

Verificación de un transmisor RF con el analizador de espectros en tiempo real RSA5000N de Rigol



RIGOL
Possibilities and More



Revista Española
de Electrónica

www.redeweb.com
electronica@redeweb.com

La proliferación de IoT impulsa una mayor diversidad de sensores y aplicaciones de sensores

Un brillante futuro para la iluminación eficiente y conectada

IoT: activando la nueva normalidad

Robot robusto de cuatro patas con tres cerebros

OFRECEMOS LAS MARCAS QUE NECESITA



(+34) 960 029 708
DIGIKEY.ES



MÁS DE 9.2 MILLONES DE PRODUCTOS EN LÍNEA | MÁS DE 1,100 PROVEEDORES LÍDERES DE LA INDUSTRIA

*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. © 2020 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

 **ECIA MEMBER**
Supporting The Authorized Channel



SUPERTRONIC

CAJAS DE PLÁSTICO PARA ELECTRÓNICA

Fabricamos cajas de plástico para todo tipo de montajes electrónicos:



CAJAS PARA SENSORES



CAJAS DE SOBREMESA



CAJAS DE PARED



CAJAS PARA ELECTRICIDAD



CAJAS DE MANO



CAJAS PARA CONTROL REMOTO



CAJAS UNIVERSALES



CAJAS PARA COMUNICACIÓN / ALARMA



CAJAS CONECTABLES / DIN

Y también personalizamos nuestras cajas para adaptarlas a las necesidades de nuestros clientes:



MECANIZAMOS



IMPRIMIMOS



CAMBIAMOS EL COLOR Y MATERIAL

Visita nuestra página web: www.supertronic.com



Distribuidor para península,
Baleares y Canarias:



onda radio, s.a.

www.ondaradio.es

ARISTON

www.ariston.es

Revista Española de
electrónica

Noticias

Series MDS15/20: Convertidores CC/CC médicos.....	10
Convertidores ferroviarios CC/CC: Series RSDW40/60 y RDDW40/60	10
El primer kit de desarrollo para FPGA SoC del mercado basado en RISC-V ISA ya está disponible	12
Tecnología de conexión para cajas para electrónica modulares.....	14
Conectores M12 con bloqueo Push-Pull.....	14
Placas frontales para cajas robustas de intemperie	14
Detección y localización de fugas en plantas de almacenamiento de gas natural.....	16
Rohde & Schwarz actualiza su analizador de señal y espectro R&S FSW al ancho de banda de análisis interno de 8,3 GHz	18
Rohde & Schwarz ofrece actualizaciones de ancho de banda sin cargo adicional para una selección de osciloscopios	18
Conectores industriales de alta duración con paso de 1,27mm de Harwin ahora complementados por productos de cableado	19
Tektronix lanza el primer osciloscopio del mercado con 10 GHz y 4, 6 u 8 canales.....	20
SafeCount™ sistema de control de aforo de edificios	21
Keysight Technologies potencia sus servicios de soporte técnico en respuesta a la creciente demanda de expertos en medida y prueba.....	22
Kolbi presenta su nueva División de Robótica Colaborativa, K-Robots	24
El controlador de LED RGB multicanal MLX81116 de Melexis da vida a la iluminación interior inteligente en aplicaciones para automoción	26
Melexis presenta el nuevo sensor de tiempo de vuelo con resolución QVGA para completar su cartera Gen 3	26
Los sensores ópticos de Omron cuidan un mundo sin contacto tras la COVID	27
Dragonfly Pictures, Inc. desarrolla una nueva clase de drones multirrotor	28
Sensor de visión para proyectos IA y ML en centros educativos	29
Yokogawa lanza la nueva generación de osciloscopios de señal mixta	30
Fuentes de alimentación DC programables de 1500 W en formato 1U half-rack	31

10/2020
791

FUNDADOR
Pascual Gómez Aparicio
EDITOR
Ramón Santos Yus
CONSEJO DE REDACCIÓN
Carlos Lorenzo
Jorge Burillo
Guillermo Rico
Samantha Navarro
Jesús Ibáñez Pereda
DIRECCIÓN EDITORIAL
Ramón Santos Yus
DIRECCIÓN COMERCIAL
Jordi Argenté i Piquer
DIRECCIÓN FINANCIERA
Samantha Navarro
WEB MASTER
Alberto Gimeno
RECURSOS GRÁFICOS Y ARTE
Nerea Fernández

Revista Española de Electrónica es una Publicación de Revista Española de Electrónica, S.L.
Avda. María Zambrano, 31 - Edificio WTCZ
Torre Este - Planta 13 - Módulo C
50018 - Zaragoza
Tlf. +34 876 269 329
e-mail: electronica@redeweb.com
Web: <http://www.redeweb.com>

Los trabajos publicados representan únicamente la opinión de sus autores y la Revista y su Editorial no se hacen responsables y su publicación no constituye renuncia por parte de aquellos a derecho alguno derivado de patente o Propiedad Intelectual.
Queda prohibida totalmente, la reproducción por cualquier medio de los artículos de autor salvo expreso permiso por parte de los mismos, si el objetivo de la misma tuviese el lucro como objetivo principal.

ISSN 0482 -6396
Depósito Legal B 2133-1958

Impreso en Grupo Edelvives



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

MORNSUN®

35-350W

FORMATO EN CAJA

FUENTE DE ALIMENTACIÓN CONMUTADA

BAJO COSTE

sin comprometer la calidad



Tensión de aislamiento
hasta 4000Vca



Temperatura de trabajo
-30°C a 70°C



Cumple con EMI
CISPR32/EN55032
Clase B



Cumple con los
requisitos de trabajo
a 5000m altura



Homologadas
EN62368
IEC/UL62368/EN60335

* Información detallada en el datasheet de producto.

MORNSUN®

E-mail: info@mornsun.cn

Website: www.mornsun-power.com



MECTER,

E-mail: info@mecter.com

Website: www.mecter.com

Sensórica en IoT	
<i>La proliferación de IoT impulsa una mayor diversidad de sensores y aplicaciones de sensores.....</i>	32
Instrumentación - Analizador de espectros	
<i>Verificación de un transmisor RF con el analizador de espectros en tiempo real RSA5000N de Rigol</i>	44
Eficiencia energética	
<i>Algunas cosas mejoran cuando se enfrían.....</i>	52
Equipos Wifi AlwaysON	
<i>Un brillante futuro para la iluminación eficiente y conectada.....</i>	56
Fuentes de alimentación	
<i>Fuente de alimentación configurable de alta precisión: Serie UMP-400.....</i>	60
Sistemas de alimentación en automoción	
<i>Avances destacados en la electromovilidad</i>	62
Instrumentación aplicada IoT	
<i>IoT: activando la nueva normalidad.....</i>	66
Sistemas embebidos y robótica	
<i>Robot robusto de cuatro patas con tres cerebros.....</i>	68
Internet of Things en medicina	
<i>Implementación de la tecnología IoT en aplicaciones médicas.....</i>	72
Componentes - Microcontroladores	
<i>¿Proceso o control?.....</i>	74
Gestión eléctrica en automoción	
<i>Suministro de corrientes cada vez más elevadas para aplicaciones de control de motores en el auto- móvil</i>	76
Desarrollo electrónico	
<i>Las interferencias generadas por los inversores de frecuencia.....</i>	80

COMPROMETIDOS CON

PRECISIÓN. RENDIMIENTO. POTENCIA.

EXPLORE LA NUEVA GAMA DE PUNTAS ACTIVAS

Tecnología de punta activa

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

Diseño patentado de punta y mango

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

WX una plataforma inteligente

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

Control preciso, mango ergonómico

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



Para más información :
weller-tools.com/nocompromise

Para más información:

ESTANFLUX¹

Gomis, 1 - 08023 BARCELONA
Tel. +34 933516151 - Fax +34 933523845
E-mail: info@estanflux.com, www.estanflux.com

Weller[®]

INDICE ANUNCIANTES

<i>Adler Instrumentación</i>	21	<i>Harwin</i>	19
<i>Aracloud</i>	71	<i>Keysight Technologies</i>	55
<i>Arateck Electronics</i>	71	<i>Mecter</i>	5, 27
<i>Cebek</i>	79, 90	<i>Microchip Technology</i>	13
<i>Cemdal</i>	29	<i>Next For</i>	59, 65
<i>Digi-Key Electronics</i>	2	<i>Onda Radio</i>	3
<i>Electrónica 21</i>	9, 25, 51	<i>Phoenix Contact</i>	15, 23
<i>Electrónica Olfer</i>	11, 92	<i>RC Microelectrónica</i>	35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42
<i>Estanflux</i>	7, 91	<i>Rigol Technologies</i>	1
<i>Factron</i>	31		
<i>Fluke</i>	17		

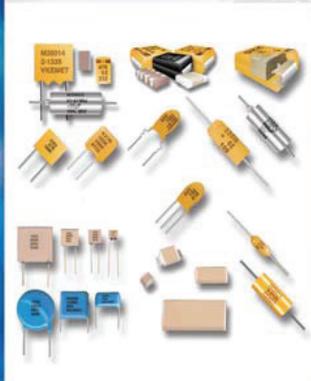




The Capacitance Company

KEMET

CHARGED.®



E21

electrónica21 sl

Oficinas centrales

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

Delegación Cataluña

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

OLFER

The Power Supply Company

www.olver.com

La multinacional asiática MEAN WELL amplía su serie MDS01/02 de convertidores CC/CC.

Electrónica OLFER nos presenta las nuevas versiones para 15W y 20W de esta familia, las nuevas MDS15/20.

Las principales características de estas dos nuevas versiones son las siguientes: su tamaño en miniatura (2"x1"), su amplio rango de temperatura de trabajo (desde -40°C hasta +90°C), su baja corriente de fuga (<5 µA), cumple con la normativa de aislamiento 2 x MOPP / 4KVCA para el paciente y con los requisitos estándar de seguridad médica IEC60601-1.

Los convertidores MDS15 y MDS20 son adecuados para me-

jorar el nivel de aislamiento de los sistemas médicos y reduce la corriente de fuga con el paciente para aplicaciones como: monitores de oxígeno, estaciones móviles clínicas, pantalla de sala quirúrgica y equipos de cuidado bucal.

Dado que MEAN WELL ya ofrece una línea de fuentes de alimentación CA/CC médicas muy completa, y la apuesta por la expansión

de convertidores CC/CC de grado médico, permite que MEAN WELL sea una de las mejores opciones para soluciones de energía CA/CC y CC/CC.

Características

- Estándar industrial con pines, 2"x1" (50,8mm x 25,4mm)
- Aprobación de la IEC60601-1 (2xMOPP)

- Rango de entrada 2:1
- Baja corriente de fuga con el paciente < 5µA
- Aislamiento entre la entrada y salida de 4KVca
- Rango de temperatura de trabajo desde -40°C hasta +90°C
- Protecciones: cortocircuito, sobrecarga, baja tensión de entrada
- 3 años de garantía

Series MDS15/20: Convertidores CC/CC médicos



Convertidores ferroviarios CC/CC: Series RSDW40/60 y RDDW40/60

Poco después de lanzar convertidores CC/CC encapsulados de 8W, 10W y 20W para aplicaciones ferroviarias, MEAN WELL continúa expandiendo su línea de productos en esta línea. Electrónica Olfér nos presenta las nuevas series RSDW40/60 de 1 salida (40W/60W) y la serie RDDW40/60 de doble salida. Estos dispositivos son módulos encapsulados adecuados para aplicaciones ferroviarias de mayor potencia.

Las series RSDW40/60 y RDDW40/60 están diseñadas de acuerdo con los estándares de tamaño y asignación de pines universalmente adoptados para convertidores de 2"x1". Sus principales características son: diseño de perfil bajo (10,5 mm de altura), amplio rango de tensión de entrada (4:1), amplio rango de temperatura de funcionamiento (-40°C / +85°C) y relleno de gel de silicona que ayuda a disipar el calor (prolon-

gando la vida útil del producto, mejorando la anti vibración y protegiendo frente al polvo y la humedad). Además, estos convertidores están certificados según la norma EN55032, EAC TP TC004 y la norma de seguridad ferroviaria EN50155, que permiten que los RSDW40/60 y RDDW40/60 funcionen extremadamente bien como aislamiento secundario, DC UPS o reguladores de tensión de batería para aplicaciones como ferrocarriles, tranvías,

autobuses, automatización industrial, telecomunicaciones, etc.

Características

- Amplio rango de entrada 4: 1
- Relleno de gel interno para mejorar las capacidades de anti vibración, a prueba de polvo y humedad
- Protecciones: Cortocircuito / Sobrecarga / Sobre voltaje / Sobre temperatura / Entrada bajo voltaje

- Rango de temperatura de funcionamiento ultra amplio desde -40°C hasta +85°C
- Aislamiento IP-OP: 1.6KVDC / 3KVCC (por modelo)
- Control remoto ON / OFF
- Aprobación de seguridad:
 - o Ferrocarril: EN50155 / EN50121-3-2
 - o ITE EN55032, EAC
- Dimensiones (Largo x Ancho x Alto): 50,8x25,4x10,5 mm
- 3 años de garantía



www.olfer.com



Serie
MSP-1000

Fuente de alimentación MÉDICA
de **ALTO RENDIMIENTO**
2xMOPP

Encendido/apagado remoto

Función de sensing

Todo tipo de APLICACIONES médicas



OLFER
The Power Supply Company



El primer kit de desarrollo para FPGA SoC del mercado basado en RISC-V ISA ya está disponible

El Kit Icycle para FPGA SoC PolarFire® de Microchip pone el amplio ecosistema Mi-V basado en RISC-V a disposición de las FPGA con el menor consumo del mercado

La creciente adopción de la arquitectura gratuita y abierta RISC-V ISA (Instruction Set Architecture) requiere una plataforma de desarrollo económica y estandarizada que incorpore la tecnología RISC-V y aproveche el amplio ecosistema de RISC-V. Para cubrir esta necesidad, Microchip Technology Inc. (Nasdaq: MCHP) ofrece el primer kit de desarrollo para FPGA (Field-Programmable Gate Array) SoC (System on Chip) en el mercado basada en RISC-V para FPGA SoC PolarFire, las FPGA SoC basadas en RISC-V que lideran el mercado gracias a su bajo consumo y bajo coste.

El kit de desarrollo Icycle para FPGA SoC PolarFire agrupa a numerosos proveedores de Mi-V para que el cliente acelere la fase de diseño

y para la adopción comercial en diversos sectores.

Los diseñadores que deseen implementar una FPGA SoC programable basada en RISC-V ahora pueden iniciar su desarrollo y evaluar la amplia gama de productos del ecosistema RISC-V, como SO en tiempo real (RTOS), depuradores, compiladores, SOM (System On Modules) y soluciones de seguridad. El ecosistema de proveedores Mi-V RISC-V se amplía constantemente y cuenta con una línea completa de herramientas y recursos de diseño que han desarrollado Microchip y otras empresas para ofrecer un soporte total a los diseños de RISC-V.

“Microchip está facilitando una transformación sin precedentes del diseño basado en procesador a medida que el mercado adopta el software y el silicio de RISC-V”, señaló Bruce Weyer, vicepresidente de la unidad de negocio de FPGA en Microchip. “Estamos eliminando barreras al proponer una plataforma de evaluación de bajo coste que proporcionará a ingenieros de sistemas embebidos, diseñadores de software y desarrolladores de hardware un medio para implementar diseños que aprovechen las ventajas de la arquitectura abierta RISC-V ISA junto con los diversos formatos, características térmicas y bajo consumo que convierten a las FPGA SoC PolarFire de Microchip en las mejores de su clase”.

“Resulta estimulante que haya una tarjeta para RISC-V de bajo consumo por menos de 500 dólares”, señaló David Patterson, vicepresidente del consejo de administración de RISC-V International y ganador del Premio Turing en 2017. “El Kit Icycle de Microchip, con una FPGA SoC embebida, acelerará los avances en el ecosistema de software RISC-V y será un impulso para las aplicaciones que necesiten una FPGA SoC de gama media y bajo consumo”.

El kit Icycle de Microchip para SoC PolarFire y el ecosistema Mi-V dota a las FPGA SoC PolarFire de:

- Procesadores RISC-V de SiFive y macro para diseño embebido de UltraSoC
- Herramientas de desarrollo de Adacore, Green Hills Software, Mentor Graphics y Wind River
- SO en tiempo real como Nucleus y VxWorks que complementan las soluciones de Microchip para Linux® y sin sistema operativo
- Soluciones middleware de DornierWorks, Hex Five, Veridify Security y wolfSSL
- SOM y servicios de diseño de firmas como Antmicro, ARIES Embedded, Digital Core Technologies, Emdalo Technologies, Sundance DSP y Trenz Electronic

Para más información sobre proveedores de Mi-V, visite la web del ecosistema de proveedores Mi-V de Microchip.

El kit Icycle se basa en un dispositivo lógico SoC PolarFire con 250K elementos lógicos e incorpora un conector PCIe®, zócalo mikroBUS™, doble conector RJ45, conector Micro-USB, conector para bus CAN, regleta Raspberry Pi® e interfaces para puerto JTAG y tarjeta SD, todo lo cual permite que los desarrolladores dispongan de una plataforma completa de desarrollo.

La tarjeta cuenta con el soporte de los dispositivos totalmente diseñados, validados y probados de Microchip para gestión de alimentación y generación de señal de reloj, un Ethernet PHY (VSC8662XIC), controlador USB (USB3340-EZK-TR) y sensores de corriente (PAC1934T-I/JQ).

Las FPGA SoC PolarFire reducen hasta un 50% el consumo total respecto a los dispositivos de la competencia. Al utilizar FPGA SoC los desarrolladores también tienen más oportunidades de personalización y diferenciación gracias a la capacidad de actualización inherente de estos dispositivos y a su capacidad para integrar funciones en un solo chip.

La familia de FPGA SoC PolarFire se suministra en diversos encapsulados y tamaños para cumplir los requisitos de la aplicación en cuanto a rendimiento y consumo, permitiendo así que los clientes implementen sus soluciones en encapsulados con unas dimensiones a partir de 11 × 11 mm. El kit Icycle de Microchip para las FPGA SoC PolarFire resulta ideal para aplicaciones inteligentes de proceso de imágenes embebido, IoT, automatización industrial, defensa, automoción y comunicaciones.

Disponibilidad

El kit Icycle de Microchip para las FPGA SoC PolarFire (MPFS-ICICLE-KIT-ES) ya se encuentra disponible con un precio inicial de 489,00 dólares.

Las FPGA PolarFire se encuentra en fase de producción y las primeras muestras de FPGA SoC ya están disponibles. Para más información o para adquirir un kit, contacte con un representante de ventas de Microchip o con un distribuidor autorizado.





La nube es el límite

La forma más sencilla de conectarse con seguridad a AWS



Microchip ha ampliado su colaboración con Amazon Web Services (AWS) para dar soporte a sistemas integrados conectados a la nube, permitiendo así la creación de diseños inteligentes, conectados y seguros. Nuestra solución facilita la integración y la instalación segura de sus nodos remotos de bajo consumo destinados a servicios basados en la nube, incluso para quienes desarrollan por primera vez en este entorno.

Las tarjetas de desarrollo ampliables PIC-IoT WA y AVR-IoT WA incorporan los potentes microcontroladores de fácil uso PIC24FJ128GA705 y ATmega4808, respectivamente, así como un circuito integrado seguro ATECC608A CryptoAuthentication™ y el controlador de red Wi-Fi® totalmente certificado ATWINC1510. Esta es la manera más sencilla y eficaz de conectar su aplicación integrada a AWS.

Lo más destacable

- Una vez en sus manos, se conectan a la nube en apenas 30 segundos
- Robusto ecosistema que le permite generar código rápidamente y desarrollar su aplicación
- Implementa una autenticación segura con almacenamiento de claves privadas basado en hardware



www.microchip.com/IoTWA



www.phoenixcontact.es



Tecnología de conexión para cajas para electrónica modulares

Phoenix Contact ahora también ofrece los conectores para placa de circuito impreso de las cajas para electrónica modulares ME y ME MAX con superficies de contacto doradas. Gracias a su extrema resistencia a la corrosión y a las buenas propiedades de transmisión, los conectores con contactos dorados resultan particularmente recomendados para equipos exigentes en estos aspectos, ya que proporcionan una elevada seguridad de contacto.

Las carcasas de base para placa de circuito impreso MSTBO 2,5, disponibles en paso 5,0 y desde dos hasta cuatro polos, se han desarrollado para corrientes hasta 8 A y tensiones hasta 320 V.

Todas las variantes, con distinto número de polos, se suministran con pines de soldadura en el lado derecho o izquierdo, y tanto para soldadura por ola como para procesos de soldadura por reflujo THR automatizados.



Conectores M12 con bloqueo Push-Pull



Phoenix Contact amplía su gama de conectores M12 con bloqueo rápido Push-Pull: los conectores para equipos con codificación A, D y L con contactos macho están disponibles con las conexiones por tornillo de carcasa Push-Pull adecuadas para procesos de soldadura SMD y por reflujo. Se ofrecen como alternativa, variantes para la soldadura por ola.

Los conectores para equipos Push-Pull con hilos trenzados pre-confeccionados son adecuados para distancias más largas en el interior del equipo. Los conectores para cables de campo confeccionables adecua-

dos para la transmisión de señales (codificación A) y la transmisión de datos según CAT5 (codificación D) disponen de conexiones crimpadas para secciones de cable de hasta 0,34 mm² o 1 mm².

El bloqueo rápido se realiza sin herramientas, simplemente insertándolo. El usuario recibirá una respuesta inequívoca de la conexión segura: si los conectores no están bien encajados, el conector retrocede.

La compatibilidad con los demás fabricantes de este principio garantiza en todo el mundo una alta disponibilidad.

Placas frontales para cajas robustas de intemperie

Las nuevas placas frontales para conectores circulares y rectangulares de Phoenix Contact amplían los ámbitos de aplicación de la familia de cajas para intemperie ECS. Las conexiones de equipos del tipo RJ45, D-SUB o Variocon son particularmente adecuadas para los requerimientos de la industria del automóvil o el cableado de sensores/actuadores.

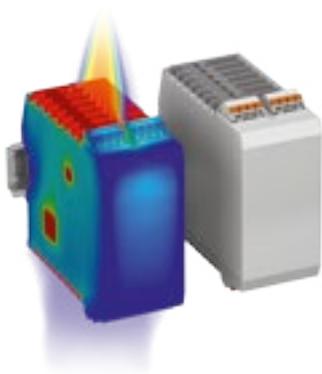
Y los pasamuros como PRC y Sunclix ofrecen soluciones de conexión para aplicaciones de radiotelefonía móvil o energías renovables. Las nuevas placas frontales se suministran

listas para el montaje y se pueden atornillar de forma sencilla con las cajas para intemperie ECS. De esta forma se logran soluciones envolventes robustas y funcionales para los sistemas electrónicos integrados. Las cajas y las placas frontales de policarbonato tienen índice de protección IP69 y resultan adecuadas para un amplio rango de temperatura de -40 °C a +100 °C. Los accesorios opcionales para el montaje mural o en poste permiten el uso de estas cajas robustas tanto en interiores como en exteriores.





Algunas cosas resultan mejor si se refrigeran



Gestión térmica para cajas para electrónica de la familia ICS

Los disipadores de calor pasivo para las cajas ICS permiten el uso de un equipo incluso en aplicaciones exigentes a nivel térmico. Además, Phoenix Contact le brinda su apoyo con exhaustivas simulaciones térmicas para un dimensionamiento óptimo del diseño de sus placas de circuito impreso.

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

FLUKE

www.fluke.com

Detección y localización de fugas en plantas de almacenamiento de gas natural



Almacenamiento subterráneo de gas natural en Empelde, cerca de Hannover (Alemania). Gerd Fahrenforst/CC BY 3.0.

Ubicación

Plantas de almacenamiento de gas natural en la región EMEA

Aplicación

- Detección y localización de fugas de gas en la planta
- Inspección segura desde el perímetro de la planta

Ahorro de tiempo

Superior al 80%

Ventajas de la cámara acústica industrial Fluke ii900

- Fácil de usar
- Exploración rápida de zonas grandes
- Distancia de inspección segura
- Capacidad de generación de informes
- Ahorro de tiempo



Las plantas de almacenamiento de gas natural (NSGS) se encuentran en lugares aislados y en ellas se almacenan grandes volúmenes de gas. Estas instalaciones están formadas por depósitos de gas de reserva que hacen frente a picos de consumo debido a las variaciones estacionales, entre otras razones. Es fundamental que estas plantas funcionen y estén disponibles los 365 días del año. El equipo de mantenimiento debe ser capaz de escanear grandes zonas de forma rápida y eficaz desde una distancia segura con la mayor fiabilidad y precisión posibles.

El caso de hoy

El mantenimiento y funcionamiento de estos centros debe regirse por las normas más exigentes ya que la presión varía entre los 35 y los 100 bares en el lugar en el que se realiza el procesamiento y la preparación, el filtrado y la eliminación de humedad, y la presurización y despresurización para después volver a la red.

Actualmente, la detección de fugas en los centros de almacenamiento de gas natural se lleva a cabo mediante métodos convencionales como la escucha y el uso de agua jabonosa. Sin embargo, esto no siempre es posible debido a las restricciones de seguridad y al entorno en el que se realizan las pruebas. También se han utilizado detectores de fugas ultrasónicos de un solo punto, pero este método requiere mucho tiempo y no garantiza que se localicen todas las fugas, incluso con personal especializado y cualificado.

Nuestra solución

La cámara acústica industrial Fluke ii900 permite a los técnicos localizar de forma rápida y sencilla las fugas del sistema de almacenamiento de gas a distancias de hasta 100 m. La fuente del sonido (punto de fuga) se visualiza y se localiza con precisión en la pantalla mediante 64 sensores ultrasónicos MEM y una cámara digital. Un breve recorrido por el centro es suficiente para hacernos una idea de lo que sucede.

Preguntamos al responsable de mantenimiento de un centro de almacenamiento de gas natural: “¿Por qué eligió la Fluke ii900?”

“La ii900 nos ha sido de enorme ayuda durante las respuestas de emergencia porque podemos identificar cualquier fuga de gas importante desde una distancia segura, lo que nos permite aislar y ventilar los equipos adecuados de forma remota desde la sala de control”.

“Después de unas cuantas pruebas nos dimos cuenta de lo fiable y versátil que es la ii900”.



Instrumentos gratuitos
en tiempos difíciles.

**Ahora más que nunca
se merece un poco más.**

Compre un
Fluke

y reciba otro **GRATIS**

Promoción válida entre el 1 de septiembre y el 15 de diciembre de 2020

Para más información,
visite www.fluke.es/freefluke

FLUKE®

ROHDE & SCHWARZ
Make ideas real

www.rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz actualiza su analizador de señal y espectro R&S FSW al ancho de banda de análisis interno de 8,3 GHz

El consolidado analizador de señal y espectro de alta gama R&S FSW ofrece ahora con la nueva opción R&S FSW-B8001 un ancho de banda de análisis interno de 8,3 GHz líder del sector, con un rango dinámico y una sensibilidad insuperables. Los ingenieros de diseño que desarrollan las últimas tecnologías de comunicaciones inalámbricas y de radar, así como los futuros sistemas satelitales, se pueden beneficiar enormemente del ancho de banda ampliado, disponible ahora en un solo instrumento.

Rohde & Schwarz anuncia el lanzamiento de la nueva opción R&S FSW-B8001. Amplía el ancho de banda de análisis interno del analizador de señal y espectro de alta gama R&S FSW a 8,3 GHz. El instrumento cubre una gama de barrido de hasta 85 GHz y proporciona un rango dinámico y sensibilidad, precisión y rendimiento EVM inigualables. El analizador está equipado con la opción de ancho de banda de análisis

ampliado y con aplicaciones de medida dedicadas. De esta manera satisface los requisitos de test y medida presentes y futuros para el análisis de señales de banda ultraancha en las diferentes industrias. Las aplicaciones del R&S FSW incluyen medidas de impulsos de sistemas de radar de la industria del espacio aéreo y defensa (A&D), tests de la carga útil de satélites y de predistorsión de amplificadores. El instrumento también cubre el análisis de señales chirps en radares de automóviles y en la investigación de la siguiente generación de las comunicaciones inalámbricas.

La tendencia hacia anchos de banda de señal mayores continúa en prácticamente todas las aplicaciones de alta frecuencia. En la tecnología de radar, por ejemplo, los anchos de banda mayores ofrecen mejor resolución de rango para la detección de objetos. Cuando se desarrollan y verifican sistemas de radar y sistemas inhibidores de radar, la adquisición de ancho de banda permite analizar saltos de frecuencia con detalle durante el examen de diferentes sistemas de radar que funcionan en diferentes frecuencias.

Los anchos de banda mayores son la norma también en la tecnología de comunicaciones inalámbricas, donde cada nueva generación tecnológica precisa de una velocidad de transferencia de datos aún mayor. Por ejemplo, el estándar IEEE 802.11ay de Wi-Fi permite la agrupación de canales

(channel bonding) que crea señales con anchos de banda superiores a los 8 GHz. También se necesita equipamiento de test y medida con un ancho de banda adecuado para las próximas bandas por debajo de los THz para las comunicaciones en el rango de los gigabits, como la banda D y la banda G, que se mencionan a menudo como rangos de frecuencias potenciales para un futuro estándar 6G de comunicaciones inalámbricas.

Los futuros sistemas satelitales también funcionarán con frecuencias superiores y anchos de banda mayores ya que se espera aumentar los anchos de banda a 3 GHz o 5 GHz en frecuencias de hasta 90 GHz para, por ejemplo, satélites de alto rendimiento destinados a dar soporte a conectividad en el rango de los terabits.

Hasta el presente, estos sistemas de banda ultra ancha han permitido

generalmente el análisis de señal solo mediante una solución alternativa. Los enfoques anteriores para el análisis de señal de banda ultraancha utilizaban analizadores de señal y espectro como convertidores reductores de la señal a banda ancha. Las señales convertidas se transferían a un osciloscopio, se digitalizaban y se devolvían al analizador.

La nueva solución que ofrece el R&S FSW tiene una calidad de señal y una sensibilidad mucho más altas. Se trata de un solo instrumento de uso sencillo que combina todas las capacidades del análisis de señal con funcionalidades de análisis de espectro.

La nueva opción de ancho de banda de análisis interno R&S FSW-B8001 está ahora disponible en Rohde & Schwarz. Para más información, visite <https://www.rohde-schwarz.com/product/fsw>.



Rohde & Schwarz ofrece actualizaciones de ancho de banda sin cargo adicional para una selección de osciloscopios

El ancho de banda es el aspecto más importante de un osciloscopio. Rohde & Schwarz presenta una atractiva promoción para una selección de modelos de osciloscopios con el objetivo de ayudar a los ingenieros de diseño

en sus proyectos presentes y futuros. Ahora, al comprar un R&S RTO2000 o un R&S RTP los clientes pueden actualizar el ancho de banda sin ningún coste adicional.

Rohde & Schwarz anuncia una nueva promoción para su gama de osciloscopios: al comprar un modelo de cuatro canales de los osciloscopios R&S RTO2000 o R&S RTP los clientes pueden actualizar al siguiente nivel de ancho de banda sin coste adicional, ahorrando hasta 20 000 euros.

Un ancho de banda de medida suficiente es fundamental para el desarrollo de la electrónica de última generación, la cual demanda dispositivos de comunicaciones cada vez más rápidos. Por eso actualizar hoy a

un ancho de banda superior supone una inversión a futuro que permitirá enfrentarse a los desafíos del mañana.

Taehoon Kim, Vicepresidente de la división de osciloscopios en Rohde & Schwarz, afirma: «Sabemos que tener un ancho de banda suficiente es fundamental para cada una de las aplicaciones de un osciloscopio. Al ofrecer a nuestros clientes ancho de banda adicional con su nuevo osciloscopio, queremos apoyar su capacidad innovadora para proyectos presentes y futuros».

La oferta "Boost your bandwidth" está disponible en Rohde & Schwarz a nivel mundial hasta el 31 de diciembre de 2020. Para más información, visite: <http://www.rohde-schwarz.com/bandwidth-upgrade>



HARWIN

INTERCONNECT DESIGN & MANUFACTURE

www.harwin.com

Conectores industriales de alta duración con paso de 1,27mm de Harwin ahora complementados por productos de cableado

Harwin ha ampliado su catálogo de conectores industriales placa-placa Archer Kontrol para cubrir los requisitos de cable a placa. La compañía, que ha recogido los comentarios de los clientes, acaba de presentar diversas opciones de cableado IDC para complementar a la gama existente de conectores discretos. Estos se suministran de forma directa desde stock a través de la red mundial de distribuidores de Harwin.

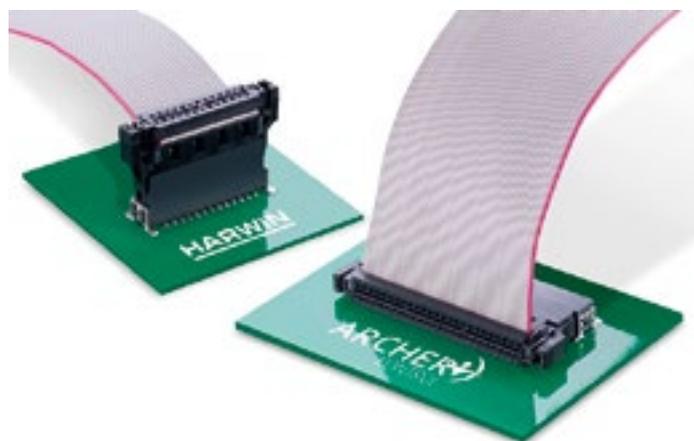
Cada uno de estos productos de cableado incorpora un cable plano con conectores hembra en los extremos, facilitando así a los ingenieros la instalación de dispositivos Archer Kontrol en los sistemas. Las longitudes de cable disponibles son de 150mm o 300mm, si bien se pueden solicitar otras medidas con el correspondiente plazo de entrega.

El diseño de IDC ofrece a los ingenieros una solución muy flexible de bajo perfil que se puede doblar considerablemente para

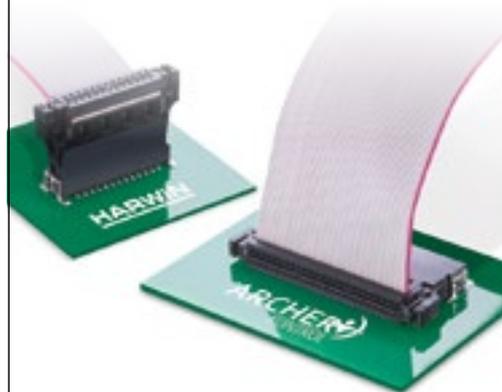
adaptarse a pequeños espacios. La orientación de salida del cable horizontal también permite ahorrar un espacio importante encima del conector.

Los nuevos productos de cableado son compatibles con cualquier número de contactos dentro de esta familia de conectores (12, 16, 20, 26, 32, 40, 50, 68 y 80). Con el fin de lograr un nivel mucho mayor de durabilidad se deposita sobre las áreas de contacto un acabado metalizado en oro. Un mecanismo de bloqueo muy efectivo garantiza la retención del cable para que pueda resistir vibraciones y desconexiones accidentales. Los componentes están optimizados para modernas instalaciones industriales ya que pueden alcanzar velocidades de transmisión de los datos de hasta 3Gbits/s.

La demanda de conectores Archer Kontrol ha experimentado un excelente aumento durante los dos últimos años y se utilizan en accionamientos industriales, sistemas de automatización industrial, IIoT, robótica, equipos portátiles robustos y otras aplicaciones. Muestran una fuerte resistencia ante las vibraciones, choques mecánicos, altos niveles de humedad y temperaturas extremas que suelen caracterizar a las modernas instalaciones industriales. Además, sus contactos cubiertos evitan daños potenciales por una mala conexión y aseguran la integridad de la interconexión a largo plazo.



ARCHER KONTROL



Mayor rendimiento para el hardware conectado

Diseñados para rendir en entornos con altas vibraciones.

Con sus pestañas de soldadura para montaje superficial que aumentan su fuerza de sujeción a la placa, Archer Kontrol puede resistir fuerzas laterales y de torsión en entornos con altas vibraciones. Garantizan la fiabilidad en la próxima generación de dispositivos conectados.

Garantir la fiabilité de la prochaine génération de dispositifs connectés.

- Rango de temperatura de -55°C a +125°C
- Asistencia para conexión ciega
- Sometidos a ensayos de hasta 500 operaciones
- Velocidad de transmisión de hasta 3 Gbit/s

harwin.com/archer-kontrol

HARWIN

Connect with confidence



www.adler-instrumentos.es

Tektronix lanza el primer osciloscopio del mercado con 10 GHz y 4, 6 u 8 canales

La nueva Serie MSO6B ofrece una innovación significativa con mayor ancho de banda, menor ruido y más canales que los productos similares de su clase



Adler Instrumentos de la mano de su representada Tektronix, presenta la nueva serie de osciloscopios de Señales Mixtas MSO6B, que amplía el umbral de prestaciones de la cartera de osciloscopios de gama media-alta de Tektronix a 10 GHz y 50 GS/s. Se han desarrollado para satisfacer la demanda de movimiento y procesamiento de datos a alta velocidad en diseños embebidos, el MSO mejorado de la Serie 6B ofrece una fidelidad de señal líder con ADC de 12 bits y un ruido extremadamente bajo, un ancho de banda de 10 GHz y hasta 8 entradas de FlexChannel™, lo que permite a los usuarios analizar y depurar con confianza los sistemas embebidos actuales, al tiempo que disfrutan de una facilidad de uso excepcional. Además de los MSO6 de la serie B, Tektronix también presenta la nueva sonda TDP7710 TriMode™ de 10 GHz, que amplía la línea de sondas TriMode™ para adaptarse a los avances del nuevo osciloscopio.

La nueva Serie MSO6B va más allá de lo esperado, permitiendo a los principales fabricantes aportar productos de vanguardia y de mayor rendimiento a los mercados industriales, médicos, consumo e informáticos. Este instrumento, de bello diseño, está preparado para los diseños embebidos de mayor velocidad, que exigen la búsqueda de problemas de diseño en señales mixtas y las elevadas velocidades de los buses serie.

La Serie MSO6B es también altamente eficaz para diversas aplicaciones en los mercados de semiconductores, integridad de potencia, automoción, defensa, aeroespacial, investigación y otros más.

Excepcional confianza en las medidas

La serie MSO6B ofrece una combinación superior de ancho de banda, velocidad de muestreo, resolución vertical, bajo ruido y alto ENOB, proporcionando medidas excepcionales y confianza. Con hasta 10 GHz de ancho de banda totalmente actualizable y una velocidad de muestreo de hasta 50 GS/s, los usuarios tienen una mejor visibilidad de las señales en los diseños de alto rendimiento.

Este instrumento ofrece una fidelidad de señal líder en el mercado, contribuyendo con menos de 51,1 μ V de ruido a 1 mV/div y 1 GHz, y menos de 1,39mV de ruido a 50 mV/div y 10 GHz. La serie de osciloscopios MSO6B es la primera que dispone de los primeros osciloscopios del mercado con un ancho de banda superior a 2 GHz con 4, 6 u 8 canales. Cada entrada de FlexChannel™ puede ser convertida en 8 canales digitales usando una sonda lógica TLP058 para conseguir una mayor visibilidad.

Principales capacidades de análisis

La serie MSO6B ofrece una gama de opciones para agilizar la decodificación de protocolos, las pruebas de conformidad de los estándares de datos serie, el análisis de fluctuaciones y análisis de potencia.

Los convertidores DDC incorporados en cada canal de entrada permiten el análisis del espectro de múltiples canales, y las medidas del espectro están sincronizadas con formas de onda en el dominio del tiempo para permitir la correlación entre los eventos en los dominios del tiempo y de la frecuencia (RF).

Una experiencia de usuario excepcional

La pantalla táctil de 15,6 pulgadas de la serie MSO6B tiene la capacidad de utilización gestual de un móvil Android, es la más grande de la industria y ofrece una interfaz de usuario intuitiva y orientada a los objetos, mediante el método de arrastrar y soltar. La expansión de la serie incluye el primer osciloscopio de 10 GHz del mundo que es capaz de cambiar entre Windows 10 y un sistema operativo cerrado, sin pérdidas de rendimiento o facilidad de uso.

La serie MSO6B contiene un SSD extraíble que, junto con las licencias de seguridad opcionales, permite el uso del osciloscopio en entornos seguros, minimizando las amenazas a la ciberseguridad.

La interfaz de sondas TekVPI™, conocida por su versatilidad y facilidad

de uso, se comunica perfectamente con una amplia gama de sondas con el fin de simplificar las configuraciones y reducir los errores, fomentando una experiencia de usuario excepcional para los ingenieros. La nueva sonda trimodal TDP7710 es un ejemplo perfecto, con un ancho de banda de 10 GHz y la capacidad de pasar de hacer medidas diferenciales a medidas en modo común o a medidas entre tierra y una punta activa de la sonda, sin tener que volver a conectar la sonda.

Disponibilidad

La nueva serie MSO6B está disponible en todo el mundo, con un precio desde 26.600 euros. Cada unidad tiene la garantía de un año de Tektronix sobre el instrumento y las sondas incluidas (una sonda de tensión TPP1000 de 1 GHz por canal).



SafeCount™ sistema de control de aforo de edificios

Monitoriza el flujo de personas en tiempo real

Diseñado para precisión y rápida implementación, el sistema SafeCount ayuda al cumplimiento de la distancia social y las normas de ocupación contando a la gente que entra y sale de un edificio de forma anónima.

Perfecto para edificios de todos los tamaños, incluso con múltiples entradas y salidas, SafeCount proporciona datos en tiempo real de ocupación con advertencias visuales y alarmas cuando los límites de ocupación están a punto de sobrepasarse o se sobrepasan.

SafeCount funciona independientemente de las redes de telecomunicaciones existentes y está diseñado para una configuración sencilla y una instalación rápida.

¿Dónde utilizar SafeCount?

SafeCount se puede utilizar para medir el aforo desde edificios enteros hasta salas individuales. Aquí tienes algunos ejemplos:

- Tiendas y supermercados

- Educación secundaria y universidades
- Oficinas
- Fábricas
- Restaurantes, hospitales y centro deportivos.
- Baños

¿Tu edificio o sala tiene varias entradas y salidas? No te preocupes, no es un problema para SafeCount.

¿Cómo funciona SafeCount™?

SafeCount utiliza sensores para la contabilización de la entrada y salida de personas en un edificio, de manera precisa y anónima.

Estos sensores se instalan discretamente en techos, sobre puertas o entradas/salidas. Se puede acceder a los datos localmente a través de cualquier dispositivo habilitado para WiFi * (SafeCount) o de forma remota a través de cualquier dispositivo conectado a Internet y la plataforma en la nube Irisys True Occupancy (SafeCount Plus).

Proposiciones de Valor de SafeCount

- Proteger la salud de empleados, clientes, visitantes, estudiantes... etc.
- Medir el cumplimiento/adherencia a las restricciones/normas de aforo.
- Fácil y rápida instalación.
- Otras razones para confiar en la solución de Irisys:
- Irisys ha desplegado más de 500.000 sensores en todo el mundo.
- Es el mejor más preciso del mercado, con más del 99% de precisión.
- 24 años de experiencia.
- Nuestros sensores cuentan a más de 10 billones de personas cada año.

¿Qué es SafeCount? Características claves

- SafeCount es una solución de control de aforo en tiempo real.
- Advertencias y alertas cuando se aproximan al límite de aforo o se exceden los límites.

- Visuales(Pantallas y semáforos) y alertas auditivas.
- Los límites de ocupación son totalmente personalizables.
- Puede gestionar edificios o salas con varias entradas y salidas.
- Sensor SafeCount:
 - Detección de personas anónimo- protege la privacidad de las personas.
 - No utiliza cámaras al contar personas.
 - Altamente preciso, más del 99%.
 - No le afectan las condiciones ambientales como los rayos del sol y sombras.
 - Cuenta personas cuando están muy juntas (sin distancia social)
- Sistema independiente, no requiere conexión a internet.
- Escalabilidad – SafeCount Plus es una herramienta cloud que puede mostrar reportes de edificios o áreas.
- Funcionalidad de detección de empleados.



SOLUCIONES PARA PRUEBA DE BATERIAS Mediante diferentes sistemas



- * Equipos **compactos** para pruebas múltiples en batería con **11 funciones de mediciones diferentes**
- * Analizadores de **capacidad de batería** con almacenamiento de registros
- * Solución de **carga/descarga** de la batería con secuenciación y registro de datos mediante fuentes de alimentación y cargas electrónicas



www.keysight.com

Keysight Technologies potencia sus servicios de soporte técnico en respuesta a la creciente demanda de expertos en medida y prueba

El 90% de los ingenieros de prueba encuestados afirma que valoran el acceso a expertos de pruebas fuera de su organización

Keysight Technologies, Inc. ha anunciado que ha expandido su programa KeysightCare para proveer a su creciente cartera de clientes con acceso rápido y fiable a soporte técnico prioritario.

KeysightCare es un modelo de soporte completo y escalable ofrecido por los mejores expertos de media y prueba en su categoría a través de un único punto de contacto proactivo para instrumentación, software, aplicaciones y pruebas. Este modelo de soporte integrado ya está disponible con cinco niveles diferentes para satisfacer las necesidades de soporte software, hardware y técnico, específicas de sus clientes.

El 24 de Agosto de 2020, Keysight hizo público el resultado de una encuesta independiente que mostraba que casi todas las empresas que diseñan y desarrollan productos electrónicos sufren retrasos costosos e innecesarios relacionados con la configuración de equipos de medida, tareas de mantenimiento, o falta de formación. La encuesta resaltó que el 97% de los encuestados habían sufrido retrasos en producción que impactaban directamente en los beneficios de su negocio, y el 90% dijo que el acceso a expertos en medida de fuera de su organización es valioso, y que sus grupos de pruebas trabajarían con más eficiencia si tuvieran un acceso más rápido a expertos de soporte técnico y recursos formativos.

La oferta más reciente en el portafolio de KeysightCare es KeysightCare Technical Support, hecho a medida para abarcar a toda la instrumentación de Keysight en las instalaciones del cliente, sin importar el nivel de prestaciones, modelo de uso, periodo de garantía o estado de obsolescencia. Desde noviembre de 2018, el modelo clásico KeysightCare Assured se

incluye con la mayoría de la instrumentación y software suministrados por Keysight. Sin embargo, los clientes que disponen de equipos adquiridos anteriormente para I+D y pruebas en fabricación siguen necesitando de un acceso rápido y fiable a soporte técnico experto.

KeysightCare Technical Support ofrece un compromiso en el tiempo de respuesta por parte de un experto de soporte técnico, así como a experiencia técnica a través del portal KeysightCare y un

nuestra infraestructura de soporte global, capacitando a nuestros clientes para reducir los riesgos en sus proyectos y acelerar la salida al mercado de sus productos. KeysightCare ayuda a los clientes a superar obstáculos gracias a un contacto comprometido, accesible y proactivo con nuestros expertos."

KeysightCare está disponible en cinco niveles de servicio:

- **NUEVO KeysightCare Technical Support** – Este primer nivel de soporte técnico elimina obstá-

reparación de diez días hábiles, y notificaciones proactivas de firmware.

- **KeysightCare Enhanced Ofrece Soporte Prioritario** – Este nivel ofrece un compromiso de tiempo de respuesta de 2 horas (horario de oficina), tiempo de reparación de siete días hábiles, calibración en cinco días hábiles, y notificaciones proactivas de firmware.
- **KeysightCare Performance Ofrece Soporte Empresarial** – Este nivel ofrece un compromiso de tiempo de respuesta de dos horas, tiempo de reparación de cinco días hábiles, calibración en tres días hábiles, notificaciones proactivas de firmware, y respuesta a emergencias 24x7.
- **KeysightCare Software** – Este nivel ofrece soporte de suscripciones y protege la inversión en software con opciones flexibles de licencias para mantener el presupuesto bajo control y equilibrar los requisitos de proyecto. El software siempre estará actualizado con las últimas mejoras y estándares de medida.



KEYSIGHTCARE

centro de conocimiento 24x7, que contiene décadas de experiencia en I+D en miles de ejemplos de programación y de artículos técnicos en tecnologías vanguardistas.

"Nuestros clientes demandan un acceso más rápido al soporte técnico cuando surgen los retos en pruebas operacionales, en instrumentación de medida y en software," dijo Ted Burns, Director Global de KeysightCare. "Desde que Keysight implementó KeysightCare en 2018, hemos sido capaces de mejorar el compromiso de tiempo de respuesta en un 50%, mientras seguimos invirtiendo en

culos técnicos con un compromiso de tiempo de respuesta de dos días hábiles por parte de nuestro soporte técnico e ingenieros de aplicaciones.

Este nivel está pensado para cubrir toda la instrumentación Keysight en unas instalaciones del cliente, sin importar el nivel de prestaciones, modelo de uso, periodo de garantía o estado de obsolescencia.

- **KeysightCare Assured Ofrece Soporte Rápido** – Este nivel ofrece un compromiso de tiempo de respuesta de 4 horas (horario de oficina), tiempo de

Precio

KeysightCare ofrece soporte en la industria de medida y prueba con compromiso en tiempos de respuesta rápidos para reparaciones, calibración, y soporte técnico. KeysightCare ofrece mayor valor comparado con la compra de servicios individuales como la extensión de garantía, reparaciones o calibración, a la vez que añade un valor significativo y mitiga el riesgo en los proyectos. De forma similar, los acuerdos por volumen para KeysightCare Technical Support en departamentos, laboratorios o instalaciones, son más económicos comparados con la cobertura individual de equipamiento.



Amplíe sus posibilidades

Servicios digitales que simplifican el diseño de sus equipos

A lo largo de todo el proceso de desarrollo de un nuevo equipo electrónico, Phoenix Contact le ofrece excelentes servicios que marcan la diferencia. Compruebe usted mismo cómo los sencillos buscadores de conexión y cajas para electrónica, los intuitivos configuradores, y nuestro rápido servicio de muestras gratuitas le facilitan su trabajo diario. Seremos sus compañeros durante el proceso de diseño, incluso si se trata de soluciones personalizadas.

Encontrará más información en [phoenixcontact.com/excellent-services](https://www.phoenixcontact.com/excellent-services)



KOLBI ELECTRÓNICA, S.A.
T. +34 944 43 99 00
www.kolbi.es / kolbi@kolbi.es



Kolbi presenta su nueva División de Robótica Colaborativa, K-Robots

Kolbi lanza K-Robots, una división para implementar soluciones de robótica colaborativa en las líneas de producción de empresas industriales, así que la automatización sea alcanzable tanto para las empresas grandes como para las PYMEs.

La automatización se ha convertido en una ventaja competitiva que ha llevado a fabricantes de todo el mundo a recurrir a los robots colaborativos. Estos aportan una solución de automatización rentable que les ayuda a resolver la escasez de mano de obra, aumentar la productividad y mejorar la calidad del producto o servicio.

De este modo, Kolbi lanza su nueva división para ofrecer soluciones de robótica colaborativa para empresas industriales. Kolbi es un proveedor con amplia experiencia en soluciones de automatización, por lo que gracias a la sinergia creada con K-Robots, también se ofrecen soluciones de cobots 4.0 con aplicaciones de acceso remoto, digitalización, IoT, que llevan a los robots colaborativos un paso más allá.

Orientada a dar servicio de automatización de procesos industriales

mediante robótica colaborativa, con esta nueva división Kolbi se convierte en partner oficial de Universal Robots, empresa líder en la fabricación de cobots industriales de 6 ejes.

Pero, ¿por qué apostar por esta tecnología?

1. Fáciles de programar, permite a operarios sin experiencia en programación configurar y manejar los cobots rápidamente.
2. Configuración rápida, se reduce el tiempo de implementación de semanas a horas. Tan solo 1 hora en instalar y programar la primera tarea del robot.
3. Automatización flexible. Ligeros, ahorran espacio y fáciles de volver a instalar en múltiples aplicaciones sin cambiar el diseño de producción.
4. Colaborativos y seguros. Conviven con el operario de manera



segura y no es necesario jaula ni espacio mínimo de instalación. Los trabajos más peligrosos y pesados pueden asignarse a los cobots, reduciendo así las lesiones y tensiones accidentales. Esto es gracias a la manipulación con la ayuda de brazos robóticos ligeros.

5. Control de calidad. Permite que el operario y el robot cooperen en un mismo puesto de trabajo. Aumenta la consistencia de medición y consigue altos niveles de calidad de producto.
6. Paletizado. Optimiza cualquier tarea de paletizado, empaquetado, manipulación o bin picking.

Además, K-Robots ofrece un robot colaborativo para cada industria y aplicación: farmacia, alimentación,

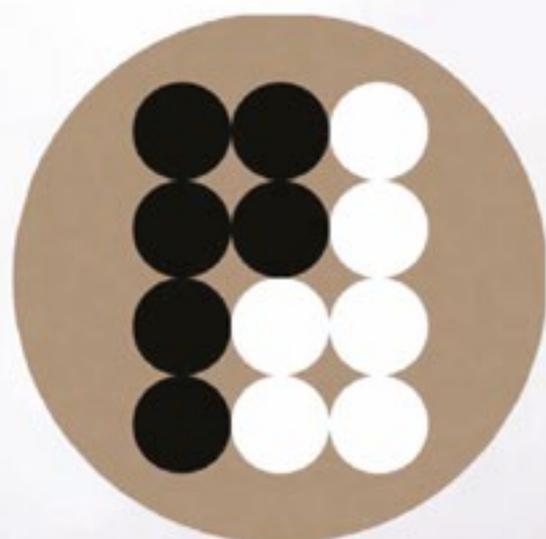
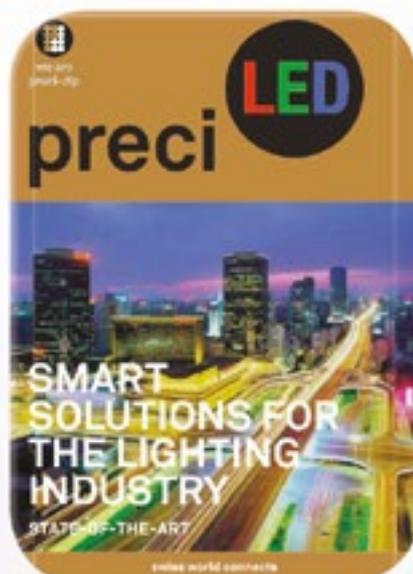
packaging, metal y automoción, entre otros. Desde cobots que miden con precisión, hasta aquellos que trabajan en entornos hostiles y con escritas normas de seguridad.

Se estima un retorno positivo de la inversión en aproximadamente un año. Sin embargo, para los más reticentes K-Robots ofrece un servicio de renting de cobots para probar un nuevo mundo de posibilidades al alcance de todo tipo de empresas.

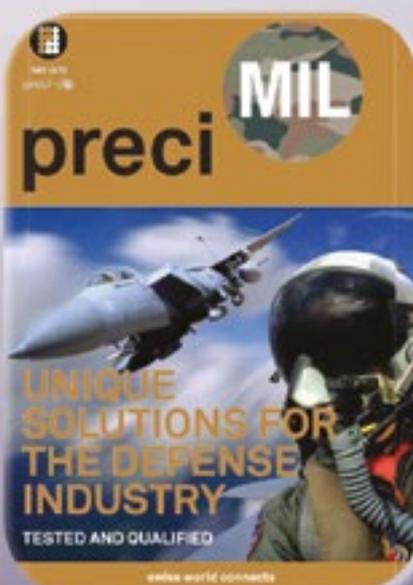
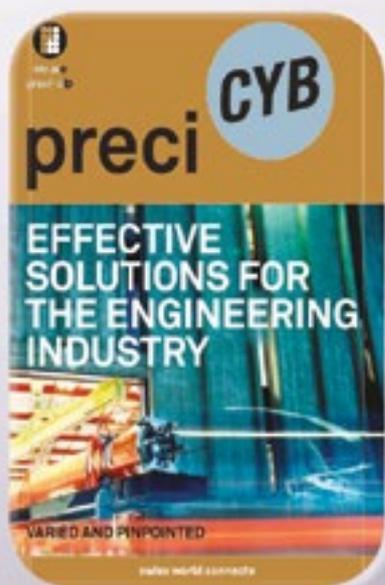
El Futuro es colaborativo

El futuro es colaborativo y la automatización es la ventaja competitiva que ahora mismo necesitan las empresas para ser más rentables y productivas. Con K-Robots, Kolbi ha logrado que la automatización deje de ser inalcanzable para cualquier PYME.





preci-dip



electrónica21 sl

Oficinas centrales

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

Delegación Cataluña

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

Melexis

INSPIRED ENGINEERING

www.melexis.com

El controlador de LED RGB multicanal MLX81116 de Melexis da vida a la iluminación interior inteligente en aplicaciones para automoción

MLX81116 es el primero en admitir la interfaz de comunicación de alta velocidad MeLiBu™ que permite a los fabricantes de automóviles ofrecer funciones mejoradas en nuevos modelos

Melexis ha presentado MLX81116, un controlador LED RGB multicanal. El MLX81116 admite la comunicación IP de alta velocidad MeLiBu™ para permitir conceptos animados de iluminación inteligentes en automoción. La tecnología ya está siendo aprovechada por los principales fabricantes mundiales para mejorar las características de seguridad de sus últimos modelos.

Un número cada vez mayor de fabricantes de automóviles está buscando introducir iluminación anima-

da en la consola de instrumentos, como una forma de transmitir importantes avisos de asistencia al conductor e información sobre el estado del vehículo. El pensamiento actual del diseño prevé el uso de una barra de luces LED RGB para comunicarse con el conductor, a través de la codificación de colores, el cambio de color y las secuencias de parpadeo. Los desafíos de ingeniería clave incluyen mantener un color uniforme en todos los LED de la barra de luces y garantizar que todos cambien juntos, al mismo tiempo. El MLX81116 aborda esto a través de su exclusiva interfaz de comunicación IP de alta velocidad, MeLiBu™. El MeLiBu™ controla todos los LED individuales por separado en la barra de luces para producir los efectos de iluminación ordenados por el vehículo. El controlador inteligente RGB-LED también proporciona una compensación en tiempo real de cualquier desajuste del color del LED causada por cambios ambientales.

La interfaz de comunicación MeLiBu™ aprovecha la probada capa física CAN-FD, que garantiza robustez, fiabilidad y alta velocidad (hasta 2 Mbit); características que son requisitos clave para los fabricantes de automóviles de hoy. La compatibilidad con parámetros ópticos dedicados



permite una precisión de mezcla de colores con un delta UV del 1% para garantizar que no haya diferencias distinguibles entre los LED individuales en la barra de luces. Además, la alta resolución inteligente para la deriva del color relacionada con la temperatura ayuda a mantener una experiencia del usuario constante y sin distracciones en todas las condiciones de funcionamiento.

El controlador CI MLX81116 tiene un margen de atenuación extremadamente amplio que permite un ajuste de brillo óptimo para la conducción diurna y nocturna. Cumple con los requisitos de seguridad funcional ISO 26262 del automóvil hasta el nivel de integridad de seguridad B (ASIL B), el MLX81116

también presenta baja emisión de EMI y alta inmunidad, gracias al uso de la capa física CAN-FD, que facilita el cumplimiento de las regulaciones EMC aplicables.

“Los fabricantes de automóviles necesitan una solución sólida capaz de admitir funcionalidades de iluminación avanzadas”, afirma Michael Bender, Director de línea de productos de iluminación embebida en Melexis. “MLX81116, el primero de nuestra familia de productos en aprovechar MeLiBu™, es una forma fiable y rentable de abordar este problema. Estamos entusiasmados de ver que los principales fabricantes ya lo incluyen en sus nuevos modelos para ofrecer una experiencia de conducción más segura”.

Melexis presenta el nuevo sensor de tiempo de vuelo con resolución QVGA para completar su cartera Gen 3

MLX75026 ofrece el mismo rendimiento en la mitad del tamaño del actual CI sensor de cámara MLX75027 VGA 3D ToF

Melexis anuncia la introducción y la disponibilidad en volumen de producción del MLX75026, un sensor de tiempo de vuelo QVGA calificado AEC-Q100. El MLX75026 es la tercera generación de dispositivos QVGA ToF de Melexis y se une a la más amplia gama de productos.

El MLX75026 ofrece más del doble de las prestaciones de la generación anterior de sensores ToF en términos de eficiencia cuántica y precisión de distancia. Además, el MLX75026 ofrece compatibilidad

de software con el sensor ToF VGA MLX75027 Gen 3, facilitando la migración entre las resoluciones VGA y QVGA. El nuevo sensor también tiene la mitad del tamaño y requiere sólo el 30% de la potencia de cálculo necesaria para el sensor VGA ToF del MLX75027.

Esta solución totalmente integrada es ideal para casos de uso en automoción como los sistemas de monitorización de conductores (DMS), reconocimiento de movimiento de la mano y de gestos bruscos (HMI) y para los sistemas de monitorización en cabina (IMS). Ofrece una robustez intrínseca con respecto a las escenas de bajo contraste y fuerte luz solar, que suelen ser un gran desafío para los sensores de imagen 2D convencionales.

Esto hace que el MLX75026 sea ideal para aplicaciones en las que la fiabilidad y la disponibilidad de los datos es importante. El dispositivo

también se dirige a otros mercados y aplicaciones para los que la resolución QVGA es adecuada, incluyendo el control adverso de personas y la detección de objetos/obstáculos.

El MLX75026 tiene una resolución QVGA (320x240 píxeles) con un formato óptico de 1/4 de pulgada y admite una iluminación de 850 nm y 940 nm. El CI es configurable a través de una interfaz I2C y proporciona

una salida de datos en serie CSI-2. El pequeño factor de forma, los sencillos requisitos de alimentación, el muy bajo consumo de energía y el bajo número de componentes externos en el circuito impreso permiten el diseño de cámaras ToF compactas y rentables.

Las muestras del MLX75026 ya están disponibles, y el kit de evaluación en noviembre de 2020.



OMRON

www.omron.com

Los sensores ópticos de Omron cuidan un mundo sin contacto tras la COVID

Omron respalda la reapertura segura de espacios tras el confinamiento con una amplia gama de sensores ópticos. Estos componentes pueden constituir una parte vital de un sistema efectivo de control de la infección dentro de edificios, salas e incluso espacios con una gran afluencia de público al medir la temperatura corporal, determinar la densidad de personas en una zona y disminuir la necesidad de superficies táctiles.

Gabriele Fulco, Director de Marketing de Producto en Europa de Omron, comentó: "La tecnología de sensores ópticos está llamada a desempeñar un importante papel entre las contramedidas frente al coronavirus. Los sensores sin contacto ofrecen una base sólida a las soluciones de control de acceso y para la medición de la temperatura corporal. También pueden sustituir a los interruptores 'táctiles' para el funcionamiento de la iluminación y de otros servicios, y su uso puede generalizarse cuando la COVID forme ya parte de nuestra memoria lejana".

Los sensores térmicos D6T de Omron se basan en un sensor de infrarrojos que mide la temperatura de la superficie de los objetos sin tocarlos, empleando para ello una termopila que absorbe la energía radiada por el objeto. El sensor D6T 4x4 puede medir la temperatura facial a distancias

de hasta 1m para control de acceso, mientras que el sensor D6T 1x1 es más adecuado para dispositivos que se lleven en la muñeca o sobre la frente. Con la calibración correcta, la precisión de temperatura del sensor D6T 4X4 puede llegar a ser de $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$, por lo que identifica de manera fiable la fiebre, y un sensor de tipo matricial facilita la distinción entre la temperatura de la persona y del fondo.

Los sensores de imagen HVC-2 de Omron pueden detectar caras, rasgos faciales y cuerpos humanos, e incluso estimar la edad y el género de las personas que aparecen en la imagen capturada. Las funciones básicas de detección podrían contribuir al distanciamiento en el lugar de trabajo o en espacios públicos contando el número de personas en una sala o detectando cuándo se acercan demasiado entre sí. El sensor también puede disminuir la interacción física para los clientes que se encuentran ante un cartel digital, ofreciendo mensajes dirigidos a las personas pertenecientes a grupos de riesgo.

El interruptor sin contacto B5W-LB LCR de Omron se puede instalar en aquellos entornos donde sea preciso reducir la propagación de bacterias y virus peligrosos, como puertas, dispensadoras de bebidas, interruptores de luz, dispensadoras de jabón y botones en cisternas de aseos. El sensor destaca por su fiabilidad y repetibilidad de detección, incluso ante objetos de diferentes colores y tipos de superficie, incluidas las superficies reflectantes. La larga distancia de detección y en haz de luz convergente incide con precisión sobre un objeto dentro del área especificada, ignorando cualquier objeto que se halle en primer o segundo plano.



MECTER, S.L.

<http://www.mecter.com>

CENTRAL:

Travesía Industrial ,149, 4º C
08907 L' Hospitalet de Llobregat
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

	Displays	Leds	Otros
	DIGWISE FDT HANNSTAR HTDISPLAY MICROTIPS RITDISPLAY ROCKTECH WINSTAR	ARKLED DOMINANT HARVATEK LIGITEK OPTO PLUS REFOND	CT MICRO ISOCOM LEDLINK
	TFT: 2,4" a 21,5", HDMI, TFT Inteligentes - GUI, TFT LCD Customs & Caracteres & Gráficos & TFT, TFT con controlador, OLED TFT: 1,4" a 10,4", LCD Caracteres & Gráficos & TFT & OLED.	LED // Dígitos // Matrices de Puntos, LED PLCC 2, 4, 6 & 3mm y 5mm., Automoción, LED smd, LED Th y smd // Displays, LED Dígitos DIP & SMD // Matrices de Puntos, LED Lighting baja-media potencia.	Optoacopladores // Infrarrojo // SSR, Optoacopladores, Lentes // Ópticas // Reflectores,

COMPONENTES

	Pasivos	Activos
	DB PRODUCTS DIPTRONICS LAIRD OBO ZITEK	GIGADEVICE GOODARK HOLTEK HOTTECH INVSEMI (XINER) JJM MACMIC RULER SHINDENGEN UTC
	Buzzers // Micrófonos // Sensores Ultrasonidos, Switchs, EMI // EMC // Ferritas // Inductores // Materiales térmicos // Absorbentes de Microondas, Buzzers // Micrófonos // Sensores Ultrasonidos, Materiales de conducción térmica.	Memorias Flash // ARM 32-bits, Diodos // Puentes rectificadores // TVS, ARM 8-32bits Micros // EEPROM // Touch I.C. // Remote Contr. // Power Management, Diodos // Transistores // smd, IGBT // IPM Triacs // SCR // TVS // Varistores // Transistores MOSFET, Módulos: FRED / IGBT / MOSFET / Tiristores/ Diodos, Puentes rectificadores, Diodos // Puentes rectificadores, Diodos // Transistores // Lineales // Efecto Hall // Lógica,

ALIMENTACIONES & SISTEMAS

	Alimentaciones	Sistemas
	ABB (GE) DANUBE FSP MORNSUN NEXTYS PAIRUI TDK-LAMBDA UMEC VOX POWER ZETTLER	ELATEC IDTECH FAYTECH GINGY TECH
	AC-DC y DC-DC, AC-DC y DC-DC, Industrial // PC // Adaptadores, AC-DC y DC-DC // Drivers IGBT, Rail DIN, LED Drivers // AC-DC // DC-DC, AC-DC y DC-DC, AC-DC y DC-DC, AC-DC Configurables, AC-DC Módulos de potencia,	Lectores RFID, Lectores de tarjeta: banda magnética y chip, Monitor Táctil // Panel PC, Sensores Huella Dactilar,

IoT & M2M

2J ANTENNAS AI-THINKER GENEKO HCP HOLTEK HOPERF JC ANTENNA NEOWAY SPARKLAN	Antenas, Módulos wifi, BT, LORA, Modems GSM/GPRS, Modems GSM/GPRS, Inalámbrico & RF // Bluetooth, Sensores // Inalámbrico & RF // Módulos, Antenas, Módulos 2G, 3G, 4G // GPS, Módulos wifi // Bluetooth,
--	---



Dragonfly Pictures, Inc. desarrolla una nueva clase de drones multirrotores

Permiten establecer comunicaciones en vuelo y sistemas de vigilancia gracias a la alimentación que suministran los BCM de alta tensión de Vicor

Los drones de ala fija ofrecen la posibilidad de atravesar el espacio aéreo a alta velocidad pero no están capacitados para su uso en aplicaciones que exijan vuelo estacionario, algo especialmente importante en aplicaciones de vigilancia aérea persistente y comunicaciones.

Las primeras pruebas con globos cautivos y no tripulados desvelaron su principal dificultad, que era su relativa incapacidad de permanecer en vuelo estacionario con fuerte viento. Hacia falta un nuevo planteamiento y Dragonfly Pictures Inc. (DPI) desarrolló una nueva clase de dron: un dron cautivo que permanecía sobre el lugar sin desplazarse.

A diferencia de los drones multirrotores alimentados por baterías, que necesitan cambiar la batería cada 20 minutos, los drones cautivos se alimentan a través de un cable eléctrico conectado a una estación base. Esto les permite permanecer en el aire durante horas e incluso días. Los drones multirrotores cautivos de DPI están diseñados para rastrear y seguir plataformas nodriza móviles como barcos, embarcaciones, camiones y otros vehículos no tripulados tanto marinos como terrestres.

Aportan varias ventajas respecto a los drones de ala fija, como su capacidad de despegue y aterrizaje vertical, sin necesidad de pista, lanzadora

o equipos de recogida. A diferencia de un globo, también ofrecen la posibilidad de posicionamiento persistente y estacionario, incluso cuando las condiciones meteorológicas son adversas o si la velocidad del viento cambia con rapidez.

Los drones cautivos de DPI han sido sometidos a numerosas pruebas bajo condiciones reales de funcionamiento y actualmente se encuentran en fase homologación por parte de la Armada de EE.UU. en entornos marinos/marítimos para aplicaciones de inteligencia, vigilancia, reconocimiento, comunicaciones y vídeo.

Cómo se superan las enormes dificultades del diseño

El dron cautivo UMAR (Unmanned Multirotor Aerial Relay) de grado militar e industrial de DPI resiste la lluvia, la nieve, el polvo y el calor, y está optimizado para entornos marinos con agua salada.

Los drones UMAR son especialmente ventajosos porque pueden funcionar durante más de 400 horas de forma continua a una altitud de hasta 500 pies (unos 150 m) gracias a su alimentación continua. Sin embargo, este diseño entraña importantes dificultades. La alimentación se debe suministrar desde el buque nodriza al dron multirrotores con una tensión muy alta y una baja corriente

para permitir el uso del cable más fino y ligero posible, lo cual aumenta la movilidad del dron y la carga útil admitida.

Los drones UMAR, cuya potencia de funcionamiento es de 8 a 10kW, son extremadamente potentes y robustos para mantener su posición estacionaria de manera persistente bajo las condiciones adversas de las tormentas marinas. Esta dificultad a menudo se suma a las aguas y olas turbulentas que afectan a la posición del buque nodriza. Los drones requieren por tanto la capacidad y la agilidad necesarias con el fin de acelerar la velocidad de los rotores para inclinarse y desplazarse en ráfagas cortas o prolongadas, dependiendo de las condiciones, para mantener la altitud con un tiempo de respuesta instantáneo.

Dentro del dron multirrotores, la conversión de la alta tensión se debe llevar a cabo ocupando el mínimo espacio y con el mínimo peso. Los ocho rotores independientes que hay a bordo de los UMAR exigen una circuitería sofisticada e interconectada de la placa de circuito impreso de manera que todo ahorro de espacio en los componentes de potencia se pueda destinar a otros componentes de valor añadido.

“Los módulos de potencia de Vicor nos han permitido reducir el peso de todos los componentes del dron con el fin de aumentar la altitud y la velocidad, así como transportar la carga útil para la misión”, declaró Joe Pawelczyk, Vicepresidente de Operaciones de DPI. “Nadie más ofrece la densidad de potencia de Vicor, por lo que hemos alcanzado los máximos niveles de maniobrabilidad, prestaciones y control de vuelo gracias a sus componentes. Esto permite que los drones cautivos de DPI lleven más peso, vuelen más alto y sean más veloces”.

Cuando se utilizan como antena aérea de RF, los drones UMAR pueden ampliar la cobertura de la señal

de radio de un barco desde 8 millas hasta 30 millas.

Arquitectura de alimentación optimizada para la densidad de potencia

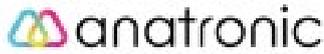
Para cumplir estos requisitos de alimentación tan exigentes, DPI aprovecha los módulos de bajo perfil y alta tensión HV (High-Voltage) BCM® VIA™ de Vicor en su UMAR con el fin de obtener una conversión de alta eficiencia (98%) con solo un 2% de pérdidas y calor entre 800V y 50V. El tamaño compacto y el montaje versátil de los HV BCM son especialmente valiosos para lograr un sistema con una densidad de potencia extremadamente elevada y de peso muy ligero.

Hay ocho módulos HV BCM4414 de Vicor dispuestos en paralelo para alimentar los ocho rotores independientes del UMAR de DPI, con la posibilidad de que los rotores compartan la potencia para aumentar la redundancia. La baja generación de EMI inherente, con pocos armónicos de alta frecuencia, junto con el filtrado de interferencias electromagnéticas (EMI) integrado en los HV BCM de Vicor, han ayudado a minimizar el ruido de EMI añadiendo menos tamaño y peso que los convertidores CC/CC convencionales. Si no se filtra, el ruido puede afectar a las comunicaciones de RF entre el dron y los buques nodriza y/o incumplir las normas sobre EMI.

Además de las pruebas realizadas actualmente por la Armada de EE.UU., la tecnología de DPI está siendo evaluada por diversos organismos públicos, contratistas y otras entidades, y ha demostrado ser muy prometedora para otras aplicaciones, como servicios de emergencia en catástrofes y supervisión de grandes zonas (actos públicos, seguridad en estadios, etc.).

Consulte más información sobre el dron cautivo de DPI en: <http://www.vicorpower.com/resource-library/case-studies/dragonfly-uav.html>





www.anatronic.com

VIA Technologies, empresa representada en España y Portugal por Anatronic, S.A., anuncia la disponibilidad del sensor de visión VIA Pixetto, una plataforma intuitiva para proporcionar conocimientos de inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático (ML) a los alumnos de educación secundaria.

VIA Pixetto se presenta con un conjunto de herramientas que ayudan a los estudiantes a comprender los principios básicos y las tecnologías que respaldan IA y ML y aplicarlos en sus proyectos de visión artificial y robótica.

Entre dichas herramientas se encuentran las siguientes:

- Modelos de reconocimiento (pre-integrados) de objeto, forma, color, expresión y escritura que los alumnos pueden usar a la hora de configurar el sensor de visión;

Sensor de visión para proyectos IA y ML en centros educativos

Compatible con Arduino, Raspberry Pi y micro:bit, VIA Pixetto se compone de modelos de reconocimiento preintegrados, bloques de código y una plataforma Accelerated Machine Learning online.

- Bloques de código para “principiantes” integrados con la plataforma Scratch para enseñar a los estudiantes una programación básica;
- La plataforma Accelerated Machine Learning online que ayuda en la creación de nuevos modelos en los proyectos educativos; y
- Soporte de código avanzado utilizando Python y TensorFlow Lite.

Las características de hardware de VIA Pixetto incluyen un sensor de visión full HD, un puerto Micro USB 2.0, un slot de tarjeta Micro SD, un micrófono y un conector Grove para tarjetas y periféricos Arduino, Raspberry Pi y micro:bit.

“Como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático proliferan en todos los aspectos de nuestro día a día, resulta esencial que los cen-

tros educativos proporcionen a sus estudiantes el conocimiento teórico y práctico de estas tecnologías emergentes”, comenta Richard Brown, Vicepresidente de Marketing Internacional de VIA Technologies, Inc. “Con el lanzamiento de VIA Pixetto,

queremos ayudar a satisfacer esta necesidad mediante una plataforma intuitiva que permite a los alumnos aprender los principios básicos de IA y ML y explorar sus aplicaciones potenciales al crear sus propios proyectos”.



CONTACTO:
Francesc Daura
 fdaura@cemdal.com
 Avda. de la Vía Augusta, 15-25
 Building B1, 2nd floor
 08174, Sant Cugat del Vallès
 T: 93 600 455 492



En **CEMDAL** ofrecemos servicios de consultoría de diseño óptimo en **Compatibilidad Electromagnética (CEM)**, con buenas prestaciones, calidad y costes para todos los sectores de la industria electrónica, aplicable en cualquier momento del ciclo de desarrollo de sus productos.

Nuestra experiencia en diseño, desarrollo y solución a problemas de **Compatibilidad Electromagnética** en sistemas electrónicos, nos permite ofrecer nuestros servicios a empresas que necesitan ayuda con **flexibilidad, diligencia y fiabilidad** en los resultados. **Garantizamos los resultados positivos** en las pruebas de laboratorio de **CEM**.

SERVICIOS Y SOLUCIONES A PROBLEMAS DE CEM



SERVICIO PREVENTIVO



COMPLETO: MARCADO CE



EMISIONES E INMUNIDAD



YOKOGAWA



Yokogawa lanza la nueva generación de osciloscopios de señal mixta

www.yokogawa.com

El DLM5000 cuenta con ocho entradas analógicas y la capacidad de vincular dos unidades para lograr una mayor flexibilidad de medición

Yokogawa ha lanzado el DLM5000, un osciloscopio de señal mixta de nueva generación, con opción para cuatro u ocho entradas analógicas.

El nuevo osciloscopio es el sucesor del modelo DLM4000 de 8 canales. Con un hardware rediseñado, el DLM5000 ofrece importantes mejoras tanto en el rendimiento como en la operatividad, incluida una frecuencia de muestreo que duplica la del DLM4000.

Diseñado para ser sumamente adaptable y flexible, el DLM5000 satisface las exigentes necesidades de las empresas en industrias como la mecatrónica, electrónica de potencia, automoción, aeroespacial, ferroviaria y electrónica de consumo.

El DLM5000 es ideal para desarrollar tecnologías de semiconductores de potencia inteligentes y de alto rendimiento y mecatrónica, aplicadas en vehículos eléctricos, controles de motores y diseños electrónicos energéticamente eficientes.

La flexibilidad que necesitan estos usuarios se logra con hasta ocho canales analógicos y 32 bits de entradas lógicas, junto con canales matemáticos adicionales, análisis de bus serie del vehículo y muchas otras funciones más.

Para desarrollar motores eléctricos de alto rendimiento eficientes y confiables son clave una gran cantidad de canales. Basado en inversores modernos, el desarrollo exitoso de estos motores exige una medición de forma de onda multicanal y de alta velocidad. Estos tipos de medición a menudo necesitan más de cuatro canales, por lo que el DLM5000 ofrece ocho entradas analógicas verdaderas, lo que brinda a los ingenieros de hoy las herramientas que necesitan para una medición completa.

Las capacidades del DLM5000 también lo hacen ideal para el desarrollo de Unidades de Control Electrónico (ECU) para sistemas mecatrónicos. En esta aplicación, es necesario medir numerosas formas de onda de buses

serie, analógicas y digitales de E/S. Con la capacidad de monitorizar ocho canales analógicos y hasta 32 bits de entrada lógica, 16 como estándar más 16 opcionales, mientras se realizan simultáneamente análisis de protocolos como UART, I2C, SPI, CAN, CAN FD, LIN, CXPI, SENT y FlexRay, el DLM5000 puede acelerar el desarrollo cuando cuatro canales no son suficientes.

Además, la nueva función DLM-sync, disponible próximamente, permitirá vincular dos DLM5000 y trabajar juntos, ampliando las mediciones para obtener aún más información sobre el rendimiento y el comportamiento de los sistemas electrónicos.

Con esta función, la conexión de dos DLM5000 con un cable dedicado, se dispara la medición sincronizada de hasta 16 canales analógicos (8 + 8) más lógica de 64 bits.

Alternativamente, los modelos de ocho y cuatro canales del DLM5000 se pueden conectar para dar una configuración de "8 + 4 = 12 canales".

El DLM5000 se puede utilizar como un osciloscopio de señal mixta de ocho entradas analógicas y 16 digitales, y todos los canales pueden utilizarse simultáneamente. Con la opción /L32, se pueden medir hasta 32 señales lógicas. También se incluyen una pantalla Bus/State y una función de cálculo DA opcional, útil para evaluar convertidores AD/DA.

El DLM5000 presenta un bajo ruido residual, amplios rangos de voltaje y una variedad de filtros de paso bajo en tiempo real para garantizar la fidelidad de la señal.

La facilidad de uso fue otro objetivo de diseño del DLM5000. Combina una gran pantalla táctil de 12,1 pulgadas de gran capacidad de respuesta que permite una fácil monitorización de las formas de onda, no solo cuando se miden ocho canales, sino también cuando el número de formas de onda aumenta mediante operaciones de cálculo o el zoom. Además de la pantalla

táctil, el DLM5000 también proporciona un panel de osciloscopio tradicional, lo que permite a los usuarios navegar fácilmente a través de la gran cantidad de funciones de análisis de la unidad.

La administración y el acceso a los datos es más fácil gracias memoria del DLM5000, que puede guardar hasta 100,000 formas de onda capturadas. Con la función Histórico, el usuario puede mostrar una o todas las formas de onda capturadas en la pantalla y realizar mediciones con el cursor, cálculos y otras operaciones en estas formas de onda mostradas.

La función Histórico permite analizar señales anómalas que ocurren rara vez, incluso cuando es difícil encontrar una condición de activación adecuada porque sus formas de onda no son constantes.

Terry Marrinan, vicepresidente de ventas y marketing de Yokogawa Europa y el sudeste asiático, dice: "Con sus ocho canales analógicos y la capacidad de conectarse con otras unidades, el DLM5000 establece un nuevo estándar en flexibilidad de medición. La gran cantidad de puntos con datos necesarios en el análisis de inversores, motores y sistemas mecatrónicos significa que se necesitan más canales para capturar esos datos. El Yokogawa DLM5000 satisface las demandas de los ingenieros de desarrollo actuales,

brindándoles las características que necesitan para analizar miles de formas de onda capturadas".

Se pueden utilizar numerosos métodos para buscar formas de onda que cumplan con las características definidas por el usuario, mientras que los usuarios también pueden reproducir, pausar, adelantar y rebobinar automáticamente el registro de formas de onda del histórico.

El DLM5000 ofrece opciones dedicadas (/F01 a /F05) para el análisis de sistemas integrados y señales de bus en el vehículo, junto con el análisis de visualización de la decodificación. La entrada lógica también se puede utilizar para buses seriales específicos, incluidos I2C, SPI, UART y SENT. Tanto las complejas configuraciones de disparo y decodificación, como la velocidad de bits y el nivel de umbral, se detectan automáticamente.

Se pueden realizar análisis simultáneos de cuatro buses diferentes, con formas de onda y resultados de análisis de buses con diferentes velocidades que se muestran mediante ventanas de doble zoom.

Para obtener más información sobre el osciloscopio de señal mixta DLM5000, visite: <https://tmi.yokogawa.com/solutions/products/oscilloscopes/digital-and-mixed-signal-oscilloscopes/dlm5000-mso-series/>



TDK-Lambda

www.tdk-lambda.com

Fuentes de alimentación DC programables de 1500 W en formato 1U half-rack

Los modelos GH1.5kW de la familia TDK-Lambda GENESYS+™ cumplen los requisitos de laboratorios y otros muchos entornos de aplicación

TDK Corporation anuncia novedades en su serie GH1.5kW de fuentes de alimentación DC programables de 1500 W con formato 1U half-rack. Estas unidades de la familia TDK-Lambda GENESYS+™ comparten funcionalidad y capacidad de programación con los modelos de 1,7 y 15 kW full rack.

Aparte del uso en laboratorio (como bench-top o rack mount), las posibles aplicaciones abarcan el test de componentes en los sectores de la automoción y aeroespacial, la producción de semiconductores, la simulación de

paneles solares y baterías, los procesos de laminado y los sistemas de tratamiento de aguas.

Los diez nuevos modelos se encuentran disponibles asignados a 0 V para 10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 300 y 600 V, con corrientes de salida de 0-2.6 a 0-150 A. Todas las unidades pueden operar en modos de tensión constante, corriente constante y alimentación constante. Es posible conectar en paralelo hasta cuatro fuentes mediante un sistema maestro/esclavo que ofrece una respuesta de carga dinámica y unas características de rizado y ruidos similares a las de una solución con una sola fuente. El rango de tensión de entrada (de 85 a 265 Vac) facilita su uso global.

Sin las barras colectoras, las fuentes GH1.5kW miden 214 mm x 43,6 mm (1U) x 441,5 mm. Dos unidades se pueden montar una junta a la otra en un rack de 19" estándar, con el kit opcional GH/RM. Estos modelos half rack GENESYS+™ pesan menos de 3,5 kilogramos para facilitar las tareas de traslado o instalación.

También está disponible un panel frontal opcional (sin funciones de medi-

da ni de control) para aquellas aplicaciones donde los usuarios tienen un acceso "restringido". Y se pueden añadir filtros de polvo de quita y pon para minimizar la contaminación.

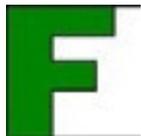
La programación está estandarizada en toda la serie GENESYS+™ a través del uso de los controles del panel frontal, remotamente vía comunicaciones LAN (LXI 1.5), USB 2.0 y RS232/485 o el control analógico aislado y la monitorización (0-5 V y 0-10 V).

Las interfaces opcionales incluyen una selección de GPIB (IEEE488.2) y la plataforma Anybus CompactCom para EtherCAT, Modbus-TCP y otras interfaces, mientras que los controladores de

software, un creador de forma de onda y una GUI de panel frontal virtual se suministran en el paquete de software.

Las funciones de protección, como Safe/Auto Re-Start, Last Setting Memory, el control de slew rate de tensión y corriente, la simulación de resistencia interna y el ajuste del brillo de la pantalla completan las características de estos modelos con cinco años de garantía.

Las fuentes de la serie GH1.5kW tienen los certificados de seguridad IEC/EN/UL 60950-1 y 61010-1 y el Marcado CE de acuerdo a las directivas de Baja tensión (LV) EMC y RoHS y cumplen el estándar IEC/EN 61203-3 de inmunidad ante EMI (conducida y radiada) y EMC.



FACTRON S.A. Importando y distribuyendo componentes electrónicos desde 1982



DIVISION ALIMENTACION

DIVISION COMPONENTES

DIVISION DE FERROCARRIL Y PRODUCTOS ESPECIALES

DIVISION ALTA FRECUENCIA

La proliferación de IoT impulsa una mayor diversidad de sensores y aplicaciones de sensores



www.digikey.es

Autor: Robbie Paul -
Director de Desarrollo
de Negocios de IoT en
Digi-Key Electronics



Con la proliferación de la IoT, la necesidad de una mayor diversidad de sensores ha explotado en todas las industrias. En Digi-Key hemos visto de primera mano cómo esta demanda se ha disparado. Vendemos más de 60 millones de sensores cada año, y tenemos más de 130.000 números de parte disponibles, y contando. Los sensores de temperatura son, con mucho, los más populares, seguidos por los acelerómetros, impulsados por la popularidad de los dispositivos de seguimiento de actividad de IoT. Los sensores ambientales son los terceros, centrándose en los sensores que miden la presión y la humedad.

Además de la demanda, podemos esperar que las aplicaciones de los sensores y de los sensores continúen diversificándose a medida que sigan surgiendo nuevas tendencias en materia de salud y seguridad, miniaturización, fusión y digitalización, así como inteligencia artificial y aprendizaje por máquina.

Tendencias en materia de salud y seguridad

La crisis de la COVID-19 ha puesto diversas soluciones de IoT (internet de las cosas) en primer plano. El objetivo general de estas soluciones es ayudar a prevenir la propagación

del virus, que puede transmitirse tanto por aire como por tacto o en superficies. Las soluciones de IoT pueden mitigar algunos de estos riesgos a través de la monitorización y el control de las modalidades de transmisión clave.

Las soluciones de IoT para el control de la calidad del aire incluyen sensores de CO₂ y de partículas, además de los sensores más comunes que miden la temperatura y la humedad.

La creación de un entorno seguro para los clientes y los empleados es esencial para hacer negocios. Para muchos negocios, la implementación de soluciones de distanciamiento social es ahora necesaria para controlar el flujo de clientes a través de una tienda. Esto brinda una oportunidad única a los sensores, ya que existen varias soluciones de vigilancia de la ocupación que facilitan un recuento constante y preciso del número de personas en, por ejemplo, un establecimiento minorista, y que también proporcionan una notificación cuando se aproxima la plena capacidad. A medida que la vida pública continúa reabriéndose, los sensores ópticos son una pieza clave de la solución de vigilancia de la ocupación y se están utilizando de una manera novedosa.

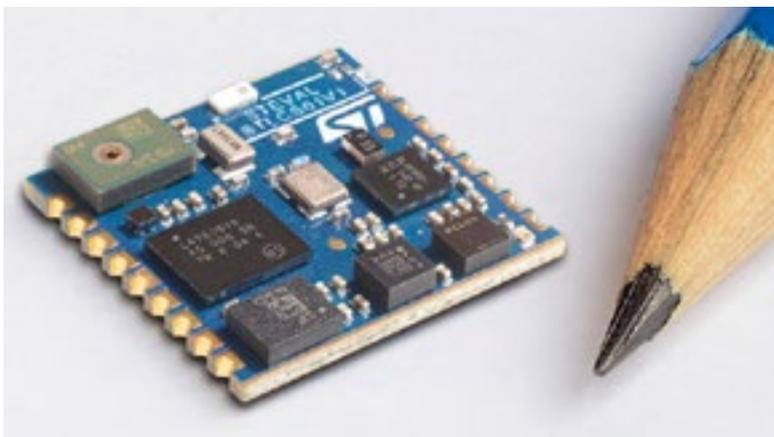
El saneamiento también es esencial para mantener un entorno de

trabajo seguro y saludable durante la pandemia. Establecer un programa de limpieza y desinfección es relativamente fácil, pero mantener y mostrar el cumplimiento a los organismos externos sin interrumpir la productividad puede ser un desafío. Incluso un simple sistema con indicadores de alta visibilidad para notificar al personal que inicie los procesos de limpieza programados, junto con el registro y la recopilación automática de datos, puede contribuir en gran medida a garantizar el cumplimiento. Además, con los sensores ópticos, la conmutación y activación sin contacto puede ser casi cualquier cosa. A medida que las políticas y procedimientos sigan evolucionando durante la crisis de COVID, los sensores ópticos serán más importantes que nunca para la vigilancia y el control de la salud y la seguridad.

Inteligencia artificial y aprendizaje automático para el despliegue de sensores

La inteligencia artificial y el aprendizaje de las máquinas están empezando a jugar un papel más importante en la implementación de los sensores. Un ejemplo de esto es Google Nest, que establece las temperaturas en función de su entorno, cuando la gente va y viene, si es un día de semana o fin de semana, etc. Google Nest está continuamente recogiendo datos, analizándolos, y enviándolos a un servidor de nube para notificar al usuario de sus hallazgos.

El análisis profundo de los datos no solo contribuye a una mayor comodidad para el usuario, sino que también da lugar a importantes ahorros de costos. Un gran ejemplo de esto son algunas de las aplicaciones comerciales de los sensores que hemos visto en la industria agrícola. Específicamente, estamos viendo





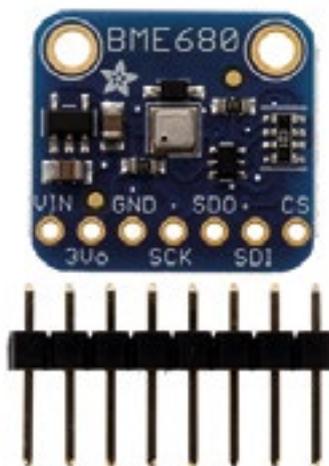
a muchos granjeros usar sensores de humedad para manejar sus sistemas de irrigación. Estos sensores arman a los granjeros con ricos datos y encienden automáticamente el sistema de irrigación si detectan que los cultivos necesitan humedad. A medida que los sensores continúan progresando, esperamos que esta inteligencia y conectividad sea llevada a un nivel más alto. Por ejemplo, aprovechando los datos meteorológicos, aprendiendo que va a llover mañana, y determinando no activar los sensores. También veremos la tendencia de la fusión aquí, combinando temperatura, humedad y presión para dar una imagen ambiental más completa.

La conclusión es que hoy en día estamos usando los sensores de una manera muy rudimentaria. Tomamos todos los datos, pero no usamos activamente la mayoría de ellos. El mantenimiento predictivo, como las

aplicaciones agrícolas comerciales, representa la proliferación de sensores y datos - y cómo puede ser mejor utilizado. La inteligencia artificial y el aprendizaje de las máquinas también serán esenciales para ayudarnos a hacer los datos más ricos y útiles, y eso hará toda la diferencia en el mundo.

Otras tendencias de los sensores

La miniaturización y la fusión de sensores son dos tendencias entrelazadas que también siguen dominando. No solo estamos haciendo los sensores más pequeños, sino que también estamos integrando múltiples sensores en una única y pequeña huella. Por ejemplo, los sensores de temperatura, presión y humedad pueden combinarse en un solo paquete y utilizarse en aplicaciones de detección ambiental compactas.



También hemos visto un mayor movimiento hacia la digitalización en los sensores. Por lo general, los sensores tienen varios tipos de salida analógica, pero al pasar a las salidas digitales, la integración es mucho más suave con otros componentes como los microprocesadores. Mientras que antes teníamos que pasar de lo analógico a lo digital, el uso generalizado de los sensores digitales nos permite ahora eliminar algunos componentes de los diseños de los sensores, lo que contribuye aún más a la miniaturización.

Diversificando las aplicaciones de los sensores

A medida que la IoT continúa creciendo en todos los frentes, y surgen nuevas tendencias en los sensores, no hay duda de que las aplicaciones de los sensores continúan diversificándose también. Los sensores están subiendo en la cadena de valor y se están convirtiendo en dispositivos acabados independientes.

Incorporan inteligencia y conectividad y vienen en paquetes compactos para uso en interiores o exteriores. Esto permite que estos sensores sean desplegados directamente en el campo por los integradores de sistemas y los proveedores de soluciones, ya que el trabajo de ingeniería y desarrollo ya ha sido realizado por el OEM. Con un poco de programación, estos versátiles dispositivos pueden ser personalizados para cualquier aplicación.

La proliferación de la IoT también ha impulsado algunas de las tecnologías de sensores más innovadoras del mercado. Estamos viendo más y más tableros que pueden ser modificados y usados para crear sistemas y productos resistentes de IoT, como la placa de evaluación BME680 de Adafruit, placa de evaluación DFRobot y placa shuttle BMI090L.

La IoT continúa impulsando la tecnología de los sensores y la conectividad para lo que en última instancia es un producto final más rico. Es emocionante ver todas las innovaciones que ocurren en este espacio. Aquí en Digi-Key, esperamos apoyar a los aficionados, fabricantes e ingenieros profesionales mientras continúa. ■

*¡Suscríbete a Revista
Española de Electrónica!*

✓ Componentes

✓ Automatización Industrial

✓ Equipos de medida

✓ Fuentes de energía

✓ Instrumentación

✓ Microprocesadores

✓ Sistemas embebidos

✓ Software de desarrollo

✓ Telecomunicaciones

✓ Internet of Things (IoT)



Suscripción anual
11 ejemplares
Envío incluido

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

Contacto en:
electronica@redeweb.com
+34 876 269 329



FERROXCUBE

El Rango más Completo de Ferritas

EMI Suppression



Multilayer suppressors
SMD Multilayer suppressors e inductors



Multihole cores



IIC
Integrado de ferrita configurable

Power Conversion



Planar ER cores



U cores



Toroides
De ferrita, con Gap, y Polvo de Hierro

Signal Processing



RM cores



P cores



www.rcmicro.es · info@rcmicro.es · RC Microelectrónica

Barcelona · T. 93 260 21 66 · F. 93 338 36 02 · Madrid · T. 91 329 55 08 · F. 91 329 45 31 ·

Mungia Bizkaia · T. 946 74 53 26 · F. 946 74 53 27 · Cascante Navarra T. 948 85 08 97 · Portugal +351 220 96 90 11

Ventiladores Axiales

Cojinetes a bolas

Tensiones:
12 y 24 VCD; 115 y 230 VAC.

Dimensiones:
40 a 172 mm.; 60 a 150 mm.

Vida mínima garantizada:
50.000 horas



Minebea

Passion to Exceed Precision

Motores Paso a paso

Desde: 0,75 Kg×cm hasta 30 Kg×cm

Unipolares (4 fases)

Bipolares (2 fases)

Blowers de corriente continua



Distribuidor oficial



www.rcmicro.es · info@rcmicro.es · RC Microelectrónica

Barcelona · T. 93 260 21 66 · F. 93 338 36 02 · Madrid · T. 91 329 55 08 · F. 91 329 45 31 ·

Mungia Bizkaia · T. 946 74 53 26 · F. 946 74 53 27 Cascante Navarra T. 948 85 08 97 · Portugal +351 220 96 90 11

Condensadores y Resistencias para Electrónica de POTENCIA



SCREW TERMINAL

Condensadores Electrolíticos.

**Alta Capacidad y
Alta Corriente de Rizado**
desde 330.000UF25V
hasta 5.600UF450V
10.000 horas a 85°C
y terminales M5



SEMICONDUCTORES DE POTENCIA

Módulos de diodos,
mosfets, tiristores e IGBT's
en diferentes configuraciones.
Diodos y Mosfets de potencia.



RESISTENCIAS POTENCIA

de Película Gruesa y encapsulado plano:
series RCH de 5 a 50 vatios
series RPH100 a 100 vatios
series RTO de 25 y 50 vatios
series RTOP (SOT-227B) de hasta 200 vatios
series RPS de 250, 500 y 1.000 vatios

Bobinadas Axiales de hasta 30 vatios.

Bobinadas Tubulares de hasta 600 vatios.



www.rcmicro.es · info@rcmicro.es · RC Microelectrónica

Barcelona · T. 93 260 21 66 · F. 93 338 36 02 · Madrid · T. 91 329 55 08 · F. 91 329 45 31 ·

Mungia Bizkaia · T. 946 74 53 26 · F. 946 74 53 27 Cascante Navarra T. 948 85 08 97 · Portugal +351 220 96 90 11

Baterías de Plomo



Power your life
LONG

LEAD CRYSTAL BATTERIES

FIAMM

YUASA BATTERY

Baterías de Litio Primario



FANSO

VITZRO CELL

VARTA

Packs de baterías de Litio / NiMH / NiCD



JYH Batteries

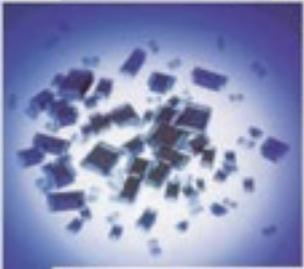
CTECH GROUP
驰普集团

PATENTADO



La gama más completa del mercado para productos EMC

PATENTADO



KE KITAGAWA

Kits de evaluación EMC disponibles
Ferritas enteras, partidas,
para circuito impreso y en smd



SCHLEGEL®

Perfiles y juntas conductoras • Perfiles para Antiestática
Cintas de Aluminio/Cobre Adhesivo Conductor



POWER | PROTECT | CONNECT

MAGNETICS

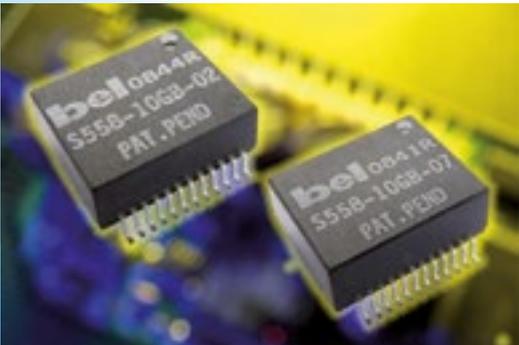
CONECTORES CON TRANSFORMADORES INTEGRADOS ("MagJack").

- 10/100B T, 1GBT y PoE(Power over Ethernet)



TRANSFORMADORES LAN para NETWORKING & TELECOMMUNICATIONS

- Power over Ethernet(Poe)
- 10/100BT y 1GBT
- Diseños PoE Plus



CIRCUIT PROTECTION

PRODUCTOS para PROTECCIÓN de CIRCUITOS

- Fusibles Tubo y SMD
- Fusibles Rearmables/PTC Resettable Devices.



INTERCONEXIÓN (Conectores pasivos).

- "Modular Jacks"
- De Cat3 a Cat7a.



MÓDULOS

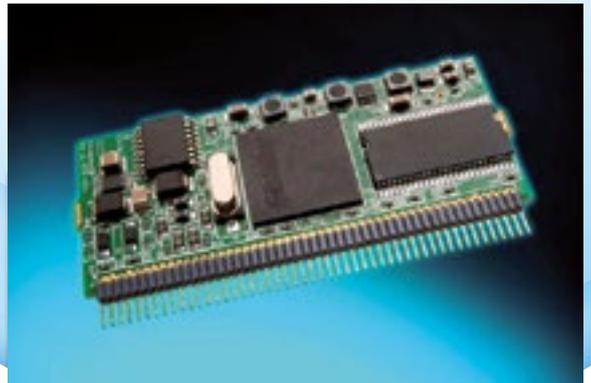
MÓDULOS de POTENCIA

- Convertidores DC/DC Aislados
- Regulated Bus Converters.
- Non-Isolated Point of Load Modules.



INTEGRATED BROADBAND MODULES

- Módulos PowerLine (PLC). Homeplug 200Mbs
- Módulos SFP (Small Form Pluggable)



www.rcmicro.es · info@rcmicro.es · RC Microelectrónica

Barcelona · T. 93 260 21 66 · F. 93 338 36 02 · Madrid · T. 91 329 55 08 · F. 91 329 45 31 ·

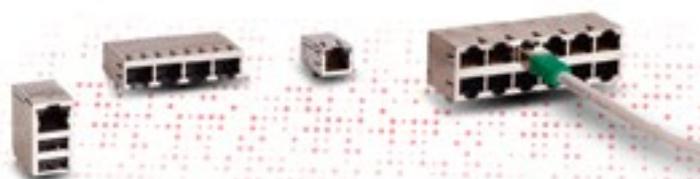
Mungia Bizkaia · T. 946 74 53 26 · F. 946 74 53 27 Cascante Navarra T. 948 85 08 97 · Portugal +351 220 96 90 11

CONECTORES

Conectores RJ45 Cat5,6 y 7 & Ethernet

Conectores para Circuito Impreso

Conectores para MIU/SPACE



BATERÍAS

Baterías y Packs NiCD, NiMH & LITIO-ION

Baterías de Plomo AGM y de GEL/VRLA

Baterías Primarias de LITIO: Botón & Cilíndricas.



ELECTROMECA'NICOS

Ventiladores Axiales AC/DC

Feritas Potencia

Reles Circuito Impreso & MicroSwitches

Cristales y Osciladores de Cuarzo, VCXO & TCXO's



EMC/EMI'S

Filtros Armónicos & Filtros EMI's

Gaskets Blindaje Radio Interferencias

Choques Modo Común

Feritas EMC/EMI's



PASIVOS

Condensadores, Resistencias e Inductancias C/Impreso

Condensadores Resistencias e Inductancias de Potencia

Choques de Potencia



SEMICONDUCTORES DISCRETOS

Displays Led & Displays LCD/TFT's

Optoacopladores y Sensores IR

Diodos Rectificadores & Transistores MOSFET



¡ Presentamos nuestra nueva App !



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



Lee la revista completa en pdf.



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



Descárgala

GRATIS



DISPONIBLE EN
Google play



Disponible en el
App Store

REVISTA ESPAÑOLA DE
electrónica

¡La mejor App de noticias
de electrónica
en español!

Verificación de un transmisor RF con el analizador de espectros en tiempo real RSA5000N de Rigol



www.rigol.eu

La comunicación inalámbrica se utiliza muy a menudo para transferir datos con éxito de un punto a otro o para poner en práctica una comunicación satisfactoria con Internet. Este es el caso de un sistema de IO, por ejemplo, cuando los datos se comunican a través de Internet, o con las diferentes tecnologías de los teléfonos móviles. Un componente esencial es el transmisor de radiofrecuencia, que se integra en todo sistema de comunicación sin contacto. Un teléfono móvil puede contener diferentes transmisores, por ejemplo, el transmisor para la conexión WiFi, el componente transmisor/receptor para la conexión móvil propiamente dicha (conversación, SMS, Internet), para la conexión NFP o para la conexión Bluetooth, que se utiliza para adaptar componentes externos (Audiobox o sistema telefónico del automóvil).

Por una parte, es importante lograr una comunicación buena y estable, por lo que la selección del componente para el transmisor es crucial para lograr una muy buena calidad de modulación. Un ejemplo de ello es un amplificador para la banda base que tenga un gran rango lineal estable y puede manejar el "presupuesto" de energía (suministro). Por otra parte, también es importante desarrollar un transmisor de RF que sólo funcione en el ancho de banda deseado sin señales

de interferencia adicionales. Aquí, se debe implementar un filtrado limpio y bueno. Por último, pero no por ello menos importante, la CEM también desempeña un papel importante en el desarrollo de un transmisor RF para proteger el entorno de la innecesaria y no deseada contaminación eléctrica, o viceversa, para proteger el transmisor de las interferencias. La Figura 1 muestra el diagrama de bloques de un transmisor RF.

La primera parte del transmisor RF es la implementación de la banda base para la modulación digital. Para ello, un procesador de señales digitales [DSP] utiliza los datos digitales (por ejemplo, voz, caracteres, datos para imágenes, sonido, etc.) para la codificación, intercalado y modulación de línea. Para la modulación, los bits se combinan en símbolos - dependiendo del tipo de modulación. Con los formatos de modulación como QPSK (Quadrature Phase-Shift Keying), QAM (M-ary Quadrature Amplitude Modulation), cada símbolo puede describirse con los componentes digitales en fase [I] y en cuadratura. La modulación 64QAM se muestra aquí como un ejemplo. Con 64QAM, un símbolo contiene seis bits. Con la modulación QPSK, hay dos bits (dibits) por símbolo. La MDP-4 es una modulación de fase en la que la amplitud es la misma para todos los símbolos (véase

la Figura 2). QAM, por otra parte, es una modulación de la fase y la amplitud. Por lo tanto, la posición de los símbolos depende de la fase y la amplitud de los vectores IQ.

Al igual que en las matemáticas complejas, los vectores IQ también pueden describirse con un seno (Q) y un coseno (I). Por lo tanto, estas dos señales tienen un desfase de fase de 90° y son ortogonales entre sí, o en otras palabras: son cuadratura entre sí. Los componentes $C_I(t)$ y $C_Q(t)$ describen la banda base de la modulación.

Cuando la banda base está disponible, los componentes digitales I y Q se convierten en una señal analógica, que luego se filtra. Este filtro es importante para asignar la forma de pulso necesaria para la mejor transmisión de banda limitada a la señal. La señal sinusoidal o coseno se mezcla entonces en los componentes de la señal utilizando un oscilador local. En el diagrama de bloques de la Figura 1, éste ya es el portador de RF. Ambos componentes de la señal ahora se suman, se amplifican, se filtran de nuevo y alimentan la antena. El segundo filtrado es necesario para lograr la limitación de la banda y, si es necesario, para suprimir los componentes de interferencia no deseada por los componentes anteriores.

Cada componente individual de un transmisor tiene un impacto en la

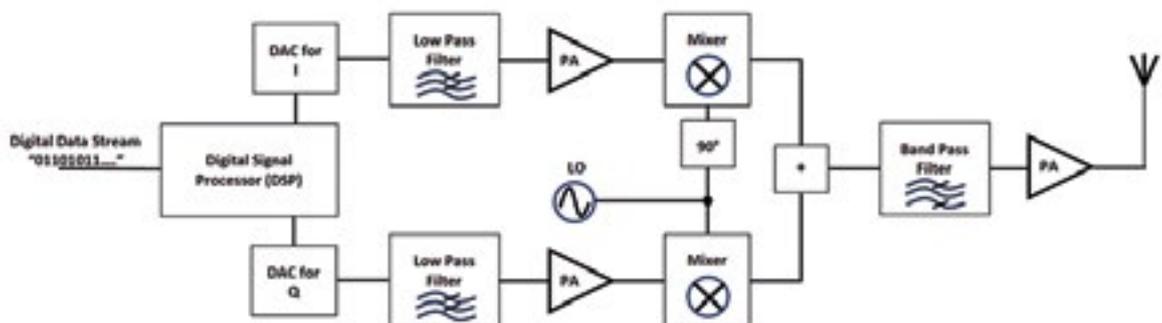


Figura 1. Diagrama de bloques simple de un transmisor de RF para señales moduladas digitalmente.

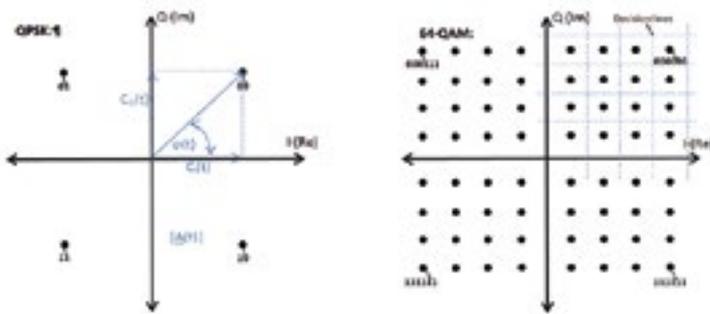


Figura 2. Modulación QPSK (izquierda) y 64QAM (derecha).

funcionalidad y la calidad de la comunicación. Para lograr la calidad esperada de la transmisión y, por lo tanto, una buena funcionalidad del sistema de comunicación de la transmisión inalámbrica, es necesario un análisis detallado de los componentes individuales y del sistema global.

Análisis de Modulación

Con la opción del Analizador de Señales Vectoriales [VSA] de la serie RSA5000N es posible medir en detalle la calidad de modulación del transmisor RF. Para ello se pueden seleccionar diferentes tipos de modulación en el modo VSA.

Para este análisis, el VSA debe crear una señal de referencia óptima que se utiliza como comparación con la señal medida. Esto requiere alguna información del transmisor, como la velocidad de muestreo de la modulación, el filtro utilizado en el transmisor (y óptimamente también en el receptor),

el límite del filtro y el formato de modulación (por ejemplo, 64QAM). La señal de referencia se genera con la señal medida. La señal medida se compara ahora con la señal de referencia, y pueden calcularse y visualizarse valores medidos como la EVM (Error Vector Magnitude) u otros parámetros importantes (por ejemplo, errores de fase).

Como ya se ha descrito, los filtros de medición y de referencia pueden ajustarse y modificarse en el VSA. El filtro de referencia contiene la información de los filtros del emisor y del receptor. El filtro de medición, en cambio, contiene la información del receptor:

- Transmisor / Emisor [TX]: Filtro de coseno raíz [RRC]
- Receptor [RX]: Filtro de coseno de raíz (= filtro de medición en el VSA)
- RX y TX: $RRC * RRC =$ filtro de coseno [RC] (= filtro de referencia en el VSA)

La tabla (Figura 3) describe los diferentes tipos de análisis del modo VSA en el RSA5000N.

Time	Spectrum	Demodulation Error Traces		Demodulation	Error View	BCR
Log or linear magnitude over symbols	Log or linear magnitude over symbols	Error vector line	Log or linear magnitude over symbols	Demodulated bits of symbols (bits or bits)	EVM (Rms and Npeak)	Bit error rate analysis
Inphase or quadrature over symbols	Inphase or quadrature over symbols		Inphase or quadrature over symbols		Magnitude error (Rms and Npeak)	
Wrap or unwrap phase over symbols	Wrap or unwrap phase over symbols	Error vector spectrum	Wrap or unwrap phase over symbols		Phase error (Rms and Npeak)	
IQ trace or constellation diagram		IQ magnitude error	Log magnitude over symbols		Gain imbalance (dB)	
Inphase or quadrature eye diagram		IQ phase error	Linear magnitude over symbols		Frequency offset (Hz)	
					Quadrature error (dB)	
					I-Q offset (dB)	
					Skewness (deg)	

Figura 3. Descripción general de las capacidades de medición en el modo VSA RSA5000N.

El VSA puede mostrar hasta cuatro mediciones simultáneamente en una pantalla. Una medida importante es, por ejemplo, el diagrama de la constelación en combinación con la medida del error en una segunda ventana. El valor EVM es uno de los parámetros más significativos sobre la calidad de la modulación. El EVM describe el vector de error entre la referencia óptima y el vector medido (véase la Figura 4)

El valor de referencia del cálculo del porcentaje en el EVM es el radio del punto más exterior de la constelación.

El valor del EVM puede medirse como un valor efectivo (considerando todos los símbolos) o como un valor de pico (la mayor desviación). Una señal ruidosa daría lugar a un valor EVM más alto, lo que podría ser problemático para que el receptor pudiera reconocer correctamente el símbolo otra vez. Dependiendo del aspecto de la especificación del transmisor, el valor EVM medido debe ser menor directamente en el transmisor.

La Figura 4 también muestra la cantidad y el error de fase. Ambos valores medidos también pueden verse en la medición del error.

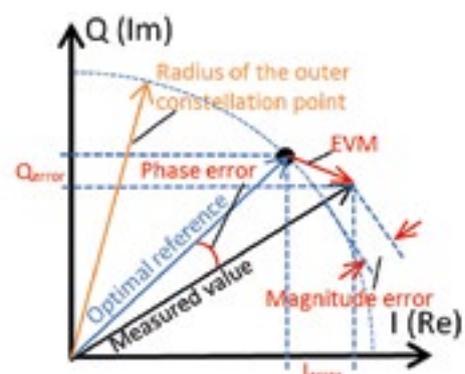


Figura 4. EVM, error de fase, error de magnitud y error de I / Q en el diagrama de constelación.

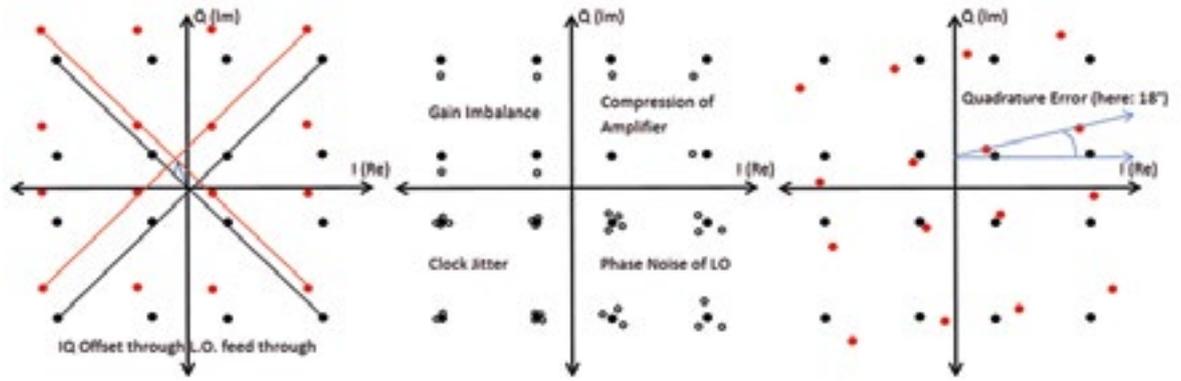


Figura 5. Diferente impacto en la medición de la constelación debido a los componentes del transmisor.

Otro valor medido es el MER (Modulation Error Ratio). Este valor es muy similar al SNR (Signal-to-Noise Ratio) o relación señal-ruido. El MER debe ser suficientemente bueno para que el valor del símbolo en el receptor se mantenga dentro de las líneas de decisión (véase la Figura 2, 64QAM). Un valor de MER muy bueno para la modulación 64QAM está entre 32 y 64 dB. Un MER de aproximadamente 20 dB llevaría a un aumento de los errores de bits y reduciría la calidad de toda la comunicación. Cuanto mayor sea el número de símbolos de la modulación, más pequeñas serán las áreas de decisión y mejor será el valor del MER.

Para obtener una modulación estable y de alta calidad, la señal de banda base debe ser muy precisa. Los errores de modulación pueden

ocurrir en el transmisor RF de diferentes maneras. Cada componente individual tiene su influencia en la calidad de la modulación. Dependiendo del aspecto del diagrama de la constelación, se pueden sacar conclusiones sobre los componentes individuales. A continuación, se presentan algunos ejemplos:

- Si, por ejemplo, el oscilador local no es suprimido completamente por el mezclador, se puede ver un desplazamiento del IQ en el diagrama de la constelación. Esto significa que todos los puntos de medición experimentan un desplazamiento del centro de la constelación.

- Otro efecto podría provenir de los amplificadores de banda base. Si éstos tienen una ganancia diferente en I y Q, entonces esta distorsión del amplificador (desequilibrio del IQ) también se puede ver en la constelación.

Entonces los símbolos se empujan más hacia el eje y en lugar de una disposición cuadrada, los símbolos tienen una posición más rectangular (véase la Figura 5).

- Especialmente con esquemas de modulación más altos como el 64QAM, las señales moduladas digitalmente tienen una gran distancia entre la amplitud máxima y el valor efectivo debido a las diferentes distancias de amplitud en los respectivos puntos de la constelación. Por eso se necesitan amplificadores con un gran alcance lineal en el transmisor. Por lo tanto, el valor de amplitud más alto esperado debe fijarse directamente por debajo del punto de compresión de 1 dB para aprovechar de manera óptima toda la linealidad. Si el punto de funcionamiento del amplificador no está correctamente ajustado en ambos puntos de la constelación, entonces las amplitudes máximas podrían estar en el rango de compresión. Esta compresión también es visible en la medición de la constelación. Las amplitudes máximas se empujan más hacia la mitad del diagrama.

- Debido al aumento del jitter de la señal del reloj o si el filtro de paso bajo de la señal de banda base no está dimensionado de forma óptima, pueden producirse interferencias entre los símbolos, lo que también conduce a errores porque los valores de los símbolos medidos se desvían de los valores de referencia.

- Si el ruido de fase es demasiado alto con el LO, entonces los puntos del símbolo medido giran alrededor del valor de referencia.

- Se puede observar otro efecto si la amplitud es correcta pero la



Figura 6. Medición de un transmisor de RF con el modo RSA5000N VSA: vista de constelación, medición de errores, visualización de frecuencia (tiempo real) y visualización de los símbolos decodificados.

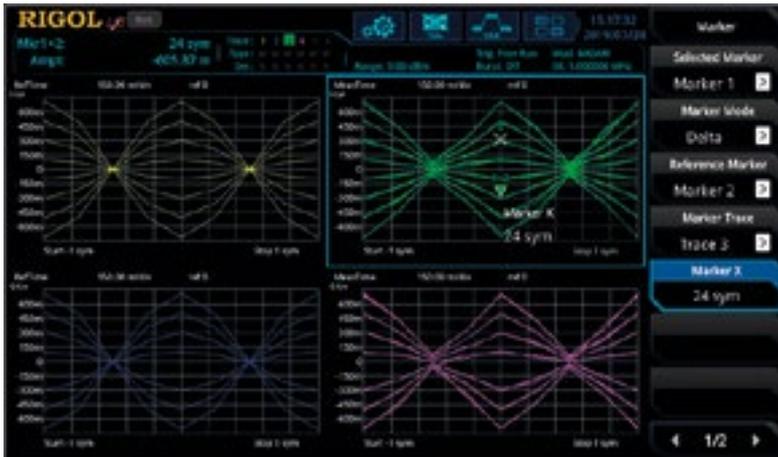


Figura 7. Análisis del diagrama de ojo de una señal 64QAM y comparación con la referencia óptima.



Figura 8. Medición de la tasa de error de bits de una señal 64QAM.



Figura 9. Medición de la reflexión del filtro [S11] con la serie RSA5000N.

diferencia de fase entre I y Q no es exactamente de 90° . Entonces el diagrama completo de la constelación puede inclinarse con la fase de error (error de cuadratura).

La Figura 6 muestra cuatro mediciones diferentes. Con el VSA del RSA5000N es posible introducir un patrón de sincronización para estabilizar la modulación. Este patrón se resalta en la pantalla de símbolos. Otra posibilidad de estabilización de la modulación sería la búsqueda de ráfagas, que también se puede utilizar en el VSA.

Si se han detectado desviaciones en las mediciones anteriores, los respectivos componentes I y Q también pueden ser analizados por separado. Una forma de hacerlo es mostrar el diagrama de ojo, donde se superponen las formas de onda de todos los símbolos. Tan pronto como el ojo se cierra, hay un problema. Si el ojo está bien abierto, se puede concluir que los componentes de la banda base no son la razón del problema. También se pueden utilizar marcadores para esta medición y se puede comparar con el diagrama óptimo de ojo de referencia. Los errores en los filtros, el jitter del reloj o el aumento del ruido provocan el deterioro de la apertura del ojo (véase la Figura 7).

Otro indicador importante para un transmisor RF es la medición del BER (Bit Error Rate). La Figura 8 muestra la medición de BER en el modo VSA. Para esta prueba, puede cargar en el dispositivo un archivo *.xml autoeditado con el contenido de la comparación de datos. Dependiendo de lo que se especifique para un BER y de la velocidad de datos que tenga la modulación, se debe seleccionar la duración de la prueba de BER.

Características RF de los componentes

Para asegurar la alta calidad de los componentes individuales es necesario medir los parámetros de reflexión y transmisión de los vectores. Por ejemplo, un filtro puede ser analizado (véase la Figura 9) si el diseño está de acuerdo con el cálculo / simulación para cumplir con el ancho de banda requerido de 3 dB, la frecuencia central y su

velocidad de giro del filtro. Otros componentes como las pruebas de las características de impedancia de la antena o la adaptación del amplificador pueden realizarse con el VNA. Herramientas útiles son la Carta de Smith para evaluar, por ejemplo, la calidad y el factor de reflexión de los componentes de RF. Con el modo de analizador de redes vectoriales [VNA] en la serie RSA5000NN los componentes de RF pueden ser diseñados y adaptados según las necesidades. Se puede asegurar una buena funcionalidad de los componentes individuales de un transmisor. Por otro lado, en caso de análisis de fallos, cada componente individual puede ser comprobado con VNA para ver una posible raíz de fallo.

La solución VNA de RIGOL en las series RSA5000NN y RSA3000N puede realizar tres mediciones diferentes, que son mediciones de reflexión [S11], transmisión [S21] y distancia al fallo [DTF]. Las tres mediciones tienen varias vistas diferentes que permiten a los ingenieros determinar fácilmente la respuesta en frecuencia, la fase, la ROE, las Cartas de Smith y las mediciones del plano polar de un DUT.

Análisis del rendimiento RF

Después de analizar la modulación, ahora se analiza la calidad de la señal RF. Como en teoría sólo hay filtros óptimos para la limitación de la banda, no es posible evitar al 100% la influencia del canal utilizado en los canales adyacentes. Por lo tanto, parte de la señal de emisión se verá en los canales adyacentes. Sin embargo, como esta gama de frecuencias se utiliza principalmente para otras comunicaciones, la influencia debe mantenerse lo más baja posible para evitar un mal funcionamiento debido a la transmisión del transmisor. Por lo tanto, debe conocerse el valor de la potencia absoluta [en dBm] del transmisor y la influencia relativa en los canales adyacentes con respecto al transmisor [en dBc]. Para esta medición es necesario activar la modulación. Además, deben medirse y calificarse las situaciones de activación/desactivación. La medición de la potencia



Figura 10. Medición de canal adyacente de una señal W-CDMA (UMTS).

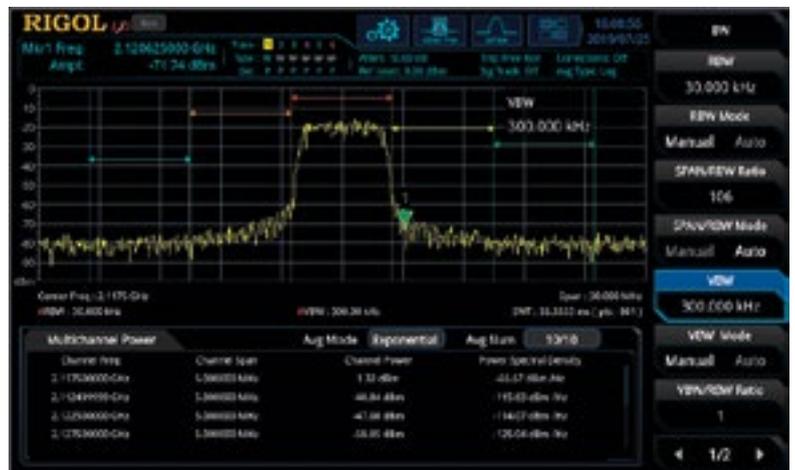


Figura 11. Análisis de potencia multicanal con medición de potencia de densidad espectral.



Figura 12. Medición de ancho de banda ocupado con una señal UMTS, valores medidos con [retención máxima].

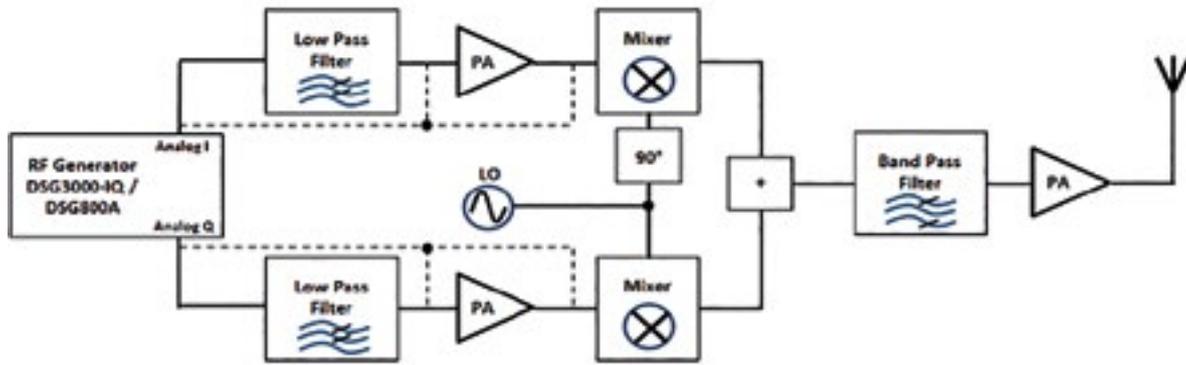


Figura 13. Análisis de rendimiento de RF utilizando un generador de señales de RF de la serie DSG3000-IQ o DSG800A para la generación de banda base.

del canal adyacente se denomina ACP (Adjacent Channel Power), (véase la Figura 10). La ACP se puede llevar a cabo con el modo basado en el barrido GPSA (opción AMK).

El modo RSA5000N-GPSA también puede medir la densidad de potencia espectral [dBm/Hz] del canal principal y de los canales secundarios. Toda la señal RF se considera para el ancho de banda realmente utilizado. El ancho de banda se desglosa en sus componentes de frecuencia individuales y su amplitud, lo que da lugar a la distribución de la potencia de la señal a lo largo de la frecuencia (véase la Figura 11). Esta medición da la información sobre la adaptación del filtro (para la supresión del ruido) o para la relación señal-ruido.

Otro valor importante, que se especifica en la mayoría de los casos, es la medición de la anchura de banda ocupada. Una señal UMTS se considera aquí como ejemplo (véase la figura 12). El ancho de banda bloqueado aquí es de 5 MHz. La velocidad de chip para una señal W-CDMA (modulación QPSK) es de 3,84 MC/sg. Debido a la influencia del filtro y a su condición de límite (factor de rolloff: 0,22), el ancho de banda real es de unos 4,6 MHz. Esta medición determina el ancho de banda que contiene el 99% de la potencia espectral de la señal. Con transmisores razonablemente buenos, esto es alrededor de 4,2 MHz.

Para medir los componentes individuales de alta frecuencia, se puede utilizar un generador de señales de RF de la serie DSG3000-IQ o DSG800A de Rigol. Estos generadores

ofrecen la posibilidad de generar la señal de banda base y emitirla en las salidas analógicas IQ de la parte posterior (ver Figura 13). Éstas podrían conectarse a las respectivas entradas del mezclador de los componentes I y Q. De este modo se podría garantizar una señal de banda base óptima para medir paso a paso las averías causadas por el mezclador, el amplificador de RF y el paso de banda. Si esta estructura no muestra errores, la solución de problemas puede limitarse al módulo de banda base.

El generador RF de la serie DSG3000 también puede generar una señal de CW de hasta +25 dBm. También se puede simular una LO para analizar o descartar una fuente de error en el mezclador o a través de la LO.

La serie RSA5000N está disponible con o sin un generador de se-

guimiento [Tracking Generator] que puede utilizarse en el modo GPSA para reducir la pérdida de paso de los componentes (por ejemplo, filtros) o el valor VSWR (por ejemplo, una antena).

Con el modo GPSA basado en el barrido, a veces es difícil medir las señales de interferencia esporádicas y que cambian rápidamente. Para poder detectar estas señales de interferencia inesperadas desde un transmisor, puede utilizarse aquí el modo en tiempo real del RSA5000N. La Figura 14 muestra una señal GSM que ocasionalmente emite un fallo en un canal lateral. Esta señal de interferencia se puede detectar fácilmente con el FMT (Frequency Mask Trigger) en modo de tiempo real. Con la visualización de la densidad en combinación con el espectrograma, se puede generar información ampliada, por ejemplo, medir la



Figura 14. Medición de una señal de interferencia no deseada con un transmisor GSM.



Figura 15. Medición en el dominio del tiempo (arriba) y medición de frecuencia (abajo), así como el espectrograma (izquierda) de una señal de RF modulada de un transmisor.

tasa de repetición y la duración de la señal de interferencia.

Para obtener un conocimiento más preciso de las ráfagas de señales en el caso de las señales moduladas, en el modo de tiempo real es posible mostrar una representación temporal con el máximo contenido de información de hasta 40 MHz de ancho de banda en tiempo real. Al mismo tiempo, se pueden visualizar aquí el espectro y el espectrograma. Todas las áreas pueden medirse con el marcador (véase la Figura 15). Por ejemplo, se puede medir el período y el ancho de la ráfaga. Los eventos inesperados serían visibles en el espectrograma. La medición del tiempo también puede utilizarse

para medir situaciones de encendido/apagado.

Evaluación de la pre-conformidad EMC durante el desarrollo del transmisor

Durante el desarrollo del transmisor, tener en cuenta la compatibilidad electromagnética es un aspecto importante. Cuanto antes se tengan en cuenta las medidas de EMC en el diseño, menos probable es que finalmente surjan problemas de EMC. Esto requiere un sistema de prueba muy bueno desde el principio del desarrollo. Con el modo EMI de la serie RSA5000N, Rigol ofrece un

completo sistema de pruebas que puede utilizarse para el análisis y la resolución de problemas a lo largo de todos los pasos del desarrollo (véase la Figura 16). Este modo incluye los filtros de 6 dB (200 Hz, 9 kHz, 120 kHz y 1 MHz) y los detectores ponderados (QP, CISPR-AV). Se puede lograr una resolución de frecuencia de RBW/2 o RBW/4 con los rangos de frecuencia predefinidos. Es posible realizar una exploración rápida con un detector de promedio o de pico. Cuando se encuentran los valores de pico, las mediciones pueden realizarse con los detectores evaluados. Como la medición sólo se realiza en los valores de pico, la medición se completa en poco tiempo. El modo EMI también contiene un medidor de medición con hasta 3 detectores diferentes. El medidor puede ser ajustado a una señal de interferencia y reajustado. La mejora es inmediatamente visible. Más de 300 límites de los estándares más utilizados están integrados en el dispositivo y pueden ser seleccionados según se requiera. Además, un informe de prueba con todos los valores medidos, el gráfico y otros ajustes pueden ser guardados en el dispositivo en HTML o como PDF. Además, la curva de la señal también puede guardarse como *.csv.

Resumen

La serie RSA5000N de Rigol es una herramienta óptima con múltiples soluciones de prueba que se utiliza para el desarrollo completo del transmisor. Especialmente con los diferentes modos (Tiempo real / basado en barrido / VSA / EMI / VNA), se pueden llevar a cabo una gran variedad de mediciones diferentes, que en combinación con el excelente rendimiento significa un valor añadido significativo para el ingeniero de desarrollo, independientemente de si se miden los componentes individuales o el transmisor de RF completo y es necesario evaluarlos. Este dispositivo también puede utilizarse para muchas otras aplicaciones, en particular en el desarrollo, la investigación, la educación o en otras áreas industriales. Este dispositivo es ampliable modularmente y estas opciones son instalables on-site posteriormente según se necesiten. ■



Figura 16. Vista de la medición de EMI con la traza, los metros (lado derecho) y la tabla de señales (abajo) con resultados.

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

KEMET

www.kemet.com

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



preci-dip

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

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

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



Oficinas centrales

Avd. de América, 37 MADRID

Tel.: +34 91 510 68 70

electronica21@electronica21.com

Delegación Cataluña

Tel.: +34 93 321 61 09

barcelona@electronica21.com



electrónica21 sl

Algunas cosas mejoran cuando se enfrían



Gestión térmica de cajas para electrónica

www.phoenixcontact.es

La miniaturización electromecánica y electrónica conlleva una densidad de conexión cada vez más alta, que a su vez hace que la electrónica cada vez se caliente más.

Los disipadores de calor pasivos de la familia de cajas para electrónica ICS de Phoenix Contact permiten que los equipos ahora puedan utilizarse incluso en aplicaciones térmicamente exigentes. Mediante exhaustivas simulaciones térmicas, Phoenix Contact también apoya a los diseñadores de equipos en la optimización de sus diseños de placas de circuito impreso (imagen principal).



Figura 1. En el sector de las cajas para electrónica, la miniaturización tiene sus límites: las densidades de conexión más altas requieren refrigeración.

Las cajas para electrónica deben albergar mucho más que la placa de circuito impreso con circuitos electrónicos. La conexión eléctrica para suministro de energía y la transmisión de señales deben ser llevadas desde el exterior a la placa de circuito impreso, y desde la PCB al exterior de nuevo. Las carcasas deben ser lo más compactas posible y ofrecer protección contra agentes contaminantes y suciedad, así como contra el contacto accidental con partes activas de su interior. Y además de todo esto hay que tener en cuenta un problema adicional, el calor. Si se utilizan en una placa de circuito impreso procesadores de alta capacidad o incluso semiconduc-

tores de potencia, con una inevitable disipación de energía, ésta puede llegar a calentarse demasiado.

Ranuras de ventilación, ventiladores y aletas de refrigeración

Una opción para disipar el calor utiliza la dirección física del flujo. La carcasa estaría equipada con ranuras de ventilación para que, una vez colocada en un carril DIN, el aire que ha recirculado y se ha refrigerado pueda fluir a través de ella. La pérdida de calor generada por el componente se disipará hacia arriba. Los componentes sometidos a un estrés térmico

deberían montarse cerca de las ranuras de ventilación inferiores para permitir que el "aire fresco" circule a su alrededor.

Al mismo tiempo, otros componentes térmicamente sensibles no deberían someterse al impacto de estos puntos calientes.

La anchura de las ranuras de ventilación desempeña un papel fundamental; por debajo de 2 mm, son prácticamente ineficaces, y por encima de 2,5 mm limitan la protección deseada contra contactos. En las cajas ICS de Phoenix Contact se pueden colocar piezas laterales con el número de ranuras de ventilación que se requiera.



Figura 2. Familia de cajas ICS con tecnología modular Push-in y posibilidad de integración de disipadores de calor.

Cuando se trata de mejorar la circulación del aire refrigerado y evitar que la disipación de calor cause acumulaciones del mismo, la elección de una envolvente más amplia también puede ser beneficioso.

Asimismo los efectos de la perfusión física pueden ser mitigados por elementos activos como ventiladores, que hacen que la velocidad de flujo del aire en la carcasa aumente rápidamente, permitiendo que se pueda disipar mucho más calor. Las principales desventajas de un ventilador son su consumo de energía y su riesgo de fallo. El aire frío refrigerado permite que una proporción significativa de contaminación entre en la carcasa y además a menudo los diseñadores de equipos no quieren componentes móviles en sus aplicaciones.

Los elementos Peltier, refrigeradores termoeléctricos, también son una posible solución, pero debido a su consumo de energía y a la capacidad de enfriamiento que pueden alcanzar, sólo tienen una utilidad limitada.

Si la convección normal del aire que fluye a través de la carcasa es insuficiente para la refrigeración, los disipadores de calor pasivos, hechos de metales conductores del calor como el cobre o el aluminio más ligero, representan la mejor alternativa. Para aumentar considerablemente la superficie del disipador, se pueden añadir aletas a los disipadores de aluminio mediante un proceso de extrusión.

Cajas para electrónica ICS (Industrial Case System)

Todos estos factores se han tenido en cuenta durante el desarrollo del concepto de gestión térmica de las cajas ICS, ahora disponibles en anchuras de 20, 25 y 50 mm. Esta solución envolvente presenta una innovadora tecnología de guías y push-in. Utilizando la tecnología de guías del

sistema, las placas de circuito impreso equipadas con la tecnología de conexión necesaria se introducen rápida y fácilmente en la parte inferior de la carcasa, encajándose en su lugar. Las tecnologías de conexión alojadas entre las guías incluyen carcasas de base para conectores, conexiones RJ45 y USB para aplicaciones de la Industria 4.0, y conexiones SUB-D y antena.

El sistema de montaje facilita la integración de disipadores de calor que, de esta forma, pueden colocarse directamente en la placa de circuito impreso, conectándose al componente por conducción térmica. A continuación, la placa de circuito impreso con el disipador de calor acoplado se puede insertar en la carcasa pasando a formar parte de su estructura exterior. Con esta solución se disipa considerablemente más calor que en una aplicación sin disipador.

Con una fuente de calor de 85°C en una placa de circuito impreso y un acoplamiento térmico con un disipador de aluminio, se disiparía una potencia máxima de 28 W a una temperatura ambiente de 20°C. A 40°C se disiparían 15 W, y a 60°C aún se disiparían 6 W. Para una buena emisión de calor, el punto caliente debería estar situado lo más cerca posible del centro del disipador y conectado térmicamente de forma óptima.



Figura 3. Los disipadores de calor específicos para las necesidades del cliente aseguran una disipación de calor fiable en las carcasas.

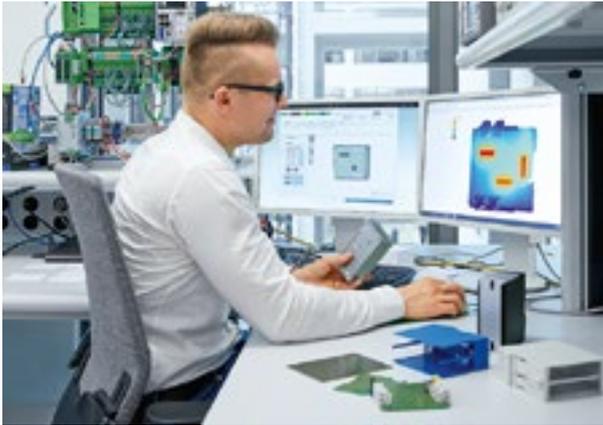


Figura 4. Mediante la simulación, los diseñadores de equipos pueden evaluar el nivel requerido de gestión térmica.

Simulación, diseño y pruebas

¿Pero cómo se puede simular el comportamiento térmico de una carcasa con un software y analizar el diseño de la configuración de hardware prevista? La simulación permite a los desarrolladores de electrónica evitar la ubicación de componentes en posiciones críticas para el calor e incluir medidas adecuadas de disipación de calor en sus diseños de placas de circuito impreso y equipos. Para la simulación y el soporte del dimensionamiento de la gestión térmica, Phoenix Contact ofrece a los diseñadores un servicio escalonado.

La información que figura en las hojas de datos de la electrónica y las cajas para electrónica indica si la envolvente puede suministrar la disipación de energía esperada sin medidas adicionales. Si las estimaciones y el diseño no son los adecuados en base a esta información, los desarrolladores pueden generar sus carcasas y asignar la tecnología de conexión necesaria en el configurador de cajas online, así como descargar la lista de materiales, los datos en 3D y el esquema de la placa de circuito impreso.

En la herramienta de simulación, los diseñadores definen la posición, la orientación y la temperatura ambiente del equipo en el armario de control. A continuación, posicionan los puntos calientes en la placa de circuito impreso y especifican el calentamiento máximo esperado en estos puntos.

Se pueden introducir hasta tres puntos calientes en una simulación

libre. Toda la información que se introduzca, incluidos los datos para establecer contacto más tarde, se almacenará automáticamente en un archivo XML y se transferirá a la herramienta de simulación a través de Internet. Los datos se importan en la herramienta, se procesan y se envían al cliente en un formato predeterminado.

La simulación específica para el cliente como un servicio más

Si el cliente requiere un apoyo personalizado en la simulación, como es el caso de que deban examinarse más de tres puntos calientes o cuando la combinación inicial no permita una disipación de calor suficiente, Phoenix Contact es su compañero de desarrollo para el diseño térmico.

En diversos estudios de simulación se optimizaría el posicionamiento de los puntos calientes y Phoenix Contact recomendaría estrategias mejoradas de disipación de calor, entre ellas el uso de disipadores de calor.

Mirando al presente y al futuro

El aumento de las densidades de conexión y de potencia en la electrónica significa que se requiere una

disipación eficiente del calor en las cajas para electrónica. Hasta ahora los proveedores de carcasas y componentes habían sido incapaces de proporcionar una solución para los desarrolladores de electrónica que se enfrentan a este desafío. Con la nueva herramienta de simulación térmica de Phoenix Contact, los diseñadores de equipos pueden colocar puntos calientes en las placas de circuito impreso y definir propiedades. La simulación genera el perfil térmico de sus diseños electrónicos. Con los resultados de la simulación, pueden analizar los riesgos de fallo y contrarrestarlos con medidas de disipación de calor.

Además la tecnología de disipación de calor ICE de Phoenix Contact ya está disponible. Diseñada para ser utilizada con cajas para electrónica ICS, con esta tecnología los usuarios pueden desarrollar nuevos campos de aplicación para sus envolventes de plástico ICS, tales como el uso de sistemas embebidos y de electrónica de potencia para control de motores con alta generación de calor. Para otras cajas para electrónica, incluyendo las de las series ME-IO, UCS y ECS, los usuarios también podrán acceder en el futuro a un soporte basado en la web, disfrutando así de un soporte personalizado adecuado específicamente a su aplicación. ■



Figura 5. Familia de cajas ICS: Los disipadores de calor facilitan el uso de equipos en aplicaciones térmicamente complejas.



Una famosa frase: “Con cualquier calibración vale”

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

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

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

Sevicios de Calibración y Reparación de Keysight

Equipos ajustados a sus especificaciones

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

Pruebas automatizadas para una coherencia a nivel mundial

Informe de medidas para todas las pruebas realizadas

Conozca más acerca de los Servicios de Keysight
www.keysight.com/find/Services

Spain: 800 000154 (toll-free)

© Keysight Technologies, Inc. 2018

 **KEYSIGHT**
TECHNOLOGIES

Unlocking Measurement Insights

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

Un brillante futuro para la iluminación eficiente y conectada



www.onsemi.com

Autor: Bruno Damien -
Director de Marketing
Estratégico IoT, EMEA,
ON Semiconductor

La iluminación es uno de los mayores consumidores de energía en el mundo. A medida que aumentan los costes y la preocupación por el medio ambiente se hace más importante encontrar formas de aplicar la tecnología y la innovación para optimizar la eficiencia y la funcionalidad de la iluminación y para reducir su consumo.

Esta exigencia de una mejor eficiencia y de más funciones queda cubierta por un control inteligente y conectado de la iluminación. El mercado del control inteligente de la iluminación en aplicaciones residenciales tiene un volumen cuatro veces mayor que en las aplicaciones industriales. Ambos suponen conjuntamente el segmento que más crece en el Internet de las Cosas (IoT). En general, los sistemas de iluminación residenciales tienden a ser mucho más sencillos que sus homólogos industriales, con una lista de materiales más reducida y a un menor coste.

En su versión más sencilla la iluminación conectada puede consistir tan solo en la capacidad de encender y apagar las luces, quizá de forma remota o a horas preprogramadas del día. Dando un paso más allá los sistemas de iluminación conectados pueden

añadir funciones como el control de la atenuación y de los colores de los LED.

Existe una enorme gama de opciones disponibles, especialmente si se añaden sensores. Por ejemplo: para controlar la iluminación como respuesta al nivel de luz ambiental o si se detectan personas en una sala. En las aplicaciones industriales pueden ser muy valiosos los sensores de temperatura, humedad e iluminación ya que sus datos se pueden utilizar para controlar las luces y contribuir al mantenimiento del sistema.

La ubicuidad de los smartphones permite que los sistemas de iluminación puedan ofrecer una sofisticada interfaz de usuario en un dispositivo móvil sin el coste que representa una pantalla especial o unos botones complicados.

Interconexión total

Uno de los aspectos más importantes de un sistema de iluminación inteligente es desde luego cómo se comunica todo, así como la tecnología de conectividad utilizada. Entre los requisitos de conectividad se encuentran la puesta en marcha del sistema, los enlaces entre los dispositivos empleados y

la comunicación entre el sistema de gestión del edificio y la iluminación controlada.

La primera decisión es elegir entre una conexión con o sin cable. Para las luces alimentadas por batería la conexión inalámbrica ofrece la importante ventaja de no requerir la instalación de cableado, y ello puede permitir un ahorro de coste significativo. Entre los protocolos inalámbricos más utilizados para iluminación se encuentran el Bluetooth® Low Energy y el Zigbee Green Power™, mientras que el NFC (Near Field Communications) se puede emplear para la configuración y puesta en marcha.

Por lo que respecta a las luces alimentadas por la red eléctrica la conexión inalámbrica también puede ser una buena opción ya que evita la necesidad de instalar un segundo cable de datos junto al cableado de alimentación. Otra alternativa es el PoE (Power over Ethernet) pues ofrece la posibilidad de aprovechar un solo cable para alimentación y conectividad.

PoE para sistemas de iluminación

El estándar PoE 2 (802.3bt) puede suministrar hasta 90 W, más que

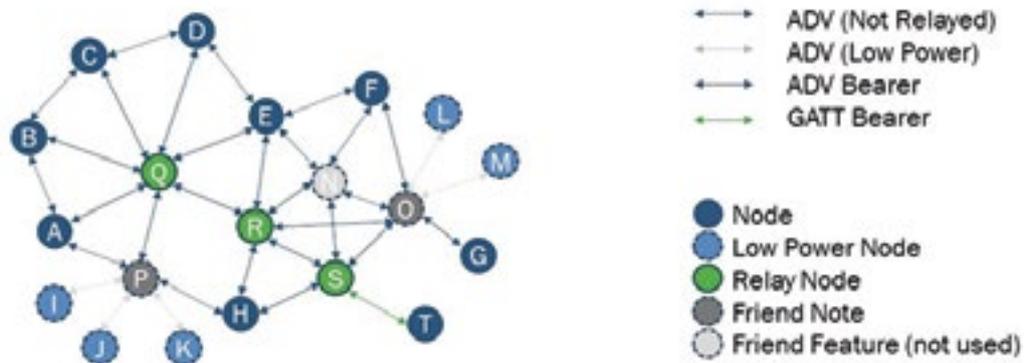


Figura 1. Los dispositivos de malla Bluetooth Low Energy pueden tener diferentes funciones para el entorno de la malla. (Fuente: Bluetooth SIG).

	Red de malla Bluetooth	Zigbee
Mercados	Automatización de viviendas y edificios, iluminación, contadores	Automatización de viviendas y edificios, iluminación, contadores
Capa de aplicación	Modelo de malla nativo	Dotdot/ZCL (Zigbee Cluster Library)
Conectividad con la nube	Pasarela para smartphone	Pasarela
Enrutamiento	Inundación (flooding) controlada	Enrutamiento completo
Otras funciones	Balizamiento, conectividad directa al teléfono	Más maduro

Figura 2. Comparación entre protocolos de malla Bluetooth Low Energy y Zigbee.

suficiente para una luz basada en LED gracias a su bajo consumo si se compara con las tradicionales bombillas incandescentes.

Un ejemplo práctico es una solución de iluminación conectada de 60 W y alimentada a través de su cable Ethernet mediante un controlador integrado conforme a IEEE 802.3bt. Esta solución, capaz de alimentar dos tiras de LED, cuenta con dos canales de LED que incorporan el controlador buck de corriente constante FL7760 de ON Semiconductor, con sensado high-side.

Con esta configuración de la señal PWM se puede controlar la atenuación entre el 0% y el 100% para una frecuencia PWM de 1,3 MHz. El control de brillo se realiza por medio del controlador de Bluetooth Low Energy RSL10 que es adecuado para aplicaciones RF de aprovechamiento de energía (energy-harvesting). La tensión de alimentación para el RSL10 es suministrada por un solo regulador LDO de baja tensión.

Esta solución logra eficiencias superiores al 90%, asegurando así que casi toda la energía derivada del controlador PoE se convierta en luz y permita suministrar hasta 6000 lúmenes. Este rendimiento está en línea con la necesidad reinante de minimizar el consumo de energía y proporcionar soluciones de iluminación conectadas.

Redes de malla (mesh) con Bluetooth Low Energy

En lugar de establecer comunicaciones directas entre dos puntos la tecnología de malla inalámbrica resulta ideal para aplicaciones de iluminación industrial ya que permite interconectar un gran número de dispositivos, entre sí y con el exterior. El Bluetooth Low Energy ahora tiene la capacidad de establecer una red de malla formada por hasta 32.000 dispositivos con seguridad incorporada de serie, simplificando así enormemente la implementación de soluciones de iluminación con una mayor cobertura.

Dentro de la malla cada nodo puede actuar como una luz e incorporar una o más funciones, que son cruciales para la funcionalidad del entorno de la malla en su conjunto. Los nodos repetidores pueden retransmitir los mensajes recibidos y por tanto ampliar la red prácticamente hasta el infinito si es necesario.

Los nodos intermedios se comunican con otros que no son Bluetooth Low Energy o no admiten Bluetooth Low Energy y los añaden a la malla, mientras que los nodos "amigos" almacenan mensajes para otros nodos que funcionan en modo de bajo consumo. Los nodos de bajo consumo sondan

periódicamente a los nodos amigos en busca de mensajes, ahorrando así más energía.

La seguridad es de máxima importancia en todo sistema conectado y las redes de malla Bluetooth Low Energy no son una excepción. Todos los mensajes están cifrados y autenticados, y el enmascaramiento dificulta el seguimiento de los mensajes protegiéndolos así frente a ataques de reproducción (replay). Dentro del protocolo Bluetooth Low Energy existe un proceso para intercambiar las claves de seguridad y otro proceso seguro al añadir nodos a la malla. Cuando se eliminan nodos de una red Bluetooth Low Energy también se hace de forma segura para evitar ataques de tipo "trashcan".

Una alternativa a las redes de malla Bluetooth Low Energy es el Zigbee Green Power, que existe desde hace más tiempo. El protocolo Zigbee, que se basa en la parte superior de las capas MAC y PHY de IEEE 802.15.4, se emplea en productos de iluminación como los de Ikea, Xiaomi y Philips, entre otros. Este protocolo ecológico y de bajo consumo es compatible con las nuevas tendencias en edificios y es fácil de implementar, instalar y reconfigurar en edificios.

Mientras que el Bluetooth Low Energy se basa originalmente en un modelo de malla y utiliza un smartphone para la conectividad a



Figura 3. El emparejamiento de un interruptor con captación de energía es un proceso sencillo y rápido..

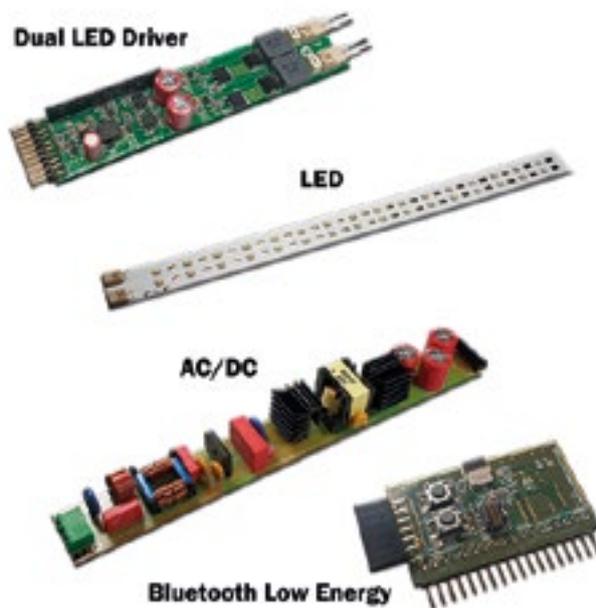


Figura 4. Connected Lighting Platform.

la nube, Zigbee recurre a Dotdot o a la biblioteca ZCL (Zigbee Cluster Library) y necesita una pasarela (gateway) especial ya que muy pocos dispositivos móviles, por no decir ninguno, son compatibles con Zigbee.

El Zigbee puede usar una tecnología sin batería o de captación de energía para suministrar interruptores de luz portátiles, ecológicos y sin mantenimiento. Al no necesitar cableado se pueden colocar prácticamente en cualquier sitio y su instalación es muy económica.

La configuración de un interruptor con captación de energía mediante dispositivos como el NCS36510 de ON Semiconductor se puede lograr de manera rápida y fácil. Este SoC (System on Chip) totalmente integrado y de bajo consumo ofrece gestión de alimentación avanzada y un transceptor conforme al IEEE 802.15.4. Este dispositivo permite diseñar por completo una red inalámbrica segura con un mínimo número de componentes externos.

Plataforma de iluminación conectada

Con el objetivo de simplificar y agilizar aún más el desarrollo ON Semiconductor ha creado un kit de

desarrollo modular para soluciones de iluminación LED industriales. Esta plataforma, denominada Connected Lighting Platform, consiste en un módulo de conectividad basado en el dispositivo RSL10 SIP (RSL10 System in Package) que ofrece controles como apagado/encendido, atenuación y programación.

La aplicación móvil RSL10 FOTA, disponible en Google Play™ y la tienda de aplicaciones de Apple, añade soporte para actualizaciones de firmware inalámbricas. La aplicación RSL10 Sense and Control posibilita que los desarrolladores controlen y monitoricen sensores y actuadores ambientales desde un dispositivo móvil. Los casos

prácticos que incorpora el paquete CMSIS permite añadir nuevas funciones y personalizar el diseño.

La Connected Lighting Platform admite hasta dos tiras de LED. Su tarjeta de control de LED cuenta con dos controladores FL7760, uno para cada tira de LED, y suministra hasta 70 W a cada una. El sistema puede alcanzar en total hasta 70 W y 7000 lumen, e incluso más si se selecciona un LED de mayor eficiencia (150 lumen / W por ejemplo). La gama de módulos de alimentación disponibles permite alimentar la plataforma desde una fuente CA/CC o mediante PoE.

Flexibilidad y control

Incluso en un sistema relativamente sencillo la iluminación conectada puede ofrecer una ventaja tan importante como reducir el uso de energía y por tanto disminuir los costes. Esto la convierte en una alternativa clara en muchas aplicaciones industriales y residenciales. Además, dado que la iluminación conectada aumenta sus capacidades, surgen nuevas aplicaciones en el ámbito de la medicina y la agricultura.

En ambos entornos se necesita un sistema de control optimizado que logre un coste reducido de la lista de materiales y un equilibrio entre funciones sofisticadas y simplicidad. Al utilizar un kit de diseño con una lista de materiales optimizada como la Connected Lighting Platform de ON los desarrolladores pueden ahorrar un tiempo valioso al construir sus sistemas de iluminación LED y reducir el riesgo, sea cual sea la aplicación. ■



ON Semiconductor®

TOTALPHASE
Analizadores

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



Beagle USB 5000
Analizador USB 3.0



Beagle USB 480
Analizador USB 2.0



Beagle USB 12
Analizador USB 1.1



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

Komodo CAN *Adaptador y Analizador CAN*



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

Beagle I²C/SPI *Analizador I²C/SPI/MDIO*



- » Analizador I²C, SPI y MDIO
- » Marcas de tiempos a nivel de bit
- » I²C hasta 4MHz
- » SPI hasta 24MHz
- » MDIO hasta 20MHz (Cláusula 22 y 45)

Interfaz USB a I²C / SPI

Aardvark I²C/SPI *Interfaz I²C/SPI*



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

Fuente de alimentación configurable de alta precisión: Serie UMP-400

OLFER
The Power Supply Company

www.olfer.com

Autor: Zhendong Wang
- Dpto. de Atención al cliente

Recientemente, la industria electrónica se ha desarrollado rápidamente, lanzando varios tipos de dispositivos electrónicos con diversas funciones. Sin embargo, la tendencia hacia un diseño de los dispositivos centrado en la miniaturización y la alta precisión se vuelve predominante e inevitable. Los criterios de suministro de energía, el corazón del equipo, son especialmente críticos en los aspectos de volumen y precisión de salida.

Debido a la baja precisión de tensión de la fuente de alimentación tradicional de salida múltiple y las duras condiciones ambientales, las opciones y aplicaciones de los usuarios con respecto a las fuentes

de alimentación tienen cierta problemática. La mayoría de los usuarios esperan elegir una "fuente de alimentación conveniente", siendo la tensión de salida de cada canal perfectamente precisa siempre que el cambio de entrada y salida de la fuente de alimentación seleccionada no exceda el parámetro nominal.

Sin embargo, la mayoría de las fuentes de alimentación con salida múltiple no son satisfactorias. Para explicar mejor las características de la fuente de alimentación de salida múltiple, comencemos observando el diagrama del circuito que se muestra en la Figura 1.

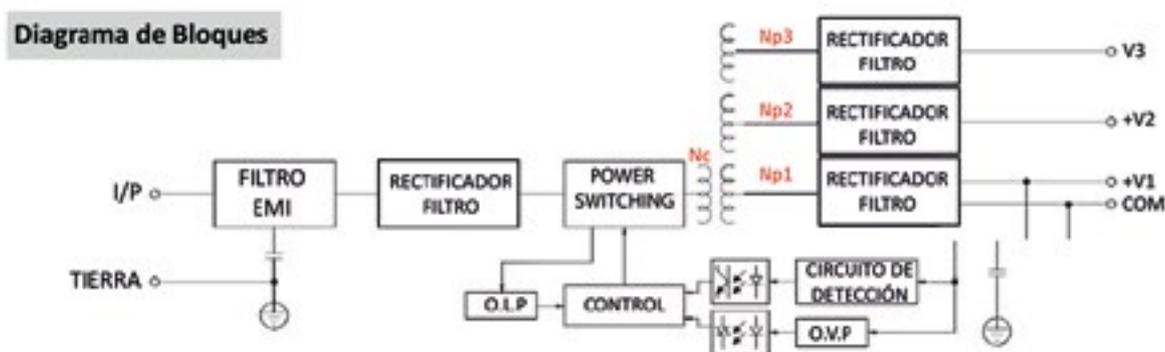


Figura 1. Diagrama de circuito de salida múltiple.

De la Figura 1, solo el circuito principal V1 formó un control de bucle cerrado, mientras que otros circuitos como V2 y V3 no lo son. Obviamente, solo V1 poseerá una precisión muy alta, bajo el control de retroalimentación de circuito cerrado independientemente de los cambios en la entrada y salida. En otras palabras, la precisión de V1 solo depende de la tensión de referencia y la frecuencia de muestreo. Sin embargo, para V2 y V3, la precisión depende de los siguientes aspectos:

1. La relación de giro del transformador principal T1, como $Np1: Np2$ o $Np1: Np3$.
2. Estado de carga de la salida auxiliar
3. Estado de carga de la salida principal

De acuerdo con los tres aspectos mencionados anteriormente, dado que la relación de giro del transformador principal fue fija, el resto de los factores que afectan la precisión de la tensión de salida del circuito auxiliar, son la condición de carga del circuito principal y el circuito auxiliar. Esta precisión de tensión se refiere a la regulación de cruce de la fuente de alimentación. Si la tasa de regulación de cruce es grande y la carga de salida principal es diferente, puede causar que la tensión de salida del circuito auxiliar fluctúe. Esta situación no es adecuada para aplicaciones donde se requiere una tensión de salida alta.

La serie UMP-400, que adopta un diseño modular y consta de módulos de entrada y salida frontales,

es una fuente de alimentación modular de 1U lanzada recientemente por MEAN WELL. Estos módulos de salida se pueden combinar de manera flexible y proporcionan tensiones de 5V / 12V / 15V / 24V para cumplir con los diferentes voltajes y potencias de los componentes periféricos de los equipos electrónicos. Con un diseño de refrigeración por convección y una potencia de salida de hasta 400W, el UMP-400 es adecuado para aplicaciones típicas como impresoras 3D, cajeros automáticos y todo tipo de aplicaciones de equipos de prueba o control industrial. Además, el diseño sin ventilador lo hace perfecto para entornos de laboratorio que requieren poco ruido.

El modelo UMP-400 consiste en el diseño de una fuente de alimen-



Figura 2. UMP-400-48KJ_Pruera de Voltaje.

tación principal + módulos CC-CC. Consta de una salida principal más tres canales CC-CC, un total de cuatro salidas de tensión. Cada salida tiene su control de retroalimentación de circuito cerrado sin interferir entre sí. Cada grupo se puede cargar de acuerdo con los requisitos de la aplicación sin interferencias.

Como se muestra en la Figura 2, un UMP-400-48 está configurado con un NID100-15 y un NID100-12, un total de 3 salidas. De los datos de prueba en la Tabla 1 a

Salida	Corriente de Salida	Tensión	Tensión Circuito Abierto	Precisión de la Tensión
48V	1A	48.084V	48.120V	0.08%
15V	2A	15.060V	15.100V	0.26%
12V	3A	12.000V	12.020V	0.16%

Tabla 1. Datos de prueba: UMP-400-48KJ.

continuación, la precisión de tensión de cada grupo puede ser de $\pm 0.5\%$. Cumple con los requisitos de precisión de tensión para la mayoría de los equipos electrónicos. A continuación, en la Figura 3 se muestran más combinaciones de selección. [4]

Output Configuration Guide (Please contact MEAN WELL sales or distributors for multi-channel configurations)

UMP-400 - 24 X X X

Example: UMP-400 - 24 B E I

Channel 4
Channel 3
Channel 2
Channel 1 (Main O/P): 24V or 48V

Channel 4: NID100-05
Channel 3: NID65-05
Channel 2: NID35-12
Channel 1 (Main O/P): 24V

DC-DC O/P Module	O/P Voltage	O/P Current
A	NID35-05	5V 3.5A
B	NID35-12	12V 2.9A
C	NID35-15	15V 2.4A
D	NID35-24	24V 1.5A
E	NID65-05	5V 6.5A
F	NID65-12	12V 4.9A
G	NID65-15	15V 4.3A
H	NID65-24	24V 2.7A
I	NID100-05	5V 8.0A
J	NID100-12	12V 6.0A
K	NID100-15	15V 5.2A
L	NID100-24	24V 3.4A

DC-DC O/P Module	O/P Voltage	O/P Current
M	NID35-05	-5V -3.5A
N	NID35-12	-12V -2.9A
O	NID35-15	-15V -2.4A
P	NID65-05	-5V -6.5A
Q	NID65-12	-12V -4.9A
R	NID65-15	-15V -4.3A
S	NID100-05	-5V -8.0A
T	NID100-12	-12V -6.0A
U	NID100-15	-15V -5.2A

Note:
 1: NID35/65/100-24 modules are intended for UMP-400-48 only.
 2: Only UMP-400-24 can be configured with negative output voltage modules.
 3: Only output channel 4(74) may be configured as negative voltage.

Figura 3. Guía de configuración de salida del UMP-400.

Avances destacados en la electromovilidad



www.mouser.com

Autor: Mark Patrick -
Mouser Electronics



La disminución de las reservas de petróleo, el aumento de los niveles de contaminación y la creciente amenaza del calentamiento global han convertido la electromovilidad en un asunto al que muchos gobiernos están dedicando su atención de forma urgente. Según un reciente informe del Comité sobre el Cambio Climático, para alcanzar la neutralidad climática de aquí al 2050, todos los nuevos vehículos producidos deberían funcionar exclusivamente con baterías (ni siquiera con motorización híbrida) antes del año 2035. Las principales naciones de Asia y Europa ya han anunciado la prohibición del uso de motores de combustión interna en los nuevos vehículos (tanto de gasolina como diésel) para el año 2030.

Algunos gobiernos se han propuesto predicar con el ejemplo estableciendo plataformas de colaboración para reforzar

la concienciación sobre la electromovilidad y acelerar el desarrollo de posibles soluciones. La alianza de Katowice para impulsar la electromovilidad (propuesta por el Reino Unido y Polonia) es una de estas iniciativas.

La Comisión Europea (CE) también ha anunciado la normalización de las conexiones de carga en el marco de la Directiva 98/34/CE22. El objetivo es garantizar la interoperatividad y la conectividad entre el punto de suministro eléctrico y el cargador del vehículo eléctrico (VE).

Tecnología de las baterías

La adopción de los VE depende en gran medida de la llegada de una tecnología de baterías más eficaz. Actualmente, la mayoría de los VE se alimentan con baterías de iones de litio, las cuales son

relativamente ligeras, ofrecen una buena densidad energética y admiten muchas recargas. Esencialmente, las baterías de iones de litio se caracterizan por ser sistemas de almacenamiento de energía que dependen de las reacciones de inserción de ambos electrodos, donde los iones de litio actúan como portadores de carga.

Los procesos químicos de las celdas de baterías evolucionan constantemente a medida que se descubren mejores fórmulas (usando diferentes materiales).

Con ello se marcan nuevas pautas en cuanto a aumento de la escalabilidad, mayor densidad, capacidades de carga más rápidas y longevidad operativa. Investigadores del ámbito universitario, fabricantes de baterías y de automóviles se esfuerzan constantemente por encontrar la combinación óptima de materiales de electrodos positivos y negativos

que les permitan fabricar baterías de gran capacidad, rentables y ligeras.

La start-up suiza Innolith afirma haber diseñado una batería de iones de litio de alta intensidad que permitirá a los VE recorrer 1000 km con una sola carga. Las baterías actuales que utilizan la mayoría de fabricantes de equipos originales brindan, en el mejor de los casos, una autonomía de unos 530 km.

El diseño de Innolith se basa principalmente en la sustitución de los disolventes orgánicos (que son intrínsecamente inflamables) por una substancia inorgánica menos inflamable y bastante más estable. Los materiales orgánicos son muy reactivos y, con el tiempo, esto provoca que las baterías pierdan eficacia.

Con materiales inorgánicos salinos, el sistema es capaz de almacenar mucha más energía sin perder estabilidad. La empresa planea introducir esta tecnología en el mercado con su primera producción piloto en Alemania. Sin embargo, probablemente todavía habrá que esperar un par de años hasta que se materialice su homologación y comercialización.

Mientras que el concepto expuesto más arriba se basa en la sustitución de disolventes, algunos investigadores están estudiando la posibilidad de reemplazar el grafito del ánodo por un material

semiconductor, concretamente el silicio. En comparación con el ánodo de grafito convencional, el silicio puede crear 25 veces más enlaces con los iones de litio, lo que aumenta la densidad de las baterías en un 30 % o más. Actualmente, los diseños de baterías tienen solo entre un 1 % y un 5 % de silicio. En vista del gran potencial que el silicio tiene como material para el ánodo, los fabricantes se han lanzado a una carrera por incluirlo cada vez más en la producción de sus baterías.

El único inconveniente es que, como el silicio absorbe los iones de litio, el volumen del ánodo se expande y cuando se consume la energía se contrae, lo que provoca una degradación de la batería. Los científicos de materiales están estudiando mecanismos para resolver este problema, y algunas de las innovaciones en ánodos basados en silicio ya están en vías de comercialización.

+Las soluciones han sido sometidas a ensayos y han dado resultados demostrables en cuestión de alta densidad energética, carga ultrarrápida y amplia tolerancia a las temperaturas. Estas baterías permiten cargar un vehículo en solo 5 minutos para alcanzar una autonomía de 400 km, lo que equivale a una carga casi ocho veces más rápida que la mayoría de baterías actualmente disponibles.

Baterías de estado sólido

En la actualidad, la mayoría de VE se alimentan con baterías de iones de litio «húmedas» que utilizan electrolitos líquidos, como el ácido sulfúrico. El movimiento de estos electrolitos líquidos altamente corrosivos puede generar una gran cantidad de calor, lo cual podría provocar incendios. Por eso, algunos fabricantes de automóviles se están centrando en las baterías de estado sólido. Una batería de estado sólido utiliza un electrolito sólido en vez de uno líquido, lo que puede ofrecer mayores densidades energéticas y niveles de seguridad más altos.

La energía eléctrica adicional que genera el movimiento electrolítico se puede extraer de la batería y volverla a introducir de forma segura, lo cual significa que permite una carga más rápida. Gracias a este mecanismo, se necesita menos espacio para sistemas de control de la temperatura y otros sistemas de seguridad, y se dispone de mayor libertad en cuanto a la forma de las baterías. Sin embargo, a pesar de las ventajas de las baterías de estado sólido, aún no han sido comercializadas. Todavía se puede mejorar esta tecnología y minimizar los costes de producción asociados, factores que la convertirán en una opción mucho más atractiva.

Oportunidades para el hidrógeno

Otro nuevo tipo de tecnología de los VE apuesta por el uso de combustible de hidrógeno en combinación con las baterías. Los automóviles impulsados por hidrógeno podrían recorrer más de 5000 km y solo necesitarían detenerse para reponer la reserva de hidrógeno (en vez de cargar la batería).

El sistema es muy parecido a la tecnología de las baterías de flujo, que genera electricidad mediante un único líquido. El hidrógeno se puede almacenar de forma segura a presiones de 20 a 30 psi. Hasta ahora, este sistema solo se ha probado en motocicletas y carritos de golf. Sin embargo, si llega al



Figura 1. Tecnología de la batería de Innolith.

ámbito masivo de los VE, podría suponer un cambio radical. En lugar de implantar una compleja infraestructura para la carga de baterías, bastaría con transformar las antiguas gasolineras en surtidores de electrolitos nuevos y las instalaciones de cambio de aceite en estaciones de sustitución de ánodos. Este concepto aportaría una solución mucho más respetuosa con el medio ambiente que los actuales sistemas de baterías.

Infraestructura y carga

El sueño de ser propietario de un automóvil alimentado por baterías ya es realidad. La presencia de los VE en las carreteras urbanas será cada vez mayor, ya sea en automóviles para pasajeros o en camionetas industriales y camiones. A medida que aumenta la cantidad de VE, la disponibilidad de una infraestructura de carga adecuada para mantener su funcionamiento adquiere una importancia crucial. Esto conlleva al mismo tiempo nuevas oportunidades comerciales para las empresas en ámbitos como la distribución y los servicios públicos, así como en la ingeniería civil y la fabricación de automóviles.

Con el auge de la adopción del vehículo eléctrico, la «ansiedad por la autonomía» ha empezado a suplantarse por la «ansiedad por la carga». La infraestructura de carga debe seguir un modelo de negocio que garantice un proceso de carga rápido y práctico.

Las estaciones de carga dependen en gran medida de la topología de la región. Por ejemplo, una pequeña ciudad con muchas viviendas de poca altura que cuentan con garaje necesitará una infraestructura diferente para la carga de los VE que un núcleo urbano densamente poblado con muchos edificios de gran altura.

A diferencia de los vehículos tradicionales propulsados a gasolina o diésel, que solo pueden repostar en las estaciones de servicio, los VE se pueden cargar en muchos lugares y de diferentes formas. Los cargadores enchufables se pueden usar en el propio domicilio, en el trabajo, en lugares

públicos o en autopistas para los trayectos de larga distancia. La carga en una instalación doméstica es ligeramente más barata que la carga comercial. También resulta más sencilla, ya que el vehículo se puede dejar aparcado durante la noche y así alcanzar periodos de carga de 8 a 10 horas.

Los países que encabezan el ranking de adopción de VE deben garantizar que cumplen con las necesidades del creciente parque de vehículos eléctricos. Según un informe del portal de estadísticas Statista, en Europa se ha producido un aumento considerable del número de estaciones de carga, con un incremento de aproximadamente 3200 en 2010 a más de 1,5 millones en 2018.

Los organismos de coordinación tendrán un papel muy importante en este contexto, y deberían asumir la responsabilidad de crear bases de datos fiables que reflejen la actual infraestructura, proporcionar información detallada de los programas de financiación y desarrollar enfoques eficientes para fomentar un mayor despliegue. Empresas como Bosch, Siemens y ABB trabajan para ofrecer servicios orientados al cliente, flexibles y ampliables con infraestructuras de carga y sistemas de pago adecuados.

Observaciones sobre los costes

Puede decirse que la electromovilidad cada vez es más viable económicamente para los fabricantes. Gracias a su escalabilidad, los sistemas de propulsión son relativamente sencillos de integrar y se pueden usar de forma flexible en muchas clases de vehículos, lo que reduce tanto el tiempo de desarrollo como los costes asociados y ayuda a preparar el lanzamiento al mercado de vehículos nuevos. Así, los fabricantes, especialmente las empresas emergentes, pueden llevar a la práctica sus ideas en el menor tiempo posible.

Estudios realizados por Bloomberg muestran que el precio de las baterías de iones de litio se ha reducido significativamente

a medida que ha aumentado la producción, y que los fabricantes han desarrollado procesos de fabricación rentables. En 2010, cuando se introdujo a gran escala en el mercado la primera ola de VE, el coste de las baterías era de unos 1000 dólares por kWh. Actualmente, la batería más común (Tesla Model 3) cuesta unos 190 dólares por kWh, lo que supone una disminución de casi el 75 %. Todas las previsiones indican que este grado de reducción proseguirá en el futuro.

La infraestructura de carga y su gestión representan los mayores gastos en el proceso de proliferación de los VE. Un informe de McKinsey afirma que se necesitará una inversión de 17 000 millones de dólares para lograr el despliegue de 15 millones de cargadores de aquí al año 2030.

Movilidad inteligente

Los VE también proporcionan movilidad inteligente. En la actualidad, estos vehículos están conectados con los conductores, las aplicaciones móviles, los puntos de carga, etc. Las empresas del Internet de las cosas están aprovechando esta situación como un caso de uso más para construir una extensa y sólida red que conecte a los proveedores de energía, los fabricantes de automóviles y todas las empresas relacionadas. Dado que los VE se pueden conectar a la red, ha surgido también una tecnología «del vehículo a la red». Con paneles fotovoltaicos en los techos de los VE se podría generar energía eléctrica y luego devolverla a la red; esta energía se podría utilizar en las horas punta y redistribuirse en función de las necesidades.

El futuro del transporte son los vehículos eléctricos y también conectados. La reducción de la brecha entre la demanda de carga y el suministro, la exploración de tecnologías alternativas para las baterías, la normalización de la infraestructura de carga y el surgimiento de la movilidad inteligente allanan el camino hacia la sostenibilidad y el progreso tecnológico. ■

COMUNICACIONES Y CONTROL INDUSTRIAL

Inalámbrica

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

Serie

Ethernet

IoT (Zigbee, Sigfox, LoRaWan)

USB

Adquisición de datos

Automatización industrial

Control remoto



ESPAÑA

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



PORTUGAL

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

IoT: activando la nueva normalidad



www.keysight.com

Autora: Janet Ooi, IoT Industry Solutions Lead, Keysight Technologies

El mundo no estaba preparado para la pandemia del coronavirus y los estragos que ha causado. Con la población desesperada por una cura, los científicos están trabajando duro para encontrar los mejores tratamientos. Mientras tanto, pseudocientíficos proponen gran variedad de soluciones mágicas. Cualquier cosa vale, desde aceite de sésamo, gárgaras con vinagre, sopa de cabeza de oveja o agua de ajo. IoT e IA están ayudando a combatir la pandemia, y los dispositivos conectados están ayudando a la gente a superar esta época excepcional. Sin embargo, con empresas apresurándose en la implementación a gran escala de automatización y de la infraestructura para trabajo remoto, construir una arquitectura robusta podría no parecer una prioridad.

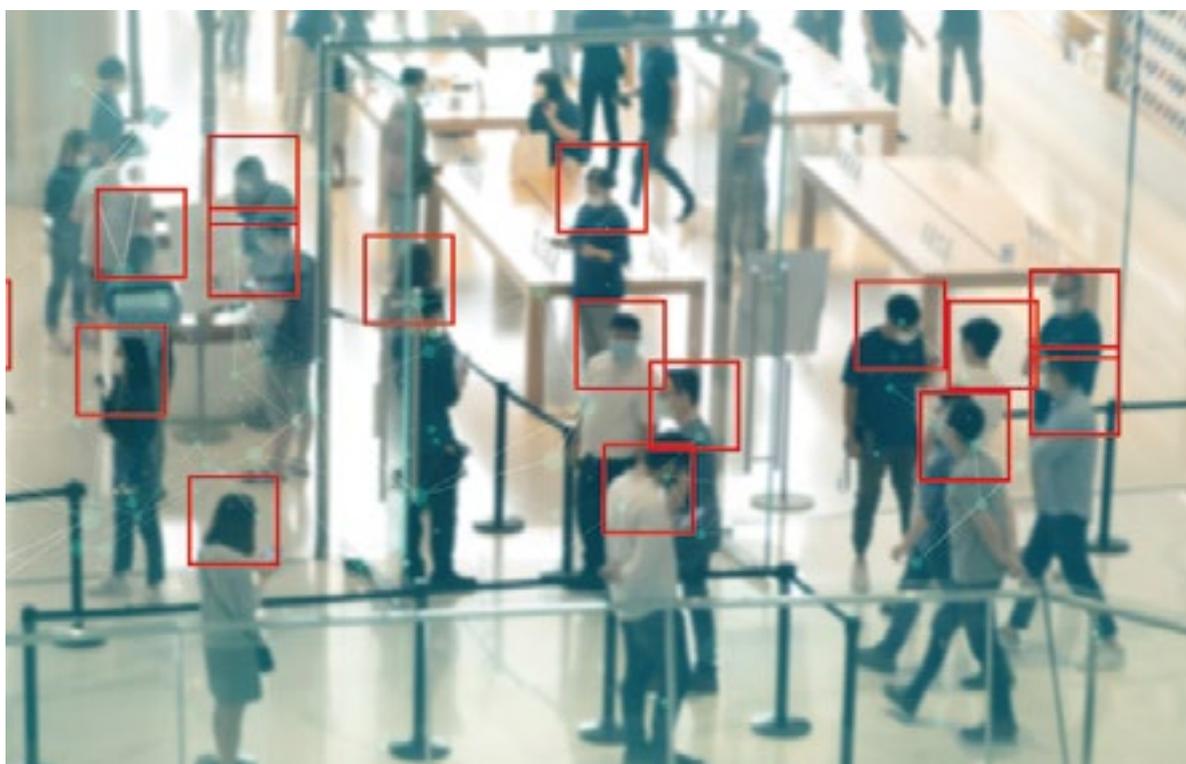


Figura 1. Tecnología de rastreo de contactos utilizando IoT e Inteligencia Artificial.

Aunque la infraestructura digital pueda no ser la cura del COVID-19, enfermedad causada por el coronavirus, está indudablemente ayudando al mundo a afrontarlo de diversas formas. Cada vez más gobiernos, empresas, instituciones de salud, e incluso el sector educativo están usando el Internet de las Cosas (IoT) y la Inteligencia Artificial (IA) para combatir de forma autónoma los efectos de la pandemia mientras esta se esparce por todo el mundo.

Estas son seis formas en las que IoT e IA están ayudando a combatir la pandemia:

Dispositivos Personales (Wearables)

Muchos espacios de trabajo utilizan dispositivos personales para rastrear el contacto y supervisor la salud del personal médico y de los pacientes. Un dispositivo de rastreo de contacto contiene seguimiento pasivo por GPS y sensores de proximidad con Bluetooth® y conecti-

vidad de banda ultra ancha, una batería recargable, y tecnología LTE. Los portadores pueden actualizar su estado de salud para indicar si hay alguna infección potencia o verificada, y los dispositivos notificarán a las personas con las que han estado en contacto basándose en el historial de localización.

Un sistema centralizado en la organización puede utilizar esta información para mostrar información sanitaria completa del lugar de trabajo.

Un dispositivo personal que monitorice la salud de los sanitarios y de los pacientes, incluyendo los pacientes remotos, utiliza el mismo concepto. Un sensor aplicado directamente en el cuerpo del usuario registra en tiempo real cambios de temperatura. El dispositivo transmite estos datos de forma inalámbrica a un centro de enfermería para una evaluación continua.

Gracias a esta capacidad, el personal médico puede supervisar y gestionar más pacientes que se encuentren en sus hogares, salvaguardando la capacidad del hospital para los enfermos de mayor riesgo.

Drones de Asistencia

En esta tendencia sin precedentes hacia el distanciamiento social, los drones están ayudando a prevenir la propagación de la enfermedad. Los drones son el modo más seguro de suministrar medicamentos y alimentos a las localizaciones con las mayores tasas de infección, monitorizar en áreas de cuarentena el movimiento y la congregación de gente, y realizar escáneres térmicos para supervisar la temperatura corporal de personas en una ubicación específica. Los drones agrícolas llevan a cabo tareas como el rociado de desinfectante en áreas potencialmente afectadas. Son fáciles de pilotar y ayudan a reducir el riesgo de los sanitarios por exposición al virus.

Reconocimiento Facial Integrado, Sistemas de Medida de Temperatura, y Control de Acceso sin Contacto

Reducir los puntos de contacto humanos es crítico para frenar la propagación del virus. En instalaciones sanitarias y en otros sectores principales afectados severamente por la pandemia, adoptar tecnologías IoT es una forma de mejorar la seguridad de los pacientes, ejecutivos, y administrativos.

Un sistema avanzado de reconocimiento facial, combinado con dispositivos de imagen térmica conectados a la nube que monitoricen la temperatura, es útil para identificar

a alguien con temperatura elevada. El sistema integrado puede estar enlazado con una puerta de acceso con sensores IoT para restringir el acceso a cualquiera que pudiera estar infectado. Este sistema sin contacto permite que empresas y negocios eviten la contaminación provocada por otros sensores biométricos basados en huella dactilar.

Biosensores Ópticos

Dado que el COVID-19 es una enfermedad respiratoria, la calidad del aire es de vital importancia durante la pandemia. El objetivo es detener la propagación del virus, que la gente puede contraer con el contacto con superficies o a través del aire. Partículas nocivas como el coronavirus son tan pequeñas que podría pasar a través de filtros tradicionales HVAC. Los espacios públicos con numerosa afluencia pueden utilizar un nuevo biosensor óptico para medir la concentración del virus en el ambiente en tiempo real. Esta tecnología será capaz de ofrecer una solución fiable alternativa a la diagnosis clínica y a la vez una monitorización continua.

Pago sin Contacto

Muchos países todavía van atrasados en cuanto a la adopción de sistemas de pago sin contacto y prefieren utilizar efectivo y tarjetas de crédito o débito, a pesar de la revolución del pago digital. El pago sin contacto lleva bastante tiempo funcionando. China disponía de una gran infraestructura de pago sin contacto con los teléfonos móviles mucho antes de la pandemia, y está en la vanguardia de los países desarrollados como el Reino Unido o los Estados Unidos. Las tecnologías inalámbricas como la comunicación de campo cercano y Bluetooth® están abriendo enormes oportunidades en el espacio del pago sin contacto.

Investigación Basada en Inteligencia Artificial

Hasta la fecha, la pandemia se ha extendido a 213 países y territorios en todo el mundo, con casi 18 millones de casos confir-

mados y cerca de 6 millones de casos activos. Según salgan a la luz detalles de investigaciones, los datos disponibles crecerán exponencialmente. La cantidad de datos llegará al punto de sobrepasar la capacidad de análisis humano. Científicos, doctores, y farmacéuticas que trabajan con datos de pacientes necesitarán utilizar IA para el desarrollo de diagnósticos y de vacunas. Muchas empresas están colaborando y compartiendo sus algoritmos en aras de mejorar su eficiencia de investigación.

Empresas y gran parte del público dependen de dispositivos conectados para superar estos momentos excepcionales. Aunque en la práctica hay diferencias entre países, mucha gente está más dispuesta a compartir información personal sensible para ayudar a prevenir la enfermedad. Sin embargo, el uso de drones de asistencia y de cámaras IP en lugares públicos ha despertado preocupaciones acerca de la pérdida de privacidad. Con tantos datos personales y confidenciales capturados y transportados a la nube, la seguridad debería ser prioritaria.

Construir una arquitectura de seguridad robusta podría no ser una prioridad para empresas que necesitan apresurarse en la implementación de automatización e infraestructura de trabajo remoto. Los hackers buscarán como abusar del miedo de la gente y cómo sacar ventaja de las brechas en infraestructuras críticas, con el potencial resultado de una oleada de secuestros digitales (ransomware) y de otros ataques. Algunas empresas utilizan expertos en seguridad para afrontar esta situación.

Nos guste o no, IoT e IA están integrándose en la vida diaria de las personas. La pandemia ha acelerado esta adopción, a la vista de cómo de crítico es el distanciamiento social para detener la propagación del virus. En esta época sin precedentes, empresas que antes eran reticentes están incorporando ávidamente esta tecnología.

Con este cambio masivo en la industria sanitaria, Keysight está listo para ayudar a nuestros clientes a estar preparados para el futuro. ■

Robot robusto de cuatro patas con tres cerebros

ANYbotics

www.anybotics.com



congatec

www.congatec.com

Autores:

Péter Fankhauser es CEO & Co-Fundador en ANYbotics

Zeljko Loncaric es Ingeniero de Marketing de congatec AG

ANYbotics proporciona soluciones para aplicaciones robóticas con los más avanzados requisitos de movilidad y autonomía en terrenos adversos. El rendimiento del cálculo masivo embebido para las tareas clave -conocimiento de la situación, control de movimiento y cumplimiento de la misión- es proporcionado por tres módulos COM Express de Congatec.

Debido a los avances en la inteligencia basada en ordenadores y la tecnología de sensores, los robots anteriormente estacionarios que no eran conscientes de su entorno están evolucionando ahora hacia robots móviles autónomos e inteligentes. Esto no sólo ayudará a liberar a los seres humanos de tareas potencialmente peligrosas, sino también a optimizar las tareas repetitivas en entornos de la vida real desde un punto de vista económico. Tales robots pueden realizar de forma autónoma muchos trabajos que antes requerían de la mano de obra humana y ampliar significativamente la lista de tareas factibles.

Con tal perspectiva, no es sorprendente que las aplicaciones de los robots sean un mercado en auge. Se espera que el mercado global de robots inteligentes crezca con una CAGR del 23%. Sin embargo, el crecimiento varía dependiendo del sub-segmento específico del mercado de robots. Por ejemplo, se espera que el mercado de robots de reparto autónomo registre una CAGR de más del 49,5% durante los próximos 5 años, mientras que el mercado de robots agrícolas se prevé que crezca a una CAGR del 22,8% en el mismo período. El mercado mundial de robots móviles autónomos civiles, incluidos los vehículos aéreos no tripulados (UAV, Unmanned Aerial Vehicles), los vehículos terrestres no tripulados (UGV, Unmanned Ground Vehicles) y los vehículos marítimos no tripulados (UMV, Unmanned Maritime Vehicles), ya ha madurado y, por lo tanto, se espera que crezca algo más lentamente, pero aún a una tasa bastante atractiva del 15,9% de 2019 a 2025. Los usuarios finales de esos robots pueden encontrarse en mercados como el de la energía, los procesos, la logística, el transporte, la fabricación en entornos de colaboración, la agricultura y la minería, y muchos más. Con su robot ANYmal C de cuatro patas para los requisitos más avanzados de movilidad

y autonomía en terrenos adversos, ANYbotics es uno de los desarrolladores que se dirige a estos mercados.

Lo que distingue al robot móvil autónomo ANYmal C de otros robots inteligentes es que realiza tareas con un alto grado de autonomía en entornos humanos dinámicos, no sólo en entornos altamente definidos como almacenes automatizados o apartados de producción de fábricas. El robot reacciona a los obstáculos en movimiento o inesperados, así como a las condiciones ambientales cambiantes (iluminación, lluvia, nieve, etc.). Además, adopta un comportamiento de resolución de problemas sin guía externa o una simple parada para evitar víctimas. En su lugar, los robots móviles autónomos tienen que planear una ruta óptima alternativa al lugar designado como objetivo y cumplir con éxito su misión.

Para poder moverse de forma segura y fiable por las plantas industriales, los sistemas robóticos autónomos (ARS, Autonomous Robotic Systems) necesitan una amplia gama de sensores para recoger e interpretar los equipos y los datos medioambientales. El objetivo final es que estos ARS cumplan tareas complejas al igual que los trabajadores humanos cualificados, aprovechando la movilidad y autonomía más avanzadas en terrenos difíciles como plantas industriales de gran escala y obras de construcción. Esta es la única manera de que puedan liberar a sus compañeros humanos de la exposición a entornos potencialmente peligrosos y de optimizar la precisión y fiabilidad de la adquisición de datos.

Para obtener datos completos sobre la conciencia de la situación, el ARS debe estar equipado con varios sensores de percepción que permitan un funcionamiento seguro. Esta localización y cartografía simultáneas (SLAM, Simultaneous Localization and Mapping) debe funcionar incluso en entornos complejos y dinámicos. En su robot ANYmal C,

ANYbotics utiliza una amplia gama de sensores para la navegación y la planificación de rutas. Para la detección de obstáculos e información del terreno, el ARS está equipado con cámaras ópticas estereoscópicas en todos los lados para proporcionar un campo de visión de 360 grados con información de profundidad. Un sofisticado sistema de detección y alcance de la luz (LIDAR, Light Detection and Ranging) proporciona datos ambientales adicionales para la navegación en un alcance de hasta 100 metros. Para el funcionamiento remoto, así como un modo de operación de enseñanza para vías específicas, el ANYmal C está equipado con dos cámaras de gran angular en la parte delantera y trasera para proporcionar al operario una visión clara. Para el funcionamiento en exteriores, el ANYmal C puede estar equipado adicionalmente con un receptor para sistemas globales de navegación por satélite como el GPS.

Pero el conocimiento de la situación para la localización y la cartografía es sólo una parte de la tarea para conseguir que el robot autónomo de cuatro patas se mueva. Otra función muy importante es el control en tiempo real del avanzado sistema locomotor que permite el movimiento omnidireccional y permite al ANYmal C superar escalones de hasta 25 cm de altura, subir escaleras industriales de hasta 45° y arrastrarse por espacios más estrechos que 50 cm.

Además de las tareas de navegación y movimiento, el ANYmal C también necesita cumplir su misión, y para ello puede configurarse libremente con un sensor de carga útil de hasta 10 kg y actuar de forma autónoma durante 2 o 3 horas. El primer diseño específico de aplicación del ANYmal C está optimizado para tareas de inspección en plantas industriales interiores y exteriores y otros entornos exigentes. Para ello, el robot está equipado con una unidad de inspección panorámica de inclinación compuesta por una cámara



Figura 1. El ANYmal C de ANYbotics es un robot robusto que está diseñado para trabajar en los mismos entornos que los humanos. Esto incluye terrenos exigentes y escabrosos como parques eólicos marinos, plataformas petrolíferas, minas e instalaciones industriales con muchos obstáculos en el camino.

de zoom óptico, para leer los datos de los medidores y sondas analógicas y de las válvulas de comprobación. Esto va acompañado de una cámara térmica, para comprobar la maquinaria y otros equipos en busca de exceso de calor o anomalías térmicas no deseadas. Para la detección de fugas de gas, el ANYmal C está equipado con sensores de gas, mientras que un micrófono ultrasónico para la inspección acústica ayuda a identificar las anomalías de la maquinaria en una etapa temprana.

Para ejecutar las tres tareas en paralelo con la mayor fiabilidad y a pleno rendimiento, ANYbotics utiliza un diseño modular basado en dos procesadores Intel i7 de seis núcleos y uno de dos núcleos con virtualización para separar aún más las diferentes subtareas en núcleos únicos. Estos procesadores proporcionan la potencia de cálculo para el control de movimiento avanzado, la cartografía en tiempo real y la navegación autónoma, y las sofisticadas aplicaciones de cliente a bordo. Este diseño flexible permite equilibrar el precio y el rendimiento de cada tarea, y sirve de base para cualquier futura mejora del rendimiento. Todas las características están incluidas en un diseño IP67 fácil de usar, robusto y completamente a prueba de agua y polvo. Este diseño innovador también habilita al ANIMAL C para muchas otras tareas, incluyendo búsqueda y rescate (SAR, Search And Rescue), controles de seguridad, rescate después de terremotos, o simplemente entrega de paquetes.

Para el diseño de la potencia de cálculo, ANYbotics ha utilizado los módulos COM Express (COM, Computer-on-Modules) de congatec. Los módulos COM gozan de gran popularidad para tales diseños de sistemas embebidos debido a que proporcionan plataformas listas para usar, fáciles de integrar y estandarizadas que incluyen todos los controladores y firmware necesarios. Estos módulos combinan todos los bloques de construcción clave como la CPU, la RAM, los interfaces de alta velocidad y a menudo también la unidad gráfica en un paquete único y validado. Otra ventaja es el hecho de que los módulos COM del mismo factor de

forma y estándar son escalables, tanto entre las generaciones de procesadores como entre los fabricantes. Esto da a los fabricantes de equipos originales una flexibilidad total a la hora de escalar y actualizar sus soluciones con la última tecnología de procesador, incluso después de varios años. El cliente puede concentrar todo su tiempo y recursos en el diseño de la placa base y asegurarse de que todas las funciones e interfaces se ajustan exactamente a la aplicación sin tener que ocuparse del complejo diseño del procesador.

Aunque los módulos estandarizados de COM Express son fácilmente intercambiables, los servicios y la calidad proporcionados por los proveedores de módulos pueden diferir significativamente. Los OEM deben buscar el coste total de propiedad (TCO, Total Cost of Ownership) óptimo. Además del precio del módulo en sí, hay muchos otros aspectos que juegan un papel en esto. En primer lugar, debe comprobarse la calidad del diseño para asegurar que el módulo ofrece una alta resistencia térmica, mecánica y eléctrica. Los proveedores de módulos embebidos fiables pueden proporcionar una amplia documentación de prueba para demostrar un diseño compatible. En segundo lugar, los módulos deben venir con un paquete completo de soporte de la placa para todo el software requerido cercano al hardware para simplificar la integración del sistema operativo y el software. La disponibilidad a largo plazo de los módulos individuales es otro factor clave para reducir el TCO a

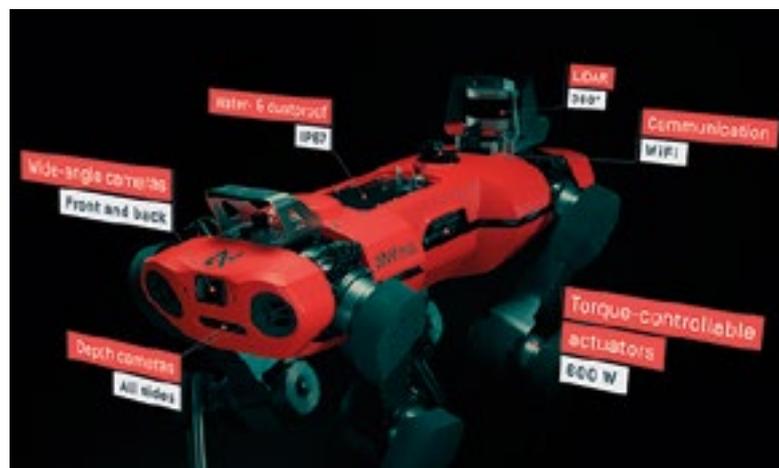


Figura 2. Además de su extensa gama de sensores con cámaras estereoscópicas para un campo de visión de 360 grados, el LIDAR para el mapeo del entorno puede llevar una carga útil de 10 kg de sensores adicionales para su inspección.

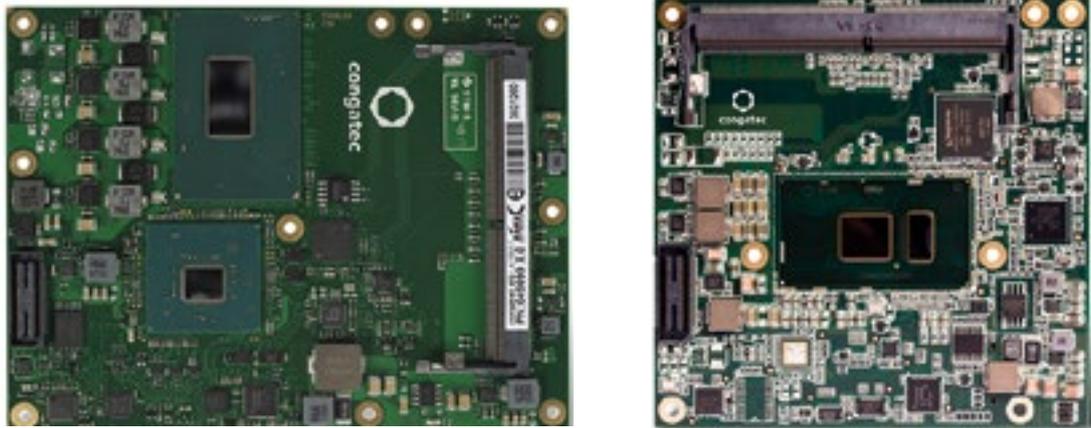


Figura 3. ANYbotics utiliza tres módulos de COM de congatec en cada robot con dos tipos de procesador diferentes: Intel® Core™ i7 hexa core y procesadores ULT de doble núcleo de baja potencia. La carga de trabajo se consolida usando núcleos de procesador dedicados para mapeo, planificación de trayectorias y control de movimiento en tiempo real. Además, un tercer segmento está reservado para aplicaciones de clientes individuales.

largo plazo. Por último, pero no por ello menos importante, el servicio de diseño ofrecido por el vendedor de módulos embebidos es un factor importante. Aunque los módulos COM son componentes listos para su aplicación y todas las características anteriores forman parte de la oferta, el diseño y el desarrollo requieren una estrecha cooperación entre el vendedor y el OEM. Aquí es donde entran en juego los distribuidores especializados y los socios tecnológicos, que proporcionan un servicio de diseño integral e individual y un apoyo técnico para ayudar a los fabricantes de equipos originales a llevar su solución al mercado lo más rápidamente posible. La compañía suiza Fabrimex Systems es un socio de ventas autorizado de congatec, ambos con 7 años de exitosa cooperación. Fabrimex Systems ofrece todos los productos de congatec añadiendo su experiencia técnica y proporcionando componentes adicionales, servicios de ingeniería y productos personalizados a nivel de sistema. Y en este sentido, ANYbotics dio a Fabrimex Systems y a congatec una puntuación máxima ya que "la cooperación fue excelente, fiable y muy divertida". El cliente apreció el soporte local y el servicio proporcionado por Fabrimex Systems y el portafolio de productos de congatec incluyendo herramientas de software completas, documentación técnica y un amplio catálogo que ofrecen un ciclo de vida del producto de 10-15 años con una trayectoria de actualización consistente para módulos COM y ordenadores monoplaca para futuros diseños y actualizaciones compatibles. ■

Development Concepts in Comparison

COM & Carrier Designs	Full Custom Designs
One supercomponent	Complex BOM
Open standard	Proprietary processor implementation
Application ready BSPs	Complex implementation of hardware-related software
Comprehensive design-in support	Limited support options
Large ecosystem	No community
Efficient re-use of existing building blocks	Wheel reinvented every time
Long term availability	Complex lifecycle management
High design security	Greater risk of design errors
Low development costs	High NRE costs
Short time-to-market	Long development cycles
High scalability	Each variant a new product
Easy upgrades	Always a new design
Ideal for small to medium series	More complex than COM & carrier fusion
COM & carrier fusion for large series	

Figura 4. En comparación con los diseños totalmente personalizados, los módulos COM ofrecen muchas ventajas para los robots móviles autónomos que requieren componentes informáticos embebidos compactos y robustos.

Cuando la tecnología funciona...

Adquisición de datos RF/GPRS/3G

Electrónica Industrial

Software y bases de datos

Automatizaciones

Integración de sistemas

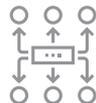
Desarrollo I + D

Consultoría

www.arateck.com



Conectividad Wireless



Control/monitorización de sistemas



Desarrollo de App multiplataforma



IoT Industria 4.0

 info@arateck.com
 +34 876 269 329

 **ARATECK**
INGENIERÍA E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS



DISEÑO ELECTRÓNICO



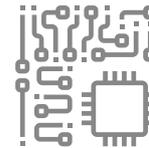
DISEÑO DE PRODUCCIÓN



CONSULTORÍA ELECTRÓNICA



SOFTWARE A MEDIDA



FABRICACIÓN ELECTRÓNICA

 **ARA Cloud**

 info@aracloud.es
 +34 876 269 329

Implementación de la tecnología IoT en aplicaciones médicas

ADVANTECH

www.advantech.com

Autor: Ard Schalkwijk,
Director de Ventas al
Sector Sanitario, Advan-
tech Europe



El sector médico afronta grandes retos en todo el mundo pero muchos de ellos se pueden abordar adoptando soluciones IoT (Internet de las Cosas) y desarrollando hospitales avanzados que proporcionen una atención sanitaria “inteligente” y centrada en el paciente. Atender a más pacientes cada día y realizar diagnósticos más rápidos y precisos, así como elaborar tratamientos que se inicien antes; todos ellos son objetivos factibles.

El moderno sector médico está intentando pasar de ser curativo – ofrecer cuidados a ancianos y enfermos – a convertirse en un sistema basado en la prevención pero ello exige que los hospitales deberán evolucionar hacia su total interoperabilidad. Esto significa establecer unas intercomunicaciones eficientes y seguras en todo el hospital y entre edificios situados a muchos kilómetros de distancia e incluso en diferentes países con

el fin de suministrar, compartir, analizar y emprender acciones con datos de los pacientes en tiempo real.

En la actualidad la inmensa mayoría de los hospitales utilizan sus propios sistemas cerrados de TI, que solo son accesibles y manejables por su plantilla. No obstante, ya se están poniendo en práctica grandes avances tecnológicos que añaden la potencia de IoT a los hospitales existentes con el fin de ofrecer beneficios tangibles tanto a los pacientes como al personal.

Por ejemplo, Advantech ha creado una gama de plataformas integradas y servicios que se basan en la tecnología IoT. Entre estas soluciones se encuentran la informatización del punto de atención sanitaria (POC), quirófanos integrados, salas inteligentes, administración de la medicación en lazo cerrado y aplicaciones de teleasistencia médica.

La compañía, a través de su división iHealthcare, ha suministrado un ordenador táctil POC que ha ayudado a minimizar el uso de papel por parte del personal sanitario. Se trata de un Panel PC certificado para aplicaciones médicas que se puede utilizar en diversas áreas de un hospital, como salas de pacientes, quirófanos y unidades de cuidado intensivo. Los modelos pertenecientes a esta gama permiten obtener diferentes configuraciones a través de módulos Wi-Fi, lectores de tarjetas inteligentes, paquetes de baterías, lectores de RFID, unidades DVD o módulos Bluetooth.

Esta familia de Panel PC POC ofrece unas capacidades de memoria de 8Gb a 32Gb, almacenamiento de hasta 128Gb, varios sistemas operativos (entre ellos Windows 10 IoT) y hasta dos interfaces Gigabit Ethernet (aislados). Los POC, que cuentan con la posibilidad de incorporar ranuras de expansión

PCIe, mini PCIe o M.2sion, se suministran con webcams opcionales, diversas pantallas táctiles, hasta seis puertos USB 2.0 o 3.0, y lectores de códigos de barras.

Todos los modelos se basan en el chipset Intel QM387, incorporan gráficos Intel HD y utilizan topología de conmutación in-plane para visualizar imágenes nítidas y realistas sin falsear los colores ni distorsionar la imagen en pantallas táctiles de 10" a 24". Su diseño aislado ofrece protección frente a fugas eléctricas para los diversos puertos, mientras que toda la carcasa cuenta con protección IP54.

Otra innovación que está transformando el suministro de la atención médica es el carro para dispensación de la medicación de Advantech, que dispone de un armario con medicinas con recipientes que contienen la medicación asignada a cada paciente. Los pacientes reciben una pulsera con un código de barras cuya lectura permite abrir el recipiente. Los datos recogidos se cargan a continuación de forma automática en el sistema de registro electrónico del hospital, lo cual disminuye la probabilidad

de que se mezclen o extravíen los historiales médicos y minimiza el riesgo de que se produzcan errores médicos, además de asegurar que toda la información accesible esté actualizada.

Entre sus funciones se encuentran el ajuste eléctrico de la altura, el cambio rápido de modo pasivo a activo y la capacidad de ampliación mediante varios accesorios. Entre estos accesorios se hallan el almacenamiento de archivos y otros cajones, un contenedor para residuos y agujas, una percha para fluidos intravenosos, un lector de código de barras, una impresora y una videocámara.

También hay disponible una estación de trabajo móvil que ha sido desarrollada a partir del carro médico al que se le ha añadido conectividad Wi-Fi avanzada. Esta estación de trabajo mejora la eficacia de la telemedicina en unidades de cuidado intensivo al permitir el envío en tiempo real de los historiales médicos de los pacientes, el diagnóstico de un doctor y los resultados de la monitorización de constantes vitales en 24 horas a un centro médico centralizado. La

disponibilidad inmediata de datos precisos puede ser una cuestión de vida o muerte en esas situaciones.

Advantech también ha desarrollado una solución de vídeo sobre IP que está digitalizando los quirófanos. Esta solución es capaz de suministrar vídeo 4K UHD (4096 x 2160 píxels) en streaming sobre IP con una calidad de imagen de latencia casi nula y sin compresión a cualquier pantalla en el quirófano, permitiendo así que un experto supervise y ofrezca asistencia a los cirujanos en tiempo real desde cualquier lugar del mundo. Esta forma inteligente e integrada de trabajar para el equipo del quirófano – con varias fuentes de vídeo mostradas simultáneamente sobre una pantalla que integra la gestión de vídeo – también permite a los usuarios cambiar entre fuentes de vídeo de manera sencilla.

Si desea conocer cómo implementan los hospitales de toda Europa y de otros continentes las soluciones tecnológicas más avanzadas, consulte estos casos prácticos o contacte con la oficina de Advantech en su país para comentar sus necesidades. ■



¿Proceso o control?



www.rutronik.com

Autos: Hao Wang,
Product Manager
Digital de Rutronik



Cada nuevo diseño de aplicación requiere un microcontrolador o un microprocesador. Y cuando hay que elegir entre uno de los dos, existen unos cuantos factores a tener muy en cuenta. Por ello, aquí se ofrece una reseña del microprocesador, del microcontrolador y de las arquitecturas heterogéneas.

Al decidir entre un microprocesador (MPU) y un microcontrolador (MCU), el tipo de aplicación suele ser un factor crítico. La selección final, por el otro lado, depende de criterios como el sistema operativo y la memoria. Sin embargo, en algunas ocasiones, tiene sentido decantarse por una combinación de los dos, lo que se conoce como arquitectura heterogénea.

El sistema operativo

Para un gran número de aplicaciones industriales y de consumo computer-intensive que se basan en sistemas operativos como Linux o Android y requieren múltiples conexiones de alta velocidad o interfaces de usuario con un amplio alcance funcional, un microprocesador es la mejor opción. Esto se debe a que, en lugar de un sistema operativo, muchos microcontroladores sólo cuentan con una programación bare metal que ejecuta los programas prácticamente sin intervención humana, gracias a los bucles de procesamiento secuencial y las máquinas de estado. Sin embargo, muchos microcontroladores de elevado rendimiento pueden soportar un sistema operativo en tiempo real (RTOS), como FreeRTOS, con la misión de responder a los procesos en tiempo real de una manera determinística para aquellas aplicaciones que necesitan un buen comportamiento en tiempo real.

Como un sistema operativo universal con gran cantidad de software gratuito, soporte de hardware extensivo y un ecosistema en crecimiento, Embedded Linux ha disfrutado de un gran éxito. Otra ventaja adicional reside en que no existen tasas de usuario ni de licencia. No obstante, una aplicación que se ejecuta con Embedded Linux requiere, al menos, entre 300 y 400 DMIPS (ARM-Dhystone MIPS), lo que hace que un microprocesador sea la mejor alternativa. En esta aplicación,

un microcontrolador no genera la suficiente potencia informática ni está equipado con la suficiente memoria.

Si se trata de un sistema de control complejo o time-critical, entonces un RTOS resulta útil, pero necesita un microcontrolador de alto rendimiento que ofrezca, al menos, 50 DMIPS. Esto es muchos menos de lo requerido por Embedded Linux; los RTOS tradicionales han sido diseñados para ser austeros, por lo que operan en un microcontrolador. Esto tiene sentido cuando se trata de hardware informático en tiempo real, como un sistema antibloqueo de frenos (ABS) en vehículos, donde una elevada latencia en la respuesta puede tener terribles consecuencias. Incluso si hay que soportar un gran número de funciones, fuentes de interrupción e interfaces de comunicaciones estándares, se recomienda el uso de un microcontrolador con RTOS.

La memoria

Otra gran diferencia entre los microprocesadores y los microcontroladores suele consistir en el hecho de que los microprocesadores confían en una memoria externa a la hora de guardar o ejecutar el programa y no – como sucede en el caso de los microcontroladores – en una memoria flash embebida. En los microprocesadores, el programa normalmente se almacena en una memoria no volátil como eMMC o Serial Flash, por citar algunos ejemplos. Durante el arranque, se carga en una DRAM externa y se ejecuta ahí. Tanto la DRAM como la memoria no volátil pueden tener cientos de megabytes o incluso gigabytes. Esto implica que los microprocesadores casi nunca están limitados por la capacidad de memoria. Una desventaja potencial es que el diseño de la distribución de la PCB puede ser más compleja debido a la memoria externa.

Los actuales microcontroladores de alto rendimiento, como los modelos STM32H7 producidos por STMicroelectronics, ofrecen una memoria de programa de hasta 2 MB, que puede ser insuficiente en muchas aplicaciones. Dado que el programa confía en una memoria On-Chip, su ventaja se encuentra en que lleva a cabo los procesos de arranque y reinicio de una manera considerablemente más rápida.

La potencia informática

La potencia informática es un criterio de selección clásico. Sin embargo, las líneas entre los microprocesadores y los microcontroladores se han vuelto borrosas en este sentido. Esto parece obvio, por ejemplo, si usted mira a la arquitectura ARM como una de la más ampliamente distribuidas en el mercado del microcontrolador y el microprocesador. ARM ofrece varias arquitecturas de procesador para los diferentes requisitos:

Cortex-A proporciona el máximo rendimiento de todas ellas y ya está optimizada para sistemas operativos completos. Se ha desplegado principalmente en dispositivos “potentes” como teléfonos móviles inteligentes y en servidores.

Cortex-M posee menores dimensiones con una periferia On-Chip y, sin embargo, tiene menor consumo de energía y, por lo tanto, resulta idónea en aplicaciones embebidas.

Dhystone se usa como el estándar de comparación del rendimiento de los diferentes procesadores. Basándose en esta referencia, la diferencia entre un microcontrolador económico típico con 30 DMIPS y otro con el máximo rendimiento disponible actualmente en el mercado, incluyendo una memoria flash de programa embebida, es de 1027 DMIPS. Por el contrario, los microprocesadores no comienzan hasta casi los 1000 DMIPS.

El consumo de energía

Los microcontroladores puntúan alto en lo que se refiere al consumo de energía, que es un poco más bajo que el de los microprocesadores. Aunque los microprocesadores tienen un modo energy-savings, su consumo es considerablemente mayor al de un microcontrolador típico. Además, la memoria externa dificulta que un microprocesador pase a un modo de ahorro de energía. Para las aplicaciones de ultrabajo consumo en las que una larga duración de la batería es un factor crítico y donde una interfaz de usuario tiene un uso escaso o nulo, los microcontroladores se convierten en la mejor opción, particularmente en electrónica de consumo o contadores inteligentes.

La conectividad

La mayoría de los microcontroladores y los microprocesadores se presenta equipada con todas las interfaces de periféricos estándares. Sin embargo, si se requiere la presencia de dispositivos periféricos ultrarrápidos, entonces los usuarios no encontrarán las interfaces relevantes, como Gigabit Ethernet, en los microcontroladores. Por el contrario, se han convertido prácticamente en un estándar en los microprocesadores. Esto tiene mucho sentido porque los microcontroladores apenas pueden procesar el volumen de datos generado. Aquí hay que preguntarse si hay el suficiente ancho de banda y los canales disponibles para gestionar el tráfico de datos emergente.

El rendimiento en tiempo real

Si se trata de rendimiento en tiempo real, un microcontrolador es definitivamente el componente a elegir. Gracias a su núcleo procesador, la memoria flash embebida y el software (RTOS o Bare Metal OS), el microcontrolador realiza un trabajo excelente a la hora de cumplir con sus tareas en tiempo real. Dado que los microprocesadores Cortex-A son maestros de los canales, los usuarios pueden esperar una mayor profundidad del canal con tiempos de latencia más largos durante saltos e interrupciones. El tiempo real duro es difícil

de cumplir debido a las multitareas del sistema operativo con microprocesadores.

Los CI base de sistema

Los microcontroladores ya integran una fuente de alimentación, sólo necesitan un carril de tensión. Los microprocesadores, por su parte, requieren numerosos carriles para proporcionar energía al núcleo y al resto de componentes. La energía se suministra, por ejemplo, a través de circuitos integrados (CI) especiales, llamados chip base de sistema, que sólo tienen que configurarse.

La arquitectura heterogénea

Aún así, la línea entre el microprocesador y el microcontrolador se está comenzando a hacer visiblemente más borrosa. Con la introducción del STM32MP1 con uno o dos núcleos Cortex-A7 para un microprocesador y un núcleo Cortex-M4 como un representante del microcontrolador, ST-Microelectronics ha incorporado a su oferta un microcontrolador potente para aplicaciones basadas en software de código abierto que demandan rendimiento y recursos. Esto abre la posibilidad de combinar las ventajas de ambos mundos. Por ejemplo, un OpenST Linux se puede ejecutar en los núcleos del microprocesador, mientras que el núcleo M4 ejecuta un FreeRTOS con la intención de cumplir los requisitos de tiempo real y seguridad, según sea necesario en la monitorización del proceso. Debido a esta separación, todas las características del sistema operativo, como HMI con control táctil y comunicación de red, se pueden usar sin entrar en los requisitos de seguridad de toda la aplicación. Las arquitecturas heterogéneas también aportan un beneficio en lo que se refiere a la latencia durante el arranque de sistema o al consumo de energía al poder utilizarse el procesador más adecuado en cualquier momento. Por ejemplo, con la ayuda de su RAM de retención, el M4 puede “despertarse” en milisegundos, en tanto que el A7 tarda hasta un segundo en tiempo de latencia para despertarse. Este puede ser posible a la hora de mantener el microprocesador en modo Stop, mientras el componente

del microcontrolador lleva a cabo una conversión A/D que, en comparación con la configuración run-run, ahorra tres cuartas partes de la energía.

El diseño de referencia para el STM32MP1

El STM32MP1 se encuentra disponible con la Evaluation Board (STM32MP157C-EV1) y el Discovery Kit (STM32MP157C-DK2) como un diseño de referencia. Los desarrolladores se benefician del soporte con el diseño de sistema. Se basa en la combinación del STM32MP1 y de las tecnologías de socios probados como Nanya. Consta de una DDR3L SDRAM de 4 Gbits, una e-MMC de 4 GB de Kioxia (anteriormente Toshiba) y un CI de gestión de potencia optimizado STMPIC1 como un chip de soporte.

Conclusión

Resulta complicado decir cuándo un microprocesador o un microcontrolador es la mejor opción, pero la “regla de oro” que usted debe seguir es sopesar los pros y los contras. A continuación, se indica lo que puede ser usado como una pauta:

- Los microcontroladores son ideales para aplicaciones más asequibles y móviles en las que el consumo de energía es un aspecto primordial, así como para sistemas con requisitos en tiempo real.
- Los microprocesadores están especialmente indicados para aplicaciones informáticas intensivas que se ejecutan con un sistema operativo y requieren interfaces de alta velocidad. Los juegos y otras aplicaciones gráficas se conectan en red usando microprocesadores especiales. ■



Suministro de corrientes cada vez más elevadas para aplicaciones de control de motores en el automóvil

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

www.

Autor: Klaus Neuenhüses, Toshiba Electronics Europe GmbH

Introducción

Al observar los vehículos actuales resulta difícil encontrar algo que sea completamente mecánico. Con el auge de la electrificación parece que todas las funciones del vehículo también tienen que estar electrificadas, desde la cámara de visión trasera hasta las puertas controladas por motores y los portones de los maleteros. Si bien la imaginación de los ingenieros de automoción se está ampliando en cuanto a funciones y opciones, permanecen sus exigencias en cuanto a calidad, fiabilidad y disponibilidad a largo plazo. El reto en algunas de estas aplicaciones reside en las altas cargas, especialmente con puertas y portones de maleteros, así como en el volumen necesario para integrarlas. Esto genera complicaciones a la alimentación y la disipación del calor que deben ser resueltas en gran parte por el suministrador del silicio.

Muchas funciones de confort pueden añadir un toque de lujo con la asistencia de un motor eléctrico. Entre las más comunes se encuentran los

elevallunas y los techos solares abatibles, que necesitan entregar unos 12 Nm de par. No obstante, las puertas correderas y los elevadores del portón necesitan hasta 140 Nm de fuerza y ello exige suministrar decenas de amperios de corriente al motor cuando están en funcionamiento. Por encima de las enormes corrientes que circulan existen también dificultades debido a la disipación del valor, el cumplimiento de los requisitos de compatibilidad electromagnética (electromagnetic compatibility, EMC) y la necesidad de ceñirse a las limitaciones de tamaño y ruido audible. Además, estas aplicaciones deben alcanzar los niveles ASIL necesarios y ajustarse a las especificaciones de ISO 26262 para que la solución ofrezca un funcionamiento seguro.

Los ingenieros de diseño, al revisar los componentes disponibles en el mercado, han de prestar mucha atención para abordar mejor los retos a los que se enfrentan. En su esfuerzo por reducir el espacio utilizado en la placa de circuito impreso, muchos suministradores de semiconductores

han optado lógicamente por proponer soluciones integradas. En el apartado de control del motor se suelen dividir en dos categorías: la integración del microcontrolador con drivers de FET o la integración de los drivers de FET con los interruptores de potencia.

Se estima que los coches modernos necesitan unos 100 millones de líneas de código¹, por lo que los ingenieros de automoción han destinado grandes esfuerzos a su código base existente, al entorno de desarrollo y a la plataforma del microcontrolador. Por tanto, sería aconsejable revisar minuciosamente las ventajas potenciales de cualquier solución con microcontrolador integrado que no formara parte del proyecto existente. Al tenerlo en cuenta es más probable que las soluciones innovadoras en el segmento de la integración de drivers de FET e interruptores de potencia gane más presencia en las aplicaciones de automoción que los microcontroladores que integran drivers de FET.

Solera en el automóvil basada en la tradición

Toshiba suministra desde 1974 soluciones electrónicas fiables que han permitido a la industria de automoción hacer realidad los sueños de los compradores de vehículos. Entre sus primeras innovaciones se encontraban aplicaciones como controladores del motor del limpiaparabrisas, tableros de instrumentos, intermitentes y módulos para puertas; por aquel entonces se basaban en la tecnología bipolar. En la década se pasó a BiCMOS, formando así la base de tecnologías como reguladores de 5V, controladores de relé y sistemas de frenado antibloqueo (ABS).

Al combinar CMOS y LDMOS, la tecnología BiCD constituyó la base de las soluciones de silicio en la década de 2000, catalizando de este modo el desarrollo de aplicaciones de seguridad como los airbags y la dirección asistida eléctricamente (EPS), así como aplicaciones montadas directamente

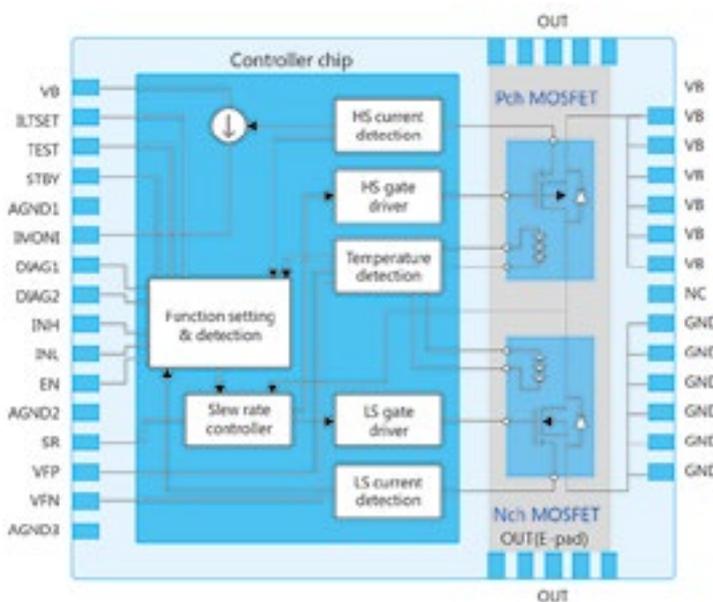


Figura 1. Diagrama de bloques del TB9111FTG.

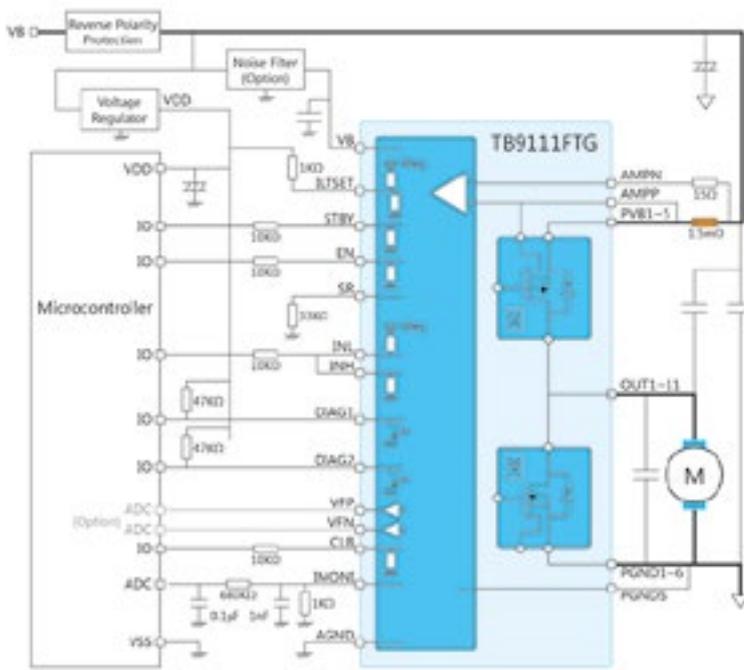


Figura 2. Circuito de aplicación, que incluye evaluación de diagnóstico, monitorización de corriente y monitorización de la temperatura del FET opcional para el funcionamiento del medio puente.

en el bloque del motor. Durante los últimos 45 años, Toshiba ha suministrado casi 2.500 millones de circuitos integrados destinados a aplicaciones de automoción.

Toshiba ha seguido este camino en el sector de la automoción con el desarrollo de nuevas soluciones para aplicaciones de control de motores de 12 V. El TB9111FTG está formado por un FET de potencia en el lado alto (high-side) y el lado bajo (low-side) con una baja resistencia en conducción y el correspondiente circuito integrado controlador de puerta (figura 1). Este medio puente funciona en un rango de temperatura de -40 a +175 °C que es válido para los FET de potencia.

Alta integración para el control de un motor de hasta 50 A

El TB9111 se integra en un SiP (system-in-package) constituido por tres chips en un encapsulado WQFN de 9 x 9 mm. Para optimizar la disipación del calor, el encapsulado tiene una zona de terminales al descubierto (E-PAD) en la parte inferior. Con un diseño apropiado puede suministrar corrientes de hasta 50 A al motor.

La circuitería de control proporciona una amplia variedad de funciones para el control de los FET, así como protección del sistema y respuesta al microcontrolador. La protección incluye apagado por sobrecorriente,

detección de límite de corriente, generación de tiempo muerto y detección de subtensión. También integra un amplificador operacional, que junto con una resistencia de un valor reducido en el lado alto (high-side), proporciona una salida que el microcontrolador puede aprovechar para medir la corriente a través de un convertidor A/D (ADC) (figura 3). Se puede lograr una precisión del 10% dependiendo del método aplicado.

Por lo que respecta a las EMI se puede emplear una resistencia externa junto con la patilla SR para la pendiente de salida deseada (figura 2). La generación interna de tiempo muerto se adapta a estos ajustes. Sin embargo, es importante destacar que unos tiempos más lentos de subida y bajada influyen sobre las frecuencias máximas de modulación PWM (pulse-width modulation) que se pueden usar. Ello produce más pérdidas y genera más calentamiento debido al mayor consumo. Por tanto, los ingenieros deben prestar atención al considerar este aspecto del circuito.

El control de los interruptores es efectuado por tres entradas digitales: dos encargadas del control y una de la función de habilitación. Otra entrada digital ofrece control a través de la función de espera del dispositivo, que permite al interruptor pasar a un estado en el que solo consume 5

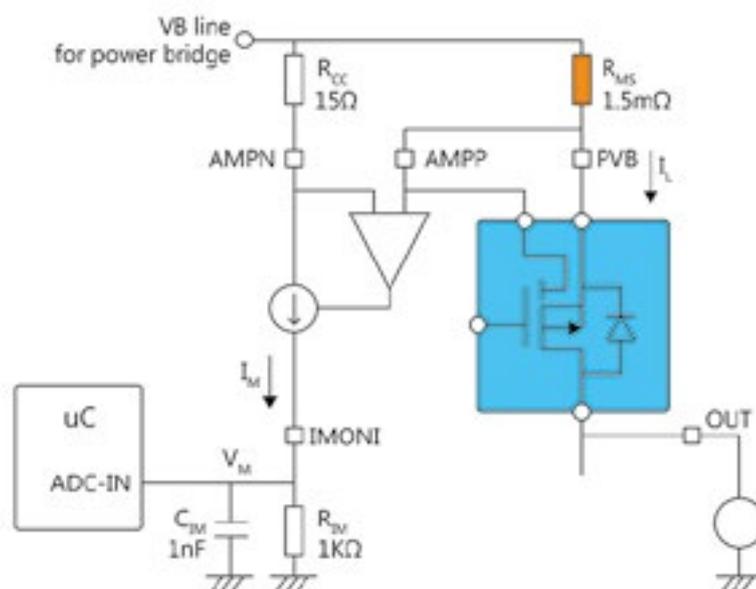


Figura 3. Monitorización de corriente a través de una entrada del ADC y la patilla de salida IMONI.

μA de corriente. Dos salidas digitales aportan información de diagnóstico al microcontrolador, cuya decodificación depende del estado de la entrada ILTSET. El diagnóstico se centra en los estados de sobretensión o sobrecorriente, o bien puede combinar ambas.

Con el fin de que el retardo de la medida de temperatura sea mínimo, los FET de canal N y P integran diodos para que el chip controlador monitoree la temperatura. Los avisos de temperatura se emiten con unos 135°C en la pastilla, mientras que el dispositivo se apaga a 195°C , un estado que exige su borrado para reiniciar. Los diodos de temperatura también pueden ser monitorizados por el microcontrolador a través de dos patillas de salida por

medio de un ADC. Se admiten motores de CC con y sin escobillas. Los motores con escobillas se pueden utilizar con un solo TB9111FTG o dos en una configuración de medio puente (figura 4).

Con esta topología se puede monitorizar la corriente en ambos FET del lado alto (high-side). Otra opción es recurrir a tres dispositivos para controlar un motor sin escobillas.

Resumen

La era del vehículo eléctrico exige una mayor electrificación de las tradicionales funciones puramente mecánicas con el fin de mantener el aura futurista del vehículo. Para ello hacen falta motores de alta potencia y

una electrónica de control que pueda proporcionar el par necesario con el fin de elevar y mover ventanas, puertas y portones.

Desde luego también es fundamental contar con un proveedor de confianza y larga experiencia en aplicaciones de automoción que comprenda los requisitos en cuanto a fiabilidad y calidad para asegurar que estas funciones avanzadas actúen día tras día y a lo largo de toda la vida útil del vehículo. El TB9111FTG es un excelente ejemplo del continuo compromiso de Toshiba con el diseño de silicio avanzado ya que se aplican tecnologías de proceso y encapsulado de silicio que ofrecen a los usuarios una gran ventaja respecto a sus competidores. 

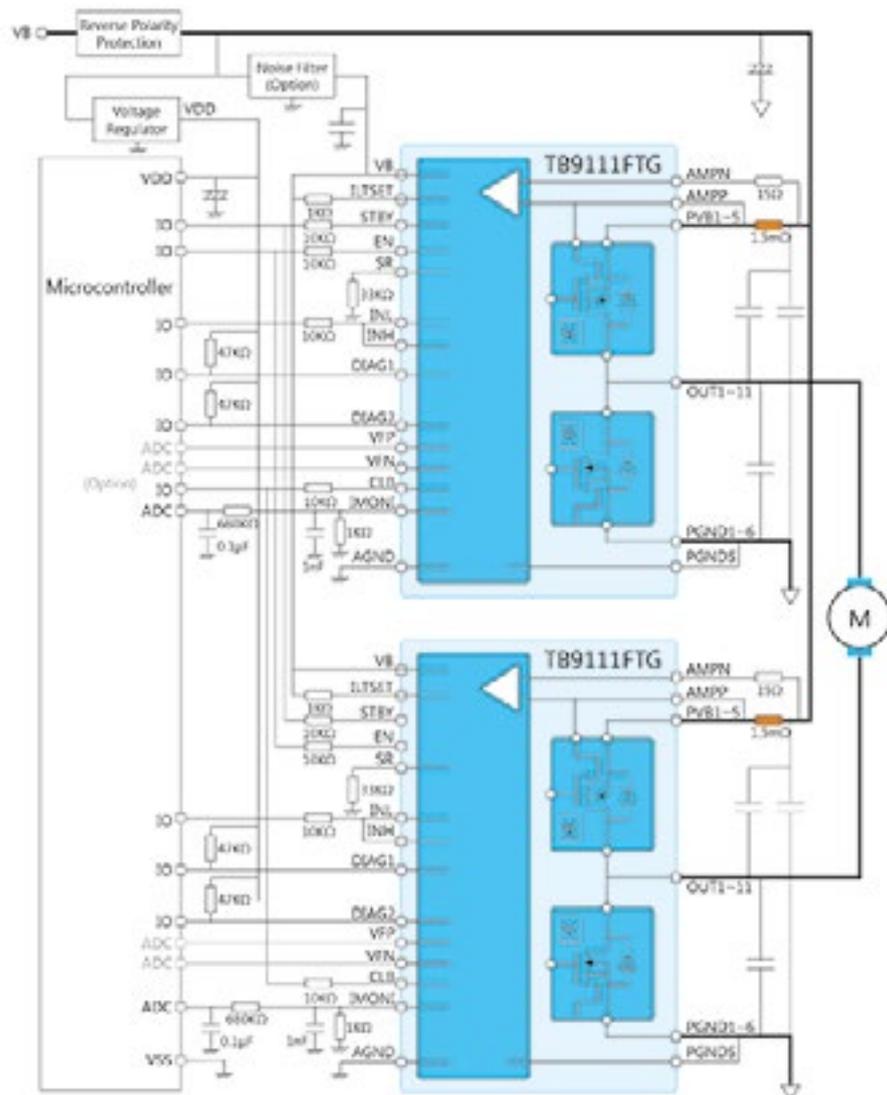


Figura 4. Ejemplo de puente completo con monitorización de corriente en ambos medios puentes.

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.

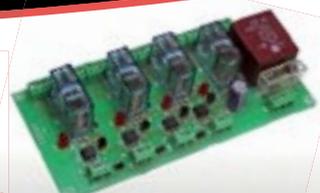
- Módulo optoacoplado de 1 relé **T-54**
- Módulo optoacoplado de 2 relés **T-55**
- Módulo optoacoplado de 4 relés **T-51**



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



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



Las interferencias generadas por los inversores de frecuencia



Autor: Francesc Daura Luna, Ingeniero Industrial. Director de la Consultoría Leedeo Engineering

Los inversores o variadores de frecuencia son equipos muy utilizados en la industria por parte de las empresas integradoras para configurar máquinas e instalaciones de todo tipo. Actualmente, los inversores de frecuencia son equipos industriales que usan la modulación del ancho de impulso (PWM: Pulse Width Modulation) para generar corriente alterna (CA) con frecuencia variable, a partir de corriente continua (CC) o de corriente alterna de 50 Hz trifásica o monofásica, pueden causar interferencias electromagnéticas (EMI) y afectar a equipos sensibles cercanos. Hoy en día, las velocidades de conmutación más rápidas de los transistores de potencia en los inversores de frecuencia requieren tener en cuenta los problemas de compatibilidad electromagnética (CEM) desde el inicio de su diseño. Los problemas de CEM se pueden reducir gracias al buen diseño interno del propio inversor. Además su correcta instalación en la máquina o sistema es de vital importancia para evitar problemas. Siempre es recomendable leer el manual

de instrucciones de la instalación del inversor para tener una buena guía.

Los inversores de frecuencia tienen otras denominaciones en inglés como AFD (Adjustable Frequency Drive), VFD (Variable Frequency Drive) o ASD (Adjustable Speed Drive).

Inversores, cables, motores y ondas reflejadas

La figura 1 muestra los niveles de riesgo de generar interferencias electromagnéticas (EMI) desde diversos equipos en las instalaciones industriales. A priori, esta tabla nos puede orientar en la determinación del riesgo que tenemos y con ello ser conscientes de los problemas de EMI que podemos tener en nuestra instalación.

En los inversores, el valor de la tensión de red de corriente alterna (CA) más alta en la entrada de un inversor provoca también, después del rectificador, una tensión de bus en corriente continua (CC) (V_{bus}) más alta y también una mayor tensión de CA en la salida del inversor. La mayor pendiente de la transición de la conmutación de la tensión (dV/dt : cambio de tensión / cambio de tiempo: Voltios/ μ segundo) contribuye a aumentar el pico de corriente en modo común (MC) a masa, debido al acople capacitivo como consecuencia de las capacidades parásitas, siguiendo esta ecuación:

$$I_{MC} = C_{parásitas} \cdot dV/dt$$

Las corrientes en MC son debidas principalmente a la capacidad parásita en los cables sobredimensionados, combinado con una mayor longitud. Una forma de controlar este efecto es tener cuidado de no sobredimensionar el cable de salida del inversor. Un efecto de la longitud del cable es que a medida que el cable se alarga, la corriente en MC aumenta. Los cables más cortos tendrán una corriente en MC menor.

El aumento del uso de la cantidad de inversores de frecuencia en una máquina o en una instalación industrial, provoca el aumento de la suma total de las corrientes transitorias de EMI

en MC. En la modulación PWM, una frecuencia portadora más alta (f_p), aumenta el número de transiciones de conmutación por unidad de tiempo y con ello la suma total de la corriente de EMI en MC. Una longitud de cable instalado entre el inversor y el motor, menor de 6 metros, exhibe una baja capacidad parásita entre fase y masa y tiene un bajo riesgo de tener EMI en MC debidas a las corrientes por acople capacitivo, como consecuencia de los transitorios de conmutación dV/dt . A medida que aumenta la longitud del cable, aumenta su capacidad parásita y también aumenta la corriente en MC hacia masa. Con una larga longitud de cable, las oscilaciones de alta frecuencia de la tensión de la onda reflejada de los transitorios dV/dt también aparecen en los terminales del motor, creando corrientes de EMI en MC a masa a través de la capacidad parásita del devanado del estator del motor y la capacidad parásita del cable. El valor de la tensión de la onda reflejada puede llegar a valer unas dos veces la tensión del bus. Este valor de tensión puede reducir la vida del motor si el motor no especifica la suficiente tensión de aislamiento.

Como regla general, la tensión de la onda reflejada es el doble de la tensión del bus ($2 V_{bus}$). Por seguridad podemos calcular el valor de la onda reflejada máxima para una tensión nominal de fase de 400 V RMS más un 10% (440V). La onda reflejada máxima será de dos veces el valor de pico de 440V RMS: $2 \times 440 \times \sqrt{2} = 2 \times 440 \times 1,41 = 1240V$. Aunque los motores y cables están diseñados para manejar tensiones más altas, este nivel de tensión puede contribuir a reducir la vida útil del motor. Por ello debemos asegurar seleccionar una tensión de aislamiento suficientemente alta para el cable y para el motor para tener una vida suficientemente larga. Cuanto menor es la tensión de red, menor es el valor de pico de la onda reflejada en bornes del motor. La potencia del motor también es una variable a considerar para determinar el valor de la onda reflejada, porque un motor de potencia pequeña se parece más a un condensador, mientras que un motor

NIVEL DE RIESGO DE GENERAR EMI	
ALTO	
EQUIPO CON AUTÓMATA PROGRAMABLE DIGITAL LÍNEA DE TENSIÓN > 575 VOLTIOS SISTEMA CONECTADO A TIERRA DE SEGURIDAD SISTEMA CON MÁS DE 5 INVERSORES MALAS PRÁCTICAS DE CONEXIÓN A TIERRA LONGITUD CABLE "INVERSOR - MOTOR" > 30 m.	
MEDIO	
SISTEMA DE CONTROL ANALÓGICO LÍNEA DE 400 VOLTIOS CA SISTEMA DE TIERRA CON ALTA RESISTENCIA SISTEMA CON 2 A 5 INVERSORES SISTEMA DE TIERRA ANTIGUO Y NO COMPROBADO LONGITUD CABLE "INVERSOR - MOTOR" DE 6 A 30 m.	
BAJO	
EQUIPO SIN AUTÓMATA PROGRAMABLE LÍNEA DE 220 VOLTIOS CA EQUIPO SIN CONECTAR A TIERRA DE SEGURIDAD SISTEMA CON UN SOLO INVERSOR BUENAS PRÁCTICAS DE CONEXIÓN A TIERRA LONGITUD CABLE "INVERSOR - MOTOR" < 6 m.	

Figura 1. Niveles de riesgo de generar interferencias (EMI) desde diversos equipos en las instalaciones industriales.

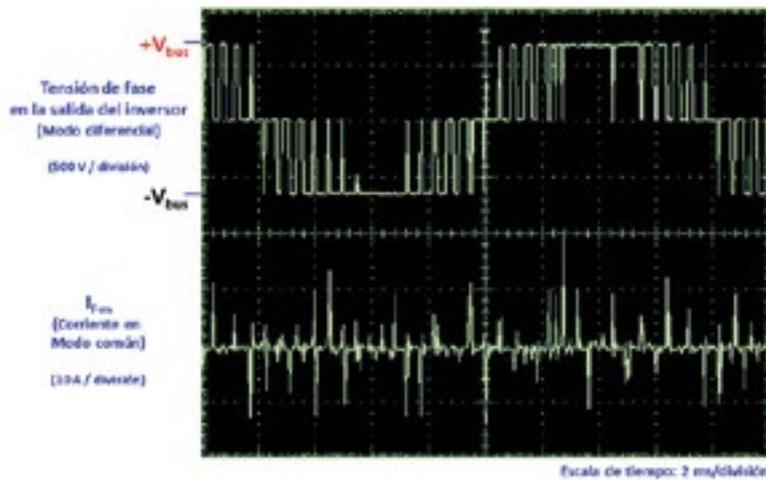


Figura 2. Forma de onda de la tensión de fase V_{UV} en un inversor de frecuencia de 150 kW de potencia. La corriente I_{fm} es la corriente entre fase y masa. V_{bus} es la tensión de corriente continua del bus.

de potencia más grande se parece más a una inductancia. El circuito equivalente de un motor tiene condensadores e inductancias, tantas más cuanto más sofisticado sea el modelo matemático usado y el nivel de detalle con el que se quiere analizar. En el caso de un motor más o menos potente se cumplen las leyes de semejanza. Estas leyes dicen que, con el tamaño, unas variables crecen con el cuadrado de la dimensión y otras con el cubo.

Para ilustrar esta idea, piense en una ola que choca con la costa; si ola choca con una pared de ladrillos, la ola salpica hacia lo alto en el aire, lo que simula una onda reflejada en un motor de pequeña potencia. En cambio, cuando la ola llega a la playa, se apaga lentamente, simulando un motor de mayor potencia. Por esta razón, es posible que sea más necesario aplicar un filtro contra los transitorios dV/dt en la salida de un inversor conectado a un motor pequeño que cuando la potencia del motor es mayor. Generalmente, para un motor de una potencia de 15 kW o menos, la longitud máxima del cable es de unos 20 metros, mientras que para un motor de más de 20 kW, el umbral es de 30 metros.

Otro factor que afecta a las ondas reflejadas es la frecuencia portadora del inversor (f_p). En los inversores actuales, la frecuencia portadora puede llegar a los 20 kHz, lo que ayuda a controlar el ruido audible en el motor. Por lo general, si la frecuencia de la portadora se puede establecer entre 3 kHz y 12 kHz, una corta longitud de cable tendrá una onda

reflejada de menor valor en tensión que la especificación de aislamiento de un motor estándar.

El diámetro del cable tiene efecto sobre la capacidad y la resistencia del cable. Un cable con mayor diámetro tendrá más superficie y más capacidad, dando lugar a corrientes en MC más altas y menor resistencia, lo que reducirá la amortiguación de la onda reflejada.

La tensión de salida de un inversor

La tensión de las fases en la salida de un inversor se llama tensión de fase, tensión en modo normal o tensión en modo diferencial (MD). La figura 2

muestra la forma de onda de la tensión de fase (V_{UV}) típica en la salida de un inversor. Esta tensión consiste en una serie de impulsos controlados por una modulación por anchura de impulso (PWM), con una tensión pico-pico máxima del impulso igual a $2 V_{bus}$. Usando la modulación PWM se obtiene una tensión de salida de onda sinusoidal con la frecuencia fundamental variable de salida deseada (f_0). El espacio entre impulsos se controla para mantener la relación constante de Voltios / Hertzio (V / Hz) ($400V / 50 Hz$ o $8 V / Hz$), para maximizar el par motor en todo el margen de frecuencias de salida.

El tiempo de conmutación de subida (rise time, t_r) y el tiempo de conmutación de bajada (fall time, t_f) de los impulsos de la figura 2 se ven ampliados en detalle en la figura 3. Los tiempos de conmutación, t_r y t_f se miden entre el 10% y el 90% de la tensión del impulso y están determinados por los tiempos de conmutación de los transistores de potencia. La anchura del impulso (τ) regula la modulación PWM. La figura 3 también muestra algunas fuentes típicas de EMI en un inversor: la corriente inducida en MC entre fase y masa (I_{fm}) y la tensión en MC entre dos puntos de masa ($V_{1,2}$), así como el potencial en la tierra.

La gran mayoría de los inversores actuales utilizan transistores bipolares de puerta aislada (IGBT: Insulated Gate Bipolar Transistor). Los transistores IGBT tienen tiempos de subida y bajada inferiores a 50 ns y son generadores inherentes de EMI radiadas y condu-

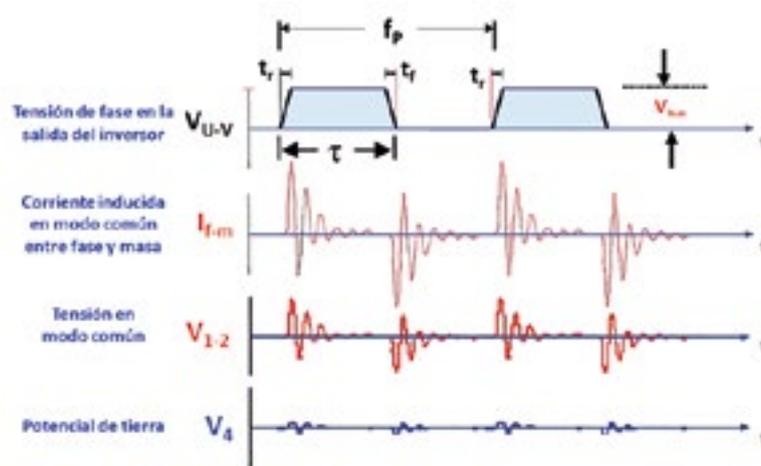


Figura 3. Fuentes de ruido (EMI). V_{bus} es la tensión de corriente continua del bus. f_p : frecuencia portadora. τ : anchura del impulso de la modulación PWM. t_r : tiempo de subida, t_f : tiempo de bajada.

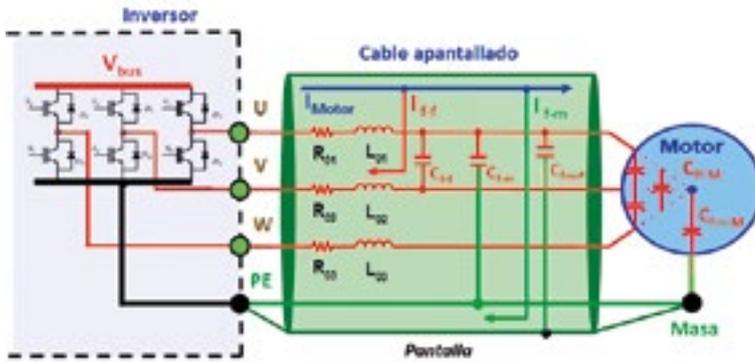


Figura 4. Esquema simplificado de la conexión del cable apantallado entre el inversor y el motor, mostrando las componentes parásitas en el cable y en el motor. La corriente I_{Motor} consta de cuatro componentes: una componente de corriente de onda sinusoidal a la frecuencia fundamental de funcionamiento f_o , una corriente de rizado debido a la frecuencia portadora f_p , una corriente transitoria entre fases (I_{f-f}) (MD) durante los transitorios dV/dt y una corriente transitoria de fase a masa (I_{f-m}) (MC) durante el transitorio dV/dt . C_{f-f} : capacidad parásita entre fases en el motor y C_{f-m} : capacidad parásita entre fase y masa en el motor. R_{ox} y L_{ox} son las resistencias y las inductancias de las fases correspondientes. PE: Protective Earth en el inversor.

cidas. Los inversores más avanzados actualmente son más eficientes y usan transistores de nitruro de galio (GaN) o de carburo de silicio (SiC), con tiempos de conmutación menores a 10 ns. La frecuencia de repetición de los impulsos se denomina frecuencia portadora (f_p), y es seleccionable por el usuario con valores de 1 a 200 kHz, dependiendo de la tecnología de los transistores de potencia usados en el puente inversor de transistores de potencia.

La figura 4 muestra el esquema simplificado de un inversor, con un cable apantallado conectando su salida a un motor. La forma de onda de la tensión de salida entre las fases, aplicada al motor a través del cable da como resultado una corriente de fase (I_{Motor}). La forma de onda de la corriente hacia el motor, I_{Motor} consta de cuatro componentes. Una primera componente de corriente de onda sinusoidal con la frecuencia fundamental de funcionamiento (f_o). Una segunda componente es la corriente de rizado debido a la frecuencia portadora (f_p).

Una tercera componente es la corriente transitoria entre las fases (I_{f-f}) en MD durante el transitorio de conmutación de la tensión dV/dt . Y una última componente es la corriente transitoria de fase a masa (I_{f-m}) en MC durante el transitorio de conmutación de la tensión dV/dt . La forma de onda de la corriente I_{Motor} muestra en la figura 5 que los picos de corriente transitoria entre las fases, I_{f-f} y entre las fases y masa, I_{f-m}

pueden ser mayores que la corriente fundamental.

La corriente transitoria entre fase y fase en el cable (I_{f-f}) está determinada por la magnitud de la tensión continua en el bus (V_{bus}) y la impedancia de los parámetros parásitos del cable alrededor del bucle del circuito formado, como la resistencia del cable (R_{01}), su inductancia (L_{01}), su capacidad entre fases (C_{f-f}), R_{02} y L_{02} . La corriente entre fases I_{f-f} está confinada en los terminales de salida del inversor y el área del bucle del cable que se muestra en la figura 4.

Esta corriente (en modo diferencial) no interfiere sobre otros equipos cercanos, aparte de las posibles EMI radiadas por los cables de alimentación de la red de corriente alterna.

Las corrientes en modo común

La corriente transitoria de fase a masa (I_{f-m}) en la figura 4 está determinada por la magnitud de la tensión del bus (V_{bus}), y por la impedancia de los parámetros parásitos del cable (R_{01} y L_{01}), la capacidad del cable entre la fase y la masa PE (Protective Earth) del inversor (C_{f-m}), la capacidad entre la fase y la masa de la pantalla del cable (C_{fm-p}) y la capacidad entre el devanado del estator del motor (fase) y la masa del motor (C_{fm-m}). La corriente I_{f-m} se mide en los terminales de salida del inversor, pero no tiene un camino de retorno directo a los terminales de salida. Esta corriente I_{f-m} puede interferir sobre otros equipos cercanos referenciados a masa. Una sonda de corriente dispuesta en modo común, rodeando las tres fases de salida del inversor (U, V, W), normalmente medirá un valor de corriente igual a cero, ya que la suma instantánea de las componentes de frecuencia fundamentales de cada fase suma cero. Además, la corriente I_{f-f} en modo diferencial suma cero, ya que sale y retorna a través del mismo hueco de la sonda de corriente, pero en direcciones opuestas a la polaridad de la corriente. La ubicación de

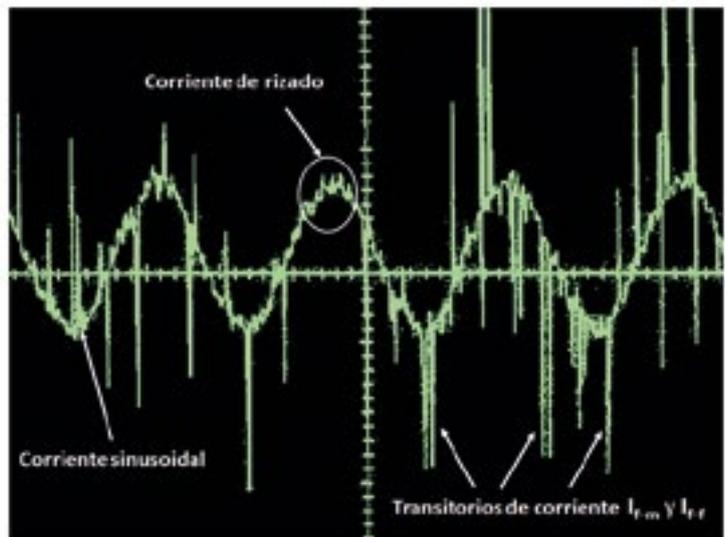


Figura 5. Forma de onda de la corriente I_{motor} . Se muestran superpuestas la corriente sinusoidal, la corriente de rizado y los transitorios corriente I_{f-m} (entre fase y masa) y I_{f-f} (entre fases).

la sonda de corriente descrita también mide la forma de onda transitoria de la corriente I_{f-m} que ocurre durante cada transitorio de conmutación dV/dt de las figuras 2 y 3. La corriente en MC, I_{f-m} a veces también se denomina corriente de secuencia cero. La corriente transitoria I_{f-m} puede alcanzar más de 20 Apico y es un generador de EMI importante.

La figura 6 presenta detalladamente las rutas parásitas de circulación de la corriente transitoria I_{f-m} en un inversor correctamente conectado a masa. El secundario del transformador (A, B, C) de la estación transformadora correspondiente se conecta a la entrada del inversor (fases R, S y T). El neutro del secundario está conectado a la tierra de seguridad (TS) cuya estructura está formada por una columna de acero que pertenece a los cimientos de la nave industrial y por una red de picas de tierra clavadas en el terreno, en el Potencial V_4 . La diferencia de potencial entre a tierra de seguridad (TS) y el Potencial V_4 es prácticamente cero.

Después de las fases de entrada R, S y T, un puente de diodos rectifica la tensión de alterna de entrada a la tensión del bus en corriente continua (V_{bus}) que está debidamente filtrada con un gran condensador. El inversor utiliza seis transistores de potencia IGBT para invertir la tensión continua del bus a una tensión alterna en los terminales de las fases de salida (U, V, W), que luego se conectan a las tres fases del motor. La envoltura metálica del inversor tiene un terminal llamado PE (Protective Earth) que se conecta a la masa en el Potencial V_1 que luego está conectado a la tierra de seguridad TS. La carcasa (bastidor) del motor está conectada a la masa en el Potencial V_3 . El Potencial V_2 está dispuesto físicamente en un punto intermedio entre los Potenciales V_1 y V_3 y se considera que es el potencial que tenemos en la bandeja metálica que sustenta los cables de las fases entre el inversor y el motor. Se debe considerar que los Potenciales V_1 , V_2 , V_3 y V_4 no son equipotenciales debido a la circulación de la corriente transitoria I_{f-m} por las impedancias Z de la estructura de masa. El equipo de control que controla el inversor tiene su masa conectada al Potencial V_4 .

La corriente capacitiva transitoria de fase a masa I_{f-m} proviene de las salidas del inversor U, V o W en cada transitorio dV/dt . La magnitud del transitorio dV/dt ($\sim V_{bus} / t_f$) está entre 5 kV/ms y 15 kV/ms, dependiendo de la tensión del

sistema y de la duración del tiempo de subida (t_f) de la conmutación de los transistores IGBT. Existen dos rutas para la corriente I_{f-m} . Una es a través de la capacidad parásita del cable entre la fase y la masa de la bandeja metálica (C_{fm-B}), que está conectada a masa en el Potencial V_2 y la otra es a través de la capacidad entre la fase y masa (C_{fm-M}) del devanado del estator del motor. Dado que la impedancia entre la fase y la masa es predominantemente capacitiva, la magnitud I_{f-m} en términos generales es proporcional a:

$$I_{f-m} \sim (C_{fm-B} + C_{fm-M}) \cdot (dV/dt)$$

Por lo tanto, la magnitud de la corriente I_{f-m} es mayor en:

- inversores con cables de salida largos (C_{fm-B} mayor)
- inversores de alta potencia con mayor capacidad en el motor (C_{fm-M} mayor)
- inversores con tiempos de subida de tensión de salida más rápidos (dV/dt mayores al tener t_f menor en los transistores de potencia IGBT)
- inversores con tensiones de salida más altas (dV/dt también mayor)

La magnitud eficaz (RMS) de la corriente en MC, I_{f-m} , aumenta con la frecuencia portadora (f_p) seleccionada más alta, ya que la tasa de repetición de los impulsos es más rápida. Si se usan varios inversores a la vez en un sistema, la magnitud RMS de las EMI en MC puede aumentar debido al aumento de I_{f-m} en

el circuito de la masa. La corriente I_{f-m} regresa al Potencial V_1 (control) en la masa del inversor, ya sea por el cable de masa PE o a través de la red o estructura de masa entre el inversor y el motor, dependiendo de cuál sea la impedancia más baja a la frecuencia de oscilación transitoria de la corriente I_{f-m} . No existe conexión física entre el Potencial V_1 de conexión del inversor a masa (PE) y el bus de corriente continua (CC) del inversor (V_{bus}). Por lo tanto, la única ruta que resta para completar el camino de retorno de la corriente I_{f-m} al inversor es a través de la conexión del neutro del transformador a la tierra de seguridad (TS) y los cables de fase de la entrada del inversor (R, S, T).

La figura 6 presenta una posible instalación del cableado que podría haberse realizado con inversores de pequeña potencia o con transistores bipolares para inversores con tiempos de conmutación t_f lentos, en los que los 3 cables de fase de salida (sin pantalla) se disponían en una bandeja metálica, colocados al azar. Debido a la velocidad de conmutación más lenta de los transistores bipolares era posible no tener problemas de EMI en la masa de la instalación. Sin embargo, los transitorios dV/dt con transistores IGBT son unas 20 veces mayores (menor t_f) a los transistores bipolares y se acoplan capacitivamente con mayores magnitudes de corriente de EMI a la estructura de masa. El cable a masa del motor permite que la corriente de EMI circule hacia la estructura de

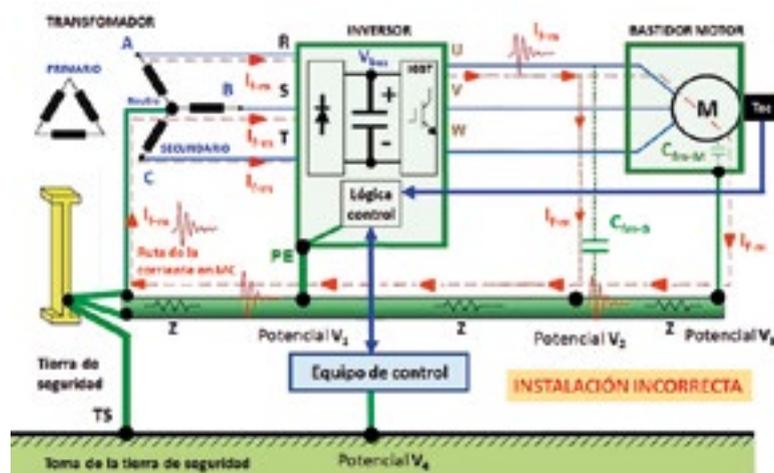


Figura 6. Rutas parásitas de circulación de las corrientes entre fase y masa en MC, I_{f-m} , en un inversor bien conectado a la tierra de seguridad (TS), pero con una instalación incorrecta del cableado. PE: Protective Earth en el inversor. Z: impedancias de la estructura de masa. C_{fm-B} : capacidad parásita entre las fases y la masa en la bandeja metálica. C_{fm-M} : capacidad entre el devanado del estator del motor y la masa del motor. Tac: tacómetro.

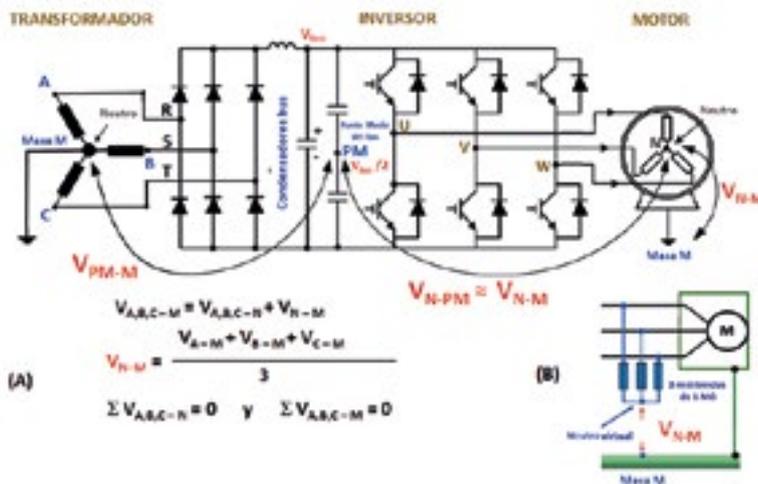


Figura 7. A. Esquema instalación inversor; tensión en modo común. B. Neutro virtual. PM: Punto Medio del bus de CC.

masa en el Potencial V_3 . La corriente de EMI I_{f-m} eleva el Potencial V_1 por encima del Potencial V_4 debido a la impedancia de la estructura de masa (Potencial $V_1 > \text{Potencial } V_4$). Debido a la diferencia de potencial entre los Potenciales V_1 y V_4 , no se recomienda usar este método de cableado en nuevas instalaciones, ya que las señales sensibles del equipo de control, que se conectan a la masa en el Potencial V_4 , cercano a la toma de tierra de seguridad (TS), verán una tensión en MC que puede provocar EMI y hacerlos funcionar mal. La instalación correcta de la masa del equipo de control sería conectarla al Potencial V_1 , más cercano al punto PE del inversor.

La tensión en modo común

En un inversor, la tensión en modo común (MC) se puede definir como la diferencia de potencial entre la masa de la fuente de energía y el punto neutro de la carga trifásica. La masa de la fuente de energía se conecta a la toma de tierra por seguridad; (TS) en la figura 6. Si la carga es un motor trifásico, el punto neutro de la carga es el neutro del estator del motor. Es importante definir la tensión en MC en términos matemáticos para comparar sus características entre las diferentes combinaciones entre la fuente y la carga. En un sistema trifásico, la tensión entre la fase y la masa (tierra) se puede escribir como la suma de la tensión entre la fase y el neutro de la carga y entre el neutro de la carga y la masa del sistema. Por definición, la tensión en

MC es la tensión entre el neutro de la carga y la tierra de seguridad (TS) del sistema. La figura 7A muestra el esquema básico de una instalación de un inversor con su fuente de energía (transformador) y su carga (motor). Dado que en un sistema trifásico equilibrado, la suma de las tres tensiones entre fase y neutro es cero, la tensión entre el neutro y la masa (tensión en MC) se puede definir en términos de tensión de fase a masa como se muestra en las ecuaciones de la figura 7A.

En estas ecuaciones, se supone que la carga está equilibrada de forma que la suma de las tres tensiones entre fase y neutro es cero. Si también se supone que la fuente de tensión es ideal y está equilibrada, la suma de las tres tensiones entre fase y masa es cero. En este caso ideal, para un motor trifásico equilibrado impulsado por una fuente trifásica equilibrada, de las anteriores ecuaciones se desprende que la tensión en MC, es decir, V_{N-M} será igual a cero. Sin embargo, en el caso de un motor controlado por un inversor, existe una tensión en MC porque el inversor de la fuente de tensión no constituye una fuente equilibrada ideal. En un sistema con un inversor, la tensión en MC (V_{N-M}) también se puede definir como la tensión entre del neutro del estator (N) del motor y el punto medio del bus de CC ($V_{bus}/2$) porque desde el punto de vista de la alta frecuencia, el punto medio del bus (PM: Punto Medio) es el mismo punto que la masa (M) del sistema. Usando esta definición, la tensión en MC se puede redefinir con esta ecuación:

$$V_{N-M} \approx V_{N-PM} = (V_{U-PM} + V_{V-PM} + V_{W-PM}) / 3$$

En esta ecuación, debe tenerse en cuenta que la nomenclatura de la tensión de la fuente se ha cambiado desde $V_{A,B,C-M}$ a $V_{U,V,W-PM}$ para reflejar que ahora la fuente de tensión es el inversor y no la red (transformador).

La corriente en MC se define como la suma total instantánea de todas las corrientes que fluyen a través de las fases de salida. Las capacidades parásitas del cable inversor-motor y las capacidades parásitas en el interior del motor son los caminos de circulación de la corriente en MC. En la mayoría de los motores con los devanados conectados en Y (estrella), el punto neutro verdadero no está disponible y en los motores con los devanados conectados en triángulo no tienen un punto neutro físicamente disponible. Por lo tanto, el punto neutro del estator debe duplicarse artificialmente, conectando una red de resistencias de 1 MΩ configurada en estrella. El punto central de esta red es el neutro artificial, que se aproximará al neutro verdadero del motor (figura 7B). La tensión V_{N-M} en la figura 7B es un generador de tensión debido a la corriente I_{f-m} procedente del inversor.

En la figura 8, se ve la forma de onda V_{N-M} de la tensión entre el neutro y la masa. Se compone de una onda modulada en amplitud de 150 Hz de baja frecuencia que se modula seguidamente por la conmutación de alta frecuencia de la modulación PWM. La forma de onda de rizado de 150 Hz se debe a la tensión de rizado de los 3 impulsos, medida entre el terminal positivo del puente de diodos rectificadores y la masa. Del mismo modo, el rizado de 150 Hz se debe a la tensión de rizado de los 3 impulsos medidos en el terminal negativo del puente de diodos y la masa. Esta tensión de rizado se reduce gracias a los grandes condensadores de desacoplo dispuestos en la salida el puente rectificador en el bus.

En la misma figura 8 se ve, en una escala expandida en el tiempo, la forma de onda del impulso de tensión PWM de mayor frecuencia. La forma de onda de la corriente I_{f-m} es la corriente de fase a masa en MC de todas las fases del inversor. El pico de corriente de I_{f-m} de la figura es típico de los sistemas que utilizan transformadores con conexión a tierra. Aunque $f_p = 4 \text{ kHz}$ en la figura, la tasa de repetición del pico de corriente

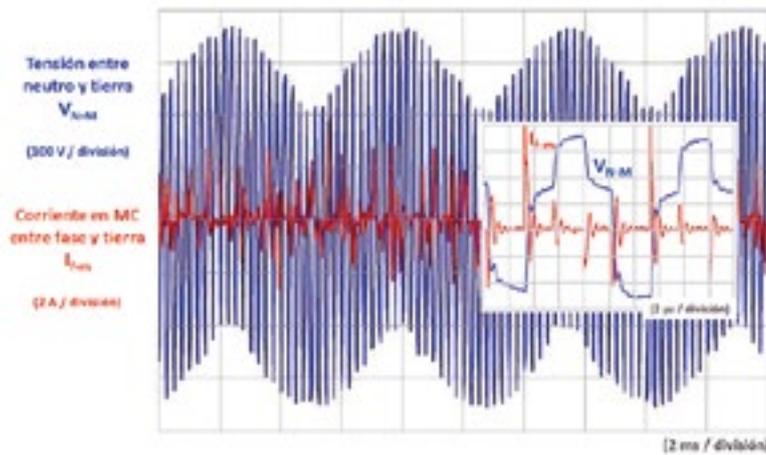


Figura 8. Tensión en modo común, entre neutro y masa (V_{N-M}). Corriente en MC, I_{MC} . También se presentan sus formas de onda detalladas en escala expandida en el tiempo.

en el circuito de masa está más cerca de 20 kHz, porque cada conmutación de fase contribuye a los transitorios de corriente de fase a masa. Por lo tanto, la tasa de repetición de I_{f-m} se estima que es de 4 a 6 veces la frecuencia portadora (f_p), dependiendo del ciclo de trabajo del modulador PWM.

La tensión de neutro del motor en un sistema sinusoidal de 50 Hz equilibrado es casi cero. El neutro del motor en un inversor no es cero, es dinámico y se describe con el término "tensión de cambio de neutro". La forma de onda del neutro del motor se determina mediante el uso de la superposición de las tensiones de fase a masa aplicadas a cada impedancia de la red trifásica.

El espectro de frecuencias de la fuente de ruido

Como ejemplo, las características del espectro de frecuencias de la tensión en modo diferencial (MD: entre fase y fase) de un inversor se muestran en la figura 9 para un ciclo de trabajo del 50% de la modulación PWM con una frecuencia portadora $f_p = 500$ Hz y con los impulsos con un tiempo de subida t_r de 200 ns. El espectro está normalizado al valor del bus de CC.

Se ven las componentes de EMI y los armónicos de la frecuencia portadora, f_p . Los armónicos de alta frecuencia decaen con una pendiente de -20 dB/década por encima de la frecuencia portadora f_p hasta que se alcanza la frecuencia de Fourier f_r correspondiente al tiempo de subida t_r de los impulsos de la modulación PWM. Con:

$$f_r = (1 / \pi t_r) = 0,318 / t_r = 0,318 / 200 \times 10^{-9} = 1,59 \text{ MHz}$$

correspondiente a t_r . El análisis espectral hace que la pendiente de la envolvente del espectro de los armónicos cambie a -40 dB/década por encima de la frecuencia f_r .

Los tiempos de subida de los IGBT (t_r) varían de menos de 50 ns a 200 ns, correspondientes a frecuencias de EMI de más de 6,4 MHz a 1,6 MHz. Por lo tanto, los impulsos más lentos tienen un efecto significativo en la reducción de la energía de EMI total acoplada a un circuito, porque el punto de inflexión de la pendiente de la envolvente del espectro entre -20 dB/década y -40 dB/década se produce a una frecuencia f_r más baja, y las frecuencias más altas empiezan a atenuarse antes. El ancho del impulso, τ y el ciclo de trabajo cambian constan-

temente durante un ciclo de frecuencia fundamental (figura 2). La variación del ancho del impulso cambia constantemente el espectro hacia la izquierda y hacia la derecha en un amplio rango de frecuencias.

Las componentes de frecuencia de EMI f_r , f_t y f_p pueden salir del inversor hacia los cables de entrada y de salida del inversor. Las características de frecuencia del espectro de la tensión en MC también se muestran en la figura 9 para una forma de onda, con una $f_p = 500$ Hz y una duración del impulso de 200 ns. El espectro frecuencial se normaliza al valor del bus de continua (V_{bus}). Se observan componentes de EMI centradas en la frecuencia portadora del inversor f_p y sus armónicos.

Los armónicos de alta frecuencia decaen a una velocidad de -20 dB/década por encima de f_p hasta que se alcanza la componente de frecuencia de Fourier f_r del impulso. A partir de esta frecuencia f_r , los armónicos superiores decaen con una pendiente de -40 dB/una década. El ancho del impulso τ y el ciclo de trabajo cambian constantemente durante un ciclo de frecuencia fundamental. Por lo tanto, se espera que las emisiones conducidas y radiadas sigan la forma de onda general de los espectros de los armónicos en MD y en MC presentados.

La corriente conducida por la masa

Veamos en los siguientes apartados, cómo son en detalle los acoplos de las interferencias desde las fases de salida (sin pantalla) de un inversor sobre un circuito sensible, entre su emisor y su receptor de señal en un equipo cercano al

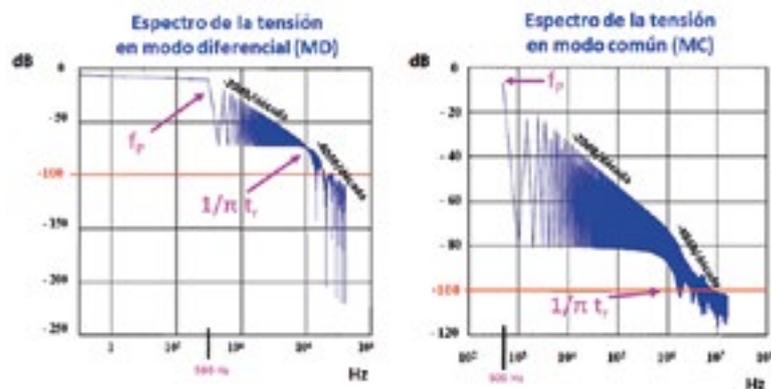


Figura 9. Espectro de las tensiones en MD y MC con el 50% de modulación PWM. f_p : frecuencia portadora (500 Hz) y f_r : frecuencia correspondiente a $t_r = 200$ ns, $f_r = 1,59$ MHz



Figura 10. Ruta de la corriente en MC conducida por la masa. A: conductor de señal, B: conductor de retorno, G: generador de señal en el circuito sensible.

inversor formado por dos conductores, el conductor de señal y su conductor de retorno.

En el primer caso de acople, en la figura 10, existe una ruta transitoria de corriente en MC de alta frecuencia I_{f-m} (línea roja) desde las fases de salida del inversor durante la conmutación a través de las fugas parásitas en el cable y en el motor. El acople es debido a la capacidad parásita C_{f-m} desde cada fase a la masa en el Potencial V_1 y, a través de la estructura de masa, en el Potencial V_2 .

La corriente transitoria I_{f-m} en MC (zona roja en la figura) es conducida a través de la impedancia de la estructura de masa, por lo que existe una diferencia de potencial instantánea V_{1-2} , conocida como tensión de EMI en modo común. Por lo tanto, la tensión de EMI en MC en los conductores de señal permite que aparezca una corriente de EMI en MC (i_{1-2}) en la misma dirección (líneas azules), en ambos conductores de señal en el mismo sentido y circule de regreso a través de la masa.

La tensión de EMI puede aparecer en mayor o menor medida debido a la corriente i_{1-2} multiplicado por la impedancia de la estructura de masa.

La posibilidad que tiene el circuito sensible del equipo cercano para funcionar en presencia de EMI de alta frecuencia depende del umbral de la relación de rechazo de modo común (CMRR: Common Mode Rejection Ratio) a las EMI, que depende de la frecuencia de las EMI.

La longitud crítica del cable

Si los Potenciales V_1 y V_2 en la figura 10 se mantuvieran iguales al Potencial TS (tierra de seguridad o referencia de cero voltios), entonces $TS = V_1 = V_2 = 0$ y la diferencia de potencial V_{1-2} sería igual a cero, con la consecuencia de que las EMI serían nulas. En esta situación, se diría que tendríamos una estructura de masa equipotencial. Los circuitos sensibles pueden funcionar con EMI de masa I_{f-m} de alta frecuencia presente, si los Potenciales V_1 y V_2 son aproximadamente iguales en magnitud y fase. En este caso, tanto V_1 como V_2 no son iguales a cero, ($V_{1-2} > 0V$), por lo que la EMI mínima restante es rechazada por

el CMRR del circuito. Por lo tanto, los picos de corriente I_{f-m} que circulan por la masa como impulsos de EMI, con tiempos de subida lenta pueden tener $V_{1-2} \cong 0$, dependiendo de la distancia de separación entre los Potenciales V_1 y V_2 . Los picos de corriente I_{f-m} con valores bajos y con tiempos de subida rápidos t_r . Por ejemplo, con impulsos con $t_r = 50$ ns puede haber grandes diferencias de potencial entre extremos, incluso con cortas distancias físicas de separación de los puntos masa V_1 y V_2 .

La longitud de onda (λ , en metros) se calcula como $\lambda = c/f$, donde c es la velocidad de la luz $c = 3,108$ m/s y f es la frecuencia de la EMI en Hz. El término $\lambda/8$ define la longitud crítica máxima en la que las relaciones de magnitud y fase son iguales, de modo que $V_{1-2} \cong 0$ entre los dos puntos de masa separados. La figura 11 muestra la gráfica de la longitud crítica del cable inversor-motor para varios tiempos t_r de los impulsos de tensión modulados en PWM.

Considerando un inversor con transistores IGBT con $t_r = 100$ ns, con el terminal de masa el equipo sensible conectado al ruidoso Potencial V_1 , con el circuito de conductores de señal no balanceados (single-ended) con valores de 0-10 V_{CC} , con longitud de 60 m y con el extremo de la carga referenciado a una masa diferente. La figura 11 muestra que existe la posibilidad de tener una tensión de EMI en MC con estas condiciones con solo 12 metros de longitud de cable. Esta gráfica se aplica a circuitos no balanceados.

Si se utilizan filtros en MC, aislamiento galvánico u óptico, o circuitos diferenciales, el equipo sensible puede funcionar correctamente por encima de

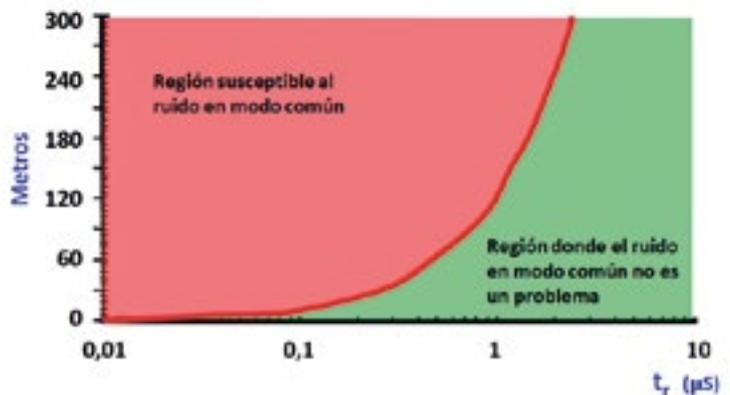


Figura 11. Longitud crítica del cable "inversor - motor" en función del tiempo de conmutación t_r .



Figura 12. Corriente en MC acoplada capacitivamente a los conductores de señal. A: conductor de señal, B: conductor de retorno. G: generador de señal. C_{fs} : capacidades parásitas entre la fase y los conductores de señal y su retorno.

la longitud crítica. El tamaño del motor también afecta a la longitud del cable. Los motores pequeños son más susceptibles a las corrientes en MC, porque el motor en sí tiene más capacidad parásita. Por lo tanto, es recomendable en los motores pequeños disponer de un filtro dV/dt en la salida del inversor.

La corriente en MC acoplada a la señal

Un segundo caso de acople capacitivo es el que se muestra en la figura 12. Los altos transitorios dV/dt en las fases, en el cable sin pantalla de la salida del inversor, se acoplan capacitivamente (zona roja en la figura), una corriente I_{f-m} (líneas rojas) a través de las capacidades parásitas (C_{fs}) (fase-signal) sobre ambos conductores, muy próximos. Este acople provoca una tensión de error, cuyo valor depende del balance de impedancias en la carga. En el peor de los casos:



Figura 13. Corriente en CM acoplada capacitivamente a la alimentación del equipo sensible. C_{fs} : capacidades parásitas entre la fase y los conductores de señal y su retorno.

$$I_{f-m} \sim C_{fs} \cdot V_{f-m} / \Delta t_r$$

donde la capacidad C_{fs} es proporcional a la longitud en paralelo de los cables de salida del inversor y de los dos conductores de señal y a la distancia de separación entre ellos. Esta corriente I_{f-m} de alta frecuencia puede afectar al buen funcionamiento del circuito sensible. Las soluciones comunes para reducir las EMI acopladas en este caso son:

- Trenzar los dos conductores del circuito sensible juntos para proporcionar un acople capacitivo (C_{fs}) equilibrado entre el conductor de señal y su retorno.
- Apantallar los conductores de señal para anular el acople capacitivo, para que el flujo de corriente de EMI se acople capacitivamente a la masa a través de la pantalla, en lugar de a través de los conductores de señal.
- Separar los conductores del circuito sensible del cable de salida no apantallado de la salida del inversor, físicamente o usando conductos o bandejas metálicas.
- Utilizar un cable de alimentación de red apantallado. También podría afectar a los conductores de señal.

El acople en la entrada de red del equipo sensible

En el tercer caso, en la figura 13, los cables de alimentación de 220 VCA sin pantalla que alimentan el equipo sensible, situados en una bandeja de cables junto con el cable de entrada de red trifásica o el cable de salida sin pantalla del inversor, causan problemas de EMI cuando están presentes transitorios dV/dt de 10 kV/ms o más en los cables del inversor. Estos problemas son debidos al acople capacitivo a través de las capacidades C_{fs} (zona roja izquierda en la figura). La corriente I_{f-m} (líneas rojas) circula a través de las capacidades parásitas (C_{fs}). En este caso, los conductores del circuito sensible están apantallados y la pantalla está conectada a masa en el lado de la carga. La corriente I_{f-m} se divide y pasa a través de las capacidades parásitas de la pantalla (C_{s-A} y C_{s-B}) (zona roja inferior en la figura).

La pantalla conectada en el lado del emisor

Si se apantallan los conductores del circuito sensible se reduce el acople capacitivo en las señales desde el ex-



Figura 14. Acoplamiento de ruido: conexión de la pantalla en el emisor. A: conductor de señal, B: conductor de retorno, G: generador de señal. C_{s-B} y C_{s-A} : capacidades parásitas pantalla – conductores de señal.

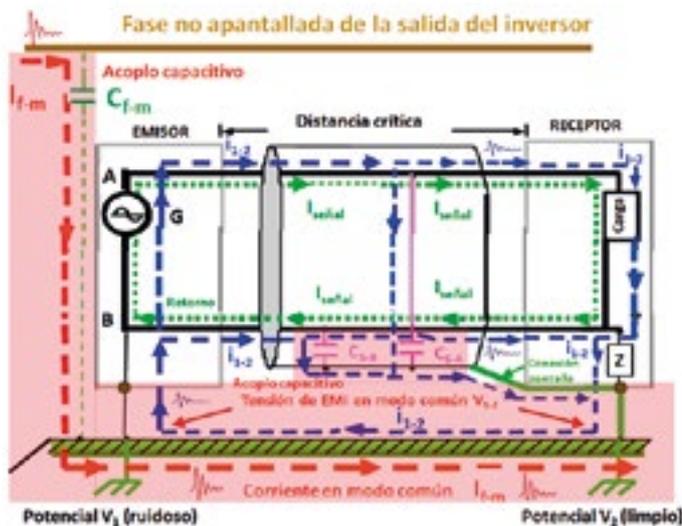


Figura 15. Acoplamiento de ruido: conexión de la pantalla en el receptor. A: conductor de señal, B: conductor de retorno, G: generador de señal. C_{s-B} y C_{s-A} : capacidades parásitas pantalla – conductores de señal.

terior, pero pueden introducir EMI si la pantalla se conecta a un potencial de masa ruidoso.

En el cuarto caso, en la figura 14, los transitorios dV/dt del inversor en el Potencial ruidoso V_1 (lado EMISOR) crean un transitorio de corriente en MC, I_{1-2} en el Potencial limpio V_2 e induce una tensión de EMI en MC con valor igual a la intensidad I_{1-2} por la impedancia de la estructura de masa entre V_1 y V_2 .

La conexión de la pantalla en el Potencial ruidoso V_1 causa una corriente en MC (i_{1-2}) (línea azul) a través de la capacidad parásita de la pantalla (C_{s-A} y C_{s-B}) (zona roja inferior en la figura),

creando EMI en la carga sensible. La corriente de masa i_{1-2} continúa a través del Potencial limpio V_2 y vuelve al Potencial ruidoso V_1 . El ruido en la carga debido a la EMI inducida por la pantalla se puede verificar desconectando la pantalla de la masa. Las soluciones en este caso pueden ser:

- Módulos de aislamiento galvánico u óptico de la señal.
- La inductancia en las líneas de alimentación reduce el tiempo t_r de la corriente I_{fm} a masa, por lo que el Potencial ruidoso V_1 está más cerca del Potencial limpio V_2 y la diferencia de potencial V_{1-2} tiende a ser cero.

- Añadir un choque en MC atenúa ambas señales y conectar la pantalla en el lado del emisor del circuito. La inductancia del choque en MC en el camino de la masa i_{1-2} reduce el efecto del transitorio dV/dt en V_{1-2} , reduciendo el acoplo de i_{1-2} a través de las capacidades parásitas C_{s-A} y C_{s-B} , reduciendo las EMI en la carga sensible. Los choques en MC no afectan a la calidad de las señales circulantes en modo diferencial (MD).

La pantalla conectada en el lado del receptor

En el quinto caso, el uso de una pantalla en los conductores de señal reduce el acoplo capacitivo, pero puede introducir EMI si la pantalla se conecta al Potencial TS de masa, si la fuente del equipo se referencia a la masa en el Potencial ruidoso V_1 . Los rápidos transitorios dI/dt de la corriente I_{fm} en MC (líneas rojas) provocan transitorios de tensión dV/dt en V_{1-2} , como se ha visto antes. En la figura 15 se muestran las rutas de la corriente i_{1-2} (líneas azules) debido a la diferencia de potencial V_{1-2} distinta de cero.

En el caso anterior, el extremo ruidoso V_1 tenía un camino a través de la pantalla para acoplar las EMI en toda la longitud del cable de señal. En este caso, el extremo ruidoso V_1 debe pasar primero por la impedancia de la masa de la fuente de alimentación del extremo del emisor, por lo que los niveles de EMI serán más bajos con esta configuración. Las soluciones del caso anterior anteriores también se pueden aplicar aquí.

La calidad de la señal se mejora conectando a masa la pantalla en ambos extremos en los casos de tener EMI en MC, dV/dt rápidos o oscilaciones (ringing) de alta frecuencia. La trenza de cobre de baja impedancia de la pantalla del cable apantallado está conectada en paralelo a la alta impedancia de masa entre V_1 y V_2 , forzando tener $V_1 \sim V_2$, por lo que la tensión de EMI en MC es $V_{1-2} \sim 0$.

La desventaja de la conexión a masa de la pantalla en los dos extremos es que se crea un bucle de masa entre V_1 y V_2 . Este bucle puede generar una alta corriente en la pantalla del cable, limitada por la resistencia de la pantalla. Otra desventaja es que el Potencial limpio V_2 se contamina con el Potencial ruidoso V_1 y puede afectar a otros equipos sensibles conectados al Potencial ruidoso V_2 .

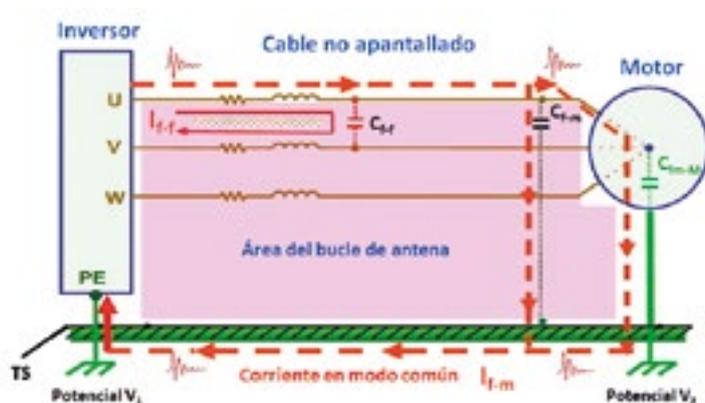


Figura 16. Área del bucle de antena de las emisiones radiadas.

Las emisiones radiadas y conducidas

Los cables sin pantalla de la entrada y la salida del inversor actúan como antenas para los campos eléctricos debidos a los abruptos transitorios dV/dt con la modulación PWM. Las emisiones radiadas eficientes ocurren a partir de $f = 1 / \pi \tau$ debido a los armónicos de mayor frecuencia. Los cables de entrada y salida sin pantalla del inversor llevan la corriente $I_{f,m}$ en MC y pueden actuar como antenas de bucle (loop) para las emisiones radiadas, debido a las corrientes en estos cables, que regresan a través de la estructura de la masa (figura 16). Los choques en MC en los cables de salida del inversor y el uso de un cable apantallado reducen sustancialmente las EMI radiadas, pero el pleno cumplimiento de la normativa europea de CEM puede requerir filtros de EMI adicionales. La ruta de la corriente de la carga en modo

diferencial I_{ff} también puede funcionar como una antena de bucle, si los cables de las fases no están dispuestos muy juntos, como se muestra en la figura 16. Para reducir las emisiones conducidas desde el inversor hacia la red eléctrica es habitual disponer de un filtro de red en su entrada.

Las rutas de acoplo de ruido

La figura 6 mostraba las rutas de las corrientes de EMI en MC en un inversor cuando una instalación deficiente utiliza los tres conductores de las fases de salida sin pantalla, colocados aleatoriamente en una bandeja metálica (en una bandeja de plástico sería todavía peor) y se utiliza una conexión del cable de masa de la carcasa del motor a la masa local en el Potencial V_3 . La estructura de masa muestra una alta impedancia a las corrientes de EMI de alta frecuencia

$I_{f,m}$, de forma que se genera una tensión instantánea de EMI en MC a través de la estructura de masa entre el Potencial V_1 y el Potencial V_3 . La tensión en MC en el equipo sensible de control entre el Potencial ruidoso V_1 de masa y el Potencial V_{4t} conectado al Potencial TS (tierra de seguridad). También aparece una tensión en MC entre la caja del tacómetro en el Potencial V_3 y el Potencial de masa del inversor PE. El correcto funcionamiento del tacómetro depende del valor de la tensión en MC que se acople capacitivamente en el circuito del tacómetro, que se monta en el ruidoso bastidor del motor. El gráfico de la figura 11 puede ayudar a determinar la probabilidad de tener problemas de EMI en MC. Los usuarios de equipos adicionales que usan como referencia la estructura de masa (Potencial V_1 , Potencial V_2 o Potencial V_3) también pueden tener problemas de tensión en MC. La capacidad de un equipo sensible para funcionar correctamente en presencia de EMI se determina, en última instancia, por su umbral del CMRR a la frecuencia de las interferencias.

Conclusiones

Las malas prácticas de una incorrecta instalación del cableado pueden provocar problemas de emisiones radiadas y conducidas. Por lo tanto, es importante realizar una correcta instalación de los inversores y los motores para no tener problemas de interferencias con los equipos sensibles cercanos. Es conveniente conocer las rutas de circulación de las corrientes en MC para saber realizar una instalación correcta. ■

REFERENCIAS

- Bodgan M. Wilamonski, J. David Irwin, "The industrial Electronics Handbook, Power Electronics and Motor Drives" CRC Press, Taylor & Francis Group, 2011
- Gary L. Skibinsky, Russell J. Kirkman, Dave Schelgel, "EMI Emissions of Modern PWM AC Drives", Rockwell Automation, December 1999
- EATON, "Applying dV/dt filters with AFDs", App. Paper AP 043001EN.
- Jaroslaw Luszcz, "motor Cable Effect on the Converter-Fed AC motor Common Mode Current", Gdansk University, 2012
- D. Zhao J.A. Ferreira, H. Polinder, A. Roc'h, and F.B.J. Leferin, "Investigation of EMI Noise Transfer Characteristic of Variable Speed Drive System", Delft University of Technology, 2006
- Adam Kempinski, Robert Smolenski, Ryszard Strzelecki, "Common Mode Current Paths and Their Modeling in PWM Inverter-Fed Drives", University of Zielona Gora, 2002
- YASKAWA, "Motor Bearing Current Phenomenon and 3-Level Inverter Technology", 2005
- Min Zhang, "Demystifying EMC in an Electric Vehicle's Drive Unit", Interference Technology, 2020
- Francesc Daura Luna "El cable entre el inversor y el motor según la CEM". Revista Española de Electrónica, Junio 2020

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

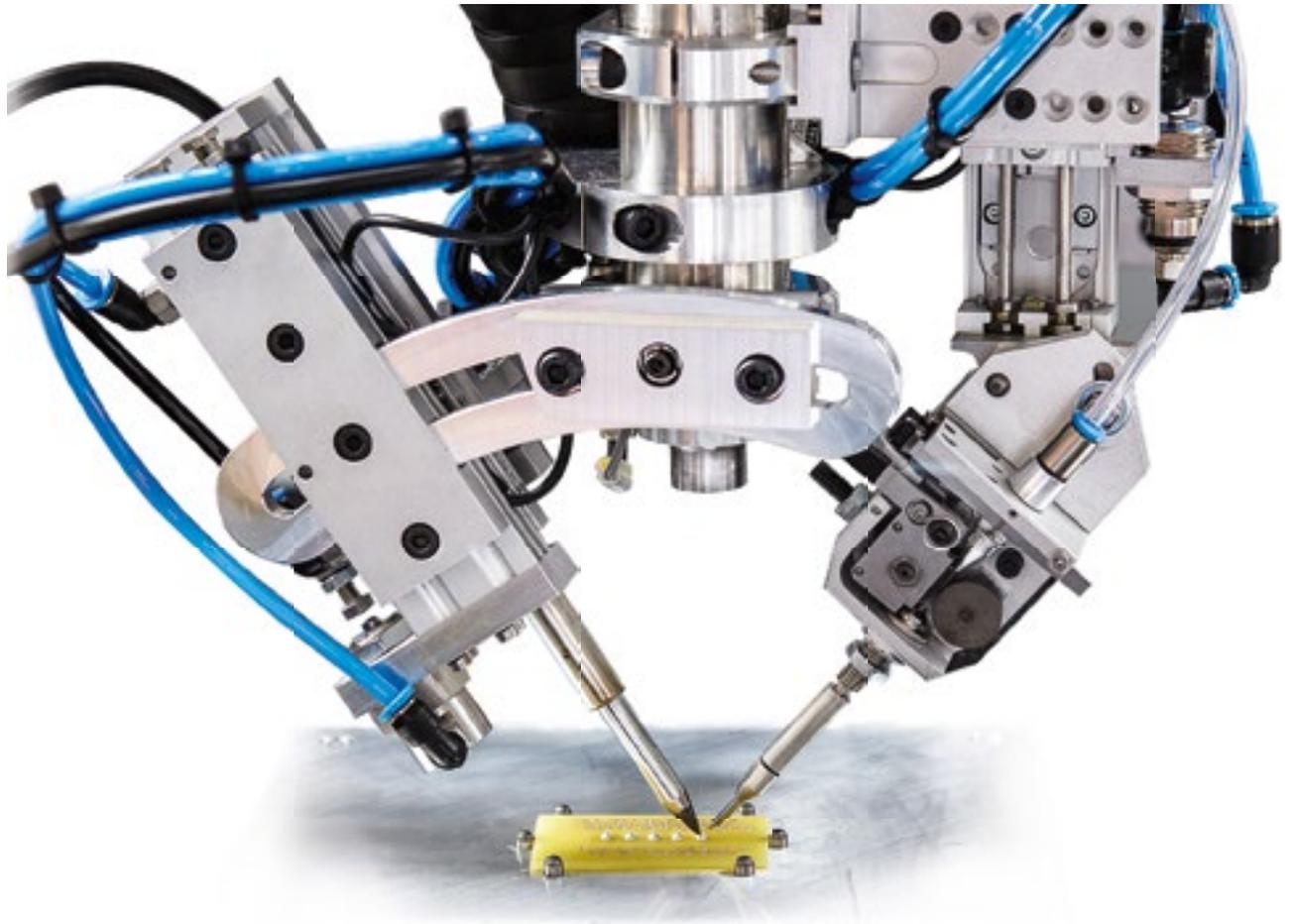
Preparados para líneas de iluminación, accesos, riego, maquinaria, etc



www.cebek.com

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

Para más información:

ESTANFLUX¹

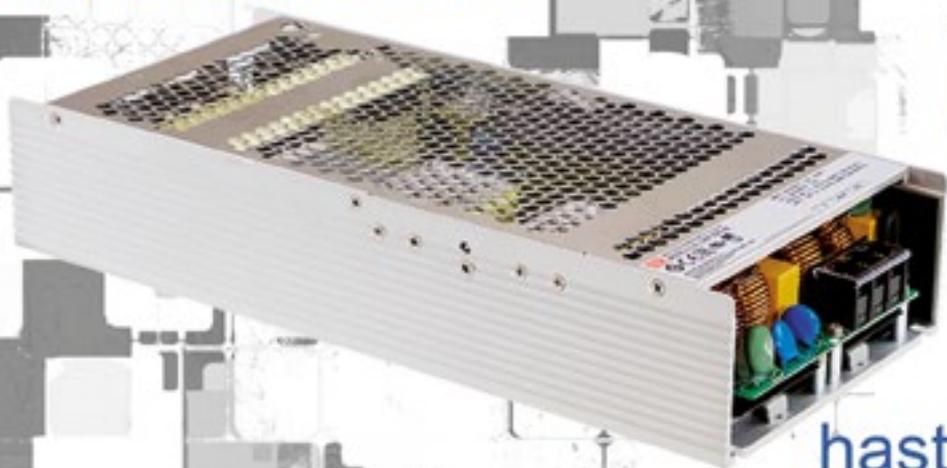
Gomis, 1 - 08023 BARCELONA
Tel. +34 933516151 - Fax +34 933523845
E-mail: info@estanflux.com, www.estanflux.com

Weller[®]

www.weller-tools.com

www.olfer.com

serie
UHP



hasta **2500W**
ambientes **EXTREMOS**
sin **VENTILADOR**



OLFER

The Power Supply Company

aplicaciones **INDUSTRIALES**
domésticas
automatización

