experiencia de compra mejorada con funciones más potentes
- Mejora de la visión general de la información sobre los pedidos y las entregas

Descubra más en la dirección:  
<https://www.phoenixcontact.com/es-es/>







# 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)



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

## Los líderes de Digi-Key evalúan el 2021 y miran hacia el 2022

El 2021 ha sido un año singular para la industria de componentes electrónicos, que ha traído muchos desafíos nuevos o ampliados para proveedores, distribuidores y clientes. Sin embargo, con esos desafíos, también han surgido nuevas oportunidades y formas innovadoras de pensar que, en última instancia, pueden impulsar a la industria hacia adelante.

Varios de los líderes clave de Digi-Key comparten sus puntos de vista sobre los eventos y aprendizajes del año anterior y comparten sus pensamientos con respecto al próximo año.

### *Dave Doherty, presidente*

Si algo nos ha enseñado el año pasado es que el mercado tiene el potencial de ser más impredecible de lo que nadie pensaba.

Incluso a través de estas condiciones de mercado impredecibles, Digi-Key ha superado los altibajos al continuar invirtiendo en iniciativas estratégicas para expandir la capacidad del almacén, localizar la experiencia del cliente tanto digitalmente como desde un punto de vista de soporte, escalar nuestro sitio web y servicios web y expandirse a nuevos mercados; todo esto con el fin de seguir atendiendo a clientes de todo el mundo con la mejor experiencia de compra posible.

La mayor inversión de capital que Digi-Key ha realizado en los últimos años es en infraestructura de almacén. Nuestra nueva expansión del centro de distribución de productos (PDCE) está cerca de cuadruplicar la presencia de lo que tenemos actualmente en Thief River Falls, Minnesota. Nos dará 2.2 millones de pies cuadrados y nos permitirá atender cerca de tres veces la cantidad de paquetes que admitimos en la actualidad, desde una única ubicación.

Este seguirá siendo nuestro modelo, ya que es la mejor manera de proporcionar a nuestros clientes el

suministro más amplio de inventario al agregar la demanda global bajo un mismo techo. También seguimos recibiendo comentarios por parte de los clientes sobre que les gustaría recibir la mayor parte de su material de construcción desde un solo lugar, todo al mismo tiempo, y enviarlos a cualquier lugar del mundo. Incluso cuando las cadenas de suministro de los clientes cambian, podemos enviar rápidamente a diferentes ubicaciones de fabricación a medida que pasan de una línea de NPI a una línea de producción, o incluso cambian de país por sus propias razones estratégicas, por ejemplo.

Aunque no tengo una bola de cristal que pueda predecir el futuro, creo que el impacto que estos últimos años han tenido en Digi-Key, y en la industria en su conjunto, ha aumentado la confianza que hemos ganado unos en otros y nuestra capacidad para enfrentar una crisis de frente, lo que en última instancia beneficia a los clientes.

### *Jim Ricciardelli, vicepresidente ejecutivo de Negocios Digitales*

En Digi-Key, creemos de todo corazón en un enfoque centrado en lo digital, y eso nos ha servido bien en 2021.

Durante los últimos 12 meses, y hasta el 2022, seguimos invirtiendo en más infraestructuras “tras bambalinas” que nos permiten escalar, incluidas las funciones de búsqueda de nuestro sitio web. Recientemente lanzamos un cambio importante en nuestro motor de búsqueda, y probablemente el mejor comentario de los clientes que pudimos recibir al respecto es que no hemos recibido ninguno; los usuarios no han notado ningún cambio o problema con el nuevo sistema. Nuestro motor de búsqueda anterior fue diseñado para admitir millones de componentes, pero seguimos ampliando y ampliando esa capacidad a medida que crecíamos; hoy ofrecemos más de 12.6 millones de piezas en todo el mundo, por lo que necesitábamos implementar una nueva infraestructura que se ampliara mucho más allá de eso.

Digi-Key siempre está desarrollando nuevas formas de facilitar que nuestros clientes interactúen

digitalmente con nosotros, incluida la localización de su experiencia en mercados de todo el mundo con el idioma, la moneda y el horario de soporte locales, así como tiempos de envío rápidos, para eliminar barreras para los clientes globales.

Para muchas empresas con sede en EE. UU., puede ser fácil dar por sentada la capacidad de realizar negocios en un solo idioma, utilizando una sola moneda. Sin embargo, como empresa global, Digi-Key se compromete a ayudar a los clientes de todo el mundo con una experiencia sin inconvenientes. Hoy, admitimos 26 monedas locales y hacemos negocios en 21 idiomas locales, algo que seguirá creciendo junto con el negocio.

### *David Stein, vicepresidente de Administración Global de Proveedores*

El 2021 ha traído casi todos los tipos de desafíos posibles a la industria de componentes electrónicos: disminución de la producción debido a la pandemia por COVID-19, tiempos de envío extendidos debido a demoras en los puertos, desastres naturales, dificultad para acceder a las materias primas y todo lo demás; todo esto a lo largo de un período de tiempo en el que la demanda de piezas por parte de los clientes nunca ha sido tan alta.

Todos sabemos lo difícil que ha sido este año para los clientes tener en sus manos algunas de las piezas de alta demanda que necesitan y, en algunos casos, eso ha llevado a un mayor volumen de pedidos. Creo que, aunque todavía puede haber algunos desafíos por delante, los pedidos comenzarán a volver a niveles

más realistas en 2022 a medida que los clientes tengan un respiro.

Hoy, Digi-Key ofrece 12.6 millones de piezas de 2000 proveedores y, desde enero de 2021, hemos agregado 500 nuevos proveedores y 1.1 millones de piezas. Además de nuestro stock principal, también ofrecemos 1.1 millones de piezas de 847 proveedores a través de Mercado de Digi-Key, lo que aumenta los tipos de productos que actualmente no ofrecemos en nuestro modelo existente.

Todos en Digi-Key estamos orgullosos de trabajar con proveedores que realmente comprenden la importancia de sus productos para los ingenieros y fabricantes de todo el mundo que crean proyectos innovadores todos los días. A lo largo de mi extensa experiencia en la industria, he visto una dedicación continua por parte de los proveedores para superar el rendimiento y encontrar formas nuevas y creativas de aumentar su oferta.

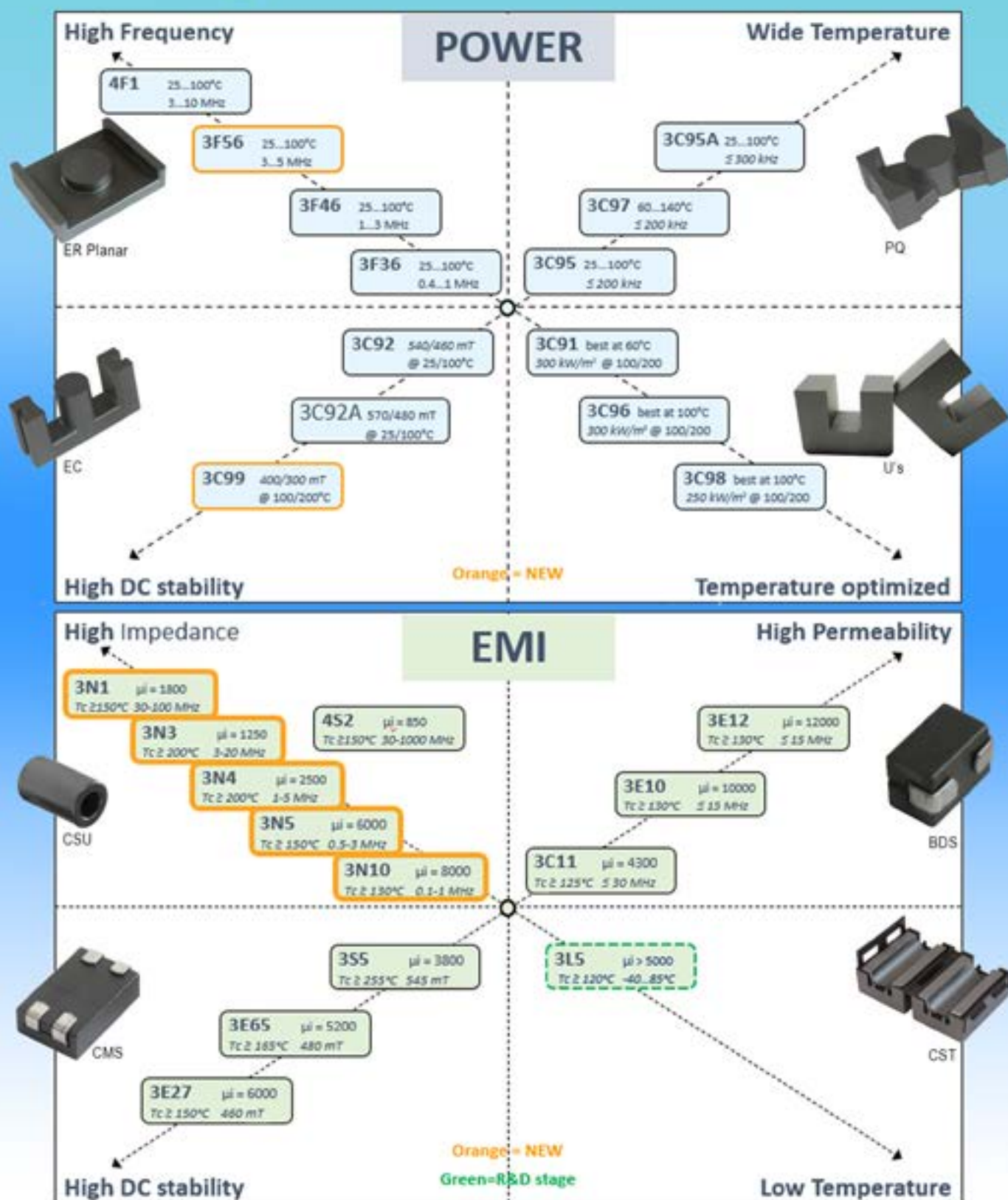
Sabiendo eso, tengo la esperanza de que en 2022 comencemos a ver un aumento en la oferta como resultado, y confío en que nuestros socios están haciendo todo lo posible para garantizar que puedan satisfacer la demanda.

La industria ha aprendido muchas lecciones del año pasado y está claro que la industria es cíclica. Hasta cierto punto, lo que hemos experimentado este año lo volveremos a experimentar en el futuro y, con suerte, estaremos mejor preparados con los nuevos componentes básicos que hemos implementado. Digi-Key espera con ansias la innovación que llegará en 2022 y está emocionado de habilitar las ideas del mundo.





# El Rango más Completo de Ferritas





www.coseleurope.eu

**COSEL añade una fuente de alimentación de 300W a su robusta y fiable serie PJMA para aplicaciones médicas exigentes**

- *Grado de aislamiento médico 2MOPP*
- *Aislamiento de entrada/salida de 4kV*
- *Adecuada para aplicaciones médicas Body Floating (BF)*
- *Bajo consumo de potencia en vacío*
- *Rango de entrada universal de 85 a 264VAC*
- *5 años de garantía*

COSEL Co, Ltd ha anunciado la ampliación de su oferta de potencia médica con la incorporación de una versión de 300W a su serie PJMA. Las PJMA300F de 300W tienen un rango de entrada universal de 85 a 264VAC y cumplen con las normas de seguridad internacionales.

Diseñada para aplicaciones médicas exigentes, la serie PJMA es adecuada para aplicaciones de Body Floating (BF) y cumple con los requisitos de seguridad 2MOPP (IN/OUT) y 1MOPP (OUT/FG). Basada en una plataforma robusta, el diseño de las unidades ha sido optimizado para ofrecer una muy buena relación precio/rendimiento para aplicaciones médicas que requieren una solución de potencia de alta calidad. La serie PJMA está disponible en cuatro tensiones de salida de 12, 24, 36 y 48VDC.

Las aplicaciones médicas requieren fuentes de alimentación robustas y altamente fiables, capaces de funcionar en todo el mundo y de cumplir las normas de seguridad. Basándose en muchos años de experiencia, los diseñadores de potencia de COSEL han desarrollado una plataforma optimizada para ofrecer una excelente relación precio/rendimiento sin comprometer la calidad y la fiabilidad. La serie PJMA puede funcionar dentro

de la llamada gama de "entrada universal" de 85 a 264VAC, y tiene una eficiencia típica del 86% en línea alta.

Hay cuatro tensiones de salida disponibles de forma estándar: 12V/25A, 24V/12,5A, 36V/8,4A y 48V/6,3A. La tensión de salida puede ajustarse mediante el potenciómetro incorporado.

La serie PJMA incluye circuitos de limitación de corriente de entrada, protección contra sobre corriente y sobretensión, así como protección térmica. Con su versatilidad y robustez, las fuentes de alimentación pueden funcionar en un rango de temperatura ambiental de -20 a +70 grados centígrados. Dependiendo del estilo de montaje del equipo final y de las condiciones de refrigeración, puede aplicarse una reducción de potencia.

Con su enfoque médico, el aislamiento de entrada a salida de la serie PJMA cumple con 2MOPP, su entrada a tierra con 1MOPP, y la salida a tierra con 1MOPP. Las unidades están aprobadas de acuerdo con ANSI/AAMI ES60601-1 y EN60601-1 3ª edición.

En las pruebas de emisiones conducidas, la serie PJMA cumple con las normas FCC-B, CISPR11-B, CISPR32-B, EN55011-B, EN55032-



*La PJMA300F de 300W tiene un rango de entrada universal de 85 a 264VAC y cumple con las normas internacionales de seguridad.*

B y VCCI-B. Para aplicaciones que requieren niveles de emisión aún más bajos, se puede suministrar un filtro adicional COSEL tipo NAC (NAC-06-472).

Para adaptarse a los requisitos específicos de la aplicación, se dispone de una serie de opciones que incluyen el revestimiento de protección (C), la corriente de fuga baja (G), el conector de potenciómetro externo (V), el control remoto (R) y el ventilador de baja velocidad (F4).

Para mayor resistencia y longevidad, la serie PJMA está construi-

da en una caja cerrada de acero galvanizado con un ventilador montado en la parte trasera. La PJMA300F mide 102 x 41 x 190mm [4,02 x 1,61 x 7,48 pulgadas] (ancho x alto x fondo), y tiene un peso máximo de 1,0 kg.

Con la incorporación de la PJMA300F, la serie PJMA cubre desde 300W hasta 1000W (PJMA1000F), incluyendo una versión de 600W (PJMA600F).

La serie PJMA tiene una garantía de cinco años y cumple con las directivas europeas RoHS, REACH y de baja tensión.



*Basado en una plataforma robusta, el diseño de la PJMA ha sido optimizado para ofrecer una muy buena relación precio/rendimiento para aplicaciones médicas que requieren una solución de potencia de alta calidad.*



# RECOM

www.recom-power.com

**Los CA/CC de 5W están disponibles con un tamaño de 3W**

*Los económicos CA/CC de 5W para montaje en placa de RECOM cuentan con una selección de tamaños estándar.*

RECOM lanza dos nuevas gamas de productos CA/CC de 5W de montaje en placa, con una selección de tamaños y disposiciones de pines estándar de la industria, a precios competitivos. La serie RAC05E-K es compatible con los tamaños de piezas de 3W existentes y la serie RAC05E-KT tiene el estilo de paquete de transformadores «EI30». Ambas series alcanzan los 5W en el mismo espacio que otras piezas de 3W del mercado.

El rango de entrada para ambos modelos es de 90-264VCA (130-

370VCC) y las salidas disponibles son de 4, 5, 12, 15 y 24V. Las salidas están semirreguladas, pero se mantienen dentro de +/-5% sobre la línea; la carga y variación de temperatura es de -25°C a +55°C. Las variantes -K y -KT también funcionan hasta +75°C con reducción de potencia.

Las certificaciones de seguridad incluyen la norma UL/IEC/EN 62368-1 para TI/multimedia y la norma IEC/EN 60335-1 para aplicaciones domésticas, con aislamiento reforzado/3kVCA. El consumo de energía en vacío es inferior a 100mW y la eficiencia en carga ligera es alta, lo que permite extraer una potencia significativa en modo de espera sin superar los límites de ErP. La gama RAC05E-KT cumple con los límites de compatibilidad electromagnética de clase B de las normas EN 55014 y EN 55032 sin necesidad de componentes externos, mientras que la RAC05E-K solo requiere un simple filtro externo. Se proporciona una protección completa contra los cortocircuitos, la



sobretensión de salida, la sobrecorriente y la sobretensión con recuperación automática. La fiabilidad de las piezas es alta, ya que la serie -K alcanza más de 1,6 millones de horas de vida útil a 25°C y la serie -KT más de 2,2 millones de horas, con el respaldo de la garantía de 3 años de RECOM.

«Estos CA/CC de bajo coste son una forma excelente de pasar de 3W a 5W en el mismo espacio o de sustituir los transformadores EI30 con rectificación adicional y circuito

de suavizado por un solo módulo de alta eficiencia», comenta Michael Schrutka, director de productos CA/CC de RECOM, y agrega: «Son ideales para aplicaciones de automatización industrial y de edificios, ITE, de oficina, domésticas, IoT y de prueba y medición en todo el mundo, en las que es suficiente una salida semirregulada.»

Las muestras y los precios OEM están disponibles en todos los distribuidores autorizados o directamente en RECOM.

## Adler

www.adler-instrumentos.es

## EQUIPOS PARA SU LABORATORIO

## ASESORAMIENTO Y SUMINISTRO

- ✓ Instrumentación electrónica
- ✓ Analizadores de potencia
- ✓ Osciloscopios digitales
- ✓ Fuentes de alimentación
- ✓ Sistemas de adquisición

**Más de 25 años  
ofreciendo soluciones**



**Tektronix**

**BK PRECISION**

**GRAPHTEC**

**KEITHLEY**

**FLUKE**

**ZES ZIMMER**  
Electronic Systems

**AMETEK**  
Bioscience  
California  
Instruments

## YOKOGAWA

[www.tmi.yokogawa.com](http://www.tmi.yokogawa.com)

### Yokogawa Test & Measurement añade nuevas funciones a la nueva generación de ScopeCorder DL950

*El último ScopeCorder de Yokogawa ofrece ahora adquisición flash así como nuevas funciones de cálculo en tiempo real, mejorando aún más su ya destacada versatilidad*



Yokogawa Test & Measurement ha añadido nuevas funciones a su último ScopeCorder DL950, mejorando sus capacidades de adquisición de datos y añadiendo funciones actualizables por el firmware.

Gracias a la nueva función de Adquisición Flash, se pueden capturar datos durante mucho tiempo con una velocidad de muestreo de alta velocidad de 20 MS/sg (8CH) y 10 MS/sg (16CH), lo que es 100 veces más rápido que el modelo anterior.

Esta función de memoria Flash opcional hace que el DL950 sea ideal para capturar datos a altas veloci-

dades de muestreo en cualquier lugar en el que un PC no sea adecuado, como en un vehículo o en un lugar remoto. Las aplicaciones de esta nueva función de adquisición podrían incluir el registro de señales de control y tendencias de temperatura o vibraciones simultáneamente en espacios reducidos, como el interior de un coche o un tren.

Otros usos podrían incluir el registro de señales de control o de la potencia generada/consumida en entornos difíciles, como los espacios cercanos a los generadores en una central eléctrica o los espacios limitados en las instalaciones de producción de un fabricante. En estas aplicaciones, normalmente habría que apagar la unidad antes de trasladarla a una oficina para guardar los datos en un PC.

La memoria flash no es volátil, por lo que los datos capturados permanecen almacenados en el instrumento incluso después de apagarlo. Disponible como opción en las nuevas adquisiciones del DL950 ScopeCorder, la función también puede adquirirse como un kit de modificación para adaptar los instrumentos existentes. La otra gran novedad del DL950 es una nueva versión del fir-

mware. Ésta añade nuevas funciones que permiten adquirir datos GPS con la opción /C35 existente. Los datos incluyen la hora, latitud y longitud, altitud, velocidad y dirección.

El nuevo firmware también añade nuevas funciones de cálculo en tiempo real a la opción existente /G03 o /G05. Estas funciones son CAN ID, filtro IIR, cálculo de ángulos, ángulo de giro, resolución y cálculo de potencia. También se han añadido nuevas relaciones de atenuación para las sondas de tensión y de corriente.

“Con estas nuevas actualizaciones del DL950, la ya excelente familia de ScopeCorder alcanza nuevos niveles de velocidad de adquisición de datos y una gran mejora en la usabilidad”, afirma Terry Marrinan, Vicepresidente de Marketing de Yokogawa Test & Measurement. “Estas nuevas características amplían aún más la versatilidad de este registrador de datos líder, asegurando que los usuarios tengan las opciones que necesitan para realizar mediciones en una amplia variedad de aplicaciones.”

Para más información sobre el DL950 visite: <https://tmi.yokogawa.com/eu/solutions/products/data-acquisition-equipment/scopecorders/dl950/>

## HARWIN

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

### Harwin añade a sus opciones Datamate Mix-Tek un contacto hembra para acomodar el cableado coaxial semirrígido

Basándose en el programa en el que los diferentes elementos de sus conectores Datamate Mix-Tek de 4 mm de paso pueden adquirirse por separado, Harwin ofrece una nueva opción de contacto hembra a su base de clientes.

Como todos los contactos coaxiales Mix-Tek, el M80-310 está diseñado para el transporte de datos, con soporte para frecuencias que alcanzan hasta los 6GHz. Este último contacto puede equiparse con un cable coaxial semirrígido de 1,19

mm/0,047 pulgadas de diámetro. La orientación de 90° significa que está optimizado para situaciones en las que hay poco espacio disponible por encima de una conexión de cable a placa.

Los contactos M80-310 son adecuados para su uso con toda la gama de diferentes tipos de carcasas de alta fiabilidad (Hi-Rel) de Mix-Tek, desde versiones de 2 a 12 posiciones. Estas carcasas vienen con una variedad de estilos de tornillos para asegurar conexiones acopladas capaces de resistir hasta 10G de vibración y 100G de choque. También son totalmente compatibles con todos los contactos coaxiales macho existentes en la cartera de Mix-Tek, lo que proporciona una conexión de 50 ohmios de impedancia. Con los contactos y la carcasa exterior chapados en oro, estos contactos pueden soportar un mínimo de 500 ciclos de acoplamiento.

Estos contactos estarán en stock y disponibles a través de la red de

distribución global de Harwin. Entre las principales aplicaciones en las que se integrarán están los robots, los equipos industriales, el hardware militar/aeroespacial y los satélites/CubeSats.

“Basándonos en las numerosas consultas de clientes recibidas recientemente, pudimos comprobar que había una necesidad real de una va-

riante de contacto Datamate Mix-Tek que soportara coaxial semirrígido de 0,047 pulgadas”, afirma John Brunt, director de producto de Datamate en Harwin. “Este formato de cableado en particular está demostrando ser muy popular en varios sectores de la industria, abordando escenarios en los que se requiere un blindaje incorporado y un trazado ajustado.”







# KEMET

a YAGEO company



**electrónica21 sl**

#### Oficinas centrales

Avd. de América, 37 MADRID

Tel.: +34 91 510 68 70

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

#### Delegación Cataluña

Tel.: +34 93 321 61 09

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

# MECTER, S.L.

www.mecter.com

## 95-300A Módulo de control de contactores de amplio voltaje de bajo consumo serie KM



Como parte esencial de la energía eléctrica y el control industrial, la demanda de contactores ha aumentado de forma constante en los últimos años, mientras que problemas como el exceso de versiones diferentes de los contactores convencionales, la escasa capacidad anti-disparo y la gran pérdida de energía han quedado expuestos gradualmente con el crecimiento de la industria. Además, bajo el llamamiento de bajas emisiones de carbono a nivel mundial, se plantean mayores requisitos de ahorro de energía en el campo de la energía eléctrica y la industria. La transformación y actualización de los contactores es la tendencia general.

### Solución completa

Las categorías de contactores más comunes en la actualidad son los contactores convencionales, los contactores convencionales de ahorro de energía y los contactores de ahorro de energía con chopper PWM.

A través del estudio en profundidad de esta industria, MORNSUN ha resumido los puntos débiles típicos en términos de usuarios y fabricación.

Los módulos de control de contactores de la serie KM de MORNSUN han resuelto eficazmente los problemas de la escasa capacidad anti-descarga del contactor, el ele-

vado coste de gestión del modelo y la elevada pérdida de energía.

### Reducción de costes multidimensional

Reduce el coste de gestión: Los módulos de control de la serie KM cuentan con un voltaje de entrada ultra amplio y un uso dual AC/DC. Puede ayudar a los usuarios a reducir sus módulos de contactores en un 87,5%, reduciendo así eficazmente los costes de gestión.

Reduce los costes de mantenimiento: Los módulos de control de la serie KM tienen una fuerte capacidad anti-tripping, y una función de apagado rápido, reduciendo efectivamente la tasa de fallos. Su uso de IC independiente mejora en gran medida la fiabilidad del producto.

Reduce los costes de fabricación: Los módulos de control de la serie KM utilizan el IC independiente altamente integrado, sin anillo de cortocircuito, y su marco de múltiples carcassas que comparten una bobina, reducen eficazmente el coste de fabricación.

Reduce el coste de transformación: Las bobinas existentes y los marcos de concha dentro de los módulos de control de la serie KM se pueden utilizar directamente para actualizar y transformar, sin rediseño y apertura de moldes, bajo costo de transformación, y operación simple.

### Amplia entrada de voltaje, alta eficiencia

Los módulos de control de contactores de la serie KM se carac-

terizan por un rango de tensión de entrada ultra amplio, de 75 a 305VAC/VDC, de doble uso AC y DC, y una fuerte capacidad anti-tripping, reduciendo el riesgo de fallos. Al mismo tiempo, reduce en gran medida el alto coste de la gestión de varios modelos, reduce el tedioso trabajo de selección de los usuarios y es fácil de manejar.

El contactor de CA convencional necesita un anillo de cortocircuito para eliminar la vibración y el ruido generados por la armadura, pero los módulos de control del contactor de la serie KM no lo necesitan. Es más, la serie KM mejora el problema del ruido de "zumbido" y reduce el consumo de energía generado por el anillo de cortocircuito. Cuenta con un módulo de control inteligente incorporado (tecnología patentada por MORNSUN) para lograr una respuesta rápida, menos pérdidas y una reducción del aumento de la temperatura.

### Protección completa, segura y fiable

La escasa capacidad antidetonante de los contactores convencionales es una razón importante que afecta a la fiabilidad de los contactores. Los módulos de control de contactores de la serie KM de MORNSUN tienen un voltaje de entrada extra ancho y una fuer-





| Specification                  | Conventional outlet coil actuator                                                                                                                | MORNSUN KM115 Series                                                                                                                             |          |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Operating temperature range    | -20~60°C                                                                                                                                         | -40~70°C                                                                                                                                         | superior |
| Maximum operating frequency    | 1000 Cycles/H                                                                                                                                    | 3600 Cycles/H                                                                                                                                    | superior |
| Surge suppression module       | 40 built-in                                                                                                                                      | 11KV circuit built-in                                                                                                                            | superior |
| Maximum electrolytic capacitor | 1"                                                                                                                                               | None, it has a long life                                                                                                                         | superior |
| Coil structure                 | Double coil, increasing coil wire diameter, a large number of turns, there are ten thousand turns and more, due to fracture will lead to failure | Multi-wire frame sharing a coil, large diameter, not easy to break, simple process, not easy to break, simple process, easy management, low cost | superior |



te capacidad de anti-tripping. Se puede apagar rápidamente, y su aumento de temperatura es bajo, lo que puede prolongar eficazmente la vida de los contactos del contactor. Protección EMC incorporada, los módulos de control de contactores serie KM tienen una fuerte capacidad de compatibilidad electromagnética. Su función de protección de chip, sin diseño de condensador electrolítico, lo que resulta en su larga vida. Basándose en estas funciones, los módulos de control de contactores de la serie KM de MORNSUN son más seguros y fiables en su uso.

### Control remoto, IoT inteligente

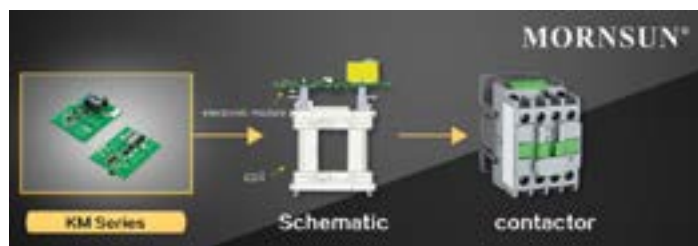
Los módulos de control de la serie KM tienen una función de control remoto, que puede realizar la interconexión de contactores a través de MCU y la red de contactores con inteligencia. Este módulo puede utilizarse para controlar el encendido/apagado del contactor de forma remota para lograr un IoT inteligente.

### Aplicación

Puede ser ampliamente utilizado en todo tipo de transformación de ahorro de energía del contactor, la nueva generación de contactores de entrada de voltaje amplio, y 95A/115A/180A/300A shell actualización y optimización, etc.

### Características

- Amplio rango de tensión de entrada: KM95:90-275VAC/VDC; KM115:75-305VAC/VDC
- Rango de temperatura de funcionamiento: -40°C a +70°C
- Cumple con la aplicación de altitud de 5000m
- Baja potencia aparente
- Alta fiabilidad
- Respuesta rápida
- La compatibilidad electromagnética cumple con CISPR22/EN55022 CLASE A
- 5 años de garantía
- Personalización disponible
- Para más detalles, consulte los manuales técnicos: KM95-C0-O, KM115-C0-O [ KM115-C0-O --- KM95-C0-O ]



### CENTRAL:

Ctra. del Mig. n° 53, 2ª planta  
L' Hospital de Llobregat  
08907 Barcelona - Spain  
Tel. +34 93 422 71 85  
info@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

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

## COMPONENTES

|                |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pasivos</b> | ANTENK<br>DE PRODUCTS<br>DIPTRONICS<br>NEXXEM<br>OBO<br>ZITEK                                                 | Conectores.<br>Buzones / Micrófonos / Sensores Ultrasonidos.<br>Tact switch / DIP switch / Switch rotativo.<br>Relés.<br>Buzones / Micrófonos / Sensores Ultrasonidos.<br>Materiales de conducción térmica.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Activos</b> | DIGADEVICE<br>GOODARK<br>HOLTEK<br>HOTTECH<br>INVERSEMI (ONER)<br>JIM<br>MACMIC<br>RULER<br>SHONDENGEN<br>UTC | Memorias Flash / ARM 32-bits.<br>Diodos / Puentes rectificadores / TVS.<br>ARM 8-Bits Micros / E8pm / Touch I.C. / Remote Contr. / Power Management.<br>Diodos / Transistores / and.<br>IGBT / IRL.<br>Tráns / SCR / TVS / Varistores / Transistores MOSFET.<br>Módulos: FRED / IGBT / MOSFET / Tiristores / Diodos.<br>Puentes rectificadores.<br>Diodos / Puentes rectificadores / Transistores MOSFET.<br>Diodos / Transistores / Lineales / Efecto Hall / Lógica. |

## ALIMENTACIONES & SISTEMAS

|                       |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alimentaciones</b> | ABB (GE)<br>DANUBE<br>EOS<br>FSP<br>MORNSUN<br>NEXTYS<br>PAIRUI<br>TDK-LAMBDA<br>UMEC<br>VDE POWER | AC-DC y DC-DC.<br>AC-DC y DC-DC.<br>AC-DC Compactas.<br>Industrial / PC / Adaptadores.<br>AC-DC y DC-DC / Drivers IGBT.<br>Rel DIN.<br>LED Drivers / AC-DC / DC-DC.<br>AC-DC y DC-DC.<br>AC-DC y DC-DC.<br>AC-DC Configurables. |
| <b>Sistemas</b>       | ELATEC<br>IDTECH<br>RAYTECH<br>GANG TECH<br>PRT<br>WINNATE                                         | Lectores RFID.<br>Lectores de tarjeta: banda magnética y chip.<br>Monitor Tactil / Panel PC.<br>Sensores Huella Dactilar.<br>Impresoras y mecanismos térmicos.<br>Tabletas resistentes / Panel PC / Monitores táctiles.         |

## IoT & M2M

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2J ANTENNAS<br>AI THINKER<br>ESPRESSIF<br>FRASYCOM<br>GENEKO<br>HCP<br>HOLTEK<br>HOPERF<br>JC ANTENNA<br>NEOWAY<br>SPARKLAN<br>TELEORIGIN/ELPROMA | Antenas / Cables RF.<br>Módulos WiFi / Bluetooth / LoRa / UWB.<br>Módulos WiFi / Bluetooth.<br>Módulos Bluetooth.<br>Terminales GSM/GPRS.<br>Terminales GSM/GPRS.<br>Insulmétricos & RF / Bluetooth.<br>Módulos RF GSM / LoRa / BT / WiFi.<br>Antenas / Cables RF.<br>Módulos 2G/3G/4G/NB-IoT/CatM/GPS.<br>Módulos WiFi/BT de alta velocidad.<br>Terminales GSM / GPRS. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



# ROHM

SEMICONDUCTOR

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

## Nuevos circuitos integrados compactos de convertidor CA/CC de 45 W de potencia y montaje en superficie de ROHM: equipados con MOSFET SJ de alta tensión integrado

*Circuitos integrados (CI) de convertidor de retroceso (Fly-back) que maximizan el rendimiento, reducen el coste del sistema y aumentan la fiabilidad de las soluciones de alimentación eléctrica industrial y de consumo.*

ROHM ha desarrollado los CI de convertidor de retroceso (Fly-back) CA/CC con un MOSFET de ruptura de 730 V integrado, las series BM2P06xMF-Z (BM2P060MF-Z, BM2P061MF-Z y BM2P063MF-Z). Estos dispositivos son ideales para soluciones de alimentación eléctrica auxiliar y fuentes de alimentación conmutadas (SMPS por sus siglas en inglés) para accionamientos industriales y electrodomésticos, incluidos los aparatos de aire acondicionado, los aparatos de gama blanca y los equipos de automatización de fábricas. Estos circuitos integrados de retroceso no requieren disipadores

térmicos adicionales, resistencias de descarga ni condensadores. Esto ayuda a los diseñadores a reducir el tiempo de diseño, simplificar los circuitos, reducir los costes y aumentar la fiabilidad mediante la oferta de soluciones integradas.

En los últimos años, los convertidores CA/CC para uso doméstico e industrial no solo deben admitir de 85 V a 264 V de CA para adaptarse a las diferentes tensiones de CA de todo el mundo, sino que también deben cumplir con normas internacionales como la Energy Star para el ahorro de energía y la norma de seguridad IEC 62368. También es importante que los CI de los convertidores CA/CC sean de montaje en superficie para reducir los costes de montaje en fábrica. Sin embargo, como a mas alta temperatura/mas pérdidas los DMOSFETs y los MOSFET planares se siguen utilizando ampliamente en los CI de convertidor CA/CC, hasta ahora ha sido difícil proporcionar decenas de vatios de potencia de salida en un encapsulado de montaje superficial.

Para resolver estos problemas, ROHM ha desarrollado nuevos modelos compactos de montaje en superficie y 45 W de alta potencia, los denominados BM2P06xMF-Z. Están equipados con un MOSFET SJ (de superconexión) original de baja pérdida junto con circuitos de control PWM optimizados, lo que facilita el desarrollo de convertidores CA/CC de 85 V a 264 V. La adopción de un encapsulado de montaje superficial admite el montaje automático de la



placa (cosa difícil de hacer en el pasado). Al mismo tiempo, las funciones implementadas garantizan el cumplimiento de la norma de seguridad IEC62368, incluso en caso de que se retire la resistencia de descarga (una fuente de pérdidas durante el modo en espera).

Además, se aplica una tecnología original de control de baja energía en espera, lo que da como resultado un consumo de energía en espera extremadamente bajo. También admite tensiones de servicio de hasta 60 V (VCC), lo que elimina la necesidad de un circuito de fuente alimentación reductor externo.

En comparación con los productos generales de rendimiento equivalente, el montaje automático contribuye a reducir los costes de montaje en fábrica. Además, ROHM

es capaz de reducir la energía en espera en más de un 90% y el número de componentes del circuito de fuente de alimentación por cuatro, lo que contribuye a un mayor ahorro de energía y una mayor fiabilidad en las aplicaciones.

En el futuro, ROHM seguirá ofreciendo mayor ahorro y optimización de la energía de los sistemas, no solo desarrollando una amplia gama de semiconductores de potencia y circuitos integrados analógicos avanzados, sino también proporcionando soluciones óptimas para cada aplicación.

### Ejemplos de aplicación

Aparatos electrónicos de consumo como aparatos de aire acondicionado, electrodomésticos, monitores y secadores de pelo.

Equipos industriales como inversores, servos de CA, routers y dispositivos de automatización de oficinas. Adecuado para convertidores de CA/CC de hasta 45 W de potencia en aplicaciones industriales y de consumo.

**Disponibilidad:** inmediata (muestras), enero de 2022 (en producción en masa)

Tanto el nuevo producto como la placa de evaluación pueden adquirirse a través de los distribuidores en línea Digi-Key, Mouser y Farnell.

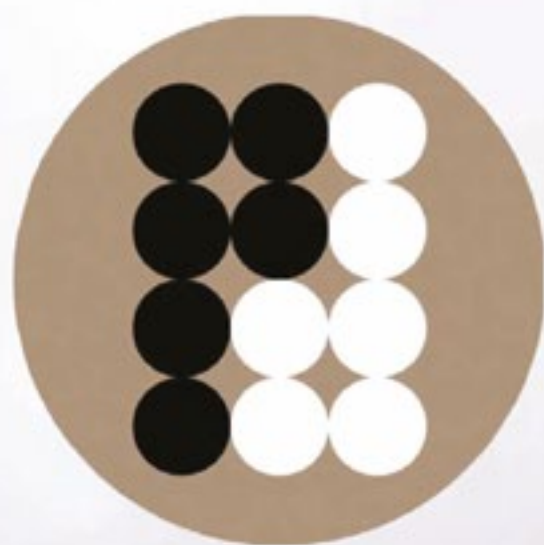
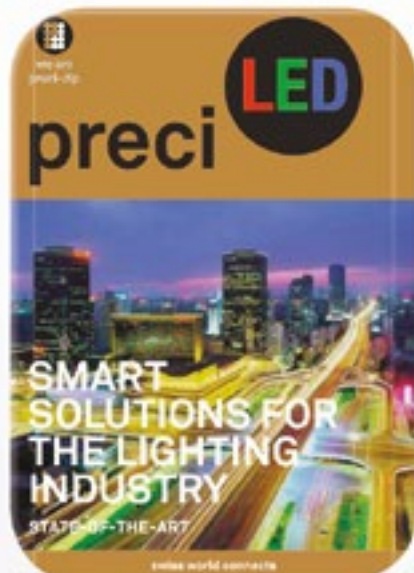
### Información de ventas en línea

Fecha de inicio de venta: septiembre de 2021

Distribuidores en línea: Digi-Key, Mouser y Farnell

## BM2P060MF-Z Evaluation Board (BM2P060MF-EVK-001)





# preci-dip



**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)





www.mouser.com

## Mouser Electronics y Analog Devices ofrecen sus perspectivas de expertos sobre el diseño inalámbrico de RF en un nuevo libro electrónico

Mouser Electronics, Inc. anuncia un nuevo libro electrónico en colaboración con Analog Devices en el que se destacan los diversos desafíos y soluciones en el diseño inalámbrico de RF. En 8 Experts on RF Wireless Design (ocho expertos hablan sobre el

diseño inalámbrico de RF), líderes del sector de Analog Devices y de otras empresas tecnológicas innovadoras ofrecen valiosos análisis de algunas de las dificultades más habituales en las aplicaciones de RF.

Las comunicaciones inalámbricas y por satélite nos facilitan la vida cotidiana y constituyen la columna vertebral de innovaciones clave que poseen el potencial de mejorar la calidad de vida de las personas en todo el mundo. Las nuevas aplicaciones aeroespaciales, militares e industriales requieren avances exponenciales en la transferencia de datos y la conectividad. Los ingenieros y fabricantes deben superar los desafíos más complejos en el diseño inalámbrico de RF para dar respuesta

a estas necesidades cada vez mayores. El libro electrónico 8 Experts on RF Wireless Design (ocho expertos hablan sobre el diseño inalámbrico de RF) ofrece cinco artículos que tratan en profundidad la ingeniería de RF e incluyen aspectos como el diseño de la cadena de señal, el diseño de potencia o el diseño de productos inalámbricos de RF. El libro electrónico ofrece información sobre 10 soluciones clave de Analog Devices y conecta a los ingenieros con las herramientas necesarias para las aplicaciones inalámbricas de RF.

Entre los productos de nueva generación destacados figura el transceptor de RF cuádruple ADRV9029, que ofrece un subsistema completo de transceptor, con control automático y manual de la atenuación, filtros digitales, corrección del sesgo de CC y corrección de errores de cuadratura. Los ingenieros pueden combinar esta solución con el extremo frontal de receptor ADRF5515, con conmutador de alta potencia integrado, para mejorar la capacidad de gestión de ruidos y, al mismo tiempo, evitar daños en el receptor en presencia de señales grandes en aplicaciones TDD.

Además, el AD9081 es un extremo frontal de señal mixta (MxFE™) de RF reconfigurable y perfectamente inte-

grado que incorpora cuatro núcleos de conversión de señal digital a analógica (DAC) de 16 bits y 12 GSPS y cuatro núcleos de conversión de señal analógica a digital (ADC) de 12 bits y 4 GSPS. Combinando esta solución con productos de acondicionamiento de señal RF como los conmutadores SOI SP4T ADRF5042/43 de 44 GHz y el filtro ajustable ADMV8818 de 2-18 GHz se puede conseguir aún más versatilidad en el enrutamiento de señales de baja pérdida y alta frecuencia, al mismo tiempo que se eliminan bloqueadores y señales no esenciales.

La plataforma de contenidos de Analog Devices sobre soluciones de RF en mouser.com, complemento del nuevo libro electrónico, es un sitio muy completo que ofrece contenido técnico para proporcionar a los diseñadores el conocimiento necesario para dominar las aplicaciones inalámbricas de RF más complejas.

Si desea obtener más información sobre los productos de Analog Devices disponibles en Mouser, visite <https://eu.mouser.com/manufacture/analog-devices/>.

Para leer el nuevo libro electrónico, vaya a <https://eu.mouser.com/news/adi-industry-expert/adi-rf-wireless-ebook.html>.



## Mouser firma un acuerdo de distribución internacional con Siretta para ofrecer tecnologías punteras de banda ancha móvil para el Internet de las Cosas

Mouser Electronics, Inc. ha anunciado la firma de un acuerdo de distribución internacional con Siretta, fabricante y desarrollador líder de productos del Internet de las cosas (IoT), software y soluciones completas de extremo a extremo. Gracias a este acuerdo, Mouser Electronics se convierte en distribuidor autorizado de las tecnologías avanzadas de banda ancha móvil de Siretta, como las líneas de analizadores de señal de red SNYPER, los routers industriales de alta velocidad QUARTZ y los kits de arranque de módem ZETA. Todo ello se ha diseñado para una amplia variedad de aplicaciones industriales del IoT y de transporte.

El SNYPER-LTEM (GL) de Siretta, ya disponible en Mouser Electronics, es un analizador de señal de red multidioma y de alto rendimiento que sirve para inspeccionar redes globales de LTE Cat M, LTE Cat NB IoT y 2G/GSM. La página de resumen de SNYPER muestra umbrales porcentuales para determinar el operador de red móvil (MNO) más adecuado disponible. El rendimiento de un MNO «preferido» se puede evaluar en comparación con el resto de redes.

Entre los routers industriales UE de alta velocidad de Siretta se incluyen los routers LTE de doble puerto QUARTZ-LTE (UE) y los routers 4G/LTE de un solo puerto QUARTZ-COMPACT (UE), que permiten a las aplicaciones de IoT industriales transferir grandes cantidades de datos a través de una red móvil. Ambos routers ofrecen velocidades de carga de hasta 50 Mbps con posibilidad de comunicación por 3G/UMTS o 3G (respectivamente) si el 4G/LTE no está disponible.

El router QUARTZ-LTE permite realizar descargas rápidas de hasta 100Mbps con copia de seguridad de doble SIM, capacidad para Ethernet de doble puerto y opciones de seguimiento/gestión de activos Wi-Fi o GNSS. El router QUARTZ-COMPACT ofrece velocidades de descarga de hasta 150Mbps, una única ranura SIM, un puerto LAN de Ethernet 10/100 y un puerto de serie para transferencias de serie a IP, que se puede cambiar por un GPS opcional. Ambos routers cuentan con el software QUARTZ (compatible con las opciones de seguridad mediante VPN) y funcionan en todas las bandas 4G/LTE europeas (UE). Los routers presentan un diseño industrial robusto y una resistencia elevada a las interferencias electromagnéticas (EMI), por lo que son ideales para aplicaciones que requieren comunicaciones locales o remotas.

Los kits de arranque de módem ZETA de Siretta incluyen las antenas,

los cables de serie, las fuentes de alimentación multirregionales y los cables de alimentación necesarios para que los desarrolladores puedan evaluar el uso de los módems ZETA en sus aplicaciones de IoT.

La familia de módems ZETA conectan equipos a las redes LTE Cat 4, LTE Cat 1, LTE Cat M y LTE Cat NB IoT y ofrecen compatibilidad con versiones anteriores para las redes móviles 3G/UMTS y 2G/GSM existentes.

Mouser también ofrece ahora una amplia cartera de soluciones de conectividad de Siretta que se pueden personalizar en función de requisitos individuales, como las antenas de las series Alpha, Delta, Echo, Mike, Oscar y Tango diseñadas para aplicaciones 2G, 3G, 4G, Wi-Fi, GPS/GLONASS/Galileo, Bluetooth e ISM.

Para saber más sobre los productos de Siretta disponibles en Mouser Electronics, visite <https://eu.mouser.com/manufacture/siretta/>.

A man in a white lab coat is sleeping at a desk. He is surrounded by large stacks of papers on both sides. In the background, there is a clock on the wall and some electronic equipment. The overall scene suggests a lack of attention or oversight in a technical or laboratory setting.

## 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.

### **Servicios 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)



Unlocking Measurement Insights

© Keysight Technologies, Inc. 2018

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





## Melexis simplifica la electrificación del automóvil con un resolver inductivo de alta velocidad para motores eléctricos

*La innovadora arquitectura con compensación de desplazamiento y retardo de propagación en el chip proporciona una detección de posición precisa e inmune a los campos parásitos a velocidades de hasta 240.000 e-rpm.*

Melexis ha desarrollado un nuevo CI de detección inductiva intrínsecamente inmune a los campos magnéticos parásitos. El MLX90510 es un dispositivo de alta velocidad que minimiza el esfuerzo de la ECU para obtener la mejor precisión de su clase en condiciones mecánicas y eléctricas extremas. Gracias a sus superiores capacidades EMC, el MLX90510 es perfecto para aplicaciones de control de motores eléctricos, refuerzos de frenos eléctricos y direcciones eléctricas.

Melexis ha presentado su primer CI sensor inductivo para el mercado abierto. El MLX90510 ofrece una precisión excepcional  $< \pm 0,36^\circ$  a hasta

240.000 e-rpm. Está diseñado para aplicaciones exigentes de detección de alta velocidad con requisitos de alta precisión, EMC y seguridad. Está pensado para su uso en aplicaciones de motor eléctrico (e-axe), refuerzo de freno electrónico y dirección asistida electrónica. “Una cadena cinemática eléctrica eficiente requiere la sincronización de las corrientes de alimentación del estator con la posición del rotor. Esto conduce a una eficiencia óptima y al control de las características del par”, afirma Lorenzo Lugani, director de producto de sensores inductivos de Melexis. “Gracias a la arquitectura digital y al diseño robusto, los ingenieros de automoción aprovechan al máximo la robustez EMC del MLX90510 con un esfuerzo mínimo por parte de la ECU, lo que se traduce en una reducción de los costes del módulo.”

El MLX90510 ofrece salidas analógicas diferenciales sinusoidales y cosenoidales y se basa en una arquitectura digital. Incluye la tecnología de bucle de seguimiento patentada por Melexis. Esta innovadora arquitectura aporta varias ventajas:

- El retardo de propagación del sistema se recorta a 0ns con un máximo de variaciones residuales de  $\pm 120$ ns en todo el rango de temperatura de funcionamiento.
- La compensación del offset de entrada y el ajuste de la posición



del ángulo de salida cero se realizan dentro del CI, reduciendo el esfuerzo de la ECU.

- El diseño de la bobina basada en 3 fases simplifica la optimización de la linealidad.
- El desacoplamiento entre la entrada y la salida permite unas prestaciones CEM sin precedentes. También garantiza amplitudes de salida estables independientemente de la intensidad de la señal de entrada relacionada con el airgap.
- La función de linealización, con hasta 16 puntos de calibración, se ocupa de las no linealidades de los modos de sensor más difíciles, como el lateral del eje.

El MLX90510 funciona en combinación con un conjunto de bobinas basadas en PCB cuyo diseño escalable puede adaptarse fácilmente al número de pares de polos del motor. Al

admitir múltiples modos de detección tanto para el funcionamiento en el eje (extremo del eje) como fuera del eje (lado del eje o a través del eje), el CI maximiza la flexibilidad en los diseños de bobinas inductivas para servir a las limitaciones mecánicas más exigentes. Con su protección contra sobretensión y polaridad inversa ( $\pm 24$ V en la alimentación y  $\pm 18$ V en las salidas), el MLX90510 presenta una excelente solidez frente a los desafíos eléctricos. Además, el sensor cuenta con la calificación AEC-Q100 para el funcionamiento a temperaturas prolongadas de  $-40^\circ\text{C}$  a  $+160^\circ\text{C}$ . El MLX90510, que cumple plenamente las directrices de seguridad funcional ASIL-C de la norma ISO 26262, es compatible con la integración a nivel de sistema ASIL-D.

Para más información visite la dirección web: [www.melexis.com/MLX90510](http://www.melexis.com/MLX90510).

## Kit de desarrollo Melexis: evaluación de la detección de corriente sin esfuerzo y sin contacto

*La evaluación magnética se hace fácil con una plataforma modular completa*

Melexis presenta sus últimos kits de desarrollo (DVK) para la evaluación de CIs sensores de corriente. Los DVKs ofrecen a los ingenieros una vista previa real de las diferentes características de cada CI en su propio diseño. Al mismo tiempo, optimizan la inversión y la asignación de recursos.

Melexis ha presentado dos nuevos kits de desarrollo. Permiten a los ingenieros estudiar las capacidades funcionales de los CIs sensores de

corriente de Melexis, acortando así los tiempos de desarrollo del cliente y acelerando la finalización del proyecto. Uno de los DVK permite a los ingenieros experimentar con disposiciones con tecnología IMC-Hall® (con o sin inclusión

de apantallamiento), mientras que el otro hace lo mismo con la tecnología Hall convencional basada en el núcleo. Utilizándolos, los ingenieros podrán validar su hardware con diferentes capacidades de sensor y cubrir diferentes rangos de detección de corriente.

Los nuevos DVK vienen con varios sensores de corriente Melexis. De este modo, los ingenieros pueden probar diferentes configuraciones magnéticas y CIs, ahorrando tiempo y esfuerzo en el proceso de selección. El DVK para IMC-Hall® incluye los CIs

MLX91208 y MLX91216, además del recientemente lanzado MLX91218. El DVK para Conventional Hall viene con los MLX91209, MLX91211, MLX91217 y MLX91219. Estas muestras cubren efectivamente la segunda generación de sensores de corriente primaria externos de Melexis.

Los soportes impresos en 3D se suministran con los DVK para mantener los blindajes y los núcleos (si procede) firmemente en su sitio. Los ingenieros no necesitan construir sus propias fijaciones, lo que les ahorra tiempo y esfuerzo. Los materiales utilizados son capaces de soportar temperaturas más altas ( $170^\circ\text{C}$ ). Los DVK también incluyen bus bar, que simplifican el proceso de configuración.

“Estos nuevos DVK ofrecen a los ingenieros sistemas de diseño que les

facilitan la vida. Por fin se acabaron las molestias de tener que construir su propia configuración y buscar material de diferentes proveedores”, explica Bruno Boury, director de la línea de productos de sensores de corriente. “Con estos DVK y los distintos dispositivos incluidos, pueden evaluar rápida y cómodamente los parámetros de funcionamiento de sus sistemas. A continuación, pueden seleccionar el sensor de corriente ideal de la cartera de Melexis para sus requisitos específicos. Esto conduce a conceptos de diseño mejor realizados y a un tiempo de comercialización más rápido”.

Para obtener más información sobre los nuevos DVK de Melexis, visite: [www.melexis.com/DVK-IMC-hall-shield](http://www.melexis.com/DVK-IMC-hall-shield) or [www.melexis.com/DVK-conventional-hall-core](http://www.melexis.com/DVK-conventional-hall-core).

# Cuando la tecnología funciona...

Adquisición de datos  
RF/GPRS/3G

Electrónica Industrial

Software y bases de datos

Automatizaciones

Integración de sistemas

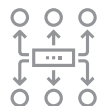
Desarrollo I + D

Consultoría

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



Conectividad  
Wireless



Control/monitorización  
de sistemas



Desarrollo de App  
multiplataforma



IoT Industria 4.0

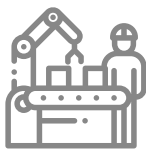
 [info@arateck.com](mailto:info@arateck.com)  
 +34 876 269 329



**ARATECK**  
INGENIERÍA E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS



DISEÑO  
ELECTRÓNICO



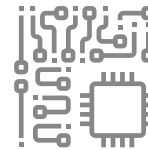
DISEÑO DE  
PRODUCCIÓN



CONSULTORÍA  
ELECTRÓNICA



SOFTWARE A  
MEDIDA



FABRICACIÓN  
ELECTRÓNICA

 **ARA Cloud**

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



# ¡ 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



Disponibile 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



# La legislación que viene en 2022, y que afectará a productos eléctricos y electrónicos



Autor: Gian-Lluís Ribechini - Ingeniero Industrial

El año 2022 se presenta interesante en la cuestión del Compliance Técnico para la comercialización, en el mercado de la Unión Europea, tanto de productos eléctricos y electrónicos como de productos y servicios digitales. Por un lado, están planificadas, en el Parlamento Europeo, varias votaciones de nuevos reglamentos; y, por otro lado, entraran en vigor varios actos delegados que afectarían a directivas en aplicación.

En el caso de los nuevos reglamentos se votarán una propuesta de "Reglamento de Máquinas" y una propuesta de "Reglamento para sistemas de Inteligencia Artificial".

El nuevo Reglamento de Máquinas, que sustituirá a la Directiva 2006/42/EC de máquinas, pretende dar respuesta a los nuevos retos que la evolución de las tecnologías está suponiendo para la aplicación de la actual legislación en las máquinas. Hoy en día pueden darse lugar vacíos legales que supongan riesgos en la seguridad y en la salud de las personas, o riesgos para el medio ambiente. Entre los problemas que se consideran están: 1) la actual directiva no cubre suficientemente los nuevos riesgos originados por las tecnologías emergentes, 2) la directiva presenta incertidumbre jurídica por la falta de claridad sobre su alcance y sus definiciones; así como riesgo por potenciales lagunas de seguridad en las tecnologías tradicionales, 3) la lista de máquinas de alto riesgo tiene ya 15 años, no se ha actualizado y sus disposiciones son insuficientes, 4) los costes monetarios y ambientales que se producen por la extensa documentación en papel que se pide, 5) las incongruencias con otros instrumentos de la legislación de seguridad de productos de la Unión, 6) las divergencias en la interpretación existente en las transposiciones de la Directiva de Máquinas realizadas por los diversos estados de la Unión.

Además, este nuevo reglamento pretende incorporar realidades tecnológicas como los robots colaborativos, las actualizaciones de software, la ciberseguridad, las máquinas autónomas o las estaciones de supervisión remota.

Por su parte, el nuevo reglamento para sistemas de Inteligencia Artificial (IA) quiere dar respuesta a los retos que los sistemas de IA están suponiendo hoy en día en temas de seguridad y salud de las personas, o en sus derechos fundamentales. Se pretende que se aplique a los sistemas de IA que se comercialicen o se usen dentro de la Unión cuyos proveedores están establecidos en la Unión y, especialmente, en terceros países; pero también afecte a los sistemas de IA localizados en un tercer país cuyos resultados se utilicen dentro de la Unión. O que se proteja a los usuarios de dentro de la Unión que usen o sean afectados por los diferentes sistemas de IA que le puedan afectar directa o indirectamente. Se pretende que el reglamento evite o minimice problemas y riesgos relacionados, entre otros, con la biometría y la identificación de personas, la gestión y explotación de infraestructuras críticas, el acceso a servicios esenciales, el control de fronteras, o la justicia.

En el caso de los actos delegados se prevé que entren en vigor a lo largo del mes de enero un reglamento y una directiva relacionados con la "Directiva 2014/53/UE sobre la comercialización de equipos radioeléctricos", conocida como Directiva RED.

El reglamento delegado pretende mejorar la ciberseguridad de los dispositivos inalámbricos que se comercialicen en el mercado de la Unión, tales como, teléfonos móviles, relojes inteligentes, rastreadores de actividad física o juguetes inalámbricos. Este reglamento define los requisitos legales para las salvaguardias de seguridad que se

deberán tener en cuenta en el diseño y producción de los dispositivos inalámbricos. Además, determina que se deberán proteger la privacidad y los datos personales de los ciudadanos, evitar los riesgos de fraude monetario y garantizar una mayor resiliencia de las redes de comunicación.

La directiva pretende la adopción de un cargador único compatible con todo tipo de dispositivos inalámbricos. Esta directiva quiere limitar la fragmentación de las interfaces de carga y de los protocolos de comunicación de carga en teléfonos móviles y equipos radioeléctricos; para conseguir los objetivos de reducir los residuos electrónicos, garantizar la comodidad de los consumidores y evitar la fragmentación del mercado de dispositivos de carga. Para ello la directiva pretende armonizar la interfaz de carga y los protocolos de comunicación de carga para equipos radioeléctricos que se cargan por cable; y sentar las bases para la adaptación a otras tecnologías que permitan la carga por cualquier medio distinto de la carga por cable, como la carga inalámbrica. También se pretende imponer requisitos para garantizar que los usuarios finales no estén obligados a adquirir un nuevo dispositivo de carga con cada compra de cada nuevo teléfono móvil o equipo radioeléctrico. Y se define el USB tipo C como el receptáculo común de carga para las categorías o clases pertinentes de equipos radioeléctricos, que irá combinado con el protocolo de comunicación de carga de entrega de potencia por USB.

Estos son de forma breve los actos legislativos que afectarían en un futuro cercano a las empresas que fabriquen y comercialicen productos y servicios para el mercado europeo. Y en próximos artículos profundizaré en cada uno de estos actos legislativos. ■

# 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 *chirpen* 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



- » Transmisión/Recepción como Maestro
- » Transmisión/Recepción asíncronas como Esclavo
- » Soporte *multi-master*
- » Compatible con: *DDC/SMBus/TWI*
- » Soporte de *stretching* entre bits y entre bytes
- » Modos estándar (100-400kHz)
- » Modos no estándar (1-800kHz)
- » Resistencias *pull-up* configurables por software
- » Compatible con *DDC, SMBus y TWI*
- » Monitorización no intrusiva hasta 125kHz

— SPI —

- » Opera como Maestro y como Esclavo
- » Hasta 8Mbps (Maestro) y 4Mbps (Esclavo)
- » Transmisión/Recepción Full Duplex como Maestro
- » Transmisión/Recepción Asíncrona como Esclavo
- » Polaridad *Slave Select* configurable por software
- » Pines de alimentación configurables por software

### 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



# Módulos COM-HPC con Tiger Lake H



congatec

www.congatec.com

Autor: Andreas Bergbauer, Product Line Manager COM-HPC en Congatec.



## Incremento de rendimiento masivo para el Edge

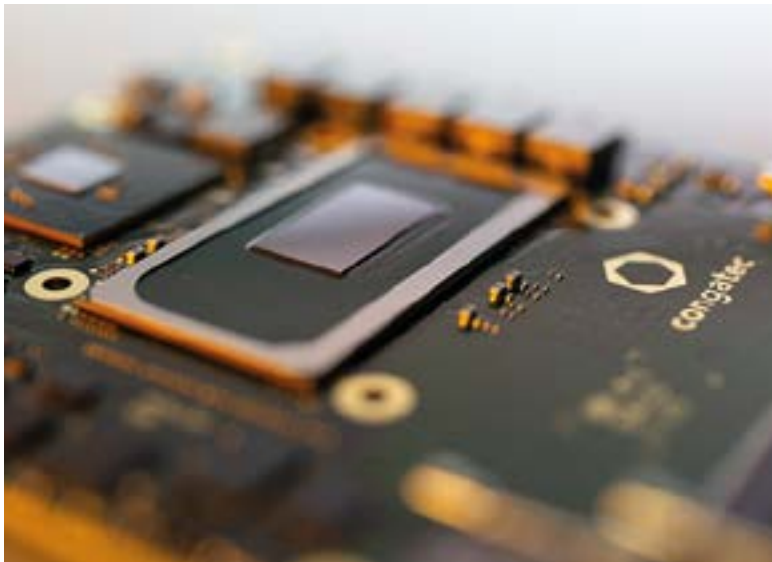


Figura 1. Los módulos COM-HPC con procesadores de la generación Tiger Lake H brindan a las aplicaciones de edge un aumento masivo del rendimiento.

Los nuevos procesadores Intel de las clases Xeon, Core y Celeron (con nombre en código Tiger Lake H) pueden desarrollar completamente su rendimiento en el estándar COM-HPC. Su disponibilidad en el catálogo del líder del mercado de módulos congatec anuncia una nueva era en el desarrollo de sistemas basados en módulos.

Con la disponibilidad de los procesadores Intel Core vPro de 11.ª generación, Intel Xeon W-11000E e Intel Celeron en módulos COM-HPC, la diferencia de rendimiento del nuevo estándar, en comparación con COM Express, se vuelve más clara que cuando los primeros módulos COM-HPC se lanzaron con procesadores de generación Lake U optimizados para aplicaciones móviles.

Aquí, el valor agregado de COM-HPC se limita a tener más interfaces, comparativamente hablando, que su contraparte COM Express. Con los nuevos módulos cliente conga-HPC / cTLH COM-HPC, la ventaja del ancho de banda de COM-HPC se vuelve mucho más evidente.

### Más ancho de banda

Para conectar periféricos con un ancho de banda masivo, los módulos COM-HPC admiten 20 carriles PCIe Gen4 (x16 y x4), mientras que las variantes COM Express ejecutan solo 16 carriles PCIe Gen4 a través de PEG. Además, los desarrolladores pueden usar 20 carriles PCIe Gen 3.0 con COM-HPC, en comparación con los ocho que permite COM Express.

Para admitir almacenamiento SSD NVMe ultrarrápido, el módulo COM-HPC también ofrece una interfaz PCIe x4 hacia la placa portadora. Los módulos COM Express deben implementar NVMe SSD a bordo para hacer el mejor uso de todos los carriles nativos Gen 4 compatibles con el nuevo procesador. En total, los nuevos módulos COM-HPC ejecutan 44 carriles PCIe, casi el doble que el módulo COM Express, que explota todo el ancho de banda de sus 24 carriles, mientras un total de 49 carriles son posibles con COM-HPC.

COM-HPC amplía aún más esta ventaja de ancho de banda con otras interfaces. Por ejemplo, el módulo

Tiger Lake H COM-HPC actual ofrece dos interfaces USB 4.0, lo que no ocurre en absoluto en COM Express, con un número total idéntico de puertos USB. Para redes, los módulos COM-HPC también ofrecen 2x 2.5 GbE, mientras que los módulos COM Express solo ejecutan 1x 2.25 GbE, por lo que ambas series de módulos son compatibles con Intel TCC y Time-Sensitive Networking (TSN) en tiempo real. Sin embargo, para las infraestructuras en red, el segundo puerto Ethernet nativo en particular es muy conveniente, ya que permite implementar una topología en anillo sin ninguna lógica adicional, lo cual es muy ventajoso para aplicaciones de Ethernet industrial, ya que ahorra esfuerzo de cableado en comparación con el cableado en estrella.

### Multitarea en el Edge

Además, este aumento significativo en las interfaces no es de ninguna manera el final de la línea para los módulos de cliente COM-HPC, porque un buen 40 de los 800 pines todavía no se utilizan en la actualidad, mientras que COM Express con sus 440 pines está alcanzando sus límites de rendimiento. Por lo tanto, los módulos COM-HPC pertenecen al futuro dondequiera que aumenten las demandas de tecnología informática integrada y, por lo tanto, también el número de interfaces necesarias. De lo contrario, tanto los módulos COM-HPC como COM Express pueden, por supuesto, beneficiarse ampliamente de la nueva tecnología de procesador Intel de la generación Tiger Lake H, que representa el punto de referencia actual en la clase de cliente para computación integrada y de edge.

Así, los nuevos módulos, con hasta 8 potentes núcleos de procesador con una frecuencia de reloj de hasta 4,7 GHz, permiten un aumento del rendimiento de hasta un 65% en el rendimiento de múltiples

subprocesos y hasta un 32% en el rendimiento de un solo subproceso en comparación con sus predecesores. Este aumento de rendimiento es compatible con hasta 128 GB de memoria basada en DDR4 SO-DIMM a 3200 MT/s y ECC opcional en COM-HPC. Con COM Express, actualmente son solo posibles hasta 96 GB. Además, las cargas de trabajo intensivas en visualización, sonido y gráficos también experimentan un aumento de rendimiento de hasta un 70% en comparación con los modelos anteriores, lo que mejora aún más el rendimiento para estas experiencias inmersivas.

### Diversas áreas de aplicación

Las aplicaciones emblemáticas que se benefician directamente de este rendimiento mejorado de la GPU se pueden encontrar en aplicaciones de computación de edge para cirugía, imágenes médicas y salud electrónica. Para obtener informes óptimos, las nuevas plataformas de congatec incluso admiten video HDR 8K. Combinado con las capacidades de Inteligencia Artificial de las plataformas y el completo kit de herramientas Intel OpenVINO, los médicos obtienen un fácil acceso y conocimiento a través de los datos de diagnóstico basados en el aprendizaje profundo.

Pero ese es solo uno de los beneficios de los gráficos Intel UHD integrados, que también admiten hasta cuatro pantallas 4K independientes. También puede procesar y analizar hasta 40 transmisiones de video HD en paralelo a una resolución de 1080p / 30 fps, lo que brinda vistas de 360 grados en todas las direcciones. Este rendimiento de visión masiva impulsado por la IA también es importante para muchos otros mercados, incluida la automatización, la visión artificial para la inspección de calidad en la fabricación y la seguridad en espacios públicos y ciudades.

Otras aplicaciones incluyen robótica colaborativa y vehículos autónomos en las industrias de logística, agricultura, construcción y transporte público. Para tales aplicaciones, también hay variantes de los nuevos procesadores que incluso

| COM+HPC<br>Client              | COM Express<br>Type 6 |
|--------------------------------|-----------------------|
| 49x PCIe                       | 24x PCIe              |
| 2x MIPI-CSI                    | 2x SER/CAN            |
| 2x 25GbE KR                    | Gigabit Ethernet      |
| 2x BaseT (up to 10 Gb)         | 3x DDI, 1x LVDS/eDP   |
| 3x DDI, 1x eDP                 | HDA                   |
| 2x SoundWire, I <sup>2</sup> S | 4x USB3.0             |
| 4x USB4                        | 8x USB2.0             |
| 4x USB2.0                      | 4x SATA               |
| 2x SATA                        | SPI, I2C              |
| eSPI, 2x SPI, SMB              | ExpressCard           |
| 2x I <sup>2</sup> C, 2x UART   | 8x GPIO/SDIO          |
| 12x GPIO                       |                       |

Figura 2. En los módulos de cliente COM-HPC, los desarrolladores pueden usar muchas más interfaces que en los módulos COM Express Tipo 6.

están diseñados para temperaturas extremas de -40 a +85 °C.

### Acelerador de IA integrado

La Inteligencia artificial y los algoritmos de inferencia basados en Deep Learning también se pueden ejecutar sin problemas de forma masiva en paralelo en la GPU integrada o también en la CPU con Intel Deep Learning Boost integrado. Esto combina tres instrucciones en una, lo que acelera el procesamiento de inferencias y el conocimiento de la situación. Las principales áreas de aplicación de la IA en aplicaciones industriales son el mantenimiento predictivo, el aseguramiento de la calidad, la optimización del proceso de fabricación y la optimización de la cadena de suministro.

Para ello, congatec también soporta un ecosistema completo con cámaras y software de procesamiento de imágenes adecuado de conocidos fabricantes como Basler o Matrix Vision.

PICMG también está trabajando en funciones de seguridad integradas para las nuevas plataformas COM-HPC Client y COM Express Type 6. Estos son importantes para el funcionamiento a prueba de fallos

de vehículos móviles y robots, así como para máquinas estacionarias. Dado que el soporte en tiempo real también es obligatorio para dichas aplicaciones, los módulos congatec admiten sistemas operativos en tiempo real como Real Time Linux y Wind River VxWorks. También ofrecen soporte nativo para el hipervisor en tiempo real de Real-Time Systems, que también es oficialmente compatible con Intel. El resultado para los clientes es un paquete de ecosistema verdaderamente completo con posiblemente el soporte más completo posible. Otras características en tiempo real incluyen Intel Time Coordinated Computing (Intel TCC) y Time Sensitive Networking (TSN) para puertas de enlace IIoT / Industry 4.0 y dispositivos de computación periférica en red deterministas.

Las características de seguridad mejoradas, como Intel Total Memory Encryption (TME) o Intel Boot Guard, que ayudan a proteger los sistemas de los ataques, también hacen que estas plataformas sean candidatas ideales para todo tipo de aplicaciones críticas de clientes en fábricas y servicios públicos. El cifrado de memoria total de Intel cifra el contenido de la memoria para evitar la lectura no autorizada de datos en la



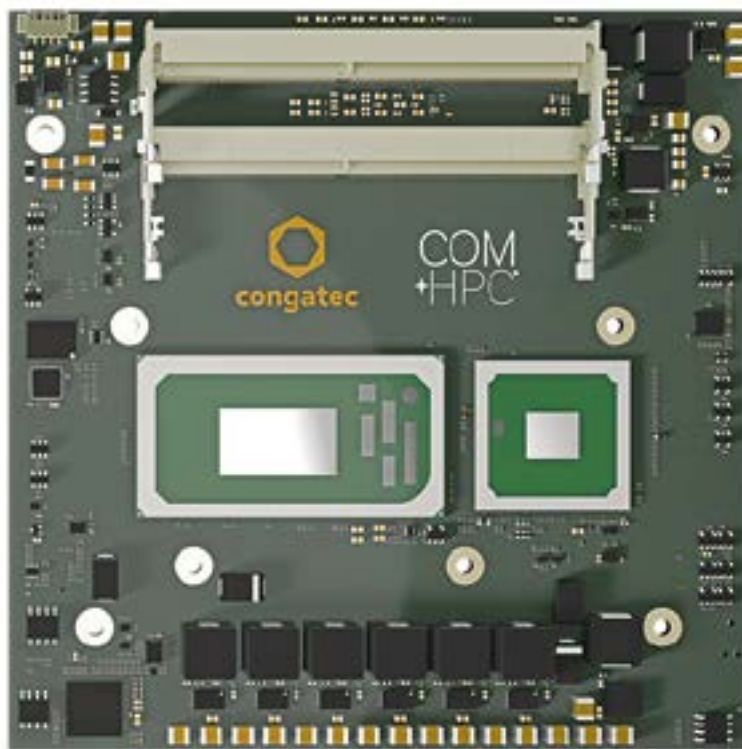


Figura 3. El módulo COM-HPC conga-HPC / cTLH también admite diseños Thunderbolt 4.0.

memoria, como a través de ataques de arranque en frío. Intel Boot Guard garantiza que no se cargue ningún firmware que no sea el firmware validado al iniciar el sistema.

### Soporte también para Thunderbolt

A pesar de la creciente complejidad, los diseños pueden volverse mucho más simples en términos de aplicación. Para ello, se desarrolló la tecnología Thunderbolt, que congatec soporta de forma nativa en sus nuevos módulos y placas portadoras en el ya integrado procesador Gen 4.

La ventaja de Thunderbolt es que dicha especificación es compatible con los protocolos de red USB, DisplayPort, PCIe y Thunderbolt con 10 Gbit, Ethernet y funciones de carga a través del mismo cable. En la versión 4, los puertos tienen un ancho de banda bidireccional de alto rendimiento de 40 Gbit / s, así como, y esto es realmente lo nuevo, PCIe rápido de al menos 32 Gbit / s. Gen 3 solo requiere 16 Gbit / s. Además, también es compatible con cuatro pantallas 4k o una con resolución 2x 8k.

Por lo tanto, los dispositivos móviles se pueden conectar muy fácilmente a las estaciones de acoplamiento y utilizar múltiples periféricos desde monitores, teclados, ratones y discos duros a la red.

La protección DMA basada en VT-d ayuda a reducir el riesgo de seguridad de las amenazas externas al permitir que las solicitudes de dispositivos externos se redirijan y se verifiquen los derechos de acceso correctos. Procedente del segmento de TI, esta interfaz fue desarrollada para el sector de gaming, entre otros.

Uno de los casos de uso más comunes en la computación integrada es en aplicaciones de múltiples pantallas, donde la simple conexión de pantallas o pantallas táctiles separadas a través de un solo cable es convincente. Hoy en día, estos se pueden encontrar en prácticamente todas las GUI, desde PC médicas y HMI industriales y PC de panel hasta señalización digital y aplicaciones de juegos de casino. Los OEM también los utilizan, por ejemplo, para soluciones de acoplamiento en vehículos comerciales, para sistemas modulares de prueba y medición o

para aplicaciones de cabecera en tecnología médica, donde se pueden conectar varios dispositivos a un sistema de monitorización para visualizar datos vitales.

### Funciones de gestión remota

De acuerdo con la especificación COM-HPC, los nuevos módulos COM-HPC de congatec no solo son compatibles con la nueva interfaz de gestión de plataforma del PICMG (COM-HPC PMI). Como módulos actualmente no administrados (M.U), se pueden administrar sin problemas mediante placas de operador administradas (C.M) dentro de este marco. Las implementaciones correspondientes de Redfish e IPMI para placas de soporte ya están en preparación en congatec.

Los nuevos módulos también son compatibles con la tecnología Intel Active Management como parte integral del soporte del procesador, proporcionando potentes capacidades de gestión remota. Estas herramientas incluyen KVM sobre IP (transmisión de señales de teclado, video y mouse a través de conexiones IP), apagado y arranque remoto, alarma de hardware o redireccionamiento de arranque. La administración fuera de banda permite que las salas de control centralizadas administren y mantengan mejor los sistemas periféricos distribuidos, incluso cuando el dispositivo está apagado o el sistema operativo no responde. Estas capacidades también resultan particularmente útiles para sistemas integrados ubicados en lugares de difícil acceso, PC industriales en entornos peligrosos o sistemas de puntos de venta minoristas que se apagan después de la hora de cierre.

### El principio de los computadores en módulo

Ya sea COM Express o COM-HPC Computer-on-Modules, los estándares PICMG tienen ventajas únicas para los sistemas embebidos y de borde utilizados en tamaños de lotes industriales.

Por eso, según las cifras de mercado de IHS Markit, también son el



Figura 4. Listo para usar: el kit de inicio congatec con placa de soporte Eval y solución de disipación ya está disponible funcionalmente validado.

principio de diseño integrado más extendido, incluso por delante de las placas integradas clásicas, como las Mini-ITX o las computadoras de placa única de 3,5 pulgadas. La razón de la gran popularidad de estos diseños de sistemas integrados basados en módulos es la combinación exitosa de la flexibilidad de los diseños específicos del cliente a través de una placa portadora fácil de desarrollar y un módulo fácil de usar y listo para usar que también viene con todos los controladores y firmware necesarios directamente "listos para usar".

Como "supercomponentes", integran todos los componentes críticos como CPU, RAM, interfaces de alta velocidad y también la unidad gráfica en un paquete general funcionalmente validado. Esto ahorra una inmensa cantidad de costes de desarrollo en comparación con un desarrollo completamente específico del cliente y acelera enormemente el tiempo de comercialización.

Otra ventaja es el hecho de que los módulos de ordenador de un estándar se pueden intercambiar de manera flexible entre generaciones de procesadores y límites de fabricantes. Esto significa que los OEM pueden escalar sus soluciones de manera flexible y actualizarlas con la última tecnología de procesador incluso después de varios años. El soporte de factores de forma de módulos estandarizados de varios

fabricantes también facilita la implementación de estrategias de proveedores, lo que ofrece ventajas en términos de precios y, sobre todo, en términos de garantizar la disponibilidad.

La misma organización independiente de los fabricantes, PICMG, es responsable de la estandarización de COM Express y COM-HPC. Asegura la continuidad de estos estándares complementarios y, con el lanza-

miento de COM-HPC, crea la base de confianza necesaria para poder cambiar a este factor de forma tan pronto como estén disponibles los primeros módulos COM-HPC. Por lo tanto, la seguridad del diseño se da con COM-HPC desde el principio. Es por eso por lo que también tiene sentido implementar nuevos diseños que deben diseñarse para un alto rendimiento de borde multifuncional con COM-HPC. 



Figura 5. Los módulos COM Express clásicos con los procesadores Intel Core de 11.ª generación, por supuesto, todavía están disponibles.



# Optimización MTBF de MEAN WELL

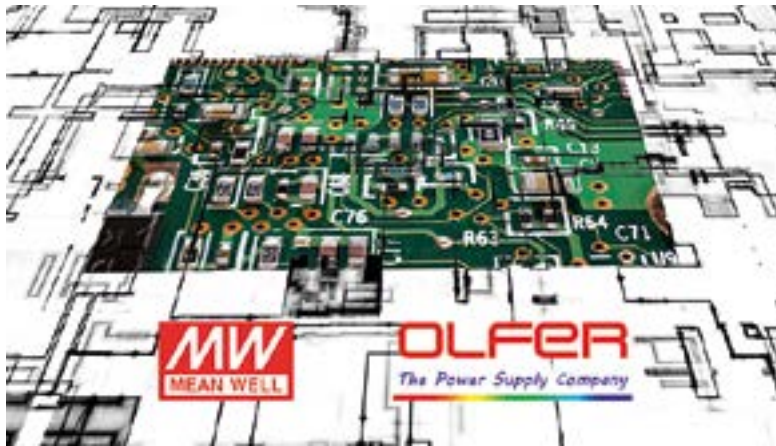
## MTBF

**OLFER**  
The Power Supply Company

www.olver.com

Autor: Simon Kuo /  
Centro Servicio Técnico

Traducción: Dpto.  
de Marketing de  
Electrónica Olfer



Uno de los proveedores de Electrónica OLFER, la gigante China MEAN WELL y fundada en 1982, es conocida por su alta calidad y fiabilidad, así como su coste-rendimiento-coste en la industria de suministro de energía. Para las fuentes de alimentación conmutadas, la cantidad de componentes puede variar entre docenas y cientos, según el vataje y la topología. Cada componente se aplica al diseño con su necesidad. La garantía de una vida útil exacta y la evaluación de la fiabilidad son aspectos técnicos fundamentales en esta industria. Podríamos evaluar la calidad de una fuente de alimentación o si el producto está bien fabricado comprobando el MTBF o los parámetros del ciclo de vida. En este artículo analizamos el MTBF (Tiempo Medio Entre Fallos) y los parámetros del ciclo de vida considerados en la fase inicial de implementación del producto.

El MTBF (tiempo medio entre fallos) y el ciclo de vida son indicadores de fiabilidad. El MTBF se puede calcular mediante dos metodologías diferentes: "recuento de piezas" y "análisis de tensión". Las regulaciones de MIL-HDBK-217F y TELCORDIA SR / TR-332 (Bellcore) se utilizan comúnmente para calcular el MTBF. MIL-HDBK-217F es un estándar militar de los Estados Unidos y TELCORDIA SR / TR-332

(Bellcore) es una regulación comercial. El ciclo de vida se basa en el uso del aumento de temperatura de los condensadores electrolíticos bajo la temperatura máxima de funcionamiento en condiciones de carga completa para estimar la vida útil aproximada de la fuente de alimentación. Ambos parámetros tienen un valor de referencia determinado. La única diferencia es que se derivan de ecuaciones diferenciales.

A diferencia del ciclo de vida, que solo utiliza parámetros del aumento de temperatura de los condensadores electrolíticos para su ecuación, el MTBF es más complicado que eso. Como todos sa-

bemos, la ecuación para la tasa de fallo de los componentes eléctricos durante el cálculo del MTBF contiene muchas variaciones, como se muestra en la ecuación 1, incluido el factor de calidad, el factor medioambiental, el factor básico de avería, etc. Cuando estos factores se combinan con la tensión o el número de componentes, el resultado cambia de manera diferente. Pero la gente no sabe que algunos de los factores mejoran con el tiempo. El siguiente párrafo lo explicará con más detalle.

A medida que intentamos mantenernos al día con la ley de Moore, la tecnología de los materiales y el arte de los procesos crecen juntos. Eso también se puede aplicar a componentes eléctricos. Por ejemplo, un componente con el mismo tamaño y especificación hoy seguramente posee mejor calidad y estabilidad durante la producción en comparación con el pasado. Esta es la razón por la que el MTBF se actualiza de vez en cuando para optimizar la base de datos. Por lo tanto, incluso con el mismo diseño, simplemente cambiando el componente a un grado superior u optimizando la calidad, es posible ajustar el parámetro de calidad  $\pi Q$  en la ecuación para mejorar una lectura más alta de MTBF.

$$\lambda P = \lambda G \times \pi Q \times \pi S \times \pi T$$

*Ecuación de la tasa de fallo genérica de componentes eléctricos.*



**Nivel de calidad 0**

Este nivel se asignará a componentes de grado comercial, rediseñados, re-manufacturados, reelaborados, recuperados o componentes que se adquieran y utilicen sin la calificación del dispositivo, controles de lote a lote, o un programa de retroalimentación y acción correctiva eficaz por parte del personal primario, fabricante de equipos o sus subcontratistas de diseño o fabricación de nivel inferior subcontratados. Sin embargo, se deben haber tomado medidas para garantizar que los componentes sean compatibles con la aplicación de diseño.

Factor de calidad  $\pi_Q = 6$

**Nivel de calidad 1**

Este nivel se asignará a los componentes de calidad comercial que se adquieran y utilicen sin una completa calificación del dispositivo o controles de lote a lote por parte del fabricante del equipo. Sin embargo, (a) Se deben haber tomado medidas para garantizar que los componentes sean compatibles con la aplicación del diseño y el proceso de fabricación; y (b) Debe existir un programa efectivo de retroalimentación y acciones correctivas para identificar y resolver problemas rápidamente en la fabricación y en el campo.

Factor de calidad  $\pi_Q = 3$

**Nivel de calidad 2**

Este nivel se asignará a los componentes que cumplan con los requisitos (a) y (b) del Nivel de calidad I, más lo siguiente: (c) Las especificaciones de compra deben identificar explícitamente características importantes (eléctricas, mecánicas, térmicas y ambientales) y niveles de calidad aceptables (es decir, AQL, DPM, etc.) para control del lote; (d) Los dispositivos y los fabricantes de dispositivos deben estar calificados e identificados en las partes aprobadas / listas de fabricantes (la calificación del dispositivo debe incluir pruebas de vida y resistencia apropiadas); (e) Los controles de lote a lote, ya sea por parte del fabricante del equipo o del dispositivo, deben estar implementados con los NCA / DPM adecuados para garantizar una calidad constante.

Factor de calidad  $\pi_Q = 1$

**Nivel de calidad 3**

Este nivel se asignará a los componentes que cumplan con los requisitos (a), (b), (c), (d) y (e) de los Niveles de calidad I y II, más lo siguiente: (f) Las familias de dispositivos deben recalificarse periódicamente; (g) Los controles de lote a lote deben incluir un control de confiabilidad en la vida temprana del 100% de detección (ciclos de temperatura y quemado), que, si los resultados lo justifican, puede reducirse a una "auditoría de confiabilidad" (es decir, una muestra base) o a un "monitor de confiabilidad" aceptable con valores acumulativos de fallo temprano demostrado y aceptado de menos de 200ppm hasta 10.000 horas; (h) Cuando se utilice un cribado de quemado, el porcentaje defectuoso permitido (PDA) deberá especificarse y no exceder el 2%; y (i) Tanto los fabricantes de dispositivos como de equipos deben implementar un programa de mejora continua de la confiabilidad.

Factor de calidad  $\pi_Q = 0,8$

Tabla 1. Descripción del nivel de calidad del dispositivo y factor de TELCORDIA SR / TR-332 (Bellcore).

La búsqueda continua de la innovación y la optimización ha sido una misión esencial para MEAN WELL y Electrónica OLFER desde el primer día. Como resultado, los productos siguen evolucionando y alcanzando un mayor nivel de calidad mejorando el volumen de investigación y seleccionando estrictamente los componentes y proveedores.

La lectura de MTBF de los productos MEAN WELL ha sido relativamente conservadora. La lectura ya no coincide con la calidad actual, lo que no supone ninguna ventaja al competir con otras marcas, especialmente cuando los clientes se enfrentan a licitaciones gubernamentales o concursos de proyectos. Afortunadamente, la

garantía de calidad con un largo ciclo de vida y garantía aún mantiene la ventaja competitiva de MEAN WELL en el mercado.

Para resolver el problema que encontramos continuamente, para cumplir con nuestra misión "Búsqueda continua de innovación y optimización", MEAN WELL re-examinó los parámetros MTBF de TELCORDIA SR / TR-332 (Bellcore) e implementó una optimización, revisando la política de calidad del proveedor y acompañando con IQC / OQC / FQC... etc. Todas las formas de servicio postventa, aseguran la prevención, lo que no solo lleva la calidad de los productos MEAN WELL a otro nivel, sino que también cambia el estado del factor de calidad  $\pi_Q$  de la ecuación

MTBF como se muestra en la Tabla 1 de acuerdo con la regulación TELCORDIA SR / TR-332 (Bellcore). Liderar la lectura de MTBF se puede optimizar desde el nivel 0 - I hasta el nivel I - II.

Electrónica OLFER y MEAN WELL anuncian productos con largas garantías (7 años las series HLG, 6 años las series HEP, 5 años las series DPU/DRP... etc.) y esto es debido a que los parámetros del ciclo de vida y la garantía están más cerca de las expectativas de control de calidad del usuario general. El MTBF o el ciclo de vida es un compromiso del diseño del producto.

Para más información puedes suscribirte a nuestra newsletter con las últimas novedades del mercado. ■



# Cómo crear rápidamente prototipos de dispositivos IoT con el nodo IoT B-L4S5I-IOT01A Discovery Kit



www.digikey.es

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



A medida que los dispositivos se conectan cada vez más a la Internet de las cosas (IoT), los desarrolladores que empiezan desde cero se dan cuenta de que todavía no es tan sencillo como se esperaría, sobre todo si los plazos son ajustados y los costos limitados. Desde la elección de un entorno de desarrollo de confianza, seguro y bien respaldado, hasta la selección de software y hardware compatibles, resulta que el diseño y la construcción de un dispositivo IoT siguen requiriendo una amplia gama de habilidades.

Lo que los desarrolladores necesitan cada vez más es un acceso fácil a soluciones seguras, bibliotecas de conectividad en la nube, un RTOS y una plataforma de desarrollo de hardware y software compatible que proporcione sensores fácilmente integrados, todo en un paquete escalable.

Este artículo analiza cómo los diseñadores de IoT pueden crear rápidamente prototipos de sus productos utilizando el nodo IoT B-L4S5I-IOT01A Discovery Kit de STMicroelectronics. Examina las capacidades del microcontrolador integrado, la pléthora de sensores y opciones de configuración, y cómo conectarse a Amazon Web Services (AWS) y empezar a construir rápidamente su prototipo y producto final.

## Introducción al nodo IoT B-L4S5I-IOT01A Discovery Kit

La placa B-L4S5I-IOT01A Discovery es una placa de desarrollo integral que puede utilizarse para crear prototipos de casi cualquier dispositivo IoT integrado (Figura 1). La placa tiene suficiente potencia de procesamiento, sensores y capacidad de ampliación como para hacer soñar a cualquier desarrollador integrado con las aplicaciones que podría crear. La placa B-L4S5I-IOT01A se basa en el procesador Arm® Cortex®-M4 de bajo consumo que funciona a 120 megahercios (MHz), apoyado por 2 megabytes (Mbytes) de flash de programa y 640 kilobytes (Kbytes) de SRAM. El STM32L4S5VIT6 también cuenta con características ideales para las aplicaciones de IoT, como:

- Una unidad de punto flotante (FPU)
- Un controlador de acceso dinámico a la memoria (DMA) de 14 canales
- Un acelerador de hardware de cifrado AES y HASH
- Funciones gráficas avanzadas
- Una puntuación de referencia de energía de 233 ULPMark CP

La potencia de procesamiento y la eficiencia energética por sí solas no constituyen una excelente plataforma de prototipos rápidos. La placa de descubrimiento también incluye conectividad inalámbrica en forma de un módulo Wi-Fi compatible con 802.11b/g/n (ISM43362-M3G-L44) de Inventek Systems y un módulo Bluetooth 4.1 de STMicroelectronics, así como una serie de sensores. Entre ellos se encuentran dos micrófonos omnidireccionales digitales MP34DT01, un sensor digital capacitivo HTS221 para la humedad relativa y la temperatura, y un magnetómetro de tres ejes de alto rendimiento LIS3MDL.

La lista anterior no es en absoluto exhaustiva; puede encontrar una descripción más detallada aquí. A continuación, es importante examinar las herramientas y pilas de software disponibles para acelerar el desarrollo.

## El ecosistema STM32

El ecosistema que rodea a cualquier placa de desarrollo determina si un equipo puede crear un prototipo rápido o no. Por ejemplo, para crear un prototipo de dispositivo IoT con el B-L4S5I-IOT01A, los desarrolladores necesitan acceder a un compilador, un entorno de desarrollo integrado (IDE), bibliotecas de controladores, herramientas de configuración y software para actualizar el firmware. La placa Discovery B-L4S5I-IOT01A soporta todas estas necesidades.

Muchos desarrolladores utilizan Eclipse y el compilador GNU C como entorno de desarrollo. STMicroelectronics proporciona una herramienta gratuita, STM32CubeIDE (Figura 2), que permite a los desarrolladores escribir y construir sus proyectos de software. STM32CubeIDE permite acceder a través de varias perspectivas a un entorno de desarrollo de software, una herramienta de configuración del microcontrolador y un entorno de depuración.

STM32CubeIDE no solo proporciona una manera de crear, construir y gestionar proyectos de software, sino que también tiene una interfaz para STM32CubeMx. STM32CubeMx es una herramienta de configuración de microcontroladores que permite a los desarrolladores configurar árboles de reloj, periféricos, sensores y middleware. Los desarrolladores configuran sus ajustes y, a continuación, la cadena de herramientas genera los controladores y los archivos de configuración, lo que reduce drásticamente el tiempo de desarrollo y ayuda al desarrollador a centrarse en el código de su aplicación y no en el de la infraestructura estándar.

Más allá de la configuración y la implementación de una base de código, el ecosistema STM32 viene con varias herramientas útiles para los desarrolladores que trabajan en la vanguardia. Por ejemplo, los desarrolladores que deseen aprovechar el aprendizaje automático en sus aplicaciones pueden utilizar la extensión X-CUBE-AI de STM32Cube.AI, que proporciona a los equipos un marco simplificado para convertir, vali-



Figura 1. El B-L4S5I-IOT01A se basa en un procesador Arm Cortex-M4 que funciona hasta a 120 MHz con 2 Mbytes de memoria flash, 640 Kbytes de RAM, conectividad inalámbrica y múltiples sensores. (Fuente de la imagen: STMicroelectronics).



Figura 2. STM32CubeIDE proporciona a los desarrolladores un IDE para crear, configurar y gestionar el software integrado de su dispositivo IoT. (Fuente de la imagen: Benigno Embedded Group).

dar y ejecutar inferencias en el STM32. Por ejemplo, los desarrolladores pueden entrenar un modelo utilizando TensorFlow Lite y luego convertir el modelo en pocos minutos en código C que se ejecuta en el microcontrolador. Además, hay paquetes de extensión con software listo para funcionar que incluye:

- FP-AI-FACEREC para aplicaciones de reconocimiento facial
- FP-AI-NANOEDG1 para aplicaciones de control de estado
- FP-AI-VISION1 para aplicaciones de clasificación de imágenes
- FP-AI-SENSING1 para aplicaciones de audio y clasificación de escenas

Todo dispositivo IoT debe tener en cuenta la seguridad, incluso durante la fase de creación rápida de prototipos. La web actual está repleta de ataques incesantes, violaciones de la seguridad y explotación de datos de empresas y clientes. Por lo tanto, cualquier plataforma de prototipado rápido debe tener la capacidad de escalar a un sistema de producción de manera eficiente. La placa de descubrimiento puede aprovechar las pilas de software de arranque seguro de STMicroelectronics (SBSFU) para

proporcionar a los desarrolladores esta capacidad. SBSFU está disponible en el paquete de funciones X-CUBE-SBSFU, que proporciona:

- Servicios de raíz de confianza (RoT)
- Servicios seguros de gestión de claves
- Esquemas criptográficos
- Servicios seguros de actualización de firmware

El ecosistema que rodea a la placa B-L455I-IOT01A Discovery es rico, con muchos paquetes de funciones y herramientas disponibles para ayudar al desarrollador a empezar rápidamente. Muchos desarrolladores de IoT están interesados en el paquete X-CUBE-AWS que proporciona todo lo necesario para conectarse a la nube cuando se utiliza AWS. Examinemos cómo lo haría un desarrollador.

## Conexión a la nube

Para empezar con la nube, un desarrollador necesita descargar X-CUBE-AWS. El paquete de software viene como un archivo zip con varios proyectos diseñados para ejecutarse en el B-L455I-IOT01A, tales como:

- Bootloader\_KMS
- Bootloader\_STSAFE
- Nube

Estos proyectos se encuentran en: *Proyectos/B-L455I-IOT01A/Aplicaciones/*

Con el proyecto de la nube de AWS que se encuentra bajo: *Nube/aws\_demos*

El proyecto en la nube está disponible para STM32Cube IDE, Keil e IAR. Por supuesto, un desarrollador podría portar estos a otros IDE, pero estos tres son comúnmente utilizados en la industria.

Un desarrollador no tiene que averiguar cómo poner en marcha el proyecto de forma independiente. Hay varios documentos valiosos que pueden ayudarles a empezar rápidamente. Primero, dentro del directorio principal del proyecto, hay un archivo Release\_Notes.html. Este archivo contiene información general sobre el proyecto junto con las limitaciones y valiosas referencias. A continuación, hay una guía de inicio que describe cómo conectarse a AWS utilizando el proyecto. Este documento

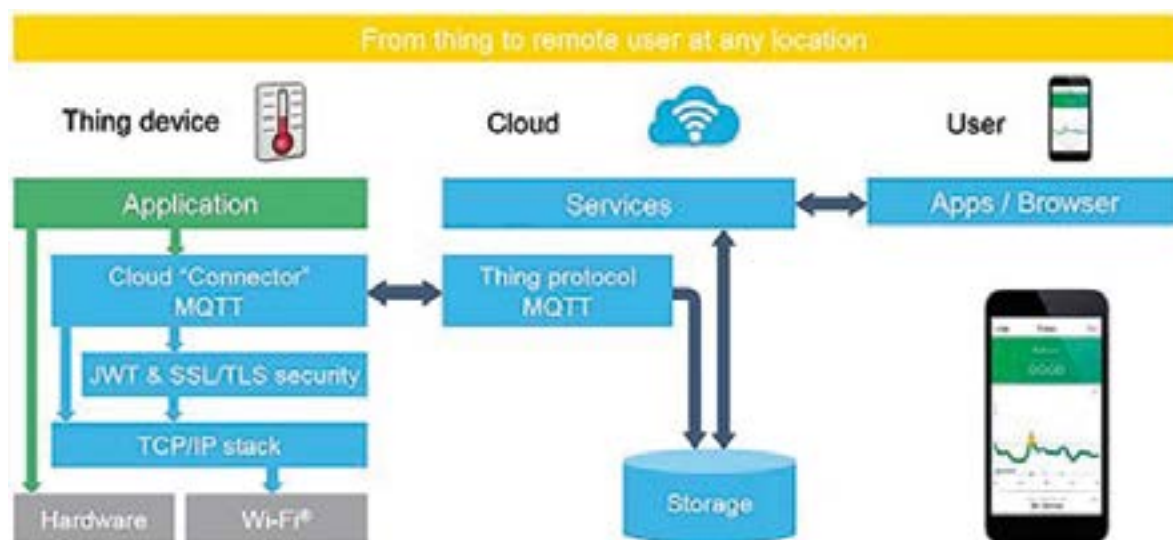


Figura 3. X-CUBE-AWS proporciona el firmware y los ejemplos de aplicación necesarios para conectarse a AWS y desarrollar un IoT Thing capaz de conectarse a AWS. (Fuente de la imagen: STMicroelectronics).

describe cómo conectarse a AWS junto con la información sobre la pila y el software (Figura 3). El documento también describe las pilas de software en detalle, lo que puede ayudar a un desarrollador a entender cómo está organizado y los cambios que serán necesarios para conectar el dispositivo a la nube.

La forma más sencilla de conectarse a la nube es consultar el documento Introducción y seguir el tutorial. Además del tutorial, hay varias fuentes de referencia adicionales que los desarrolladores pueden utilizar para ponerse al día con el paquete de software, incluyendo:

- Próximos pasos de FreeRTOS
- Guía del usuario de la actualización OTA
- Configuración de la cuenta y las credenciales de IoT Core

Entre estos documentos, los desarrolladores pueden poner en marcha rápidamente una aplicación en la nube que puede utilizarse como base para su propia aplicación de dispositivos IoT.

### Consejos y trucos para utilizar la placa Discovery B-L4S5I-IOT01A

La placa Discovery B-L4S5I-IOT01A tiene muchas características y capacidades que los desarrolladores pueden aprovechar para crear rápidamente un prototipo de su producto integrado. A

continuación, se presentan varios “consejos y trucos” que los desarrolladores deben tener en cuenta y que pueden simplificar y acelerar su desarrollo, como por ejemplo

- Aproveche al máximo el X-CUBE-AWS para conectarse a AWS fácilmente. El paquete de software viene con FreeRTOS ya portado a la placa de desarrollo; los desarrolladores sólo tienen que aprovisionar el dispositivo para conectarlo a la nube.
- Lea detenidamente la documentación de inicio. La documentación contiene los pasos necesarios para realizar una actualización del firmware y conectarse a AWS.
- Experimenta con las capacidades de actualización over-the-air (OTA) de ejemplo. La necesidad de parchear y actualizar los dispositivos IoT sobre el terreno es fundamental. Los desarrolladores deben conocer las capacidades y las posibles limitaciones de las actualizaciones seguras de firmware.
- Evite empezar desde cero aprovechando los paquetes de funciones de STMicroelectronics, que ayudan a los desarrolladores a dar un salto en las capacidades y la funcionalidad del dispositivo. Estos paquetes de funciones pueden acelerar drásticamente el desarrollo.
- Tómese el tiempo necesario para leer la documentación de STSAFE y entender cómo los elementos de se-

guridad pueden mejorar la seguridad de los dispositivos. La seguridad debe incorporarse a un dispositivo desde el principio, por lo que es imprescindible hacerlo durante la fase de creación rápida de prototipos.

Los desarrolladores que sigan estos “consejos y trucos” descubrirán que se ahorran bastante tiempo y disgustos a la hora de crear el prototipo de su aplicación.

### Conclusión

El desarrollo de un dispositivo conectado al IoT desde cero sigue teniendo muchos obstáculos y trampas que pueden retrasar los plazos y llevar a sobrecostos. Para evitar estos problemas, los desarrolladores pueden aprovechar la placa B-L4S5I-IOT01A Discovery para crear rápidamente prototipos de sus aplicaciones conectadas. Las pilas de software, los paquetes de expansión y el ecosistema de STMicroelectronics proporcionan a los desarrolladores una ventanilla única para integrar fácilmente el software y acelerar la implementación. El B-L4S5I-IOT01A también es totalmente capaz de satisfacer las necesidades de los dispositivos modernos, como la conectividad en la nube, el arranque seguro del firmware con OTA e incluso la ejecución de aplicaciones básicas de aprendizaje automático. ■



## 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

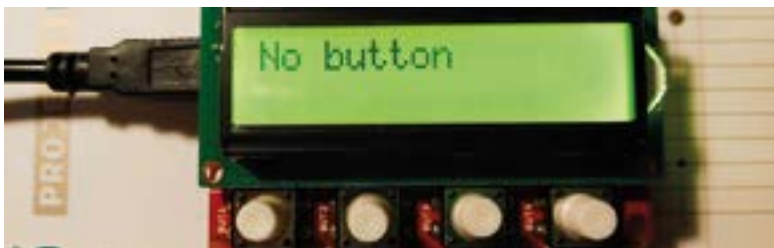
[www.nextfor.com](http://www.nextfor.com)  
[portugal@nextfor.com](mailto:portugal@nextfor.com)  
 Tlf.: +351 216082874

# Arduino en la práctica - Parte 2: soporte para superposición SHIELD-LCD16x2 de Olimex con pantalla LCD y 4 botones



www.tme.eu

Contenido elaborado por Transfer Multisort Elektronik Sp. z o.o.



El artículo anterior que encontrará en la edición de diciembre, incluía una descripción del módulo de pantalla LCD. En él mostramos cómo conectar la pantalla a la placa Arduino UNO y los conceptos básicos de su funcionamiento con el programa. Admitamos, sin embargo, que la pantalla en sí no encontrará muchas aplicaciones en muchos dispositivos, porque un módulo LCD tan simple no permite establecer configuraciones. Un teclado es necesario para este propósito, y aunque lo discutiremos con más detalle en uno de los siguientes artículos, ahora usaremos una solución lista para usar del ecosistema Arduino – placa de la marca Olimex con el nombre de SHIELDLCD16x2.

La placa es un tipo de superposición que extiende las capacidades de Arduino, equipada con un módulo de pantalla LCD (2 líneas de 16 caracteres), 4 botones y 8 líneas GPIO adicionales. La placa tiene un procesador PIC que se comunica con Arduino UNO a través de la interfaz TWI. Gracias al acceso a la biblioteca de funciones, el manejo de este módulo con un microcontrolador incorporado no debería causar mayores problemas. Comencemos con la preparación del módulo para el trabajo.

## Preparación para trabajar con la placa Olimex

La preparación del módulo para su funcionamiento consta de dos

pasos: hardware y software. El primero es trivial: simplemente conecte la tapa a la placa Arduino UNO y estará listo. El segundo, sin embargo, requiere la instalación de la biblioteca que contiene las funciones de manejo del módulo.

Para instalar la biblioteca, vaya al sitio web del fabricante del módulo, es decir, la empresa Olimex. Luego, en el campo de búsqueda (junto al botón Buscar), ingrese la parte del nombre del módulo "LCD16x2" (Figura 1). Haga clic en el botón Buscar. En el momento de escribir este texto, el motor de búsqueda mostrará dos resultados: elegimos "SHIELD-LCD16x2".

Debajo de la descripción del módulo, encontramos el bloque "SOFTWARE" (Figura 2). Cada línea de texto en este campo también es un enlace a un archivo que se puede descargar del sitio web de Olimex. Por el momento estamos interesados en el enlace llamado "OLIMEXINO-328+SHIELD-LCD16x2 – a library and set of demo example".

Descargue el archivo ZIP disponible en este enlace al disco duro de su computadora. Por supuesto, también vale la pena echar un vistazo a los ejemplos disponibles, pero para nuestras necesidades es suficiente con instalar la biblioteca guardada en el directorio LCD16x2.

Arduino IDE permite diferentes formas de instalar bibliotecas. En este caso, la forma más sencilla es subir las fuentes al directorio del proyecto, que también incluye el subdirectorio de bibliotecas. El directorio para guardar proyectos se crea al instalar el IDE de Arduino y generalmente Windows lo coloca (en la versión polaca del sistema) en el subdirectorio Esta computadora → Documentos → Arduino. Para agregar las fuentes de la biblioteca al ejemplo de hoy, simplemente mueva el directorio LCD16x2 a la carpeta de libraries. Una vez hecho esto, ejecutamos el IDE de Arduino.

## SHIELD-LCD16x2 - Lectura de estado del botón

Antes de comenzar a trabajar en su propio programa, vale la pena familiarizarse con ejemplos de uso de las funciones de la biblioteca LCD16x2.h disponible en el catálogo Examples.

Este es un método de aprendizaje mucho más efectivo que la lectura



Figura 1. Fragmento del sitio web de Olimex con el cuadro de búsqueda.

de documentación, aunque también vale la pena recordarlo.

Como se mencionó, el escudo se comunica con la placa UNO a través de una interfaz en serie. Por lo tanto, es fácil adivinar que las funciones descritas en el artículo anterior deben modificarse porque usaban una interfaz paralela de 4 bits. Podemos suponer que el microcontrolador en la placa protectora se comunica de la misma manera con el módulo de visualización de caracteres LCD, pero nuestro Arduino UNO no "ve" la pantalla y el control es indirecto. Por lo tanto, el programa debe iniciarse adjuntando las bibliotecas de servicio de la interfaz en serie adecuada y el módulo de visualización montado en la placa de protección.

```
#include <LCD16x2.h>
#include <Wire.h>
```

Para simplificar y no tener que usar el nombre largo de la biblioteca, vale la pena asignarle un alias `lcd`. Lo usaremos, escribiendo el nombre de la función de la biblioteca después del punto.

```
LCD16x2 lcd;
```

Como recordamos del artículo anterior, los programas creados para Arduino se dividen en dos partes: la función de inicialización y el bucle infinito. Los comandos del primero se ingresan dentro de la función `void setup()`, y el segundo `void loop()`. Los comandos contenidos dentro de la función de configuración se ejecutan solo una vez, mientras que dentro del bucle infinito - durante toda la duración del programa.

La función de inicialización inicia la interfaz TWI, limpia la pantalla LCD y enciende la luz de fondo de la pantalla a la máxima intensidad de luz LED (parámetro 0 - apaga la luz de fondo).

```
void setup()
{Wire.begin(); //TWI interface init
lcd lcdClear(); //LCD screen clear
lcd lcdSetBacklight(255); //maximum backlight on
}
```

En el caso de la placa Olimex, si no se presiona ningún botón, la

función de lectura del botón devuelve solo unos, mientras que al presionar el botón se restablece el bit asociado.

La función `readButtons()` devuelve una variable de tipo `int`, y su llamada se ve así:

```
variable = lcd.readButtons();
```

Es posible operar con bits que son ceros lógicos, pero es mucho más conveniente y fácil de analizar más adelante cuando se establece el bit apropiado. La llamada el complemento de uno:

```
variable =~ variable;
```

Si el bit está establecido, es conveniente probar su nivel utilizando el producto lógico. Solo es cierto si ambos lo son. Las posiciones de bit sucesivas se pueden verificar con el uso de constantes: 0x01 para un bit en la posición 0, 0x02 - en la posición 1, 0x04 - en la posición 2, 0x08 - en la posición 3, etc. Por supuesto, no importa si use números hexadecimales, binarios o decimales, pero con la práctica, los números hexadecimales son fáciles de escribir.

Se puede ver que los siguientes números hexadecimales usados para probar la posición del bit son potencias de 2.

```
buttons = lcd.readButtons();
if (buttons & 0x01) pressed = 1;
else if (buttons & 0x02) pressed = 2;
else if (buttons & 0x04) pressed = 3;
else if (buttons & 0x08) pressed = 4;
else pressed = 0;
```

La variable `buttons` contiene información sobre los botones presionados. El uso de `if... else` hace que el botón finalice cuando se cumple la condición. Esto acorta el tiempo de trabajo del programa, pero también tiene la desventaja de que los botones de alguna manera tienen su jerarquía y no es posible leer el estado de dos o más botones presionados, similar a la combinación de los botones Shift y Ctrl en un PC.

La máscara 0x01 corresponde al primer botón de la izquierda y 0x08 al botón derecho. El programa numeró los botones, dando a la variable presionada un valor co-



Figura 2. Bloque de programa de muestra disponible para el módulo.

respondiente al número de botón convencional. Luego, este número se muestra en la pantalla LCD en la posición que comienza con la primera fila y la primera columna. El mensaje se muestra solo si el valor de presionado no es 0. De lo contrario, se muestra el mensaje "No button", informándole que no se presionó ningún botón.

El mensaje termina con tres espacios para que los últimos caracteres de la cadena se borren cuando se superpone "1 is pressed", que es más largo.

```
lcd lcdGoToXY(1, 1);
if (pressed != 0)
{
  lcd lcdWrite(pressed);
  lcd lcdGoToXY(2, 1);
  lcd lcdWrite(" is pressed");
}
else lcd lcdWrite("No button  ");
```

El croquis completo está disponible en los materiales adjuntos al artículo. Lo compilamos y lo enviamos a la memoria del microcontrolador Arduino UNO usando el atajo de teclado Ctrl+U (Sketch → Upload).

Fuente original del texto: <https://www.tme.eu/es/news/library-articles/page/44075/arduino-en-la-practica-parte-2/>



# El alcance de la iluminación animada de alta velocidad en los diseños de vehículos y la tecnología necesaria para hacerla posible



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

Autor: Michael Bender,  
director de la línea  
de productos de  
iluminación embebida  
de Melexis

La iluminación de estado sólido ha demostrado ser muy beneficiosa para la industria del automóvil, ya que ha permitido introducir importantes mejoras operativas con respecto a las bombillas incandescentes que se utilizaban anteriormente. Estas mejoras se refieren a la reducción del consumo de energía de los sistemas de iluminación de los vehículos, la ampliación de las posibles funciones que pueden admitirse y el logro de niveles de fiabilidad mucho mayores.

Aunque al principio la iluminación de estado sólido se centraba, principalmente, en los modelos de gama alta, su adopción se ha generalizado en los últimos años, e incluso los modelos económicos se han beneficiado de ella. Un estudio realizado por los analistas de TrendForce concluye que esta tecnología se emplea ya en más del 53% de los turismos nuevos y en el 85% de los vehículos eléctricos nuevos. Y prevé que estas cifras alcancen el 60% y el 90%, respectivamente, a finales de este año.

La amplitud de las aplicaciones a las que se dirige la iluminación de estado sólido también está aumentando, y las soluciones de iluminación basadas en LED son fundamentales tanto desde el punto de vista de la seguridad como del confort. Esta tecnología también puede ser un importante elemento diferenciador para los fabricantes, ya que les permite mejorar la estética interna o externa de sus vehículos para hacerlos más atractivos visualmente a los posibles compradores.

La capacidad de ir más allá de la iluminación estática e implementar composiciones dinámicas más complejas es algo que muchas marcas de vehículos líderes están tratando de explorar. La iluminación ambiental multicolor ya se está haciendo popular. Esto permite a los ocupantes del vehículo alterar el tono y la intensidad de la iluminación dentro del habitáculo, de modo que pueda ajustarse

a sus propias preferencias personales. Esto puede ajustarse fácilmente según su estado de ánimo. Ahora, sin embargo, hay posibilidades de ir más allá, con la incorporación de una iluminación animada más sofisticada en los últimos modelos de coches.

## La aparición de la iluminación animada

En la figura 1 se detallan ejemplos de las diferentes formas en que la tecnología de iluminación animada puede añadir un mayor grado de vivacidad a los diseños de los vehículos. Entre la gran cantidad de posibilidades se encuentran los intermitentes animados, las luces de circulación diurna, los emblemas y los volantes. Todos ellos harán que los vehículos que los incorporen destaquen, y los fabricantes aprecian que esto les dará una clara ventaja competitiva con la que pueden intentar aumentar su cuota de mercado. Además de permitir la mejora de la dimensión estética, la iluminación animada desempeñará sin duda un papel vital en lo que respecta al bienestar de los usuarios de la carretera. Al poner un mayor énfasis visual en cualquier situación crítica

para la seguridad que se produzca, significará que el conductor puede ser alertado más rápidamente, de modo que se tomen medidas evasivas y se evite el riesgo de lesiones.

## Instalación de tecnología de iluminación animada

El acceso a nuevos y emocionantes efectos de iluminación, como los descritos anteriormente, supondrá, por supuesto, un aumento de los niveles de complejidad del sistema. Esto, a su vez, supondrá una gran carga para la infraestructura de red del vehículo. Los protocolos de comunicación de la red de área de controladores (CAN) y de la red de interconexión local (LIN), de los que todavía dependen muchos coches, no van a estar a la altura. En términos sencillos, las implementaciones de LED necesarias para las funciones de iluminación animada serán de una escala demasiado grande para que CAN y LIN puedan hacer frente a ellas. Habrá muchos LEDs diferentes y cambiarán de color a un ritmo tan rápido y con una frecuencia tal, que estos protocolos no podrán controlarlos de forma eficaz. Estos protocolos sólo serían capaces

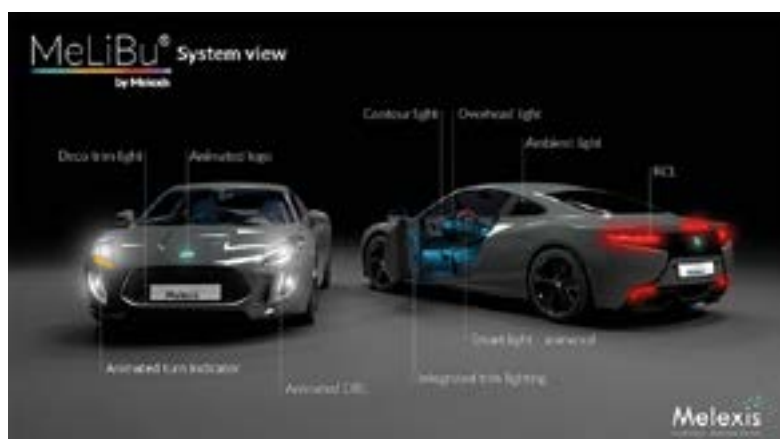


Figura 1. Las diferentes funciones que podrían incorporarse a los vehículos mediante la iluminación animada.

de controlar contenidos animados representados en matrices LED relativamente pequeñas que se movieran a una velocidad relativamente lenta, y eso no será suficiente para ganar el interés de la base de clientes. Por lo tanto, habrá que encontrar un enfoque alternativo.

El protocolo CAN Flexible Data-rate (CAN-FD) ofrece parámetros de rendimiento superiores al CAN convencional. Es capaz de proporcionar un ancho de banda suficiente para soportar la iluminación animada. Sin embargo, debido a su arquitectura y a los requisitos correspondientes, es demasiado caro para justificarlo. Esto supone un problema para los fabricantes de vehículos, ya que no quieren tener que restringir la iluminación animada sólo a sus modelos de lujo. Lo ideal es que puedan desplegar esta innovación en toda su cartera de productos. Además, hay que tener en cuenta que, incluso el CAN-FD tendría problemas a la hora de gestionar el número de controladores necesarios para las matrices LED de mayor escala.

Ante la posibilidad de obtener importantes ingresos en este mercado emergente, el número de empresas que fabrican matrices de LEDs RGB para el sector del automóvil está creciendo de forma espectacular. Sin embargo, esto supone otro reto para los fabricantes de automóviles, ya que la perspectiva de integración de sistemas de diferentes matrices se hace más difícil, especialmente cuando hay que ajustar las respectivas sensibilidades de color.

Hay otros aspectos clave a los que hay que prestar atención. Por ejemplo, hay que asegurarse de que la arquitectura del coche sea lo suficientemente flexible como para poder utilizar esta tecnología de iluminación sin el inconveniente de tener que reprogramar el módulo de control de la carrocería (BCM). Además, hay que garantizar que el sistema de iluminación tenga la resistencia necesaria para hacer frente a los entornos de aplicación poco favorables que representan los automóviles, en lo que respecta a las interferencias electromagnéticas (EMI) y las descargas electrostáticas (ESD). Además de todo esto, habrá que tener en cuenta las limitaciones de espacio. Dado que el vehículo moderno medio está repleto de hardware electrónico, hay

muy poco espacio para acomodar nuevas incorporaciones, especialmente si requieren más cableado (lo que aumentará el peso del vehículo y afectará a las cifras de ahorro de combustible).

Para hacer frente a las dificultades que encuentran los fabricantes de vehículos a la hora de incorporar la iluminación animada en los próximos modelos, Melexis ha desarrollado su propio protocolo dedicado específicamente a este fin. Melexis Light Bus (o MeLiBu) es una plataforma de conectividad de grado automotriz para la comunicación de alta velocidad, que satisface la necesidad de implementaciones rentables racionalizadas con un mínimo de componentes involucrados. El resultado es una solución robusta que puede hacer frente a las intrincadas matrices de LEDs necesarias para la iluminación animada, pero que sólo lleva asociada una baja factura de materiales (BoM).

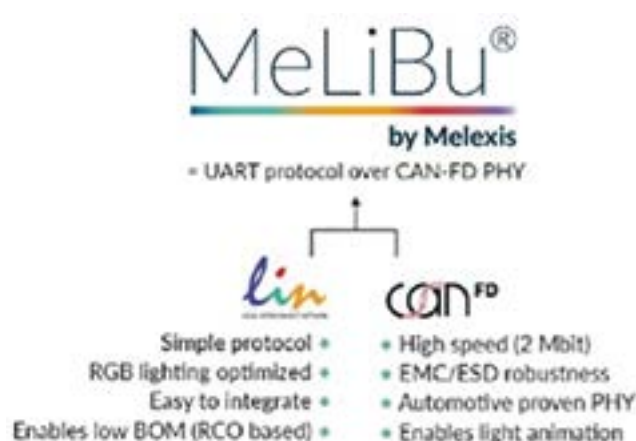
Basado en la actual PHY CAN-FD de 2Mbit/sg y utilizando la comunicación UART con autosincronización, MeLiBu es compatible con los actuales ICs controladores LED MLX81116 y MLX81117 de la empresa, así como con el CI controlador OLED MLX81130. Este protocolo sin licencia permite la actualización en tiempo real de miles de LEDs RGB dentro del coche completo, de modo que el contenido animado puede ser representado sin que se produzcan problemas de latencia. Aunque MeLiBu permite la actuación de sofisticadas funciones dentro del vehículo, sólo requiere un cableado estándar, gracias a su arquitectura de bus diferencial. Los elevados umbrales del bus (CAN-FD-

PHY) confieren al sistema una gran robustez frente a las perturbaciones EMC para garantizar que la salida de luz se mantenga estable en cualquier circunstancia. La CAN-FD PHY es compatible con aplicaciones de seguridad avanzadas, de acuerdo con la norma de seguridad funcional ISO26262.

## Conclusión

La iluminación animada podría ser una forma de que los fabricantes de vehículos que la adopten se diferencien de sus rivales, pero antes hay que superar serios obstáculos de ingeniería. En particular, hay que asegurarse de que hay suficiente ancho de banda de red para controlar los innumerables LEDs implicados. Lo que se impone, por tanto, es un protocolo de bus para automóviles de alta velocidad que facilite a los fabricantes de vehículos la adopción de las numerosas posibilidades funcionales que pueden derivarse del uso de la iluminación animada.

Este protocolo tiene que ser altamente escalable e intrínsecamente flexible, de modo que se puedan acomodar matrices de LED de diferentes tamaños y producidas por diferentes proveedores. Además, debe evitar la necesidad de realizar cambios significativos en el BCM o aumentar el cableado. Con MeLiBu, Melexis ha introducido una solución racionalizada que es viable tanto desde el punto de vista técnico como comercial. Combina el rendimiento requerido con un bajo BoM. Los vehículos de destacadas empresas automovilísticas que incorporarán MeLiBu ya están circulando. ■



# Sentidos trabajando horas extras: creando un sensor LoRaWAN® sin batería

**RENESAS**

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

Autores: Graeme Clark  
& KAZUYA Hashimoto

Ahora estamos desarrollando la próxima generación de sensores de IoT, proporcionando dispositivos con inteligencia local para medir una amplia gama de diferentes parámetros físicos, procesar estos datos localmente y compartir los datos en la nube. También se nos pide que aumentemos el rendimiento de estos sensores, ya que deberían ser capaces de procesar y compartir cada vez más información de varios sensores, consumiendo la menor cantidad de energía posible. A estos dispositivos realmente se les pide que trabajen horas extras mientras consumen menos. Ahora hay mucha discusión sobre cómo lograremos esto y cómo impulsaremos estos productos en el futuro. Hoy en día, muchos confían en la tecnología de baterías químicas para proporcionar la energía necesaria y se plantean preguntas sobre si esta es la mejor forma de alimentar los sensores de IoT en el futuro.

El uso de baterías hoy en día es cada vez más difícil. Una legislación como la Directiva europea sobre baterías nos hace responsables no solo de la batería durante su uso, sino también de su eliminación al final de su vida útil, lo que a menudo agrega costos y complejidad a la eliminación de un producto. Los materiales utilizados por las propias baterías también están siendo objeto de un mayor escrutinio. ¿Cuál es la procedencia de los materiales utilizados? ¿De dónde vienen? ¿Han sido provistos de una fuente ética? ¿Son sostenibles? Todas estas son preguntas para las que debemos encontrar respuestas, especialmente con la demanda de material de batería que se prevé que aumente masivamente en los próximos años debido a la demanda de vehículos eléctricos.

Otros problemas, como el factor de forma o incluso el peso de las baterías requeridas, también se volverán más prominentes, impulsados por aplicaciones como dispositivos portátiles y sensores médicos.

A menudo también hemos tenido otros requisitos. Muchas aplicaciones

requieren una vida útil del producto más prolongada que la que se puede lograr con las tecnologías de batería tradicionales, lo que da como resultado una mayor demanda de tecnologías de batería más esotéricas y caras, como las baterías de cloruro de tionilo de litio. Estos pueden ofrecer una vida útil de hasta 10 años o más en algunas aplicaciones, pero con un costo, tanto para el medio ambiente como para el producto.

Una aplicación como una estructura de sensores de monitorización puede integrarse en un puente o edificio durante muchos años, y puede ser difícil y costoso proporcionar acceso al sensor para reemplazar o recargar una batería. El costo de detener el tráfico en un puente, solo para reemplazar las baterías en un sensor, sería prohibitivo, por lo que para muchas aplicaciones es una buena idea encontrar otra fuente de energía.

Aprovechar la energía para alimentar sensores de la energía presente en el medio ambiente ayuda a solucionar muchos de estos problemas, brindando la posibilidad de recargar o incluso eliminar la necesidad de baterías y aplicaciones de soporte que pueden funcionar casi indefinidamente sin intervención externa.

Este artículo discutirá el desarrollo de un sensor de IoT simple sin batería, que mide la temperatura y la humedad y comparte los datos en la nube a través de una radio LoRaWAN®. Esta aplicación se ejecutará en un microcontrolador de baja potencia, que se puede alimentar desde una pequeña celda solar, almacenar la energía de la celda solar en un supercondensador y controlar la energía en esta celda solar para administrar el suministro de energía al sensor y a la radio LoRaWAN®, optimizando así la eficiencia energética de la aplicación.

El primer componente que elegimos es el microcontrolador. Como cerebro del sistema, no solo debe administrar el funcionamiento del sistema y todos los requisitos de procesamiento del sistema, sino que debe hacerlo con la energía disponible. La familia de microcontroladores Renesas RE01 ha sido desarrollada para hacer exactamente esto. Implementado en un proceso único de energía ultra baja, es capaz de operar a alta velocidad y bajo voltaje mientras consume muy poca energía.

El RE01 consume menos de 25  $\mu$ A / MHz en modo activo y solo 100 nA en modo "Deep Sleep". El RE01 tiene una arquitectura de fuente de alimentación única con múltiples dominios

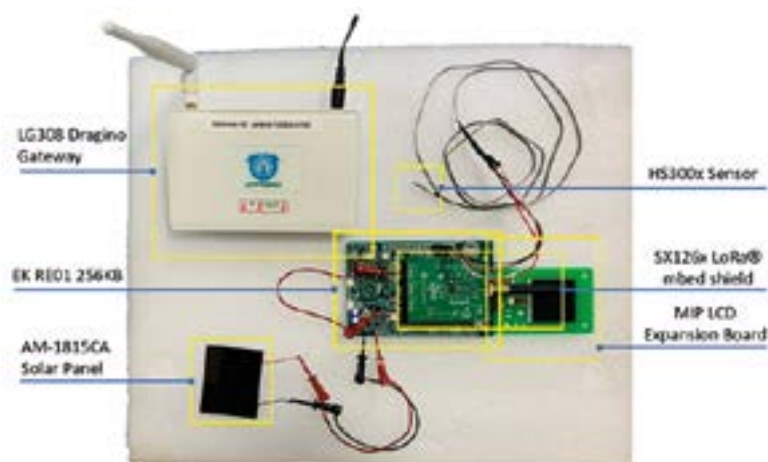


Figura 1. Sistema de prototipo de sensor LoRa.



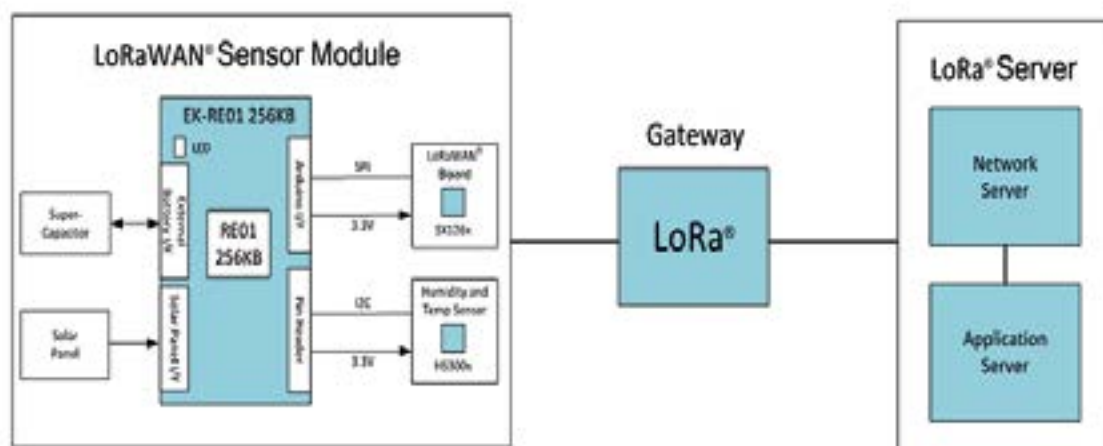


Figura 2. Arquitectura del sensor.

de alimentación internos y externos, capaz de trabajar hasta 64 MHz y hasta 1,62v. El dispositivo también viene con una amplia gama de periféricos en chip de baja potencia, incluido un convertidor analógico a digital de 14 bits de potencia ultra baja que puede muestrear datos mientras que todo el chip consume menos de 4  $\mu$ A.

El RE01 también tiene un controlador de recolección de energía único que permite que el dispositivo funcione con corrientes de arranque de solo unos pocos  $\mu$ A y brinda soporte para la gestión de supercondensadores y baterías recargables externas. El RE01 puede utilizar una fuente de alimentación regulada interna de baja caída en el chip para suministrar energía internamente; o para ahorrar energía, puede desactivar su suministro interno y utilizar un convertidor CC-CC externo mucho más eficiente para reducir el consumo de energía. En el caso de la placa de evaluación, el diseño de la fuente de alimentación externa que utiliza Renesas ISL9213 puede reducir el consumo de energía en casi un 50%. Estas funciones hacen de este dispositivo la solución ideal para construir una aplicación de recolección de energía.

Construiremos esta aplicación alrededor de la placa de evaluación RE01-256K, que incluye varios conectores de hardware, como una interfaz Arduino Uno que permite la creación de prototipos de esta aplicación fácilmente. Esta placa también viene con una placa de expansión LCD de gráficos Memory in Pixel (MiP) que incluye una pantalla MIP TN0181ANVNANN, lo que nos permite

la capacidad de proporcionar una indicación visual del estado mientras consume una corriente de menos de 1  $\mu$ A en promedio. La placa también está diseñada para admitir la recolección de energía, ya que también viene con una celda solar amorfa Panasonic AM-1815CA que se puede conectar directamente al controlador de recolección de energía en el chip RE01. El AM-1815CA proporciona una compensación ideal, proporcionando suficiente energía para operar el sensor de manera confiable sin ser tan grande como para aumentar la huella del sensor.

Hemos elegido el sensor de temperatura y humedad relativa de alto rendimiento Renesas HS3001. Se trata de un sensor de temperatura y humedad relativa totalmente calibrado y de alta precisión con un tiempo de respuesta de medición rápido, estabilidad a largo plazo y, lo que es más importante, consume tan solo 1,0  $\mu$ A durante el funcionamiento. El HS3001 viene en un paquete LGA de 6 pines extremadamente pequeño y también está disponible una pequeña placa de evaluación, lo que lo hace ideal para esta aplicación.

Una lógica integrada de compensación de temperatura y calibración proporciona valores relativos y de temperatura completamente corregidos a través de una interfaz I<sup>2</sup>C estándar. Los datos medidos se corrigen y compensan internamente para un funcionamiento preciso en una amplia gama de niveles de temperatura y humedad sin necesidad de calibración por parte del usuario.

Hemos seleccionado el supercondensador AVX (número de pieza SCMQ14C474PRBA0) que se puede añadir fácilmente a la placa de evaluación RE01-256K para proporcionar el elemento de almacenamiento de energía, el supercondensador AVX.

El último componente principal que hemos elegido es el transceptor LoRaWAN® sub-GHz SX1261. El SX1261 es adecuado para el mercado europeo, pero se puede reemplazar fácilmente con el SX1262, optimizado para otros mercados, como EE. UU. En este diseño, para facilitar el desarrollo, utilizaremos una placa Arduino basado en SX1261 que se puede montar fácilmente en la placa de evaluación RE01-256K, pero los usuarios pueden reemplazarlo fácilmente con un módulo LoRa en el dispositivo SX1261.

Una arquitectura de red LoRaWAN® se configura como una topología de estrella de estrellas, en la que se utiliza una puerta de enlace LoRaWAN® para enviar mensajes entre los dispositivos finales y un servidor de red central. La puerta de enlace actúa como un puente transparente que convierte los paquetes LoRaWAN® en paquetes IP y viceversa para proporcionar una conexión robusta y fácil de configurar al servidor central.

En este diseño, diseñaremos nuestro sensor sin batería para que se comporte como un dispositivo LoRaWAN® Clase A simple. Los dispositivos finales LoRaWAN® como nuestro sensor generalmente se clasifican en 3 clases diferentes: Clase A, Clase B y Clase C, donde cada una de estas clases de dis-

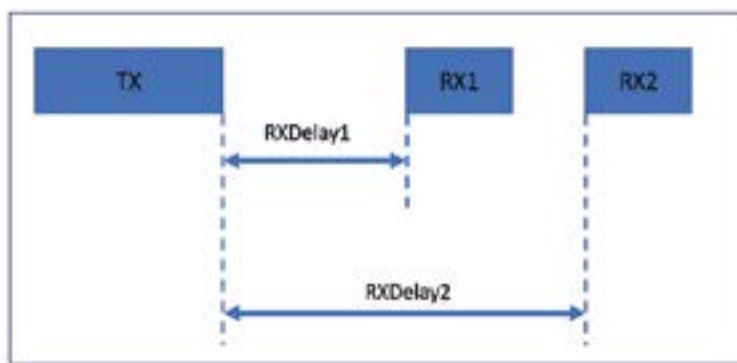


Figura 3. Tiempo de TX y RX en un dispositivo LoRaWAN® Clase A.

positivos aborda diferentes requisitos de aplicación.

Los dispositivos de clase A son la clase predeterminada y las funciones siempre deben ser compatibles con todos los dispositivos finales LoRaWAN®. También son la clase de dispositivo que consume menos energía. En un dispositivo de clase A, la comunicación siempre la inicia el sensor y es bidireccional y totalmente asíncrona. El sensor puede iniciar una transmisión de enlace ascendente en cualquier momento y va seguida de dos ventanas de enlace descendente cortas, RX1 y RX2, como se muestra en la Figura 3. La sincronización de las ventanas de enlace descendente puede ser controlada tanto por el sensor como por el servidor LoRaWAN®.

Los dispositivos de clase A pueden entrar en un modo de bajo consumo bajo control de la aplicación y no existe ningún requisito en la red para una comunicación regular. Esta es la razón por la que la Clase A es normalmente la mejor clase para seleccionar cuando se requiere un funcionamiento con bajo consumo de energía. En este caso es ideal para nuestra aplicación de sensores ya que solo requerimos una comunicación ocasional para actualizar nuestros datos en la nube.

Los dispositivos de clase B agregan ventanas de recepción a la especificación de clase A. Los dispositivos de clase B se sincronizan con la red mediante balizas periódicas y "ranuras de ping" de enlace descendente abiertas en horarios programados. Esto proporciona a la red la capacidad de enviar comunicaciones de enlace descendente con una latencia determinista, pero a expensas de un consumo de energía adicional en el dispositivo final.

Los dispositivos de clase C reducen la latencia en el enlace descendente al mantener abierto el receptor del dispositivo final cuando el dispositivo no está transmitiendo (semidúplex). En base a esto, el servidor de red puede iniciar una transmisión de enlace descendente en cualquier momento asumiendo que el receptor del dispositivo final está abierto, por lo que no hay latencia. Esto significa que la clase C solo es adecuada para aplicaciones en las que se dispone de energía continua.

Para esta aplicación, crearemos una prueba de concepto para el sensor montando la placa Arduino Semtech LoRaWAN® en la placa de evaluación RE01-256K para crear el conjunto del sensor como se muestra en la Figura 4.

Podemos agregar el supercondensador AVX a la placa de evaluación, agregar el sensor de temperatura y humedad HS3001 y conectar la pantalla MiPs usando el conector Pmod para darnos un método para mostrar localmente el estado de la aplicación.

Esto nos da un sensor completo y solo necesitamos agregar el software de aplicación.

La arquitectura de software de la aplicación necesaria para ejecutar el sensor se muestra en la Figura 5. Esta aplicación está construida sobre los controladores CMSIS del microcontrolador RE, que proporcionan una capa de abstracción de hardware fácil de usar construida sobre el hardware del chip RE01. Estos controladores nos permiten controlar fácilmente las diversas funciones periféricas del chip sin necesidad de un conocimiento detallado de cómo funciona el chip.

También hemos desarrollado una capa de interfaz entre estos controladores y el controlador SX1261 y la pila de protocolos LoRaWAN® proporcionada por Semtech. Nuestra sencilla aplicación de sensor se basa en todos estos componentes.

La Figura 6 muestra la rutina principal de la aplicación del sensor documentada en el diagrama de flujo. La aplicación principal se iniciará una vez que el controlador de recolección de energía haya detectado que tenemos suficiente energía en el supercondensador para ejecutar la rutina principal y proporcionar suficiente energía para operar los sensores y la radio.

Para minimizar el consumo de energía, copiamos parte de la aplicación principal de Flash a SRAM e inicializamos un temporizador de bajo consumo para generar una interrupción en 30 segundos para crear el tiempo de ciclo del sistema. Luego inicializamos todos los sistemas de control de potencia, incluido el convertidor CC-CC y los circuitos de detección de bajo voltaje. A



Figura 4. Placa de evaluación RE01-256K con la placa Arduino SX1261 LoRaWAN® y la placa de visualización MiPs.

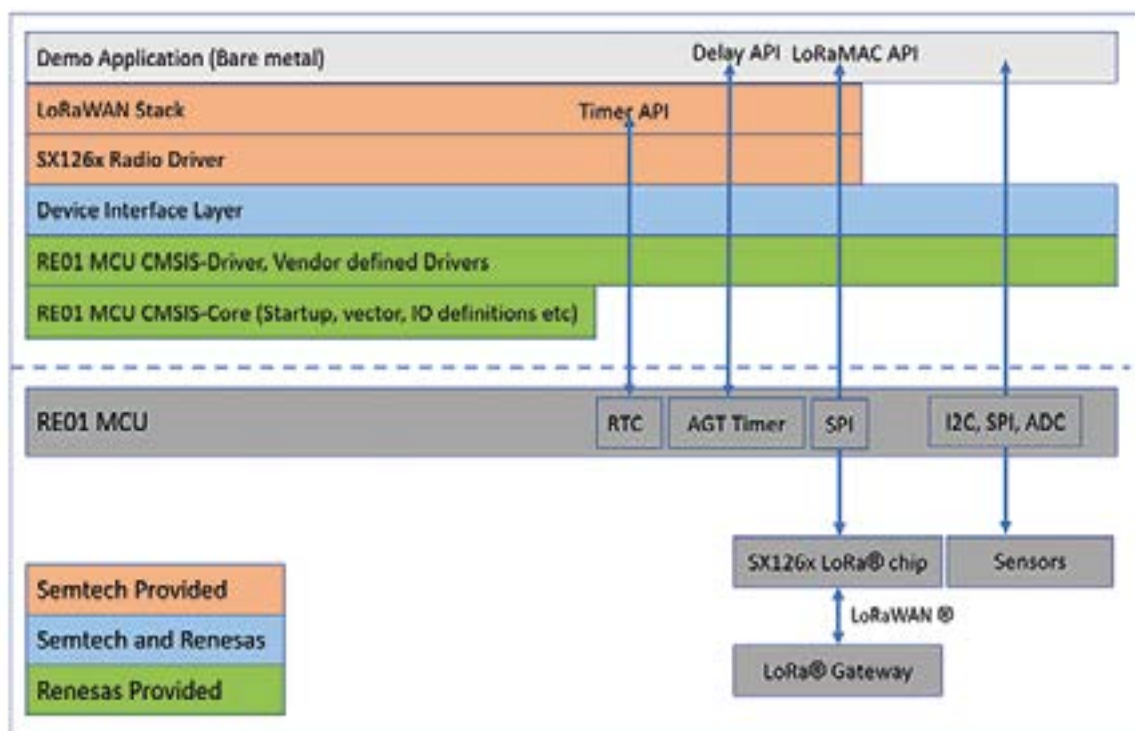


Figura 5. Arquitectura del software del sensor.

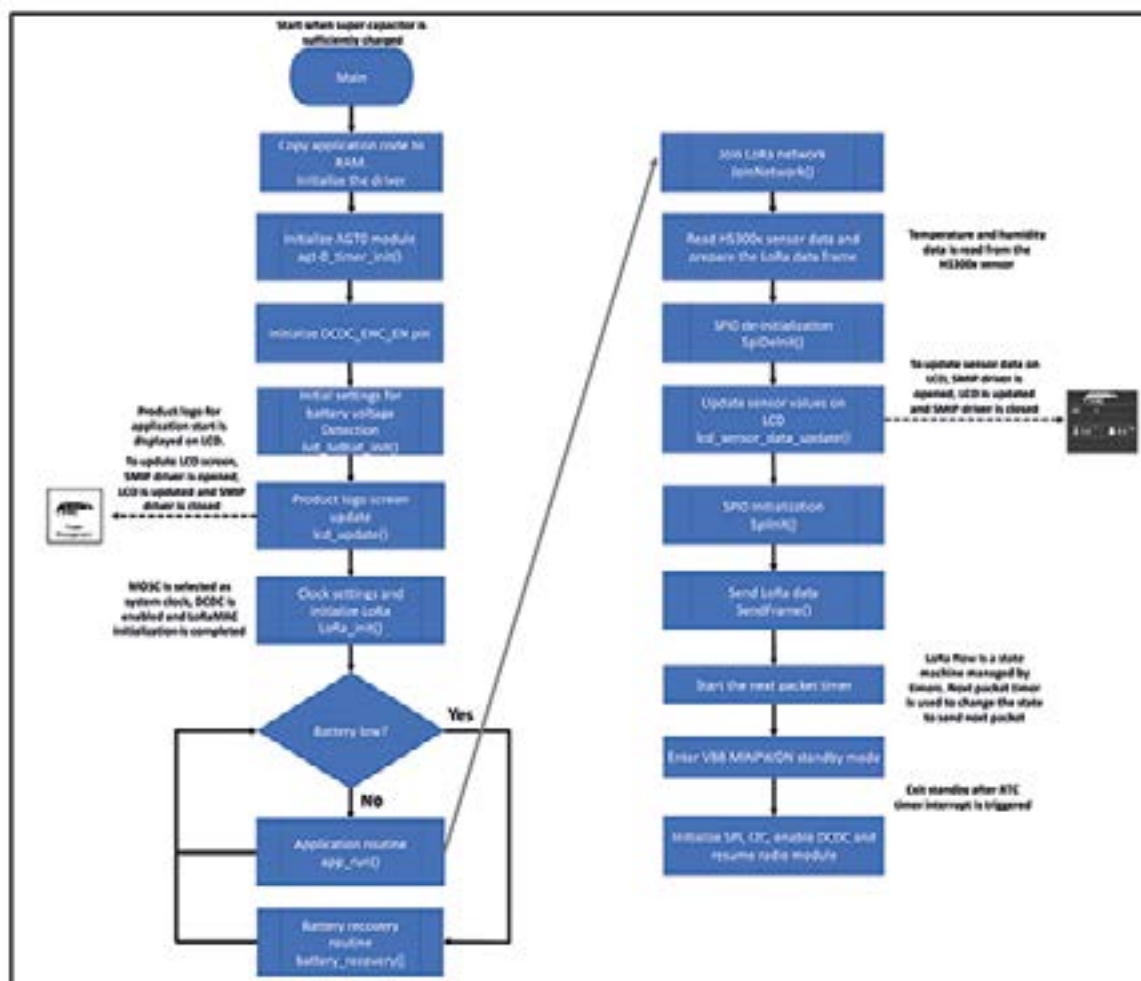


Figura 6. Diagrama de flujo del software del sensor.



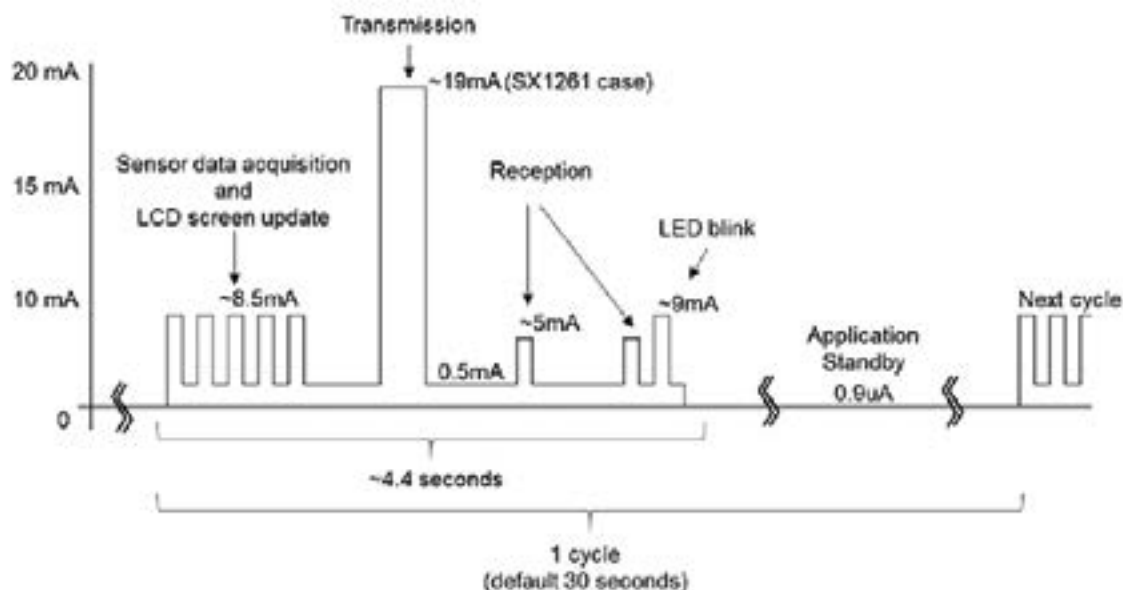


Figura 7. Consumo de energía de la aplicación durante el funcionamiento.

continuación, configuramos la pantalla de MiP para que muestre una pantalla de logotipo. Luego inicializamos la radio LoRaWAN® y verificamos el voltaje en la supercapa. Si es demasiado bajo, ingresamos a un modo de batería baja para permitir que se recupere el nivel de voltaje.

Luego, la aplicación se une a la red LoRaWAN®, lee los datos del sensor, actualiza la pantalla de MiP y envía los datos a través de la radio LoRaWAN®. Finalmente, cerramos la aplicación de forma segura y entramos en modo de espera hasta que el temporizador de 30 segundos despierta la aplicación y reiniciamos la aplicación para el siguiente ciclo.

La Figura 7 muestra el perfil de consumo de energía típico para esta aplicación de sensor con un tiempo de ciclo de 30 segundos. Con este tiempo de ciclo, la aplicación tiene un consumo de energía promedio de alrededor de 400  $\mu$ A.

Para muchas aplicaciones, no es necesario compartir los datos con tanta regularidad. Por ejemplo, la temperatura y la humedad rara vez cambian tan rápidamente. Como la radio usa la mayor parte de la energía en esta aplicación, aumentar el tiempo de ciclo en el que opera la aplicación puede disminuir significativamente el consumo de corriente promedio.

El proyecto de software completo para esta aplicación se puede descargar

desde el sitio web de Renesas en [www.renesas/RE](http://www.renesas/RE).

El desarrollo de esta aplicación ha demostrado que es posible construir una aplicación de sensor de IoT completa que puede ser alimentada de manera segura por una pequeña celda solar, sin la necesidad de una batería. Dependiendo de las condiciones de iluminación en las que se utilice la aplicación, es posible medir la temperatura y la humedad una vez cada 1 o 2 minutos, enviar los datos al Gateway LoRaWAN® y compartir los datos en la nube. También es posible utilizar la misma estructura básica de hardware y software de aplicación y reemplazar el supercondensador por

una batería recargable si se requiere un conjunto diferente de características de rendimiento. El uso de placas de evaluación fácilmente disponibles y una pila de software simple y disponible en descarga facilitan la prueba de esta arquitectura y comienzan a desarrollar un sensor sin batería.

En la nota de la aplicación mencionada en la lista de documentos de referencia se encuentra disponible una descripción completa de cómo construir esta aplicación, incluidos los detalles de los diversos componentes utilizados, cómo acceder a los componentes de software, usar el Gateway LoRaWAN® y conectar la aplicación a la nube. ■

## REFERENCIAS

- *Battery Maintenance Free LoRaWAN® Sensor with Energy Harvesting Application Note (R01AN5753)*
- *RE01-256K Group User's Manual: Hardware*
- *Evaluation Kit RE01 256KB User's Manual (R20UT4801)*
- *RE01 256KB CMSIS Driver Package (R01AN5754)*
- *RE01 1500KB, 256KB Group Getting Started Guide to Development Using CMSIS Package Application Note (R01AN4660)*
- *CMSIS Driver R\_LPM Driver Specifications*
- *HS300x temperature/humidity sensor datasheet.*
- *The latest versions of these documents can be downloaded from the Renesas website [www.renesas.com](http://www.renesas.com)*
- *SX1261/2 datasheet. [www.semtech.com](http://www.semtech.com)*
- *Kyocera TN0181ANVNAN LCD display datasheet: [www.kyocera.com](http://www.kyocera.com)*
- *LoRaWAN 1.0.3 reference documents: <https://loro-alliance.org>*

# 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)

# ¿Qué diferencia a un convertidor A/D integrado de uno autónomo y cuál es el mejor para mi aplicación?



**MICROCHIP**

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

Autor: Iman Chalabi -  
Ingeniero de Marketing  
de Producto, Unidad de  
Negocio de Circuitos  
Lineales y Señal Mixta  
Microchip Technology

Este artículo explica en qué se diferencian las funciones analógicas integradas y autónomas en el diseño y las pruebas, y lo que esto significa en cuanto a especificaciones, variaciones del dispositivo y robustez. Dado que las funciones analógicas son muy diversas y que el convertidor A/D (ADC) constituyen la base de cualquier diseño de señal mixta, nos centraremos en los ADC.

Los complejos sistemas distribuidos actuales adquieren y analizan más datos analógicos además de ofrecer capacidades de monitorización y diagnóstico. Dado que estos sistemas son cada vez más complejos, sigue aumentando la necesidad de medir señales analógicas con exactitud. Para cumplir mejor estos requisitos de precisión, a menudo los diseñadores se ven ante la disyuntiva de escoger entre un microcontrolador con un ADC integrado o un ADC autónomo. ¿Qué diferencia, por tanto, a un ADC integrado de uno autónomo y cuál es el mejor para su aplicación?

Estudiemos en primer lugar el rendimiento de los ADC integrados y autónomos con el fin de determinar cómo se puede tomar la elección correcta para cada aplicación.

## ADC integrados: factores del rendimiento

### Tecnología de proceso

Veamos el ADC desde el punto de vista del circuito integrado semiconductor utilizado en el diseño del ADC integrado. Dado que el ADC es un periférico del microcontrolador, el diseñador de un ADC integrado tenderá a utilizar un proceso adecuado para el microcontrolador, como un proceso de 28 nanómetros que ofrece una buena densidad digital y transistores de alta velocidad para el microcontrolador. Si bien un proceso de geometría

reducida como este también podría disminuir el tamaño del ADC, hay que tener en cuenta varios factores:

- El coste relativo del ADC se verá incrementado debido al coste sustancialmente más elevado del proceso.
- El tamaño de los componentes disponibles en el proceso aumentará el ruido inherente del ADC, y en concreto el ruido térmico o ruido  $kT/C$ .
- Los condensadores más grandes que reducen el ruido térmico en los ADC limitarán de manera significativa el uso de procesos con geometrías más pequeñas (desde un punto de vista geométrico es más difícil implementar los componentes necesarios para el rendimiento analógico en geometrías más reducidas).
- Los condensadores con geometrías más pequeñas aumentarán las fugas y afectarán a la linealidad del diseño.
- El ajuste de elementos no tan controlados como en procesos con geometrías más grandes como 90 o 180 nanómetros conllevará una falta de control

en el proceso de fabricación y provocará variaciones en los parámetros de rendimiento del ADC.

Otra dificultad con el proceso de geometría pequeña es el ruido  $1/f$ . El ruido  $1/f$  es el dominante a baja frecuencia y disminuye a partir de CC aproximadamente en un factor de  $1/\sqrt{\text{frecuencia}}$ . A frecuencias más altas es el ruido blanco el que empieza a dominar el ruido  $1/f$  en un punto denominado frecuencia de corte como muestra la figura 1. Si un diseñador desea mejorar el rendimiento mediante técnicas de compensación digital como el promediado o el sobremuestreo ha de asegurarse de solo muestrea valores que contengan ruido blanco y no ruido  $1/f$ .

El problema para procesos con geometrías más reducidas respecto a geometrías más grandes es que la frecuencia de corte es más alta de modo significativo. Esto explica que las técnicas de filtrado digital, como el promediado o el sobremuestreo, no mejoren el rendimiento del sistema en sistemas con altas frecuencias de corte de

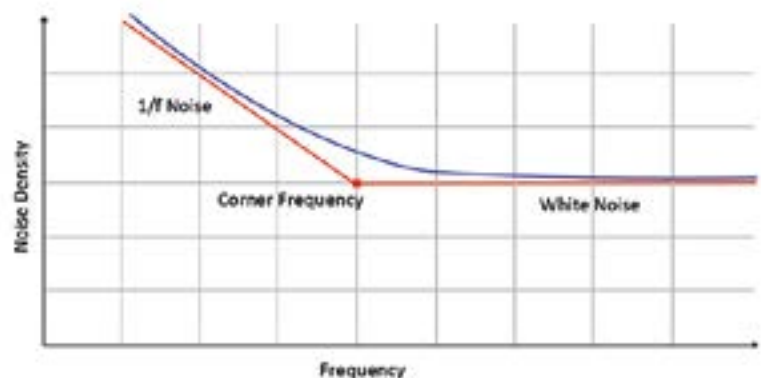


Figura 1. Esta figura muestra el ruido blanco, que es la parte plana del espectro de ruido. El ruido  $1/f$  está presente a bajas frecuencias y supera al ruido blanco aproximadamente a la frecuencia de corte.



1/f. De hecho, en algunos casos, las técnicas de filtrado digital pueden reducir el rendimiento del sistema. La conclusión es que las limitaciones del proceso determinarán en última instancia el rendimiento que puede alcanzar el ADC.

### Trazado del circuito integrado

Si el microcontrolador se coloca en el circuito integrado cerca del ADC, el rendimiento analógico del ADC se verá afectada de estas dos maneras:

- El microcontrolador de conmutación rápida introducirá ruido de conmutación y rebote de tierra en el circuito, sobre todo porque el tamaño se reduce a la superficie de un circuito integrado y ello hace que sea mucho más difícil abordar estos problemas.
- Se pueden aplicar técnicas de sincronización y gestión del reloj para minimizar estos efectos, pero la interacción de periféricos y eventos asíncronos seguirá influyendo sobre el rendimiento del ADC.

### Temperatura

El tercer reto es uno de los peores enemigos del rendimiento analógico: la temperatura. El microcontrolador situado cerca del ADC funcionará como una fuente de temperatura variable que pasa de una alimentación activa de alta velocidad (caliente) a modos de reserva, reposo o hibernación (no tan caliente). Este cambio de temperatura tiene consecuencias negativas para los circuitos electrónicos (especialmente los analógicos). Para que el rendimiento sea predecible en un entorno de temperatura variable hay que añadir una circuitería de compensación de temperatura que aumenta a su vez el tamaño y el coste del sistema, un lujo que difícilmente se pueden permitir los ADC integrados.

### Coste de las pruebas

Los microcontroladores son dispositivos digitales, por lo que se prueban en plataformas para pruebas digitales utilizando vectores de prueba. La solución de prueba digital está optimizada para comprobar los parámetros digitales en

el tiempo más corto posible con el fin de comprobar el mayor número de unidades en la menor cantidad de tiempo.

Si estas plataformas tienen la capacidad de efectuar pruebas analógicas, a menudo se limitan a pruebas de bajo rendimiento. Esto dificulta las pruebas de rendimiento analógico debido a la falta de exactitud y al ruido en la plataforma de prueba. Por eso las especificaciones de los periféricos analógicos en los microcontroladores suelen estar "garantizadas por su diseño" o "garantizadas por su caracterización". Estos comprobadores también sufren otras limitaciones:

- A menudo solo son capaces de comprobar las funciones analógicas, pero no el rendimiento analógico frente a la temperatura.
- Las limitaciones del comprobador limitan, por tanto, el rendimiento especificado del ADC (no se puede comprobar un dispositivo si las especificaciones del ADC son de 1 MSPS y 12bit cuando el comprobador solo llega hasta 100 kSPS y 8 bit).
- No resulta práctico añadir la capacidad de comprobar funciones analógicas con precisión a una plataforma digital pues ello exigiría un incremento de un orden de magnitud en el coste de la prueba que conllevaría el incremento correspondiente en el coste del dispositivo.

## ADC autónomos: factores del rendimiento

### Tecnología de proceso

Para el ADC autónomo, dado que el ADC es el componente principal y el microcontrolador es un periférico del ADC, un diseñador de circuito integrados podría optar por recurrir a un proceso adecuado para el ADC, como un proceso de 180 nanómetros ya que ofrece componentes más grandes que se ajustan bien al ADC. Sin embargo, este proceso presenta un inconveniente fundamental que limitará el rendimiento del ADC.

Al utilizar un proceso con una geometría más grande, el diseñador no dispondrá de un proceso

optimizado para procesamiento digital o comunicaciones en serie sino que tendrá que recurrir a un diseño analógico y técnicas de trazado del circuito con el fin de garantizar el rendimiento digital. Esta falta de densidad digital y la optimización de la velocidad incrementarán el coste del dispositivo y el rendimiento digital se verán limitados por las limitaciones del proceso.

### Trazado del circuito integrado

Un ADC autónomo ofrece dos ventajas para manejar el ruido respecto al ADC integrado:

- No hay otros periféricos activos en el dispositivo que afecten al rendimiento analógico.
- El ruido de conmutación se puede manejar ya que las funciones analógicas se pueden llevar a cabo mientras el reloj está inactivo.

### Temperatura

Una vez más, el peor enemigo del rendimiento analógico es la temperatura, pero los ADC autónomos ofrecen ventajas respecto a los ADC integrados en este caso porque:

- No hay una fuente de temperatura variable con el tiempo (como el microcontrolador) cerca del ADC.
- Dado que este proceso es adecuado para los circuitos analógicos, también se puede añadir fácilmente una circuitería analógica de compensación de temperatura para minimizar el efecto de las variaciones de temperatura.

### Coste de las pruebas

Los ADC son dispositivos analógicos, por lo que se comprueban en plataformas para pruebas analógicas utilizando equipos analógicos de precisión; sin embargo, esto conlleva algunos factores que aumentan enormemente el coste de las pruebas.

A diferencia de las plataformas para pruebas digitales, cuya variación entre comprobadores están muy controlada, las analógicas tienden a experimentar fuertes variaciones entre tarjetas de carga, generadores de señales analógicas y sistemas de medidas analógicas.

Esto tiende a incrementar el coste de las pruebas debido a la necesidad de calibración. Además, para garantizar el rendimiento analógico frente a la temperatura, las técnicas de compensación para circuitos analógicos a menudo requieren un ajuste de la temperatura en la prueba final para garantizar una baja deriva de temperatura.

Ahora que ya conocemos los factores que inciden sobre el rendimiento con señal mixta y analógica, veamos cómo afectan a la exactitud y la precisión.

### Exactitud y precisión

Exactitud y precisión son dos términos que muchas veces se emplean indistintamente, pero sus significados son muy diferentes. La exactitud es la capacidad que tiene la medida de coincidir con el valor real y es necesaria cuando se intenta medir un valor determinado. La precisión es la capacidad de que una medida se reproduzca sistemáticamente o, en otras palabras, su repetibilidad. Cuando más precisa es una medida, más se pueden distinguir las diferencias más pequeñas.

Pensemos, como ejemplo, en una balanza. Si se coloca 1,000 onza de oro en una balanza, se mide tres veces y las medidas indican 1,001, 1,000 y 1,000, la precisión es alta (0,0005 onzas de desviación estándar) y la exactitud también es alta (0,03% de error al calcular el promedio). Si una balanza diferente proporciona lecturas de 1,018, 1,017 y 1,018 onzas, la precisión sigue siendo alta (0,0005 onzas de desviación estándar) pero la exactitud es más baja (1,8% de error). Por tanto, ¿qué es más importante, la exactitud o la precisión? Ello depende de la aplicación, pero en muchos casos se necesitan ambas.

#### Exactitud

Para determinar si se necesita exactitud es importante comprender primero cómo se utiliza el sensor en la aplicación. Tomemos como ejemplo una medida de temperatura basada en un termistor NTC (Negative Temperature Coefficient). Lo primero que llama la

atención en el gráfico de resistencia respecto a temperatura del NTC es la no linealidad del dispositivo, como se puede ver en la figura 2.

Si el diseñador solo necesita medir el NTC con una baja temperatura ambiente, entonces puede utilizar un ADC con una menor resolución. En cambio, si se necesita medir la temperatura en todo el rango hay que tener en cuenta el peor caso posible cuando la temperatura ambiente es más elevada hay que emplear un ADC con una resolución mucho mayor.

Para equiparlo a la exactitud del sistema hay que definir el rango de temperatura y calcular la exactitud de temperatura necesaria para ese rango. El rango de temperatura se convertiría en un rango de entrada de tensión analógica para el ADC y la exactitud sería la desviación más pequeña respecto a la entrada analógica medida que podría tolerar la aplicación.

#### Precisión

Pasemos ahora a la precisión. Lo ideal es que la precisión sea mejor que la exactitud. Si se utiliza una lectura de temperatura en el lazo de realimentación de un sistema, este lazo debería ser muy estable. Si la precisión es peor que la exactitud, el lazo de realimentación podría inestabilizarse.

#### Medir la exactitud y la precisión de un ADC

Las especificaciones del ADC que influyen más sobre la exactitud son la no linealidad integral, la no linealidad diferencial, el offset, la deriva del offset, la ganancia y la deriva

de la ganancia. Para determinar la exactitud hay que conocer las aportaciones de estas fuentes de error. De forma parecida, la precisión se define con el término ENOB (Effective Number of Bits), es decir, el número de bits efectivos. Indica la desviación para un conjunto de lecturas del ADC respecto a la media real. En otras palabras, un 68,3% (o una desviación estándar respecto a la media) de las lecturas del ADC pertenecerán al rango definido por ENOB.

#### Para ilustrarlo, volvamos al ejemplo del NTC

Imaginemos que la salida del NTC está calibrada para ser lineal en todo el rango de temperatura para proporcionar 0V a  $-40^{\circ}\text{C}$  y 2,5V a  $85^{\circ}\text{C}$ , y deseamos medir con una exactitud de  $1^{\circ}\text{C}$ . Una exactitud de  $1^{\circ}\text{C}$  en un rango de  $125^{\circ}\text{C}$  equivale a una exactitud del 0,8% para todo el rango. Supongamos que tenemos un ADC de 12 bit con un error total de 1 LSB y un rango de entrada de 2,5V, en cuyo caso la exactitud de medida del ADC será de  $1/4096$ , el 0,024% o  $2,5\text{V}/4096$  bit o  $610\mu\text{V/bit}$ , que es 33 veces mejor que la exactitud necesaria. Por tanto, teóricamente, un ADC de 12 bit debería ofrecer la suficiente exactitud para cumplir estos requisitos.

#### Observemos ahora con más detalle el ejemplo de un ADC integrado de 12 bit y 400 kSPS integrado en un microcontrolador nuevo

En su ficha técnica, el TUE (total unadjusted error), es decir, el error total no ajustado, es del  $\pm 1,8\%$

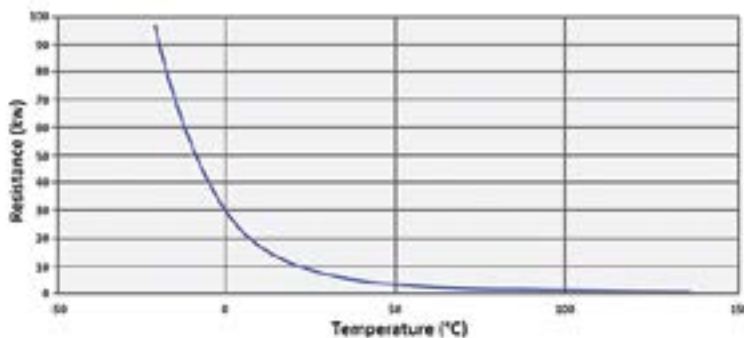


Figura 2. La curva característica de temperatura del termistor muestra la respuesta de la temperatura frente las variaciones de la resistencia.

entre -40°C y 85°C. Un ADC de 6 bit con un error total de 1 LSB ofrece una exactitud del 1,6%. Por tanto, ¿qué ocurre con los otros 6 bit del ADC de 12 bit? No solo eso, sino que el error también puede ser positivo o negativo, por lo que puede haber una variación del 3,6% o 90 mV en las lecturas del ADC. En este caso, el elevado error de ganancia respecto a la temperatura contribuye mucho a reducir la exactitud. Este gran error en la exactitud viene como resultado de las limitaciones inherentes a la tecnología de proceso. Hay que prestar mucha atención al leer las fichas técnicas de los ADC integrados ya que en algunos casos para los ADC integrados solo indican el rendimiento del ADC cuando se utiliza una referencia de tensión externa debido al ruido, la deriva y el bajo rendimiento de la referencia de tensión integrada, lo cual frustra el objetivo que tenía utilizar componentes analógicos integrados. Por tanto, la exactitud del ADC integrado no es lo bastante buena en este caso para cumplir nuestro requisito del 0,8%.

¿Qué pasa entonces con la precisión del ADC integrado? Si consultamos el dato de la precisión, el ENOB es de 11,1 bit que equivale a una resolución de unos 1,1 mV en la señal de entrada analógica de 2,5V. La precisión es unas 80 veces mejor que la exactitud. El resultado es que el ADC integrado tiene un error de 90,7 mV y una precisión de unos 1,1 mV rms. La exactitud del ADC integrado se puede mejorar utilizando una referencia externa, pero tal como se ha especificado el ADC se desconoce hasta qué punto la referencia externa mejorará la exactitud.

#### *Evaluemos ahora un ADC autónomo como el MCP33141-10 de Microchip Technology*

A partir de la exactitud de este ADC de 12 bit y 1 MSPS calculamos el TUE y lo comparamos con el del ADC integrado. El TUE para el rango de temperatura de -40°C a 125°C equivale al  $\pm 0,06\%$ , es decir, su exactitud es 30 veces mejor que en el ADC integrado y dentro de un rango más amplio de temperatura. Por lo que respecta a la precisión, el ADC autónomo

| Integrated Vs. Standalone ADC |                          |                              |
|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|
|                               | Integrated ADC (Example) | Standalone ADC (MCP33141-10) |
| Total Unadjusted Error (TUE)  | $\pm 1.8\%$              | $\pm 0.06\%$                 |
| Accuracy                      | 3.60%                    | 0.12%                        |
| Precision                     | 11.1 Bits                | 11.8 Bits                    |

Tabla 1. Esta tabla compara la exactitud y la precisión entre un ADC autónomo y uno integrado.

tiene un ENOB de 11,8 bit, por lo que en este ejemplo la precisión del ADC autónomo es unas 4 veces mejor que su exactitud. El resultado es que el ADC autónomo tiene un error de 2,9 mV y una precisión de unos 0,7 mV rms.

En esta comparación, la precisión es muy similar en un ADC integrado y uno autónomo. No obstante, aunque el ADC integrado era preciso no pudo cumplir el requisito de exactitud del 1%. Solo el ADC autónomo pudo cumplir el requisito de exactitud de 1°C o el 0,8% respecto a la temperatura para un sensor de temperatura NTC.

#### *Observaciones sobre la exactitud y la precisión del sistema*

El problema que supone consultar solo la precisión del ADC es que no tiene en cuenta las variables en el sistema o los sistemas en los que se utiliza el ADC. Si el ADC es exacto y preciso, la salida del ADC será consistente en todos los dispositivos y bajo todas las condiciones, y no en un dispositivo determinado o con unas condiciones determinadas.

Por tanto, si no se necesitan exactitud o consistencia entre sistemas o para todas las condiciones bajo las que haya de funcionar un sistema, las ventajas de un ADC integrado serán su menor complejidad, tamaño y precio. La complejidad será menor con un ADC integrado ya que no habrá necesidad de desarrollar software para la conexión a un ADC externo ni habrá que tener en cuenta la colocación ni el enrutamiento de señales analógicas y digitales desde y hacia el ADC. La integración del ADC en el microcontrolador también disminuye el espacio total ocupado por la placa. Además

el precio de un microcontrolador con un ADC integrado suele ser más bajo que la suma del precio del microcontrolador y un ADC autónomo.

Dicho esto, si se exigen precisión, exactitud y consistencia entre sistemas o para todas las condiciones de funcionamiento del sistema hay que ser muy cuidadoso al escoger el ADC. El diseñador no debe caer en la trampa de creer que la variación entre dispositivos será pequeña y que se pueden emplear técnicas de compensación digital para compensar la inexactitud o el rendimiento analógico inconsistente. Conviene recordar que las técnicas de compensación digital pueden disminuir la exactitud del sistema y aumentar la complejidad debido a las limitaciones inherentes del proceso.

También conviene comprobar que las especificaciones del ADC y la referencia de tensión indiquen no solo la exactitud sino también la exactitud frente a la temperatura. Si no se dispone de este dato para el ADC, existe un riesgo elevado de que las variaciones de proceso, fabricación, prueba y temperatura se manifiesten como errores en el sistema. Y aún peor, estas variaciones no son determinísticas: un dispositivo puede tener una significativa deriva de ganancia positiva y otro puede tener una significativa deriva de ganancia negativa. Estas grandes variaciones pueden provocar inestabilidad en el sistema.

La decisión entre un ADC integrado y uno autónomo se basa simplemente en valorar el coste, la exactitud y la consistencia del rendimiento. Una vez establecidas la exactitud o la consistencia del rendimiento, la selección se podrá realizar con facilidad. ■



# Iluminando el camino hacia adelante: el futuro de la conectividad



www.keysight.com

Autor: Kailash Narayanan, President, Commercial Communications, Keysight Technologies

Como mínimo, los últimos 18 meses han dejado una cosa clara: la conectividad rápida y fiable se ha convertido en la savia vital colectiva. Ha probado ser esencial para consumidores, empresas, y gobiernos.

Las expectativas de los clientes también han quedado meridianamente claras: los gritos de “quiero lo que quiero y cuando lo quiero” tienen mayor urgencia que nunca.

Por fortuna, el despliegue en ciernes de 5G está facilitando una conectividad sin igual. La potencia de 5G también acelerará la transformación digital de muchas industrias.

## Estableciendo los principales factores

Las Comunicaciones actuales y futuras están dominadas por tres factores principales: modernización de la red, nuevos casos de uso y modelos de negocio, y la evolución hacia 6G.

Si observamos la modernización, las nuevas redes están basadas en software, e incluso se bromea con que “excepto la antena, todo es software”. Y no dista mucho de la realidad. Para cumplir con las demandas de los consumidores respecto a conectividad, ancho de banda, y latencia, la red necesita ofrecer una escala sin precedentes a menor coste. Las soluciones incluyen la virtualización y la gestión autónoma.

Lo siguiente, nuevos casos de uso y modelos de negocio son los caminos hacia nuevas fuentes de ingresos. Para los operadores de redes móviles, la conectividad inalámbrica todavía supone más del 70 por ciento de sus ingresos anuales. Nuevas posibilidades en mercados verticales y en aplicaciones industriales ofrecerán un nuevo crecimiento.

Y, tercero, según el despliegue global de 5G evoluciona, la investigación en 6G está ganando fuerza.

El objetivo es ofrecer los cambios evolutivos y revolucionarios necesarios para lograr una visión de conectividad omnipresente.

Con estos fundamentos, miremos hacia delante en el camino y hacia un par de horizontes que estarán aquí antes de que nos demos cuenta: 2026 y 2031.

## Visualizando el futuro: 2026

La noción a largo plazo de “todo y todos conectados” tiene el potencial de ofrecer un poderoso conjunto de beneficios a los consumidores, las empresas y los gobiernos. Las expectativas siguen evolucionando según los usuarios, los dispositivos, y los casos de uso, demandan cada vez más la mejor calidad de servicio (QoS).

Estas expectativas están centradas en una conectividad fiable, omnipresente y continua; y 5G lo logrará, estando probablemente disponible para el 60 por ciento de la población mundial en 2026. Ericsson espera que los suscriptores 5G crezcan a más de 3 mil millones, y algunas previsiones indican que, para ese momento, las redes 5G transportarán más de la mitad del tráfico de datos móviles. Esto se basa en parte en un conjunto en expansión de posibilidades:

- El juego móvil en la nube se espera que crezca a una tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) del 41 por ciento
- Nuevos casos de uso industriales que podrían implicar negocios por valor de un billón de dólares (trillón americano) en 2028
- Transporte conectado, que es crucial para los vehículos autónomos
- NTN basada en parte en constelaciones de satélites de órbita terrestre baja (LEO)
- Unos seis mil millones de conexiones móviles IoT, siendo la mitad de ellas de “IoT de misión crítica”

Mientras que el crecimiento puede provenir de la siguiente “killer app”, lo más seguro es que las oportunidades significativas vengán de áreas como nuevos servicios para aplicaciones de tiendas e industriales, incluyendo redes privadas. También podría haber oportunidades para la creación de nuevos mercados lucrativos que aún no podemos imaginar.

## Visualizando el futuro: 2031

Para 2031, las redes tempranas 6G estarán emergiendo: la convergencia de los mundos físico, digital, y humano a través de aplicaciones, ordenadores, y comunicaciones. Algunos han llamado a este nuevo nivel de interacción el Internet de Todo.

Una característica clave será la coexistencia e integración de redes de acceso radio heterogéneas, mucho más allá de lo que es posible actualmente. Los casos de uso 6G también marcarán la necesidad de mayores tasas de datos. Esto implica utilizar el espectro por encima de los 100 GHz con anchos de banda de varios giga hercios mientras que simultáneamente se hace un mayor uso de las bandas por debajo de los 100 GHz. La eficiencia espectral, energética, y el diseño de forma de onda jugarán un papel crucial.

La gestión de la red mediante IA permitirá una mayor flexibilidad, y será necesaria ingeniería temporal para habilitar nuevos casos de uso. Los objetivos de baja latencia de 5G serán mejorados por predictibilidad temporal, en la que el momento absoluto de llegada de datos (ni demasiado pronto ni demasiado tarde) será preciso. Esto requiere capacidades excepcionales de sincronización temporal y de control de encaminamiento.

Con estos cambios tan dramáticos en las interacciones de humanos, máquinas y el mundo conec-



tado, la confianza y la seguridad deben de ser diseñadas desde el principio.

Las consecuencias de brechas y de ataques son actualmente severas, por lo que 6G necesitará lograr altos niveles de sofisticación a la hora de detectar y neutralizar amenazas a la vez que mejora la prevención de amenazas y la resistencia organizativa.

### Abriendo camino con estándares abiertos

Volviendo al presente, el camino hacia 2026 y 2031 comienza con un cambio fundamental que ya está ocurriendo: la llegada de las redes abiertas de acceso radio también llamadas open RAN. Este enfoque estandariza las interfaces en una arquitectura disgregada RAN que facilita el despliegue flexible de red, y también marca una aproximación común hacia la virtualización de la RAN. Open RAN ha evolucionado hacia el concepto del controlador inteligente de RAN o RIC, que es un paso inicial hacia la inevitable fusión de la RAN y del núcleo de red.

Mientras que esto tiene la ventaja de reducir costes de infraestructura y de habilitar una expansión flexible para los operadores móviles, también aporta retos de interoperabilidad entre elementos de red de diferentes fabricantes, tanto a nivel software como hardware.

Otro reto, las interfaces abiertas también incrementan la superficie expuesta a ataques, requiriendo de más y mejores medidas de seguridad. Los líderes de la industria están trabajando juntos para afrontar estos retos a través de una organización llamada la O-RAN Alliance (Keysight es miembro de ella).

### Habilitando el cambio

Podemos redefinir todo esto como una oportunidad para habilitar el cambio dentro de organizaciones y a lo largo de la industria. Puede ser útil separar esto en dos líneas de pensamiento separadas: acelerar nuevos casos de uso, y gestionar riesgos críticos.

Primero, una perspectiva clara puede ayudar a acelerar los nuevos casos de uso. El progreso de visión a acción y a éxito comienza, como siempre, con la velocidad de ejecución. Esto es aún más importante para aquellos que buscan diferenciarse a través de nuevos modelos de negocio que centren la tecnología en aquellas áreas en las que tendrá más impacto.

Segundo, los negocios siempre tratan acerca de la gestión de riesgos, y las nuevas tecnologías deben ser desarrolladas y validadas rápidamente y con confianza. Por tanto, tanto si estás fabricando semiconductores, sistemas de red, o equipos de usuario (u otros dispositivos), como si eres un proveedor

de servicios, un hyper-scaler, o un fabricante original de dispositivos de automoción, crear nuevas alianzas basadas en metas comunes ha demostrado ser otra clave para el éxito.

En definitiva, la capacidad de lograr cambios que se anticipen y que cumplan con las futuras expectativas requiere de investigación, diseño, y validación junto con procesos que confirmen de forma efectiva y continua la experiencia de usuario en los casos de uso cruciales. Desde la física de dispositivos semiconductores hasta sistemas avanzados de radio, o sistemas autónomos y virtualizados de red, hacer que todo esto funcione requerirá el conocimiento y las herramientas que evalúen todo, desde el comportamiento físico y funcional hasta la QoS.

### Logrando avanzar en el camino

Mirando las tecnologías que dan forma al futuro de la conectividad, el camino está lleno de retos. Para empresas como Keysight, nuestro papel consiste en ayudar a la industria a acelerar la innovación y por tanto acelerar el progreso hacia una conectividad fiable, hacia nuevas posibilidades, y hacia una experiencia de usuario excepcional. Estamos preparados para trabajar con la industria y explorar este camino juntos. ■

# Una vista general de MQTT



www.ublox.com

Autor: Eric Heiser, SVP,  
director de servicios del  
Centro de Productos  
en u-blox

La comunicación forma parte del Internet de las cosas (IoT), y las diferentes aplicaciones tienen sus necesidades de comunicación específicas, las cuales determinan sus requisitos de red.

El equipamiento de la línea de producción en una fábrica de la Industria 4.0 puede necesitar responder en tiempo real a un comando de un controlador central, lo que requiere latencias de red muy bajas. Además, los sensores remotos a batería que controlan las condiciones del suelo pueden estar en reposo durante largo tiempo y activarse únicamente para enviar paquetes cortos de datos.

Las aplicaciones utilizan un amplio espectro de conectividad, incluidas redes celulares, tecnologías inalámbricas, como wifi y Bluetooth, Ethernet por cable e incluso por satélite. Los protocolos de comunicación constituyen un elemento clave de la pila de tecnología del IoT de cualquier dispositivo, ya que permiten el intercambio estructurado de datos entre dispositivos de IoT o «cosas» y sus aplicaciones relacionadas, a través del medio de transporte elegido.

Se han desarrollado varios protocolos para satisfacer las necesidades de diferentes clases de aplicaciones IoT, incluidas CoAP, XMPP y DDS. Entre ellas, el Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) y su derivado MQTT-SN son unas de las aplicaciones más ampliamente adoptadas para la creciente categoría de redes de largo alcance y bajo consumo (LPWA).

## El protocolo MQTT

Por tratarse de un protocolo ligero, la arquitectura sencilla de MQTT y el reducido diseño del código resultan idóneos para el creciente número de dispositivos de microcontroladores de bajo coste y bajo consumo empleados en aplicaciones IoT. MQTT se ejecuta mediante el protocolo TCP/IP y se ha diseñado específicamente para redes de baja calidad en las que las latencias pueden ser altas. El protocolo resulta ideal para aplicaciones con las siguientes necesidades de comunicación:

- Uso mínimo de ancho de banda
- Conectividad de red inalámbrica
- Bajo consumo de energía
- Gran fiabilidad en caso necesario
- Mínima demanda de recursos de procesamiento y memoria

MQTT goza de gran popularidad en aplicaciones de IoT como contadores inteligentes, rastreadores de activos y sensores conectados para el equipamiento industrial. Por su uso eficiente del ancho de banda es ideal para situaciones con costes de red elevados y consumo de energía crítico, por ejemplo, cuando los conjuntos de sensores remotos deben funcionar de forma autónoma durante años sin necesidad de mantenimiento. También se presta muy bien para aplicaciones móviles, por su reducido diseño del código y su eficacia a la hora de distribuir información a uno o varios suscriptores.

## Vista general funcional de MQTT

MQTT funciona sobre la base de publicación y suscripción, en contraposición a un modelo cliente-servidor, con dos entidades funcionales: el bróker MQTT y el cliente MQTT. Cualquier «cosa», ya sea un dispositivo o una aplicación, en una red IoT puede convertirse en un cliente MQTT. Los clientes publican o suscriben mensajes, no directamente entre ellos, sino a «Temas» gestionados por el bróker MQTT. Los temas son similares a las bandejas de entrada del correo electrónico: un cliente publica un mensaje en un tema y cualquier otro cliente suscrito a dicho tema recibirá el mensaje.

El bróker MQTT se encarga de recibir todos los mensajes publicados y de garantizar su entrega a todos los clientes suscritos. Los mensajes se publican conforme a un número de niveles de calidad de servicio acordados (véase a continuación). El bróker también autentifica todos los dispositivos IoT de la red y gestiona las conexiones, las sesiones y las suscripciones.

## MQTT-SN

MQTT-SN es una versión optimizada del MQTT, diseñada específicamente para redes de sensores inalámbricos a gran escala que requieren mayores eficiencias en la transmisión de datos y el consumo de energía. MQTT-SN



Figura 1. ¿Qué es MQTT? (fuente: MQTT Org).





Figura 2. Temas MQTT (fuente: u-blox).

mejora la eficiencia de la transmisión de datos acortando la longitud de los ID de los temas. La mensajería de control también se reduce al permitir que dichos ID acortados se programen tanto en el cliente como en el bróker.

Un procedimiento de mantenimiento en MQTT-SN también permite a los dispositivos entrar en reposo y recuperar cualquier mensaje en cola cuando se activan.

## Conceptos MQTT

Con las entidades de bróker y cliente, los siguientes conceptos resultan esenciales para el funcionamiento de MQTT y MQTT-SN

### Temas MQTT

Los temas son fundamentales para el uso eficiente del ancho de banda por parte de MQTT y una estructura de varios niveles, figura 2. Los clientes MQTT únicamente se suscriben a los

temas que les interesan y pueden utilizar entradas comodín para acceder a múltiples temas.

Los temas MQTT facilitan la organización eficiente de los flujos de datos a través de la red IoT, lo que permite un escalado masivo, ya que los dispositivos solo reciben datos de los temas suscritos.

### Conexiones

Los clientes MQTT deben establecer una conexión con el bróker para publicar o suscribirse a los mensajes. El cliente proporcionará su ClientID, nombre de usuario y contraseña cuando envíe una solicitud CONNECT, que confirmará el bróker. Las solicitudes de conexión pueden calificarse con los siguientes parámetros:

Eliminación de sesión: permite que una solicitud de conexión también purgue cualquier mensaje almacenado de la cola de suscriptores

Mantenimiento en activo: compatible con dispositivos a batería en reposo al definir el periodo más largo para que una conexión permanezca activa cuando ni el bróker ni el cliente han enviado mensajes. El bróker almacena cualquier mensaje para el cliente durante este periodo hasta el final del tiempo especificado.

Reposo (solo MQTT-SN): cuando un dispositivo indica al bróker que entra en reposo, el bróker pone en cola todos los mensajes suscritos durante el periodo recomendado. La principal diferencia con el modo Mantenimiento en activo reside en que el bróker almacena todos los mensajes, independientemente del nivel de QoS, mientras que, en Mantenimiento en activo, solo se almacenan los mensajes de QoS 1 y QoS 2. El modo Reposo también permite al cliente vaciar su cola de mensajes sin necesidad de activación.

### Suscripciones

Los clientes utilizan las solicitudes de SUSCRIPCIÓN para suscribirse a uno o varios temas y pueden utilizar una de las dos configuraciones diferentes de comodines, como se muestra en las figuras 3a y 3b.

El comodín de un nivel (+) sustituye un nivel de tema, por lo que «sensores/+/salida» se suscribiría a los siguientes temas:

- sensores/suelo/salida
- sensores/agua/salida
- sensores/luz/salida

Los comodines de varios niveles (#) sustituyen varios niveles de temas, por lo que este comodín se suscribiría a los siguientes temas:

- sensores/suelo/salida
- sensores/suelo/entrada
- sensores/temperatura/entrada

### QoS

MQTT y MQTT-SN utilizan modos de calidad de servicio (QoS) para permitir al publicador definir la calidad de su mensaje. La tabla 1 resume estos modos y cómo pueden utilizarse conforme a las limitaciones de una aplicación determinada.

Las suscripciones también cuentan con una configuración de QoS asociada, que puede utilizarse para reducir la QoS del mensaje publicado, y el mensaje siempre se publica con la configuración de QoS más baja.

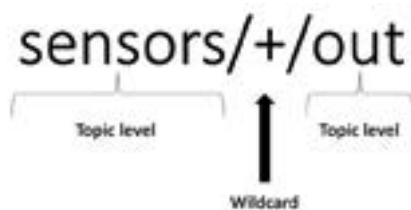


Figura 3a. Comodín de un nivel.

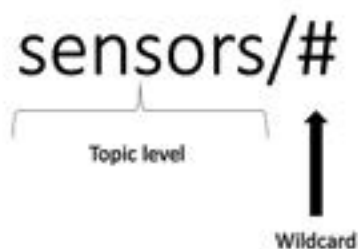


Figura 3b. Comodín de varios niveles.

| Modo QoS                         | Descripción                                                                                      | Funciones                                                                                                                                              | Usos                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| QoS – 1<br>(activación y olvido) | Solo MQTT-SN<br>El mensaje se envía pero no se recibe confirmación, no se requiere conexión MQTT | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin confirmación</li> <li>• Sin reintentos</li> </ul>                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensajes no críticos</li> <li>• Reduce el tiempo en red para dispositivos de baja potencia</li> <li>• Reduce los costes de mensajes</li> </ul>                             |
| QoS0<br>(una vez como máximo)    | Se envía el mensaje, pero no se recibe confirmación                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejores esfuerzos</li> <li>• Sin reintentos</li> <li>• Sin colas para clientes desconectados</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensajes no críticos</li> <li>• Reduce el tiempo en red para dispositivos de baja potencia</li> <li>• Reduce los costes de mensajes</li> </ul>                             |
| QoS1<br>(al menos una vez)       | Los mensajes se entregan al menos una vez, pero no se impide la recepción de duplicados          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega garantizada</li> <li>• Reintentos hasta confirmación</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensajes críticos</li> <li>• El cliente receptor puede gestionar la duplicación</li> <li>• Los mensajes deben almacenarse para clientes que no están conectados</li> </ul> |
| QoS2<br>(exactamente una vez)    | Los duplicados se controlan para garantizar que el mensaje se entregue solo una vez              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor sobrecarga</li> <li>• Se utilizan uniones de 4 partes para garantizar que no haya duplicados</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensajes críticos</li> <li>• Los duplicados pueden causar problemas</li> </ul>                                                                                             |

## Conclusión

MQTT se usa en aplicaciones de múltiples sectores, como la automoción, el petróleo y el gas, la industria y las telecomunicaciones. El protocolo goza de amplio apoyo dentro de la comunidad de IoT y existen muchas herramientas, incluidas librerías de clientes y brókers, para ayudar al desarrollador a dar los primeros pasos.

De esta forma, comunicación es mucho más que conectividad. Por ejemplo, el catálogo de comunicación como servicio del IoT de u-blox (figura 4) simplifica la obtención de datos de dispositivos del IoT en cualquier parte del mundo para la empresa, gracias a la disponibilidad de tres productos complementarios: MQTT Anywhere, MQTT Here y MQTT Now. Estos productos se construyen sobre la base de un bróker MQTT escalable de alto rendimiento y un potente gestor de flujo de datos, lo que permite procesar, transformar e integrar fácilmente los mensajes en la empresa.

En el mercado competitivo actual, los ciclos de desarrollo reducidos resultan cruciales y, con esta plataforma, u-blox aprovecha las ventajas de MQTT para facilitar la comunicación de datos entre los dispositivos del IoT y la empresa. ■

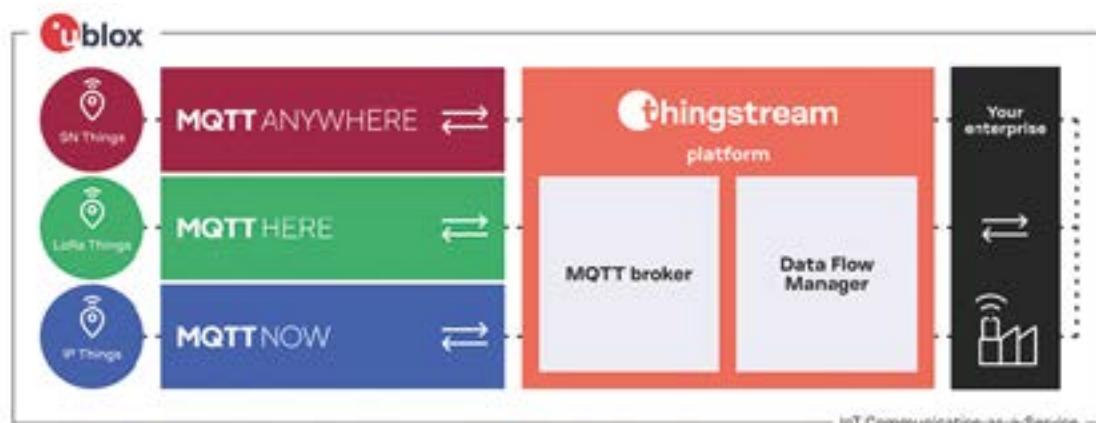


Figura 4. Catálogo de comunicación como servicio del IoT de u-blox.

# 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®**  
www.cebek.com | info@cebek.com  
933 313 342





# ¿Cuál es el mejor MOSFET para mi aplicación?



www.rutronik.com

Autores:

Hannah Metzner,  
Product Sales Manager  
Power de Rutronik, y  
René Mente, Senior  
Staff Engineer de la  
División PSS de Infineon



A pesar de que los MOSFET basados en carburo de silicio (SiC) permiten unos niveles de eficiencia mucho mayores en comparación con las versiones basadas en silicio (Si), no siempre resulta fácil decidir qué tecnología es la mejor opción. En este artículo, pretendemos explicar los criterios a tener en cuenta. Para tensiones por encima de los 1000 V, los IGBT solían ser la solución elegida. Pero las “superpropiedades” del SiC posibilitan componentes unipolares de conmutación rápida que se pueden utilizar en lugar de los IGBT bipolares. Permiten que aplicaciones que antes solo eran factibles con tensiones más bajas (<600 V) ahora se implementen con tensiones más altas. En comparación con los IGBT bipolares, estos MOSFET basados en SiC consiguen unas reducciones de pérdida de potencia de hasta el 80 por ciento.

Infineon ha optimizado aún más las propiedades ya beneficiosas del SiC—con CoolSiC Trench Technology, es posible construir MOSFET con tensiones umbrales ( $V_{th}$ ) especialmente altas y capacitancia Miller baja. Esto hace que sean más resistentes a los efectos de activación parásitos no deseables con respecto a otros MOSFET SiC. Además de los modelos de 1200 y 1700 V, Infineon ha ampliado su catálogo al incorporar MOSFET

CoolSiC de 650 V, que también se pueden emplear en aplicaciones con una alimentación de 230 V. Sus mejoras en eficiencia de sistema y robustez y su menor coste permiten la utilización en aplicaciones como telecomunicaciones, servidores, estaciones de recarga para vehículos eléctricos y paquetes de batería. Si la elección generalmente se encuentra entre los MOSFET basados en Si probados y los MOSFET basados en SiC más recientes, hay varios criterios a considerar.

## Eficiencia y densidad de potencia de la aplicación

En comparación con el silicio, la  $R_{DS(on)}$  del carburo de silicio es menos propensa a la volatilidad en el rango de temperatura operativa. Con un MOSFET basado en SiC, la  $R_{DS(on)}$  sólo se mueve en un factor de alrededor de 1,13 entre 25 y 100°C, mientras que un MOSFET basado en Si típico, como el CoolMOSTM C7 de Infineon, cambia en un factor de 1,67. Esto supone que la temperatura operativa tiene mucho menos impacto en la pérdida de potencia y, por lo tanto, puede ser mucho mayor. Como consecuencia, los MOSFET basados en SiC están especialmente indicados en aplicaciones con altas temperaturas o pueden rendir con

soluciones de enfriamiento más sencillas para lograr los mismos niveles de eficiencia.

## Controladores

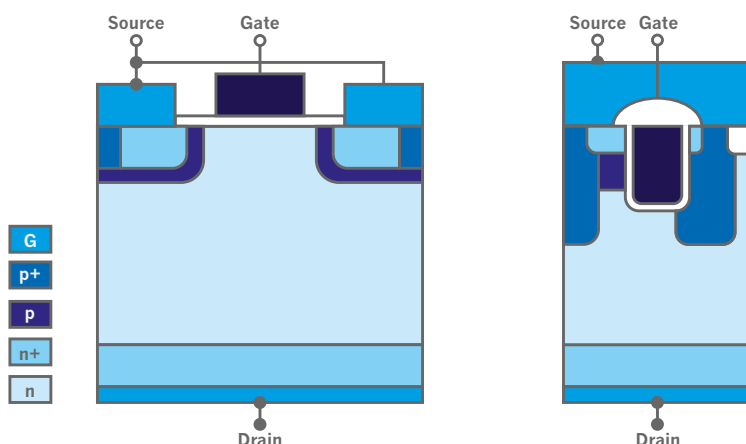
Al cambiar el silicio por el carburo de silicio, también surge la pregunta de cuáles son los controladores más adecuados. Si los controladores de MOSFET basados en Si generan una tensión de activación de puerta de hasta 15 V, generalmente pueden seguir siendo utilizados. Sin embargo, una tensión de activación de la puerta de hasta 18 V permite una reducción significativa en la resistencia  $R_{DS(on)}$  (hasta el 18 por ciento a 60°C), de modo que aún valga la pena un cambio de controlador.

También se recomienda evitar tensiones negativas en la puerta, ya que pueden provocar una variación en  $V_{GS(th)}$ , de forma que la  $R_{DS(on)}$  aumente con el funcionamiento prolongado. La caída de tensión a través de la inductancia de la fuente en el bucle de accionamiento de la puerta da como resultado una  $di/dt$  alta, que puede causar un nivel  $V_{GS(off)}$  negativo. Un desafío aún mayor lo plantea una  $dv/dt$  muy alta, consecuencia de la capacitancia de drenaje de la puerta del segundo interruptor en una configuración de medio puente (half-bridge). Este problema se puede evitar con una  $dv/dt$  más baja, pero a expensas de una eficiencia reducida.

La mejor forma de limitar la tensión de puerta negativa es usar un circuito de alimentación y controlador separado por medio del concepto de fuente Kelvin e integrar un diodo clamping. Ubicado entre la puerta y la fuente del interruptor, un diodo clamping reduce la tensión negativa presente en la puerta.

## Carga de recuperación inversa $Q_{rr}$

Especialmente con topologías o diseños resonantes que usan una conmutación dura continua del diodo del cuerpo del conductor, resulta



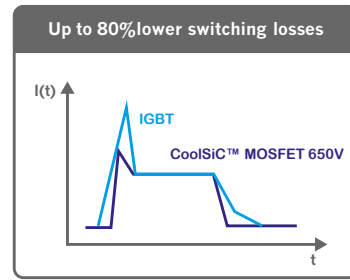
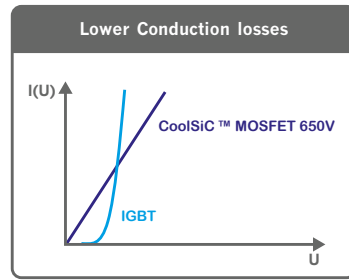
Los MOSFET basados en SiC tienen menos pérdidas de conductividad y hasta un 80 por ciento de pérdidas de conmutación con respecto a los IGBT—en este caso usando el ejemplo del MOSFET CoolSiC de 650 V de Infineon.

fundamental considerar la carga de recuperación inversa  $Q_{rr}$ . Se trata de la carga que debe eliminarse del diodo del cuerpo integrado—presente en todos los diodos—cuando el diodo ya no es conductor. Varios fabricantes de componentes han realizado grandes esfuerzos para reducir esta carga lo máximo posible. La familia “Fast Diode CoolMOS” de Infineon es un ejemplo de los frutos de dichos esfuerzos. Estos modelos se caracterizan por diodos de cuerpo más rápidos y pueden disminuir la  $Q_{rr}$  en un factor de 10 en comparación con sus predecesores. La familia CoolSiC de Infineon incluso ofrece más que esto—con respecto a los últimos componentes CoolMOS, estos MOSFET de SiC logran una mejora adicional de diez veces.

La tecnología CoolSiC respalda el desarrollo de sistemas con menor cantidad de componentes y elementos magnéticos y disipadores de calor de menores dimensiones, siendo más sencillos, compactos y asequibles. Gracias a la Trench Technology, estos componentes también garantizan unas mínimas pérdidas en el uso y la máxima fiabilidad en la operación.

### Corrección de factor de potencia (PFC)

Actualmente, el foco de la industria está puesto en aumentar la eficiencia del sistema. Para lograr valores de eficiencia de, al menos, el 98 por ciento, se están dirigiendo más esfuerzos hacia la corrección del factor de potencia (PFC). Los MOSFET basados en SiC con  $Q_{rr}$  mejorada ayudan a conseguir el objetivo. Estos modelos ahora posibilitan topologías de medio puente/puente completo (half-bridge/full-bridge) conmutadas duras para PFC. Para su tecnología



La tecnología Trench minimiza las pérdidas durante el uso y proporciona la máxima fiabilidad durante la operación.

CoolMOS, Infineon había recomendado previamente un enfoque de “modo de corriente triangular”, pero con el SiC es posible implementar una PFC de polo de tótem de modo de conducción continua.

### Capacidad de salida $C_{oss}$

En una topología conmutada dura, se debe disipar la energía almacenada  $EOSS$ ; esta energía es típicamente superior a la de la última versión CoolMOS. No obstante, en comparación con las pérdidas de activación de una PFC de polo de tótem, todavía permanece relativamente baja y, por lo tanto, casi inapreciable, al menos inicialmente. La menor capacitancia implica que es posible beneficiarse de velocidades de conmutación más rápidas, pero esto también puede llevar a que la fuente de drenaje se sobrepase ( $VDS$ ) durante la activación.

Con los MOSFET basados en Si, esto se puede compensar mediante el uso de una resistencia de puerta externa para disminuir las velocidades de conmutación y conseguir la limitación de tensión requerida del 80 por ciento de la fuente de drenaje. La desventaja de esta solución es que, especialmente durante la activación, el aumento de la corriente provoca un incremento de las pérdidas de conmutación.

Aunque la capacitancia de salida con los MOSFET basados en SiC es mayor que con los semiconductores de potencia basados en Si a través de una tensión de fuente de drenaje de 50 V, la relación  $COSS/VDS$  es mucho más lineal. La consecuencia de esto es que los MOSFET basados en SiC posibilitan el uso de una re-

sistencia externa de menor tamaño en el mismo circuito con respecto a los modelos basados en Si, sin superar la máxima tensión de fuente de drenaje. Esto puede ser una ventaja en algunas de topologías de circuito como, por ejemplo, en convertidores DC/DC resonantes LLC, donde es posible omitir la resistencia de puerta adicional.

### Conclusión

A pesar de que la tecnología de carburo de silicio tiene muchas ventajas, la obsolescencia de los MOSFET basados en Si de ninguna manera es un hecho. Esto se debe, en parte, al umbral de tensión mucho mayor del diodo del cuerpo—mediante la simple sustitución de un MOSFET basado en Si por un modelo basado en SiC se conseguiría cuadruplicar la pérdida de potencia en el diodo del cuerpo, sacrificando esencialmente las ganancias de eficiencia. Para poder beneficiarse de la eficiencia superior de los MOSFET basados en SiC en la actualidad, la función boost de una PFC debe usarse a través del canal de MOSFET y no en la dirección inversa del diodo del cuerpo. Los tiempos muertos también se tienen que optimizar para sacar el máximo partido a los beneficios de los MOSFET basado en SiC.

Los MOSFET basados en SiC tienen menos pérdidas de conductividad y hasta un 80 por ciento de pérdidas de conmutación con respecto a los IGBT—en este caso usando el ejemplo del MOSFET CoolSiC de 650 V de Infineon.

La tecnología Trench minimiza las pérdidas durante el uso y proporciona la máxima fiabilidad durante la operación. ■



# El ordenador médico que cuida del sistema nervioso



www.adlinktech.com

## Su alta capacidad de procesamiento permite una mejor neuromonitorización en quirófano

*Durante mucho tiempo, el daño del sistema nervioso ha sido un riesgo inevitable de ciertos procedimientos quirúrgicos. Actualmente, este riesgo puede reducirse de forma eficaz con la neuromonitorización intraoperatoria. El sistema utiliza impulsos eléctricos en las vías nerviosas para hacer visibles las estructuras más pequeñas y ocultas. De esta forma, la tecnología de la última generación de sistemas ISIS Xpert de inomed permite el cuidado de los pacientes a un nivel sin precedentes, especialmente, gracias a la potencia de procesamiento del ordenador médico MLC 8 de ADLINK, que desempeña un papel fundamental.*

La imagen por resonancia magnética (IRM) muestra un tumor del tamaño de una nuez en el centro del tronco encefálico de una niña de cinco años. Los médicos de la clínica especializada suiza buscan una forma segura de acceder al tumor, evitando a toda costa cualquier tipo de lesión de los nervios cerebrales. Mediante métodos de neuromonitorización, el neurofisiólogo explora la superficie del tronco cerebral y señala al cirujano el punto de entrada seguro. Tras la intervención, la IRM muestra que el tumor fue extirpado con éxito sin dañar los nervios craneales de la niña.

### Los estímulos eléctricos como marcadores de orientación

En este tipo de operaciones, casi siempre se interponen importantes centros funcionales y nervios craneales en un espacio muy reducido. La neuromonitorización intraoperatoria (NMIO) mide las corrientes de acción naturales de los músculos alimentados por los nervios craneales. Al mismo tiempo, también se pueden introducir estímulos eléctricos artificiales en los nervios y los músculos.

Durante la operación, por ejemplo, se estimulan los nervios craneales motores de los músculos del ojo con pequeñas descargas eléctricas y se controla su reacción. Las distintas mediciones electrofisiológicas proporcionan, así, una imagen detallada de las estructuras de la zona quirúrgica.

inomed está especializada en este tipo de sistemas dedicados a la protección y la terapia de las funciones neurológicas. La neuromonitorización intraoperatoria es la principal competencia de la empresa con sede en Emmendingen, en el sur de Baden-Württemberg. Clínicas especializadas de todo el mundo utilizan sus productos de la serie ISIS Xpert. «Nos hemos propuesto ofrecer a nuestros clientes hoy, aquello que necesitarán en el futuro. La marca de distinción que haga únicos a nuestros

dispositivos debe ser la innovación y la calidad», explica el Dr. Tomasz Moszkowski, Product Manager de inomed. «Con la última generación de productos, queremos ofrecer a los usuarios un rendimiento significativamente mayor, con la opción, si es posible, de mostrar escenarios complejos en tiempo real. Nosotros mismos hemos desarrollado el software y necesitábamos un hardware con la potencia adecuada para ello».

### Requisitos de hardware para escenarios complejos

Los sistemas de inomed están diseñados para que cada uno de los procesos importantes se base en un núcleo de procesador. Los escenarios más complejos necesitan una mayor





capacidad para que distintos procesos se realicen de forma paralela en múltiples núcleos. Sin embargo, en un quirófano, el consumo de energía del procesador es limitado, debido a la ausencia de ventilador: los microbios pueden establecerse en las aperturas de ventilación y el propio ventilador interrumpiría el flujo de aire laminar uniforme que garantiza una ventilación sin gérmenes en el quirófano.

Además, los sistemas de inomed deben contar con la debida aprobación como dispositivos médicos. De nuevo, la UE ha elevado el nivel de los requisitos con el reciente Reglamento sobre Dispositivos Médicos (MDR, Medical Devices Regulation). El proceso de aprobación es especialmente largo, sobre todo, cuando el producto en sí consta de varios componentes. En este caso, es una ventaja decisiva si los componentes más importantes ya han sido certificados como productos sanitarios o dispositivos médicos por los proveedores.

«También necesitamos contar con la garantía de que el hardware seguirá estando disponible durante todo el ciclo de vida del producto», explica el Dr. Tomasz Moszkowski. «Entre otras cosas, debido a los exhaustivos requisitos de seguridad y certificación, los ciclos son significativamente más largos para nosotros que para el resto del mundo informático. Esperamos que una generación de productos dure entre cinco y diez años.»

## El ordenador como dispositivo médico

Por este motivo, inomed confía desde hace tiempo en el panel PC de la serie MLC de ADLINK, diseñado para uso médico. En la nueva generación de la serie ISIS Xpert, el MLC 5 utilizado anteriormente ha sido sustituido por el nuevo MLC 8. «Hemos podido aumentar considerablemente el rendimiento del nuevo ordenador en comparación con el modelo anterior» explica Andre Fortdran, responsable de tecnología y marketing de ADLINK en Alemania, y especifica los valores clave más importantes del nuevo ordenador:

«El PC funciona con un procesador de 6 núcleos de octava generación de Intel, un disco duro SSD de 1 TB y memoria RAM DDR4 de 8 GB. La

microelectrónica está alojada en una carcasa de aluminio cerrada y sin tornillos con clase de protección IP54, por lo que es resistente a los desinfectantes y productos de limpieza, generalmente agresivos, utilizados en las clínicas. Al mismo tiempo, el metal garantiza una disipación eficaz del calor de la CPU (Unidad Central de Procesamiento) sin necesidad de ventiladores».

Todos los detalles de los ordenadores de panel de ADLINK están optimizados para su uso en clínicas y quirófanos. La pantalla puede utilizarse en horizontal y en vertical; su superficie de cristal continua está perfectamente unida al panel de visualización mediante una unión óptica. Esto reduce el efecto espejo, evita la condensación entre las capas y prolonga la vida útil. En cuanto a la seguridad eléctrica y la compatibilidad electromagnética (CEM), los ordenadores cumplen los exigentes requisitos para el funcionamiento en quirófano. Las numerosas opciones de conexión para los dispositivos periféricos permiten una configuración individual del entorno, incluyendo módulos WiFi/BT o pantallas adicionales.

ADLINK figura como socio premium de Intel y, por tanto, puede garantizar que todas las partes imprescindibles del hardware, incluidos los procesadores, seguirán estando disponible durante más de diez años. Como toque final, para mantener la imagen de marca, el panel de PC de los sistemas ISIS Xpert sigue el diseño corporativo de inomed.

## Mayor seguridad sin esperas

Gracias a la gran potencia de la CPU del MLC 8, la velocidad de acceso y evaluación de los nuevos sistemas ISIS Xpert se ha incrementado significativamente y, al mismo tiempo, se ha reducido considerablemente la latencia en el procesamiento de datos y la visualización. El rendimiento gráfico, que afecta directamente a la visualización de las curvas fisiológicas en tiempo real, aumentó en un 160 %. El rendimiento multinúcleo aumentó en un 60 %, lo que permite manejar escenarios de aplicación complejos y multimodales. El rendimiento de un solo núcleo para el

registro y procesamiento simultáneo de señales fisiológicas procedentes de numerosos canales de conducción se ha incrementado en un 58 %.

«Con nuestros nuevos sistemas, podemos obtener señales electrofisiológicas de varias estructuras musculares simultáneamente y combinarlas con la información visual del microscopio quirúrgico en tiempo real. El retraso causado por el proceso informático ya no es perceptible», explica el Dr. Moszkowski.

A menudo, se utiliza un sistema de navegación adicional para las operaciones en el sistema nervioso central, cuyos datos también pueden integrarse en la pantalla. Esto permite representar escenarios mucho más complejos. El neurofisiólogo puede proporcionar al cirujano información mucho más precisa y detallada. De este modo, pueden trabajar con mucha más rapidez y eficacia y, al mismo tiempo, ofrecer a los pacientes una mayor seguridad. «Gracias a un mayor rendimiento informático disponible en el mercado, hemos alcanzado un nivel sin precedentes en la protección de las estructuras neuromusculares en el área quirúrgica», afirma con alegría el Product Manager.

Andre Fortdran señala que inomed, como cliente de ADLINK, también recibe seguridad adicional: «Los ordenadores de panel de la serie MLC 8 están certificados y registrados siguiendo la norma IEC/EN 60601 según las exigencias del mercado; y, adicionalmente, como dispositivos médicos de clase MDR I. De este modo, aliviarnos a nuestros clientes todo el esfuerzo de aprobación y documentación del producto que requiere este importante componente y garantizamos la trazabilidad requerida. A su vez, asumimos la responsabilidad de los riesgos de los hardware informáticos».

Dr. Tomasz Moszkowski afirma: «Podemos confiar plenamente en nuestro proveedor. ADLINK era y es el único proveedor que podía satisfacer todos nuestros requisitos y deseos. Estamos muy satisfechos, tanto con la cooperación en el desarrollo de productos, las soluciones conjuntas, el compromiso y la dedicación en el servicio, y la asistencia individualizada. Sin duda, continuaremos con esta exitosa colaboración.»

# Potente rendimiento y perspectivas prometedoras



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

**ADVANTECH**

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

## Advantech refuerza su compromiso con AMD

Desde la introducción de la microarquitectura Zen, los procesadores de AMD se han adelantado cada vez más a su archienemigo Intel. Los análisis comparativos realizados por reconocidos medios de comunicación informáticos han confirmado recientemente la excelencia de AMD en términos de rendimiento, precio y consumo energético. Esto también se está extendiendo en la comunidad de sistemas embebidos, por lo que empresas como Advantech se están preparando para satisfacer la creciente demanda de los fabricantes de equipos originales. Hablamos con Dirk Finstel, Vicepresidente Asociado de IoT embebido y CTO de Europa en Advantech, sobre la cambiante situación del mercado.

*Sr. Finstel, la comunidad de sistemas embebidos no es conocida por reaccionar rápidamente a las nuevas*

*clasificaciones de procesadores. A los fabricantes de equipos originales les gusta ceñirse a su ecosistema. ¿Por qué?*

La mayoría de los OEM que utilizan tecnología de sistemas embebidos venden productos con la misma configuración durante años. Tampoco son partidarios de cambiar de proveedor de plataforma de procesador cuando lanzan nuevas generaciones de estos productos. Sencillamente, el esfuerzo de cualificación y certificación es demasiado grande para estar siempre a la caza del último procesador. Además, se espera que las inversiones realizadas den sus frutos en el largo plazo. Por eso el mercado reacciona con relativa lentitud a los cambios en el panorama competitivo entre los proveedores de procesadores. Sin embargo, la demanda de procesadores embebidos de AMD se está recuperando.

*¿De dónde procede la demanda? ¿Realmente quieren los clientes cambiar?*

Hay múltiples razones para el aumento de la demanda, que van desde la disponibilidad hasta el precio y el rendimiento, en los que AMD ha obtenido siempre buenas calificaciones a lo largo de los años, pasando por los nuevos retos de los servidores edge y las pasarelas debido a la digitalización. AMD también ha decidido trabajar más intensamente con los socios de sistemas embebidos para ampliar el soporte a los clientes OEM. Además, creo que AMD se ha convertido en una marca mucho más fuerte durante la última década bajo la dirección de la consejera delegada Lisa Su, que ha demostrado hacer avanzar a su empresa con una tecnología potente, unos precios atractivos y una estrategia "fabless" (sin fábricas) de gran éxito. Así que el deseo de cambiar por un solo punto de referencia de rendimiento no es realmente el motor aquí. Se

trata más bien del conjunto y de las perspectivas de futuro, que apuntan constantemente hacia arriba para AMD y que nosotros, como fabricante de sistemas embebidos y socio de élite de AMD, naturalmente también queremos trasladar al mercado embebido.

*¿Cuáles son los mercados en los que la tecnología de procesadores de AMD tiene más éxito?*

AMD ha sido tradicionalmente fuerte en aplicaciones embebidas como la señalización digital, gaming, los HMI industriales, las estaciones de control e imágenes médicas. En otras palabras, en todos los lugares donde los gráficos embebidos de alto rendimiento prometen beneficios. En combinación con los algoritmos de inferencia de aprendizaje profundo acelerados por la GPU, los procesadores que integran CPU y GPU - AMD los llama APU, que significa Unidades de Procesamiento Acelerado - también están en alza para aplicaciones de conocimiento de la situación basadas en la visión y el análisis de datos locales para el mantenimiento predictivo.

Ahora, AMD también está disfrutando de un enorme éxito en aplicaciones de red y almacenamiento, que ofrecen precisamente las tecnologías necesarias para la digitalización en el edge industrial. Necesitamos sistemas de infraestructura para todo lo que se va a convertir en inteligente, desde el ferrocarril y las ciudades inteligentes hasta las redes inteligentes de la industria energética y de servicios públicos, así como infraestructuras de carga para la electromovilidad y soluciones para la conducción autónoma. Para este tipo de aplicaciones, la oferta de servicios integrados de AMD con CPUs multinúcleo de alto rendimiento y GPGPUs también resulta muy atractiva. Tras la adquisición de Xilinx por parte de AMD, espero que la inteligencia



*"AMD se ha convertido en una marca mucho más fuerte durante la última década bajo la dirección de la consejera delegada Lisa Su, que ha demostrado hacer avanzar a su empresa". Dirk Finstel, vicepresidente asociado de Embedded IoT y director de tecnología en Europa de Advantech*



Los módulos SOM-6872 COM Express y AIMB-229 Mini-ITX están equipados con procesadores octa-core AMD Embedded Ryzen V2000 y pueden procesar un total de 16 hilos conductores en paralelo. Esta elevada capacidad de procesamiento en paralelo es crucial para los dispositivos edge.

artificial, la infraestructura de redes y las aplicaciones de Edge Computing también se benefician.

#### *¿Qué puede ofrecer a todos estos clientes?*

Vemos una creciente demanda de sistemas de alto rendimiento, y los nuevos módulos de servidor COM-HPC son sin duda una plataforma muy atractiva. Los procesadores AMD de nivel de servidor están literalmente predestinados a ello. Ya estamos hablando con los principales OEM sobre la implementación de soluciones basadas en Zen 3, y espero que pronto podamos presentar lanzamientos de productos e implementaciones de sistemas muy interesantes. Por cierto, el sector de bajo consumo también puede esperar algunos desarrollos atractivos. Hay que reconocer que siempre se tarda un poco en que la última tecnología de procesadores reciba soporte oficial para sistemas embebidos; por ejemplo, la serie AMD Ryzen R2000. Sin embargo, este retraso es bastante comprensible, ya que sólo tiene sentido prometer soporte embebido a largo plazo para el mercado una vez que AMD tenga acuerdos con los grandes OEM que permitan que dicho compromiso de entrega sea económico. Al fin y al cabo, estamos hablando de siete, diez o incluso más años, lo que supone una gran cantidad de recursos.

Sin embargo, todos los semáforos están ahora en verde para nosotros, y estamos deseando implementar y ofrecer variantes embebidas con estas nuevas tecnologías que ya han conquistado el sector de la informática con sus extraordinarias referencias de rendimiento. Afortunadamente, esto ocurrirá con relativa rapidez, ya que el AMD Ryzen R2000 es compatible con su predecesor.

#### *Todo esto no es más que una ilusión, así que hablemos también de la cartera de productos que ya está disponible.*

Tienes razón, por supuesto, pero ¿qué son unos meses o trimestres en el ciclo de vida de un embebido? Y también está el hecho de que los despliegues del mañana se basan a menudo en desarrollos que están en producción en serie hoy. El AMD Ryzen R2000 lo ilustra claramente. Y la implementación de diseños basados en módulos COM (Computer-On-Modules) es aún más sostenible, ya que no estás atado a una generación específica de procesadores ni, si fuera necesario un cambio, al fabricante del procesador. Así, los clientes pueden utilizar hoy una placa que hemos desarrollado para el AMD Ryzen Embedded R1000 y utilizar esta plataforma más adelante con el AMD Ryzen R2000 una vez que esté disponible como versión embebida.

Con los módulos, principalmente también es fácil cambiar los diseños de un fabricante de CPU a otro. Para facilitarlos, los proveedores de tecnología de sistemas embebidos, como Advantech, ofrecen servicios de migración a sus clientes OEM. En general, creemos que el ecosistema de servicios en torno a las placas y los módulos es crucial para el OEM, y aquí es donde Advantech, como líder mundial en tecnología informática embebida, está mejor posicionado.

#### *Entonces, ¿la migración es importante?*

Como ya he dicho, no se trata de que los OEM se suban al carro del último procesador de referencia. Es una decisión estratégica que gira en torno a las hojas de ruta, la compatibilidad con el sistema operativo y las perspectivas de futuro. Se trata de categorías claramente diferentes a la decisión de comprar un PC de oficina con este diseño hoy y con aquel diseño mañana. Los fabricantes de equipos originales tampoco se comprometen con un fabricante de procesadores y luego compran sus placas primero a un proveedor de informática embebida y la siguiente vez a otro. En este caso, también es crucial la colaboración fiable y probada con el proveedor. Por supuesto, el proveedor tiene que contar con el ecosistema adecuado y ofrecer el soporte adecuado para ello.



### *¿Qué ofrecen ustedes a este respecto que no ofrezcan otros?*

Como pionero y líder en el mercado de los sistemas embebidos, Advantech ofrece un modelo de servicio integral para la integración de placas y sistemas embebidos. Ofrecemos software, pantallas y periféricos con servicios de diseño específicos para el cliente para una variedad de industrias.

Para abordar el mercado de aplicaciones IoT, nuestras soluciones embebidas pueden integrar cualquier tipo de soluciones de adquisición de datos inalámbricos, software de gestión WISE PaaS, funciones de seguridad y soluciones de conectividad de sensor a nube.

Esto significa que los clientes pueden ahorrar mucho tiempo en la toma de decisiones y obtener un servicio integral para su aplicación. Esto hace que las ofertas de otros fabricantes de módulos, que solo incluyen compilaciones individuales del núcleo del sistema operativo Linux basadas en Yocto, parezcan más bien escasas. Nosotros, en cambio,

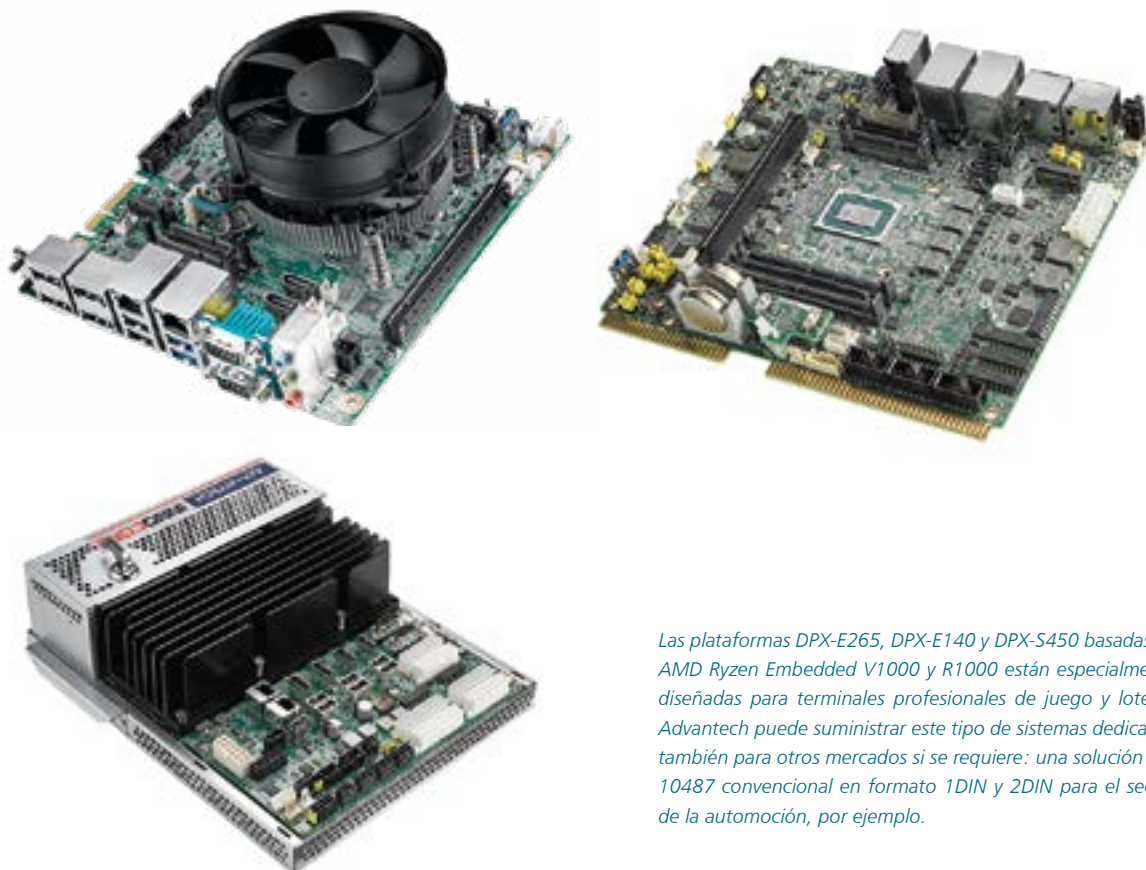
proporcionamos el paquete completo de gestión de BIOS, middleware y hardware, incluida la supervisión, gestión y mantenimiento en la nube.

### *¿Para qué productos específicos basados en procesadores AMD ofrecen actualmente este paquete de servicios integrales?*

Nuestros módulos COM Express SOM-5871 y SOM-6872 están basados en los procesadores AMD Ryzen Embedded V1000 y V2000 y están disponibles en un total de 9 configuraciones diferentes. También ofrecemos la misma gama en nuestras placas Mini-ITX AIMB-228 y AIMB-229. Más arriba en la cadena de valor añadido, los clientes OEM también pueden obtener sistemas totalmente certificados, como nuestro sistema EPC T1228 de 43 mm y 1U con procesadores AMD Ryzen Embedded V1000, o el reproductor de señalización digital DS-082 con procesadores AMD Ryzen Embedded V1000 y R1000, que es significativamente más fino, con 19 mm. Además, están nuestras plataformas

de gaming DPX-E265, DPX-E140 y DPX-S450. Todas ellas disponibles con procesadores AMD Ryzen Embedded V1000 y R1000, están diseñadas específicamente para terminales de juego y lotería profesionales. También podemos suministrar este tipo de diseños dedicados para otros mercados, si es necesario.

Dos ejemplos en los que estoy pensando son los HMI, que podrían estandarizarse más a nivel de placa, o las soluciones de infoentretenimiento para vehículos de todo tipo. Piensa en Tesla implementando el procesador AMD Embedded Ryzen y la tecnología gráfica basada en RDNA 2 en el centro de infoentretenimiento y juegos de sus Model S y X de gama alta. Como fabricante líder de procesadores embebidos, estamos definitivamente en posición de implementar el potencial de AMD para el mercado de la movilidad en grandes volúmenes y con la mejor calidad de serie - también como soluciones convencionales ISO 10487 en formato 1DIN y 2DIN, si los desarrolladores desean reciclar los factores de forma estándar. ■



*Las plataformas DPX-E265, DPX-E140 y DPX-S450 basadas en AMD Ryzen Embedded V1000 y R1000 están especialmente diseñadas para terminales profesionales de juego y lotería. Advantech puede suministrar este tipo de sistemas dedicados también para otros mercados si se requiere: una solución ISO 10487 convencional en formato 1DIN y 2DIN para el sector de la automoción, por ejemplo.*

# SIENTA LA DIFERENCIA.

## EFICACIA COMPROBADA. EN TODO MOMENTO.



Swiss  
Made

# Weller®

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

Para más información:

 **ESTANFLUX**

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)



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



Serie  
**UHP**

Aplicaciones Industriales  
Automatización

**OLFER**  
*The Power Supply Company*

**MW**  
MEAN WELL