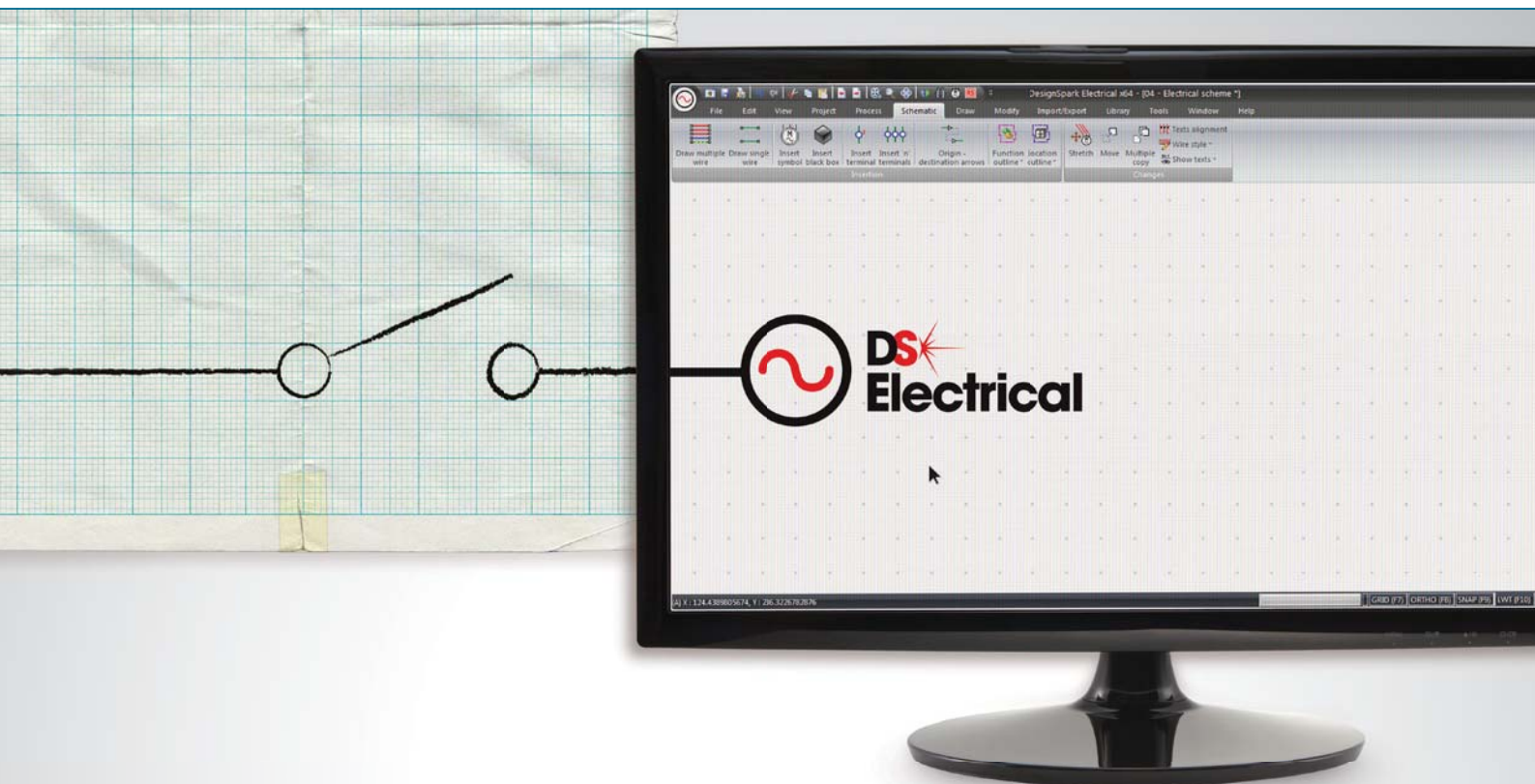




CÁMBIESE

a DESIGNSPARK Electrical

Nuestro **nuevo software CAD para sistemas eléctricos**, DesignSpark Electrical, se ha diseñado para ayudar a los profesionales de la ingeniería a ahorrar tiempo y reducir sus errores. Dispone de diversas funcionalidades, entre las que destacan:

- **Numeración automática de cables y componentes**
- **Creación de una lista de materiales (BOM) en tiempo real**
- **Librería dinámica de componentes**
(incluidos 80.000 de Schneider Electric)

Descarga gratuita. Uso gratuito. Ilimitado.
Obtenga su versión en www.designspark.com



DESIGNSPARK

Brought to you by



Ediciones
Técnicas
REDE



www.redeweb.com
electronica@redeweb.com

Los sensores inalámbricos IoT y el problema de la corta duración de las baterías

Los filtros Tempest: centros de datos más seguros

Reglas de diseño de bajo consumo con MCU

Inspección automatizada de diámetros de cables utilizando un sistema de visión artificial

ENVÍO INMEDIATO DE LA MAYOR SELECCIÓN DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS A NIVEL MUNDIAL™

DIGIKEY.ES

900 983 183



**CUENTAS ABIERTAS
DISPONIBLES
PARA CLIENTES
ELEGIBLES**



**¡ENVÍO GRATIS
PARA PEDIDOS
QUE SUPEREN
LOS 65 €*!**



**TODOS LOS
PRECIOS SON EN
EUROS E INCLUYEN
ARANCELES**

VENTAS LOCALES Y SOPORTE TÉCNICO



MÁS DE 1.100.000 DE PRODUCTOS EN STOCK | MÁS DE 650 PROVEEDORES LÍDERES DE LA INDUSTRIA | DISTRIBUIDOR 100% AUTORIZADO

*Se cobrará un cargo de envío de 18,00 € en todos los pedidos de menos de 65,00 €. Todos los pedidos se envían por UPS para su entrega en 1-3 días (dependiendo de su destino final). Sin gastos de gestión. Todos los precios son en euros e incluyen aranceles. Si hay circunstancias especiales o un peso excesivo que obliguen a modificar este importe, se avisará a los clientes antes de enviar el pedido. Digi-Key es un distribuidor autorizado de todos los proveedores asociados. Se agregan nuevos productos todos los días. © 2015 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

De la oscuridad a la claridad
sólo hay un paso.



Tu decisión más clara al comprar una fuente de alimentación



Distribuye:



ARISTON

ELECTRONICA, S.A.

www.ariston.es

Noticias

ANSYS aumenta la rapidez y variedad de las simulaciones de antenas con la adquisición de Delcross Technologies	8
El salón productronica pone orden	9
MathWorks anuncia la versión 2015b de las familias de productos MATLAB y Simulink	10
Conectores solares con conexión engastada	12
Tecnología para conexiones de potencia	12
Transmisión de datos segura en el campo	12
RS Components lanza DesignSpark Electrical, el nuevo software CAD gratuito para sistemas eléctricos	14
Nueva gama de kits de evaluación Cherry disponibles de forma exclusiva en RS Components	16
Nueva impresora 3D marca RS: calidad profesional a buen precio	16
Renovación PROMAX de gama básica de fuentes de laboratorio	18
Generador doble arbitrario PROMAX GF 858	18
Fuente de alimentación programable Promax	18
Le ayudamos a facilitar su trabajo con innovaciones tecnológicas únicas	19
Nuevo circuito integrado Picostrain P509	20
Nuevo sensor biométrico que mide el ritmo cardíaco por impulsos de luz	22
Nueva familia de microcontroladores 16bit XLP con encriptación incorporada PIC24FJ256GB410... ..	22
La controladora VIA Labs VL100 DP Alt-mode & PD para dispositivos USB Tipo C supera las pruebas de conformidad del USB-IF	23
Silver Electronics lanza su nueva iluminación Edison	24
Weidmüller amplía la gama TERMSERIES	24
Ethernet Industrial Firewall/NAT-Router	25
LRS: Nueva generación de fuentes de alimentación en caja de Meanwell	26
Convertidor/estabilizador de tensión y frecuencia VFC	26
Convertidor para temperaturas extremas serie LN	26
NI ayuda a los ingenieros a resolver los desafíos de Big Data con el nuevo hardware CompactDAQ y el software DIAdem 2015	30
NI reduce el coste de la prueba de producción inalámbrica	30
Anritsu presenta una solución basada en CPRI que facilita, acelera y abarata las pruebas en campo de cabezales de radio remotos	32
BERTWave MP2100B de Anritsu para evaluaciones de módulos ópticos multicanal	32
Harwin amplía su familia de conectores con paso de 1,27mm mediante nuevos dispositivos IDC... ..	33
Boost síncrono de 1,5 A, 15 V con eficiencia del 95%, conmutación a 3 MHz y desconexión de la salida en encapsulado DFN de 3 mm x 4 mm	34
Amplificador diferencial de precisión acondiciona los ADC de 20 bit con un consumo de menos de 2 mA	34
Los motores WEG aumentan la eficiencia de compresores de gas en las industrias alimentaria y farmacéutica	36
VIA y C Media ofrecen un servicio de Wi-Fi sin interrupciones en los trenes de pasajeros de China ..	37
Keysight Technologies presenta sus digitalizadores PCIe de alta fidelidad	38
Keysight Technologies presenta el analizador vectorial de redes multipuerto PXIe de mayor rendimiento del sector	38
Microchip continúa impulsando la evolución de los microcontroladores de 8 bit con una nueva e innovadora plataforma de desarrollo	40
Microchip impulsa la revolución del conector USB-C™ con la presentación de un controlador económico	61
El primer convertidor integrado de fuerza electromotriz de termopar a grados Celsius	61
Los diseñadores de informática móvil pueden reutilizar fácilmente la IP en múltiples plataformas x86 con la nueva familia de controladores embebidos de bajo consumo altamente configurables de Microchip	62
Microchip amplía la serie de microcontroladores de 32 bit PIC32MX1/2 con dispositivos que incorporan 256 KB de Flash con coste optimizado y prestaciones de hasta 83 DMIPS	62

10/2015
731

FUNDADOR

Pascual Gómez Aparicio

EDITOR

Ramón Santos Yus

CONSEJO DE REDACCIÓN

José M^o Angulo

Antonio Manuel Lázaro

Carlos Lorenzo

David Alcubierre

Mariano Santos

Eduardo Molina

DIRECCIÓN EDITORIAL

Ramón Santos Yus

DIRECCIÓN COMERCIAL

Andrés García Clariana

DIRECCIÓN FINANCIERA

José M^o Llach Mor

Samantha Navarro

Revista Española de Electrónica es una Publicación de Ediciones Técnicas REDE S.L.

Caravis 28, oficina 8

50197 - Zaragoza

Tel. +34 876 269 329

e-mail: electronica@redeweb.comWeb: <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

Imprenta Grinver

Avda. Generalitat, 39

Sant Joan Despí

Barcelona

Suscripciones

Teléfono de atención al cliente 876 269 329

suscripciones@redeweb.com

► Suscripción papel: Nacional 100€, Europa 140€, América 350\$

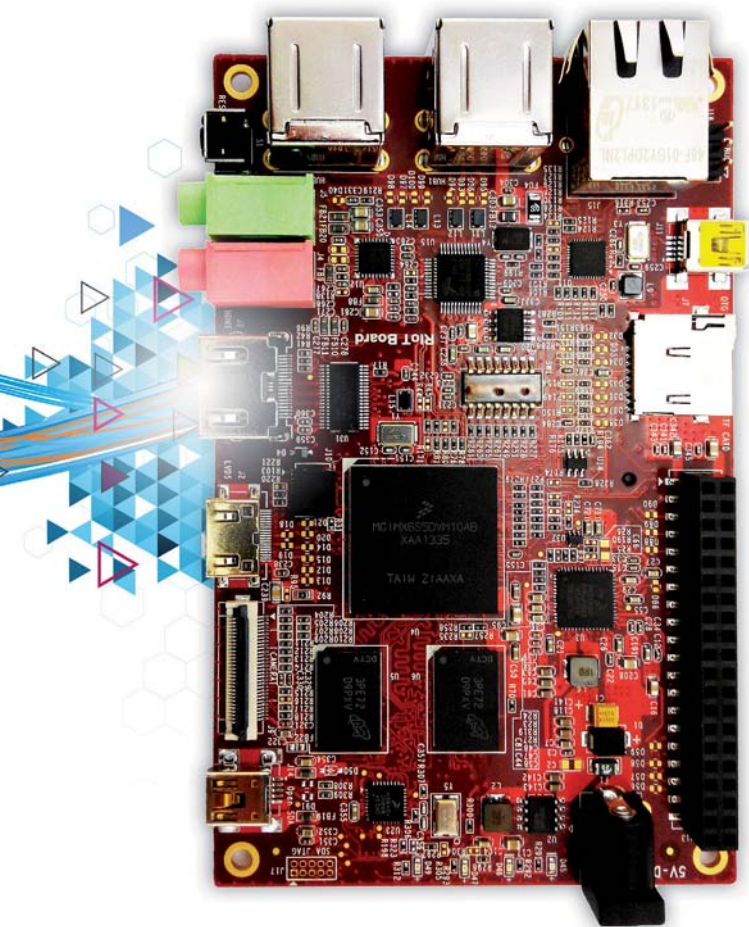
► Suscripción digital: gratuita



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

Kits de desarrollo exclusivos Diseños únicos

Ofrecemos más de 9.000 kits
y placas de gamas únicas y
exclusivas



Noticias

CI Controlador de alimentador USB tipo C.....	64
Arrow anuncia la disponibilidad de la placa DragonBoard™ 410c	66
Arrow Electronics amplía su gama de kits de desarrollo con la placa de evaluación DECA, que incluye la solución FPGA MAX 10 de Altera.....	66
Adler ofrece Cursos-Talleres Teórico-Prácticos de Termografía y Termometría Infrarroja.....	67
Transformer Robot 4 en 1. Impulsor de habilidad tecnológica.....	68
Robot Pintor. Tecnología diversión y arte.....	68
Dos buenos motivos para "Light in one".....	68
Nuevo entorno web de Safe Pcb.....	69
ZyXEL lanza el nuevo router LTE portátil WAH7706 que facilita la conexión mientras viajas.....	70
ITECH IT6412 - Fuente de Alimentación/Carga DC.....	70
Puente capacitivo ultra preciso modelo de 50 Hz a 20 kHz.....	71

Herramienta para el análisis de baterías

Los sensores inalámbricos IoT y el problema de la corta duración de las baterías.....	74
---	----

Automatización industrial

Nuevo controlador de Máquinas NX7 de Omron, la respuesta a las máquinas con mayores exigencias del mercado.....	78
---	----

Rutronik Automotive Bussines Unit

Apoyo global para Proveedores y Fabricantes de automóviles.....	80
---	----

Protección ESD

Overvoltage events.....	92
-------------------------	----

Caso de Estudio NI

Inspección automatizada de diámetros de cables utilizando un sistema de visión artificial.....	94
--	----

Diseño de fuentes de alimentación conmutadas

Modelado y diseño de compensación de lazo en fuentes de alimentación conmutadas - Parte 1.....	96
--	----

Industrial Internet of Things (IIoT)

Es hora de sobredimensionar para conseguir flexibilidad. No deje que el IIoT le coja desprevenido.....	102
--	-----

Microcontroladores de bajo consumo

Reglas de diseño de bajo consumo con MCU.....	104
---	-----

Filtros activos con MatLab

Diseño con Matlab: filtro activo de banda eliminada.....	110
--	-----

Condensadores de alto rendimiento

Los condensadores en el automóvil se robustecen para su funcionamiento bajo el capó.....	114
--	-----

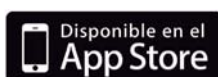
Desarrollo Electrónico

Los filtros Tempest: centros de datos más seguros.....	116
--	-----

INDICE ANUNCIANTES

Adler	67
AMS	21
Arateck	113
Ariston	3
Cebek	91, 95, 109, 123
Cemdal	79
Data Modul	72, 73
Digi Key	2
EBV	7
Electrónica 21	27, 65
Endrich	19
Estanflux	82
Factron	103
Farnell	5
Harwin	33
IDM	71
Linear	17
Microchip	41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 63
National Instruments	31
Omega	28, 29
Omron	11, 39
Phoenix Contact	13, 124
Productronica	9
RC Microelectrónica	83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90
Recom	37
Rohm	25
RS Components	1, 15
Safe	69
Sagatron	21
Tempel	35
Traco	23

Ya disponible para
iOS y Android







www.ansys.com

ANSYS aumenta la rapidez y variedad de las simulaciones de antenas con la adquisición de Delcross Technologies

La reciente adquisición de Delcross Technologies por parte de ANSYS permitirá a los usuarios de los productos de la compañía comprender cómo interactúan las antenas en su entorno operativo y cómo este comportamiento afecta a la capacidad total del sistema para transmitir y recibir datos sin interferencias.

El Internet de las Cosas (IoT por sus siglas en inglés), la electrónica aeroespacial y la electrónica de defensa, incluyendo aeronaves no tripuladas, los radares y los vehículos autónomos, todos utilizan cada vez más múltiples antenas y servicios inalámbricos. La adquisición de Delcross Technologies añade nuevas capacidades a las soluciones de simulación de electrónica de ANSYS.

ANSYS HFSS ofrece funciones que permiten simular antenas de forma eficiente y colocarlas en estructuras complejas, utilizando los modelos de la librería de componentes con encriptación, modelado de montaje con mallado de montaje, y avances en nuestra tecnología de solvers híbridos.

El siguiente paso lógico en el desarrollo de un simulador estructural de alta frecuencia (HFSS) es la realización de simulaciones todavía mayores a nivel de plataforma. Para resolver problemas de mayor tamaño es necesario apoyarse

en métodos asintóticos, de los cuales uno de los más potentes y efectivos es la técnica Shooting and Bouncing Ray.

La implementación que hace Delcross de la técnica SBR y su integración con el análisis de sistema de alto nivel es la más avanzada del mundo y ahora es parte de la oferta de producto de ANSYS. La compañía ha acelerado sus planes de desarrollo y ofrecerá a sus clientes la posibilidad de resolver masivamente grandes simulaciones de antenas, el rendimiento de antenas instaladas y problemas de interferencias en sistemas de radiofrecuencia.

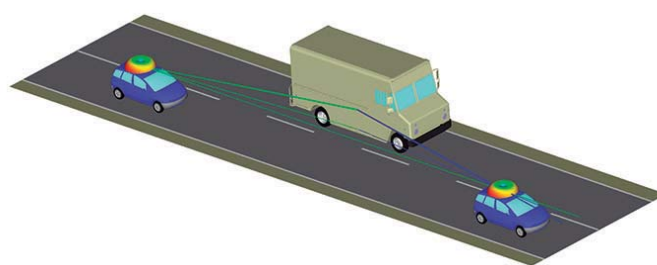
Internet de las Cosas (IoT)

El Internet de las Cosas (IoT) necesita que los equipos dispongan de antenas, tanto en edificios como incluso sobre el cuerpo humano (dispositivos wearables).

ANSYS HFSS es ideal para diseñar e integrar antenas en dispositivos IoT y para emplazarlos en o cerca de otros equipos y personas. La comunicación entre los dispositivos en sí y de estos con el punto central de acceso a la información es un problema de gran entidad y complejidad.

En el caso, por ejemplo, de una refinería petrolífera con múltiples sensores IoT distribuidos, el complejo entorno electromagnético de cubas, plataformas, vigas de acero, etc., supone un reto de simulación.

La solución Delcross Savant con su tecnología SBR es perfectamente adecuada para dar solución a este complejo entorno tendiendo rayos en y entre las cubas y vigas, informatizando la forma en la que se despliegan por toda la refinería y, en última instancia, determinando cómo se acoplarán las antenas en



Modelos de Savant acoplándose entre pares de antenas, tomando en cuenta el plano local formado por cada una de las plataformas del vehículo así como el terreno circundante.

este complejo entorno. ANSYS HFSS se utiliza para la antena y sus alrededores, mientras que Delcross Savant se emplea para el entorno. La combinación es una solución nueva y eficiente para un problema que, de otra forma, supone un verdadero reto.

Aeronaves no tripuladas y otras plataformas de defensa aeroespacial

Las aeronaves no tripuladas son estructuras complejas con múltiples antenas colocadas unas al lado de otras. Los distintos servicios de radio deben coexistir y no interferir entre ellos.

La falta de linealidad de los componentes de transmisión y recepción de radio crean situaciones en las que los sistemas de comunicación pueden interferir aunque estén diseñados para operar en bandas de radio separadas. Mientras que herramientas electromagnéticas como ANSYS HFSS pueden calcular el acoplado de antenas de radio, se necesita una herramienta especializada en sistemas para calcular la interacción entre los dispositivos de entrada de radio y los transmisores, filtros de radio frecuencia, amplificadores de bajo ruido, mezcladores y otros dispositivos similares.

Delcross EMIT es la herramienta de sistema que predice todas las interacciones. En las aeronaves no tripuladas puede una radio de comando y control, un receptor GPS, un radar, una radio de identificación de amigo o enemigo (IFF), un detector de radares y otros sistemas.

ANSYS HFSS se puede utilizar con Delcross Savant para calcular la conexión entre las antenas de la aeronave. Los datos de conexión se incluyen como input en Delcross EMIT, que analiza el sistema completo e identifica las posibles interacciones de señal lineales y no lineales que puedan producir interferencias por la situación de las antenas.

Vehículos autónomos

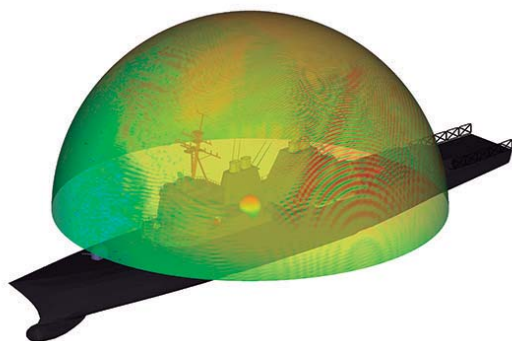
En un futuro próximo, delegaremos más tareas de conducción a los ordenadores. La seguridad es el requisito número uno cuando se habla de comunicaciones vehículo a vehículo, y para ello se aprovecharán los radares. En sistemas de vehículos autónomos, la conducción se realiza combinando cámaras estéreo, radares, sensores de proximidad, procesadores de señal y comunicaciones de red.

Las funciones de detección automática de peatones se desarrollan utilizando tecnologías de detección, como radares microondas, escáneres láser y visión informatizada. El uso de herramientas de simulación es crítico antes de realizar pruebas y evaluaciones en el mundo real. ANSYS HFSS puede simular el rendimiento de las antenas de radar del vehículo y de los sensores de proximidad por radiofrecuencia. Delcross Savant puede aprovechar los resultados de las simulaciones de ANSYS HFSS y calcular su rendimiento cuando están instalados en el automóvil. Es posible realizar estudios de radares para entender la interacción con personas, edificios y otros vehículos.

Al igual que las aeronaves no tripuladas, los vehículos autónomos tendrán multitud de sistemas electrónicos que no deben interferir unos con los otros. Adicionalmente, los pasajeros llevarán sus propios dispositivos móviles, que pueden causar interferencias, dentro del habitáculo del vehículo. ANSYS ha modelado las interferencias electromagnéticas de un móvil GSM en un coche utilizando ANSYS HFSS.

Los resultados pueden combinarse en Delcross EMIT para investigar los problemas relacionados con la interferencia electromagnética y la conexión entre dispositivos.

Ref. Nº 1510001



Esfera del barco. El enfoque de simulación eficiente de Savant permite el cálculo de antenas en plataformas eléctricas enormes tales como las antenas instaladas en los barcos.



productronica

www.productronica.com

El salón productronica pone orden

El sector de fabricación de electrónica está sometido a un constante cambio. Las exigencias a la fabricación y los temas principales cambian, y surgen nuevos mercados de futuro.

productronica, el salón líder mundial del sector, ha optimizado el certamen en cooperación con los expositores y las asociaciones: una nueva estructura de clústeres proporciona una panorámica completa de la cadena de creación de valor de la fabricación electrónica.

Esta nueva estructura se refleja también en la distribución de los pabellones: los diferentes segmentos se agrupan con más claridad, haciendo más eficaz la visita a la feria.

Justo a tiempo para el 40 aniversario de productronica, el salón líder mundial se ha sometido a una cura de rejuvenecimiento. Los hasta ahora 19 segmentos diferentes se agrupan a lo largo de la cadena de valor formando una nueva estructura de clústeres. Los cinco nuevos clústeres son:

- Cluster PCB & EMS:
 - o Fabricación de placas de circuito impreso y soportes de circuitos
 - o Electronic Manufacturing Services (EMS)
- Cluster SMT:
 - o Tecnología de montaje de componentes
 - o Técnica de soldadura y técnica de unión para placas de circuito impreso
 - o Técnica de comprobación y medición, aseguramiento de la calidad
 - o Acabado del producto
 - o Subsistemas de producción
 - o Logística de producción y técnica de movimiento de materiales
- Cluster Semiconductor
 - o Fabricación de semiconductores

- o Fabricación de visualizadores, LED y componentes discretos
- o Fabricación fotovoltaica
- o Micronano-production
- o Técnica de salas blancas
- o Procesamiento de materiales
- Cluster Cables, Coils & Hybrids
 - o Tecnologías de fabricación de cables y conectores
 - o Fabricación de material de bobinado
 - o Fabricación híbrida de componentes
- Cluster Future Markets
 - o IT to Production, Industrie 4.0
 - o Tecnologías de fabricación de baterías y dispositivos eléctricos de almacenamiento de energía
 - o Electrónica orgánica e impresa
 - o Impresión 3D, fabricación aditiva

Christian Rocke, jefe de proyecto de productronica, puntualiza: "La segmentación en partes pequeñas ya no respondía al desarrollo de la industria de fabricación de productos electrónicos. Con esta clara agrupación, unimos lo que tiene que estar unido". La nueva

estructura se extiende como un hilo conductor por toda la filosofía del salón. Igualmente se han rediseñado los foros de actividades: en el futuro, cada cluster dispondrá de su propio rincón de oradores denominado "Speakers Corner" en los pabellones A1, B1, B2 y B3.

Rainer Kurtz, presidente del Consejo Aesor de productronica, presidente del Departamento Productronic en la Asociación Alemana de Fabricantes de Maquinaria y Plantas Industriales (VDMA) y CEO del Grupo Kurtz Ersä, afirma: "En nombre de la industria, me alegro de cómo evoluciona la feria. Los asistentes podrán disfrutar así de una panorámica óptima de los diferentes segmentos de fabricación".

La página web también ha sido objeto de un relanzamiento integral. Con una estructura de navegación simplificada, conduce ahora al usuario de forma más directa y enfocada a los campos de información que desee.

La próxima convocatoria de productronica tendrá lugar del 10 al 13 de noviembre de 2015 en Múnich.

Ref. N° 1510002



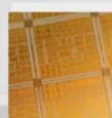
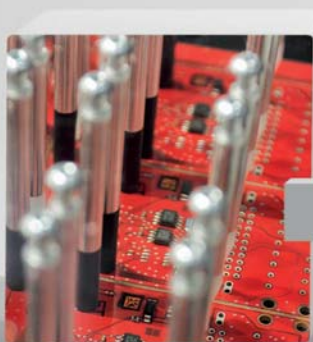
Messe München
International

Connecting Global Competence

VER EL CONJUNTO A TRAVÉS DEL DETALLE.

Perspectivas de futuro para el desarrollo y la producción de electrónica innovadora.

Compre ahora sus entradas
o canjee sus invitaciones
productronica.com/en/tickets



Salón Mundial para el desarrollo y la fabricación del sector de electrónica. 40 años de innovación.

10-13 de noviembre de 2015
Messe München
www.productronica.com

Contacto: FIRAMUNICH, S. L.
Tfno. +34 93 488 1720
info@firamunich.com



productronica 2015

innovation all along the line



www.mathworks.com

MathWorks anuncia la versión 2015b de las familias de productos MATLAB y Simulink

MathWorks ha presentado la versión 2015b (R2015b) con toda una gama de nuevas capacidades en MATLAB y Simulink.

Además de las nuevas funciones para MATLAB y Simulink, la versión 2015b incluye actualizaciones y correcciones de errores para otros 83 productos.

Familia de productos MATLAB

- Entre las actualizaciones de MATLAB se incluyen:
 - Nuevo motor de ejecución que ejecuta el código de MATLAB con mayor rapidez
 - Funciones de gráficos y gráficos dirigidos para crear, analizar y visualizar gráficos y redes
 - Explorador complementario, una única interfaz para añadir toolboxes de MathWorks o creadas por la comunidad, aplicaciones, funciones, modelos y soporte de hardware
 - Soporte de hardware para sensores de iOS, Raspberry Pi 2 y BeagleBone Black
- MATLAB Compiler SDK: Componentes MATLAB desplegables para su integración con aplicaciones escritas en Python
- Statistics and Machine Learning Toolbox: Regresión de vectores de soporte (SVR) y procesos gaussianos (Kriging) para ajustar los modelos, transformación de características de PCA en la aplicación Classification Learner y aceleración de GPU de 65 funciones
- Parallel Computing Toolbox: Aceleración por GPU para las funciones en Statistics and Machine Learning Toolbox, entre las que se incluyen distribuciones de probabilidad, estadísticas descriptivas y pruebas de hipótesis; y también funciones de MATLAB adicionales
- Image Processing Toolbox: Filtro de Gabor y de cajas, generación

de código C para 20 funciones con MATLAB Coder y mejoras en el rendimiento para la morfología de escala de grises y el filtrado

- Computer Vision System Toolbox: procesamiento en la nube de puntos 3D, incluidos el ajuste de formas geométricas y la estimación y visualización de vectores normales
- Database Toolbox: Mayor rapidez en la lectura y escritura de bases de datos
- Control System Toolbox: Ajuste de controladores PID de tipo 2-DOF
- Robust Control Toolbox: Ajuste robusto con systune y aplicación Control System Tuner para ajustar automáticamente controladores robustos para plantas con parámetros inciertos

Familia de productos Simulink

- Entre las actualizaciones de Simulink se incluyen:
 - Nueva interfaz de usuario en visualizadores para ver y depurar señales con cursores y mediciones
 - Proyectos referenciados para crear componentes reutilizables y simplificar proyectos de modelización de gran tamaño
 - Posibilidad de ajuste en todo momento de parámetros de bloques y variables del área de trabajo durante la simulación

- Capacidad multilingüe para nombres de bloques, nombres de señales y comentarios de funciones de MATLAB para su uso en Simulink, Stateflow y Simulink Coder
- Stateflow: Mensajes: objetos nuevos que portan datos y se pueden poner en cola
- Simscape: Mejoras en la librería de bloques de fluidos de dos fases y la velocidad de simulación para sistemas conmutados-lineales
- Simulink Design Optimization: Mayor rapidez en la estimación de parámetros y la optimización de respuestas con el reinicio rápido de Simulink

Procesamiento de señales y comunicaciones

- Antenna Toolbox: Análisis de arrays infinitos y visualización de campos E-H
- LTE System Toolbox: Modulación QAM 256 de enlaces descendentes en la Versión 12 para celdas pequeñas, patrones CSI-RS de potencia cero multicelda en la Versión 11 y mejoras en la generación de formas de onda

Generación de código

- MATLAB Coder: Generación de código C para arrays de celdas
- Embedded Coder: Configuración rápida de modelos para generar código eficiente y reutilizable

- HDL Coder: Ajuste de parámetros de hardware en tiempo de ejecución para FPGAs de Xilinx Zynq y Altera SoC con la interfaz AXI4
- Simulink PLC Coder: Generación de código para IDE de Siemens TIA Portal y soporte para variables globales en IDE de Siemens TIA Portal y STEP 7

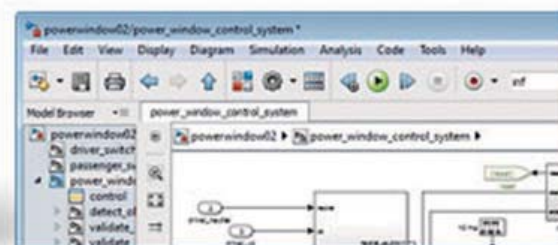
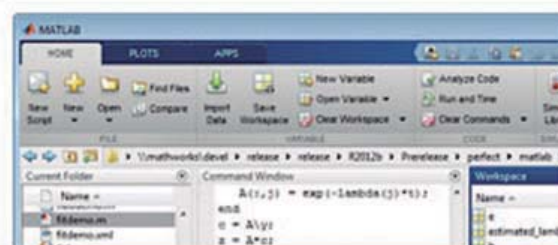
Verificación y validación

- Simulink Design Verifier: Análisis de funciones S de código C y comprobación de errores en tiempo de ejecución de Model Advisor
- Simulink Test: Creación de casos de prueba con entradas generadas por Simulink Design Verifier, y cualificación de herramientas con DO Qualification Kit y IEC Certification Kit
- Polyspace Bug Finder: Comprobaciones de seguridad para detectar vulnerabilidades del código y visualización instantánea de los resultados

La versión 2015b ya está disponible en todo el mundo. Para obtener más información, consulte los Aspectos destacados de la versión 2015b.

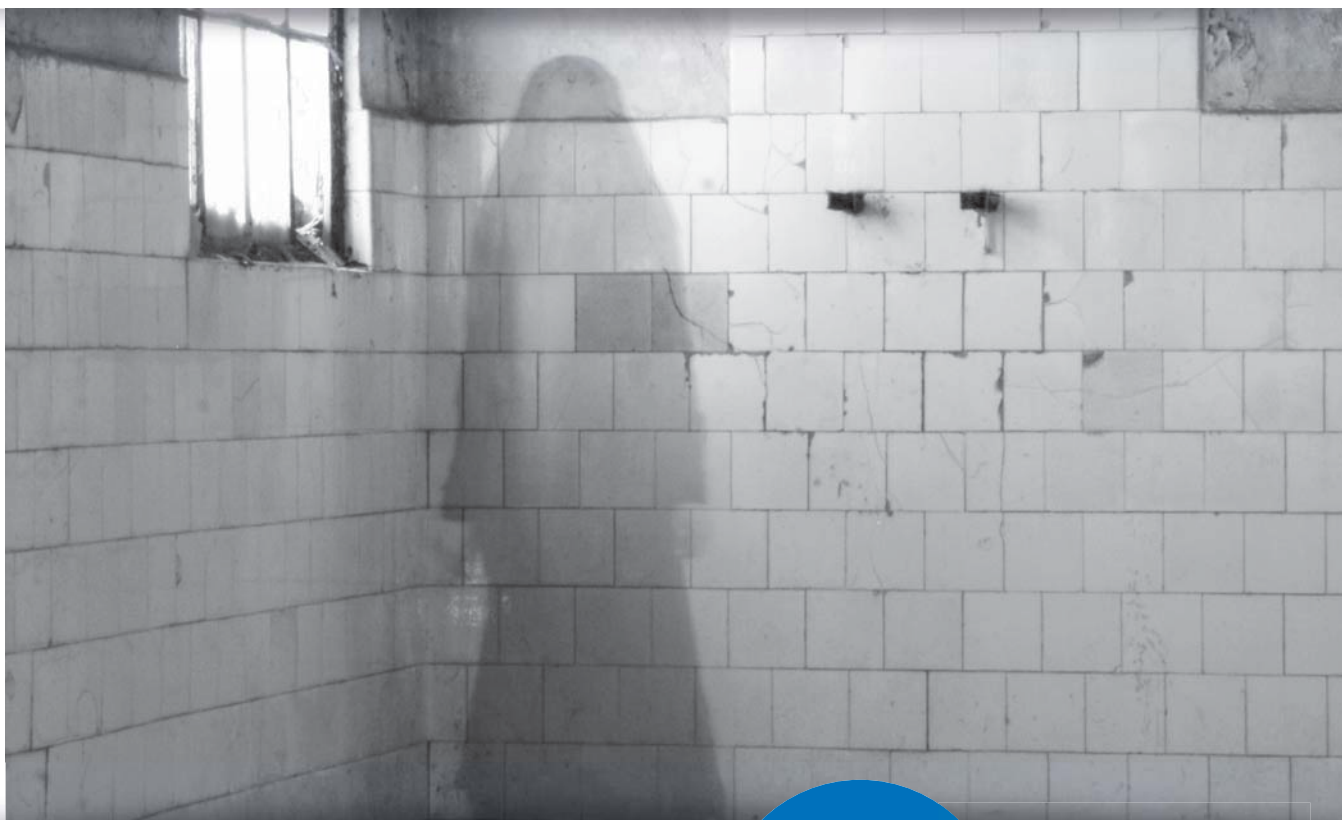
Siga a @MATLAB en Twitter para ver la conversación sobre las novedades en la versión 2015b, o dele un «Me gusta» a la página de MATLAB en Facebook.

Ref. N° 1510003



No tema

Nuestro Sensor de Objetos Transparentes E3S-DB lo ve todo



Incluso lo que otros no pueden ver

El nuevo sensor de objetos transparentes E3S-DB ofrece un rendimiento fuera de serie y es capaz de ver lo que otros no ven.

NO TEMA, si utiliza objetos transparentes en sus aplicaciones, por favor, rétenos.

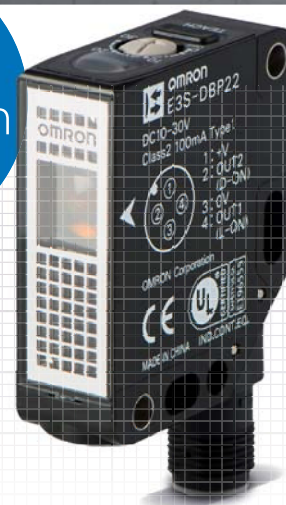
¡Póngase en contacto con nosotros!

☎ 902 100 221

@ omron@omron.es

💻 omron.me/socialmedia_ib

industrial.omron.es



- Detección mejorada para todos los objetos transparentes.
- Detecta huecos de 3mm.
- 'Smart Teach' para un ajuste intuitivo y óptimo en segundos.





www.phoenixcontact.es

Conectores solares con conexión engastada

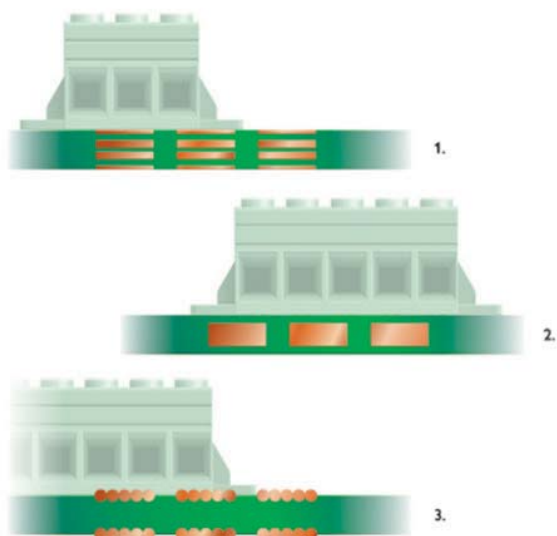
Phoenix Contact amplía su probado programa de conectores solares Sunclix con conectores DC con conexión engastada para el montaje mecánico.

Dos tamaños distintos de insertos de contactos permiten la

conexión de cables con secciones de 2,5 mm² a 6 mm² (AWG 14-10). Con una construcción del conector adaptada a los requisitos del mercado, el conector con conexión engastada resulta adecuado para el uso en módulos FV. Las tensiones hasta 1500 V y las corrientes hasta un máximo de 40 A permiten un uso orientado al futuro en rangos de temperatura de -40 a +90 °C.

Los conectores cumplen el grado de protección IP68 (24 h/2 m) y se han presentado para su certificación UL 6703 y DIN EN 50521.

Ref. N° 1510004



Tecnología para conexiones de potencia

¿Capacidad de corriente hasta 125 A? Con las placas de circuito impreso de alta corriente y los componentes del programa COM-BICON es posible.

Para crear las placas de circuito impreso de alta corriente se dispone de varias tecnologías:

1. Multicapa
2. Cobre grueso
3. Registro de alambre

Mediante estas tecnologías se obtienen nuevas posibilidades para el diseño del dispositivo:

- Pueden eliminarse otros procesos de equipamiento y el ca-

bleado adicional y costoso de dispositivos.

- Las funciones y los módulos necesarios se colocan sobre una única placa de circuito impreso.
- Los dispositivos son más pequeños.

La capacidad de corriente de las pistas de la placa de circuito impreso es decisiva para la seguridad y capacidad de potencia de su dispositivo.

Para evitar daños térmicos en las piezas, tenga en cuenta también los siguientes factores:

- Temperatura ambiente
- Número de polos
- Sección de conexión

Ref. N° 1510005

Transmisión de datos segura en el campo

Los nuevos conectores para datos Push-Pull Advance de Phoenix Contact trasladan el cableado de alta velocidad con seguridad para el futuro directamente al campo.

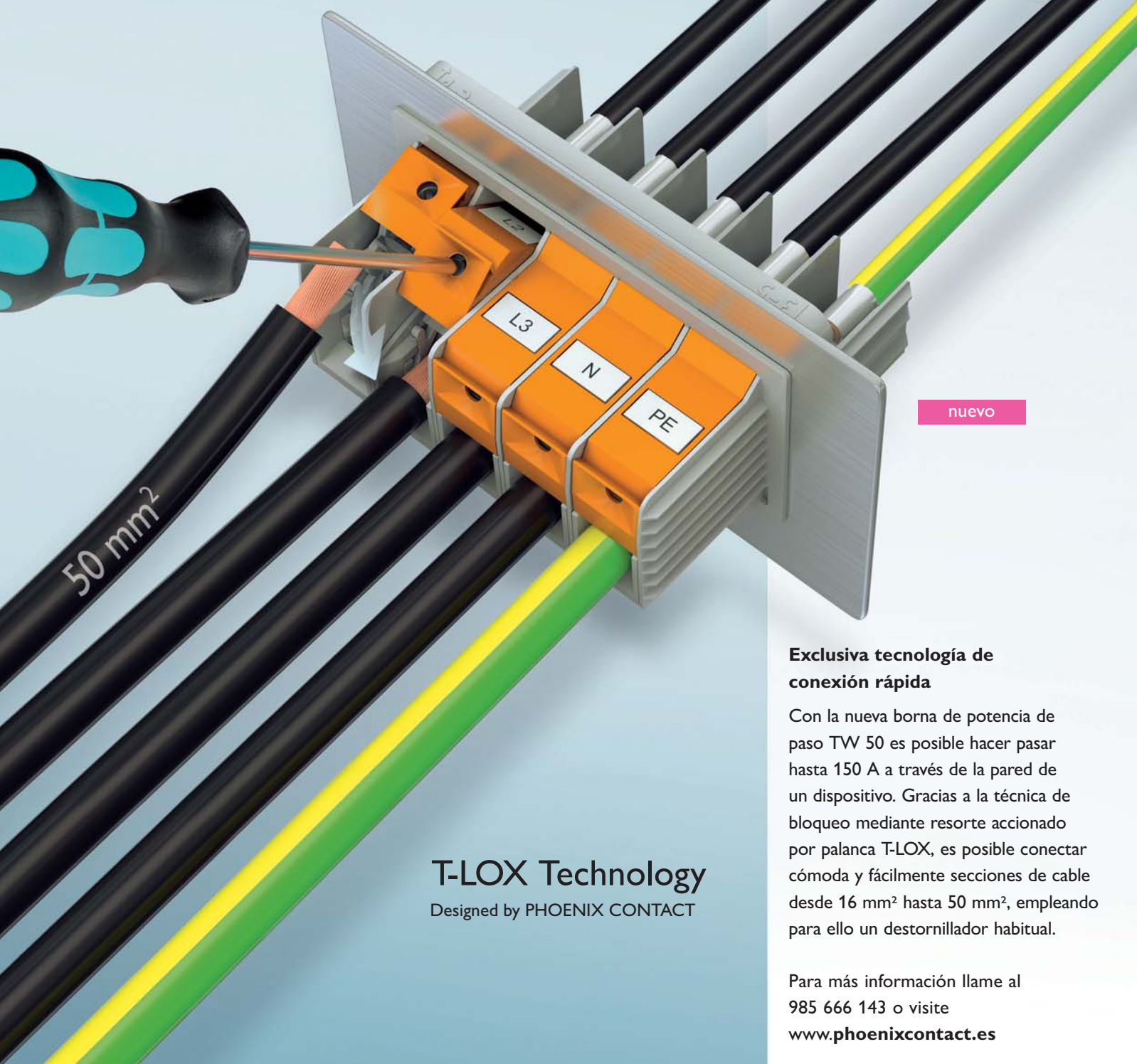
Diseñados para tasas de datos de hasta diez Gigabit/s, los conectores están protegidos mediante el grado de protección IP65/67

contra suciedad, polvo o humedad. Gracias a su apantallamiento de 360°, además resultan insensibles frente a las influencias electromagnéticas. La tecnología Push-Pull permite a los usuarios enchufar y desenchufar fácilmente los conectores. Con todo, un bloqueo mecánico evita de forma fiable que la conexión se suelte de forma no intencionada.

Ref. N° 1510006



¡La conexión más sencilla!



nuevo

T-LOX Technology

Designed by PHOENIX CONTACT

Exclusiva tecnología de conexión rápida

Con la nueva borna de potencia de paso TW 50 es posible hacer pasar hasta 150 A a través de la pared de un dispositivo. Gracias a la técnica de bloqueo mediante resorte accionado por palanca T-LOX, es posible conectar cómoda y fácilmente secciones de cable desde 16 mm² hasta 50 mm², empleando para ello un destornillador habitual.

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



www.rs-components.com

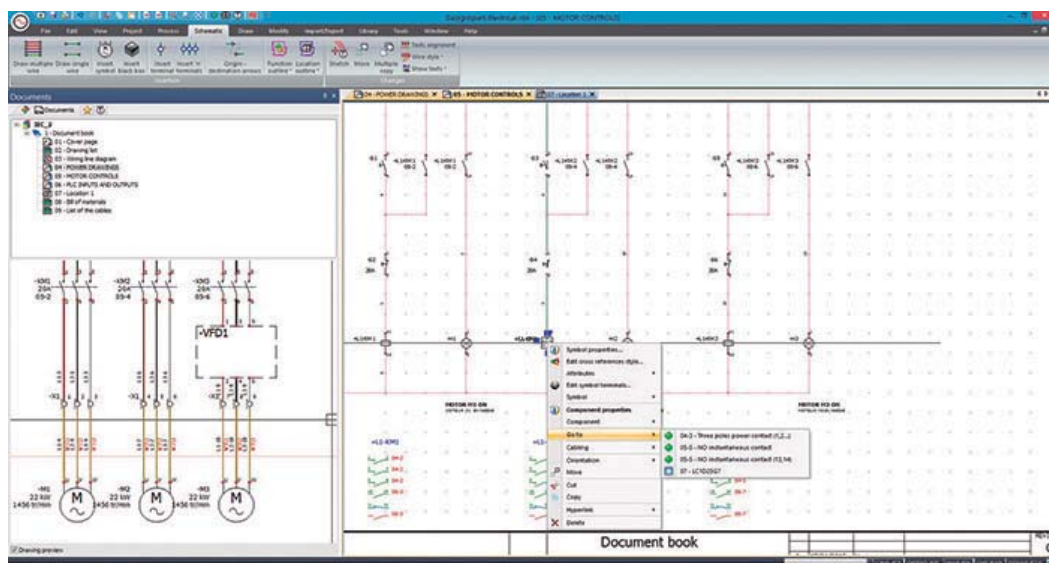
RS Components lanza DesignSpark Electrical, el nuevo software CAD gratuito para sistemas eléctricos

Esta nueva herramienta CAD de diseño gratuito permite a los profesionales de la ingeniería ahorrar tiempo en sus diseños y reducir errores

RS Components anuncia el lanzamiento de DesignSpark Electrical. La herramienta permite la posibilidad de utilizar un software de diseño avanzado a todos aquellos que aún no utilizan herramientas eléctricas CAD. El nuevo software, ahorra tiempo y dinero a ingenieros de diseño eléctrico y a otros profesionales del ámbito de la electricidad.

Respaldada por Schneider Electric, especialista global en gestión de energía y automatización, DesignSpark Electrical se une al galardonado conjunto de recursos de ingeniería DesignSpark que continúa en su empeño por destruir las barreras que se interponen a la innovación, centro de los diseños de cualquier ingeniero.

DesignSpark Electrical es, en definitiva, un paquete CAD completo y específico para el desarrollo de proyectos eléctricos que cuenta con todas las funcionalidades esenciales y



avanzadas de estos paquetes y ofrece ventajas significativas; como el ahorro de tiempo y la reducción del número de errores a la hora de diseñar paneles de control, maquinaria o sistemas eléctricos. Esta nueva herramienta permite a las empresas acceso a funciones CAD para proyectos eléctricos, de forma totalmente gratuita, en contraposición al elevado coste de la mayoría de las licencias, en muchos casos injustificado, del resto de productos de software CAD para proyectos eléctricos comerciales ya existentes. DesignSpark Electrical optimiza considerablemente el método de diseño actual para sistemas eléctricos y de automatización y ayuda a mejorar la capacidad que los clientes de RS tendrán para diseñar, permitiéndoles así, competir en el mercado de un modo mucho más eficaz.

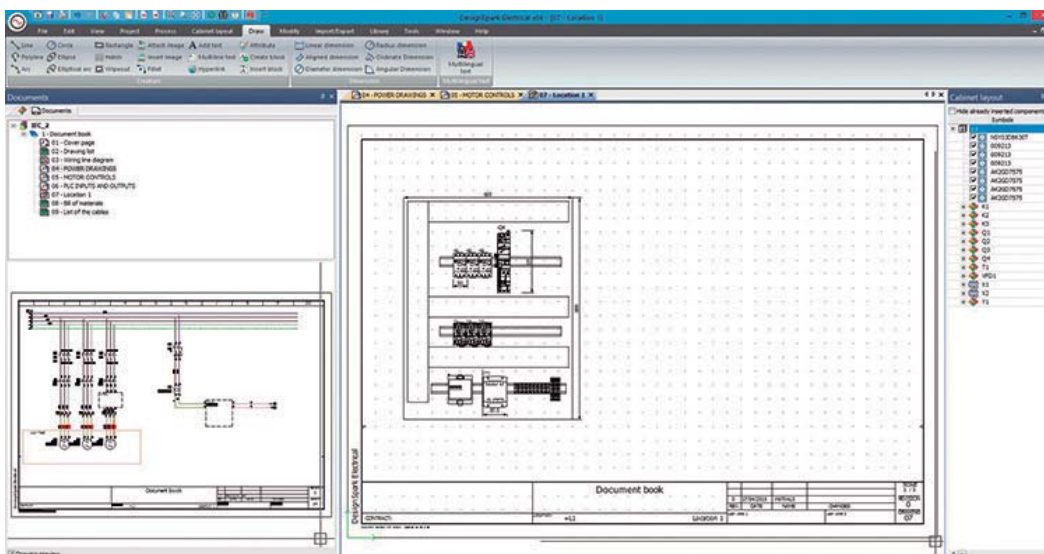
Un elemento clave del software DesignSpark Electrical es la integración de una librería que cuenta con más de 250.000 componentes, de los cuales 80.000 pertenecen a Schneider Electric y 10.000 a RS; todos ellos disponibles para ser añadidos fácilmente a los diseños en los que estén trabajando los clientes. Otras funcionalidades clave de este software altamente intuitivo y funcional son, las herramientas de diseño eléctrico inteligentes y especializadas y la validación y búsqueda de referencias en tiempo real para permitir la creación de configuraciones de paneles en 2D, todo ello dirigido al ahorro de tiempo y la prevención o reducción del número de errores. También está integrada en el software, la función de solicitud de presupuesto de la Lista de materiales (BOM, del inglés Bill of

Materials), que permite a los clientes, a medida que van desarrollando sus proyectos, generar de forma automática una lista de componentes para sus diseños en RS, comprobando así su precio, disponibilidad y realizando un pedido de forma rápida y sencilla.

"Para muchas empresas, tanto el coste elevado como el tiempo de aprendizaje necesario para la adecuada utilización de herramientas CAD para sistemas eléctricos, eran dos de los principales obstáculos para la adopción de las mismas", explica Glenn Jarrett, Global Head of Product Marketing de RS Components. "Ahora, el lanzamiento del software altamente intuitivo DesignSpark Electrical elimina estas barreras económicas de un plumazo y ofrece las principales ventajas de las herramientas CAD para proyectos eléctricos a todos los ingenieros, lo que les permite diseñar con mayor rapidez, precisión y eficacia. Durante los últimos cinco años, a través de su comunidad online para ingenieros DesignSpark, RS ha invertido y trabajado de forma continua junto con aliados líderes a nivel mundial, como Schneider Electric, para ofrecer importantes herramientas de diseño, librerías de componentes y toda una serie de recursos adicionales, dirigidas a los ingenieros que trabajan en el diseño electrónico, mecánico y ahora también, eléctrico".

DesignSpark Electrical puede descargarse de forma gratuita en <http://www.rs-online.com/designspark/automation/designspark-electrical>

Ref. Nº 1510007





**DETRÁS DE CADA
COMPONENTE...**



HAY UN DISTRIBUIDOR DE CONFIANZA

Gracias a la alianza que tenemos con 2.500 fabricantes líderes, nos aseguramos de que disponga de miles de productos nuevos, cada mes. Además de la amplia gama de componentes de electrónica, sistemas de automatización y control y herramientas de mantenimiento, en RS encontrará todo lo que necesita cuando lo necesite.

es.rs-online.com





www.rs-components.com

Nueva gama de kits de evaluación Cherry disponibles de forma exclusiva en RS Components

El kit de evaluación de Cherry ofrece todo lo necesario para iniciarse en el mundo de la captación de energía con una gama versátil de interruptores, generadores RF y receptores

RS Components facilita el desarrollo de aplicaciones de captación de energía para que el desarrollo sea más fácil y rápido gracias al nuevo kit de evaluación de interruptores inalámbricos y a los interruptores modulares de resorte y de balancín de Cherry.

El kit de evaluación AFIK-1002, de venta exclusiva en RS, contiene todo lo necesario para configurar rápidamente enlaces inalámbricos, utilizando self-powered switches, además de comprobar parámetros clave, como la intensidad de la señal y el rango en las aplicaciones personalizadas. El kit contiene un interruptor de conmutación, antena bipolar, generador del

módulo de volumen, antena SMD, placa de circuito del receptor y un cable USB. También dispone de un manual de instrucciones. Por primera vez va a ser posible, además, adquirir todos los componentes de manera individual en RS, lo que permite a los clientes crear sus propios interruptores inalámbricos.

"Este completo kit de desarrollo y su línea de productos de captación de energía de alta calidad de la marca Cherry, de prestigio mundial, fortalece aún más nuestro apoyo a sectores emergentes, como el de Internet de las Cosas (IoT) o el de la domótica", comentó Kevin McCormack, Global Head of IP&E en RS Components. "Tenemos la distribución en exclusiva del kit durante los primeros 12 meses, lo que significa un hecho realmente importante para RS, además de una gran oportunidad para construir estrechas relaciones con los desarrolladores de productos que empiezan a trabajar actualmente en nuevos diseños".

"RS tiene numerosos clientes que están estrechamente vinculados a nuestro mercado objetivo; normalmente ingenieros que necesitan una solución a los desafíos relacionados con el control remoto que sea fácil de usar y completamente independiente", explica Mark Mills, European Distribution Manager de Cherry. "Por



tanto, nuestro acuerdo exclusivo, es clave para aumentar las ventas y establecer estrechas relaciones con nuevos clientes".

Los interruptores de resorte y balancín Self-powered 868 MHz, así como el módulo receptor de 868 MHz, también están disponibles individualmente. Los interruptores transmiten a baja potencia, normalmente a 10-14 dBm y hasta a 100 kbit/s. Cada uno tiene una identificación única de 32 bits, lo que permite que varios interruptores se emparejen con un receptor o que un interruptor se empareje con varios receptores.

Cuando están en funcionamiento, los interruptores disponen de hasta tres líneas de transmisión, impulsadas por la energía acumulada a partir del accionamiento mecánico. No se

necesita ninguna batería ni fuente de alimentación, lo que permite su uso prácticamente sin mantenimiento durante toda su vida útil.

El receptor está disponible en formato placa o módulo completo. Las salidas, incluidas una salida TTL, una salida de relé de bajo voltaje y salidas de bus RS-232 y RS-485, permiten a la unidad conectarse fácilmente a diferentes equipos.

Además, el generador RF con captación de energía en el núcleo de cada interruptor está disponible por separado, con o sin sistema electrónico de RF, en un formato de módulo que permite a los ingenieros añadir funciones de comunicación inalámbrica autoalimentada a otros tipos de interruptores

Ref. N° 1510008

Nueva impresora 3D marca RS: calidad profesional a buen precio

La impresora 3D IdeaWerk Pro es fácil de utilizar e imprime en filamentos de diversos materiales permitiendo la creación rápida de prototipos.

RS Components ha lanzado el nuevo y más avanzado modelo de impresora 3D IdeaWerk de la marca RS. La IdeaWerk Pro, disponible por 760€+ IVA, funciona con diferentes tipos de filamentos, incluyendo PLA, ABS, PA/NAILON, PC, HIPS y PVA.

El modelo IdeaWerk Pro presenta muchas características en común con el modelo IdeaWerk FDM, ahora disponible a un precio más bajo (630€+ IVA).

Entre estas características se incluyen, a su vez: unas dimensiones de

150 x 150 x 140 mm, una resolución mínima de base de 0,18 mm y una velocidad de impresión máxima de 30 mm³/hora, convirtiéndola en una de las impresoras 3D más rápidas de su clase.

Además de ofrecer diferentes opciones de filamentos, incluido el popular material de PLA, la impresora IdeaWerk Pro presenta una base caliente que soporta un rango de temperaturas de entre 0 y 120 °C y una temperatura de extrusión de hasta 300 °C.

Otras funciones de esta impresora, disponibles a través de su pantalla táctil integrada, incluyen: ajuste de temperatura del extrusor y de base caliente, control del filamento (entrada/salida) y de movimiento de eje X/Y/Z, visualización del progreso de estado y selección de escala de temperaturas.

Diseñada para garantizar un resultado excepcional en trabajos más exigentes, la IdeaWerk Pro presenta una construcción robusta y resistente. Además, es fácil de utilizar y también es lo suficientemente ligera como para ser transportada fácilmente.

La impresora puede utilizarse en modo online u offline y tiene conectividad vía USB o de tarjeta SD. Es compatible con los sistemas operativos Mac OS y Windows XP, Vista, 7 y 8/8.1, sin necesidad de software o accesorios adicionales.

La IdeaWerk Pro marca RS refuerza la gama de soluciones de impresión 3D disponible en RS que incluye impresoras 3D; filamentos FDM en una gran variedad de colores, pesos y diámetros; software de modelado 3D DesignSpark Mechanical y sus complementos; y accesorios esenciales

como pegamento, cinta protectora, papel de lija y cutters

Para más información sobre la oferta de impresoras 3D de RS, y de otras marcas, busque por Impresión 3D, en RS Online.

Ref. N° 1510009



Entrada de cualquier tipo de sensor de temperatura. Salida con la precisión de un multímetro profesional.



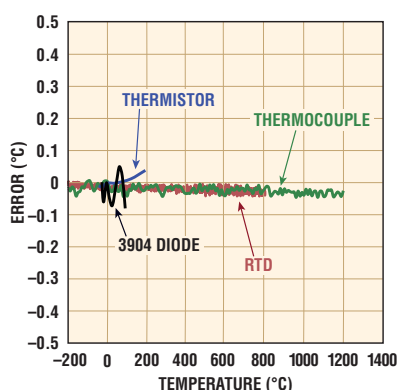
Sistema multicanal de medición de temperatura luce conexiones directa de los sensores y una salida digital linealizada en °C

El LTC[®]2983 es un sistema de medición de temperatura digital de alta precisión que incluye todos los componentes necesarios para alimentar, calibrar, medir y digitalizar diodos, termopares, termistores y RTDs. Un interfaz SPI provee salidas de la temperatura en °C y permite configuración de múltiples características útiles, incluso compensación automática de uniones en frío, coeficientes de linealización, detección de fallos y dos fuentes de corriente con compensación automática de desnivel, flujo de corriente inversa y ajuste del rango de la corriente.

▼ Prestaciones

- Precisión de 0,1° y resolución de 0,001°C
- 20 entradas flexibles que permiten el intercambio de sensores sin modificaciones a nivel hardware
- Medición de sensores con referencia a masa
- Entradas con buffer que permiten protecciones y filtros externos sin errores de pérdida de tensión
- Incluye una referencia de 10ppm/°C, redes de conmutación, fuentes de corriente, tres ADCs tipo $\Delta\Sigma$ de 24-bit, RAM, ROM y circuitos para linealizar sensores
- Coeficientes incluidos estándares o programables
- Rechazo simultáneo de 50Hz/60Hz
- Detección automática de sensores dañados, cortocircuitos y fallos

Contribución de Error del LTC2983



▼ Información y Muestras Gratis

www.linear.com/product/LTC2983

1-800-4-LINEAR



video.linear.com/5174

LT, LT, LTC, LTM, Linear Technology and the Linear logo are registered trademarks of Linear Technology Corporation. All other trademarks are the property of their respective owners.



www.promax.es

Renovación PROMAX de gama básica de fuentes de laboratorio

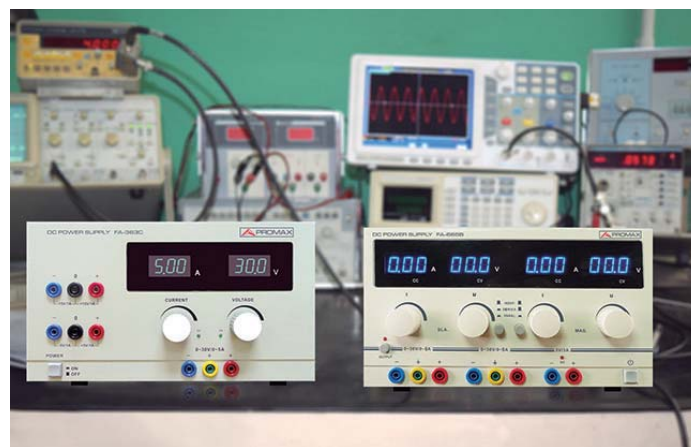
PROMAX acaba de renovar su línea de fuentes de alimentación variables de laboratorio más extendida en los centros de educación secundaria y universitarios. Son los modelos FA 363 y FA 662 que han sido completamente rediseñados estéticamente y electrónicamente. Visualmente llama la atención los colores empleados para ayudar a los usuarios a identificar los bornes correctos. También los displays indicadores de tensión y corriente

son más modernos. En lo referente a la electrónica interna, se han mantenido las protecciones que han hecho tan populares estos equipos y se han aumentado sus prestaciones.

Así, la FA 363C alcanza los 5 A. en la fuente variable principal y añade dos fuentes simétricas fijas de $\pm 5V$ y $\pm 15V$.

La FA 665B es la consecuencia de ampliar la fuente doble FA-662 hasta 5 A cada una y añadir una auxiliar de 5V / 3A. Pueden utilizarse en serie o en paralelo para duplicar la tensión o la corriente entregada.

Además, se ha incluido un interruptor que permite cortar la salida de tensión hacia el circuito de prueba, sin tocar los comandos del equipo. La característica más



importante de estas fuentes de alimentación es, sin duda, que sus precios de venta se han reducido prácticamente a la mitad gracias al diseño más depurado y a las economías de escala que se preten-

den aplicar en su fabricación. De esta forma, estos equipos vuelven a estar al alcance de los laboratorios de electrónica básica con recursos limitados.

Ref. N° 1510010



Generador doble arbitrario PROMAX GF 858

PROMAX lanza al mercado un nuevo generador doble arbitrario, el modelo GF 858 de 25 MHz.

Utiliza la tecnología DDS (Digital Data Storage) para ofrecer dos señales programables que cuyo diseño se muestra en su pantalla LCD color de 4 pulgadas. Por supuesto, las formas de ondas básicas están preprogramadas.

Además de utilizar el teclado frontal, para la programación, el programa puede ser depurado en el ordenador y enviado vía USB o RS-232. Una característica que

hace el generador especialmente interesante es la posibilidad de reproducir todo tipo de modulaciones analógicas y digitales: AM, FM, PM, FSK y realizar barridos y burst. También tiene entrada para modulación exterior y entrada de reloj externa. Incluye un contador de frecuencia hasta 200 MHz de 6 dígitos.

El generador arbitrario doble GF-858, junto con fuente de alimentación programable FA-853 y cualquiera de los osciloscopios digitales de la gama OD-6XX conforma un puesto de trabajo que satisface las necesidades del desarrollador electrónico más exigente.

Ref. N° 1510011

Fuente de alimentación programable Pro-max

PROMAX lanza al mercado la fuente de alimentación programable modelo FA-853. Se trata de un producto de diseño muy moderno orientado a los laboratorios de Electrónica y Telecomunicaciones que requieran de alimentación de corriente continua flexible y fiable. Flexible porque dispone de dos fuentes independientes de 30 Voltios / 3 A controlables remotamente. Con un rizado mínimo y todo tipo de protecciones. Pueden configurarse en serie para alcanzar los 60 V y en paralelo para entregar hasta 6 A. La programación puede

realizarse sobre el teclado o bien vía USB o RS232. La información se refleja en un display LCD color de 4 pulgadas de alta resolución. Adicionalmente se incluye una fuente fija de 5 V, 3 A. En definitiva, la FA-853 se erige como un elemento indispensable para cualquier profesional que necesite una fuente de alimentación de prestaciones superiores a un precio asequible.

La fuente de alimentación FA-853, con el generador doble arbitrario GF-858 y cualquiera de los osciloscopios digitales de la gama OD-6xx conforma un puesto de trabajo que satisface las necesidades del desarrollador electrónico más exigente.

Ref. N° 1510012





www.chauvin-arnoux.com

Le ayudamos a facilitar su trabajo con innovaciones tecnológicas únicas

Las C.A 6416 y la C.A 6417 son las nuevas pinzas de tierra IP40 fabricadas por CHAUVIN ARNOUX que permiten un control experto de los bucles en una red de tierra en paralelo.

La medida de tierra en zona urbana a menudo es difícil ya que no se pueden clavar piquetas de tierra. Las C.A 6416 y la C.A 6417 permiten realizar medidas selectivas en un sistema de tierra en paralelo sin desconectar el conductor y sin clavar piquetas.

En casos de una puesta a tierra periódica o de un bucle perimetral de tierra, el uso de las pinzas de

tierra para medidas de valores bajos, permite comprobar la continuidad del conductor del bucle testado.

Son ideales para diversas aplicaciones, entre las cuales destacamos:

- Medida de tierra en paralelo en los postes de instalación MT/BT
- Medida de tierra en zona urbana y/o en edificios protegidos contra señales Rf
- Medida en las líneas de telecomunicación
- Medida en el sector ferroviario
- Medida de tierra en tuberías enterradas o visibles

Compactas, están diseñadas para un uso diario ya que el peso ha podido reducirse notablemente y cuenta con un novedoso sistema de compensación de fuerza para facilitar la apertura*. Similar a la función de dirección asistida en los coches, el

novedoso sistema de apertura de la C.A 6417 y C.A 6417 exige un esfuerzo mínimo para abrir la pinza y mantenerla en posición abierta, maximizando así, el confort y la optimización durante el uso.

Tienen un display de gran calidad basado en la tecnología OLED, el cual ofrece un mejor contraste y más nitidez de visualización. Con un ángulo de visión de 180°, el confort de lectura es idóneo en cualquier circunstancia.

Su función PreHold facilita la medición en situaciones donde no es posible la visualización directa del display debido a dificultades de accesibilidad o posicionamiento.

Las C.A 6416 y la C.A 6417 son pinzas de tierra muy seguras, 600 V CAT IV. Incluyen además otra innovación que mejora la seguridad de usuario: la función Tensión de Contacto*.

Si la tensión supera el umbral memorizado, el símbolo de alarma y el umbral de alarma empiezan a parpadear. Si la alarma está habilitada, se emite una señal acústica. El

software de análisis de datos Data-View® o GTC permiten configurar y calibrar las pinzas además de ajustar parámetros para la medida y personalizar informes. Disponen de una Aplicación ANDROID (gratuita), que permite recuperar directamente las medidas en la Tablet o Smartphone, utilizar la geolocalización GPS para encontrar instantáneamente la ubicación que corresponde a las medidas y enviar los informes por email.

* Sistema patentado

Ref. Nº 1510046



endrich
components of life

QUIERE EVITAR FALLOS DE CAMPO?

Proteja sus diseños con ProTek Devices! El especialista en transient voltage suppression (TVS) te ofrece la gama más amplia de componentes TVS.

Encontrará soluciones de 'high-performance', estándar y soluciones especiales a base de silicio especial como single o multi-line componentes de protección para una gran variedad de aplicaciones e interfaces.

Beneficios para comunicación/data lines:

- capacidad muy baja (hasta 0.05pF) para transmisión rápida de datos
- nada de pérdidas de data o distorsión
- disponible en packages DFN (hasta 0201 / DFN-2) muy inteligentes / compactos

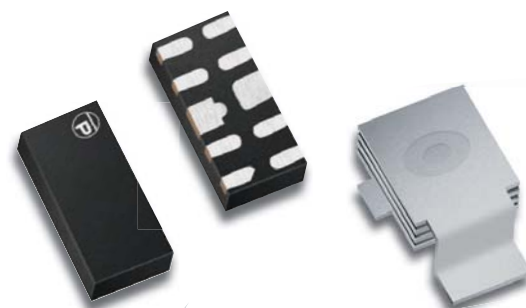
Beneficios power lines:

- soluciones con pines y también SMD packaing con características únicas
- dispositivos para protección de descarga eléctricas hasta 2250 kW!



Ventajas generales:

- prevención de daño causado por rayos hasta 20 kA
- protección perfecta para interfaces estándar de automoción y aplicaciones con antenas contra ESD
- más que 10.000 productos diferentes que protegen su aplicación
- posibilidad de crear soluciones custom





www.sagitrón.com

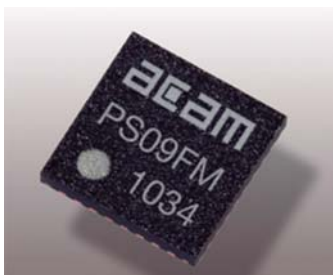
am

www.ams.com

Nuevo circuito integrado Picostrain PS09

Sagitrón, distribuidor para España y Portugal de AMS, presenta el nuevo circuito integrado Picostrain PS09 para captura de sensores resistivos de tensión mecánica por tecnología TDC

El nuevo Picostrain PS09 ha sido desarrollado por la compañía Alemana ACAM, recientemente adquirida por AMS, que es uno de los mayores especialistas mundiales en la tecnología TDC.



TDC significa "Time to Digital Converter". Es una tecnología que permite capturar con gran precisión digital los tiempos de impulsos eléctricos muy cortos (hasta los picosegundos).

La tecnología TDC Picostrain se utiliza como alternativa a los ADC "Analog to Digital Converter" para capturar los sensores resistivos de tensión mecánica en aplicaciones que sean críticas en muy bajo con-

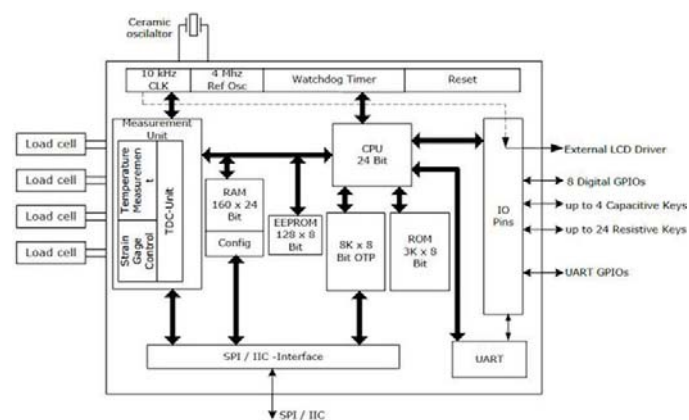


sumo, extremada resolución de sensores, o muy alta velocidad de captura.

Ejemplos de aplicaciones que necesitan el bajo consumo y la resolución del Picostrain PS09:

- Celdas de carga mecánica, preferencialmente las que incluyan internamente la electrónica del proceso (celdas de carga digitales)
- Celdas de carga mecánica con lectura LCD o inalámbrica, alimentadas por baterías o por RFID
- Balanzas portátiles alimentadas por baterías
- Herramientas con troque controlado.
 - Ejemplo: destornillador con display de troque
- Dispositivos de gimnástica portátil
 - Ejemplo: medidor de fuerza de la mano
- Sensores de fuerza en aplicaciones sin cables, como por ejemplo:
 - Medir la fuerza de los pedales de una bicicleta, con el sensor dentro del mismo eje de los pedales, comunicando de forma inalámbrica
 - Medir la fuerza de ejes rotativos de tracción de máquinas o vehículos, y reportarla vía radio.

La implementación de sistemas basados en el PS09 es muy facilitada porque este dispositivo incluye internamente el AFE para los sensores resistivos, un convertidor TDC de 28 bit, un sensor de temperatura para la calibración de los sensores, y un microcontrolador que ejecuta todos los algoritmos



digitales necesarios para la captura de precisión de varios tipos de sensores de fuerza. Y lo hace con el menor tamaño en placa y el menor consumo de energía en la industria.

La tecnología TDC no necesita excitar los sensores con una corriente eléctrica y también por eso se ahorra muy significativamente el consumo eléctrico del sistema.

Tampoco necesita mitigar el ruido eléctrico utilizando topologías diferenciales, por lo que se puede ahorrar hasta la mitad de los sensores de tensión mecánica.

Un dispositivo Picostrain puede capturar sensores entre 5 topologías posibles:

1. 4x sensores de medio puente (en modo cuatro)
2. 2x sensores de medio puente formando un puente completo
3. 2x sensores de medio puente independientes
4. 1x sensor clásico de puente de Wheatstone
5. 1x simple sensor de medio puente

Además de implementar todas las funcionalidades de captura de los sensores hacia sus interfaces digitales SPI, I2C o UART, el PS09 incluye también el control de un

interfaz usuario de muy bajo consumo con captura directa de teclas capacitivas y conexión para controlador externo de LCD.

El actual portfolio de Acam (ahora AMS) de TDCs específicos para celdas de carga (Picostrain) incluye también la variante PS081 con un driver LCD incorporado, para aplicaciones con pequeños displays LCD.

Hay disponibles varias placas de desarrollo para el PS09.

- PS09-DLC-EVA

Para desarrollo de celdas de carga

- PS09-EVAL HR-Module

Para el desarrollo de balanzas hasta 100.000 divisiones

- PS09-EVAL LC-Module

Para el desarrollo de balanzas hasta 30.000 divisiones

- PS09-EVAL-MB Main Board

Para el desarrollo de aplicaciones que incluyan interfaz usuario o comunicaciones

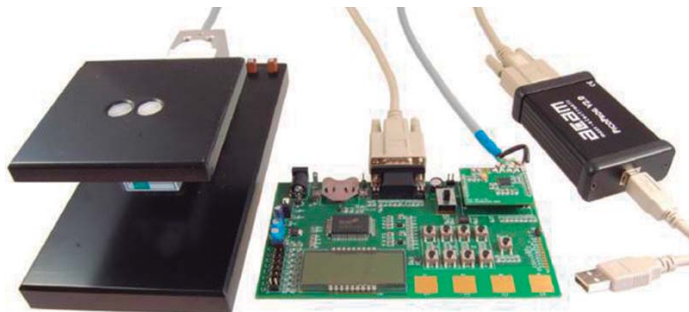
GUI de configuración y control de los Picostrain

- PICOPROG V2.0 Programmer

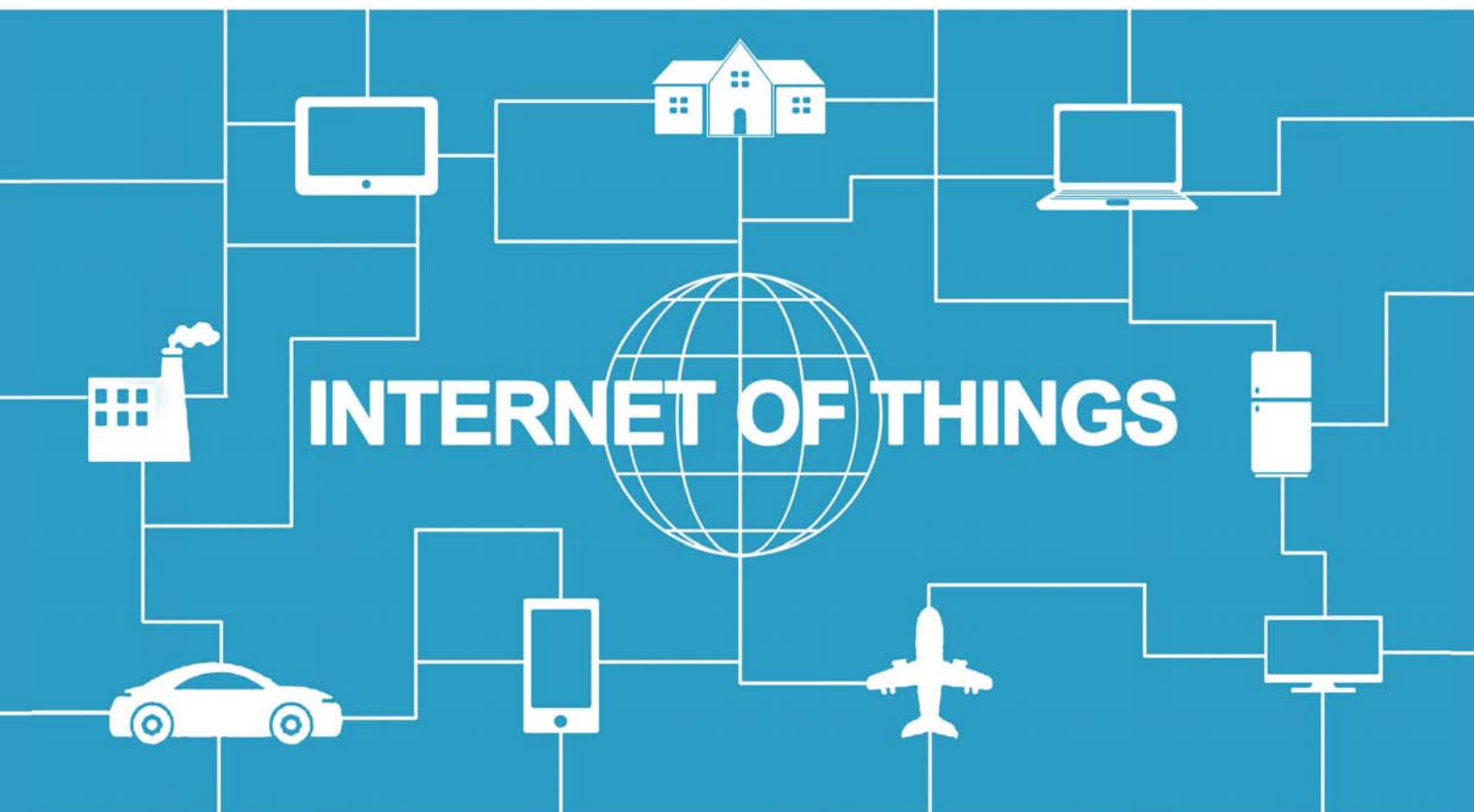
Programador por puerto USB

El Kit desarrollo completo incluye una celda de carga de 10 kg, y un programador.

Ref. N° 1510014



SHAPING THE WORLD
WITH SENSOR SOLUTIONS



NCI Development Kit for AS3911

- Compatible with Android, Linux & Windows OS
- Modular design optimizes features vs. requirements

www.ams.com/AS3911



Small Solution 1A Step Down RF DCDC

- 4MHz switching frequency for small coil
- Low noise switcher
- Less than 40mm² total solution size

www.ams.com/AS1382



Touch to open

- Highest output power and automatic antenna tuning
- Low-power capacitive/inductive wake-up function

www.ams.com/AS3914



Nuevos tiempos, nuevas soluciones.

S.A. GENERAL DE IMPORTACIONES ELECTRÓNICAS

C/Montón de Trigo 2,
esquina Avda. de la Industria
28760 Tres Cantos - MADRID
Tel.: 91 806 38 00*
Fax: 91 806 38 05

Lisboa - PORTUGAL
Tel. y Fax: +351 218 288614

e-mail: sagitrón@sagitrón.com

Parc Empresarial del Mediterrani
Passeig del Ferrocarril, 337- 3º-3
08860 Castelldefels - BARCELONA
Tel.: 93 634 28 10*
Fax: 93 634 25 79



www.sagitrón.com



www.sagitrón.com

amun

www.ams.com

Nuevo sensor biométrico que mide el ritmo cardiaco por impulsos de luz

Sagitrón, distribuidor para España y Portugal de AMS, anuncia el nuevo sensor biométrico AS7000, que sirve para medir el ritmo cardiaco por impulsos de luz sobre la piel.

El AS7000 es el primer miembro de una nueva familia de sensores biométricos para deporte y salud desa-

rollados por AMS, adecuados a la integración en dispositivos vestibles. Los pequeños capilares en nuestra piel se contraen y se expanden sincrónicos con los batimientos cardiacos, y el AS7000 analiza esas contracciones midiendo la dispersión de la reflexión de impulsos de luz sobre la piel (fotopletismografía).

Con un tamaño de tan solo 6.1 mm x 4.1 mm x 1.0 mm, el AS7000 incorpora varios LEDs, sensores ópticos de elevada integración, y un procesador digital que ejecuta de forma autónoma todos los algoritmos de SW que calculan con la máxima precisión, el ritmo cardiaco y las variaciones en el tiempo de los ritmos cardiacos.

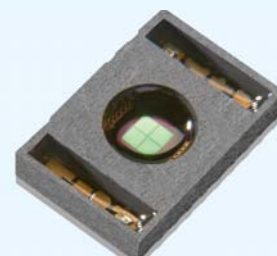
Por su bajo consumo, el AS7000 permite monitorizar permanentemente el ritmo cardiaco, 24/24 horas y 7/7 días, alimentado únicamente por una pequeña batería. El AS7000 funciona en conjunto con un acelerómetro para compensar los movimientos del humano, y por eso permite seguir midiendo

el ritmo cardiaco mismo durante el ejercicio de un deporte.

El módulo incluye conexiones opcionales para sensores externos de temperatura y de resistividad eléctrica de la piel, como se puede ver en el esquema eléctrico de ejemplo de aplicación. Además de fabricar el AS7000, AMS ofrece una extensa documentación de soporte al diseño eléctrico, mecánico, y óptico, de los dispositivos que lo incorporen.

Con esta documentación de soporte se puede simplificar significativamente el esfuerzo de diseño para optimizar el espacio de aire entre el sensor y la piel, el espesor del cristal, y la geometría y los materiales de las pulseras. Hay disponible un diseño de referencia completamente funcional, incorporando todo lo que se necesita para evaluar el AS7000.

El kit incluye una placa de display controlada por un microcontrolador PIC, y una pulsera equipada con un módulo Bluetooth y una pila de litio. El



AS7000 viene montado con un acelerómetro en el interior de la pulsera.

El kit incluye también un SW de GUI, y las herramientas de actualización de FW, tanto para el AS7000 como para el módulo de display.

AMS también hace hay disponible una pequeña placa con todos los componentes esenciales para testar el AS7000 en otras geometrías.

Este kit Incluye el sensor biométrico AS7000 montado junto con un acelerómetro, un cable de conexión, el SW de GUI, y las herramientas de actualización del FW.

Ref. N° 1510015



www.sagitrón.com

MICROCHIP

www.microchip.com

Nueva familia de microcontroladores 16bit XLP con encriptación incorporada PIC24FJ256GB410

Sagitrón, distribuidor para España y Portugal de Microchip Technology Inc., anuncia la nueva familia de microcontroladores PIC24FJ256GB410

Se amplía el portfolio de microcontroladores Microchip de 16bit con motor de encriptación incorporado, con nuevos modelos con novedosas funcionalidades, mayores memorias de programa, y controlador de LCD en encapsulados con mayor número de pines.

La nueva familia PIC24FJ256GB410 duplica la memoria hasta ahora dispo-

nible en los microcontroladores Microchip de 16 bit con motor de encriptación por HW, para 256 kB Flash y 16 kB RAM, y está disponible en mayores formatos que contemplan desde 64 pines en QFN de 9x9 mm, hasta 121 pines en BGA de 10x10 mm, pasando por los tradicionales TQFP de 64 pines 10x10 mm y 100 pines 12x12 mm.

Otras funcionalidades impactantes introducidas por la nueva familia PIC24FJ256GB410 son:

- Controlador de LCD de muy bajo consumo, puede controlar aplicaciones gráficas o sinópticas hasta 512 pixeles
- Doble Flash, permite almacenamiento de datos y carga remota segura de nuevos FW en modo Live Update, sin parar el procesamiento de la CPU con el FW anterior.
- Transceptor USB FS 2.0 funcionando como maestro, dispositivo, u OTG. Incluye PLL dedicado para reloj de alta precisión
- Generador de frecuencias de reloj incluye pin de salida para acoplar frecuencias de reloj a dispositivos externos
- Periférico CTMU para captura de teclados y sensores capacitivos
- Convertidor A/D avanzado con 12bit, autoescan, detector digital

de umbrales, y captura en modo dormido

- Sensor interno de temperatura
- Convertidor D/A de 10 bit, con velocidades de DAC hasta 1Msps
- Ultra bajo consumo con modos Doze, y Deep Sleep de 60nA
- Reloj con calendario RTCC consume 650nA, soportado por pila de backup en su pin dedicado Vbat

El motor de encriptación por HW de esta nueva familia PIC24FJ256GB410 funciona de forma autónoma sin

ocupar la CPU y tiene nuevas funcionalidades adecuadas a los más severos requisitos de protección de datos exigidos por las tarjetas ISO y por las comunicaciones M2M/IoT conectadas vía internet.

Para soporte al desarrollo con la nueva familia PIC24FJ256GB410, Microchip hace disponible un PIM (Processor In Module) para la placa madre Explorer16. Es el PIC24FJ256GB410 Plug-In Module - MA240038

Ref. N° 1510016

eXtreme Low Power, Crypto Engine and LCD Driver





VIA Labs, Inc.

www.via-labs.com

La controladora VIA Labs VL100 DP Alt-mode & PD para dispositivos USB Tipo C supera las pruebas de conformidad del USB-IF

La compatibilidad con el modo alternativo DisplayPort y la carga de dispositivos convierten a la VIA Labs VL100 en la solución ideal para los dongles de vídeo y estaciones de acoplamiento multifunción con USB Tipo C

VIA Labs, Inc., proveedor de chips SuperSpeed USB, anuncia que su controladora VIA Labs VL100 DP Alt-mode & PD ha conseguido la certificación del USB-IF (Foro de Implementadores de USB).

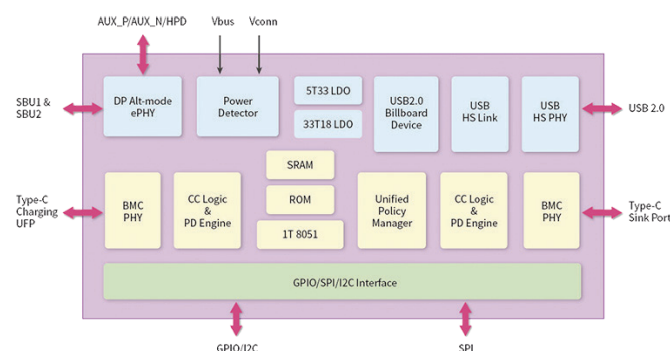
Además de las capacidades básicas de negociación de energía que permiten suministrar hasta 100 W de potencia a través de una conexión USB Tipo C, la VL100 también admite transferencias de datos USB y el modo alternativo DisplayPort en USB Tipo C. Con un diseño escalable y una flexible

arquitectura de firmware, la VL100 es adecuada para dispositivos que van desde dongles básicos para convertir vídeo a estaciones de acoplamiento multifunción, al permitir de forma simultánea el suministro de energía, la transferencia de datos USB y la salida de vídeo mediante una sola conexión USB Tipo C.

Se puede configurar una única controladora VIA Labs VL100 DP Alt-mode & PD para que admita uno o dos puertos USB Power Delivery (PD) y, gracias a los reguladores de voltaje integrados y al dispositivo USB Billboard, la VL100 ofrece el mayor nivel de integración de todas las controladoras USB PD disponibles en el mercado.

En una configuración de doble puerto USB PD, la VL100 simplifica enormemente los diseños enfocados a la carga mediante USB Tipo C, al establecer y gestionar localmente dos contratos USB PD independientes mediante un Motor de Políticas Unificadas.

La función de carga permite conectar la VL100 a un cargador USB compatible con PD y cargar los dispositivos compatibles, a la vez que se siguen realizando transferencias de datos y se ofrecen capacidades de salida de vídeo. "VIA Labs se ha centrado especialmente en ofrecer calidad y facilidad de uso en las soluciones USB Tipo C y



las soluciones de alimentación USB llave en mano", explica Terrance Shih, director de producto de VIA Labs, Inc.

"La VL100 no sólo reduce el coste de la lista de materiales mediante la integración de varios componentes que antes iban por separado, sino que también mejora la seguridad al disminuir la complejidad y unificar la gestión de las políticas de energía en un solo controlador".

Disponibilidad de VIA Labs VL100

La controladora VIA Labs VL100 DP Alt-mode & PD ya se fabrica en serie y está disponible para pedidos de gran volumen. Para obtener información adicional o consultar los precios, contacta con un distri-

buidor local de VIA Labs o escribe a sales@via-labs.com.

Otras controladoras USB Tipo C y USB PD de VIA Labs

Los productos para USB Tipo C que VIA Labs comercializa actualmente incluyen el marcador electrónico VL150 para cables USB Tipo C y la controladora VIA Labs VP223 de carga universal DFP para USB Tipo C. VIA Labs ofrece una completa solución USB Tipo C llave en mano y hasta la fecha ha vendido más de 1 millón de productos con esta tecnología.

Más información acerca de la VIA Labs VL100: http://www.via-labs.com/product_show.php?id=57

Ref. N° 1510017



¡Record Mundial!
Serie TMR 9, convertidores DC/DC de 9 W regulados y aislados, la más alta potencia en formato SIP-8.

TRACO POWER

Reliable. Available. Now.

tracopower.com



www.silversanz.com

Silver Electronics lanza su nueva iluminación Edison

La compañía Silver Sanz presenta su original línea de bombillas de diseño EDISON, bajo su marca Silver Electronics, homenajeando de esta manera al creador de la bombilla, Thomas Edison.

Las nuevas EDISON de Silver Electronics resultan ideales como decoración, para dejarlas a la vista con su cableado, aportando un toque 'vintage-retro'. El tipo de luz es cálida y acogedora, iluminando de una manera diferente cualquier espacio que rememora y transporta a los inicios del siglo XX. Así mismo, las bombillas EDISON se presentan en seis modelos diferentes: Estándar, Globo, Tubo, Pera, Yajan y Vela.

Especificaciones técnicas

- Lumens: 120
- Potencia: 60, 40 y 25W
- Base: E27
- Voltaje: 230V
- Color: Cálido
- Duración: 3.000 horas
- Regulable / Dimable

Las nuevas bombillas EDISON de Silver Electronics se distribuyen con un original 'packaging' de cartón, acorde con la línea de producto, para simbolizar más el tipo 'vintage', y se pueden encontrar en grandes almacenes, tiendas de bricolaje, ferreterías, tiendas de electrodomésticos e instaladores.

Ref. Nº 1510018



www.weidmuller.es

Weidmüller amplía la gama TERMSERIES

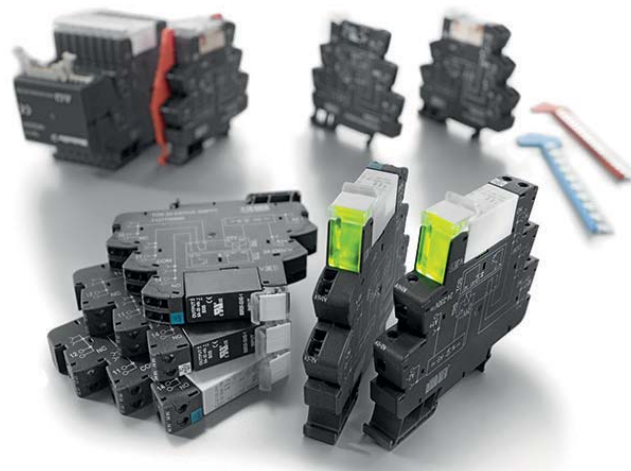
Sus nuevas variantes permiten una conmutación fiable y duradera de cargas inductivas y capacitivas. Mayor fiabilidad de contacto y vida útil con cargas industriales. Capacidad total de conmutación de 16 A, en una anchura de tan solo 12,8 mm y sin necesidad de instalar puentes de conexión transversal adicionales.

Weidmüller amplía su gama de productos TERMSERIES con nuevas variantes de alto rendimiento para una conmutación fiable y duradera de cargas inductivas y capacitivas. Gracias a un diseño particularmente compacto y una anchura de tan solo 12,8 mm, estas nuevas variantes caben perfectamente en cualquier lugar del carril DIN. Ofrecen una capacidad total de conmutación de 16 A y no requieren la instalación de puentes de conexión transversal adicionales. Los nuevos módulos TERMSERIES también reducen el tiempo de cableado gracias a su conexión "Plug & Play".

En general, las cargas industriales presentan un componente capacitivo o inductivo. Esta circunstancia reduce la vida de los contactos del relé debido a las chispas que aparecen durante los procesos de conexión y desconexión. Con las nuevas variantes TERMSERIES este problema ha desaparecido; Weidmüller las ha equipado con unos relés cuyos materiales y disposición de contactos están especialmente diseñados para cargas industriales. Tanto si se utilizan en la construcción de armarios, en la fabricación de máquinas e instalaciones, en el sector de la energía eólica, en robótica o en el sector marítimo, offshore y de ingeniería naval, las compactas variantes TERMSERIES permiten una conmutación fiable y duradera de cargas industriales inductivas y capacitivas de hasta 16 A.

Weidmüller ha incorporado tres nuevos productos a su gama TERMSERIES. El primero es un módulo con contacto conmutado de 16 A diseñado para conmutar cargas industriales como pueden ser radiadores de rayos infrarrojos, bombas y pequeños contactores. El material de contacto (AgNi) es adecuado también para la conmutación de pequeñas cargas. Weidmüller ofrece una gran variedad de tensiones de entrada para este módulo, comprendidas entre 5 V DC y 230 V AC/DC. La segunda solución es un módulo con contacto NA de 16 A HC (alta corriente), adecuado para conmutar cargas inductivas como electroválvulas, contactores

Weidmüller ha realizado también algunas modificaciones en su gama. La nueva variante TOS/TOZ es un relé de estado sólido de 12,8 mm con mayor capacidad de conmutación en corriente continua de 5 A (previamente 3,5 A) que conmuta cargas sin desgaste y sin generar ruido. Por último, se encuentra la variante TRS/TRZ AgSnO. Se trata de un relé compacto de tan solo 6 mm de ancho, dotado de contactos de AgSnO, que conmuta pequeñas cargas capacitivas, como por ejemplo lámparas LED, contactores de amplio rango de entrada y fuentes de alimentación conmutadas. La variante TOS/TOZ se ofrece con tensión de entrada



de potencia y motores. Gracias al material utilizado (AgSnO) y la gran separación entre contactos, este contacto NA ha demostrado su resistencia a las pérdidas de material y de soldadura.

El tercer producto es un módulo con contacto NA de 16 A HCP (alto pico de corriente) que conmuta cargas capacitivas como las de reactancias LED, tubos fluorescentes y fuentes de alimentación conmutadas.

Destaca por su material de contacto (AgSnO) y su contacto de tungsteno avanzado, que evita que los contactos puedan soldarse durante las conexiones al conmutar cargas capacitivas. Ambos contactos NA están disponibles con tensión de entrada de 24 V DC o bien con entrada multitensión de 24-230 V AC/DC.

de 24 V DC y entrada multitensión, mientras que el módulo TRS/TRZ AgSnO tiene una tensión de entrada de 24 V DC.

Los bornes de alimentación, separadores, puentes de conexión transversal, acopladores por relé y variantes de relés de estado sólido de Weidmüller se combinan para dar lugar a una amplia gama de productos diseñados para aislar y amplificar señales. No hay restricciones en cuanto a disponibilidad de energía; de este modo, puedes contar con una corriente de conmutación total en cada conexión, gracias al sistema interno de puentes de conexión transversal. El aspecto más destacado es la entrada multitensión de 24-230 V AC/DC, que puede utilizarse con todas las variantes de relé.

Ref. Nº 1510019



www.weidmuller.es

Ethernet Industrial Firewall/NAT-Router

Comunicaciones seguras con direccionamiento más sencillo

El router Firewall NAT de Weidmüller integra eficazmente subredes con idénticas direcciones IP

Los routers industriales implementan normalmente gran cantidad de funciones. Sin embargo, y según la aplicación, solo se requieren realmente algunas de todas esas funciones.

Centrarse en lo realmente importante es esencial si se pretende minimizar el trabajo de integración IP de maquinaria en redes de nivel superior.

Con Weidmüller no tienes que preocuparte por la seguridad de tu red; hemos diseñado nuestro router NAT y cortafuegos IE SR-2GT LAN FN para aplicaciones en las que la seguridad y la traducción de direcciones de red (NAT) son prioritarias.

El router protege con fiabilidad las redes industriales basadas en IP gracias a su cortafuegos integrado de inspección dinámica de paquetes con filtrado flexible en ambas direcciones (paquetes entrantes y salientes de WAN/LAN).

Las funciones del router NAT 1:1 y de enrutamiento IP/mapeo virtual te permiten integrar fácilmente subredes con direcciones IP idénticas sin necesidad de estructurar la red de máquinas en una red de producción de nivel superior.

Infraestructura de red optimizada

El enrutamiento IP permite una transmisión de datos controlada entre las subredes. Además, la división en subredes reduce las cargas de la red.

Configuración más sencilla

Las direcciones IP se implementan virtualmente con NAT 1:1. Las máquinas en serie con idéntica configuración IP pueden operar

ahora en paralelo e integradas en redes de nivel superior sin necesidad de asignar rangos de direcciones IP individuales a cada una de ellas.

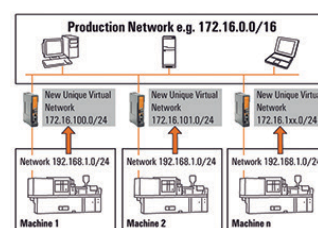
Redes de gran seguridad

El cortafuegos integrado, dotado de amplias funciones configurables de filtrado, reconoce el flujo de datos legítimos y deniega el acceso a la red de datos no autorizados.

Más información en la web:

www.weidmuller.es

Ref. N° 1510020



CONVERTIDORES AC/DC

■ ALTO VOLTAJE ■ ALTA RESISTENCIA ■ ALTA INTEGRACIÓN

ROHM Semiconductor ofrece una amplia gama de Controladores AC/DC para MOSFET externos así como convertidores totalmente integrados con MOSFET internos

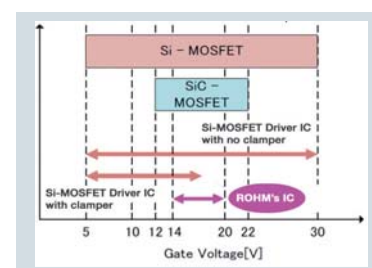
¡Nuevo! Conversor AC/DC para accionamiento SiC-MOSFET

¿Por qué utilizar SiC MOSFET para AC/DC?

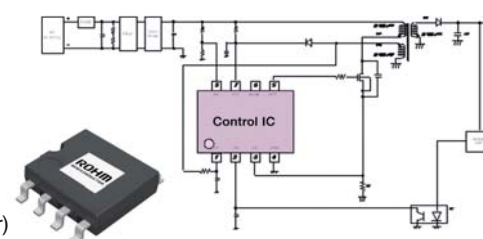
- Alto voltaje de funcionamiento con bajo R_{ON} & Q_g
- Menos componentes (sin limitadores de tensión, sin limitación de puerta, menos refrigeración)
- Solución compacta

Características BD7682FJ

- Conversor Quasi-Resonante DC/DC
- Driver de Puerta optimizado para accionamientos de SiC-MOSFET
- Baja corriente V_{CC} ($19\mu A$ @ $V_{CC} = 18.5V$)
- Función Burst a cargas bajas
- Max. Frecuencia Controlada (120kHz)
- Protección de sobre/bajo voltaje V_{CC}
- Función Brown IN/OUT
- Inicio controlado DC/DC
- 250 nsecs Leading-Edge Blanking
- Protección de sobrecarga (128 ms Timer)



Sistemas óptimos para accionamientos SiC MOSFET



Technology for you Sense it Light it Power it !

www.rohm.com/eu



www.olfer.com

LRS: Nueva generación de fuentes de alimentación en caja de Meanwell

Meanwell se ha consolidado como marca líder en el mundo para fuentes de alimentación industrial estándar en los últimos 30 años. Las familias en caja cerrada CA/CC, con líneas de productos completas para modelos con "PFC" y "sin PFC", ha sido masiva y ampliamente aplicada en los campos de control industrial. En particular, la familia G3 (serie RS), en el mercado desde hace años, siem-

pre ha sido una de las más vendidas del mercado sin PFC. Con el fin de mejorar continuamente la competitividad de Meanwell y para cumplir con la demanda de producto final con bajo consumo de energía sin carga e instalaciones en miniatura, el fabricante ha lanzado la nueva generación de fuentes en caja cerrada desde 35 a 350 W, sin PFC: LRS-35/50/75/100/150/150F/200/350.

La serie LRS se basa en un diseño de circuitos aerodinámico que reduce el número de componentes eléctricos y una automatización de alto grado que elevan significativamente la competitividad en los costes y rendimiento de la producción. En comparación con la antigua generación, la serie RS, tiene una eficiencia superior y un menor tamaño. También cuenta con



un bajo consumo sin carga ($<0,2 \sim 0,75$ W), perfil bajo de 1U (30 mm) y la capacidad de funcionar a una altitud de hasta 5.000 metros. Además, esta familia cumple con varios estándares en normativas de seguridad como IEC / EN / UL60950-1, IEC / EN61558-1, IEC / EN61558-2-

16, IEC / EN60335-1, GB4943, etc. No se limitan a satisfacer todo tipo de aplicaciones industriales sino que también pueden ser utilizadas para los electrodomésticos, logrando así una cobertura más amplia en diversas industrias.

Ref. N° 1510021

Convertidor/estabilizador de tensión y frecuencia VFC

Los modelos VFC-1000-1100R-IEC y VFC-1000-230R-IEC son dos tipos de convertidor de tensión y frecuencia pensados para aplicaciones donde tenemos que sacar una alimentación diferente a la habitual en la zona donde vamos a utilizar un equipo diseñado para otro país. Por ejemplo cuando queremos utilizar equipos diseñados para usar en Estados Uni-

dos en Europa. Estos convertidores admiten un amplio rango de tensión de entrada que se rectifica y filtra mediante el principio de una fuente de alimentación conmutada, generando una tensión intermedia estabilizada en continua.

Posteriormente un inversor de alta calidad genera su propia tensión y frecuencia de salida con una onda senoidal y una baja distorsión armónica. De esta forma nos aseguramos que la tensión y frecuencia de salida son independientes de la tensión y

frecuencia de entrada. Además de poder utilizarse como convertidor de frecuencia y tensión también se utilizan en aplicaciones donde necesitamos una tensión de alimentación estable y precisa. Es decir, podemos utilizarlo como un estabilizador.

Los estabilizadores de mercado tanto electrónicos como electromecánicos actúan y corrigen la salida cuando detectan variaciones en la entrada.

Esto implica que por muy rápido que sea el tiempo de respuesta siempre veremos variaciones también en la tensión de salida.

Estos modelos al generar su propia salida no se ven afectados por las variaciones y perturbaciones en la red.

Frente al posible uso de un SAI Online de doble conversión al no

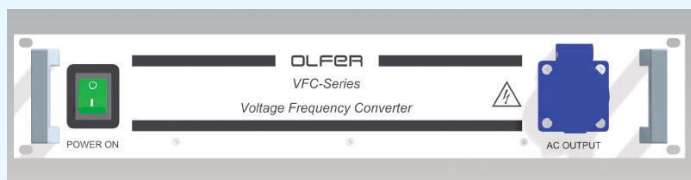
utilizar baterías están libres de mantenimiento, son más ligeros y no tienen sustancias altamente contaminantes como son las baterías. Disponen de una conexión rápida de entrada y de salida, entrada con toma IEC y salida estándar de enchufe, que facilita la instalación y puesta en marcha.

Igualmente su LED indicador de funcionamiento correcto nos asegura de forma sencilla e intuitiva que los equipos están trabajando correctamente.

Están diseñados para instalación en Rack de 19" aunque también pueden usarse como un equipo de sobremesa o montado en el fondo del armario.

Se pueden realizar otras versiones en otros formatos bajo demanda.

Ref. N° 1510022



Convertidor para temperaturas extremas serie LN

Los condensadores electrolíticos son un componente clave en las fuentes de alimentación conmutadas, sin embargo los condensadores electrolíticos utilizados en ellas tienen grandes pérdidas internas, variaciones en la capacidad, muchas fugas y unas características de alta/baja temperatura bastante malas que causan baja fiabilidad y una vida útil más corta en estos productos, particu-

larmente en ambientes extremos de temperatura. La serie LN de Mornsun abarca su nueva gama de fuentes de alimentación desde 1 W a 3 W CA/CC para las que no es necesario ningún tipo de condensador electrolítico resolviendo así los problemas con las temperaturas altas y bajas y la vida útil de los productos causados por las limitaciones de los condensadores electrolíticos.

Cumplen con todos los estándares, con la normativa EMI Clase B sin circuito externo y su inmunidad contra sobretensiones cumple con

la normativa de nivel 4. Ofrecen una amplia gama de voltaje de entrada de $165 \sim 264$ VCA / $233 \sim 370$ VCC y un rango de temperatura de funcionamiento de -40 °C hasta 70 °C, sin curva de deriva de temperatura que resuelve el problema de la corta vida útil causada por las limitaciones de los condensadores electrolíticos ampliando ésta una media de 1,5 veces con respecto a otros convertidores convencionales.

Se pueden utilizar en cualquier aplicación que requiera una alta fiabilidad y una vida útil amplia; algunas

aplicaciones tipo serían iluminación LED, instrumentación y control, comunicaciones y controles industriales y son ideales para las industrias mineras y de energía eléctrica.

Ref. N° 1510023





The Capacitance Company

KEMET

CHARGED.®



electrónica 21, s.a.

Oficinas centrales Avd. de América, 37 28002 MADRID Tel.: +34 91 510 68 70 electronica21@electronica21.com
Delegación Cataluña C/Loreto, 13 - 15 B 08029 BARCELONA Tel.: +34 93 321 61 09 barcelona@electronica21.com



Aceite & Gas



Farmacéutica & Química



Comida & Bebida



Automoción & Aeroespacial



Agua & Residuales



Manufacturación & Industrial

OMEGA®

Originalmente fundada en 1962, Omega Engineering ha crecido desde ser un fabricante de termopares a ser un líder mundial, con más de 100.000 productos innovadores para la medición y control de la temperatura, humedad, presión, tensión, fuerza, caudal, nivel, pH y conductividad. OMEGA también ofrece una gama completa de sistemas de adquisición de datos, automatización, calefacción eléctrica y productos diseñados a la medida para su uso en entornos de pruebas, industriales e investigación.

Entre los clientes de OMEGA se incluyen muchas de las grandes corporaciones e instituciones de prestigio que reconocen la calidad de OMEGA. Unas capacidades de investigación, desarrollo y fabricación excepcional permiten a OMEGA mantenerse en la vanguardia de la tecnología.

Como un proveedor único e internacional de productos de alta ingeniería y soluciones personalizadas, OMEGA utiliza un enfoque de marketing que incorpora diversos catálogos, marketing en Internet y ventas por teléfono, para servir a un amplio rango de clientes en los mercados industriales y académicos que quieren una fuente conveniente y confiable de productos, sistemas y servicios. Nuestros objetivos se centran en el servicio al cliente y productos sólidos, tecnología de vanguardia, la personalización y entrega rápida. OMEGA es una marca con altos niveles de negocios y una reputación sin igual para satisfacer las necesidades del cliente.

Experiencia excepcional para el Cliente

Nuestros ingenieros altamente capacitados, brindan soporte técnico gratuito e ilimitado a los clientes de todo el mundo. Ayudan a identificar soluciones y sugerir el equipo adecuado para aplicaciones sencillas o complejas. El soporte está disponible a través de correo electrónico, teléfono o a través de nuestro sitio web. También ofrecemos calibraciones certificadas de instrumentos en nuestras instalaciones.

Su única fuente para la medición y control

Ofrecemos la última tecnología para que los clientes no tengan que buscar otro distribuidor. Nuestra página web ofrece un método de búsqueda fácil de usar, realización de pedidos fáciles y soporte en línea. El servicio al cliente, ventas y asistencia técnica es gratuito, profesional y rápido. En OMEGA nos esforzamos por ofrecer servicios y productos de calidad a nuestros clientes todos los días.

Manufacturación y distribución internacional

Los productos Omega se utilizan en muchas aplicaciones críticas en la fabricación, procesamiento de alimentos, medicina, industria aeroespacial y la ciencia por nombrar unos pocos. Omega fabrica muchos componentes individuales con las exigentes especificaciones de calidad de Omega. Como resultado, Omega puede lograr un nivel de control posible gracias al uso extensivo de automatizaciones y pruebas de calidad. Esto es clave para la alta estima Omega entre sus clientes y su reputación de productos muy consistente y de primera calidad.



- Automoción & Aeroespacial
- Aceite & Gas
- Farmacéutica & Química
- Comida & Bebida

- Agua & Residuales
- Siderurgia
- OEMs
- Industria naval

- Laboratorios
- Manufacturación & Operación Industrial
- Universidades & Centros de Investigación



Su único suministrador para todos sus productos de control y medición de procesos

- 100.000 productos online
- Compra fácil online
- Envío el mismo día para ítems en stock
- Soporte técnico completo



UWBT Serie Bluetooth®
Convierta su móvil en un sistema de adquisición de datos portátil



Sondas y conjuntos

Para todos los entornos y aplicaciones



Platinum Serie

Controladores económicos de temperatura y proceso de alta precisión y respuesta rápida



PXM309

Transductores económicos para monitorizar y transmitir la presión en sistemas de agua, aceite hidráulico, gases y aire.

Estamos aquí para servirle

Gracias a nuestros expertos y a nuestra gran cantidad de fábricas alrededor del Mundo, OMEGA se enorgullece de ofrecer un amplio rango de productos industriales.

Nuestros representantes de ventas son capaces de enviar su pedido rápidamente y proporcionar información actualizada del estado del mismo. En OMEGA, ninguna orden de pedido es demasiado grande o demasiado pequeña.



Temperatura



Presión y Fuerza



Automatización



Caudal



Adquisición de datos



pH



Calefactores

es.omega.com
800 900 532
ventas@omega.com

© COPYRIGHT 2015 OMEGA ENGINEERING LTD. ALL RIGHTS RESERVED



www.ni.com

NI ayuda a los ingenieros a resolver los desafíos de Big Data con el nuevo hardware CompactDAQ y el software DIADEM 2015

Nuevos Sistemas de medida CompactDAQ con Intel Atom de cuatro núcleos y tecnología USB 3.0, DIADEM 2015 y DataFinder Server Edition 2015 para crear soluciones de gestión de datos y de medida más inteligentes

NI anunció nuevos lanzamientos de hardware y software para ayudar a los ingenieros a crear soluciones de gestión de datos y de medida más inteligentes: nuevos controladores CompactDAQ de 4 y 8 ranuras que ofrecen procesamiento de cuatro núcleos, un nuevo chasis de 14 ranuras CompactDAQ USB 3.0, DIADEM 2015 y DataFinder Server Edition 2015.

Con el crecimiento exponencial de los datos de ingeniería, los sistemas de

medida basados en software más inteligentes ayudan a los usuarios a integrar la inteligencia y el procesamiento en el punto de adquisición, capturando sólo los datos más necesarios. Los nuevos controladores CompactDAQ de 4 y 8 ranuras incluyen procesadores quad core E3845 de 1,91 GHz de Intel Atom, programables con el nuevo software de diseño de sistemas LabVIEW 2015, de tal forma que los ingenieros y científicos pueden personalizar sus sistemas de adquisición de datos añadiendo funcionalidad como procesamiento, inteligencia y control. Los nuevos controladores pueden funcionar en Windows Embedded 7 o NI Linux Real-Time, e incluyen 32 GB de almacenamiento no volátil y almacenamiento SD extraíble para aplicaciones de monitorización embebidas y registro avanzado de datos.

El nuevo chasis CompactDAQ USB 3.0 ayuda a escalar su sistema de medida para aplicaciones con mayor número de canales sin reducir la velocidad de transferencia. Con una capacidad de expansión de 14 ranuras y capacidades de streaming USB 3.0, el nuevo chasis CompactDAQ y el software LabVIEW gestionan sus necesidades actuales de adquisición de datos y pueden adaptar-



se con facilidad para satisfacer futuras necesidades en un solo sistema.

Para tomar decisiones críticas basadas en los datos, una solución de gestión de datos es de suma importancia para la gestión, análisis y visualización de big data. NI lanza DIADEM 2015 como software de 64 bits, en donde los usuarios pueden cargar y analizar más datos que antes. DataFinder Server Edition 2015 ofrece consulta de varios pasos que se pueden enviar a una federación mundial de servidores para encontrar los datos que los usuarios necesitan analizar en segundos.

Funciones clave de los nuevos controladores CompactDAQ de alto rendimiento:

- Más de 60 módulos de E/S específicos de sensor con acondicionamiento de señal integrado
- Dos puertos Ethernet Gigabit y USB, RS232 en serie, entrada de disparo y botón de usuario

- Procesador integrado de 1,91 GHz quad core de Intel Atom
 - Almacenamiento SD extraíble para acceder fácilmente a los datos
 - Funciones clave del nuevo chasis CompactDAQ con mayor número de canales:
 - 14 ranuras para integrar más módulos de E/S serie C en un solo sistema
 - Velocidades de transferencia de datos de más de 250 MB/s con USB 3.0
 - Escalar fácilmente el código NI-DAQmx existente con la misma experiencia de usuario de software que el chasis CompactDAQ USB actual
- Las principales características de DIADEM 2015:
- Versión de 64 bits para cargar y analizar más datos dentro del entorno de DIADEM
 - Mejora de las capacidades de búsqueda para encontrar a nivel mundial conjuntos de datos específicos para el análisis
 - Nuevas visualizaciones de datos y funciones de análisis
- Para saber más, visite www.ni.com/data-acquisition/compactdaq

Ref. Nº 1510024

NI reduce el coste de la prueba de producción inalámbrica

Nuevo sistema de prueba inalámbrica basado en PXI optimizado en velocidad multiplica el rendimiento en la planta de producción

NI sacó a la venta el Wireless Test System (WTS), una solución que reduce drásticamente el coste de la prueba de fabricación inalámbrica de gran volumen.

Las empresas, aunque se enfrentan a la creciente complejidad de la prueba inalámbrica, pueden reducir con confianza los costes de las pruebas y multiplicar el rendimiento en la planta de producción con un sistema optimizado para la velocidad de medida y la prueba paralela.

“Las megatendencias, como el Internet de las Cosas (IoT), harán que cada vez más dispositivos incluyan la funcionalidad de sensor y RF, que tradicionalmente ha sido caro de probar. Sin embargo, el coste de la prueba

no debería limitar la innovación ni la viabilidad económica de un producto”, afirmó Olga Shapiro, jefa de programa para medidas e instrumentos de Frost & Sullivan. “Para seguir siendo rentables en el futuro, las empresas deberán volver a considerar su enfoque para la prueba inalámbrica y adoptar nuevos paradigmas. Dado que el WTS está fabricado en la plataforma PXI probada en el sector y respaldado por la experiencia del mercado de NI, esperamos que tenga un impacto significativo en la rentabilidad del IoT”.

El WTS combina los últimos avances en hardware PXI para ofrecer una única plataforma de pruebas multiestándar, multi-DUT y multipuerto. Cuando se utiliza con software de secuencias de pruebas flexibles, como el módulo de prueba inalámbrico TestStand, los fabricantes pueden mejorar de forma significativa la utilización de instrumentos a la hora de probar varios dispositivos en paralelo.

El WTS se integra fácilmente en una línea de fabricación con secuencias de prueba listas para ejecutarse para

dispositivos que utilizan conjuntos de chips de proveedores como Qualcomm y Broadcom, así como el control de automatización remota y DUT integrado. Con estas funciones, los clientes consiguen ganancias de eficiencia considerables a partir de su equipo de pruebas de RF y reducen más su coste de la prueba.

“Probamos varias tecnologías inalámbricas, desde Bluetooth a WiFi o GPS y celular, todo con el mismo equipo utilizando el sistema de prueba inalámbrico de NI”, afirmó Markus Krauss, HARMAN/Becker Automotive Systems GmbH. “Los conocimientos de ingeniería de pruebas de RF de WTS y NOFFZ nos ayudaron a reducir de forma significativa el tiempo de prueba y el tiempo que llevó que nuestros sistemas de prueba estuvieran listos y funcionando”.

El WTS es el último sistema de NI construido en el hardware PXI y en el software LabVIEW y TestStand (consulte el Semiconductor Test System lanzado en 2014). El WTS, compatible con estándares inalámbricos de LTE Advanced

a 802.11ac para Bluetooth Low Energy, está diseñado para la prueba de fabricación de puntos de acceso WLAN, teléfonos móviles, sistemas de información de entretenimiento y otros dispositivos multiestándar, como estándares de teléfonos móviles, conectividad inalámbrica y navegación. La tecnología del transceptor de señales de vector-PXI diseñado con software dentro del WTS ofrece gran rendimiento RF en el entorno de prueba de fabricación y una plataforma que puede escalarse con los requisitos cambiantes de la prueba de RF.

Para obtener información adicional del nuevo sistema de pruebas inalámbricas, visite ni.com/wts.

Ref. Nº 1510025



Cinco instrumentos. Un dispositivo. Increíblemente práctico.



VirtualBench es un instrumento todo incluido que combina un osciloscopio, un generador de funciones, un multímetro digital, una fuente DC programable y E/S digitales en un único dispositivo que funciona con tu ordenador o iPad. Simple, cómodo y compacto, VirtualBench abre nuevas posibilidades de cómo los ingenieros pueden interactuar con los instrumentos de sobremesa.

Vea cómo en ni.com/virtualbench





www.anritsu.com

Anritsu presenta una solución basada en CPRI que facilita, acelera y abarata las pruebas en campo de cabezales de radio remotos

Ingenieros y técnicos de campo pueden realizar pruebas de RF en cabezales de radio remotos a ras de suelo para reducir los gastos operativos de la estación base

Anritsu Company presenta una opción de medición RF del CPRI para su familia de analizadores portátiles de estaciones base BTS Master™ que puede reducir significativamente los gastos operativos relacionados con la resolución de interferencias en estaciones base. La opción de medidas RF del CPRI basado en BTS Master ofrece la mejor velocidad de barrido dentro de su categoría y unas capacidades de prueba exclusivas, y además permite a ingenieros y técnicos de campo realizar mediciones precisas de RF en cabezales de radio remotos (Remote Radio Heads, RRH) a ras de suelo, eli-

minando así el tiempo y los considerables gastos asociados a enviar a un equipo de torre para que lleve a cabo dichas medidas de interferencias.

Con la nueva opción instalada, el BTS Master puede realizar medidas RF a través del enlace CPRI de fibra óptica que conecta la unidad de banda base (baseband unit, BBU) y el RRH. Anritsu ha desarrollado ajustes de radio previamente configurados y una función de detección automática como opción para simplificar la configuración del enlace CPRI para mediciones de RF.

Su velocidad de barrido, 10 veces más rápida que otras soluciones dentro de su categoría, permite al conjunto de pruebas de mediciones RF del CPRI basado en BTS Master la captura de señales de ráfaga no detectadas con otros métodos. La velocidad de barrido se complementa con dos funciones únicas: la capacidad de sintonizar y mostrar el recorrido de una señal visualizada, así como de ampliar un determinado área de interés. Velocidades de barrido más rápidas y un análisis más detallado de la señal permite a ingenieros y técnicos de campo localizar de manera más eficiente las fuentes de interferencia y PIM. Los usuarios pueden llevar a cabo medidas de espectro y



espectrograma del CPRI con esta opción. Su rendimiento y su capacidad proporcionan a los grupos operativos y de mantenimiento, ingenieros de rendimiento de RF, grupos de rendimiento de NEM y otros profesionales responsables de la optimización de la red inalámbrica la capacidad de realizar todas las pruebas necesarias sin el costo y el tiempo que exige enviar un equipo de torre.

La opción RF del CPRI amplía la ya extensa capacidad de medición de la familia BTS Master, formada por el MT8820T, MT8221B y el MT8222B. Todos los analizadores portátiles de estaciones base han sido específicamente desarrollados para dar soporte a redes inalámbricas 2G/3G/4G e incorporan más de 30 analizadores en un solo instrumento para, prácti-

camente, cubrir todas las necesidades de medición.

Anritsu ofrece además un catálogo de medidores de transporte óptico para probar y verificar los enlaces CPRI. Estas soluciones aprovechan la larga experiencia de Anritsu en pruebas ópticas y se pueden utilizar para confirmar que el RRH está correctamente alimentado, que las fibras están conectadas correctamente, el estado y limpieza del conector óptico y que el enlace no tenga un exceso de pérdidas entre el RRH y la BBU. Los medidores de transporte también pueden verificar que se han instalado los módulos SFP/SFP+ con la longitud de onda correcta y que los módulos pueden funcionar con la velocidad configurada.

Ref. Nº 1510026

BERTWave MP2100B de Anritsu para evaluaciones de módulos ópticos multicanal

Conjunto de prueba "todo en uno" que integra BERT y osciloscopio de muestreo, reduce los costes y acorta los tiempos de medición

Anritsu ha anunciado hoy el lanzamiento del nuevo BERTWave MP2100B, un conjunto de prueba "todo en uno" que integra BERT y osciloscopio de muestreo para el desarrollo y fabricación de módulos ópticos. El MP2100B es el sucesor del conocido MP2100A de la compañía y proporciona una evaluación aún más eficiente de módulos ópticos multicanal.

Los centros de datos están aumentando con urgencia la capacidad de transmisión de sus servidores y dispositivos de red para cubrir la

explosiva demanda de servicios de computación en la nube. De ahí que crezca también la demanda de I+D para las tecnologías de transmisión de alta velocidad y la fabricación de dispositivos de alta velocidad, que conlleva la necesidad de asegurar la integridad de las señales que pasan por estos dispositivos de alta velocidad. El nuevo BERTWave MP2100B ofrece mediciones simultáneas de BER y análisis del diagrama de ojo, de manera que un solo MP2100B puede medir todos los parámetros necesarios para evaluar los módulos ópticos y dispositivos ópticos utilizados por estos sistemas de comunicaciones.

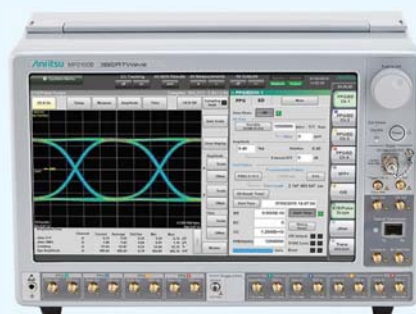
A diferencia de los sistemas convencionales para mediciones de BER y análisis del diagrama de ojo que requieren dos instrumentos de medición por separado, un solo MP2100B permitirá realizar todas las pruebas necesarias, lo cual ayuda a recortar los costes del equipamiento hasta un

40%. Además la incorporación de un switch óptico y un atenuador óptico como accesorios opcionales convierte a esta nueva versión en una solución completa de medición para evaluar módulos ópticos y dispositivos ópticos multicanal.

Con el fin de alcanzar las velocidades de medición más rápidas que exigen los mercados de fabricación de módulos y dispositivos ópticos, un nuevo Modo de Muestreo Rápido con velocidades de hasta 150 kmuestras/s

realiza análisis del diagrama de ojo como la prueba de máscara de ojo hasta 1,5 veces más rápido que los modelos anteriores. Además con el BERT (Bit Error Rate Tester) MP2100B incorporado se puede actualizar hasta 4 canales para mediciones simultáneas de BER en módulos ópticos multicanal, como QSFP+, etc., reduciendo así los tiempos de medición hasta un 80% si se comparan con los modelos anteriores.

Ref. Nº 1510027



Harwin amplía su familia de conectores con paso de 1,27mm mediante nuevos dispositivos IDC

Fuerte aumento del stock de la gama Archer con un precio competitivo y alta calidad

Harwin está ampliando su conocida gama Archer M50 con paso de 1,27 mm mediante la incorporación de nuevos conectores IDC. La familia Archer se distingue en tres aspectos: su precio, con dispositivos más rentables con varios puntos porcentuales de ventaja respecto a sus competidores; disponibilidad instantánea, ya que existe un gran stock de dispositivos para su envío inmediato a Harwin y su canal de distribución; además de su fiabilidad y alta calidad.

Los nuevos conectores Archer con doble fila añadidos a la gama IDC existente son conectores de 12, 14 y 16 posiciones. Entre sus configuraciones se encuentran los cabezales eyectores montados sobre placa en formato de orificio pasante y SMT, conectores para zócalo macho de transición IDC DIP y hembra IDC para cable plano.

Los dispositivos para montaje superficial están embalados en cinta y carrete con el fin de facilitar su colocación automática.

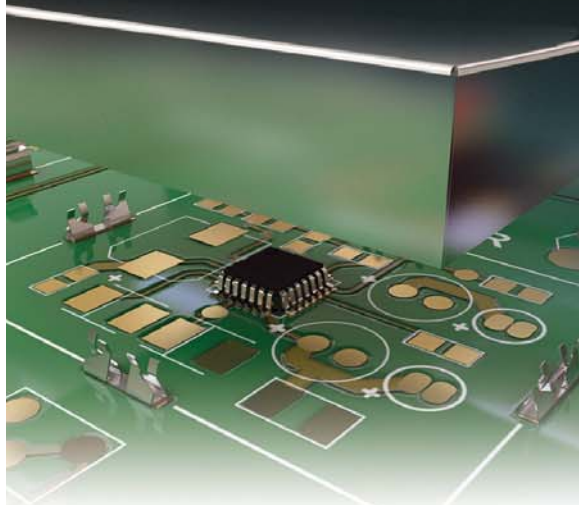
Las principales ventajas de la familia Archer son su rentabilidad y terminación rápida que minimizan el coste de instalación y aseguran la retención del cable gracias al bloqueo positivo del par conectado. Los dispositivos son resistentes desde un punto de vista mecánico y tienen una alta densidad de contacto.

Vera Wijtvlit, Responsable de Producto, comenta: "Los conectores Archer están diseñados para facilitar una conexión sencilla y económica entre placas de circuito impreso que necesiten una cantidad significativa de interconexiones, además de un método de conexión seguro y rápido."

Sus aplicaciones se encuentran en numerosos mercados, desde la electrónica de consumo hasta la industria, instrumentación y sistemas de control.

Un ejemplo sería la instrumentación para navegación marítima, donde es preciso unir una buena fiabilidad con un bajo coste y una alta densidad de conexión".

Ref. N° 1510028



EZ-Clips de blindaje

- Clips de blindaje EMI/RFI de montaje superficial
- Evita la necesidad de realizar operaciones asociadas a las soldaduras por refusión
- Permite colocar y retirar los blindajes fácilmente
- Ahora disponible en 10 tamaños diferentes



Consulte las especificaciones técnicas en:

www.harwin.com/shield-clips





www.linear.com

Boost síncrono de 1,5 A, 15 V con eficiencia del 95%, conmutación a 3 MHz y desconexión de la salida en encapsulado DFN de 3 mm x 4 mm

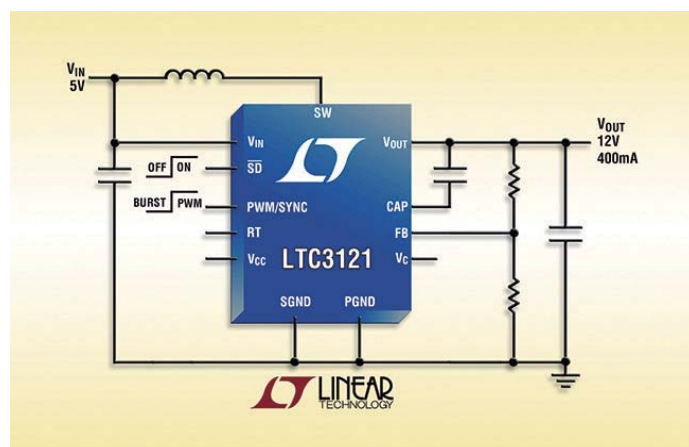
Linear Technology Corporation anuncia el LTC3121, un convertidor DC/DC de topología boost síncrona en modo corriente, con conmutación a 3 MHz y desconexión integrada en la salida. Sus interruptores internos de 1,5 A proveen una tensión de salida de hasta 15 V y un rango de tensión de entrada desde 1,8 V en la puesta en marcha (0,5 V en funcionamiento) hasta 5,5 V. Esto hace que el LTC3121 sea perfecto para baterías o fuentes de potencia estándar de 3,3 V y 5 V.

El LTC3121 suministra una corriente de salida continua de hasta 400 mA a 12 V desde una entrada

de 5 V. Además, su límite de corriente de 1,5 A hace que sea ideal para aplicaciones cuya corriente de entrada es limitada, como por ejemplo PCI Express, a la vez que reduce el tamaño de los componentes externos necesarios. El Burst Mode® (modo de ráfagas de pulsos) reduce la corriente quiescente a tan sólo 25 μ A, alargando el tiempo de vida de las baterías en aplicaciones portátiles.

La combinación de un encapsulado tipo DFN de 3 mm x 4 mm mejorado térmicamente junto con una frecuencia fija de 3 MHz permite que el diseñador de PCB llegue a un equilibrio entre la solución y la eficiencia requerida.

El LTC3121 tiene interruptores síncronos internos con un RDS(ON) de tan solo 121 mΩ (canal N) y 188 mΩ (canal P) para proporcionar rendimientos de hasta el 95%. La desconexión de salida permite la descarga completa de la tensión de salida en el apagado y elimina extensas corrientes inrush en el arranque, reduciendo presión en la fuente de entrada. El LTC3121 también regula la tensión de salida cuando la tensión



de entrada supera el voltaje de salida, haciéndolo compatible con cualquier tipo de composición química en las baterías. Para aplicaciones que requieren un mínimo absoluto de ruido, el LTC3121 puede ser configurado a través de un pin externo para que opere en modo PWM continuo.

Sus prestaciones adicionales incluyen sincronización con relojes externos, protección de sobretensión de salida y protección robusta contra cortocircuitos en la salida. El LTC3121EDE está disponible en

stock con un encapsulado DFN de 12 pines y 3 mm x 4 mm. El precio en cantidades de 1.000 unidades es de 2.47 USD por unidad.

La versión industrial, el LTC3121-DE, tiene garantía de funcionamiento con temperaturas de unión de -40°C a 125°C y el precio en cantidades de 1.000 unidades es de 2,89 USD por unidad. Todas las versiones están disponibles en stock. Para más información, visite www.linear.com/product/LTC3121.

Ref. N° 1510029

Amplificador diferencial de precisión acondiciona los ADC de 20 bit con un consumo de menos de 2 mA

Linear Technology presenta el LTC6363, un amplificador diferencial de baja potencia y alta precisión optimizado para acondicionar señales para los ADC $\Delta\Sigma$ y SAR de 16, 18 y 20 bits de alto rendimiento.

Con un offset de tensión de entrada máximo de $100\ \mu\text{V}$ y un ruido de tensión de entrada de $2.9\ \text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$, el LTC6363 solo consume $19\ \text{mW}$ con una fuente de $10\ \text{V}$. Puede convertir señales single-ended (con referencia a masa) en salidas diferenciales o ser usado en modo diferencial total, asentando un paso de salida diferencial de $8\ \text{Vp-p}$ con una resolución de $18\ \text{bits}$ en solo $780\ \text{ns}$. Cuatro resistencias externas configuran la ganancia del LTC6363. Se puede usar la gama LT5400 de resistencias cuádruples de alto grado de apareamiento para conseguir una linealidad excelente.

El LTC6363 se mantiene estable tanto si es configurado para ganancia unitaria, ganancia más alta o para atenuación.

El LTC6363 opera con una fuente de 2,8 V a 11 V. Sus salidas oscilan rail a rail y el pin VOCM establece la tensión de salida en modo común para una sincronización óptima con el rango de entrada de los ADC SAR de 20 bit de alta precisión tales como el LTC2378-20.

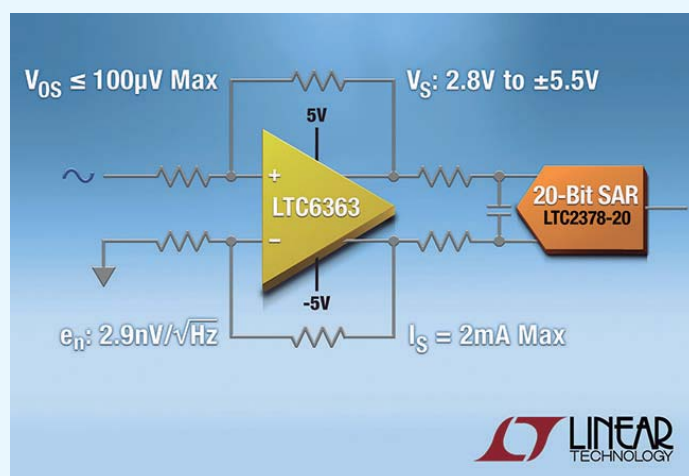
El LTC6363 se especifica sobre los siguientes rangos de temperatura: -40°C y 85°C y -40°C y 125°C. Está disponible en encapsulados MSOP-8 y DFN de 2 mm x 3 mm. El precio de salida es de \$2,64 por unidad en paquetes de 1.000 unidades. Para más información visite: www.linear.com/product/LTC6363.

Sumario de características:

- Tensión de offset máxima de $100\mu\text{V}$
- Corriente de offset máxima de 50nA
- Asentamiento rápido: 780 para una salida de 8VP-P, 18 bit

- Corriente de entrada de 1,9mA
 - Ruido con referencia a la entrada de 2.9nV/√Hz
 - Rango de fuente de entrada de 2,8V (±1,4V) a 11V (±5,5V)
 - Salidas diferenciales rail a rail
 - Rango de entrada en modo común que incluye masa
 - Baja distorsión: SFDR de 115dB a 2kHz, 18VP-P
 - Producto ganancia-ancho de banda de 500MHz
 - Ancho de banda de -3dB de 35MHz
 - Apagado de baja potencia: 20μA (VS = 3V)
 - Encapsulados MSOP de 8 pines y DFN de 8 pines 2mm x 3mm
- Los precios indicados solo son válidos a efectos presupuestarios y pueden variar debido a derechos arancelarios, impuestos, comisiones y tipos de cambio.
- Ref. N° 1510030**

Ref. N° 1510030

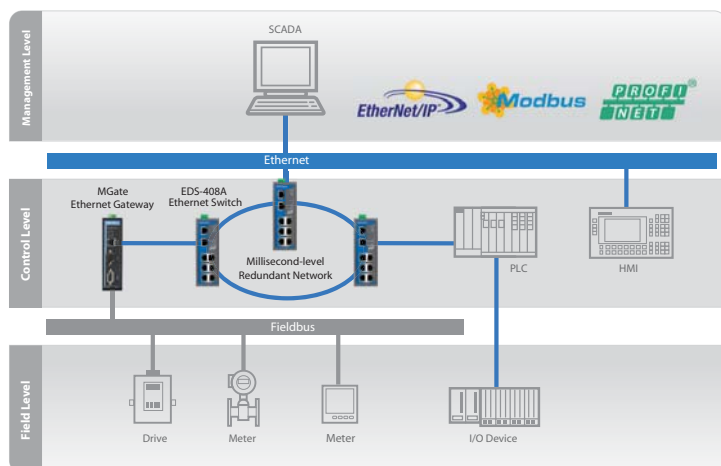


OPTIMICE EL DESPLIEGUE DE REDES DE PLC

- Asegure la capacidad de su red con el **mejor rendimiento**
- **Alta eficiencia** que simplifica la configuración y monitorización
- **Máxima flexibilidad** para converger distintas aplicaciones



Las soluciones integrales de Ethernet Industrial de Moxa pueden optimizar el rendimiento, eficiencia y flexibilidad de su red de PLC's, aumentando la disponibilidad de la red, mejorando la monitorización vía SCADA de los dispositivos de la red, simplificando la configuración, la gestión y flexibilizando el despliegue de la red de grandes sistemas de control de automatización.



Switches Ethernet Industriales



Serie EDS-600
Opciones: 8, 8+3G, 16, 16+3G puertos

Diseño Modular



Serie EDS-400A
Opciones de 5 y 8 puertos

Plug-n-Play



- Switches Plug-n-Play
- Arranque en sólo 10 seg.
- Redundancia Ethernet 20 ms con Turbo Ring/Turbo Chain
- Parámetros de estado completos, para monitorización por SCADA

Pasarelas de Ethernet industrial



MGate 5101-PBM-MN
1 puerto, PROFIBUS a Modbus/TCP



MGate 5102-PBM-PN
1 puerto, PROFIBUS a PROFINET



MGate 5105-MB-EIP
1 puerto, Modbus a Ethernet/IP

- Hasta 16 conexiones de bus (Modelos de Modbus)
- Configuración en un click para comunicaciones de bus de campo
- Analizador de protocolos y Relé de alarma





www.weg.net

Los motores WEG aumentan la eficiencia de compresores de gas en las industrias alimentaria y farmacéutica

La compresión de gas se suele utilizar en varios sectores con necesidad de refrigeración, incluidas las industrias alimentarias y farmacéuticas. En este contexto, esta tecnología puede desempeñar un papel esencial mejorando la productividad y la eficiencia energética. Por lo tanto, no es de extrañar que el aseguramiento de un funcionamiento eficaz de los compresores de gas sea una prioridad en la agenda de los fabricantes a escala mundial, como por ejemplo Mayekawa. Esta empresa optó por la tecnología de WEG para equipar sus últimos compresores con motores fiables y de alta eficiencia energética.

Mayekawa es un fabricante de tecnologías de refrigeración y compresión con una plantilla de 3.500 empleados en todo el mundo. La empresa ofrece una amplia gama de compresores de gas que cumplen los requisitos de numerosas aplicaciones con necesidad de refrigeración. Uno de los objetivos principales de Mayekawa consiste en ofrecer a sus clientes soluciones muy eficientes que ahorran energía para procesos de ingeniería de línea, incluyendo la aceptación de materiales, así como la descongelación, calentamiento, refrigeración, embalaje y almacenamiento de productos. En sus plantas de Bélgica, Mayekawa se ha especializado en compresores para los

sectores alimentario, farmacéutico y petroquímico. Estos equipos juegan un papel importante en los procesos de gestión térmica, que son esenciales para garantizar la calidad y seguridad de productos, como medicamentos secados por congelación, o incluso el aroma, sabor y calidad de alimentos.

Fiabilidad y eficiencia garantizadas

Puesto que los compresores cumplen una función significativa en procesos esenciales de gestión térmica, su eficiencia y fiabilidad constituyen una prioridad para Mayekawa. Por ejemplo, su serie SCV de compresores de tornillo estándares forma un conjunto de compresores totalmente fiables y fáciles de mantener, con inyección de aceite, que destacan por su alto rendimiento a lo largo de su vida útil. El uso de la serie SCV en miles de instalaciones de refrigeración en todo el mundo es una prueba de su calidad.

Aparte de la serie SCV, los compresores de tornillo de la serie HH de Mayekawa son capaces de funcionar de forma continua a una presión de descarga de 50 barG. Gracias a un perfil de rotor especial, la serie GH permite un funcionamiento muy eficiente. Los compresores de la serie GH están diseñados para varios gases, entre ellos hidrocarburos, helio, hidrógeno, CO₂, NH₃, entre otros. Por lo tanto, estos compresores son ideales para sistemas de congelación a baja temperatura basados en CO₂ con ciclos de descongelación.

La gama de Mayekawa también incluye compresores de la serie J, que se distinguen por su alto coeficiente de rendimiento a una temperatura de evaporación más elevada gracias a la forma especial del rotor, y las series HK y HS, con presiones más altas necesarias para aplicaciones de bomba de calor.

Cada compresor necesita un motor eléctrico que le suministre energía. Por eso Mayekawa pidió motores eléctricos fiables para el funcionamiento eficaz y eficiente de sus compresores. Para cumplir estos requisitos, la empresa se dirigió a WEG, que especificó sus motores abiertos a prueba de goteo (ODP) W22 Super Premium y los motores W40 industriales.

“Los motores de WEG son famosos por su alta calidad y fiabilidad; por eso encajan perfectamente en nuestros compresores, que se utilizan en sectores que atribuyen máxima prioridad a evitar tiempos de indisponibilidad y mantener altos niveles de productividad”, comenta Michel Ernemann, director de Compras en Mayekawa Europe, y añade: “WEG no solo fabrica equipos muy fiables y seguros, sino que también ofrece un excelente servicio de atención al cliente; gracias a su red mundial, es capaz de prestar ayuda con rapidez en todas nuestras operaciones en Europa, África y Oriente Medio.”

Compromiso con el medio ambiente

Además del aseguramiento de la fiabilidad, para Mayekawa son importantes la sostenibilidad y el medio ambiente.

“La reducción de la huella medioambiental figura entre nuestras máximas prioridades. Así, el criterio más importante a la hora de elegir motores eléctricos para nuestros compresores fue la eficiencia energética”, señala Michel Ernemann y continúa: “Los motores de WEG se han ganado fama por sus estándares superiores de eficiencia y nos ayudarán a cumplir todos los requisitos de la normativa IE3.”

Mayekawa necesita equipos de WEG para cumplir los estándares más actuales de eficiencia energética. El reglamento sobre la reducción de la huella de carbono, en vigor desde junio de 2011, estipula como eficiencia mínima la correspondiente a la normativa IE2. Sin embargo, la nueva legislación, que entró en vigor el 1 de enero de 2015, establece una eficiencia mínima de acuerdo con la normativa IE3 para motores con una potencia mínima de entre 7,5 kW y 375 kW, y una eficiencia según IE2 para motores equipados con un variador de velocidad (VSD).

Teniendo en cuenta que los motores consumen más del 40% de la energía global y más del 70% de la energía en la industria, los motores extremadamente eficientes de WEG que accionan los compresores de Mayekawa benefician al usuario final y le aportan considerables ahorros de energía.

Los motores W22 Super Premium forman la única gama estándar completa disponible en el mercado que supera con creces los requisitos de la normativa IE4, que aún queda por implementar. Los motores ofrecen un extraordinario rendimiento en todo el rango de potencias, desde los 3 kW hasta los 355 kW, y presentan hasta un 40% menos pérdidas en comparación con los diseños anteriores. El motor de inducción de tres fases está basado en el diseño mecánico del popular motor W22 de WEG y cumple con los requisitos de los usuarios más exigentes de la industria, ofreciendo niveles superiores de productividad, una vida útil más larga y una reducida necesidad de mantenimiento. Gracias a estas características es ideal para las exigentes aplicaciones industriales, tales como ventiladores, soplantes, bombas y compresores.

Similar a los motores W22, la gama de motores ODP ofrece un alto grado de fiabilidad y seguridad. La gama ODP se ha diseñado especialmente para proporcionar un máximo de ventilación y disipación térmica. De este modo, funciona a temperaturas más bajas, lo que posibilita ciclos de vida útil más prolongados y un mantenimiento más fácil.

Los motores W40 son los miembros más pequeños de la familia de motores estándares para la industria de WEG y solamente son aptos para aplicaciones no expuestas a polvo y humedad. WEG lanzó nuevos tamaños de carcasa de IEC280L a IEC450 con potencias nominales de 185 kW a 1.500 kW para bajas y medias tensiones. Cuentan con un grado de protección IP23 o IP24. Estos motores modulares también se caracterizan por niveles de ruido y vibraciones especialmente bajos.

Para más información sobre WEG, visite www.weg.net/uk. Para más información sobre Mayekawa, visite www.mayekawa.eu.

Ref. N° 1510031





www.viatech.com

VIA y C Media ofrecen un servicio de Wi-Fi sin interrupciones en los trenes de pasajeros de China

Un sistema reforzado de VIA y el software "Bamboo Basket" proporcionan conexión a Internet, contenidos de entretenimiento y otros servicios para amenizar los viajes

VIA Technologies, Inc. y C Media anuncian la puesta en marcha de un servicio de Wi-Fi para los trenes de pasajeros en China que asegura una conexión a Internet ininterrumpida, incluso en las zonas más remotas.

Los pasajeros de más de 700 trenes equipados con el hardware de servidor Wi-Fi líder del sector de VIA pueden utilizar la aplicación de software "Bamboo Basket" de C Media para iniciar sesión en la red con sus dispositivos y disfrutar de una amplia gama de contenidos de entretenimiento gratuitos como películas, música y juegos; acceder a las redes sociales más populares; y disponer de otros servicios para viajeros como consultar los horarios actualizados, encargar comida y reservar entradas.

Los aspectos más destacados son:

- La plataforma escalable de servicios de software basados en la nube desarrollada por C Media satisface los requisitos de elevado tráfico de datos de los pasajeros y evita problemas de interferencias en la señal.
- La app gratuita "Bamboo Basket" permite a los pasajeros disfrutar de contenidos de entretenimiento a la

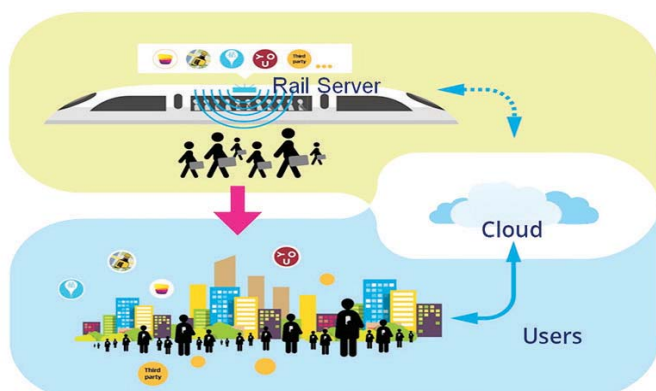
carta y servicios de interés como la reserva de entradas. C Media cuenta con un equipo especializado que seguirá ampliando los servicios ofrecidos a partir de las sugerencias de los usuarios.

- El sistema de hardware reforzado sin ventilador desarrollado por VIA garantiza la fiabilidad y el rendimiento en los entornos operativos más difíciles, incluso con diferentes requisitos de alimentación, amplios rangos de temperatura de funcionamiento y condiciones de vibración extremas. Este sistema es la base de la plataforma de servicios y admite hasta 120 usuarios por cada vagón de tren.

"Estamos encantados de colaborar con C Media para el desarrollo de esta solución innovadora", asegura Richard Brown, Vicepresidente de Marketing Internacional de VIA Technologies Inc. "Proporciona a los operadores ferroviarios de China la capacidad de transformar la experiencia de los pasajeros, al garantizarles una conexión a Internet ininterrumpida que les permite disfrutar de una amplia variedad de contenidos de entretenimiento y servicios de interés para los viajeros."

"Hemos firmado un acuerdo con seis oficinas nacionales de ferrocarril en Guangzhou, Kunming, Beijing, Zhengzhou, Lanzhou y Hohhot, para instalar la solución en más de 700 trenes", añade Jian Zhao, Director de Tecnología de C Media. "Empezar a implementar esta solución durante el proceso de desarrollo nos ofrece muchas ventajas obvias. Y la colaboración con VIA no solo permite acelerar el tiempo de desarrollo de nuestro servicio Wi-Fi, sino que también facilitará llevar a cabo las mejoras del sistema."

Ref. Nº 1510032



Fit & Forget!

Serie REDIN – Fuentes de alimentación con riel de perfil de sombrero para montaje estándar o lateral

- Modelos compactos de 45W o 60W con 12V o 24V
- Componentes fiables garantizan un servicio duradero y libre de problemas
- Tensión de universal (85-264V CA / 120-300V CC)
- Conformidad ErP (<0,5W)
- Protección completa: OVP / OCP / SCP / OTP
- Certificación UL / IEC / EN 60950-1 (CB), UL 508 y CE



RECOM

WE POWER YOUR PRODUCTS
www.recom-power.com



www.keysight.com

Keysight Technologies presenta sus digitalizadores PCIe de alta fidelidad

La opción U5303A permite realizar numerosas medidas para comunicaciones móviles y de RF

Keysight Technologies, Inc. ha presentado una opción de aplicación de digitalizador de alta fidelidad para su digitalizador PCIe® de 12 bits U5303A.

La nueva opción de aplicación BB1 mejora el rendimiento de la siguiente forma:

- Compensa el conversor de analógico a digital (ADC) y la distorsión de entrada.
- Minimiza las emisiones espurias de entrelazado.
- Reduce el ancho de banda de ruido total.

Así, se obtiene una fidelidad de medida uniforme y mayor a lo largo del ancho de banda útil, lo que mejora enormemente las medidas en el dominio de la frecuencia de las comunicaciones móviles y de RF. Además, la compensación de pos-procesado del digitalizador también mejora las especificaciones de rango dinámico libre de espurias (SFDR) y de producto de intermodulación (IMx).

Este digitalizador de alta fidelidad permite al usuario elegir una de las

cinco configuraciones disponibles según las necesidades de su aplicación, desde 1,6 Gmu/s con ancho de banda instantáneo de 650 MHz hasta 100 Mmu/s con ancho de banda instantáneo de 50 MHz. Además, es posible alcanzar una longitud de adquisición de datos de hasta 64 Mmu por canal.

“La opción BB1 se ha desarrollado para aplicaciones de prueba que precisan de un rango dinámico mayor y una excelente fidelidad SFDR —explicó Thierry Ortelli, responsable de I+D de digitalizadores de Keysight—. A lo largo del ancho de banda instantáneo, el SFDR elevado y el rendimiento lineal ofrecen unas capacidades únicas para probar componentes de circuitos integrados de radiofrecuencia”.

Al añadir capacidad de procesamiento en el controlador, la opción de tarjeta ADC BB1 U5303A, en combinación con el software de análisis de datos, permite realizar numerosas medidas de comunicaciones móviles y de RF, como las de magnitud del vector de error y de distorsión de intermodulación.

Precio y disponibilidad

La opción de aplicación de digitalizador de alta fidelidad BB1 ya está disponible para el digitalizador PCIe de alta velocidad con resolución de 12 bits U5303A. Para obtener más información, escriba a la dirección digitizers@keysight.com.

Para conocer la configuración del producto, visite www.keysight.com/find/U5303A.

Ref. Nº 1510033



Keysight Technologies presenta el analizador vectorial de redes multipuerto PXIe de mayor rendimiento del sector

El nuevo analizador reduce los costes de las pruebas para los fabricantes de componentes inalámbricos

Keysight Technologies, Inc. ha presentado el analizador vectorial de redes multipuerto PXIe de mayor rendimiento del sector, el M9485A VNA, diseñado para la fabricación de componentes inalámbricos de alto volumen de módulos front end, conmutadores y filtros utilizados en teléfonos móviles y estaciones base.

La arquitectura multipuerto real ofrece la mejor velocidad de medida de su clase, hasta un 30 por ciento más rápida que las ofertas de la competencia, a la vez que mantiene un rango dinámico elevado. La cobertura de frecuencia de 1 MHz a 9 GHz es adecuada para el futuro diseño de componentes. Los clientes pueden configurar exactamente el número de puertos que necesitan, lo cual les permite ahorrar dinero, además de una rápida reconfiguración a medida que cambian las necesidades de prueba.

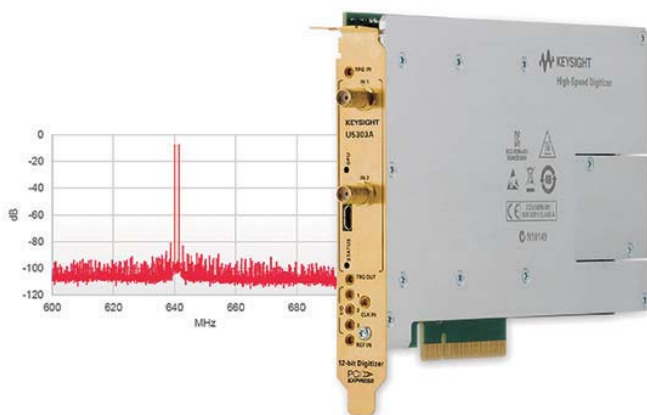
Durante la fabricación a gran escala, la velocidad de prueba es fundamental y, a menudo, el espacio es limitado. Con su capacidad multipuerto real de hasta 24 puertos todos los receptores se sincronizan con una fuente común para medir todos los parámetros S a la vez. Al medir dispositivos multipuerto, esta configuración reduce radicalmente el tiempo de barrido en comparación con una solución basada en matriz de conmutación. Estas capacidades agilizan la prueba, mejoran tanto la productividad como el rendimiento, a la vez que reducen el espacio.

“Un VNA PXI realmente multipuerto ofrece más rendimiento con menos barridos que un VNA con una matriz de conmutación para el mismo dispositivo multipuerto”, declaró Akira Nukiyama, vicepresidente y director general de la División de Prueba de Componentes de Keysight en Kobe. “Por ejemplo, con nuestro VNA PXIe de 24 puertos, un dispositivo de 24 puertos tan solo requiere 24 barridos frente a los 264 necesarios con un VNA de 4 puertos y una matriz de conmutación. De esta forma se reduce el tiempo de barrido en más de 10 veces y no se produce deterioro del rendimiento”.

El nuevo VNA multipuerto PXIe M9485A ofrece el mejor rendimiento del sector con una velocidad rápida (5 mseg a 201 puntos con calibración de 2 puertos) y amplio rango dinámico (hasta 142 dB de rango dinámico). El VNA también proporciona ruido de traza bajo (0,001 dBrms a 10 kHz IFBW) y alta estabilidad (0,005 dB/°C). Junto con las capacidades de medida multisitio y multipuerto del M9485, este nivel de rendimiento contribuye a reducir el coste de prueba.

El nuevo VNA PXIe multipuerto de Keysight admite un modo de offset de frecuencia, análisis de dominio temporal y medidas calibradas de todos los puertos basándose en la misma ciencia de medida y calibración que los reconocidos analizadores de red PNA/ENA. Mediante el uso del concepto de módulo PXI, el VNA permite a los usuarios realizar una actualización y reparación flexibles en función de las necesidades. Asimismo, los usuarios pueden ahorrar gran cantidad de espacio en comparación con instrumentos de tipo banco de trabajo con un número de puertos equivalente.

Ref. Nº 1510034



Alimenta Tu Sistema con Nosotros



La ventaja, tener un único proveedor

De nuevo te ofrecemos la posibilidad de incorporar en tu cuadro nuestra extensa gama de Fuentes de Alimentación. Una opción completa para que puedas elegir la que más se ajusta a tus necesidades, tanto en especificaciones, como en precio.

Como líder mundial en el desarrollo y producción de Fuentes de Alimentación industriales, te podemos asegurar: calidad, diseño funcional, seguridad, fiabilidad y simplicidad en la instalación a un precio muy competitivo.

Llámenos...

📞 902 100 221

@ omron@omron.es

💬 omron.me/socialmedia_ib

Industrial.omron.es



*Fuentes de Alimentación Omron:
Máxima Calidad y Óptimo Diseño*



Microchip continúa impulsando la evolución de los microcontroladores de 8 bit con una nueva e innovadora plataforma de desarrollo

Principales características:

- *Plataforma de desarrollo que acelera el diseño de funciones de aplicación utilizando periféricos independientes del núcleo (Core-Independent Peripherals, CIP) disponibles en microcontroladores PIC® de 8 bit*
- *La nueva versión gratuita del configurador de código MCC (MPLAB® Code Configurator) permite configurar cada CIP de forma individual o múltiples CIP para funciones de alto nivel del sistema, todo ello con unos pocos clics del ratón*
- *Se añaden tres nuevas tarjetas para desarrollo integrado con señal mixta en el nivel más básico y para pruebas de concepto*
- *Su compatibilidad con herramientas de desarrollo de terceros facilita la expansión*

Microchip anuncia la ampliación de la plataforma de desarrollo para su creciente catálogo de innovadores microcontroladores PIC® de 8 bit con periféricos independientes del núcleo (Core-Independent Peripherals, CIP). Los diseñadores pueden combinar estos bloques funcionales para desempeñar funciones de la aplicación de manera autónoma y se pueden interconectar a un número cada vez mayor de periféricos analógicos inteligentes integrados. Debido a que estas funciones se ejecutan de forma determinística y fiable en hardware en lugar de software, los CIP permiten al sistema alcanzar unas prestaciones que superan de largo a los microcontroladores tradicionales. También permiten que los clientes reaccionen rápidamente ante las condiciones cambiantes del mercado con una mínima reescritura de código y unos ciclos de validación muy cortos.

Con el fin de reducir el tiempo de desarrollo con estos microcontrolado-

res de próxima generación, Microchip ofrece la versión 3.0 del configurador de código MCC (MPLAB® Code Configurator), la versión más reciente del entorno gratuito de programación gráfica de Microchip, y ha añadido tres nuevas tarjetas de desarrollo. La tarjeta de desarrollo Curiosity es una herramienta económica para nivel básico que incluye un programador y depurador integrados así como opciones que facilitan la conectividad externa. El kit de desarrollo Explorer 8 es una herramienta para pruebas rápidas de concepto con una potente integración y soporte para una gran variedad de microcontroladores PIC de 8 bit. La tarjeta de desarrollo PICDEM™ Lab II es una completa herramienta de desarrollo y experimentación para señal analógica y mixta. Esta plataforma de desarrollo puede reducir significativamente el tiempo total de diseño si se combina con los periféricos independientes del núcleo.

Estas cuatro herramientas están diseñadas para adaptarse al entorno gratuito de desarrollo integrado MPLAB® X de Microchip y se pueden ampliar fácilmente mediante el potente ecosistema de Microchip, que incluye firmas de desarrollo como MikroElektronika y Digilent. Esta plataforma permite que los diseñadores conecten de forma rápida e intuitiva la arquitectura de periféricos del microcontrolador PIC de 8 bit a su software de aplicación, simplificando de este modo aún más el desarrollo de funciones y aplicaciones.

El MCC minimiza el tiempo de desarrollo al reducir la farragosa búsqueda de hojas técnicas y la implementación de código, mientras que los CIP de hardware eliminan la verificación de la funcionalidad en sistemas complejos de control. La versión 3.0 permite a los ingenieros configurar periféricos de forma individual y funciones de alto nivel del sistema que combinan varios CIP, con unos pocos clics del ratón. MCC 3.0 también incorpora soporte para bibliotecas de Microchip como TCP/IP, drivers de LIN a medida y cargadores iniciales en serie, y existen planes de expansión futura para sensado capacitivo mTouch®, USB y protocolos de RF. Además, Microchip tiene previsto anunciar un kit de desarrollo de software que permitirá a los diseñadores añadir sus propios fragmentos y/o bibliotecas de código



de 8 y 16 bit de uso frecuente a MCC 3.0 con el fin de facilitar su integración y configuración.

Curiosity es una plataforma de desarrollo económica y totalmente integrada de 8 bit dirigida a usuarios sin experiencia, fabricantes y a todo aquel que busque una tarjeta completa para el desarrollo rápido de prototipos. Ofrece soporte a microcontroladores PIC de 8 bit en encapsulados PDIP de 8, 14 o 20 patillas, y el esquema de la placa y las condiciones externas ofrecen total acceso a cada CIP del microcontrolador. Los conectores externos incorporan un cabezal mikroBUS™ compatible con más de 100 tarjetas enchufables por presión de MikroElektronika, así como una huella de la placa que permite a los usuarios añadir fácilmente el módulo RN4020 Bluetooth® LE de Microchip para comunicación.

PICDEM Lab II es una herramienta de desarrollo y enseñanza que proporciona a los usuarios una gran tarjeta de prueba para prototipos que les permite experimentar fácilmente con diferentes valores y configuraciones de acondicionamiento de señal analógica externa y componentes de control para optimizar el sistema. Esta flexibilidad elimina la complicación y el gasto que supone construir una placa a medida en las primeras etapas de un proyecto. La tarjeta también es modular, permitiendo así que los usuarios diseñen un sistema con uno o varios microcontroladores PIC simultáneamente. Las conexiones externas del chip se pueden efectuar de la forma preferida por el usuario, y entre las posibilidades de expansión de la placa se encuentran varios interfaces estándar además de un sistema

de conectores configurables. Entre las conexiones se encuentran dos zócalos para tarjeta MikroElektronika Click, un conector para módulo LCD de 16 patillas y un cabezal a medida de 20 patillas para placas enchufables a medida. Microchip proporciona varios laboratorios para ayudar a los usuarios a iniciar sus diseños con rapidez, desde la simple configuración del microcontrolador hasta conversión de potencia y audio de clase D.

Explorer 8 permite una amplia variedad de funciones de microcontrolador de 8 bit, entre ellas interface humano, conversión de potencia, Internet de las Cosas, carga de baterías y otras muchas aplicaciones. También cuenta con la más alta capacidad de expansión dentro de la gama de 8 bit de Microchip, con dos interfaces Pmod™ de Digilent, dos zócalos para tarjeta MikroElektronika Click y dos cabezales de expansión para tarjetas enchufables a medida que los diseñadores pueden crear a medida que cambian sus necesidades de desarrollo. Explorer 8 también es compatible con los programadores/depuradores estándar PICKit™ 3, MPLAB ICD 3 y MPLAB REAL ICE™ de Microchip.

La versión 3.0 gratuita de MCC ya se encuentra disponible como descarga beta. La tarjeta de desarrollo Curiosity (DM164137) se encuentra disponible por 20 dólares y el kit de desarrollo Explorer 8 (DM160228) está disponible por 75 dólares, mientras que la tarjeta de desarrollo PICDEM Lab II (DM163046) está disponible por 100 dólares.

Más información en: <http://www.microchip.com/CIP-090915a>

Ref. N° 1510035

**Microcontroladores y controladores
digitales de señal de 16 bit**



Soluciones para control embebido de 16 bit

*Microcontroladores PIC24 • Controladores digitales
de señal dsPIC®*



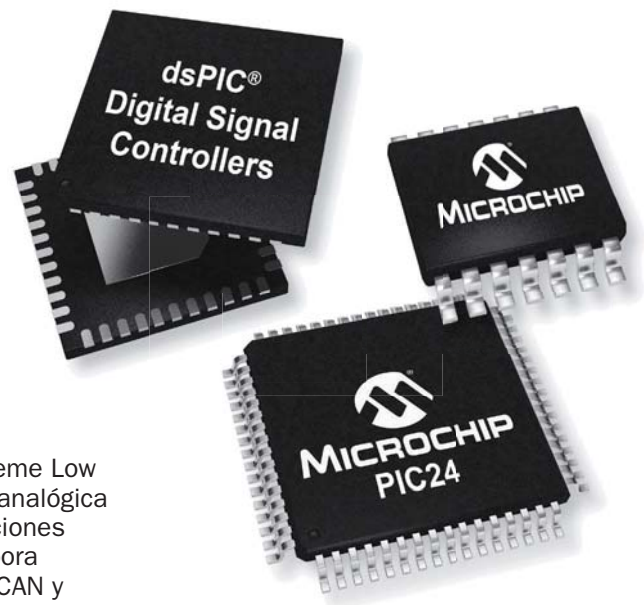
www.microchip.com/get/16-biteu

Soluciones para control embebido de 16 bit

Los principales retos a los que se enfrenta actualmente el diseñador de sistemas embebidos son cumplir los objetivos de las especificaciones y las prestaciones del producto, lanzar el producto al mercado dentro del plazo establecido y atenerse a los costes marcados. Las familias de microcontroladores y controladores digitales de señal de 16 bit de Microchip ofrecen las prestaciones, los periféricos, el software y las herramientas de desarrollo de hardware y software necesarias para cumplir estos objetivos.

La familia de 16 bit está formada por varias subfamilias con 4 KB a 512 KB de Flash y 14 a 144 patillas, en encapsulados con un tamaño a partir de 4 x 4 mm. La familia PIC24F ofrece rentabilidad y bajo consumo y un paso más allá en cuanto a prestaciones, memoria y periféricos en muchas aplicaciones que superan las capacidades de los microcontroladores de 8 bit. La familia PIC24F incluye dispositivos con tecnología eXtreme Low Power (XLP), prestaciones de 16 MIPS, una potente integración analógica y drivers para displays de segmentos o gráficos. Para aplicaciones más exigentes, la familia PIC24E ofrece hasta 70 MIPS e incorpora un amplio conjunto de periféricos, como PWM, temporizadores, CAN y amplificadores operacionales.

La familia de controladores digitales de señal (Digital Signal Controllers, DSC) dsPIC® incluye un motor procesador digital de señal (Digital Signal Processor, DSP) completo, incluyendo MAC 16 x 16 de un solo ciclo y acumuladores de 40 bit, para una mayor capacidad de cálculo matemático con el fin de ejecutar bucles de control digital de precisión y alta velocidad con la sencillez de un microcontrolador tradicional. Los DSC dsPIC de Microchip alcanzan unas prestaciones de hasta 70 MIPS e incorporan funciones para control de motores de alta eficiencia, fuentes de alimentación digitales platinum y otras aplicaciones de control embebido, como el funcionamiento hasta 150°C y soporte para aplicaciones de 3V y 5V. Todas las familias de 16 bit tienen el mismo juego de instrucciones, los mismos periféricos básicos y una configuración común de las patillas, además de compartir el mismo paquete de herramientas de desarrollo para facilitar la migración.



Prestaciones

- Los microcontroladores PIC24 con tecnología XLP proporcionan el menor consumo y la autonomía más larga de la batería
- Los DSC dsPIC33 ofrecen respuesta en tiempo real y las prestaciones más elevadas
- Funcionan en entornos adversos hasta 150°C
- Respuesta determinista a interrupciones para control en tiempo real
- Manipulación de bit y multiplicación en un solo ciclo
- Flash flexible y segura de alta resistencia
- DMA rápido sin pérdida de ciclo

Software

- USB, gráficos, criptografía, tarjeta inteligente, E/S de archivo y pilas Wi-Fi®
- Software, modelos y guías de instalación para control de motores
- Software PMBus™ y biblioteca de compensadores de alimentación digital
- Biblioteca de funciones matemáticas DSP y herramientas de diseño de filtros digitales
- Periféricos de seguridad clase B y biblioteca para IEC 60730
- Centenares de ejemplos de código para configurar periféricos y funciones

Periféricos

- Potente integración analógica: convertidores A/D, D/A y amplificadores operacionales
- Comunicaciones: UART, IrDA, SPI, I²S™, I²C, USB, CAN, LIN y SENT
- PWM y temporizadores rápidos y flexibles
- PWM para control de motores, convertidor A/D de precisión y QEI
- Periféricos de alimentación digital para bucles de control de baja latencia
- Periféricos optimizados para respuesta en tiempo real
- Drivers para displays de segmentos y gráficos
- Motor criptográfico para seguridad de datos

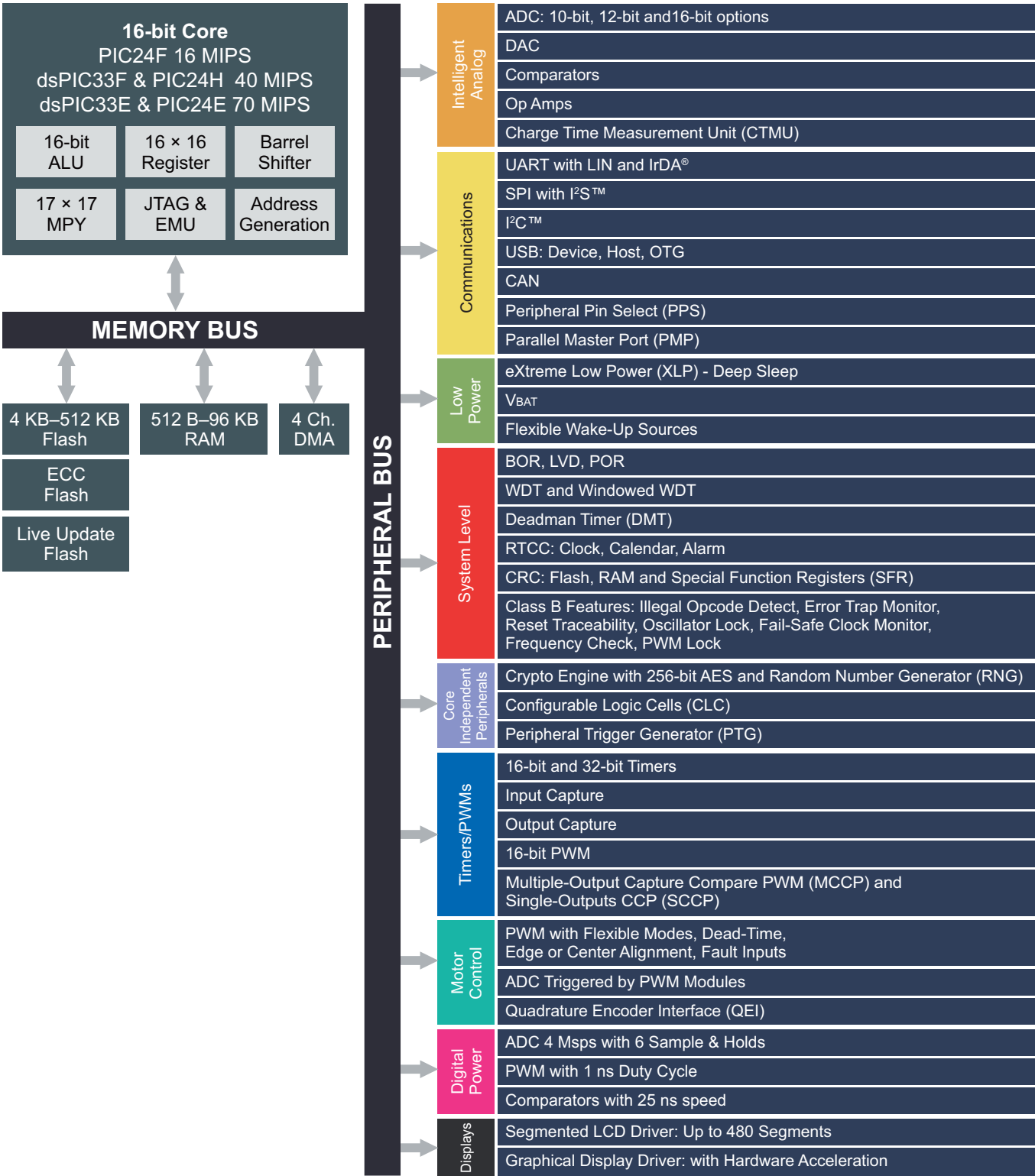
Periféricos

- Compatibles con MPLAB® X IDE y compiladores XC16
- Configurador de código MPLAB para facilitar los ajustes y la configuración de periféricos y E/S
- Kits básicos y tarjetas Microstick de bajo coste
- Tarjeta de desarrollo flexible Explorer 16
- Diseños de referencia para conversión digital de potencia e iluminación

Periféricos flexibles integrados

Microchip ofrece un gran número de periféricos de altas prestaciones que se integran a la perfección con la aplicación del cliente y permiten disponer de una solución en menos tiempo y con menores costes. La familia de 16 bit ofrece los principales periféricos de comunicación y control, como SPI, UART, CAN, PWM, temporizadores e I²C, así como periféricos especializados para USB, gráficos, control de motores y alimentación digital. Con los periféricos analógicos inteligentes se pueden integrar funciones analógicas como convertidores A/D, D/A y amplificadores operacionales de altas prestaciones, en sus aplicaciones, disponiendo así de interfaces de sencilla utilización que facilitan el diseño analógico. Además, los periféricos independientes del núcleo, como CLC, PTG y criptográficos, permiten alcanzar mayores niveles de integración y flexibilidad.

Diagrama de bloques de las familias PIC24 y dsPIC33



Soluciones para control embebido de 16 bit

Soluciones eXtreme Low Power (XLP)



Los dispositivos XLP de Microchip combinan las tecnologías de diseño y proceso necesarias para las aplicaciones actuales de bajo consumo. Con corrientes en modo dormido a partir de 10 nA y el mayor nivel de integración del mercado, incluyendo USB, detección táctil, criptografía y drivers LCD, los productos XLP le pueden ayudar a prolongar la autonomía de su aplicación alimentada por batería.

www.microchip.com/XLP

Integración de circuitos analógicos inteligentes



Gracias a la integración de periféricos analógicos de alta precisión en el microcontrolador PIC® se pueden simplificar los ciclos de diseño, reducir el tamaño de la placa, aumentar el rendimiento y mejorar la integridad de señal. Los productos incluyen convertidores delta-sigma de 16 bit, convertidores A/D de 10 Msps, convertidores D/A y amplificadores operacionales para facilitar la conexión a una gran variedad de sensores, incluyendo equipos médicos portátiles y sensores industriales.

www.microchip.com/intelligentanalog

Seguridad de datos



Las aplicaciones embebidas en un mundo conectado a Internet exigen seguridad de los datos y una larga autonomía de la batería. Los microcontroladores PIC aseguran la integridad de los datos sin sacrificar el consumo gracias a un motor criptográfico de hardware integrado, un generador de números aleatorios para crear claves únicas y almacenamiento seguro de claves para aplicaciones como nodos de sensores en Internet de las Cosas y sistemas de control de acceso.

www.microchip.com/lowpowercrypto

Control de displays y pantallas táctiles



Para aplicaciones que necesiten interfaces de usuario atractivos y de manejo intuitivo, nuestro catálogo incluye dispositivos que integran drivers para LCD segmentado de bajo consumo o drivers para displays gráficos en color con aceleración de hardware. Además, Microchip ofrece un amplio catálogo de soluciones táctiles para aplicaciones de detección resistivo y capacitivo por proyección que facilitan la integración de interfaces de detección táctil. Estos periféricos de hardware cuentan con el soporte de bibliotecas de software gratuitas para integrar rápidamente las funciones táctiles y de visualización en su aplicación con un solo microcontrolador.

www.microchip.com/graphics
www.microchip.com/LCD
www.microchip.com/touch

Fácil conectividad



Tanto si está pensando en añadir conectividad con o sin hilos a su aplicación, Microchip ofrece soporte a una gran variedad de protocolos de comunicación. Resulta sencillo conectar los dispositivos PIC24 o dsPIC33 a los módulos Bluetooth® o Wi-Fi certificados de Microchip. Los periféricos para CAN, LIN, SENT y USB se integran en nuestros dispositivos de 16 bit con bibliotecas gratuitas de software.

www.microchip.com/connectivity

Control avanzado de motores



Las familias de dsPIC33 para control de motores incorporan un núcleo de altas prestaciones con periféricos de control especializados. Los dispositivos cuentan con el soporte de bibliotecas de software gratuitas y algoritmos para control de motores. Nuestras tarjetas de desarrollo flexibles para control de motores son compatibles con una amplia variedad de motores y ayudan a reducir el tiempo de desarrollo.

www.microchip.com/motor

Eficiencia para alimentación digital e iluminación



La familia de DSC dsPIC33 "GS" está optimizada para altas prestaciones en algoritmos avanzados con el fin de mejorar la eficiencia bajo unas condiciones de carga muy variables. Estos dispositivos incorporan periféricos dedicados como convertidores A/D rápidos y PWM para aplicaciones de conversión de alimentación digital e iluminación LED o HID.

www.microchip.com/power

Integración a nivel de sistema



Los microcontroladores PIC24 y los DSC dsPIC33 trabajan bajo presión, con opciones que trabajan hasta 5V para aumentar la inmunidad al ruido y la robustez. Además, muchos dispositivos pueden funcionar con una temperatura ambiente de hasta 125°C o 150°C para las aplicaciones más extremas en el automóvil y la industria, como la homologación AEC-Q100 Grado 0. Para aplicaciones de seguridad crítica, los productos incluyen comprobación de integridad y corrección de errores en memoria, osciladores de reserva y detección de fallos. La pila de software certificada de Clase B ayuda a simplificar el cumplimiento de la normativa.

www.microchip.com/hightemp
www.microchip.com/classb

Microcontroladores PIC24 con eXtreme Low Power

Tecnología eXtreme Low Power (XLP)

A medida que crece el número de aplicaciones electrónicas, la conservación de la energía se convierte en un aspecto primordial. Los productos con tecnología XLP de Microchip ofrecen las corrientes en modo dormido más bajas del mercado, y es en este modo donde ocupan un 90-99% de su tiempo la mayoría de aplicaciones. Estos dispositivos son ideales para diversas aplicaciones, como dispositivos médicos portátiles, monitores vestibles y de ejercicio físico, controles remotos, sensores inalámbricos, seguimiento de pertenencias, termostatos, supervisión del consumo de energía, sistemas de seguridad y sensores de nodos para Internet de las Cosas.

- Bajas corrientes en modo dormido con fuentes de activación flexibles
 - Corriente en modo dormido a partir de 9 nA
 - Reinicio por tensión inadecuada (BOR) a partir de 45 nA
 - Reloj en tiempo real a partir de 400 nA
- Funciones especiales para la batería
 - Permiten una autonomía de la batería superior a 20 años
 - Supervisores de bajo consumo para funcionamiento seguro (BOR, WDT)
- Reserva de batería V_{BAT}
 - Conmutación automática en caso de descenso de VDD
 - Mantiene el reloj/calendario en tiempo real (RTCC) y dos registros de usuario
 - Alimentación por separado con una fuente de 1,8–3,6V (pila de botón)
- Juego de instrucciones eficiente; 90% de instrucciones en un solo ciclo
 - Corrientes en modo activo a partir de 150 µA/MHz

Estimador de autonomía de batería XLP

El estimador de autonomía de batería XLP es una utilidad de software gratuita para ayudarle a desarrollar aplicaciones de bajo consumo. La herramienta estima el consumo medio de corriente y la autonomía de la batería. Esta utilidad le permite seleccionar el dispositivo, el tipo de batería y las condiciones de funcionamiento de la aplicación (como tensión y temperatura), así como modelar los tiempos en modo activo y sin alimentación para su aplicación. La herramienta ya incorpora las especificaciones de los microcontroladores PIC[®] de Microchip que aplican la tecnología nanoWatt XLP y las baterías utilizadas habitualmente en aplicaciones embebidas.

Herramientas de desarrollo

Tarjeta de desarrollo XLP de 16 bit (DM240311)



Esta tarjeta está diseñada como una auténtica plataforma para el desarrollo de bajo consumo con fuentes de alimentación flexibles como AAA, CR2032, captación de energía, USB o fuente de alimentación de 9V. Incluye terminales para medida de corriente, se suministra junto con el PIC24F16KA102 y se puede utilizar con otros dispositivos XLP de 28 patillas.

Tarjeta de desarrollo LCD Explorer (DM240314)



Esta tarjeta muestra el funcionamiento de la familia PIC24FJ128GA310 con driver para LCD segmentado. La tarjeta se alimenta con dos pilas AAA e incluye la circuitería para reserva de batería V_{BAT} a partir de una pila de botón.

Kit básico MPLAB[®] para circuitos analógicos integrados inteligentes PIC24F (DM240015)



Este kit de la familia PIC24FJ128GC010 es ideal para diseñar redes de sensores de bajo consumo. Incorpora sensores para luz, temperatura y tacto. Su sección analógica facilita la incorporación de sensores a medida para obtener un prototipo completo.

Supervisor de energía con emulador en circuito MPLAB REAL ICE[™] (AC244008)



Esta tarjeta auxiliar permite una supervisión y depuración de bajo consumo. Los puntos de ruptura indican cuándo la corriente supera un umbral especificado y proporciona un gráfico de corriente, tensión y tiempo respecto a ejecución de código.

Notas de aplicación

- **AN1861:** Bluetooth Smart Communication Using Microchip's RN4020 Module and 16-bit PIC[®] MCU
- **AN1556:** Blood Pressure Meter Design Using Microchip's PIC24F Microcontroller and Analog Devices
- **AN1416:** Low Power Design Guide: A Single Source for Low Power Consumption from the Viewpoint of the MCU
- **AN1267:** nanoWatt XLP Technology: An Introduction to Microchip's Low-Power Devices

Productos XLP destacados

Product	Flash (KB)	Pin Count	Sleep (nA)	Deep Sleep (nA)	WDT (nA)	32 kHz SOSC/RTCC (nA)	Active µA/MHz	Features
PIC24F16KL402	4–16	14/20/28	30	–	210	690	150	MSSP
PIC24FJ64GB004	32–64	28/44	200	20	200	500	250	USB
PIC24FJ128GB204	64–128	28/44	380	18	240	300	178	Crypto, USB, V _{BAT}
PIC24FJ128GA310	64–128	64/100	330	10	270	400	150	LCD, V _{BAT}
PIC24FJ128GC010	64–128	64/100	330	10	270	400	150	Adv. Analog, LCD, USB, V _{BAT}

Circuitos analógicos inteligentes



Microcontroladores PIC® con circuitos analógicos inteligentes

El diseño analógico resulta difícil y consume un tiempo de desarrollo precioso. Los microcontroladores inteligentes PIC® de Microchip integran funciones analógicas como convertidores A/D, convertidores D/A y amplificadores operacionales de altas prestaciones, ofreciendo así interfaces de sencillo manejo que facilitan el diseño analógico. Esta solución monochip permite reducir el ruido del sistema y aporta un mayor rendimiento, al tiempo que disminuye enormemente el tiempo y coste de diseño.

Ventajas de la integración analógica

- Elimina la complicada tarea de depurar las fuentes de ruido que reducen la integridad de la señal analógica
- Suprime el cuello de botella que representa la comunicación con el microcontrolador desde un circuito analógico
- Proporciona unas prestaciones analógicas consistentes que se pueden aprovechar en diferentes diseños, eliminando así el rediseño de la parte analógica
- Mediante las conexiones inteligentes realizadas dentro del chip, la parte analógica está totalmente controlada por software
- Algunas de sus ventajas son la simplificación del ciclo de diseño, ocupa menos espacio en la placa, aumenta el rendimiento y mejora la integridad de señal
- Los circuitos analógicos inteligentes permiten obtener diseños con un coste más bajo y un plazo de comercialización más rápido

Aplicaciones

- Sensores de calidad medioambiental
- Equipos médicos portátiles (medidores de glucosa, electrocardiógrafos portátiles, pulsioxímetros, medidores de presión sanguínea)

- Equipamiento industrial (sensores de gas, multímetros portátiles, instrumentación de laboratorio, contadores electrónicos, redes de sensores)

Familia PIC24FJ128GC010 con circuitos analógicos inteligentes

La familia PIC24 “GC” integra un convertidor A/D de precisión de 16 bit, un convertidor A/D de alta velocidad de 12 bit, convertidor D/A y amplificadores operacionales con una estructura de interconexión que proporciona el mayor nivel de integración analógica disponible en un microcontrolador PIC. Con su USB integrado y controlador de LCD segmentado, esta familia es ideal para dispositivos portátiles con interfaces de usuario.

- Convertidor A/D Delta-Sigma de 16 bit
- Convertidor A/D segmentado de 12 bit y 10 MSPS
- Convertidor D/A de 10 bit y 1 MSPS
- Amplificadores operacionales dobles
- eXtreme Low Power: 18 nA en modo dormido profundo, 180µA/MHz en ejecución

Herramientas de desarrollo

Kit de inicio MPLAB® para circuitos integrados inteligentes PIC24F (DM240015)



Este kit incluye una etapa analógica para disponer de señales analógicas limpias y terminales en tarjetas de prueba. La tarjeta incorpora conexiones para micrófonos y auriculares así como

sensores de luz y temperatura. El display de segmentos ofrece iconos personalizados y un menú desplegable. La tarjeta cuenta asimismo con botones táctiles capacitivos, conexión USB y una conexión sencilla para módulos de RF.

Familias de microcontroladores PIC con circuitos analógicos inteligentes destacados

Product Family	Pin Count	Flash (KB)	ADC	DAC	Op Amp	Other
PIC24F16KM204	20–44	8–16	22 × 12-bit (100 ksp/s)	2 × 8-bit	2	Internal voltage reference, CLC, M CCP, SCCP (16-bit PWM), CTMU, three comparators, 3V and 5V operation
PIC24FJ128GC010	64–100	64–128	2 × 16-bit Delta-Sigma ADC 50 × 12-bit ADC (10 Msps)	2 × 10-bit	2	Analog interconnect switch matrix, internal voltage reference, CTMU, PWM, USB, LCD, mTouch® technology
dsPIC33EP64GS506	28–64	16–64	22 × 12-bit with 5 S/H (3.25 Msps)	2 × 12-bit	2	1.04 ns PWM resolution, four rail-to-rail comparators with dedicated DACs for each analog comparator, two oversampling filters for increased resolution
dsPIC33EP256GP506	28–64	32–256	1.1 Msps 10-bit with 4 S/H or 500 ksp/s 12-bit with 1 S/H (configurable)	–	3	Flexible ADC trigger sources, CTMU for temperature or touch, CAN, Peripheral Trigger Generator (PTG), four comparators

Motor criptográfico de hardware para seguridad de datos



Motor criptográfico de hardware

Ante el rápido crecimiento del Internet de las Cosas, la protección de datos embebidos y la prolongación de la autonomía de la batería no constituyen una opción sino una necesidad. Los dispositivos de la nueva familia PIC24F “GB2” de Microchip son los primeros microcontroladores PIC® en ofrecer un motor criptográfico de hardware integrado junto con las prestaciones de eXtreme low power (XLP). Esta nueva familia también incorpora un generador de auténticos números aleatorios (True Random Number Generator, RNG) y almacenamiento de claves programable una sola vez (One-Time- Programmable, OTP) para proteger los datos en aplicaciones embebidas. En cuanto a conectividad, la familia “GB2” integra USB para conexiones de dispositivo o host así como un UART con soporte a ISO7816, que resulta práctico en aplicaciones con tarjetas inteligentes.

Principales características

Motor criptográfico

- Motor AES con clave de 128, 192 o 256 bit
- Motor DES/Triple DES (TDES)
- Cifrado, descifrado y autenticación
- Generador de auténticos números aleatorios (RNG)
- Logra un mayor nivel de seguridad de los datos con una única clave
- Memoria programable una sola vez (OTP) para almacenamiento seguro de claves
- Una vez escritas, las claves no se pueden leer o sobrescribir por software
- El periférico independiente del núcleo descarga a la CPU para ahorrar energía y dejar espacio libre

Características de eXtreme Low Power

- 18 nA en modo dormido, 180 µA/MHz en ejecución
- Conserva la integridad de los datos sin sacrificar el consumo de energía
- VBAT permite que el dispositivo pase a una batería de reserva

Conexión a USB o protocolos inalámbricos

- Integra USB 2.0 dispositivo, host, OTG
- Fácil conexión a módulos certificados para Wi-Fi®, ZigBee®, Sub-GHz y Bluetooth® Low Energy

Productos destacados

Product	Flash (KB)	Pins	Package
PIC24FJ128GB204	128	44	TQFP, QFN
PIC24FJ128GB202	128	28	SOIC, SSOP, QFN, SPDIP
PIC24FJ64GB204	64	44	TQFP, QFN
PIC24FJ64GB202	64	28	SOIC, SSOP, QFN, SPDIP

Otra posibilidad consiste en añadir funciones criptográficas en software a cualquier dispositivo PIC24 o dsPIC33 utilizando el software gratuito de las bibliotecas MLA (Microchip Libraries for Applications) descargables en www.microchip.com/MLA.

Aplicaciones

Industria

- Cerraduras de seguridad para puertas
- Sistemas de control de acceso
- Cámaras de seguridad
- TPV
- Lectores de tarjetas inteligentes
- Contadores de calefacción/gas
- Nodos de sensores para Internet de las Cosas

Informática

- Periféricos de PC
- Impresoras
- Accesorios portátiles

Medicina/ejercicio físico

- Podómetros
- Dispositivos vestibles para ejercicio físico
- Dispositivos portátiles

Nota de aplicación

AN1861: Comunicación inteligente Bluetooth utilizando el módulo RN4020 y el microcontrolador PIC de 16 bit de Microchip

Aprenda cómo la conectividad Bluetooth de bajo consumo es un complemento ideal para los microcontroladores XLP PIC24, especialmente aquellos con motor criptográfico integrado, para añadir otra capa de protección de datos para aplicaciones conectadas a Internet. Bluetooth Low Energy o Bluetooth Smart ha evolucionado para dar soporte a aplicaciones que necesitan instrucciones sencillas y control o conocer rápidamente el estado de un sensor. Este protocolo de bajo consumo es ideal para conectar aplicaciones locales embebidas a la nube a través de un smartphone o tableta.

Herramientas de desarrollo

La extensión PIC24FJ128GB204 (MA240037) se conecta a la tarjeta de desarrollo Explorer 16 (DM240001). Para añadir una conexión Bluetooth Smart de bajo consumo solo hay que conectar la tarjeta hija RN4020 Bluetooth Low Energy PICTail™/PICTail Plus (RN-4020-PICTAIL). Este flexible sistema de desarrollo facilita la personalización de varias opciones de conectividad con o sin cable, incluyendo USB, Wi-Fi o ZigBee.

Displays y pantallas táctiles

Displays y detección táctil

Muchos diseños de 16 bit están añadiendo modernos interfaces de usuario para potenciar la usabilidad, funcionalidad y el aspecto de los productos finales. Unos displays más sofisticados y los interfaces táctiles crean diseños con un mayor impacto, que por otro lado deben ser fáciles de integrar y económicos. Las soluciones de Microchip permiten controlar displays de segmentos o gráficos con un solo chip y ofrecen periféricos integrados para botones táctiles.

displays LCD de segmentos

Las familias PIC24FJ128GA310 y PIC24FJ128GC010 integran controladores para display de segmentos con hasta 480 segmentos. Éstas son algunas de sus mayores ventajas:

- Control directo de displays económicos de bajo consumo
- Circuitos analógicos integrados para aplicaciones de sensores como medida de temperatura en termostatos
- Función de detección táctil integrada para botones o controles

displays gráficos

La familia PIC24FJ256DA210 integra aceleración gráfica y controlador del (visualizador) display para controlar directamente displays WQVGA de hasta 4,3 pulgadas con una resolución de 480 x 272. Esta familia "DA" incluye:

- Reloj dedicado para gráficos con una visualización continua sin parpadeo
- El controlador de (visualizador) display integrado ofrece un interface directo a displays TFT, STN y OLED
- Unidades de proceso gráfico de sencillo uso para aceleración de hardware que permiten mover y copiar rectángulos, descomprimir imágenes y mostrar texto sin la intervención de la CPU
- Tabla de consulta de color integrada y soporte para buffer de trama de 96 KB hasta QVGA de 8 bpp con memoria interna

Botones táctiles: teclas y controles

Muchos microcontroladores PIC24 y DSC dsPIC® incorporan capacidad de (sensado) detección táctil para implementar teclas o controles como alternativa a los pulsadores tradicionales mediante tecnología CVD o CTMU. Esto permite lograr diseños más modernos y estilizados, disminuir los costes de fabricación y aumentar la fiabilidad.

- Mayor autonomía de la batería con microcontroladores eXtreme Low Power
- Detección a través de metal, plástico o cristal
- Alta inmunidad al ruido y bajas emisiones
- La biblioteca gratuita de software para soluciones de (sensado) detección mTouch® forma parte de la versión anterior del software MLA

Herramientas de desarrollo

Tarjeta de desarrollo LCD Explorer (DM240314)



La LCD Explorer proporciona una plataforma ideal para evaluar un microcontrolador con un controlador común de LCD x8 en un (visualizador) display LCD de 38 segmentos x8 comunes.

Kit de desarrollo PIC24FJ256DA210 (DV164039)



Este kit incluye la tarjeta de desarrollo PIC24FJ256DA210 (DM240312), una tarjeta para display TFT de 3,2 pulgadas y 240 x 320 (AC164127-4), tres tarjetas para desarrollo de prototipos de display gráfico (AC164139), el depurador MPLAB ICD 3 (DV164035), cable USB y accesorios.

Tarjeta de demostración para control remoto (DM240315-2)



Esta tarjeta integra gráficos, tecnología mTouch, USB y RF4CE en una sola demostración junto con el microcontrolador PIC24FJ256DA210 MCU, un LCD TFT gráfico de 3,5 pulgadas con pantalla táctil resistiva, teclas táctiles capacitivas con recubrimiento plástico, un transceptor MRF24J40 de 2,4 GHz y un adaptador inalámbrico ZENA™.

Software y notas de aplicación

Biblioteca de gráficos GRATUITA de Microchip

La biblioteca de gráficos de Microchip (Microchip Graphics Library) es muy modular y fácil de usar, y cuenta con un interface abierto documentado para soporte de driver o controlador. La biblioteca ofrece soporte a estas funciones:

- Objetos gráficos previamente elaborados
- Múltiples tipografías e idiomas
- Interface de usuario para detección mTouch
- Botones, gráficos, recuadros, barras de desplazamiento, cuadros de listas, imágenes y animación básica
- Descargable dentro del software MLA en www.microchip.com/MLA

Visual Graphics Display Designer de VirtualFab (SW500190)

Visual Graphics Display Designer (VGDD) es una potente herramienta de diseño visual que ofrece una manera rápida y sencilla de crear pantallas de interface gráfico de usuario (GUI) para aplicaciones de interface gráfico con microcontroladores de Microchip. Este entorno de desarrollo, desarrollado por nuestro socio VirtualFab, aprovecha al máximo la biblioteca gráfica de Microchip en MLA así como tarjetas de desarrollo gráfico de Microchip.

Notas de aplicación

- **AN1428:** Métodos de control de contraste y polarización en LCD segmentado
- **AN1368:** Desarrollo de aplicaciones gráficas utilizando un microcontrolador con controladores gráficos integrados
- **AN1478:** Métodos de adquisición de soluciones de detección mTouch: divisor de tensión capacitivo (AN1478)

Conectividad para las familias de microcontroladores PIC24 y DSC dsPIC®



Conectividad

Los microcontroladores PIC24 y DSC dsPIC33 incorporan una amplia gama de periféricos de conectividad integrados, así como soporte para numerosos protocolos de comunicación con o sin cable. Muchas de estas bibliotecas de comunicación, como USB y Wi-Fi, se integran en las MLA (Microchip Libraries for Applications), que se pueden descargar en www.microchip.com/MLA.

CAN, LIN y SENT

Muchos de los DSC® dsPIC y microcontroladores PIC24 integran un periférico CAN, que resulta ideal para aplicaciones que exijan unas comunicaciones robustas con un protocolo estándar, fiable y de alta velocidad. Las soluciones de desarrollo vectorial CANbedded™ y osCAN™ ofrecen soporte a los microcontroladores PIC24 y los DSC dsPIC con controladores CAN embebidos.

El soporte a LIN se integra en numerosos productos para comunicación serie de bajo coste por un solo hilo en aplicaciones del automóvil.

La nueva familia dsPIC33EV también incluye SENT para detección en el automóvil. El kit básico dsPIC33EV 5V CAN-LIN (DM330018) contiene puertos de datos para CAN, LIN y SENT, un interface autónomo para programación/depuración de USB, y expansión para aportar flexibilidad al desarrollo de hardware de aplicación.

Existe una tarjeta hija PICtail™ Plus para CAN/LIN (AC164130-2) conectable a Explorer 16 (DM240001) para el desarrollo de aplicaciones embebidas CAN o LIN. Se debe usar con un módulo PIM (Plug-In Module) de procesador para un producto compatible con microcontroladores PIC24 o DSC dsPIC.

IrDA®

El estándar IrDA es un método económico para proporcionar comunicación punto-punto inalámbrica. Según la nota de aplicación AN1071, la pila gratuita IrDA de Microchip es compatible con los microcontroladores de 16 bit con soporte a IrDA integrado, lo que permite disponer de una conexión inalámbrica económica que libera una gran potencia de cálculo para otras tareas.

PMBus

El protocolo estándar PMBus funciona sobre la capa física de I²C y fue desarrollado para facilitar la gestión digital de fuentes de alimentación. El protocolo permite leer valores de una fuente de alimentación como los parámetros de tensión y corriente, temperaturas y velocidades del ventilador, así como dar instrucciones para controlar el funcionamiento de la fuente de alimentación. La familia de DSC dsPIC “GS”

es compatible con el protocolo PMBus, así como otros DSC dsPIC y microcontroladores PIC24. Microchip dispone de una pila PMBus gratuita para su utilizarla con la familia de DSC dsPIC “GS”.

Redes inalámbricas

Microchip ofrece una amplia gama de módulos inalámbricos que va desde Wi-Fi® y Bluetooth® hasta varias redes de área personal (Personal Area Networks, PAN). Estos módulos totalmente certificados para montaje superficial permiten que los diseñadores añadan conectividad inalámbrica de forma rápida y perfecta a sus aplicaciones. Los módulos inalámbricos le permiten evitar los costosos y largos procesos de diseño de RF, la certificación Bluetooth y las certificaciones administrativas y por tanto comercializar antes los diseños.

Para sensores inalámbricos y otras aplicaciones alimentadas con batería, los microcontroladores XLP PIC24 son el complemento ideal a los módulos inalámbricos RN4020 Bluetooth Low Energy de Microchip, permitiendo así disponer de redes inalámbricas de bajo consumo. Ambos dispositivos permiten establecer conexión con dispositivos conectados a Bluetooth, facilitando así la incorporación de conexión a Internet en su aplicación embebida para comando y control remoto. La nota de aplicación AN1861 describe el hardware y el software necesarios para enlazar un XLP PIC24 al módulo RN4020 Bluetooth Low Energy.

USB

Existen muchas familias de microcontroladores PIC24 y DSC dsPIC con USB integrado que incorporan soporte para funcionalidad de dispositivo, host y On-The-Go. Estos productos cuentan con el soporte del kit básico dsPIC DSC USB (DM330012), así como de la tarjeta Explorer 16 (DM240001) con la tarjeta hija USB PICtail Plus (AC164131) y uno los módulos USB Processor Plug-In (PIM).

El entorno gratuito de Microchip para USB incluye bibliotecas de software USB y un conjunto completo de drivers para host y dispositivo como los dispositivos de interface humano (Human Interface Device, HID) para interfaces de usuario, así como dispositivos de almacenamiento masivo (Mass Storage Device, MSD) para dispositivos de memoria, además de CDC, PHDC, personalizado, audio, impresora y código de demostración con cargador inicial en un lápiz USB y host de impresora. Las bibliotecas, drivers y código de demostración para USB se encuentran disponibles con la descarga de MLA.

Control de motores



Productos de 16 bit para control de motores

- Núcleo DSC dsPIC® de altas prestaciones con instrucciones DSP para un control preciso
 - Velocidad variable con par constante mediante controladores PI
 - Control orientado a campo (field oriented control, FOC) para una eficiencia superior
- Núcleo de DSC dsPIC de 5V y 70 MIPS para entornos adversos
- Amplificadores operacionales integrados de altas prestaciones
- Convertidor A/D inteligente de alta velocidad
- Algoritmos y notas de aplicación
 - BLDC, PMSM, ACIM
 - Control sin sensor
 - Control orientado a campo
 - Software de seguridad certificado de clase B
- Control de dos motores con control orientado a campo para cada motor
- Múltiples opciones de encapsulado, entre 28 y 144 patillas
- Herramientas escalables para control de motores con opciones de baja y alta tensión
- PWM para control de motores: hasta 14 salidas
 - Hasta siete generadores de ciclo de trabajo
 - Modo independiente o complementario
 - Ajustes de tiempo muerto programable
 - PWM alineados en el borde o en el centro
 - Control manual para control de salida, hasta 10 entradas de fallos
 - Muestras del convertidor A/D activadas por módulo PWM
- Módulo de interface a codificador de cuadratura
 - Hasta dos módulos
 - Fase A, Fase B y entrada de impulso de índice
- Elevada corriente de suministro/consumo

Software y notas de aplicación

Motor Type	Algorithm	App Note
Stepper Motor	Closed-Loop Microstepping	AN1307
BLDC and PMSM	Sensored	AN957
	Sensored Sinusoidal	AN1017
	Sensorless BEMF	AN901 AN992
	Sensorless Filtered BEMF with Majority Detect	AN1160
	Sensorless Dual-Shunt FOC with SMO Estimator and Field Weakening	AN1078
	Sensorless Dual-Shunt FOC with SMO and PFC	AN1208
	Sensorless Dual-Shunt FOC with PLL Estimator and Field Weakening	AN1292
	Sensorless Single-Shunt FOC with SMO Estimator and Field Weakening	AN1299
AC Induction Motor	Open-Loop V/F	AN984
	Closed-Loop Vector Control	AN980
	Sensorless Dual-Shunt FOC with PLL Estimator	AN1162
	Sensorless Dual-Shunt FOC with PLL Estimator and Field Weakening	AN1206
Other	PFC	AN1106
	Class B Safety Software (IEC 60730)	AN1229
	Motor Control Sensor Feedback Circuits	AN894
	MOSFET Driver Selection	AN898
	Current Sensing Circuit Concepts and Fundamentals	AN1332

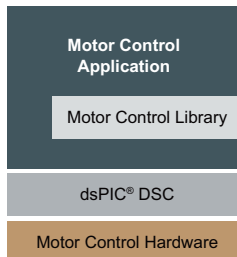
Productos destacados para control de motores

Product	Operating Voltage (V)	MIPS	Pins	Flash (KB)	RAM (KB)	DMA Ch.	Input Capture	Output Compare/Std. PWM	MC PWM	QEI	Internal Op Amps	ADC 10/12-bit 1.1/0.5 MSPS	UART
dsPIC33EP512GM710	3.3	70	100/121	128-512	16-48	4	8	8	12 Ch	2	4	2/49 Ch	4
dsPIC33EP512GM706	3.3	70	64	128-512	16-48	4	8	8	12 Ch	2	4	2/30 Ch	4
dsPIC33EP512GM604	3.3	70	44	128-512	16-48	4	8	8	12 Ch	2	4	2/18 Ch	4
dsPIC33EP512MC506	3.3	70	64	32-512	4-48	4	4	4	6 Ch	1	3	1/16 Ch	2
dsPIC33EP512MC504	3.3	70	44	32-512	4-48	4	4	4	6 Ch	1	3	1/9 Ch	2
dsPIC33EP512MC502	3.3	70	28	32-512	4-48	4	4	4	6 Ch	1	3	1/6 Ch	2
dsPIC33EV256MC106	5	70	64	32-256	4-16	4	4	4	6 Ch	0	4	1/36 Ch	2
dsPIC33EV256MC104	5	70	44	32-256	4-16	4	4	4	6 Ch	0	4	1/24 Ch	2
dsPIC33EV256MC102	5	70	28	32-256	4-16	4	4	4	6 Ch	0	3	1/11 Ch	2

Soluciones de desarrollo para control de motores

Herramientas de desarrollo

Biblioteca para control de motores con dsPIC33F/dsPIC33E



La biblioteca para control de motores contiene bloques funcionales optimizados para las familias de DSC dsPIC33F y dsPIC33E. Todas las funciones de esta biblioteca para control de motores tienen entrada/s y salida/s pero no acceden a ninguno de los periféricos del DSC. Las funciones de la biblioteca están diseñadas para su uso en un entorno

de aplicación para disponer de una forma eficiente y flexible de implementar una aplicación de control de motores.

Kit básico para control de motores (MCSK) (DM330015)



Este kit básico con detección mTouch es una plataforma completa e integrada de desarrollo basada en el dsPIC33FJ16MC102. Incluye un depurador/programador con conexión a USB, un circuito driver completo, un motor CC sin escobillas, un interruptor configurable por el usuario y un control de detección mTouch con indicadores LED para control de velocidad.

Tarjeta de desarrollo dsPICDEM™ MCLV-2 (DM330021-2)



Esta tarjeta de desarrollo de baja tensión proporciona un método económico para evaluar y desarrollar aplicaciones de control con o sin sensor de motores CC sin escobillas o motores

síncronos de imán permanente. La tarjeta ofrece soporte a PIM de 100 patillas de Microchip con DSC dsPIC33E o dsPIC33F. También se puede utilizar con los amplificadores operacionales internos que integran algunos DSC dsPIC® o con los amplificadores operacionales externos que incorpora la tarjeta MCLV-2. Incluye un módulo PIM con amplificador operacional interno dsPIC33EP256MC506 (MA330031). La tarjeta es capaz de controlar motores con 48V y 15 A nominales a través de múltiples canales de comunicación como USB, CAN, LIN y RS-232.

Kit/tarjeta de desarrollo para control de motores paso a paso dsPICDEM (DM330022/DV330021)



Esta tarjeta se dirige al control de motores paso a paso unipolares y bipolares en modo de lazo abierto o cerrado (control de corriente). El hardware está diseñado de forma que no es necesario cambiarlo para motores paso a paso de 8, 6 o 4 hilos en configuración bipolar o unipolar. El software para el funcionamiento de motores en lazo abierto o cerrado

con micropasos completos o variables viene incluido. También se suministra un GUI para controlar instrucciones de paso, entrada de parámetros del motor y modos de

funcionamiento. Esta tarjeta flexible y económica se puede configurar de diferentes maneras para su uso con DSC para control de motores dsPIC33F.

Paquete de bibliotecas para control de motores de Microchip

El paquete de bibliotecas para control de motores (Motor Control Library Blockset) de Microchip contiene un conjunto de bloques básicos de Simulink® que se pueden utilizar para impulsar el diseño basado en modelos de aplicaciones de control de motores mediante las familias de DSC dsPIC33F y dsPIC33E de Microchip. Estos bloques incorporan transformadas de referencia de coordenadas, un controlador proporcional-integral y funciones trigonométricas, y todo ello se puede usar con Embedded Coder® para generar un código eficiente en el DSC dsPIC que utiliza la biblioteca para control de motores de Microchip.

Sistema de desarrollo dsPICDEM MCHV-2 (DM330023-2)

Este sistema de alta tensión tiene como objetivo ayudar al usuario a evaluar y desarrollar rápidamente una gran variedad de aplicaciones de control de motores mediante DSC dsPIC DSC. Este sistema de desarrollo se dirige al control de motores CC sin escobillas, motores síncronos de imán permanente y motores CA de inducción en funcionamiento con o sin sensor. La corriente nominal continua de salida del inversor es de 6,5 A (RMS). Esto permite alcanzar una potencia de salida de 2 kVA aproximadamente cuando funciona con una tensión de entrada monofásica de 208V a 230V.

Paquete de desarrollo para control de motores de baja tensión (monotarjeta y tarjeta de accionamiento) (DV330100)

Proporciona un método económico para evaluar y desarrollar el control de dos motores o un motor para el accionamiento simultáneo de motores CC sin escobillas o motores síncronos de imán permanente, o solo uno de ellos. La monotarjeta para DSC dsPIC puede funcionar con dispositivos de 3,3V y 5V para varias aplicaciones e interfaces humanas utilizados con frecuencia junto con los puertos de comunicación. La tarjeta de accionamiento de 10–24V para control de motores (doble/sencilla) funciona con corrientes de hasta 10 A.

Motores

Puede aportar su propio motor o adquirir uno de los motores utilizados en nuestras notas de aplicación, cuyo funcionamiento está garantizado:

- AC300024: motor paso a paso bifásico de 8 hilos
- AC300020: motor CC sin escobillas de 24V
- AC300022: motor CC sin escobillas de 24V con codificador de eje
- AC300023: motor CA de inducción de 220V



Alimentación digital e iluminación



Productos de 16 bit para alimentación digital e iluminación

- Interoperación total entre PWM, convertidor A/D y CPU
- Núcleo de altas prestaciones con instrucciones DSP
 - Ejecución de bucle de control de alta velocidad para aplicaciones exigentes de conversión de potencia
 - Interrupciones rápidas y predecibles
- PWM de alta resolución para alimentación digital
 - 1ns para ciclo de trabajo, variación de fase, período y tiempo muerto
 - Flexibilidad para controlar numerosas topologías de potencia
- Funciones de actualización instantánea
 - Actualización de todo el firmware en una fuente

de alimentación en funcionamiento mientras se mantiene la regulación continua

- Convertidores A/D muy rápidos y optimizados para aplicaciones de alimentación digital
- Diseños de referencia y algoritmos completos, incluyendo:
 - Convertidor CA/CC platinum
 - Convertidor CC/CC resonante LLC
 - Convertidor CC/CC de cuarto de brick
 - Microinversor solar
 - Corrección del factor de potencia intercalado
 - SAI fuera de línea
- Amplia gama de tamaños y tipos de encapsulados
 - 18–100 patillas y a partir de 4 x 4 mm
 - Encapsulados robustos para facilitar la homologación IPC-9592B

Software y notas de aplicación

Application Solution	AN #	Description
Power Factor Correction in Power Conversion Applications Using the dsPIC® DSC	AN1106	Esta nota de aplicación se centra principalmente en el estudio, diseño e implementación de corrección del factor de potencia (PFC) mediante un DSC.
Switch Mode Power Supply (SMPS) Topologies (Part I)	AN1114	Esta nota de aplicación explica los fundamentos de las diferentes topologías de fuentes conmutadas y sus aplicaciones. También se explican los pros y contras de las diferentes topologías para orientar al usuario al seleccionar una topología apropiada para una aplicación determinada y proporciona información práctica sobre la selección de componentes para el diseño de una fuente conmutada en concreto.
Switch Mode Power Supply (SMPS) Topologies (Part II)	AN1207	Esta nota de aplicación es la segunda dentro de una serie de dos partes sobre las topologías de fuentes conmutadas. Esta nota amplía el contenido de la Parte I y presenta las herramientas básicas necesarias para diseñar un convertidor de potencia.
Offline UPS Reference Design	AN1279	Esta nota de aplicación describe el diseño de un sistema de alimentación ininterrumpido (SAI) fuera de línea mediante una fuente de alimentación conmutada y un controlador de señal digital (DSC) dsPIC.
Digital Power Interleaved PFC Reference Design	AN1278	Esta nota de aplicación describe el diseño de un PFC intercalado para alimentación digital mediante una fuente de alimentación conmutada y un DSC dsPIC.
Quarter Brick DC-DC Reference Design	AN1335	Esta nota de aplicación describe el diseño de un diseño de referencia de CC/CC en cuarto de brick mediante una fuente de alimentación conmutada y un DSC dsPIC.
DC-DC LLC Resonant Converter Reference Design	AN1336	Esta nota de aplicación describe el diseño de un diseño de referencia de convertidor resonante CC/CC LLC mediante una fuente de alimentación conmutada y un DSC dsPIC.
Grid Connected Solar Microinverter	AN1338	Esta nota de aplicación describe el diseño de un diseño de referencia de microinversor solar conectado a la red mediante una fuente de alimentación conmutada y un DSC dsPIC.
Platinum-rated AC/DC Reference Design Using the dsPIC DSC	AN1421	Esta nota de aplicación presenta una fuente de alimentación CA/CC de 720W con control totalmente digital que cumple todas las especificaciones Platino de CSCI y proporciona diversas características y funciones específicas para la aplicación.

Productos destacados para alimentación digital

Product	Pins	Flash (KB)	RAM (Bytes)	IC/OC	PS PWM	ADC	Analog Amps	Analog Compare	UART/I ² C/SPI	CAN
dsPIC33FJ64GS610	100	64	9 K	4/4	18	24 × 10-bit, 6 S/H	0	4	2/2/2	1
dsPIC33EP64GS506	64	64	8 K	4/4	10	22 × 12-bit, 5 S/H	2	4	2/2/2	0
dsPIC33EP64GS505	48	64	8 K	4/4	10	19 × 12-bit, 5 S/H	2	4	2/2/2	0
dsPIC33FJ16GS504	44	16	2 K	2/2	8	12 × 10-bit, 6 S/H	0	4	1/1/1	0
dsPIC33EP32GS504	44	32	4 K	4/4	10	19 × 12-bit, 5 S/H	2	4	2/2/2	0
dsPIC33FJ09GS302	28/36	9	1 K	1/1	6	8 × 10-bit, 3 S/H	0	2	1/1/1	0
dsPIC33EP64GS502	28	64	8 K	4/4	10	12 × 12-bit, 5 S/H	2	4	2/2/2	0
dsPIC33EP32GS202	28	16	2 K	1/1	6	12 × 12-bit, 3 S/H	2	2	1/1/1	0
dsPIC33FJ06GS001	18/20	6	256	0/0	4	6 × 10-bit, 2 S/H	0	2	0/1/0	0

Diseños de referencia y tarjetas de desarrollo para alimentación digital e iluminación

Diseños de referencia

Diseño de referencia CA/CC de 720 W platinum



Este diseño de referencia demuestra la flexibilidad de los DSC dsPIC® en fuentes de alimentación conmutadas. Este diseño de referencia alcanza una eficiencia máxima del 94,1% y el nivel ENERGY STAR® CSCI Platinum. Incorpora un convertidor elevador para corrección del factor de potencia intercalado bifásico seguido de un convertidor directo de intercalado bifásico de dos interruptores con rectificación síncrona.

Diseño de referencia para convertidor CC/CC de cuarto de brick



Este diseño de referencia ofrece un método sencillo para evaluar las prestaciones y las características de los DSC para fuentes de alimentación conmutadas en convertidores CC/CC de cuarto de brick de alta densidad.

Diseño de referencia para convertidor resonante CC/CC LLC



Este diseño de referencia trabaja en un amplio rango de tensiones de entrada (350–420V CC) con una entrada nominal de 400V y suministra 12V CC de salida además de mantener un aislamiento de alta tensión entre el

primario y el secundario. Este diseño de referencia se implementa mediante un solo DSO para alimentación digital dsPIC33F “GS” que proporciona un control totalmente digital a las funciones de conversión de potencia y gestión del sistema.

Diseño de referencia de corrección del factor de potencia intercalado para alimentación digital



Este diseño de referencia ofrece un sencillo método para evaluar la potencia y las características de los DSC dsPIC para fuentes de alimentación conmutadas en aplicaciones IPFC. Su

rango de tensiones de entrada es universal y genera una sola salida CC de alta tensión de hasta 350 W con una baja distorsión armónica total de la corriente de entrada.

Diseño de referencia para SAI con forma senoidal pura digital



Este diseño de referencia demuestra cómo las técnicas de alimentación digital aplicadas a aplicaciones de sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) facilitan las modificaciones mediante

software y permiten utilizar componentes magnéticos de menor tamaño, alcanzar una mayor eficiencia y reducir el ruido audible y eléctrico con una salida senoidal más pura, comunicación USB y menor coste.

Diseño de referencia para microinversor solar conectado a la red



Este diseño de referencia demuestra el seguimiento del punto de máxima potencia para tensiones en paneles fotovoltaicos entre 20–45V CC y tiene una potencia máxima de salida de 215 W. La alta eficiencia se logra implementando una innovadora topología de retroceso (flyback) con bloqueo activo e intercalada con conmutación a tensión cero (Zero Voltage Switching, ZVS).

Tarjetas de desarrollo

Kit básico MPLAB para alimentación digital (DM330017-2)



Este kit utiliza el DSC dsPIC33EP64GS502 para implementar un convertidor reductor y un convertidor elevador. Cada convertidor puede accionar su carga

resistiva incorporada y controlada por MOSFET o una carga externa. La tarjeta tiene un display LCD para conocer la tensión, corriente, temperatura y estados de fallo, así como un programador/depurador integrado, todo ello alimentado por la fuente de 9V incluida.

Kit de desarrollo para iluminación LED digital (DM330014)



El kit de desarrollo para iluminación LED permite a los diseñadores aprovechar rápidamente las capacidades y las prestaciones de los DSC dsPIC33 “GS” para crear una función de balasto controlada digitalmente al 100%, además

de incorporar funciones avanzadas como atenuación y control de color. Los dispositivos dsPIC33 “GS” permiten implementar un sistema entero para productos de iluminación LED, incluyendo los circuitos de conversión de potencia, como conversión CA/CC y CC/CC, además de funciones como correcciones del factor de potencia (PFC).

Herramientas y bibliotecas

Herramienta de diseño de compensador digital (Digital Compensator Design Tool, DCDT)

Utilice esta extensión gratuita de MPLAB® X IDE para calcular los coeficientes óptimos del compensador para unas máximas prestaciones, con soporte para cinco tipos de compensadores comunes. Utilice esta extensión para analizar la respuesta del sistema así como su estabilidad.

Biblioteca de compensador para fuentes de alimentación conmutadas

Funciones optimizadas para la familia de DSC dsPIC33 que implementan algoritmos de compensador comunes como 2P2Z, 3P3Z y PID. Estas funciones de librería están diseñadas para utilizarlas con el entorno de aplicación con el fin de disponer de una manera eficiente y flexible de implementar el control de una aplicación de fuente de alimentación conmutada.

Estas herramientas se pueden descargar en www.microchip.com/dsPIC33EP-GS.

Hay más información disponible sobre todos los diseños de referencia en www.microchip.com/power.

Fácil integración a nivel de sistema



Funcionamiento robusto a 3V

Con sus tensiones de funcionamiento a partir de 1,8V y hasta 3,6V, los microcontroladores PIC24 y los DSC dsPIC33 aseguran un funcionamiento robusto, como por ejemplo:

- POR/BOR/temporizador supervisor (WDT)
- Temperaturas de hasta 150°C
- Homologación AEC-Q100 Grado 0 para aplicaciones en el automóvil

Mayor robustez con funcionamiento a 5V

El catálogo de microcontroladores PIC24 y DSC dsPIC33 de Microchip incluye algunas familias que funcionan hasta 5V para aumentar la inmunidad al ruido y la robustez. Los dispositivos que funcionan a 5V ofrecen un mayor rango dinámico a las señales y una mejor sensibilidad. Los dispositivos de 5V incluyen otras funciones para asegurar un funcionamiento robusto, como por ejemplo:

- Oscilador del sistema de reserva
- Temporizador supervisor de ventana (WWDT)
- PWM con detección de fallos
- Temperaturas de hasta 150°C
- Homologación AEC-Q100 Grado 0 para aplicaciones en el automóvil

Families with 5V Operation	Flash	Pins
dsPIC33 "EV" DSC Family	32–256 KB	28–64
PIC24F "KM" and "KA" MCU Family	8–32 KB	20–44

Temperaturas extremas y homologación AEC-Q100

Muchos dispositivos también pueden funcionar a una temperatura ambiente de hasta 125°C o 150°C para las aplicaciones más extremas en el automóvil y la industria, incluyendo la homologación AEC-Q100 Grado 0.

Muchas aplicaciones exigen trabajar bajo unas condiciones ambientales extremas. Los microcontroladores PIC24 y los DSC dsPIC33 ofrecen opciones para temperatura estándar (85°C), ampliada (125°C) o incluso altas temperaturas de hasta 150°C.

Para aplicaciones en el automóvil, nuestros productos ofrecen la homologación AEC-Q100 Grado 0 para 150°C, especialmente útil para sistemas instalados bajo el capó. Para mayor información, visite www.microchip.com/hightemp.

Temperature Ranges	Range	Part Number Suffix
Standard	–40 to 85°C	-I
Extended	–40 to 125°C	-E
High	–40 to 150°C	-H

Aplicaciones de máxima seguridad y certificación de clase B

Los microcontroladores PIC24 y los DSC dsPIC33 integran funciones de seguridad para facilitar el cumplimiento de IEC 60830 para seguridad de Clase B.

El CRC proporciona comprobación de la integridad de memoria y muchos dispositivos también incluyen corrección de error de memoria. Por ejemplo, los dispositivos dsPIC33 con código de corrección de errores (Error-Correcting Code, ECC) incluyen detección de errores de 2 bit y corrección de errores de un bit para una mayor fiabilidad, completamente transparente y con implementación en tiempo real.

La memoria también tiene capacidad de protección frente a lectura/escritura con el fin de proteger secciones de memoria frente a cambios en el flujo de código o vectores de interrupción. Se pueden establecer zonas con diferentes permisos y se pueden definir áreas seguras en las que no se podría entrar sin los permisos adecuados.

Entre los productos se encuentran un oscilador del sistema de reserva para redundancia del sistema así como detección de fallo del reloj. Funciones como el temporizador supervisor de ventana detectarán y reiniciarán el microcontrolador en caso de error de ejecución de código, con una fuente de reloj dedicada e independiente del reloj del sistema. Un temporizador de hombre muerto (Dead-Man Timer, DMT) obtenida del reloj principal del sistema, detecta la ejecución de la secuencia. Los PWM incluyen funciones de detección de fallos y la CPU incluye instrucciones bloqueadas y detección de código ilegal. La pila certificada de software de Clase B ayuda a simplificar el cumplimiento de la norma IEC 60830. Estas rutinas de biblioteca se integran en la aplicación del microcontrolador para comprobar y verificar las funciones críticas sin que ello afecte a la aplicación final. Para mayor información, visite www.microchip.com/classb.

Opciones de encapsulado robusto para IPC-9592B

Algunos dispositivos dsPIC33 "GS" se encuentran disponibles con opciones de encapsulado robusto para su funcionamiento en entornos con un nivel extremadamente alto de ruido. Estos encapsulados facilitan el cumplimiento de la homologación IPC-9592B. Entre las opciones se encuentran un μ QFN de 28 patillas (4 x 4 mm) o μ QFN de 28 patillas (6 x 6 mm). Estos encapsulados están diseñados para resistir ciclos de temperatura según se define en IPC-9592B con más de 700 ciclos de –40°C/+125°C sobre placas gruesas.

Herramientas de desarrollo y evaluación

Existe una amplia variedad de tarjetas de desarrollo de hardware disponibles para los productos PIC24 y dsPIC33 que permiten acortar el ciclo de diseño y desarrollar prototipos rápidamente. Estas tarjetas están diseñadas para facilitar la conectividad al depurador en circuito MPLAB® ICD 3, el emulador en circuito MPLAB REAL ICE™ o el programador de dispositivos MPLAB PM3. Muchos integran también un depurador y programadores. Cuando se combinan con el MPLAB X IDE y el compilador MPLAB XC16, estas tarjetas de desarrollo y kits básicos permiten conocer rápidamente y experimentar con los microcontroladores y DSC dsPIC® de 16 bit de Microchip.

Photo	Tool	Part Number	Description
	Tarjeta de desarrollo Explorer 16	DM240001 DM240002	Esta tarjeta de desarrollo ofrece una manera flexible de evaluar las familias de microcontroladores PIC24 y DSC dsPIC33 con PIM modulares para varias familias de productos y una amplia variedad de tarjetas hija de aplicación. Éstas son algunas características de la tarjeta Explorer 16: ■ PIM de procesador • DM240001: incluye PIM de 100 patillas con PIC24FJ128GA010 y dsPIC33FJ256GP710 • DM240002: incluye PIM de 44 patillas con PIC24FJ64GA004 y dsPIC33FJ32GP204 • Hay otros muchos PIM de procesador disponibles para facilitar la evaluación del dispositivo ■ Conector PICTail Plus para tarjetas hija de expansión • Proporcionan expansión para hardware específico de la aplicación • Permiten evaluar fácilmente las bibliotecas de software • Incluyen USB, CAN, IrDA(R), reproducción de voz, gráficos, Ethernet, ZigBee®, Wi-Fi® y Bluetooth® ■ Documentación completa en www.microchip.com/explorer16
	Microsticks	DM330013-2 DM240013-1 DM240013-2	Los Microsticks se alimentan mediante USB e incorporan un depurador/programador. Las tarjetas cuentan con el total soporte de MPLAB® X IDE y proporcionan una conexión sencilla una estándar tarjetas de prueba con acceso a las señales del dispositivo para prototipos. El Microstick II funciona con todas las familias PIC24FJ y dsPIC33EP de 28 patillas. El Microstick para PIC24F serie K de 3V funciona con las familias PIC24F "KA" y "KL". El Microstick para PIC24F serie K de 5V funciona con la familia PIC24F "KM".
	Kit básico PIC24 para circuitos analógicos inteligentes	DM240015	Este kit básico incorpora la familia PIC24FJ128GC010 con periféricos analógicos avanzados integrados. La tarjeta incluye una etapa de entrada analógica que permite acceder a señales limpias para facilitar el desarrollo de prototipos. La tarjeta también incluye sensores para luz, detección táctil y temperatura, además de USB, potenciómetro, micrófono y conexión a auricular. Dispone de numerosas demostraciones y de programador y depurador integrados.
	Tarjeta de desarrollo de 16 bit XLP	DM240311	Esta tarjeta está diseñada como una verdadera plataforma para el desarrollo de bajo consumo, incorpora el PIC24F16KA102 y es compatible con otros dispositivos PIC24 XLP en encapsulados de 20 o 28 patillas. Incluye terminales para medida de corriente a nivel de tarjeta o de dispositivo e interface PICTail para tarjetas de expansión como redes inalámbricas de bajo consumo, SD/MMC y reproducción de voz, entre otras. La tarjeta se alimenta con pilas AAA, CR2032, captación de energía, USB o una fuente de 9V.
	Tarjeta de desarrollo LCD Explorer	DM240314	Esta tarjeta de desarrollo es compatible con microcontroladores PIC(R) de 100 patillas con ocho drivers para LCD de segmentos. Se suministra con el PIC24FJ128GA310 y se pueden evaluar otras familias con diferentes PIM de procesador. Además del (visualizador) display, la tarjeta incluye un conector PICTail Plus para tarjetas hija. Se puede alimentar mediante USB, batería o fuente de 9V, e incluye reserva de batería VBAT.
	Kit básico CAN-LIN de 5V para dsPIC33EV	DM330018	Este kit básico alimentado por USB incorpora el dsPIC33EV256GM106 con conexiones para CAN, LIN y SENT, además de programador y depurador integrados.
	Kit básico USB para dsPIC33E	DM330012	Este kit básico integra programador y depurador además de capacidad de expansión con la tarjeta multimedia o tarjeta de expansión de E/S. Se suministra con software de demostración previamente cargado que le permite explorar las funciones de la familia de DSC dsPIC33E, incluyendo comunicación USB.
	Kit básico para control de motores	DM330015	Esta tarjeta incluye un pequeño motor CC sin escobillas trifásico accionado por el dispositivo para control de motores dsPIC33FJ16MC102 además de programador y depurador integrado, todo ello alimentado por una fuente de 9V. Se trata de una manera de bajo coste de evaluar las funciones de control del motor en la familia dsPIC33 y se suministra con todo el código fuente según se describe en la nota de aplicación AN1160: <i>Control de motor CC sin escobillas sin sensor mediante filtrado de fuerza contraelectromotriz utilizando una función de mayoría</i> .
	Kit básico de alimentación digital	DM330017-2	Esta tarjeta incluye el dispositivo de conversión de alimentación digital dsPIC33EP64GS502 para implementar una etapa de potencia de convertidor reductor síncrono CC/CC y una etapa de potencia de convertidor elevador. Cada etapa incluye una carga resistiva de 5 W controlada por MOSFET. La tarjeta tiene un display LCD para conocer la tensión, corriente, temperatura y estados de fallo, así como un programador/depurador integrado, todo ello alimentado por la fuente de 9V incluida.
	Tarjeta de desarrollo para gráficos con PIC24FJ256DA210	DM240312	Esta tarjeta de desarrollo sirve para desarrollar gráficos en color con la familia PIC24FJ256DA210. La tarjeta incluye paneles táctiles, USB y un conector PICTail Plus para tarjetas hija. Esta tarjeta encaja con el tamaño deseado del display; se conecta fácilmente a TFT de 3,2" (AC164127-4) o TFT de 4,3" (AC164127-6) así como a tarjetas de prototipos de display (AC164139).

Bibliotecas y herramientas de software

Existen numerosas bibliotecas de software, ejemplos de código y notas de aplicación disponibles para dar soporte a los microcontroladores PIC24 y DSC dsPIC33. La siguiente tabla incluye algunas de las bibliotecas y herramientas de software más conocidas que le ayudan a impulsar el desarrollo de su aplicación.

Software	Description	Location
Bibliotecas de Microchip para Aplicaciones (Microchip Libraries for Applications, MLA)	MLA incluye código fuente, drivers, demostraciones, documentación y utilidades. Ofrece soporte a todos los microcontroladores PIC24 y DSC dsPIC33. ■ USB – incluyendo soporte a dispositivo, host y OTG ■ Gráficos – incluyendo objetos gráficos elaborados previamente, tipografías, idiomas, imágenes y drivers de display ■ Unidad de disco de memoria E/S de archivo – transferencia de dispositivos de memoria portátil entre el sistema embebido y un PC ■ Software criptográfico – incluyendo AES, DES, 3DES, MD5, SHA-1, SHA-2 ■ Tarjeta inteligente ■ Protocolo para redes inalámbricas MiWi™ ■ TCP-IP para Wi-Fi® Compatibles con las versiones anteriores de MLA además de soporte a TCP/IP con Ethernet, pantallas táctiles o entorno de accesorios para Android™.	www.microchip.com/mla
Biblioteca de test automático para CPU de 16 bit	La biblioteca de test automático para CPU de 16 bit permite verificar durante la ejecución que todas las funciones del núcleo de la CPU funcionan correctamente.	www.microchip.com/libraries
Cargadores iniciales	Existen varias notas de aplicación y ejemplos de código para ayuda en aplicaciones de cargador inicial. ■ AN1094 describe un cargador inicial basado en UART con interface de línea de instrucciones para dsPIC30F, dsPIC33F, PIC24FJ y PIC24HAN1157 describe la familia PIC24F e incluye un GUI para programación rápida ■ CE417 es un ejemplo de código para dsPIC33EP con Flash auxiliar ■ USB con cargador inicial incluido en la pila USB de MLA	AN1094 AN1157 CE417
Biblioteca de software de seguridad de clase B	Microchip ha desarrollado una biblioteca de rutinas de software de bajo nivel que simplifican el cumplimiento de los requisitos de IEC 60730 para seguridad de Clase B. Incluye test de registros de la CPU, test de contador de programa, test de memoria variable, test de memoria Flash y test de reloj. Certificado por VBE.	www.microchip.com/classB AN1778
Ejemplos de código	Centenares de ejemplos de código le ayudan a configurar periféricos y funciones, clasificados por familias de productos: ■ Ejemplos de código para PIC24E y dsPIC33E = CE4XX ■ Ejemplos de código para PIC24F = CE3XX ■ Ejemplos de código para PIC24H = CE2XX ■ Ejemplos de código para dsPIC33F = CE1XX ■ Ejemplos de código para dsPIC30 = CE0XX	www.microchip.com/codeexamples
Emulación de EEPROM de datos	Para dispositivos que no integren EEPROM, este algoritmo aumenta la duración cuando se emula EEPROM con una memoria Flash integrada.	AN1095
Diseño de filtros digitales	La herramienta de diseño de filtros digitales facilita el diseño y análisis de filtros FIR e IIR. Cuando el usuario introduce las especificaciones de frecuencia, la herramienta genera automáticamente el código y los coeficientes del filtro. Los gráficos indican las características del filtro deseado.	www.microchip.com/SW300001
Alimentación digital	Hay varias librerías y herramientas de software disponibles para aplicaciones de alimentación digital. ■ Incluye bibliotecas de compensador de alimentación digital optimizadas para dispositivos dsPIC33 “GS” ■ La herramienta de diseño de compensador digital ayuda a calcular los coeficientes del compensador para obtener las máximas prestaciones ■ La pila de PMBus™ implementa el protocolo PMBus sobre el interface de comunicación I²C	www.microchip.com/power
Análisis de datos con dsPICworks	El análisis de datos con dsPICworks permite evaluar y analizar algoritmos DSP en los dominios del tiempo y la frecuencia. Incluye generación de señal y funciones DSP como FFT o DCT.	www.microchip.com/SW3000021
Código fuente embebido	Código fuente embebido (Embedded Code Source) es un conjunto de código, herramientas y utilidades de Microchip y otros desarrolladores que ayuda a agilizar el diseño.	www.embeddedcodesource.com
Biblioteca matemática de coma fija para microcontroladores PIC24 y DSC dsPIC®	Esta biblioteca de software proporciona un conjunto de funciones con la velocidad optimizada para las aplicaciones más comunes de proceso de señal digital. La biblioteca matemática I/Q incluye más de 65 funciones de aplicación general compuestas por 28 funciones para cálculos matemáticos Q15 y 37 funciones para Q16.	www.microchip.com/libraries
Biblioteca matemática de coma flotante para microcontroladores PIC24 y DSC dsPIC®	La biblioteca matemática de coma flotante conforme a IEEE-754 es la versión compilada de la biblioteca matemática distribuida con el compilador XC16. Contiene funciones aritméticas y trigonométricas de coma flotante con precisión sencilla y doble del archivo C estándar <math.h>.	www.microchip.com/libraries
Control de motores	Esta biblioteca incluye la biblioteca para control de motores dirigida al control trifásico así como MATLAB Simulink® Blockset y modelos de motores, guías de instalación, notas de aplicación y ejemplos de código.	www.microchip.com/motor
Estimador de la autonomía de la batería XLP	Esta biblioteca estima el consumo medio de corriente y la autonomía de la batería. La utilidad permite a los usuarios seleccionar el dispositivo, tipo de batería, condiciones de funcionamiento de la aplicación (como tensión y temperatura) y elaborar modelos de los tiempos en activo y apagado para las aplicaciones.	www.microchip.com/xlp

Ecosistema de desarrollo de Microchip

Entorno de desarrollo integrado (Integrated Development Environment, IDE) MPLAB® X

MPLAB® X IDE

Windows® Mac OS® Linux®

SCALABILITY, MEET FLEXIBILITY

Paquete de herramientas universal e integrado

MPLAB X IDE es un interface gráfico de usuario único y universal para Microchip y software y herramientas de desarrollo de hardware de terceros. Es el único IDE en el mercado que ofrece soporte a todo el catálogo de microcontroladores PIC®, DSC dsPIC® y dispositivos de memoria de 8, 16 y 32 bit.

Interface de sencillo manejo pero potente

Con su gestión completa de proyectos, gráficos visuales, una ventana de vista configurable y un potente editor que incluye finalización de código, menús de contexto y un navegador de tareas, el MPLAB X IDE es suficientemente flexible y de sencillo manejo para nuevos usuarios.

Plataforma de código abierto

MPLAB X IDE se basa en la plataforma NetBeans™ y es compatible con todo un conjunto de componentes de software gratuito y extensiones de la comunidad NetBeans para un desarrollo a medida de la aplicación de altas prestaciones que se adapta a todas las necesidades.

Multiplataforma

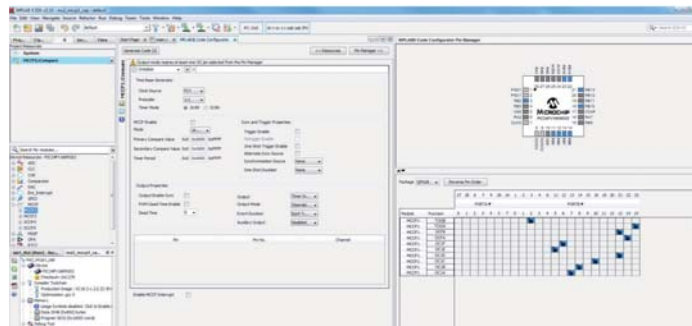
Gracias a MPLAB X IDE, los usuarios pueden ejecutar su paquete herramientas favorito y desarrollar su próxima aplicación embebida sobre Windows®, Linux® o Mac OS® X.

Compilador MPLAB XC16 para microcontroladores PIC24 y DSC dsPIC

El compilador MPLAB XC16 incorpora una biblioteca completa estándar ANSI C, incluyendo manipulación de cadenas, asignación dinámica de memoria, conversión de datos, registro temporal y bibliotecas matemáticas. El compilador cuenta con un potente optimizador de código. Otros compiladores para microcontroladores 16 bit generan hasta un 165% más de código para la misma aplicación.

El ensamblador se suministra con el compilador MPLAB XC y se puede utilizar con el compilador o como ensamblador. Se trata de un macroensamblador completo; los macros definidos por el usuario, el ensamblaje condicional y diversas directivas de ensamblador lo convierten en una potente herramienta para generación de código.

Configurador de código MPLAB (MPLAB Code Configurator, MCC)



El MCC es una extensión de sencillo manejo que se integra perfectamente en el MPLAB X IDE existente para facilitar el ajuste y la configuración con el microcontrolador PIC escogido.

El MCC ofrece una representación gráfica sencilla del microcontrolador PIC seleccionado y de sus periféricos integrados, y permite organizar rápidamente los periféricos de hardware en bloques funcionales sin necesidad de complicados ajustes de registros o flags. La herramienta también muestra las patillas del encapsulado en formato gráfico y tabular, lo cual hace que la configuración de patillas y E/S sea tan sencilla como el manejo de un ratón.

El MCC genera drivers de función y de periférico en un código C impecable de fácil comprensión para la máxima flexibilidad y portabilidad. Su fácil uso ayudará notablemente a acortar el tiempo de desarrollo de software y a comercializar antes el producto.

Flexible

Puede utilizarlo para una sencilla configuración de su microcontrolador en el sistema o para crear funciones complejas con grupos de periféricos integrados. Ofrece soporte a numerosos microcontroladores PIC y sus periféricos, a los que se van añadiendo nuevos modelos de forma regular.

Inteligente

Le puede alertar si existe un conflicto potencial con una patilla o función. Crea un código eficiente que ocupa poca memoria.

Fácil de utilizar

El intuitivo interface gráfico de usuario proporciona una representación visual del microcontrolador PIC seleccionado, con una “vista aérea” del encapsulado. La selección y configuración de cada patilla se lleva a cabo pulsando el ratón.

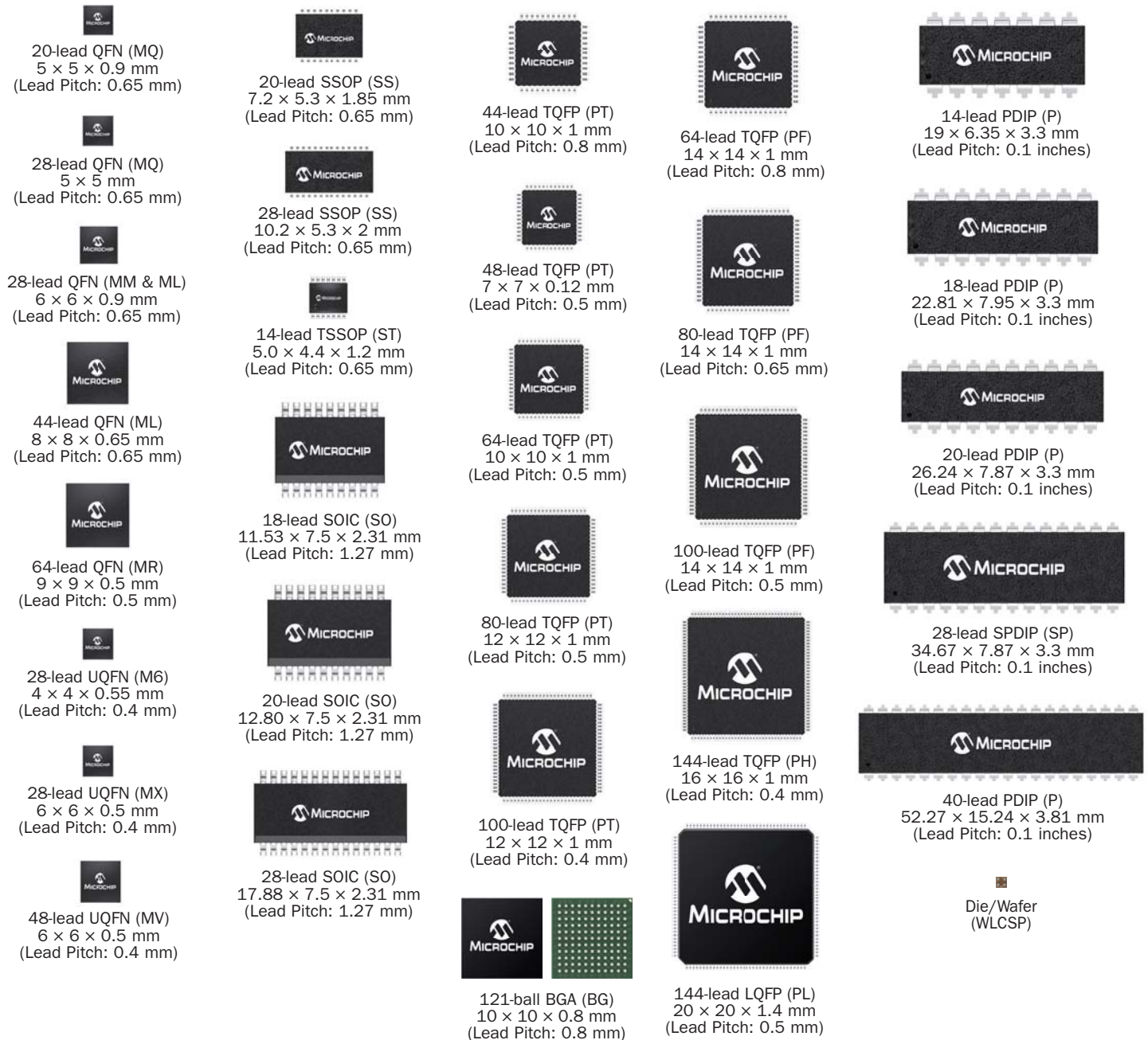
Ahorra tiempo

El MCC genera API sencillas y claramente documentadas sin necesidad de farragoso ajustes a nivel de registro. El código C que genera se puede modificar fácilmente para un rápido desarrollo a nivel de plataforma. MCC se encuentra disponible como extensión del MPLAB X IDE gratuito. Más información en www.microchip.com/MCC.

Comparación entre familias de 16 bit

Features	PIC24 Families			dsPIC® DSC Families		
	PIC24 “F”	PIC24 “H”	PIC24 “E”	dsPIC33 “F”	dsPIC33 “EP”	dsPIC33”EV”
Description	Low cost, lowest power, general purpose	High performance, general purpose	High performance, general purpose and motor control	16-bit DSCs: General Purpose	High performance and integrated op amps	5V operation, enhanced noise immunity and robustness in harsh environments
System Level						
MIPS	16 MIPS	40 MIPS	70 MIPS	50 MIPS	70 MIPS	70 MIPS
Pins	14–100	18–100	28–144	18–100	28–144	28–64
Flash Memory (KB)	4–256	12–256	32–512	6–256	16–512	64–256
SRAM (KB)	0.5–96	1–16	4–53	0.25–30	2–53	8–16
DMA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
BOR, LVD, POR, WDT	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Windowed WDT	–	✓	✓	✓	✓	✓
Deadman Timer (DMT)	–	–	–	–	–	✓
RTCC - Clock, Calendar, Alarm	✓	–	✓	✓	–	–
CRC - Flash, RAM and SFR	✓	✓	✓	✓	✓	–
Class B Features	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Timers/PWMs						
16-bit and 32-bit Timers	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Input Capture	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Output Compare	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16-bit PWM	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Multiple-Output Capture Compare PWM (MCCP) and Single-Outputs CCP (SCCP)	✓	–	–	–	–	–
Intelligent Analog						
ADC	10-bit @ 500 ksp/s 12-bit @ 200 ksp/s 16-bit Delta-Sigma 12-bit @ 10 Msps	10-bit @ 1100 ksp/s 12-bit @ 500 ksp/s	10-bit @ 1100 ksp/s 12-bit @ 500 ksp/s	10-bit @ 1100 ksp/s 12-bit @ 500 ksp/s 10-bit @ 2 Msps	10-bit @ 1100 ksp/s 12-bit @ 500 ksp/s 12-bit @ 3.25 Msps	10-bit @ 1100 ksp/s 12-bit @ 500 ksp/s
DAC	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Comparators	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Op Amps	✓	–	✓	–	✓	✓
Charge Time Measurement Unit (CTMU)	✓	–	✓	✓	✓	✓
Core Independent Peripherals (CIP)						
Crypto Engine with 256 b AES	✓	–	–	–	–	–
Configurable Logic Cells (CLC)	✓	–	–	–	–	–
Peripheral Trigger Generator (PTG)	–	–	✓	–	✓	–
Motor Control						
Motor Control PWM with Flexible Modes	✓	–	✓	✓	✓	✓
Quadrature Encoder Interface (QEI)	–	–	✓	✓	✓	–
Digital Power						
ADCs with Multi-Million Samples Per Second	–	–	–	✓	✓	–
Power Conversion PWM with 1 ns Resolution	–	–	–	✓	✓	–
Low Power						
eXtreme Low Power (XLP)	✓	–	–	–	–	–
VBAT	✓	–	–	–	–	–
Communications						
UART with LIN and IrDA®	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SPI	✓	✓	✓	✓	✓	✓
I²C	✓	✓	✓	✓	✓	✓
USB - Device, Host, OTG	✓	–	✓	–	✓	–
CAN	–	✓	✓	✓	✓	✓
Peripheral Pin Select (PPS)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Parallel Master Port (PMP)	✓	✓	✓	✓	✓	–
Displays						
Segmented LCD Driver	✓	–	–	–	–	–
Graphical Display Driver	✓	–	–	–	–	–

Encapsulados de 16 bit



Para mayor información sobre las opciones de encapsulado a escala de chip, visite www.microchip.com/packaging

Enlaces a la web de Microchip

16-bit MCUs and DSCs Home Page

www.microchip.com/16bit

Advanced Part Selector

www.microchip.com/maps

Application Notes

www.microchip.com/applicationnotes

Class B Safety Software

www.microchip.com/classb

Connectivity

www.microchip.com/connectivity

Datasheet Finder Tool

www.microchip.com/datasheets

Digital Power

www.microchip.com/power

eXtreme Low Power

www.microchip.com/xlp

Graphics

www.microchip.com/graphics

Hardware Crypto Engine

www.microchip.com/lowpowercrypto

High Temperature

www.microchip.com/hightemp

Intelligent Analog

www.microchip.com/intelligentanalog

Motor Control

www.microchip.com/motor

MPLAB Code Configurator

www.microchip.com/mcc

Segmented Displays

www.microchip.com/LCD

Software Libraries

www.microchip.com/libraries

Touch Sensing

www.microchip.com/mtouch

Soporte

Microchip está comprometida a ofrecer el soporte necesario para que sus clientes desarrollen productos de forma más rápida y eficiente. Disponemos de una red mundial de ingenieros de aplicaciones de campo y soporte técnico para proporcionar asistencia para productos y sistemas. Además existen estas áreas de servicio disponibles en www.microchip.com:

- Enlace de soporte para responder con rapidez a las preguntas: <http://support.microchip.com>
- Enlace de muestras que ofrece muestras de evaluación de cualquier dispositivo de Microchip: <http://sample.microchip.com>
- Enlace al foro que ofrece acceso a la base de conocimientos y ayuda entre usuarios: <http://forum.microchip.com>
- Enlace de compras con los datos de contacto del canal de ventas de Microchip: www.microchip.com/sales

Formación

Si le interesa obtener más formación, Microchip puede ayudarle. Seguimos ampliando nuestras opciones de formación técnica al ofrecer una creciente lista de cursos y formación a nivel local, así como importantes recursos en línea, allí donde quiera utilizarlos.

- Technical Training Centers y otros recursos: www.microchip.com/training
- Conferencias MASTERS: www.microchip.com/masters
- Seminarios por todo el mundo: www.microchip.com/seminars
- eLearning: www.microchip.com/webseminars

Distribuidores autorizados en el España y números de contacto:



Arrow

Tel: +34 91 304 30 40
Fax: +34 91 327 24 72



element14

Farnell

Tel: +34 93 475 88 05
Fax: +34 93 474 52 88



RS Components Ltd

Tel: +34 902 100 711
Fax: +34 902 100 611



Avnet Memec/Silica

Tel: +34 91 372 71 00
Fax: +34 91 636 97 88



Future Electronics

Tel: +34 91 721 4270
Fax: +34 91 721 1043



Rutronik

Tel: +34 91 3005528
Fax: +34 91 3005328



Digi-Key Corporation

Tel: +1 800 344 4539
Fax: +1 218 681 3380



Mouser Electronics

Tel: +34 936 455 263
Fax: +34 936 455 264



Sagitron

Tel: +34 91 806 38 00
Fax: +34 91 806 38 05



MICROCHIP

www.microchip.com

Microcontrollers • Digital Signal Controllers • Analog • Memory • Wireless

El nombre y el logo de Microchip, el logo de Microchip, dsPIC, IrDA, MPLAB y PIC son marcas registradas y dsPICDEM, MiWi, PICtail, REAL ICE y ZENA son marcas de Microchip Technology Incorporated en EE.UU. y en otros países. mTouch es una marca registrada de Microchip Technology Incorporated en EE.UU. Las restantes marcas citadas pertenecen a sus respectivas compañías. © 2015, Microchip Technology Incorporated. Todos los derechos reservados. DS00001032N. ML2167Spa10.15

Microchip Technology Inc.
2355 W. Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199



Microchip impulsa la revolución del conector USB-C™ con la presentación de un controlador económico

Principales características:

- El controlador UTC2000 permite implementar de forma rápida y sencilla el conocido conector de conexión reversible para dispositivos USB y cableado USB en una gran variedad de aplicaciones
- Su pequeño formato permite instalar conectores USB-C en aplicaciones móviles
- Combina velocidades de transferencia ultrarrápidas y el coste más bajo con una potencia de hasta 15W

Microchip anuncia la incorporación del controlador USB-C™ UTC2000 a su catálogo líder de dispositivos USB. Gracias a este nuevo dispositivo, los diseñadores de una amplia variedad de aplicaciones en los mercados de consumo, industria y automóvil ahora pueden implementar de forma rápida y sencilla el conector USB-C radicalmente modernizado de manera económica, acelerando así el plazo de comercialización además de minimizar las listas de materiales. El UTC2000 se suministra en un encapsulado QFN de 16 patillas y su pequeño formato también permite instalar los conectores USB-C en aplicaciones móviles.

El cable USB-C está llamado a convertirse en el cable "universal" ya que

es capaz de ofrecer velocidades de transferencia de los datos de hasta 10 Gbps, un flujo de potencia continua de 100W y vídeo de ancho de banda ultragrande disponibles en modos alternativos, todo ello con una sola conexión y cable.

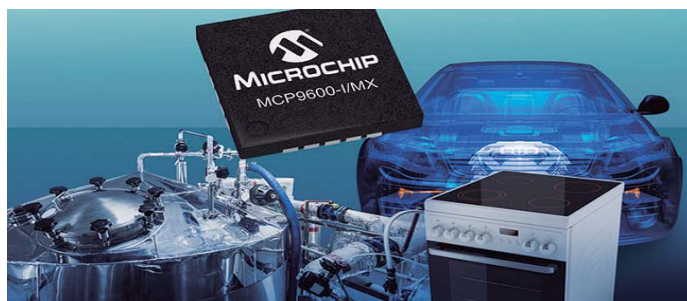
Para aquellos diseñadores que deseen aprovechar el nuevo estándar con las mismas velocidades ultrarrápidas al menor coste, el controlador UTC2000 alcanza una potencia de hasta 15W.

Por ello es ideal para una gran variedad de aplicaciones en el mercado de consumo, como ordenadores portátiles, impresoras y accesorios, bases de acoplamiento, dispositivos móviles y cargadores de batería; en el mercado industrial para ordenadores y dispositivos portátiles; y en el mercado del automóvil para consolas principales, instrumentos de prueba y cargadores de batería USB; además de otras aplicaciones.

El alto grado de conocimientos de Microchip sobre el estándar USB-C proporciona a los diseñadores que integran el controlador UTC2000 en sus productos la confianza de que cumplirán todos los requisitos para el cumplimiento de USB-C. Además, Microchip permite aprovechar al máximo y de forma sencilla las ventajas de USB-C además de disminuir los costes de desarrollo y los riesgos de retraso en el lanzamiento del producto.

El controlador UTC2000 para USB-C cuenta con el soporte del kit de evaluación UTC2000 de Microchip (EVK-UTC2000), cuyo precio es de 99 dólares y ya está disponible. Este kit facilita a los diseñadores la conversión de un conector USB tradicional en uno de tipo C para UFP y DFP.

Ref. N° 1510036



El primer convertidor integrado de fuerza electromotriz de termopar a grados Celsius

Principales características:

- El primer CI convertidor del mercado en integrar instrumentación de precisión, sensor de temperatura y convertidor A/D de alta resolución con motor matemático que admite la mayoría de termopares
- Primera solución de conexión y uso inmediato para crear diseños basados en termopar
- Elimina la necesidad de conocimientos especializados en diseño térmico o la creación de circuitería de instrumentación de precisión
- El filtro digital minimiza los efectos de las fluctuaciones de temperatura, el ruido del sistema y EMI

Microchip anuncia el MCP9600, primer circuito integrado con acondicionamiento de termopar en combinación instrumentación de precisión, un sensor de temperatura de precisión y un convertidor A/D de precisión y alta resolución, así como un motor matemático preprogramado con el firmware apto para numerosos tipos de termopares estándar: K, J, T, N, S, E, B y R. Los termopares son uno de los dispositivos más utilizados para medir temperatura gracias a su robustez y precisión en entornos adversos de alta temperatura y a su capacidad para medir la temperatura dentro de un rango extremadamente amplio. El MCP9600 simplifica los diseños de termopar al integrar varios dispositivos discretos en un solo chip, lo cual también disminuye la superficie en la placa, el coste y el consumo.

Los termopares se utilizan de forma generalizada para medir temperatura por los diseñadores de aplicaciones en industria, consumo, automóvil/aeroespacial y petroquímica, entre otras. El

MCP9600 les ofrece la primera solución de conexión y uso inmediato en el mundo para crear diseños basados en termopar ya que elimina la necesidad de tener conocimientos de diseño de alto nivel para una implementación discreta, como desarrollo de firmware utilizando el motor matemático de un microcontrolador.

Los diseñadores ya no tienen que crear circuitería de instrumentación de precisión para medir señales del orden de microvoltios de un termopar, ni diseñar circuitería de conversión A/D para cálculos precisos de temperatura. Con la compensación de unión fría integrada en el MCP9600, el cálculo de la temperatura de unión "caliente" de un termopar no exige conocimientos avanzados sobre diseño térmico para medir con precisión la temperatura de referencia de la unión "fría" del termopar.

Otras características del MCP9600 son un filtro digital de datos de temperatura que minimiza los efectos de las fluctuaciones de temperatura, el ruido del sistema y la interferencia electromagnética. Sus modos de apagado reducen el consumo total del sistema, mientras que sus cuatro salidas de alerta de temperatura programables por el usuario reducen la carga sobre el microcontrolador del sistema y el espacio ocupado por el código, además de simplificar aún más los diseños. Finalmente, el MCP9600 se suministra en un encapsulado mQFN de 5x5 mm y 20 terminales, lo cual reduce la superficie en la placa y el coste de fabricación.

Se ha anunciado también la tarjeta de evaluación de CI termopar MCP9600 para simplificar el desarrollo; su precio es de 65,00 USD.

El MCP9600 ya se encuentra disponible para muestreo y producción en volumen en un encapsulado mQFN de 5x5 mm y 20 terminales.

Ref. N° 1510037



Los diseñadores de informática móvil pueden reutilizar fácilmente la IP en múltiples plataformas x86 con la nueva familia de controladores embebidos de bajo consumo altamente configurables de Microchip

Principales características:

- Familia escalable de dispositivos compatibles con el nuevo interface eSPI (Enhanced Serial Peripheral Interface) y el interface existente LPC (Low Pin Count) de Intel® Corporation para comunicación con el host del sistema
- Se pueden configurar múltiples señales de E/S para 3,3V o 1,8V sin traductores externos de tensión
- La primera familia de controladores embebidos de Microchip para informática x86 en contar con el soporte de las galardonadas herramientas de desarrollo MPLAB®

Microchip anuncia la familia MEC14XX de controladores embebidos de bajo consumo altamente configurables y ajustados a las necesidades de los diseñadores de plataformas de portátiles y tabletas basadas en x86.

La familia escalable de dispositivos MEC14XX es una de las primeras compatibles con el nuevo interface eSPI (Enhanced Serial Peripheral Interface) y el interface existente LPC (Low Pin Count) de Intel® Corporation. Para facilitar la transición de la industria de informática móvil hacia el nuevo interface y los diseños de tensión más baja, la familia MEC14XX de Microchip también ofrece una disposición flexible que permite configurar múltiples señales de E/S capaces de trabajar a 3,3V o 1,8V, reduciendo así el coste de la lista de materiales del sistema al eliminar la necesidad de traductores externos de tensión.

Estas características de la familia MEC14XX también permiten una reutilización por completo de la propiedad intelectual (IP) en múltiples arquitecturas de plataformas informáticas x86, como sistemas basados en Intel Atom™, Intel iCore™ y AMD. Ésta es también la primera familia de controladores embe-

dos de Microchip dirigida a informática x86 en general que incorpora el soporte a la galardonada herramienta de desarrollo MPLAB® de Microchip.

Los dispositivos MEC14XX se suministran con 128 KB, 160 KB o 192 KB de SRAM estrechamente acoplada para código y datos cargados desde SPI-flash. Los diseñadores pueden aprovechar la SPI-flash del host (utilizada para almacenamiento de BIOS) para almacenamiento de firmware EC no volátil, como solución económica para el sistema. La opción añadida de dispositivos MEC140X con interface LPC o MEC1418, que es compatible con los interfaces LPC y eSPI, permite que el diseñador seleccione el dispositivo más económico para una plataforma determinada y ofrece a los fabricantes la capacidad de proteger sus inversiones frente a los cambios de la industria. Todos los miembros de la familia MEC14XX tienen patillas y registros compatibles.

Cada miembro de la familia MEC14XX se basa en la arquitectura de microcontrolador PIC® de 32 bit de Microchip y cuenta con el soporte de las herramientas de desarrollo de Microchip. Algunos ejemplos son los compiladores MPLAB® XC, el emu-



lador en circuito MPLAB REAL ICE™ (DV244005) cuyo precio es de 499,98 dólares; el depurador en circuito MPLAB ICD 3 (DV164035) cuyo precio es de 199,95 dólares; y el kit básico PICkit™ 3 (DV164130) cuyo precio es de 64,95 dólares. Los controladores embebidos MEC1404 (128 KB SRAM) y MEC1408 (192 KB SRAM) compatibles con el interface LPC de Intel ya se encuentran disponibles para muestreo y producción en volumen. El controlador embebido MEC1418 (192 KB SRAM), compatible con los interfaces LPC y eSPI de Intel, ya se encuentra disponible para muestreo y producción en volumen. Todos los dispositivos MEC14XX se suministran actualmente en un encapsulado 128-VTQFP.

Más información en: <http://www.microchip.com/MEC14XX-060115a>.

Ref. Nº 1510038

Microchip amplía la serie de microcontroladores de 32 bit PIC32MX1/2 con dispositivos que incorporan 256 KB de Flash con coste optimizado y prestaciones de hasta 83 DMIPS

Principales características:

- Gran memoria y combinación inteligente de periféricos que reduce los costes de desarrollo
- Sensado táctil de bajo coste y control embebido para diseños de consumo, industria y medicina
- Potente soporte de periféricos para gráficos y conversión A/D además de interfaces serie y USB
- Configuración de Flash de coste optimizado, hasta 83 DMIPS y en encapsulados con un tamaño a partir de 6x6 mm

Microchip anuncia una nueva serie dentro de su familia de microcontroladores de 32 bit PIC32MX1/2 que incorpora una configuración de 256 KB de

Flash y 16 KB de RAM en encapsulados de huella reducida. Estas nuevas incorporaciones a la conocida familia de microcontroladores aportan flexibilidad en aplicaciones de bajo coste que necesiten algoritmos complejos y código de aplicación, y se combinan con la amplia oferta de software y herramientas de Microchip para diseños en gráficos, sensado táctil y control embebido de aplicación general.

La nueva serie de microcontroladores PIC32MX1/2 dispone de una gran variedad de funciones, como sus prestaciones de hasta 50 MHz/83 DMIPS para ejecutar aplicaciones avanzadas de control y sensado táctil capacitivo mTouch®. También incorpora un puerto PMP (Parallel Master Port) mejorado de 8 bit para gráficos o memoria externa; un convertidor A/D de 10 bit, 1 Msps y 13 canales, soporte para comunicaciones serie SPI e I2S y funcionalidad USB dispositivo/host/On-the-Go (OTG).

El entorno de desarrollo de software MPLAB® Harmony de Microchip simplifica aún más los diseños al integrar la licencia, reventa y soporte

de middleware, drivers, bibliotecas y sistemas operativos en tiempo real, de Microchip y de terceros. En concreto, los paquetes de software disponibles de inmediato a través de Microchip, como pilas USB y librerías gráficas y táctiles, pueden reducir enormemente el tiempo de desarrollo de aplicaciones en ámbitos como consumo, industria y control embebido de aplicación general.

Los diseñadores cuyo objetivo sea el lanzamiento de productos de consumo con pantallas táctiles capacitivas, botones o mandos táctiles, así como funcionalidad USB dispositivo/host/OTG, pueden aprovechar la funcionalidad de la serie de microcontroladores PIC32MX1/2. Los potentes periféricos de estos microcontroladores también son ideales para aplicaciones médicas e industriales, que también incluyen visualizadores con capacidades de sensado táctil además de las capacidades de control embebido de aplicación general y conectividad.

La nueva serie PIC32MX1/2 cuenta con el soporte del entorno de desarrollo integrado gratuito MPLAB® X

de Microchip, así como su compilador MPLAB XC32 para PIC32. También se encuentran disponibles el depurador en circuito MPLAB ICD 3 (DV164035) con un precio de 199,95 dólares y el sistema de emulación en circuito MPLAB REAL ICE™ (DV244005) con un precio de 499,98 dólares. Además el siguiente módulo enchufable a la tarjeta de desarrollo es compatible con esta serie: PIC32MX270F256D para Explorer 16 (MA320014); su precio es de 35 dólares.

Estos nuevos microcontroladores PIC32MX1/2 ya se encuentran disponibles en encapsulados QFN, SPDIP y SSOP de 28 patillas, así como QFN, TQFP y VTLA de 44 patillas.

Ref. Nº 1510039



Amplia gama de soluciones para los diseñadores de conversión de potencia



El mercado de la conversión de potencia evoluciona constantemente y se centra en aumentar la eficiencia y lograr una mayor integración.

Los dispositivos que utilizó en su anterior diseño de conversión de potencia ya podrían estar anticuados. Sea cual sea la topología o técnica que escoja, Microchip puede dar soporte a su diseño gracias a nuestro completo catálogo de productos inteligentes de potencia, que cubre desde soluciones analógicas discretas hasta conversión flexible de potencia utilizando nuestros controladores de señal digital (digital signal controllers, DSC).

La familia dsPIC® "GS" de DSC está optimizada para proporcionar un control totalmente digital de etapas de conversión de potencia. Los lazos de compensación implementados en software ofrecen lo más avanzado en flexibilidad, permitiendo así que diseños basados en numerosas topologías alcancen una elevada eficiencia energética bajo condiciones muy variables ambientales y de carga. Existen diseños de referencia completos para conversión de potencia CA/CC y CC/CC para permitir un plazo de comercialización más rápido y simplificar los diseños.



microchip
DIRECT
www.microchipdirect.com

 **MICROCHIP**

www.microchip.com/intelligentpower



www.rohm.com

CI Controlador de alimentador USB tipo C

Tecnología de transmisión de alta potencia USB tipo C compatible ideal para la alimentación de los ordenadores y televisores

ROHM ha anunciado recientemente el desarrollo de una nueva clase de circuitos integrados controladores de receptor de energía compatibles con los últimos estándares USB alimentadores (Rev1.1) Tipo C y (Rev2.0). La serie BM92TxxMWV soporta no sólo USB convencional de suministro de potencia hasta 7,5 W, sino también el nuevo rango de potencia, recientemente ampliado, hasta 100 W (20V/5A) para los dispositivos conectados por USB tipo C. Esto hará que sea posible controlar equipos con requisitos de potencia más altos, como televisores y PCs a través de USB y al mismo tiempo permitir que los dispositivos portátiles equipados con USB convencionales (es decir, los teléfonos inteligentes, tabletas) carguen hasta 4 veces más rápido que el estándar anterior.

Los últimos años han visto una mayor demanda para reducir los desechos electrónicos en muchas regiones, incluyendo Europa, por ejemplo mediante la utilización o el desarrollo de conectores y cargadores comunes para una variedad de dispositivos electrónicos. Como tal, el último conector USB y estándares de transmisión de energía desarrollado por USB-IF (USB Implementers Forum), que incluye USB tipo C, USB Power Delivery (junto con SuperSpeed USB), y el nuevo estándar de modo alternativo "DisplayPort Alternate Mode" para el soporte de vídeo, están atrayendo cada vez más atención como una solución verdadera de cable "todo en uno" al hacer posible la entrega de alta potencia,

datos de alta velocidad, y hasta 4K de vídeo simultáneamente a través de un único cable USB / puerto. Esto eliminará la necesidad de cables dedicados, proporcionando una mayor comodidad al tiempo que reduce el desorden y residuos.

Combinando el nuevo conector tipo C, que cuenta con un cable de diseño más pequeño reversible, suficientemente robusto como para los ordenadores portátiles, pero suficientemente delgado para los teléfonos móviles, con USB PD que ofrece una potencia escalable utilizando varios modos de suministro de potencia, resulta ser un interfaz común a prueba de futuro. ROHM aprovecha los procesos BiCDMOS líderes y tecnologías de circuitos para desarrollar circuitos integrados de controlador USB PD optimizados para estos últimos estándares USB.



Características

1. Soporta hasta 100W de alimentación utilizando conectores USB tipo C

Con el nuevo estándar de suministro de potencia, el suministro de potencia óptima está habilitada en ambas direcciones entre los sistemas conectados con USB tipo C a través de un contrato de energía determinado por los dispositivos del proveedor (Suministro) y del consumidor (receptor). Con ello se consigue la máxima eficiencia, ya que el consumidor sólo solicita la cantidad requerida de potencia y el proveedor sólo suministra la potencia disponible. Las ventajas adicionales incluyen múltiples modos

de entrega de potencia escalables, de 7,5 W (5V@1,5A) hasta 100 W (20V @ 5A), por lo que es posible controlar los equipos electrónicos más grandes, como televisores y ordenadores portátiles, mientras que permite que los dispositivos alimentados por batería equipados con USB existente ser cargados 4 veces más rápido que el estándar anterior.

2. Compatibilidad con modo alternativo DisplayPort que elimina la necesidad de cables de vídeo dedicados

También se proporciona soporte para el modo alternativo DisplayPort para transportar señales de vídeo a través de USB, lo que elimina la necesidad de cables de vídeo dedicados. La capacidad de entregar datos de alta velocidad, vídeo y una cantidad sin precedentes de poten-

cia sobre un solo cable representa un avance que se espera que mejore la comodidad, a la vez que reduzca significativamente el desorden y el desperdicio de energía.

3. Necesita menos partes

Los procesos avanzados BiCDMOS 0,13 um y tecnología de circuitos se utilizan para lograr una mayor compacidad y optimización. Esto hará que sea posible eliminar la FET y separar una fuente de alimentación para la función de recepción de energía. En comparación con los sistemas estándar, el número de partes externas se puede reducir en más de 20 (incluyendo el CI fuente de alimentación externo), contribuyendo a una mayor miniaturización.

Disponibilidad

Septiembre de 2015 (muestras), Diciembre 2015 (cantidades OEM).

Terminología

¿Qué significa USB Power Delivery?

Un estándar de expansión de potencia del USB para el suministro de hasta 100 W de potencia a través de USB. Esto permite que los dispositivos más grandes, tales como ordenadores portátiles sean alimentados, lo que no es posible a través de USB convencional y acelera el tiempo de carga considerablemente para portátiles.

Bajo el protocolo USB PD los dispositivos conectados negocian los requisitos de potencia y entran en un contrato para determinar la tensión óptima y los niveles de corriente. La comunicación USB PD requiere una nueva línea CC dedicada que funciona independientemente de la transmisión de datos USB convencional.

Estándar USB tipo C (conector tipo C)

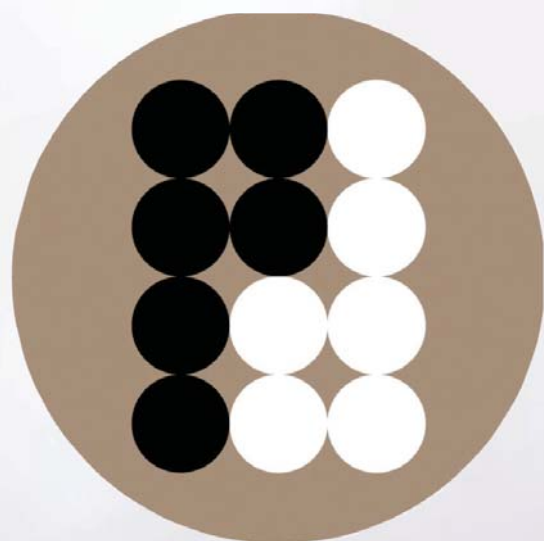
Definido bajo USB3.1, el USB tipo C es un nuevo receptáculo (conector cóncavo), conector (conector convexo), y el estándar de cable que ofrece un diseño más compacto, reversible.

A diferencia de la norma anterior que requería conectores de tipo B para ser conectado a dispositivos downstream y conectores tipo A para dispositivos upstream, los dos extremos de un cable de tipo C son iguales y los requisitos de potencia se negocian entre los dispositivos conectados para determinar los el frente de puertos downstream o upstream (UFP y DFP), proporcionando una mayor comodidad y utilidad.

USB Implementers Forum, Inc. (USB-IF)

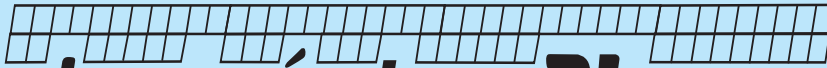
Una organización de promoción de normas establecida en 1995 para apoyar la creación, gestión y adopción de estándares USB. Actualmente USB-IF cuenta con más de 800 empresas miembros y sigue ayudando a crear dispositivos compatibles con USB en el mercado.

Ref. N° 1510040



preci-dip




electrónica 21, s.a.


Oficinas centrales Avd. de América, 37 28002 MADRID Tel.: +34 91 510 68 70 electronica21@electronica21.com
Delegación Cataluña C/Loreto, 13 - 15 B 08029 BARCELONA Tel.: +34 93 321 61 09 barcelona@electronica21.com



www.arrow.com

Arrow anuncia la disponibilidad de la placa DragonBoard™ 410c

Placa de Arrow para fabricantes y comunidad de programadores

Arrow Electronics ha anunciado la disponibilidad del DragonBoard™ 410c, una placa de desarrollo basada en el procesador Qualcomm® Snapdragon™ 410. El procesador Qualcomm® Snapdragon™ 410 es un producto de Qualcomm Technologies, Inc., empresa subsidiaria de Qualcomm Incorporated. Arrow fabricará y distribuirá la placa DragonBoard 410c a la comunidad de programadores y clientes comerciales.

Este kit del tamaño de una tarjeta de crédito, se basa en las características de 96Boards de Linaro y permite a los programadores, fabricantes, universidades y fabricantes comerciales utilizar la potencia del procesador Snapdragon 410 para asuntos tales como robótica de última generación, aparatos médicos, automatización, representación digital y juegos para consolas, entre otras.

La placa está diseñada para construir un "ecosistema" de software para el Snapdragon 410, así como para ofrecer usos en educación, creación de prototipos y productos informáticos comerciales integrados.

DragonBoard 410c destaca por:

- Un procesador ARM® Cortex® A53 Quad-core para frecuencias hasta 1.2 GHz por núcleo

- Qualcomm® Adreno™ 306 GPU para gráficos de calidad PC
- Reproducción y captura de video en 1080p HD a 30fps con H.264 (AVC)
- 1GB RAM, 8GB eMMC Flash y zócalo para tarjeta Micro SD
- Wi-Fi 802.11a/b/g/n 2.4GHz, Bluetooth 4.1 y GPS embebidos
- Apoyo para Android 5.1, Linux basado en Ubuntu y apoyo planeado para Windows 10

Además, Arrow hace que la transición de placa de comunidad a producto comercial sea fácil gracias a su extensa red de servicios de diseño que permite a los clientes trasladar sus ideas de la placa de desarrollo a la producción.

"Estamos encantados de ayudar al campo de la fabricación y la programación a crecer con la placa DragonBoard 410c" afirmó Matt Anderson, presidente del departamento digital de Arrow.

"Estamos entusiasmados con la idea de que la placa DragonBoard 410c ya esté disponible para las comunidades de programadores, fabricantes y aficionados de sistemas embebidos. Además nos satisface ver el papel tan importante que tiene en impulsar el proceso de innovación de los productos informáticos integrados" dijo Jason Bremmer, vicepresidente del departamento de gestión de productos de Qualcomm Technologies. "Nuestra colaboración con Arrow no solo amplía la disponibilidad de la placa Snapdragon a una mayor variedad de aparatos embebidos, sino que también aligera y facilita el desarrollo de prototipos"

Para más información sobre la placa DragonBoard 410c, visite www.arrow.com/dragonboard410c.

Ref. N° 1510041



Arrow Electronics amplía su gama de kits de desarrollo con la placa de evaluación DECA, que incluye la solución FPGA MAX 10 de Altera

Arrow Electronics anunció la última incorporación a su gama de herramientas de desarrollo con la placa de evaluación DECA de Arrow, que cuenta con las soluciones de alimentación Enpirion® y FPGA MAX 10® de Altera.

La FPGA MAX 10 de Altera transforma las FPGAs no-volátiles al integrar capacidades de procesamiento embebidas, DSP, memoria y bloques analógicos flash de doble configuración, todo dentro de un paquete de chip único de factor de forma pequeño. Arrow acogerá una serie de trainings globales para demostrar el uso de la placa de evaluación DECA con el fin de optimizar el rendimiento de diseño y agilizar el tiempo de desarrollo.

Arrow Electronics ha colaborado con Altera, Texas Instruments (TI), Silicon Labs, Micron, Molex y Cypress en el desarrollo de la placa DECA. La DECA, con el nuevo sensor de temperatura y sensor de humedad HDC1000 de TI, es una placa de evaluación de hardware que permite a los ingenieros reducir la placa, el coste y la complejidad, a la vez que interactúa con una multitud de sensores e interfaces. Asimismo, la placa incorpora otros circuitos

integrados lógicos, de audio y de cadena de señales de TI. En conjunción con una placa BLE/WIFI, tanto los ingenieros de software como los de hardware, pueden utilizar la DECA para poner en marcha un diseño de Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés) que eleva la integración a un nivel superior.

"La placa DECA es el resultado de una cooperación exitosa entre varios colaboradores de Arrow. Es innovadora, práctica y simplificará el proceso de diseño para los ingenieros", afirmó Chakib Loucif, Vicepresidente de Ingeniería de Arrow Electronics.

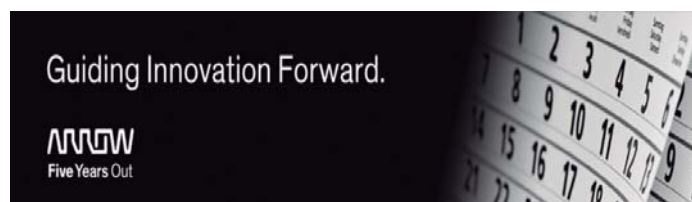
"La DECA cuenta con una exhaustiva variedad de tecnologías incluyendo la FPGA de Altera, una variedad de protocolos de comunicación y sensores, permitiendo a los clientes agilizar las pruebas de concepto para sus aplicaciones IoT".

Talleres Prácticos DECA

Los trainings de DECA de Arrow ofrecen a los ingenieros de diseño una formación técnica en profundidad sobre las FPGA MAX 10. Los asistentes recibirán instrucciones detalladas en lo referente a técnicas de diseño y uso de herramientas. El lanzamiento de los talleres en Europa fue el día 10 de septiembre de 2015.

Para más información y para inscribirse, visite www.arroweurope.com/deca

Ref. N° 1510042





www.adler-instrumentos.es

Adler ofrece Cursos-Talleres Teórico-Prácticos de Termografía y Termometría Infrarroja

Desde Adler saben lo importante que es el tiempo y además, que la manera de aprovechar un curso el limitando el número de asistentes, ya que no sólo los conceptos teóricos son útiles si no se complementan con unas buenas prácticas.

Adler ofrece Cursos-Talleres Teórico-Prácticos de 4 h de duración, para un máximo de 10 asistentes donde puedan aprender y practicar sobre áreas que pueden ser útiles en sus trabajos.

- Curso de termometría y termografía infrarroja para aplicaciones en edificios

Día: 15 de Octubre

Horario: de 15:00 a 19:00

- Curso de termometría y termografía infrarroja para aplicaciones industriales

Día: 23 de Octubre

Horario: de 10:00 a 14:00

El objeto del curso es profundizar en los conceptos de la transmisión infrarroja y la realización de prácticas de medida con cámaras de termografía.



TERMOMETRÍA Y TERMOGRAFÍA INFRARROJA

- **Parte teórica (1h)**

Conceptos básicos

- Transferencia del calor, convención, conducción y radiación
- Radiación infrarroja
- Emisividad y reflectividad
- Ángulo de visión

Termómetros sin contacto

- Sensibilidad térmica

Cámaras termográficas

- Características, sensores, resolución óptica

Software para el tratamiento de imágenes

- **Aplicaciones (1h)**

Industriales: pérdidas de calor en edificios, sistemas de calefacción, fontaneros, instalaciones de techos

Edificios: eficiencia energética y climatización, humedades en edificios, aislamientos, infiltraciones, sistemas eléctricos

- **Parte práctica (2h)**

Configuración y manejo de la cámara termográfica

Tratamiento de imágenes y edición de informes con el software

Este curso está recomendado para técnicos de mantenimiento en instalaciones donde la detección de puntos calientes sea importante para evitar averías y malfunción. El curso será impartido por un técnico

termógrafo acreditado Nivel 1 por la ASNT, El curso se impartirá en las oficinas de Adler: C/ San Rafael 1, P1 2ºB, Edificio Europa III, Alcobendas.

Ref. Nº 1510043



FUENTES DE ALIMENTACION PROGRAMABLES

Ametek Programmable Power es el líder mundial en la fabricación de fuentes de alimentación programables de AC y DC, cargas electrónicas y sistemas de simulación de potencia para aplicaciones fotovoltaicas

- Cargas electrónicas de AC y DC
- Fuentes AC desde 250VA hasta 480 KVA
- Fuentes DC hasta 1000 V y 3000 A (150kw)
- Sistemas de prueba de inversores fotovoltaicos



www.adler-instrumentos.es

info@adler-instrumentos.es

Tel.: 913584046



www.fadisel.es

Transformer Robot 4 en 1. Impulsor de habilidad tecnológica

El C-9882 de Cebekit es un producto de entretenimiento didáctico que desarrolla la curiosidad, la habilidad y el conocimiento inicial básico para la aproximación a la robótica, induciendo al usuario de forma natural en los principios del

movimiento mecánico, habilidad manual, pensamiento estructurado y proyección creativa.

En formato de kit de automontaje, permite cuatro posibles unidades motorizadas. Vehículo de reconocimiento bípedo, Tractor de arrastre, Grillo con transmisión hexápoda y Robot asistente, cada uno de ellos desarrollando específicamente una transmisión de movimiento distinta. Está recomendado para edades a partir de 8 años y se compone de piezas de plástico estilo monobloque que se unen entre sí por fijación.

La caja de transmisión y el depósito de alimentación emplean tornillos para su ensamblaje y constituyen la unidad central común para los cuatro posibles vehículos.

Incluye todos los componentes necesarios para su montaje, piezas, cables conectores y motor. Únicamente requiere de dos herramientas, un destornillador de punta de estrella y unos alicates de corte. Se alimenta mediante una pila tipo AA, no incluida.

El proceso de montaje se ilustra con un detallado y claro manual que asiste en todo momento el



proceso de construcción paso a paso, sin presentar dificultad y consiguiendo centrar la atención en la estructura interna, funcionamiento y transmisión mecánica.

Ref. N° 1510044

Robot Pintor. Tecnología diversión y arte

Cebekit amplía su familia de equipos didácticos y entretenimiento con el robot pintor C-9805, un dispositivo que consigue dibujar y pintar de forma autónoma distintos patrones circulares, rectilíneos y abstractos.

El C-9805 se suministra desmontado para conseguir durante el ensamblado una experiencia didáctica de conocimiento adqui-

rido, basada en la observación y la estructuración, así como la práctica de la habilidad.

El aprendizaje se complementa con el juego, siendo éste la experimentación y práctica de los principios mecánicos y eléctricos adquiridos durante el montaje.

Con tres brazos unidos a su estructura principal, se sirve de rotuladores o lápices que acoplados en estos y mediante el movimiento generado por el robot, trazan el dibujo. Su capacidad máxima es de

seis bolígrafos, rotuladores o lápices, permitiendo también el modo pintura, añadiendo los cepillos que incorpora.

Cuando no dibuja, se convierte en un robot con desplazamiento deslizante. El robot pintor de Cebekit emplea una pila tipo AA para su funcionamiento y está destinado para edades a partir de los 8 años.

Incluye motor y todas las piezas y componentes necesarios para su ensamblado. Únicamente requiere como herramientas un destorni-

llador de punta de estrella y unos alicates de corte.

Se acompaña de un preciso manual ilustrado con el proceso de montaje paso a paso.

Ref. N° 1510045



euroLighting
components for light

www.eurolighting-gmbh.eu

Dos buenos motivos para "Light in one"

Este doble catálogo aporta una vista general completa de la tecnología AC

Después de una prueba de duración de 30.000 horas y una prueba de esfuerzo de 16.000 horas, euroLighting ha dedicado a su tecnología AC un segundo catálogo con un nuevo nombre: "Light in one". Abarca, en dos tomos, el programa completo de esta fuente de alimentación probada. Los diseñadores de lámparas LED conocerán en él las ventajas y recibirán una vista general de los módulos y opciones disponibles.

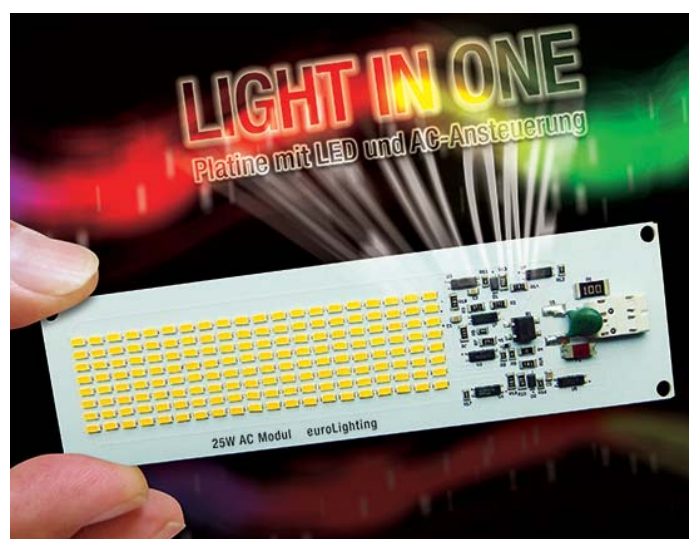
La primera parte del catálogo describe en ocho páginas el

circuito AC de euroLighting y sus ventajas. Explica la tecnología que reúnen los chips LED y la fuente de alimentación en una sola placa de circuito impreso y que ha sido sometida durante tres años a numerosas pruebas de duración y de estrés.

Las comparaciones con otras variantes de fuentes de alimentación para tubos T8, lámparas Retrofit y lámparas fluorescentes demuestran las ventajas de estos métodos. Entre otras cosas, el catálogo también incluye numerosas imágenes en las que se muestra la atenuación y la distribución del calor, así como consejos sobre la instalación para los diseñadores de lámparas.

La segunda parte es un catálogo de componentes que ofrece una vista general de los módulos estándar disponibles y describe sus características técnicas.

La gama de productos de euroLighting incluye un total de 28 módulos listos para su instalación.

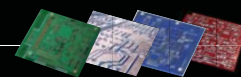


En 16 páginas de este catálogo también se muestran posibilidades de aplicación individuales y un ejemplo de conexiones.

Los dos catálogos están disponibles en la sección "News" de la página web de euroLighting o

pueden solicitarse de forma gratuita a euroLighting en forma de ejemplar impreso. Actualmente ya se está planificando un tercer catálogo sobre los módulos Zhaga de euroLighting.

Ref. N° 1510013

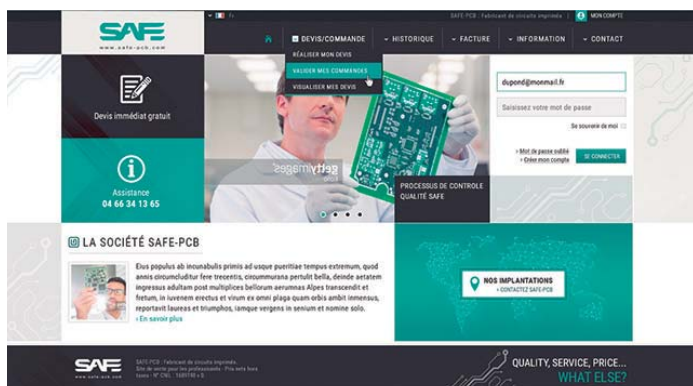
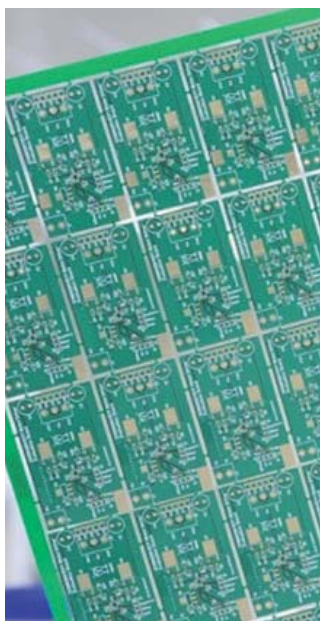


www.safe-pcb.com

Nuevo entorno web de Safe Pcb

Safe Pcb Spain ha renovado su imagen y ya tiene en funcionamiento su nuevo entorno Web, concebido para que el usuario tenga la máxima facilidad en todas las funciones que necesita: cotización inmediata, confección de paneles, registro de pedidos, plazos de entrega, información técnica, estado de cuenta y muchas más opciones. Una herramienta perfecta para la obtención de sus circuitos impresos de una forma fácil y rápida, con el apoyo de nuestro servicio permanente. Puede registrarse en nuestra Web sin ningún compromiso para y conocer y poner a prueba todas las opciones

Ref. N° 1510047



SAFE

www.safe-pcb.com

Circuitos Impresos On-Line

La forma más fácil de obtener sus Circuitos Impresos a tiempo

✓ Producción
Urgente
2 días

✓ Producción
Standard
5 días

✓ Producción
Economy
8 días

✓ Material
FR4
SMI
CEM1

✓ Productos
1..12
capas

✓ Control calidad
e-TEST
AOI

✓ Homologación
UL **RoHS**

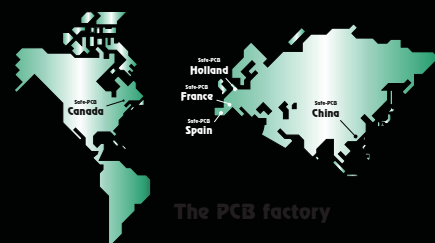
✓ Servicio Web
oferta
pedido
Tracking

Entre en www.safe-pcb.com

Seleccione las opciones de su PCB con un par de clics. Indique cantidad y urgencia

Todos los costes incluidos ...

... obtendrá el mejor precio para sus PCBs



The PCB factory

Safe PCB Spain S.L.
Pl. Alsina Sensat 4
08320 El Masnou (Barcelona)

Tel +34 934 619 988

www.safe-pcb.com

El referente en calidad y servicio

ZyXEL

www.zyxel.com

ZyXEL lanza el nuevo router LTE portátil WAH7706 que facilita la conexión mientras viajas

Este nuevo dispositivo de ZyXEL, ligero y fácil de transportar, permite estar siempre conectado cuando estás en el extranjero y ofrece una de las mejores coberturas internacionales del mercado

Estar conectado mientras viajas es ahora mucho más fácil con el lanzamiento del router portátil LTE WAH7706 de ZyXEL.

ZyXEL es una compañía líder a nivel global en tecnología de redes de banda ancha que proporciona un amplio portfolio de soluciones de redes con cable e inalámbricas para proveedores de servicios de telecomunicaciones, pequeñas y medianas empresas y usuarios domésticos.

El WAH7706, que pesa tan solo 125 gramos con batería incluida, ofrece una de las mejores coberturas internacionales del mercado siendo capaz de conectarse a redes móviles 2G, 3G, 4G (LTE CAT6) y a Wi-Fi de banda dual

(IEEE 802.11ac). Con este dispositivo, los usuarios también pueden garantizar una rápida conectividad Wi-Fi a sus compañeros de viaje ya que el WAH7706 es también un punto de acceso personal capaz de soportar hasta 32 dispositivos Wi-Fi conectados de forma simultánea.
img wah7706 art 300 2

El soporte multibanda del WAH7706, que incluye las bandas LTE 3, 7, 8, 20, 28 y 38, y su enfoque en las más compatibles, permite que el dispositivo sea capaz de ofrecer cobertura extendida en la mayoría de países de todo el mundo. De esta manera, las personas que viajan frecuentemente pueden estar conectadas de manera inalámbrica a cualquiera de los servicios móviles que operen en el país en el que se encuentren.

Durante los viajes, la velocidad de transferencia de datos puede convertirse en un problema para los usuarios. El router portátil LTE WAH7706 elimina las tasas de bits lentas, ya que admite la agregación de portadoras, esto es, la habilidad de utilizar más de un espectro desde diferentes bandas de frecuencia para aumentar la transmisión general del ancho de la banda y ofrecer así velocidades de datos de hasta 300 Mbps de rendimiento. Su diseño "plug and play" hace que los usuarios puedan conectarse a Internet, a través del

LTE, de forma rápida y sencilla sin necesidad de realizar ninguna configuración técnica.

La duración de la batería también suele ser un problema cuando se está de viaje. El router portátil LTE WAH7706 de ZyXEL ofrece una mayor eficiencia energética, con un switch Wi-Fi de doble banda que funciona tanto en la banda de los 2,4 GHz como en la de los 5 GHz, y con modo de ahorro de energía.

Como su consumo es reducido, el WAH7706 tiene una temperatura de funcionamiento inferior a la normal, lo que ayuda también a alargar su vida útil.

Además, cuenta con una batería intercambiable de polímero de litio de 2800 mAh que proporciona hasta 10 horas de actividad*. Si la batería se está agotando, basta con sustituirla por otra para conservar la conectividad.

"El mercado de los LTE está creciendo rápidamente. Sin embargo, la cobertura de la mayoría de los dispositivos aún puede mejorarse", afirma Gonzalo Echeverría, Channel Manager de ZyXEL en Iberia. "Además, con la gran cantidad de bandas de frecuencia que operan en todo el mundo, conectarse a internet puede convertirse en un reto para los viajeros".

"Con el WAH7706 queremos ofrecer a las personas que realizan



viajes de manera frecuente un router LTE que, además de ser portátil, ligero, rápido, fácil de usar y con una batería de larga duración, facilite a sus usuarios la conexión a internet sin importar en qué parte del mundo se encuentren.

Todo ello gracias a su diseño multibanda. Así, este dispositivo se convierte en la mejor opción para los viajeros que desean estar siempre conectados" agrega Gonzalo Echeverría.

* El tiempo de actividad de la batería puede variar en función de las condiciones de funcionamiento, el número de personas conectadas y otros factores. La capacidad máxima de la batería disminuye con el paso del tiempo y el uso.

Ref. N° 1510048

SETUP ELECTRONICA

www.setup-electronica.es

ITECH IT6412 - Fuente de Alimentación/ Carga DC

Dos canales Bipolar - Simulador Battery/Charger

Setup Electrónica presenta la nueva Fuente de Alimentación DC de ITECH Electronic Co., Ltd (ITECH) IT6412.

La IT6412 es la primera fuente de alimentación DC de ITECH de dos canales bipolar en corriente y tensión ($\pm 15V/\pm 3A$ o $\pm 9V/\pm 5A$ en cada canal) que puede utilizarse

ITECH ELECTRONICS

www.itechate.com

como fuente o carga electrónica bipolar. Incluye también funciones extras tales como simulación de baterías, simulación de cargador, visualización de osciloscopio de forma de onda (DSO), etc...

Tiene unas prestaciones y rendimiento excepcionales como una respuesta ultrarápida de transitorios (< 50 s), tiempo de subida muy rápido a carga completa (500 μ s), DVM de 5 1/2 dígitos y una lectura de corriente con una resolución de hasta 100 nA. Estas características la convierten en el equipo ideal para test de equipos portátiles a



baterías, test de carga/descarga baterías y sistemas de test automáticos en general. De serie incorpora interfaces USB/LAN/GBIP.

Para más información www.setup-electronica.es o setup@setup-electronica.es

Ref. N° 1510049

instrumentos de medida

www.idm-instrumentos.es

Puente capacitivo ultra preciso modelo de 50 Hz a 20 kHz

El puente capacitivo de Andeen-Hagerling modelo AH 2700A es un puente multi frecuencia de capacidad/pérdidas que ofrece una estabilidad, resolución, linealidad y exactitud sin igual.

Sus numerosas características únicas hacen que sea un instrumento de fácil utilización para medir capacidad y pérdidas en las gamas de medida media y alta impedancia, y por lo tanto permite el uso de tres terminales en lugar de conexiones de cinco terminales al DUT (dispositivo bajo prueba).

El nuevo AH 2700A-E ofrece mejoras sustanciales de resolución en todo el rango de operación, con una súper sensibilidad que le permite explorar aplicaciones en calibración, investigación científica, y fabricación con una nueva precisión.

El AH2700A-E es la culminación de décadas de experiencia de Andeen-Hagerling en diseño y producción de puentes, y se complementa con su modelo hermano, el AH2700A-CE que ofrece escaneo continuo de frecuencia.

La precisión inigualable de todos estos instrumentos es el resultado de un transformador de relación con un diseño único y una capacitancia patrón de sílice fundida a temperatura controlada de Andeen-Hagerling.

Esto permite una muy alta estabilidad de la medida y la inmunidad a golpes mecánicos.

Todos estos elementos se combinan para formar un verdadero puente que funciona a 50 Hz - 20 kHz para dar resultados capacitancia / pérdida que son independientes de la frecuencia exacta de prueba.

Ref. Nº 1510050

Instrumentos de Medida, S.L. presenta las nuevas cargas dinámicas serie 63800

Pueden simular las condiciones de carga bajo alto factor de cresta y factores de potencia que varían con la compensación en tiempo real, incluso cuando la forma de onda de tensión se distorsiona. Esta función especial proporciona capacidad de simulación del mundo real y evita sobrecargas lo que permite unos resultados fiables e imparciales.

El diseño de la serie 63800 utiliza la tecnología DSP para simular cargas no lineales rectificadas con su modo de funcionamiento RLC único. Este modo mejora la estabilidad mediante la detección de la impedancia de la Unidad BajoTest, UUT, y ajusta dinámicamente el

ancho de banda del control de la carga para asegurar la estabilidad del sistema.

Mediciones integrales permiten monitorear el rendimiento de salida de la UUT. Además, las señales de corriente y tensión se pueden conectar a un osciloscopio mediante las salidas analógicas. Las interfaces opcionales del instrumento GPIB y RS232 proporcionan un control remoto y monitorización e integración de sistemas. Sus salidas digitales se pueden utilizar para controlar relés externos para comprobar cortocircuitos.

Las cargas dinámicas serie 63800 disponen de control de velocidad del ventilador para garantizar un bajo ruido. Las funciones de diagnóstico / protección incluyen rutinas de auto-diagnóstico y protección contra sobrepotencia, sobrecorriente, sobretensión y temperatura.

Ref. Nº 1510051



CALIBRADORES ULTRA PORTABLES SERIE 1000

- ✓ Voltaje CC/CA hasta 1000V
- ✓ Corriente CC/CA hasta 10 A (500A con bobina opcional)
- ✓ Resistencia hasta 100 MΩ
- ✓ Capacitancia hasta 1μF
- ✓ Frecuencia hasta 100 kHz
- ✓ Simulación de termopares y PT100
- ✓ Ligero y portátil, <10kg
- ✓ Opcional resistencia de aislamiento hasta 1 GΩ.



instrumentos de medida

Contactarnos en Tel (34) 91 300 0191
o email ids@ids-instrumentos.es
Transmille www.transmille.com

Instrumentos de Medida SL www.idm-instrumentos.es

DATA MODUL

Las pantallas KOE de 3.5" proporcionan unas imágenes perfectas desde cualquier ángulo de visión

El fabricante de pantallas industriales LCD KOE, ha anunciado la incorporación de su nuevo display TFT de 3.5" de alto rendimiento. El TX09D200VM0BAA incorpora una resolución 3:4 QVGA (240 x 320 pixels) con tecnología IPS (In-Plane-Switching) para proporcionar una imagen y color constantes desde cualquier Angulo de visión.

Los robustos módulos KOE proporcionan un funcionamiento fiable y constante bajo las más rigurosas condiciones de operación que nos podemos encontrar en entornos industriales. El uso de la tecnología IPS permite una excelente visualización en saturación de color, niveles de negros y ángulos de visión de hasta 170 ° en todas las direcciones (vertical y horizontal).

Una relación de contraste de 900:1 y un índice de brillo de retro iluminación de 600cd/m² aseguran una alta calidad y resolución de imágenes con color constante. La retroiluminación LED ofrece hasta

70K horas de funcionamiento a un nivel de brillo del 50%. La interfaz CMOS de 50 pines permite utilizar una paleta de colores de hasta 16,7 millones de colores.

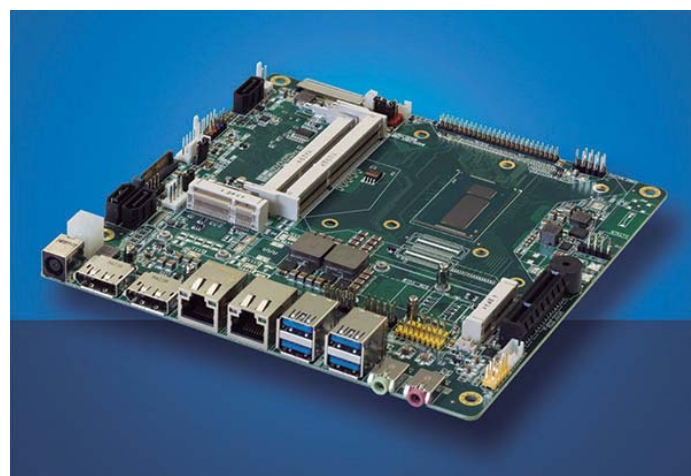
Con una cubierta de metal totalmente cerrada incorpora accesorios de montaje. El módulo de 3.5" tiene unas dimensiones mecánicas de 65.7 mm (ancho) x 88.8 mm (alto) x 9.95 mm (profundidad) y un área de visualización activa de 53.28 mm (ancho) x 71.04 mm (alto).

El funcionamiento en ambientes extremos está garantizado gracias a su rango de temperatura de funcionamiento de -40 C a +90 C. El módulo de visualización de 3,5" solamente pesa 72 gr.

El TX09D200VM0BAA está enfocado para el uso en entornos y aplicaciones de alta fiabilidad como las aeroespaciales, medicas, marinas, automoción donde el uso constante, las temperaturas extremas y las vibraciones mecánicas son rutinarios. El modo de visualización puede ser tanto vertical como horizontal, creando nuevas oportunidades de diseño.

Para obtener más información, por favor póngase en contacto con DATA MODUL.

Ref. Nº 1510052



Congatec lanza la nueva placa Thin Mini-ITX con el procesador de quinta generación Intel® Core™ para aplicaciones industriales

Congatec AG está ampliando su exitosa gama de productos con la quinta generación de la plataforma de procesador Intel® Core™ i7-5650U en sus placas base Thin Mini-ITX. Los procesadores de un solo chip cuentan con un bajo consumo de energía de tan sólo 15W TDP.

Construido sobre la nueva tecnología de procesadores de 14nm de Intel, el procesador de quinta generación Intel® Core™ está diseñado para demostrar excelentes gráficos y mejorar el rendimiento, dando soporte a la próxima generación de controladores congatec COM Express y placas base Mini-ITX especiales para aplicaciones Internet of Things (IoT), mientras que mantiene la compatibilidad con generaciones anteriores de controladoras.

La nueva familia Intel® HD Graphics 5500 y 6000 proporcionan impresionantes efectos visuales con sus procesadores de quinta generación Intel® Core™, incluyendo resoluciones de pantalla Ultra HD 4K y soporte para codecs adicionales.

Los elementos de seguridad y manejabilidad mejorados ayudan a

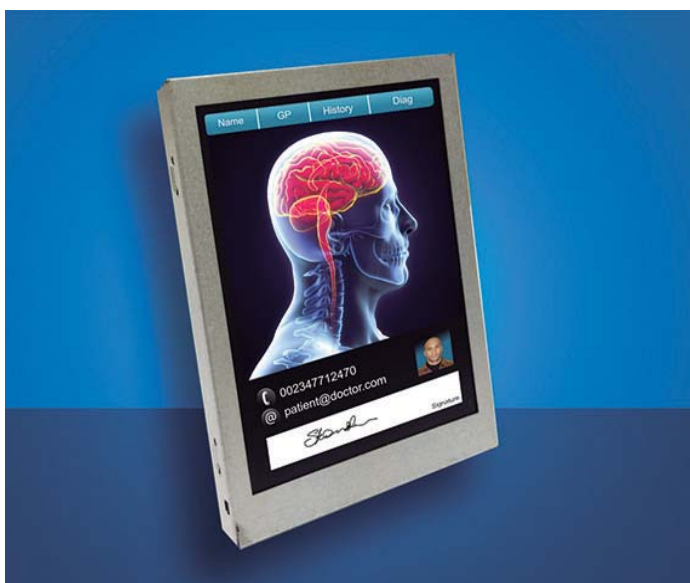
reducir el coste y el riesgo ante la protección de datos y la prevención de amenazas de malware.

Permite la conexión de hasta tres interfaces de pantalla independientes a través de HDMI 1.4, LVDS y DisplayPort (EDP). Al usar DisplayPort 1.2, las pantallas individuales se pueden conectar en serie para aprovechar el cableado simple.

La compatibilidad original con USB 3.0 proporciona una transmisión de datos rápida con bajo consumo de energía. Los dos zócalos SODIMM pueden equiparse con hasta 16 Gb de memoria SODIMM DDR3L.

Con la conga-IC97, congatec ha aceptado el reto de dar soporte a clientes que necesitan sistemas de control de placa única de alta calidad (SBC) con disponibilidad a largo plazo. El diseño extra fino de Thin Mini-ITX – (con una altura de 25 mm) permite el uso de carcasas planas, como las que se requieren para los panel PCs. Ampliaciones del sistema rápidas y flexibles son posibles gracias a sus cuatro interfaces SATA de hasta 6 Gb/s más una mini-PCIe. Dos controladores Intel I210 Gigabit Ethernet proporcionan cada uno de acceso Gigabit Ethernet LAN a través de las dos tomas RJ45. La fuente de alimentación universal con 12 a 24 voltios completa el conjunto de características.

Ref. Nº 1510053



DATA MODUL



TFT AUO 38,1 cm (15") con panel táctil capacitivo proyectado integrado

AU Optronics, un fabricante de paneles de Taiwán creó el nuevo G150XG01 V4-01 y simplemente combinó un estándar de 15" TFT con excelentes características industriales, junto con un táctil capacitivo proyectado (PCAP). Para una fácil integración, el controlador USB ya está integrado en la parte trasera de la TFT. La gran ventaja de esta tecnología es utilizar el contacto a través de una lente cubierta. Por lo tanto, es posible diseñar la carcasa a su gusto. Además de las posibilidades ópticas, esta tecnología ofrece ventajas reales en entornos difíciles. El TFT tiene una resolución de 1024x768 puntos. El brillo de 350 cd/m2 se alcanza con retroiluminación LED y el LED driver integrado. Similar a este producto también existe un stretched panel con las mismas características. La base del panel G190SVT01.0 es un 22" con un corte de 1/3 y con un PCAP y controlador USB integrados. Adicional a la solución de 15", tiene una lente cubierta incluida.

Igual que para todos los productos industriales, AUO ofrece disponibilidad a largo plazo de un mínimo de 3 años garantizado.

Ref. Nº 1510054

DATA MODUL ofrece el nuevo modelo 12,3" de 31 cm TX31D-38VM2BAA de KOE

El último miembro de la familia Rugged+ de KOE está especialmente diseñado con un rendimiento óptico excepcional para operar en condiciones extremas de la industria y el medio ambiente. Para asegurarse de que las interfaces de usuario gráficas son claras, concisas y legibles en condiciones de luz ambiental brillante, utiliza alto brillo 1.000 cd/m2 retroiluminación LED de larga duración (70 hrs) y recubrimientos anti-reflejo polarizador. Más allá del brillo y un contraste de 800:1, el rasgo más destacado de un formato especial con un resumen de 320 x 130 x 12,8 mm en HSXGA (1280 x 480).

Además de una temperatura de funcionamiento de -30 °C a +80 °C esta pantalla LCD Rugged+ funciona incluso en las condiciones severas y rigurosas encontradas en algunas aplicaciones al aire libre industriales.

Los siguientes productos Rugged+ están disponibles a través de DATA MODUL: 9 cm (3,5"), 13 cm (5,0"), 15 cm (5,8"), 18 cm (7,0") y 20 cm (8,0").

DATA MODUL también ofrece placas de control y accesorios para todos estos productos.

Ref. Nº 1510055

Displays de segmentos personalizados - Field Sequential Color (FSC)

Los displays TN monocromo y displays LCD de iconos son muy conocidos tecnológicamente y fueron introducidos hace ya mucho tiempo. Mientras tanto, debido al llamado campo de color secuencial (FSC) gracias a esta tecnología de visualización ha sido posible obtener este tipo de pantallas LCD en color. La tecnología FSC permite mostrar los colores negro, los llamados colores "primarios" rojo, verde, azul y la mezcla de colores cian (verde y azul), magenta (azul y rojo), amarillo (rojo y verde).

Con el fin de obtener los segmentos en color, es necesario utilizar unidades de retroiluminación RGB detrás de los segmentos LCD, y como dispositivo clave, la utilización de un chip controlador, el cual está especialmente diseñado para controlar

el LCD y la retroiluminación de una manera especial. Los colores de retroiluminación rojo, verde y azul se encienden secuencialmente durante un tiempo muy corto (1 frame). Este ciclo de trama se repite continuamente, obteniendo un color blanco a ojos del usuario.

A fin de lograr los colores deseados en los segmentos a través del software, el controlador LCD envía pulsos sincronizados para los segmentos del LCD y la retroiluminación RGB. El controlador LCD es capaz de cambiar de "on" a "off", el RGB o los colores mezclados a través de la celda de cristal líquido.

La tecnología FSC se utiliza principalmente para dispositivos de interior, ya que a bajas temperaturas se requieren materiales LC de conmutación rápida. Por lo tanto el rango de funcionamiento está limitado desde 0 hasta 70 °C.

Ref. Nº 1510056



Data Modul Iberia, S.L.

C/ Adolfo Pérez Esquivel, 3

Edificio Las Américas III | Oficina 40

28230 - Las Rozas (Madrid)

Tel: 91 636 64 58 | spain@data-modul.com

www.data-modul.com

Los sensores inalámbricos IoT y el problema de la corta duración de las baterías

Artículo cedido por Keysight



www.keysight.com

Autor: Carlo Canziani,
Keysight Technologies,
Inc.



Los sensores inalámbricos van a introducir cambios drásticos en la monitorización de parámetros ambientales e instalaciones industriales. En la actualidad, las limitaciones en el cableado y la instalación de sensores impiden su adopción generalizada. Con dispositivos alimentados por batería, el Internet de las Cosas puede convertirse en una realidad... en cuanto a la duración de las baterías de los sensores permita superar las dudas de los usuarios. Una forma frecuente de reducir la corriente total que consume el dispositivo es utilizar ráfagas, es decir, periodos de actividad seguidos de periodos de actividad relativamente baja.

En esencia, los ingenieros diseñan el periodo activo para que sea lo más corto posible y el periodo inactivo, para que tenga la máxima duración posible. Durante años, los ingenieros se han esforzado con medidas relacionadas con el tiempo de funcionamiento de los dispositivos alimentados por batería. Las configuraciones de prueba de osciloscopios, multímetros digitales, fuentes de alimentación, sondas de corriente y shunts de corriente son complejas y no pueden mostrar detalles del consumo de corriente dinámica. La nueva tecnología patentada de rango integrado de corriente, en combinación con un registro de datos de alta resolución y larga duración, ayuda a los ingenieros a visualizar el drenaje de corriente de nA a A en un paso para desvelar información y proporcionar una excepcional duración

de la batería en sensores inalámbricos y otros dispositivos alimentados por batería.

Los sensores inalámbricos proporcionan excelente información en aplicaciones como la monitorización de condiciones ambientales o plantas industriales y maquinaria. Dado que son fáciles de instalar, se pueden desplegar en multitud de situaciones. En los próximos años se producirá un aumento considerable de nuevos usos de los sensores inalámbricos, a medida que se produzca la implementación generalizada del Internet de las Cosas o IoT. Sin embargo, uno de los factores que más frena el uso de los sensores inalámbricos es su limitada capacidad para realizar su tarea durante un periodo de tiempo razonable. Cuando el funcionamiento de un sensor inalámbrico depende por completo de una batería y esta se agota, el aparato se convierte en un trasto inútil.

Los diseñadores de sensores inalámbricos alimentados por batería se enfrentan a numerosos retos para garantizar que los dispositivos funcionan durante un periodo de tiempo razonable. El enfoque habitual es utilizar la energía solo durante la actividad requerida y, seguidamente, poner el dispositivo en modo de bajo consumo.

El funcionamiento de un sensor inalámbrico puede segmentarse en una serie de actividades, cada una de las cuales requiere un determinado

nivel de potencia durante un periodo de tiempo específico. Las actividades más comunes son:

- Activación, toma de una medida y procesamiento de datos en un mensaje
- Encendido del amplificador de potencia de RF, transmisión del mensaje y apagado del amplificador de potencia de RF
- En los sensores bidireccionales (transmisión y recepción): activación, encendido del receptor, recepción, procesamiento de datos, actuación ante un mensaje y apagado

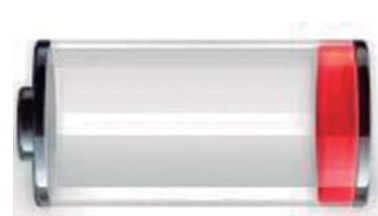
Es fácil comprobar que son varias las acciones que provocan la descarga de la batería.

La forma más sencilla de aumentar la duración de la batería es utilizar una batería más grande, una batería de mayor capacidad. Sin embargo, los clientes desean sensores pequeños y de alto rendimiento (para poder enviar muchos datos y disponer de capacidad de procesamiento de inteligencia/datos). Obviamente, las expectativas de los clientes son diametralmente opuestas a la forma más fácil de resolver el problema de la corta duración de las baterías.

¿Cómo calculan los ingenieros la duración de las baterías?

Como ingeniero de diseño, es necesario que empiece a hacer concesiones y a encontrar un equilibrio entre el tamaño de la batería y la funcionalidad del sensor inalámbrico, con el fin de conseguir el mejor rendimiento de una batería pequeña y un intervalo de tiempo entre sustituciones de baterías lo suficientemente prolongado.

Para optimizar el proceso es necesario comprender primero los requi-



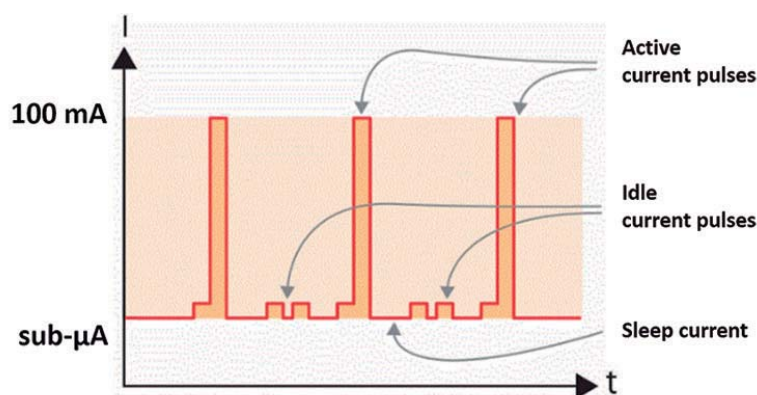


Figura 1. Niveles de corriente durante los tres estados principales de un sensor inalámbrico.

sitos de energía. Recoger datos sobre el consumo de energía constituye el primer paso para caracterizar el rendimiento del dispositivo.

Una batería tiene una cantidad definida de energía, especificada en vatios-hora (Wh), y de capacidad, especificada en amperios-hora (Ah). Si sabe cuánta potencia necesita para que el dispositivo funcione, puede calcular la duración de la batería.

Duración de la batería (horas) = Capacidad de la batería (Wh) / Drenaje medio de potencia (W)

La energía de la batería también es producto de su tensión nominal (V) y su capacidad (Ah). La tensión nominal es el valor medio de la curva de descarga de la batería determinado empíricamente para su correcta relación con la energía y la capacidad de la batería. En consecuencia, la duración de la batería también se puede determinar mediante la siguiente fórmula:

Duración de la batería (horas) = Capacidad de la batería (Wh) / Drenaje medio de corriente (W)

Sin embargo, cuando el dispositivo está en funcionamiento real, la duración de la batería suele ser más corta que el número que hemos calculado. El comentario más frecuente es: "la batería es de mala calidad". Las grandes marcas de baterías ofrecen especificaciones detalladas e indican que, entre baterías del mismo tipo, es frecuente que haya variaciones del 5% al 10%. Pero incluso utilizando cálculos conservadores sobre la capacidad de la batería, su duración suele ser corta. El dispositivo se apaga antes de lo previsto. ¿Por qué ocurre esto? ¿Hemos calculado correctamente el consumo de energía? Lo más probable es que no. Analicemos el problema.

La complejidad de medir el drenaje de corriente dinámica

Para ahorrar energía en los dispositivos alimentados por batería, por ejemplo, en los sensores inalámbricos, los subcircuitos del dispositivo solo se activan cuando resultan necesarios. Los ingenieros diseñan el dispositivo para que pase la mayor parte del tiempo en modo de suspensión con un consumo de corriente mínimo. En el modo de suspensión solo funciona el reloj de tiempo real. La unidad se activa periódicamente para realizar medidas. A continuación, los datos adquiridos se transmiten a un nodo de recepción.

Los distintos modos de funcionamiento generan un drenaje de corriente que abarca un amplio rango dinámico desde valores por debajo de μA a 100 mA, lo que representa una relación del orden de 1:1.000.000.

Técnicas de medida tradicionales y sus limitaciones

Un método conocido para medir la corriente es utilizar la función de amperímetro de un multímetro digital. La precisión de las medidas de corriente realizadas con multímetros digitales modernos parece suficiente, pero las especificaciones se definen para rangos fijos y niveles de señal relativamente estáticos, lo que no coincide exactamente con la situación de un sensor inalámbrico debido a su drenaje de corriente dinámica.

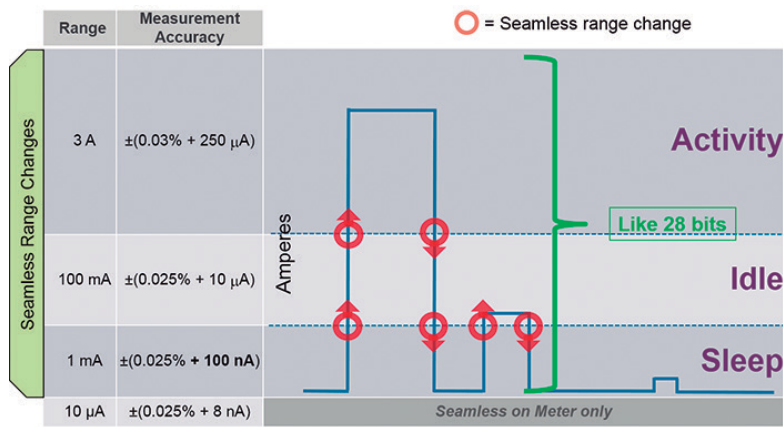
El multímetro digital se conecta en serie entre la batería y el dispositivo para medir la corriente. Cada cierto

tiempo se aprecia cierta inestabilidad en la lectura, debido al ciclo activo del sensor o incluso al modo de transmisión. Sabemos que los multímetros digitales tienen múltiples rangos y, con el rango automático, deberían poder seleccionar el rango más adecuado y conseguir la mejor precisión. Sin embargo, los multímetros digitales no son ideales. El rango automático tarda en cambiar el rango y estabilizar los resultados de medida. El tiempo para establecer el rango automático suele oscilar entre 10 y 100 ms, un tiempo superior al de los modos activo o de transmisión. Por esta razón, la función de rango automático debe deshabilitarse y el usuario debe elegir manualmente el rango más adecuado.

El multímetro digital realiza medidas insertando un shunt en el circuito y midiendo la caída de tensión en él. Normalmente, para medir corriente baja, se elige un rango bajo basado en un shunt con alta resistencia; para medir corriente alta se elige un rango alto basado en un shunt de baja resistencia. La caída de tensión también se llama tensión de carga. A causa de esta caída de tensión, no toda la tensión de la batería llega al sensor inalámbrico. Los rangos bajos más precisos para las medidas de corriente de suspensión tienen tensión de carga durante los picos de corriente, lo que puede hacer incluso que el dispositivo se reinicie. En la práctica, terminamos haciendo concesiones y utilizamos un rango de corriente alta que mantiene el dispositivo en funcionamiento durante los picos de corriente. Esta concesión nos permite gestionar la corriente de pico y medir la corriente de suspensión, pero a un alto precio. Dado que el error de offset se especifica en la escala completa del rango, afecta considerablemente a las medidas en niveles de corriente baja. Su contribución puede ser del 0,005% de error en el rango de 100 mA = $5 \mu\text{A}$, lo que representa un 50% de error en $10 \mu\text{A}$ o un 500% de error en un nivel de corriente de $1 \mu\text{A}$. En este nivel de corriente es donde el dispositivo pasa la mayor parte del tiempo, por lo que este error tiene una repercusión enorme en la estimación de la duración de la batería.

Después de medir el nivel de corriente baja del sensor durante el modo de suspensión, tenemos que medir los pulsos activos y de transmi-

Figura 2. La SMU N6781A de Keysight permite realizar medidas precisas en distintos niveles de corriente dinámica.



sión. Las medidas deben incluir el nivel actual y el tiempo que el sensor pasa en ese nivel. Los osciloscopios son herramientas excelentes para medir señales que cambian con el tiempo. Sin embargo, debemos medir la corriente en el nivel de decenas de mA, y las sondas de corriente no ofrecen un buen comportamiento en esa magnitud debido a su limitada sensibilidad y su variación. Las buenas sondas de pinza tienen un nivel de ruido de 2,5 mArms, y el procedimiento de compensación a cero debe repetirse a menudo.

Las sondas de corriente miden el campo eléctrico a través de un hilo, por lo que el truco para incrementar la sensibilidad es pasar el mismo hilo varias veces para multiplicar el campo magnético. De este modo se multiplica la lectura de corriente, lo que nos permite medir la corriente algo mejor. Con este sistema podemos capturar el pulso de corriente del tiempo de actividad y de transmisión. Incluso en la actividad y la transmisión, la corriente cambia de nivel: parece un tren de niveles altos y bajos. Para calcular correctamente la corriente media es necesario exportar la forma de onda, y todos los puntos medidos deben integrarse para obtener el valor medio.

Los osciloscopios realizan bien su función de capturar una sola ráfaga. Sin embargo, las medidas son más complejas si queremos verificar cuántas veces se activa el sensor en un periodo de tiempo y con qué frecuencia envía una ráfaga TX. Los osciloscopios pueden realizar fácilmente su tarea con medidas tomadas a corto plazo, pero los sensores pueden tener ciclos operativos de minutos o de horas, algo que puede resultar complejo de capturar y medir.

Innovaciones de medida

La unidad de fuente/medida (SMU) N6781A de Keysight para análisis de drenaje de baterías supera las limitaciones de las medidas tradicionales con dos innovaciones: rango de corriente integrado y registro de datos sin interrupciones a largo plazo. La SMU es un módulo que puede utilizarse con el sistema de alimentación modular de bajo perfil N6700 de Keysight o el analizador de potencia DC N6705.

El rango de corriente integrado es una tecnología patentada que permite que la SMU cambie el rango de medida mientras mantiene estable la tensión de salida sin desconexiones causadas por el rango. Esta función permite medir los picos con rangos de

corriente alta y medir la corriente de suspensión con el rango FS 1 mA, que tiene 100 nA de error de offset. Este bajo error de offset (el error de offset de 100 nA es del 10% a 1 μA o del 1% a 10 μA), es varios órdenes de magnitud mejor que el de un multímetro digital tradicional.

El rango de corriente integrado se combina con dos digitalizadores para medir tensión y corriente con muestreo simultáneo a 200k muestras/s (resolución de tiempo de 5 μs). Pueden capturarse medidas digitalizadas a lo largo de 2 segundos y mostrarse con resolución a tiempo completo y tiempo proporcionalmente más largo con menor resolución. Sin embargo, para medidas a largo plazo, el registro de datos interno del analizador de potencia DC modular N6705B de Keysight integra las medidas de 200k muestra/s a lo largo de un periodo de integración especificado por el usuario (de 20 μs a 60 segundos), sin perder ninguna muestra entre los periodos de integración.

Dado que el registro de datos no tiene interrupciones, todas las muestras corresponden a un periodo de integración o al siguiente. No se pierde ninguna muestra. Con el registro de datos, los ingenieros pueden medir ahora el drenaje de energía y corriente de un sensor inalámbrico durante 1.000 horas de funcionamiento como mínimo.

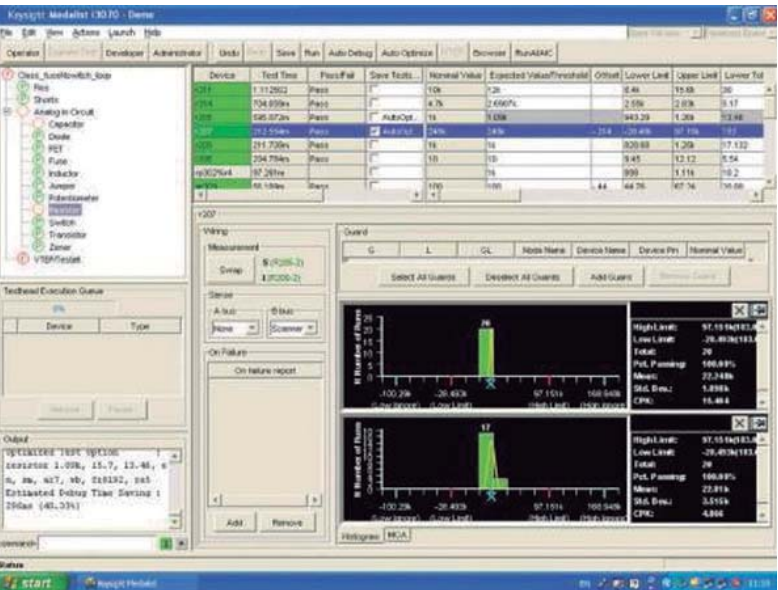


Figura 3. Registro de datos: todas las muestras se integran en periodos de muestras consecutivas. No se pierde ninguna muestra. También hay disponibles valores mínimos y máximos para cada periodo de muestreo.

Medir la corriente de suspensión es solo cuestión de colocar los marcadores y leer directamente los valores suministrados. La medida de la Figura 4 se realiza con una sola adquisición a lo largo de un periodo de tiempo prolongado; obtenemos la imagen completa del drenaje de corriente, así como la medida precisa de la corriente de suspensión a 599 nA.

Con las funciones de panorámica y zoom es posible observar el nivel de corriente y el tiempo invertido en cada nivel de potencia. Ahora se pueden identificar y medir detalles que las herramientas de medida tradicionales pasaban por alto. Un ejemplo claro son los pulsos de bajada identificados por "???" en la Figura 4. El software reveló una sorpresa: el drenaje del dispositivo pulsó energía en picos de aproximadamente $90 \mu\text{A}$ durante 500 ms para una corriente media de $3,3 \mu\text{A}$. Cuando sumamos este drenaje de corriente a la corriente de suspensión de 599 nA, pasa a 730 nA, lo que representa una corriente un 22% más alta de lo esperado. Este tipo de sorpresa puede ser una de las razones que lleven a subestimar los requisitos de energía y suministrar una duración de la batería más baja de lo previsto.

A la hora de optimizar la alimentación del sensor inalámbrico, los ingenieros tienen una gran ventaja si conocen los detalles. Conocer cuánta energía se necesita para enviar un único paquete de información es muy importante para equilibrar la experiencia del usuario con el drenaje de batería y responder a preguntas como "¿debo enviar información cada segundo, cada 5 segundos o cada 10 segundos?". Los ingenieros pueden calcular con precisión la repercusión del drenaje de batería de cualquier cambio en el firmware y validarlo en un tiempo razonable con medidas reales.

Medidas más sencillas en julios

Los julios son útiles en el cálculo de la duración de la batería, pues cada actividad tiene una cantidad de energía definida. También podemos comparar el rendimiento del dispositivo utilizando julios/bits transmitidos. Sin embargo, los ingenieros rara vez utilizan julios, porque deben calcularse a partir de tensión, corriente y tiempo.



Figura 4. El drenaje de corriente registrado durante 200 segundos de funcionamiento proporciona nueva información sobre el drenaje de corriente dinámica de un dispositivo.

Con el software de control y análisis 14585A de Keysight se puede medir directamente la energía en julios. Por ejemplo, puede medir la energía consumida transmitiendo un paquete (véase la Figura 5) capturado con una medida realizada por disparo. Esta es la ventaja que ofrece tener dos digitalizadores para tensión y corriente con muestreo simultáneo que permite medidas de potencia punto a punto. Los julios pueden leerse fácilmente como un valor entre los marcadores, y los diseñadores pueden ir un paso más allá definiendo julios/bits transmitidos.

Resumen

Los ingenieros que diseñan dispositivos IoT con alimentación por batería emplean técnicas avanzadas de administración de potencia para aumentar la duración de la batería. Las técnicas de medida tradicionales son complejas, laboriosas y no

proporcionan la precisión de medida requerida para optimizar y validar el drenaje de batería, y esto hace que a menudo los ingenieros subestimen la potencia requerida para que el dispositivo funcione.

Las SMU de Keysight para análisis de drenaje de batería permiten realizar análisis precisos de drenaje de corriente con una imagen que proporciona una vista completa y detallada del drenaje de energía y corriente. El software postanálisis simplifica la tarea del ingeniero ofreciendo visibilidad de detalles que nunca antes se habían visto.

Con el reciente lanzamiento de las SMU N6785A de Keysight para drenaje de batería, estas funciones se encuentran ahora disponibles hasta 80 W y de n A a 8 A. Las nuevas SMU se utilizan en varias aplicaciones, desde pruebas de smartphones y tabletas hasta sensores inalámbricos y chipsets de IoT y ECU para automoción. www.keysight.com/find/N6781A-EU



Figura 5. Empleando el software 14585A de Keysight es posible medir la energía directamente en julios.

Nuevo controlador de Máquinas NX7 de Omron, la respuesta a las máquinas con mayores exigencias del mercado

Artículo cedido por Omron

OMRON

www.industrial.omron.es



Tras la exitosa introducción en el mercado de la familia Sysmac con la gran aceptación de sus controladores de máquina (NJ1, NJ3, NJ5), y debido al continuo aumento de la demanda de cada vez mayores necesidades tecnológicas de las máquinas del futuro, Omron presenta la evolución lógica con el nuevo controlador NX7, que implementa el procesador más rápido del mercado.

El nuevo controlador de máquinas NX7 amplía la gama de CPUs de la familia Sysmac, aumentando el alcance de la solución con un controlador de mayores prestaciones y aumentando la escalabilidad de la solución Sysmac.

La nueva CPU NX7 posibilita llegar a las máquinas Premium de mayores exigencias, e incluso abar-

car algunas de las soluciones que actualmente emplean varios controladores con la opción de unificarlo todo en un único controlador.

Todo el código es reusable, ya que al igual que con el resto de controladores de la familia se usa la herramienta de software Sysmac Studio, lo que permite acortar los tiempos de puesta en marcha y por tanto disminuir los costes.

El nuevo controlador de máquinas NX7 es aún más rápido sin comprometer la fiabilidad gracias a su microprocesador Intel® Core™ i7 quad-core a 2.3 GHz, y a la eficiente gestión que se hace de sus 4 núcleos, lo que llega a reducir el tiempo de ciclo mínimo hasta 125 μ s, dotándolo de mayores posibilidades y eficiencia que los controladores anteriores. Esta potencia

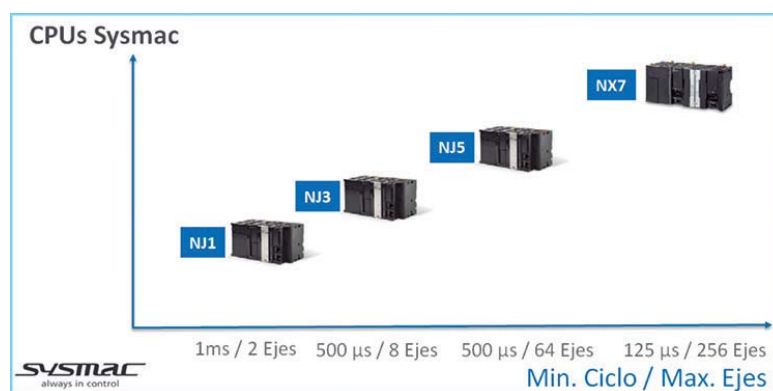
extra da la posibilidad de llegar a controlar hasta 256 ejes reales y hasta 512 esclavos a través del bus de comunicaciones EtherCat, sus 80 Mb de memoria de programa harán que el espacio no sea un problema, así como sus 4 Mb de memoria para variables retentivas y 256 Mb de memoria para variables volátiles.

En una solución clásica mono núcleo, las distintas tareas IEC-61131-3 son ejecutadas compartiendo el tiempo de ciclo. Debido a una eficiente gestión del tiempo disponible el proceso se ejecuta produciendo una falsa sensación de procesado en paralelo en 'tiempo real', o 'tiempo real emulado'.

La arquitectura del nuevo NX7 permite distribuir las tareas IEC-61131-3 entre los diferentes núcleos del procesador i7, haciendo posible un procesado en paralelo Real, ya que en cada núcleo están ejecutándose al mismo tiempo distintas tareas y servicios. La solución clásica es válida para la mayoría de las máquinas, pero cuando se necesita un paso más es el momento de elegir NX7.

Debido a la capacidad de NX7 de realizar procesado en paralelo real y al alto rendimiento del procesador i7, los controladores de máquina de la serie NX7 pueden procesar dos módulos de motion control simultáneamente, ejecutándose en paralelo incluso con diferente tiempo de ciclo.

Esta característica dota al controlador de una gran flexibilidad a la hora de diseñar la máquina, ya que es posible hacer el reparto de carga de trabajo de una forma más eficiente, pudiendo distribuir los ejes según su prioridad y consiguiendo que el número de éstos, así como los de menor prioridad, no afecten al rendimiento de los ejes con necesidades más exigentes. Por ejemplo, en una línea de cartón es posible independizar el control de los ejes del desbobinador, alimentador, clasificador, paletizador etc...



Portfolio de CPUs de la plataforma Sysmac*

*Las CPUs NJ5 de Robótica y SQL no están siendo incluidas en la imagen

Controlador		NX7	NJ5	NJ3
Reloj de la CPU		2.3GHz	1.6 GHz	1 GHz
Máximo # Numero de ejes		256	64	8
Capacidad de Programa		80 MB	20 MB	5 MB
Variables (capacidad)	Retentivas	4 MB	2 MB	0.5 MB
	No-retentivas	256MB	4 MB	2 MB
Rendimiento	LD	0.37 ns	1.2 ns	2.0 ns
	Min. Ciclo	125 μ s	500 μ s	500 μ s
Conexiones	Esclavos ECAT	512	192	192

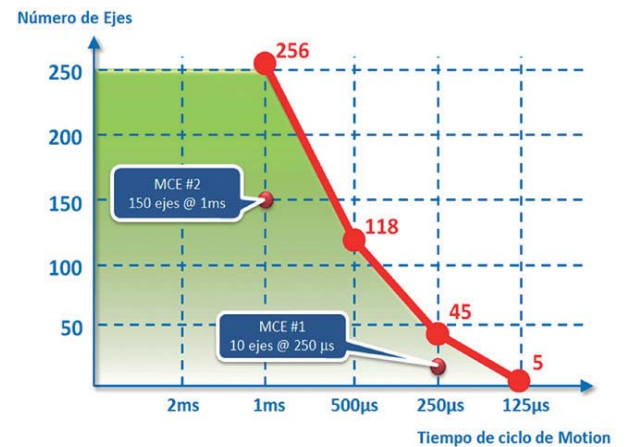
de los que requieren un comportamiento muchos más exhaustivo como puedan ser los de las cizallas de marcado y corte donde el tiempo de ciclo de control puede ser crítico.

Como otra novedad en la gama de controladores de máquina de la familia Sysmac, la CPU del controlador NX7 incorpora 2 puertos de Ethernet (GigaEthernet) que permite montar dos redes EtherNet independientes, lo que dota a la máquina de una mayor escalabilidad y flexibilidad a la hora de integrar el controlador de máquinas NX7 en redes de planta y/o comunicar con otros dispositivos, así como una mayor velocidad debido a la eficiente gestión que el controla-

dor hace de los puertos gracias a su microprocesador de 4 núcleos, velocidad que se deja notar especialmente en máquinas con un uso intensivo de CPU y alta carga de comunicaciones.

Por tanto, si estamos frente a una máquina Premium donde las exigencias tecnológicas son las más elevadas, o ante una línea donde el número de ejes a controlar es elevado, exigiendo una alta carga de red y CPU, así como cuando estamos frente a una línea con múltiples controladores, NX7 es la solución más completa, acertada y rentable, gracias a:

- Procesador i7 multinúcleo de 2.3GHz.



Capaz de controlar hasta 256 ejes en 1ms y hasta 5 ejes en 125 μ s

- Doble módulo de control de motion, con capacidad de controlar hasta 256 ejes mediante el bus EtherCat, y hasta 512 esclavos en la red de máquina, con unos tiempos de ciclo mínimos de hasta 125 μ s.
- Doble red EtherNet IP, plenamente integrado en la familia Sysmac, y totalmente compatible es la solución más completa, acertada y rentable.



CEMDAL

www.cemdal.com

CONTACTO:

Francesc Daura

fdaura@cemdal.com

Taronger 12

08192, Sant Quirze 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



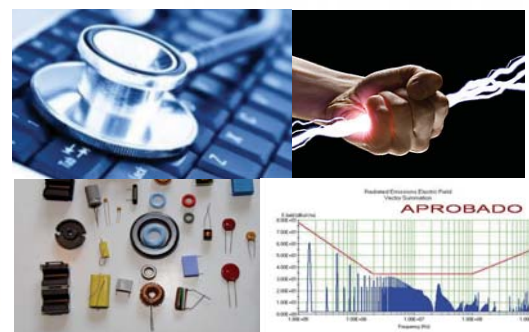
**SERVICIO
PREVENTIVO**



**COMPLETO:
MARCADO CE**



**EMISIONES E
INMUNIDAD**



Apoyo global para Proveedores y Fabricantes de automóviles

Artículo cedido por Rutronik Automotive Business Unit



www.rutronik.com



Uwe Rahn

Con su nueva unidad de negocio dedicada al sector automovilístico, el distribuidor Rutronik se compromete a proporcionar apoyo específico a fabricantes y suministradores a nivel mundial. Uwe Rahn, Senior Manager jefe de la unidad de negocio automovilística, lo explica en detalle en la entrevista que podrán encontrar a continuación.

¿Qué pueden esperar los clientes de esta nueva unidad de negocio dedicada al sector automovilístico?

Uwe Rahn: El cliente recibirá todo tipo de apoyo técnico y comercial de un equipo de expertos con muchos años de experiencia en la industria del automóvil. Trabajaremos en estrecha coordinación y cooperación con algunos fabricantes especialmente seleccionados. Además, también proporcionaremos apoyo a nuestros clientes europeos en sus esfuerzos para acceder a los mercados americanos y asiáticos.

¿Qué servicios específicos están incluidos?

La integración de la electrónica en los automóviles a gran escala debido al aumento de la presencia de redes, la focalización cada vez mayor en la confortabilidad, la gestión de la información y los sistemas de asistencia, por no hablar de la tecnología relacionada con la movilidad, han creado una necesidad de componentes que originalmente no habían sido desarrollados para su uso en automóviles. Cualquier diseñador de vehículos se enfrenta hoy en día a enormes desafíos derivados de la necesidad de ofrecer conectividad a Internet en el vehículo así como una comunicación más o menos indirecta con los sistemas de seguridad, entre otros retos. Con nuestra experiencia tanto en el sector del automóvil como de la electrónica, y gracias a nuestros estrechos lazos con los fabricantes, podemos ofrecer un valioso apoyo en estas áreas, lo que permitirá a nuestros clientes concentrarse totalmente en sus propias aplicaciones.

Resultan de vital importancia, en nuestro negocio global, las tecnologías de centralización de la información que están disponibles en todo el mundo. Un componente clave, en este sentido, es nuestra capacidad de gestionar de forma centralizada todos los mensajes PCNs i EOL en una base de datos, que luego los hace accesibles para todo el mundo, para cualquier cliente y proveedor de servicios, con la calidad de datos acostumbrada. Estos servicios IT se están ampliando paso a paso, mediante la adición de informaciones tales como normas y certificaciones, incluyendo la AECQ-100 o 200, PPAP y APQP (Advance Product Quality Planning), documentos FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), e incluso descripciones de procesos de cumplimiento VDA.

El apoyo en los procesos es también otro aspecto importante. Muchos proveedores de nivel 2 tienen ahora un perfil de requisitos aún más estrictos. Nosotros podemos proporcionarles el apoyo que necesitan en el desarrollo e implementación de procesos, similar al que brindamos a los proveedores.

El tercer punto fuerte es nuestra capacidad para dar apoyo a nuestros clientes internacionales en los mercados norteamericanos y asiáticos. Para ello vamos a hacer que esta unidad de negocio trabaje de forma global, trabajando mano a mano con las delegaciones regionales de RUTRONIK y con nuestros fabricantes a nivel local.

¿Con qué fabricantes cooperan Uds. en esta nueva unidad de negocio?

Durante los próximos años vamos a ampliar gradualmente nuestra actual red de colaboradores, aunque nuestra prioridad siempre será la calidad y no la cantidad.

Nuestros colaboradores deberán cumplir con una serie de requisitos que consideramos absolutamente necesarios para nuestros clientes, principalmente deberán tener una cartera innovadora de productos para la industria automovilística y una presencia a nivel mundial.

¿Cómo será esta colaboración con estos socios?

Los integrantes de nuestra unidad trabajan muy estrechamente con el grupo de fabricantes. Reciben una formación específica sobre el trabajo con derivados en una fase muy temprana. Por otro lado, ofrecemos a nuestros fabricantes la información sobre los retos más importantes con que se encuentran nuestros clientes. Le tomamos el pulso al mercado, por así decirlo. Desde hace varios años, hemos estado organizando el evento Tech Days, donde un seleccionado grupo de clientes y nuestros fabricantes se unen para un intercambio de ideas. Por lo general, en este evento se organiza un taller diseñado específicamente por un cliente con un fabricante en particular. En este caso se discute una aplicación específica de un cliente y la arquitectura del sistema.

¿En qué tipo de productos están Uds. centrados, actualmente?

Además de los nuevos semi-conductores en los campos de los MOSFET y los microcontroladores que se están desarrollando específicamente para aplicaciones de automoción, tenemos MLCCs que son condensadores cerámicos multifase utilizados en aplicaciones relevantes para la seguridad. AVX ha desarrollado su propia serie Automotive Plus, que cumple con la norma AEC-Q200. Estos MLCCs son muy fiables y resistentes a las variaciones mecánicas y térmicas. Algunos productos pueden utilizarse incluso a temperaturas de hasta 250°C. Los nuevos condensadores presentan una muy alta capacidad conductora y una alta resistencia al aislamiento junto con una baja ESR / ESL. Fueron desarrollados para aplicaciones muy sofisticadas tales como conmutaciones con impulsos de alta corriente, tecnología aeroespacial y aeronáutica, así como para su uso en automóviles híbridos.

Otro ejemplo de la gama de productos electromecánicos son los nuevos contactos para el crimpado o engarzado, de JAE. Hacen posible la

conexión de cualquier tipo de cable a una placa de forma rápida, fácil y barata, incluso creando una conexión difícil de deshacer fácilmente, y con un alto grado de fiabilidad eléctrica y mecánica. En aplicaciones de automoción, la conexión debe ser aprobada primero, y a partir de ese momento es cuando se desarrolla la carcasa o cubierta. La omisión de la carcasa implica un ahorro de costes considerable, así como de espacio.

¿Qué aplicaciones cree Ud. que tienen mayor necesidad de apoyo actualmente?

Estas aplicaciones serían, sin duda, algunas tendencias tales como: la e-movilidad, la comunicación coche-a-coche y el trabajo en red dentro del vehículo incluyendo la información y entretenimiento, sistemas avanzados de asistencia al conductor, los llamados ADAS, e incluso sistemas de conducción autónomos en sus diversos grados de desarrollo desde sólo el conductor a una conducción parcial o altamente asistida, hasta una conducción completamente automática.

Además, con los requisitos de seguridad en constante desarrollo según la norma ISO 26262 que cubre aplicaciones integradas con diversos rangos de tensión desde 12, 24, 48 y hasta 450 Volts para sistemas híbridos, se nos presenta una gran variedad de temas que van a requerir consultas a un nivel profundo.

La iluminación LED sigue siendo un gran tema. La tecnología existente hoy en día en aplicaciones para iluminación LED en marcha diurna presentan un consumo de sólo unos 15 watts, y al mismo tiempo permiten una mayor visibilidad. Esto equivale a un ahorro de unos 0,2 litros de carburante por cada 100 kilómetros, lo que equivale a unos 4 gramos menos de emisiones de CO₂ por cada kilómetro recorrido.

La siguiente fase de desarrollo en este campo de aplicaciones se realizará con OLEDs, hacia el 2017. Si en el pasado la tecnología OLED se limitaba, por ejemplo, a pantallas de alta resolución, en el futuro también se utilizará en automóviles para luces de señalización trasera o intermitentes. El motivo principal para su uso en el futuro es que éstos necesitan muy poco espacio y pueden diseñarse

como fuentes de luz convexas o cóncavas. Además, los OLEDs también se van a utilizar para modernizar el interior de los vehículos. Actualmente ya se están desarrollando soluciones de iluminación ambiental en algunas zonas como la zona de los pies, el panel del techo, el tablero de instrumentación y la iluminación de las puertas en varios diseños.

Por último, todo el concepto de diseño de los vehículos está experimentando cambios significativos, como en casi ningún otro sector. Estos cambios van desde las innovaciones electrónicas a las mecánicas. Es por eso que existe tanta incertidumbre y, por lo tanto, la necesidad de consultoría en este momento es extremadamente alta. Al mismo tiempo, los fabricantes y proveedores europeos están bajo una mayor presión competitiva por parte de algunos nuevos suministradores, especialmente de los países BRIC, como Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica. En este contexto, consideramos que estamos muy bien posicionados para ofrecer a nuestros clientes todo el apoyo que necesitan.

¿Qué distingue la Unidad de Negocio de Automoción para este fin?

En primer lugar, nuestros muchos años de experiencia. El segmento del automóvil representa más del 45 por ciento de nuestro negocio en Rutronik, y siempre ha sido uno de los segmentos de negocio más importantes. Esto significa que conocemos las necesidades de nuestros clientes, hablamos su mismo idioma, conocemos sus procesos, sus requisitos y sus normas. Y, durante muchos años, he-

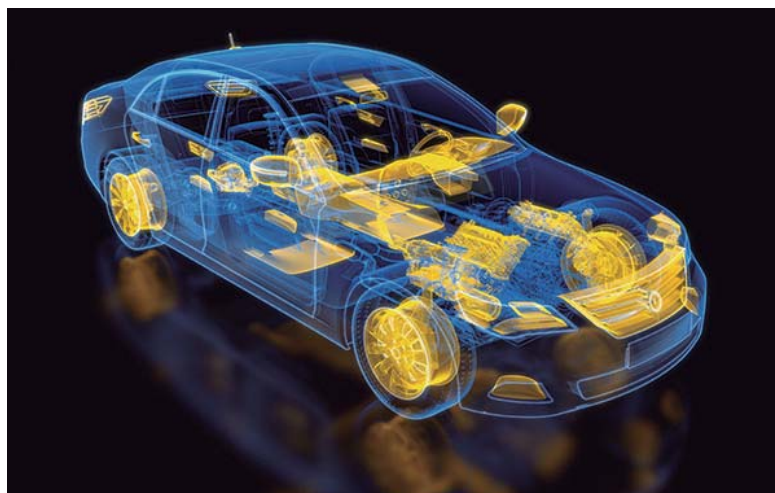
mos mantenido estrechos contactos con los fabricantes más importantes en este sector innovador.

Esto también se puede aplicar a la gama de productos que Uds. han ofrecido en el pasado. Entonces ¿Por qué necesitan una Unidad de Negocio separada?

Nuestro objetivo es el de agrupar las sinergias, la experiencia y el soporte específico que pueden ofrecer los distintos fabricantes y sus productos, y ponerlos a disposición de nuestros clientes a nivel mundial.

¿Le gustaría presentar brevemente la Unidad de Negocio?

Claro, me encantaría. Nuestro equipo está formado por una serie de FAEs con experiencia en aplicaciones para el automóvil, apoyados por sus colegas de ventas externas, ventas internas y los administrativos del back office. Además, los especialistas en automoción actúan como un interfaz de contacto con sus colegas de otros sectores, como la electrificación de trenes, los micro-controladores y los productos e-mecánicos o pasivos. El gerente de esta unidad, a nivel mundial, soy yo mismo, y desarrollo mi actividad desde la sede central de Ispringen. Mi socio Lutz Henkel presta servicio al mercado norteamericano desde dentro de la unidad. Los dos contamos con más de 25 años de experiencia en diferentes cargos como suministradores y distribuidores de nivel 1. Nuestros colegas, en sus respectivas oficinas por todo el mundo, prestan servicio a nuestros clientes a nivel local y están estrechamente coordinados con nosotros. ■



ROB
EL REPARADOR

NUEVO FICHAJE PARA EL EQUIPO WX

Lo hace todo y mejor!



la única estación de reparación con
600 Watt de potencia

NUESTRO EQUIPO WX
cinco profesionales, uno para cada desafío



vea el video

www.weller-tools.com



Weller®

ESTANFLUX¹

Visite nuestra tienda online en :
www.estanflux.com

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

¿Necesita potencia?
¿Necesita fiabilidad?
Necesita YUASA



Baterías de Plomo tipo AGM
De 5, 10 y 15 años de vida
Hasta 480AH

KGS KITAGAWA GmbH



La gama más completa del mercado para productos EMC



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

SCHLEGEL
electronic materials
a member of **eMEI Group**

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.



VISHAY

FERROXCUBE
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

RC
RC MICRO

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

RC
RC MICRO

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

RC
RC MICRO

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

RC
RC MICRO

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

MAGNETICS

CONECTORES CON TRANSFORMADORES INTEGRADOS ("MagJack").

- 10/100BT, 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).

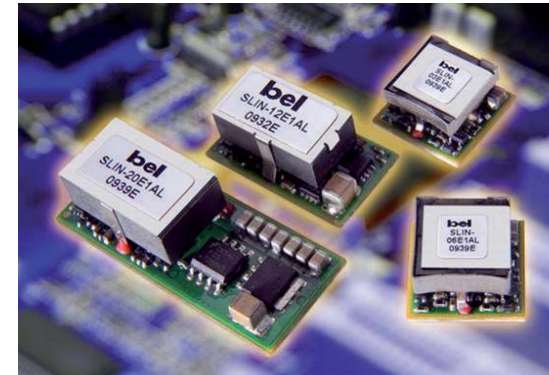
"Modular Jacks"
• De Cat3 a Cat7a.



MÓDULOS

MÓDULOS de POTENCIA

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



INTEGRATED BROADBAND MODULES

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



BATERIAS RECARGABLES DE LITIO-POLIMERO

VARTA PoLiFlex®



BATERIA DE BOTON RECARGABLE DE NIQUEL-METAL HIDROGENO

VARTA HyRate



Series de GRAN CAPACIDAD

Series de ALTA TEMPERATURA

PILAS DE LITIO DE BOTON Y CILINDRICAS

Li-MnO₂



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

Blowers
de corriente continua



Motores Paso a paso

Desde: 0,75 Kg×cm hasta 30 Kg×cm

Unipolares (4 fases)

Bipolares (2 fases)



istribuidor oficial

BATERÍAS para necesidades extremas. LEAD CRYSTAL® BATTERIES



Mayor rango de temperatura

+65°C
-40°C

Mayor número de ciclos

1500 (DOD 80%)
y 6000(DOD 20%)

Larga vida
>10 años en Flotación



muchas
1 a 16 salidas



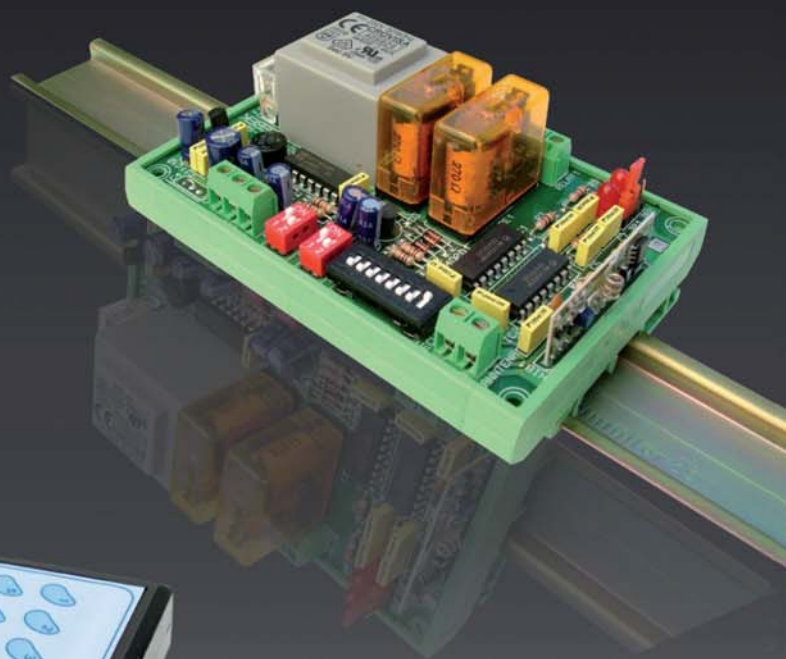
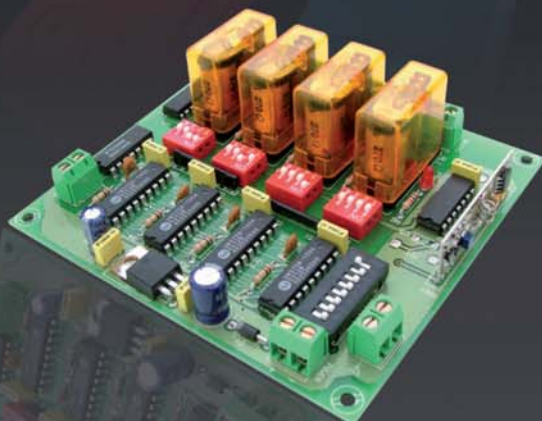
lejos
hasta 300 m



activar/desactivar
mono/biestables

+ control
más precisión

líneas de iluminación ...
accesos, riego...
... maquinaria



Emisores y Receptores R.F.

Overvoltage events

Artículo cedido por euroLighting GmbH

euroLighting
components for light

www.eurolighting-
gmbh.eu

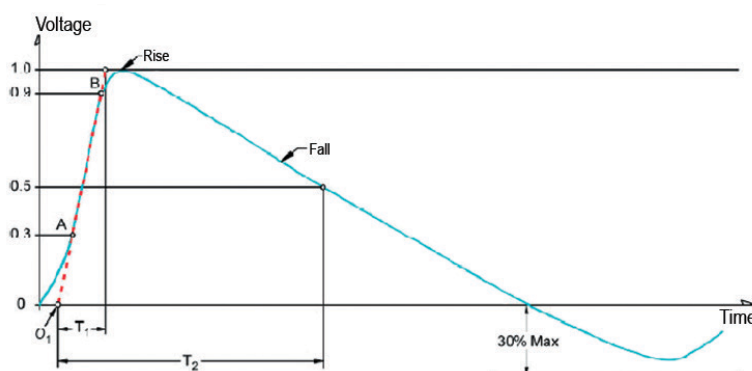
Voltage transients can be categorized into three types: ESD, Surge and Load dump. Electrostatic discharge (ESD) occurs, when a charge is exchanged between two objects of different charge potential, mainly between human beings and metal objects. Usually a visible spark is generated as a result of breaking down the isolating dielectric between the objects. This is featured by 2-15 kV (level 1-4) air discharge voltage, relative small energy and short (ns) duration.

The surge is a different kind of transient overvoltage event, that is characterized by longer (microsecond) duration, large energy. A surge voltage is caused by a switching transient or lightning strike.

Load dump is a long duration, usually millisecond long overvoltage event, usually caused by switching off a load from an inductive supply, like battery is disconnected from charging circuit, while charging. The millisecond long rise is followed by a slow decay, resulting a high energy transient.

Transient Voltage Suppressors

Silicon Avalanche Junction TVS (transient voltage suppressor) devices contain a P/N junction similar to a Zener diode, having however a larger cross section, proportional to the surge power handling rating of the device. In order to handle longer duration transients, engineers can choose higher sizes with better heat dissipation. The devices



are available from chip size to large module units. Although rated at lower surge current levels than MOVs, the voltage as well as the power capabilities can be increased by using more devices series or parallel. TVS diodes can handle today high surge currents, for example Protek's 2700SM78CA can handle 18 kA, a 12 V rated 600 W device has a 8/20 μ s surge capacity of 140 A. Failure mechanism of TVS diode is a short circuit. They have fast response time as a result of the silicone technology, because the response is proportional to the electron's speed. As the protection device should be invisible at normal operating conditions even on higher frequencies, sometimes ultra low capacitance has to be achieved (pF). GBLC08CLC has a line capacitance of 0.4 pF. TVS devices can be used in unidirectional configurations for DC lines as well as in bidirectional organization for AC applications. Unlike MOVs, which display initially perfect leakage behavior, but later performance degrades with every surge exposure, TVS has no aging effect, the leakage current characteristic shows no degradation over time. It has a response time in the sub nanosecond range as well as low clamping factor (~ 1.33).

Protection solutions for lightning transients

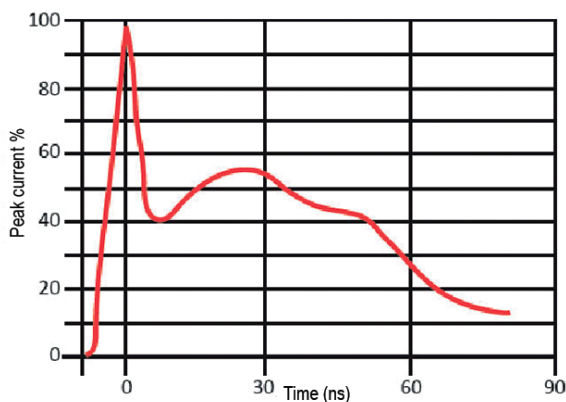
Lightning is the most severe threat for outdoor electronics, having typically 20 kA peak current and producing intense electric and magnetic fields, which couple into

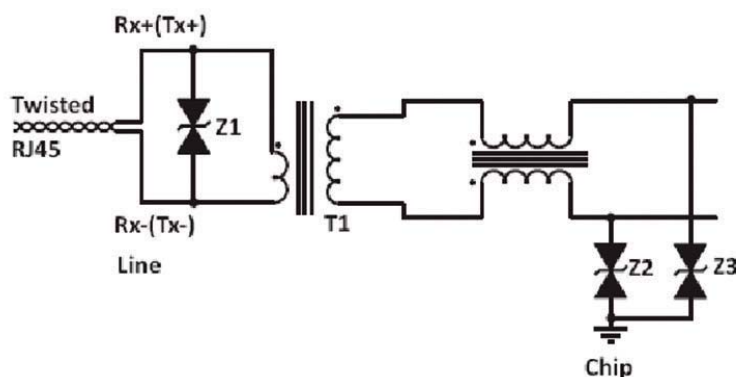
neighboring power lines, data lines causing damage to equipments. Usually a two stage protection consisting of a crowbar primary and a clamping secondary protection can provide sufficient solution. On the primary side usually damping resistors (R1, R2) are used for limiting the current and GDT devices or Thyristor Surge Suppressors as common mode protection are used to shunt this to the ground.

In order to meet the requirements of the concerning standards, the primary protection has to withstand over voltages, that exceed 5 kV and surge currents up to 250 A for TSS and 10-20 kA for GDT.

Near the indoor equipment a secondary protection level has to be applied to suppress the remaining lighting or switching transients. At this point TVS devices are used to divert the transient current, clamp the voltage and save the protected equipment. The fast response and the low clamping voltage of the TVS compensates for the high firing voltage of the GDTs. According to norms and standards, the secondary protection has to withstand over voltages that exceed 1500 V and surge currents up to 100 A (8/20 μ s, 10/1000 μ s and 10/700 μ s surge waveforms).

Protection is imposed on both sides of the Ethernet magnetic transformer. On the line side of the isolation transformer a low capacitance TVS (Z1) provides voltage and current limiting to differential mode surges. On the chip side two TVS devices are shunted to ground in order to protect the IC from the





transient energy, that is coupled through the transformer.

Another solution is to use steering diodes on the chip side, which are low in junction capacitance, therefore reduce insertion loss of signals on high speed data lines.

Protection solutions for ESD

Electrostatic discharge is a single, fast, high voltage and high current event. For low speed I/O or power supply applications flip chip devices

are recommended due to their small size and low cost. For high speed applications low capacitance devices are essential (SR2.8, SVLU2.8-4, GBLCxxC and SRV05-4). A TVS/Steering diode combination can also be used in order to suppress the line-line ESD transients.

Paralleling TVS devices for higher power capability

Protek's TVS diodes are available in voltage ranging from 2.8 V to

400 V and in power ratings from 80 W to 30 kW. These devices however are successfully usable in higher voltage and power combinations by organizing them in serial or in parallel. The power rating is expressed based on an industry standard pulse waveform (e.g. 10/1000 μ s), which has a 10 μ s rise time and an exponential decay to half of its peak at 1000 μ s. For those applications in which the transient power exceeds the limits, it is possible to configure more TVS in parallel organization, which will provide the same voltage response as a single unit, but the current handling capability has been increased. It is important, that the individual diodes are matched in terms of clamping voltage in order to equally share the transient current.

Even if the three TVS diodes have the same part number, their breakdown voltage, reverse leakage current and clamping voltage are individual values, therefore matching should be applied by means of applying selections.

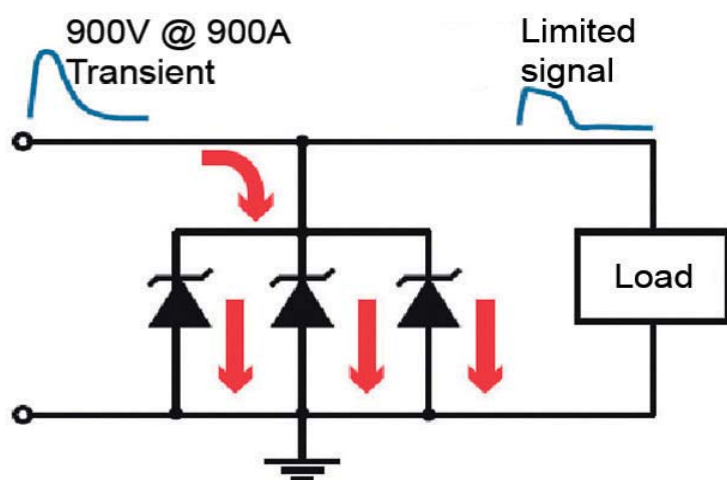
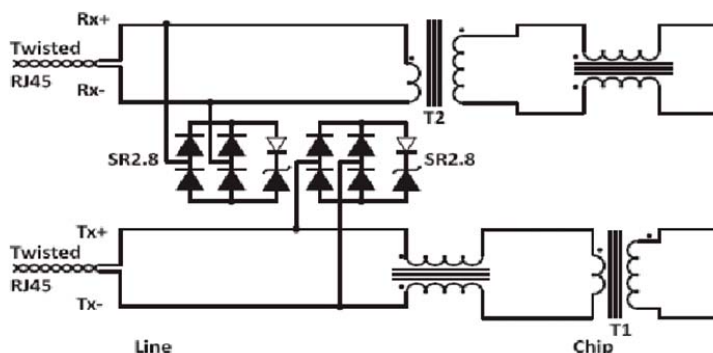
Peak pulse power (Ppp)

TVS devices are categorized by their maximum peak pulse power rating for a specific pulse wave shape. The power rating is indicated as a curve representing a derating of power (Ppp) over a given pulse duration (td).

The pulse duration is defined as the front time plus fall time, where front time is the length of time needed to reach the peak value, and fall time is characterized by the required time to the pulse to fall to the 50% of the peak value.

The maximum peak pulse power is equal to the maximum clamping voltage multiplied by the maximum peak pulse current. The max clamping voltage is considered constant, independent from time representing the threshold voltage of the P/N junction of the diode. Therefore the power curve represents the current rating over time.

The easiest way of calculating the Ipp at a given pulse duration is if we divide the peak pulse power rating (Ppp) by the maximum clamping voltage. ■



Inspección automatizada de diámetros de cables utilizando un sistema de visión artificial

Artículo cedido por National Instruments



www.ni.com

Autor: Miguel Chávez
Rico, DTE Global

"El CVS envía la información vía Ethernet hacia la base de datos de la empresa para actualización."

El Reto

Construir un sistema automatizado de inspección visual que determine los distintos calibres de cables utilizados para la fabricación de arneses para aeronaves.

La Solución

Un sistema basado en el Compact Vision System y las herramientas de Vision Machine de National Instruments para la detección automatizada de calibres de cables.

Introducción

Nuestro cliente manufactura arneses de cable que son utilizados en la fabricación de aeronaves. En promedio, un arnés consta de 150 cables de distintos calibres, formas y colores; el calibre de un cable a otro puede diferir hasta en el orden de micrones. Al final del proceso, cada arnés se conecta a un tablero para realizar la prueba final, es ahí donde se detectaba que ciertos cables estaban siendo mal ensamblados por lo que se tenía que desechar el arnés completo.

Después de hacer investigación se encontró que el problema era que el proveedor de los cables estaba enviando mal etiquetado su producto, es decir, el calibre marcado no correspondía al calibre real. Visiblemente era difícil detectar estos errores pues como se mencionó la diferencia entre un calibre y otro era del orden de micrones.

Se procedió entonces a colocar una persona de almacén para hacer un revisión manual con un instrumento vernier. Debido al gran volumen de rollos de cable, la inspección se realizaba al azar, por lo cual los errores continuaron. Además, el tiempo de cada prueba (incluyendo actualizar la información en la base de datos) era de 5 minutos.

Por todo lo anterior, se propuso el diseño de un sistema automatizado de inspección visual para verificar de una manera fácil y rápida el correcto calibre de los cables.

Descripción de la Aplicación

El sistema consiste de un NI Compact Vision System (NI CVS-1454), cámara Basler, lente telecéntrica y un sistema de iluminación de fondo. La inspección se configuró mediante el software NI Vision Builder for Automated Inspection, la cual se migró hacia NI LabVIEW para dar más flexibilidad a la aplicación. El sistema funciona como sigue: el operador toma un rollo de cable y mediante un lector de código de barras (conectado al puerto serial del CVS) toma la información impresa en la etiqueta; procede a fijar el cable mediante un sistema neumático controlado por el puerto de entradas/salidas digitales del CVS y se realiza la inspección. Basado en la imagen tomada y los algoritmos de procesamiento de imágenes aplicados, la aplicación determina el calibre del cable; procede entonces a com-

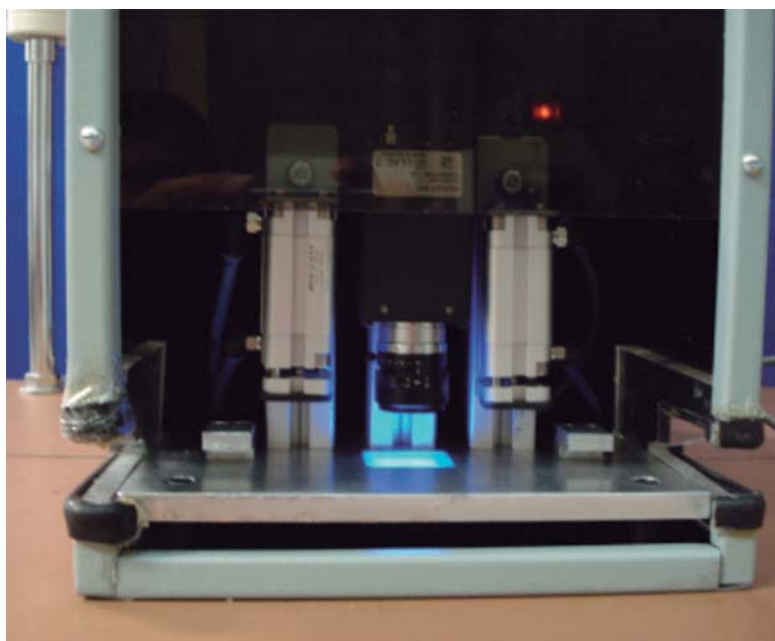
parar este dato con la información leída en la etiqueta y dependiendo el resultado lo indica mediante un semáforo y una alarma audible.

Ambos dispositivos también son controlados por el puerto digital del CVS. El CVS envía la información vía Ethernet hacia la base de datos de la empresa para actualización. El tiempo total de prueba es de menos de 30 segundos por lo que se realiza la inspección del 100% del inventario de almacén.

Conclusión

Se desarrolló un sistema automatizado de inspección visual para realizar pruebas a cables utilizados para la fabricación de arneses. Los beneficios clave consisten en la reducción del tiempo de prueba de 5 minutos a menos de 30 segundos; inspección total de todos los rollos de cable; reducción de pérdidas de arneses completos al final de la línea de producción.

En un futuro se planean realizar 4 estaciones más de este tipo así como el diseño de un sistema también basado en Visión para mejora en la línea de proceso. ■



cebekit



Robótica - Energías renovables - Tecnología - Electrónica

NUEVO CATÁLOGO EDUCACIONAL 04

S.L.
FADISEL

35
AÑOS
1979 a 2014

Quetzal, 19-21
08014 Barcelona
Tel. 933 313 342
www.fadisel.es
info@fadisel.com

Modelado y diseño de compensación de lazo en fuentes de alimentación conmutadas (Parte - 1ª)

Artículo cedido por Linear Technology



Introducción

www.linear.com

Autor: Henry J. Zhang,
Director de Ingeniería
de Aplicaciones, Pro-
ductos de Potencia,
Linear Technology Corp.

Los sistemas electrónicos actuales son cada vez más complejos, con un creciente número de carriles y fuentes de alimentación. Para obtener la máxima densidad de potencia y fiabilidad y el menor coste, a menudo los diseñadores de sistemas necesitan diseñar sus propias soluciones de alimentación en lugar de utilizar fuentes de alimentación comerciales. El diseño y la optimización de fuentes de alimentación conmutadas de altas prestaciones se están convirtiendo en tareas más frecuentes y complicadas.

El diseño de la compensación de lazo de la fuente de alimentación se suele considerar una tarea difícil, especialmente para diseñadores de fuentes sin experiencia.

El diseño práctico de la compensación exige generalmente realizar numerosas iteraciones para ajustar los valores de los componentes de compensación. Esto no solo lleva mucho tiempo, sino que además es impreciso en un sistema complicado en el cual el ancho de banda y la estabilidad de la fuente pueden verse afectados por varios factores. Esta nota de aplicación explica los conceptos y métodos básicos del modelado de pequeña señal de fuentes de alimentación conmutadas y el diseño de su compensación de lazo. Se utiliza el convertidor buck (reductor) como ejemplo típico, pero los conceptos se pueden aplicar a otras topologías.

Figura 2. Un convertidor típico buck (reductor) (LTC3851, LTC3833, LTC3866, etc.).

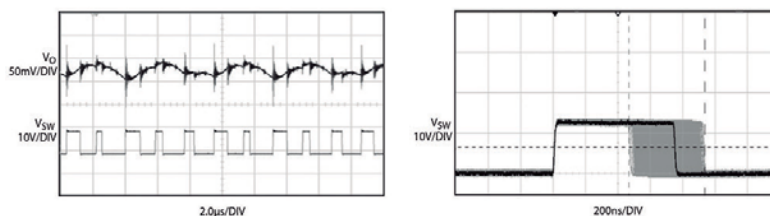
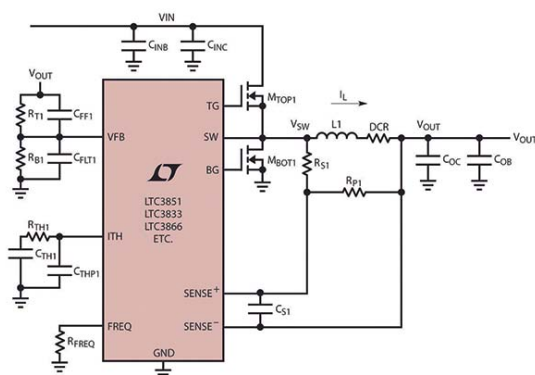


Figura 1. Formas de onda típicas de la tensión de salida y el nodo de conmutación de un convertidor buck "inestable".

También se presenta la herramienta de diseño de sencillo manejo LT-powerCAD™ para facilitar el diseño y la optimización.

Identificación del problema

Una fuente de alimentación conmutada bien diseñada debe ser silenciosa desde un punto de vista eléctrico y acústico. Un sistema poco compensado puede dar como resultado un funcionamiento inestable. Entre los síntomas típicos de una fuente de alimentación inestable se encuentran el ruido audible originado por los componentes magnéticos o los condensadores cerámicos, jittering en las formas de onda de conmutación, oscilación de la tensión de salida y sobrecalentamiento de los FET de potencia, entre otros.

Sin embargo, existen numerosos motivos que provocan una oscilación indeseable además de la estabilidad del lazo. Desafortunadamente, todos parecen iguales en el osciloscopio para los diseñadores de fuentes de alimentación sin experiencia. Incluso para los ingenieros experimentados, identificar la razón que provoca la inestabilidad puede resultar difícil en algunas ocasiones. La Figura 1 muestra las formas de onda típicas de salida y del nodo de conmutación correspondientes a una fuente buck inestable. El ajuste de la compensación del lazo puede o no solucionar la inestabilidad de la fuente ya que a veces la oscilación se debe a otros factores como el ruido de la placa. Si no tiene una lista de posibilidades

en mente, averiguar la causa del ruido puede llevar mucho tiempo y ser frustrante.

Para los convertidores de potencia conmutados, como la fuente buck en modo corriente LTC3851 o LTC3833 mostrada en la Figura 2, una manera rápida de determinar si el funcionamiento inestable se debe a la compensación de lazo consiste en colocar un gran condensador de $0,1\mu\text{F}$ en el pin de salida del amplificador de error de realimentación (ITH) a la masa del CI. (O bien este condensador se puede colocar entre el pin de salida del amplificador y el pin de realimentación para una fuente en modo tensión).

Este condensador de $0,1\mu\text{F}$ ha de ser lo suficientemente grande como para reducir el ancho de banda del lazo hasta una baja frecuencia, asegurando así la estabilidad del lazo de tensión. Si la fuente se estabiliza gracias a este condensador, es probable que el problema se resuelva con la compensación del lazo.

Un sistema sobrecompensado suele ser estable, si bien con un bajo ancho de banda y una respuesta lenta a transitorios. Un diseño como éste necesita una capacidad de salida excesiva para cumplir el requisito de regulación de transitorios, lo cual aumenta el coste y el tamaño total. La Figura 3 muestra las formas de onda típicas de la tensión de salida y la corriente del inductor de un convertidor buck durante un pico o valle transitorio de carga. La Figura 3a corresponde a un sistema sobrecompensado estable pero con un bajo ancho de banda en el cual existe

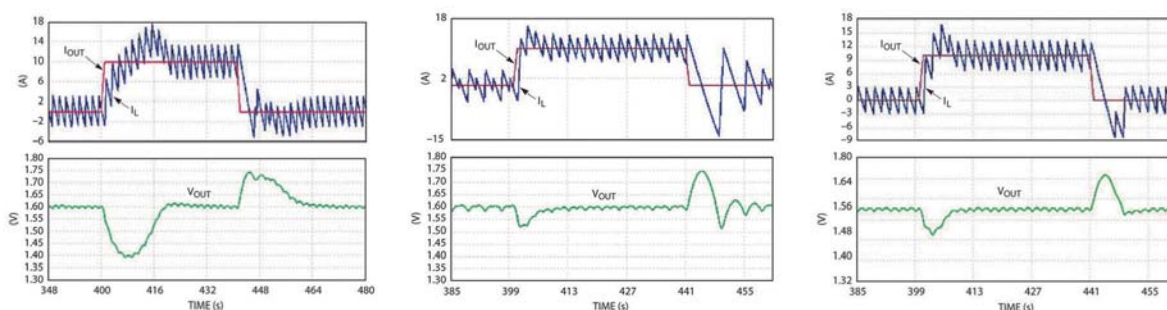


Figura 3. Respuestas típicas frente a transitorios de carga de (a) un sistema sobrecompensado con un bajo ancho de banda y estable; b) un sistema infracompensado, con un elevado ancho de banda pero inestable; c) diseño óptimo con un lazo rápido y estable.

una gran cantidad de sobreimpulso/subimpulso de V_{OUT} durante el transitorio. La Figura 3b corresponde a un sistema infracompensado con un gran ancho de banda que tiene mucho menos subimpulso/sobreimpulso de V_{OUT} pero las formas de onda no son estables en estado estable. La Figura 3c muestra el transitorio de carga de una fuente bien diseñada con un lazo rápido y estable.

Modelado de pequeña señal de la etapa de potencia de un convertidor PWM

Una fuente de alimentación conmutada, como el convertidor buck reductor de la Figura 4, tiene generalmente dos modos de funcionamiento, dependiendo del estado encendido/apagado de su interruptor de control principal. Por tanto la fuente es un sistema no lineal variable con el tiempo.

Para analizar y diseñar la compensación mediante convencionales de control lineal se desarrolló un modelo de promediado lineal de pequeña señal mediante la aplicación de técnicas de linealización del circuito de la fuente conmutada alrededor de su punto de funcionamiento en estado estable.

Paso 1 del modelado: Cambio a un sistema invariable con el tiempo mediante promediado en TS

Todas las topologías de potencia de fuentes conmutadas, incluyendo los convertidores buck, boost o buck/boost, tienen una célula de conmutación PWM de 3 terminales formada por un interruptor de control activo Q y un interruptor pasivo (diodo) D. Para mejorar la eficiencia, el diodo D

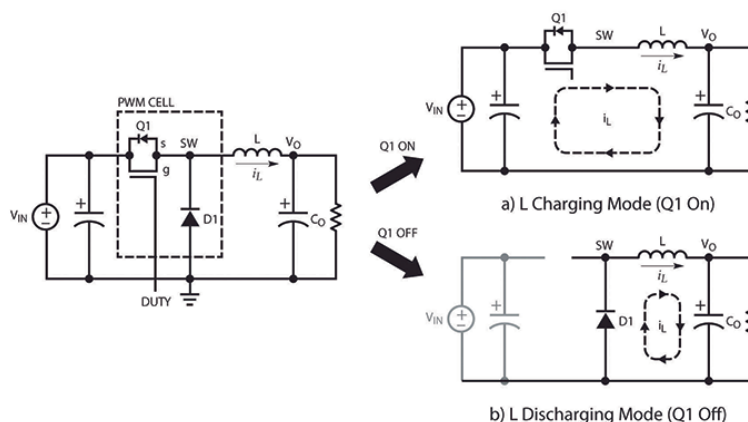


Figura 4. Un convertidor DC/DC buck reductor y sus dos modos de funcionamiento en un período de conmutación TS.

puede sustituirse por un FET síncrono, también pasivo. El terminal activo "a" es el terminal del interruptor activo y el terminal pasivo "p" es el terminal del interruptor pasivo. En un convertidor, los terminales a y p siempre están conectados a una fuente de tensión, como V_{IN} y masa en el convertidor buck. El terminal "c" está conectado a una fuente de corriente, que es el inductor en el convertidor buck.

Para convertir la fuente de alimentación conmutada variable en el tiempo en un sistema invariable con el tiempo se puede aplicar el método de

modelado de promediado de la célula PWM de 3 terminales, cambiando para ello el interruptor activo Q por una fuente de corriente promediada y el interruptor pasivo (diodo) D por una fuente de tensión promediada. La corriente media del interruptor Q es igual a $d \cdot i_L$ y la tensión media del interruptor D es igual a $d \cdot V_{ap}$, como indica la Figura 5. El promedio se aplica durante un período de conmutación TS. Dado que las fuentes de corriente y tensión son los productos de dos variables, el sistema sigue siendo un sistema no lineal.

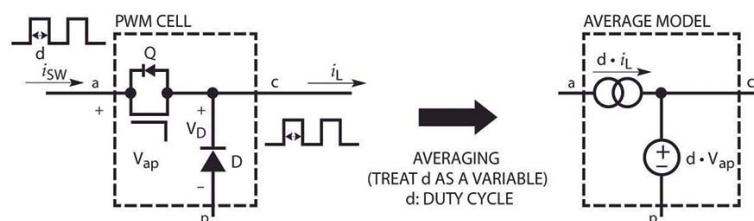


Figura 5. Paso 1 del modelado: cambio de una célula de conmutación PWM de 3 terminales a fuentes de corriente y tensión promediadas.

Paso 2 del modelado: modelado lineal de AC de pequeña señal

El siguiente paso consiste en ampliar el producto de las variables para obtener el modelo lineal de pequeña señal de AC. Por ejemplo, una variable $x = X + \hat{x}$, donde X es el punto de funcionamiento en estado estable de DC y $\hat{x}$ es la variación de pequeña señal de AC alrededor de X . Por tanto, el producto de dos variables $x \cdot y$ se puede reescribir como:

$$x \cdot y = (\hat{x} + X) \cdot (\hat{y} + Y) = \underbrace{\hat{x} \cdot \hat{y}}_{\text{SMALL SIGNAL AC}} + \underbrace{X \cdot \hat{y} + \hat{x} \cdot Y}_{\text{DC(OI)}} + \underbrace{X \cdot Y}_{\text{IGNORE}}$$

La Figura 6 indica que la parte de AC de la pequeña señal lineal se puede separar de la parte del punto de funcionamiento de DC. Además se puede ignorar el producto de las dos variaciones de pequeña señal de AC ($\hat{x} \cdot \hat{y}$) ya que se trata de una variable cuyo valor es incluso más pequeño. A partir de este concepto, la célula de conmutación PWM promediada se puede expresar como indica la Figura 7.

Aplicando esta técnica de modelado en dos pasos a un convertidor buck, como muestra la Figura 8, la etapa de potencia del convertidor

buck se puede modelar como una sencilla fuente de tensión, V_{IN} , seguida por una red de filtro de 2º orden L/C.

Basándose en el circuito lineal de la Figura 8, dado que la señal de control es el ciclo de trabajo d y la señal de salida es v_{OUT} , el convertidor buck se puede describir mediante la función de transferencia de trabajo a salida $G_{dv}(s)$ en el dominio de la frecuencia:

$$(1) \quad G_{dv}(s) = \frac{\hat{v}_o}{\hat{d}} = \frac{V_{IN} \cdot \left(1 + \frac{s}{s_{z_ESR}}\right)}{1 + \frac{s}{\omega_o \cdot Q} + \frac{s^2}{\omega_o^2}}$$

donde,

$$(2) \quad s_{z_ESR} = 2\pi f_{z_ESR} = \frac{1}{r_C \cdot C}$$

$$(3) \quad \omega_o = 2\pi f_{wo} = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} \cdot \sqrt{\frac{r_L}{R}} \approx \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}}$$

$$(4) \quad Q = \frac{1}{\omega_o} \cdot \frac{1}{\frac{L}{r_L + R} + C \cdot \left(r_C + \frac{r_L \cdot R}{r_L + R}\right)}$$

Figura 7. Paso 2 del modelado: modelado de pequeña señal de AC por ampliación de los productos de las variables.

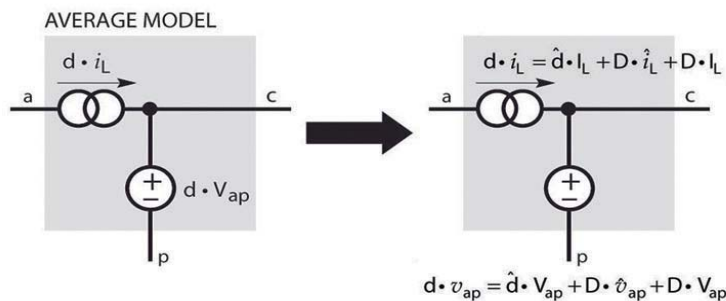


Figura 8. Cambios de un convertidor buck a un circuito lineal de pequeña señal de AC promediada.

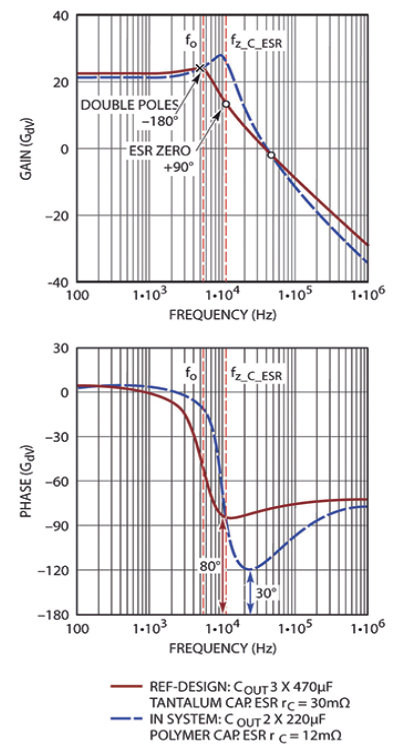
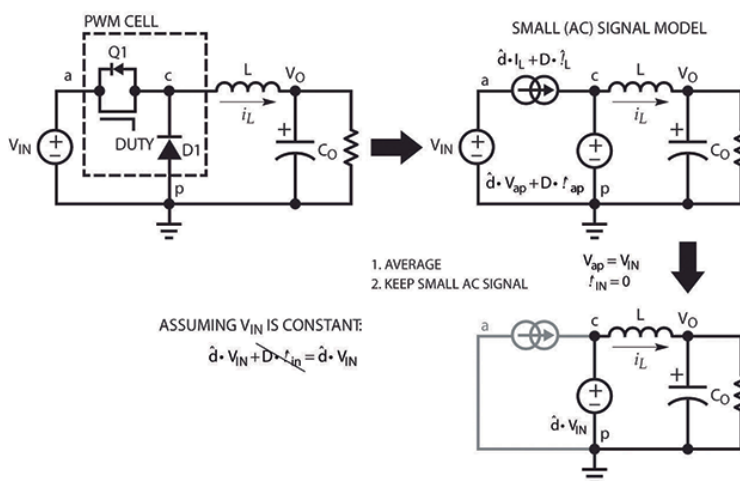


Figura 9. La variación del condensador C_{OUT} provoca una significativa variación de fase de $G_{dv}(s)$ en la etapa de potencia.

La función $G_{dv}(s)$ indica que la etapa de potencia del convertidor buck es un sistema de 2º orden con dos polos y un cero en el dominio de la frecuencia. El cero s_{z_ESR} es generado por el condensador de salida C y su ESR r_C . Los polos dobles resonantes ω_o son generados por el inductor del filtro de salida L y el condensador C .

Dado que las frecuencias de los polos y el cero son funciones del condensador de salida y su ESR, los diagramas de bode de la función $G_{dv}(s)$ varían con las diferentes opciones del condensador de salida de la fuente, como muestra la Figura 9. La respuesta para pequeña señal de la etapa de potencia del convertidor buck depende mucho de los condensadores de salida escogidos. Si la fuente tiene una baja capacidad de salida o condensadores de salida de muy baja ESR, la frecuencia cero de ESR puede ser mucho mayor que la frecuencia del polo resonante. El retardo de la fase de la etapa de potencia puede acercarse a los -180 grados. Como resultado de ello puede ser difícil compensar el lazo cuando se cierra el lazo de realimentación negativa de tensión.

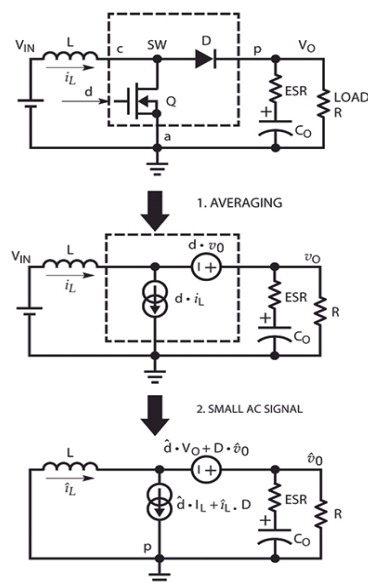


Figura 10. Circuito de modelado de pequeña señal de AC de un convertidor boost elevador.

Modelo de pequeña señal del convertidor boost elevador

Utilizando el mismo método de modelado de pequeña señal promediada de la célula de conmutación PWM de 3 terminales se puede modelar también el convertidor boost (elevador). La Figura 10 indica cómo modelar y convertir el convertidor boost en su circuito de modelo lineal de pequeña señal de AC.

La función de transferencia de la etapa de potencia del boost $G_{dv}(s)$ se obtiene en la Ecuación 5. También es un sistema de 2º orden con resonancia L/C. A diferencia del convertidor buck, el convertidor boost tiene un cero en el hemisferio derecho (Right-half plane zero, RHPZ) además del

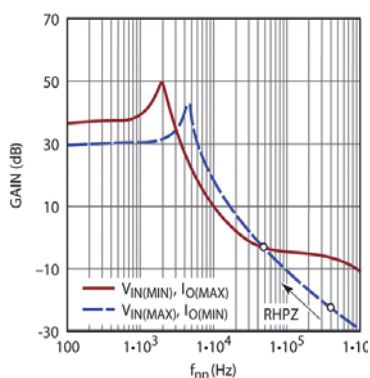


Figura 11. La función de transferencia entre ciclo de trabajo y V_O de pequeña señal en la etapa de potencia del convertidor boost con V_{IN} y la carga.

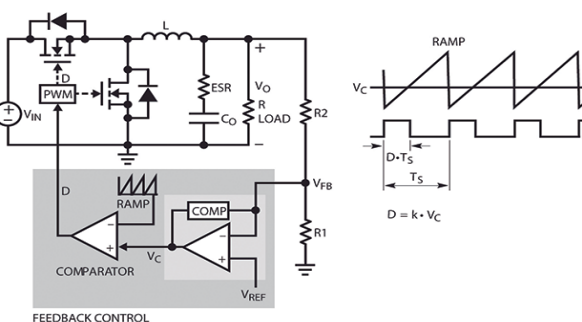


Figura 12. Diagrama del convertidor buck en modo tensión con lazo cerrado de realimentación de tensión.

cero de la ESR de C_{OUT} . El RHPZ aumenta la ganancia pero disminuye la fase (negativa). La ecuación también indica que el RHPZ varía con el ciclo de trabajo y la resistencia de carga. Dado que el ciclo de trabajo es una función de V_{IN} , la función de transferencia de la etapa de potencia del boost $G_{dv}(s)$ varía con V_{IN} y la corriente de carga. La Figura 11 muestra que con una baja V_{IN} y una I_{OUT_MAX} para cargas elevadas el RHPZ está en su frecuencia más baja y provoca un retardo de fase significativo. Esto dificulta el diseño de un convertidor boost con un gran ancho de banda. Como regla de diseño de tipo general, para asegurar la estabilidad del lazo se diseña el ancho de banda del convertidor boost con menos de 1/10 de su frecuencia RHPZ más baja. Otras topologías como los convertidores positivo-negativo buck/boost, flyback (buck/boost aislado), SEPIC y CUK, tienen un RHPZ indeseable y no se pueden aprovechar en el diseño de soluciones con un gran ancho de banda y rápidos transitorios.

$$G_{dv}(s) = \frac{\hat{v}_o}{\hat{d}}$$

$$(5) \quad \frac{V_{IN}}{(1-D)^2} \left(1 - s \cdot \frac{L}{R \cdot (1-D)} \right) \cdot (1 + s \cdot \tau_c \cdot C) = \frac{1 + s \cdot \frac{L}{R(1-D)^2} + s^2 \cdot \frac{LC}{(1-D)^2}}{1 + s \cdot \frac{L}{R(1-D)^2} + s^2 \cdot \frac{LC}{(1-D)^2}}$$

$$(6) \quad f_{RHPZ} = \frac{(1-D)^2 \cdot R_{LOAD}}{2\pi \cdot L}$$

Cerrar el lazo de realimentación con control en modo tensión

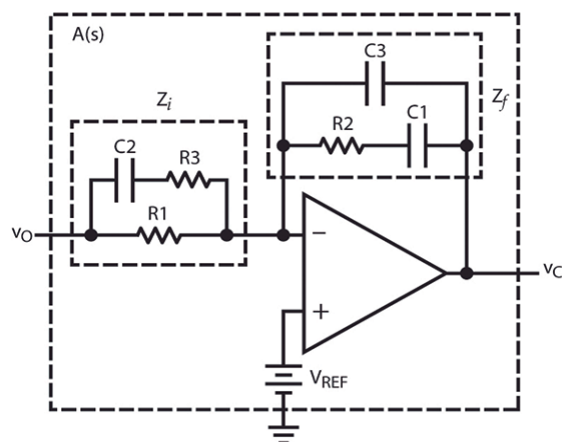
La tensión de salida se puede regular mediante un sistema con un lazo de realimentación cerrado. En el ejemplo de la Figura 12, cuando aumenta la tensión de salida V_{OUT} también se incrementa la tensión

de realimentación V_{FB} y disminuye la salida del amplificador de error de realimentación negativa, por lo que disminuye el ciclo de trabajo. Como resultado de ello, V_{OUT} se reduce para que $V_{FB} = V_{REF}$. La red de compensación del amplificador operacional de error puede ser una red de amplificador de realimentación de Tipo I, Tipo II o Tipo III. Solo hay un lazo de control para regular V_{OUT} . Esta técnica de control se denomina control en modo tensión. El LTC3861 y el LTC3882 de Linear Technology son controladores típicos buck en modo tensión.

Para optimizar un convertidor PWM en modo tensión como el mostrado en la Figura 13 se necesita generalmente una complicada red de compensación de Tipo III para diseñar un lazo rápido con el margen de fase suficiente.

Tal como muestran la Ecuación 7 y la Figura 14, esta red de compensación tiene 3 polos y 2 ceros en el dominio de la frecuencia: el polo de integración de baja frecuencia (1/s) proporciona una elevada ganancia en DC para minimizar el error de regulación en DC, los doble ceros se encuentran alrededor de la frecuencia resonante del sistema f_0

Figura 13. Red de compensación de realimentación de Tipo III para un convertidor en modo tensión.



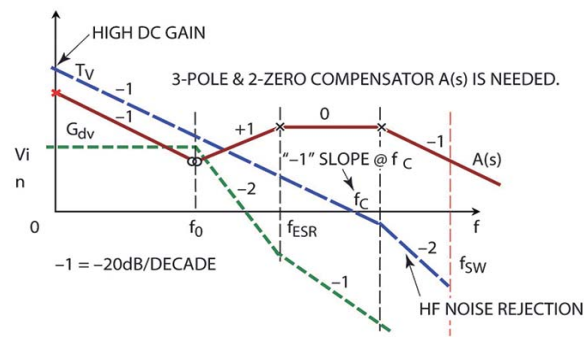


Figura 14. La A(s) de compensación de Tipo III proporciona 3 polos y 2 ceros para lograr una óptima ganancia total del lazo TV(s).

para compensar el retardo de fase de -180° provocado por L y C en la etapa de potencia, el primer polo de alta frecuencia se coloca para cancelar el cero de la ESR de C_{OUT} en f_{ESR} , y el 2º polo de alta frecuencia se coloca después del ancho de banda deseado f_c para atenuar el ruido de conmutación en el lazo de realimentación. La compensación de Tipo III es bastante complicada ya que requiere seis valores de R/C. Hallar la combinación óptima de estos valores es una tarea que consume mucho tiempo.

$$(7) \quad \frac{\hat{v}_c}{\hat{v}_0} = - \frac{\omega_1 (1 + s/\omega_{z1}) (1 + s/\omega_{z2})}{s (1 + s/\omega_{p1}) (1 + s/\omega_{p2})}$$

donde

$$\omega_1 = \frac{1}{R_1(C_1 + C_3)},$$

$$(7a) \quad \omega_{z1} = \frac{1}{R_2 C_1}, \quad \omega_{z2} = \frac{1}{C_2(R_1 + R_3)},$$

$$\omega_{p1} = \frac{1}{R_3 C_2}, \quad \omega_{p2} = \frac{1}{R_2 \frac{C_1 C_3}{C_1 + C_3}}$$

Para simplificar y automatizar el diseño de la fuente conmutada se ha desarrollado la herramienta de diseño LTpowerCAD. Esta herramienta hace que el diseño de la compensación del lazo sea una tarea mucho más sencilla. LTpowerCAD es una herramienta de diseño de descarga gratuita disponible en www.linear.com/LTpowerCAD. Ayuda a los usuarios a seleccionar una solución de alimentación, diseñar los componentes de la etapa de potencia y optimizar la eficiencia de la fuente y la compensación del lazo.

Como en la Figura 15, para un controlador determinado en modo de tensión de Linear Technology como el LTC3861, sus parámetros de lazo

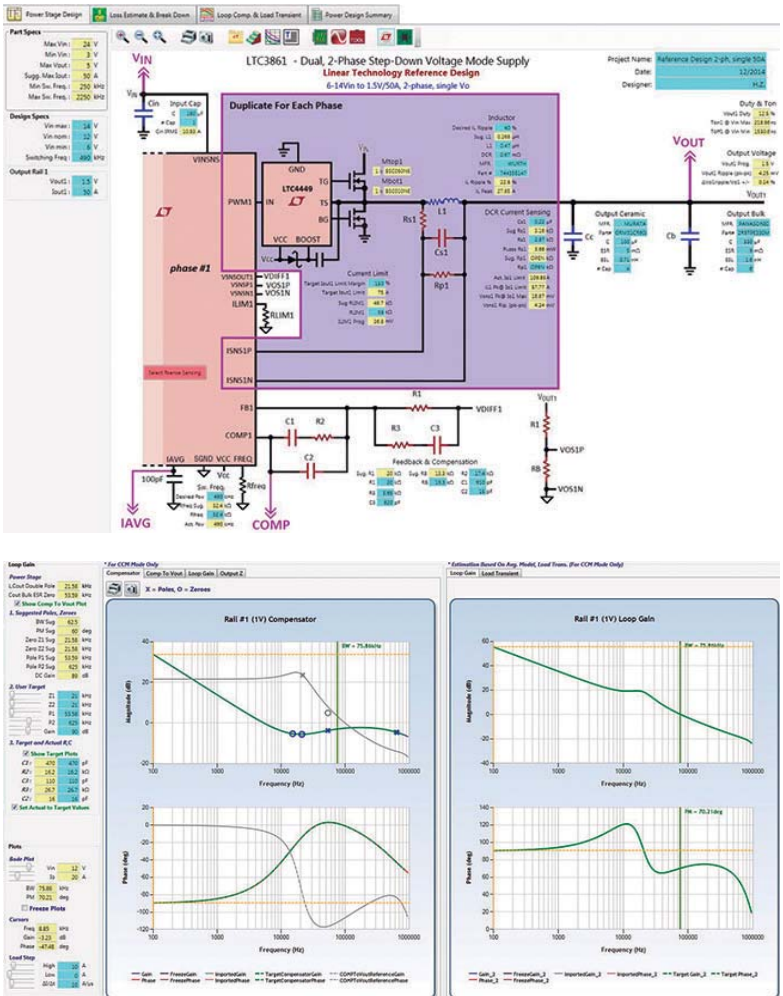


Figura 15. La herramienta de diseño LTpowerCAD facilita el diseño del lazo de Tipo III para convertidores en modo tensión: (a) página de diseño de la etapa de potencia con LTpowerCAD; (b) página de compensación de lazo y diseño de transitorios de carga con LTpower.

se modelan con la herramienta de diseño. Para una determinada etapa de potencia, los usuarios pueden colocar los polos y ceros (frecuencias) y seguir las indicaciones del programa para seleccionar los valores reales de R/C y comprobar las prestaciones de ganancia del lazo y de los transitorios de carga en tiempo real.

A continuación se puede exportar el diseño a un circuito de simulación LTspice® para una simulación en tiempo real.

Añadir un lazo de corriente para un control en modo corriente

El control en modo tensión de un solo lazo presenta algunas limitaciones. Necesita una red de compensación de Tipo III bastante complicada. Las prestaciones del lazo pueden

variar significativamente en función de los parámetros y los parásitos del condensador de salida, especialmente la ESR del condensador y la impedancia de la pista de la placa. Una fuente fiable también necesita protección frente a picos rápidos de corriente, lo cual exige a su vez un método de sensado rápido y un comparador rápido de protección. Para soluciones de alta corriente que exijan disponer de muchas fases en paralelo se necesita añadir una red o lazo de reparto de corriente.

Añadir una ruta interior de sensado de corriente y un lazo de realimentación al convertidor en modo tensión se convierte en un convertidor controlado en modo corriente. Las Figuras 16 y 17 muestran un típico convertidor buck en modo corriente de pico y su funcionamiento. El reloj interno hace que entre en conducción

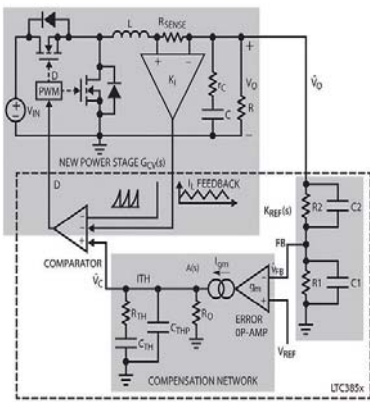


Figura 16. Diagrama de bloques de un convertidor en modo corriente con lazo interior de corriente y lazo exterior de realimentación de tensión.

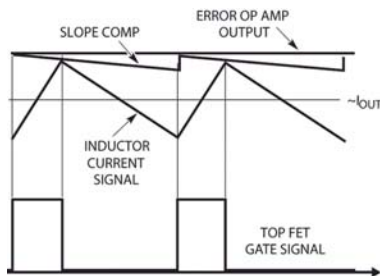


Figura 17. Formas de onda de señal de control en modo corriente de pico.

el FET de control superior. A continuación, en cuanto se detecta la señal de corriente de pico del inductor cuando ésta alcanza la tensión V_C en el pin ITH del amplificador, el FET pasa a corte. Conceptualmente, el lazo de corriente convierte al inductor en una fuente de corriente controlada. Por tanto, la etapa de potencia con el lazo cerrado de corriente se convierte en un sistema de 1º orden en lugar de un sistema de 2º orden con resonancia L/C. Como resultado de ello, el retardo de fase provocado por los polos de la etapa de potencia disminuye de 180 grados a unos 90 grados. Un menor retardo de fase facilita mucho la compensación del lazo exterior de tensión y también logra que la fuente sea menos sensible a la variación del condensador de salida o de la inductancia, como explica la Figura 18.

La señal de corriente del inductor se puede detectar directamente con una R_{SENSE} adicional o indirectamente mediante el devanado del DCR o la $R_{DS(ON)}$ del FET. Todos ellos propor-

cionan otras ventajas importantes gracias al control en modo corriente. Como muestra la Figura 17, dado que la corriente del inductor se detecta y limita por la tensión de salida del amplificador para cada ciclo, el sistema cuenta con una limitación más precisa y rápida de la corriente en caso de sobrecarga o de saturación de la corriente del inductor.

La corriente de arranque del inductor también se controla estrechamente durante el encendido o con transitorios de tensión a la entrada. Cuando existen múltiples convertidores/fases en paralelo, el control en modo corriente resulta muy sencillo compartir corriente entre fuentes interconectando los pines ITH del amplificador para implementar un diseño PolyPhase® fiable. Entre los controladores en modo corriente típicos se encuentran el LTC3851A, LTC3833 y LTC3855 de Linear Technology, entre otros.

Métodos de control de corriente de pico frente a corriente de valle

El método de control en modo corriente mostrado en las Figuras 16 y 17 corresponde al control en modo corriente de pico del inductor. El convertidor funciona con una frecuencia fija de conmutación f_{SW} que facilita la sincronización del reloj y el entrelazado de fases, especialmente en convertidores en paralelo. No obstante, si el pico transitorio se produce justo después de que la puerta del FET de control esté desconectada, el convertidor tiene que esperar el T_{OFF} del FET del siguiente ciclo de reloj para responder al transitorio. Este retardo de T_{OFF} no suele ser un problema pero es importante en sistemas con transitorios realmente rápidos. Además, el tiempo mínimo en conducción ($T_{ON,min}$) del FET de control no puede ser muy pequeño ya que el comparador de corriente necesita tiempo para eliminar el ruido y así evitar disparos en falso. Esto limita la frecuencia máxima de conmutación f_{SW} en aplicaciones reductoras con una elevada relación $V_{IN/OUT}$. Además el modo de corriente de pico también exige una cierta compensación de la pendiente para mantener estable el lazo de corriente cuando el ciclo de trabajo es superior al 50%. Esto no supone un problema para los controladores de Linear Technology, que

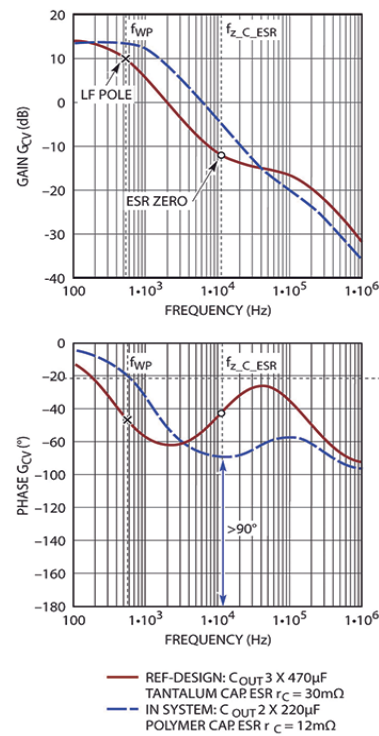


Figura 18. Nueva función de transferencia de la etapa de potencia GCV(s) con lazo cerrado de corriente.

suelen incorporar compensación de pendiente adaptativa para asegurar la estabilidad del lazo de corriente para todo el rango de ciclos de trabajo. El LTC3851A y el LTC3855 son típicos controladores en modo corriente de pico.

Los controladores en modo corriente de valle generan un tiempo en conducción controlado del FET y esperan hasta que la corriente de valle del inductor alcanza el límite de su valle (V_{ITH}) para que el FET vuelva a conducir. Por tanto, la fuente puede responder a transitorios de la carga durante el T_{OFF} del FET de control. Además, dado que el tiempo de conducción es fijo, el $T_{ON,min}$ del FET de control puede ser más pequeño que con el control en modo corriente de pico para permitir una f_{SW} más elevada en aplicaciones con una alta proporción reductora. El control en modo corriente de valle tampoco necesita añadir compensación de pendiente para la estabilidad del lazo de corriente. Sin embargo, dado que se permite que pueda variar el período de conmutación T_s , en el osciloscopio puede parecer que la forma de onda del nodo de conmutación tenga más jitter con el control en modo corriente de valle. El LTC3833 y el LTC3838 son típicos controladores en modo corriente de valle.

Continuará...

Es hora de sobredimensionar para conseguir flexibilidad

No deje que el IIoT le coja desprevenido

Artículo cedido por National Instruments



www.ni.com

Autor: Jeffrey Phillips,
Jefe superior de grupo
– Software, NI

¿Está cansado de los innumerables artículos que hablan del Internet Industrial de las Cosas (IIoT)? Seguramente han agotado el tema todos los gurús, empresas líderes del sector y proveedores de tecnología entusiasmados en compartir su perspectiva sobre el creciente impacto del IIoT. En lugar de centrarse en lo que es el IIoT, este artículo adopta el enfoque opuesto y habla de lo que no es el IIoT. Para ser honestos, el IIoT no está definido. No es un objetivo conocido con un conjunto claro de parámetros y reglas. Sin embargo hay una cosa que sabemos: a medida que construimos y definimos el IIoT, es fundamental que los proveedores sobredimensionen sus ofertas tecnológicas para la flexibilidad.

El objetivo móvil que es el IIoT

Los gigantes de la industria han formado consorcios para revisar la tecnología fundacional sobre la que se construirá el IIoT y para definir los estándares que facilitarán los futuros protocolos de comunicación. El Industrial Internet Consortium (IIC) ha establecido tres bancos de pruebas activos con Bosch, Cisco, NI y Tech Mahindra para explorar el control y el seguimiento en la Fábrica del futuro; Cisco, NI y Real Time Innovations para microgrid; y EMC y Cork Institute of Technology para INFINITE. En el Open Interconnect Consortium (OIC) es donde empresas como GE, Intel y Samsung están colaborando para garantizar la conectividad entre estos estándares en evolución.

A medida que se están definiendo de forma activa estas cuestiones, el an-

tiguo parque de sistemas, máquinas e infraestructura existente sigue necesitando evolucionar para incorporar estos estándares y protocolos.

¿Cómo se hace eso? El software flexible es la respuesta

El software definirá el IIoT

Quizá el cambio más tangible en el modo en que se diseñarán los sistemas en el futuro es la evolución del papel y la importancia del software. El punto de partida que está detrás de la inteligencia depende holísticamente del software. Sin software, el hardware está "mudo". La interfaz física es la entidad que permite la acción —mediante la activación de un accionador o el cierre de una válvula— pero el software procesa información para tomar la decisión que realiza la acción misma. Pensemos en el despliegue de un airbag de su coche. No se trata del diseño elegante de interruptores físicos que activan una palanca para desplegar el aire. Es un algoritmo de software que activa el accionador.

Independientemente del sector, mercado o producto, cada empresa se convertirá en una empresa de software.

En el mercado del consumidor, los sistemas definidos por software ya han demostrado que suponen muchos más beneficios mediante una experiencia del usuario muy mejorada.

Productos que antes eran muy genéricos, como los teléfonos, bombillas y relojes, ahora se están vendiendo con enormes beneficios debido a una interfaz de software que añade una mejor experiencia para el usuario, valor mediante la conectividad de datos y un ecosistema abierto que ofrece valor periférico mucho más allá de las capacidades del proveedor. El software está reinventando el hardware de varios modos.

Es el momento de que las máquinas y la infraestructura del mundo hagan lo mismo. Desde las redes energéticas a las fábricas de producción o la maquinaria pesada, el valor macroeconómico y el impacto de conectar estas fuentes de

datos entre sí es enormemente bueno como para olvidarlo. Aunque el reto está claro, la manera de hacerlo no lo está. El enfoque del diseño tradicional se define mediante equipos distintos que manejan diferentes herramientas de software que carece de la sofisticación para interoperar. Los tiempos de diseño de hace 10 años permitían la falta de velocidad en este ciclo de diseño. Sin embargo, la presión actual del tiempo de comercialización junto con la aceleración en la definición de los estándares de comunicaciones hace que esta visión de diseño se haya quedado anticuada.

Entre en la plataforma de software.

Definición de sistemas con una plataforma de software

El mercado está lleno de herramientas sorprendentes que han demostrado su valor a lo largo de los años. Estos productos, como TwinCAT, MATLAB® o LabVIEW, han ofrecido funcionalidad innovadora que ha beneficiado a ingenieros y científicos. No obstante, el mercado carece de una plataforma de software real que permita la siguiente oleada de innovaciones a un paso que sencillamente no hemos visto.

Más que herramientas individuales para resolver un reto concreto, una plataforma de software es una combinación única de capacidades, protocolos, técnicas de desarrollo y API de interfaz de hardware. La clave de la plataforma es la naturaleza de esta combinación. La plataforma presenta a los usuarios la potencia colectiva de estos componentes, pero está creada de un modo que los componentes se pueden ampliar y actualizar de forma individual y se puede innovar fácilmente en ellos. En otras palabras, la plataforma ofrece gran flexibilidad.

La naturaleza del IIoT sin definir, constantemente en movimiento y siempre evolucionando requiere esta flexibilidad. Cualquier herramienta individual definida por el proveedor que pretenda ser la respuesta simplemente es la equivocada.



Figura 1. Los productos muy genéricos ahora se venden con grandes beneficios debido al software.

La flexibilidad de una plataforma de software ayuda a los ingenieros a abordar los aspectos más desalentadores del IIoT: latencia, sincronización de dispositivos, seguridad, capacidad de actualización, control avanzado y análisis de datos de extremo a extremo. Al igual que sucede con la toma de decisiones inteligente, cada uno de estos retos se presenta en cada capa de un sistema de sistemas. Las redes distribuidas de nodos inteligentes, redes conectadas de máquinas inteligentes, incluso las fábricas totalmente conectadas deben resolver estas dificultades de un modo que pueda cambiarse, actualizarse y mejorarse en seis meses, dos años o cinco años, a medida que se definan nuevos estándares y requisitos.

Al final, los productos creados a partir de una plataforma de software serán la interfaz que usen los ingenieros para resolver estos retos. Sin embargo, la plataforma de software misma —la infraestructura fundacional— será el componente básico que defina los productos. Un valor único de la plataforma es la capacidad de personalizar componentes de ese producto entregado para las necesidades específicas del problema. En *Crossing the Chasm*, Geoffrey Moore describió esto como “los pro-

veedores deben vestir sus plataformas con ropa de aplicaciones”. Al igual que el Betamax, las cintas de casete y la marcación de acceso a Internet, las cintas de casete y las herramientas generales de los años 60 serán cosa del pasado. El mercado requiere la especificidad de la herramienta para que las dificultades sean abordables e incluso resolubles.

La única plataforma de software de ingeniería del sector

En la carrera por definir las tecnologías sobre las que se construirá el IIoT, la empresa que piense en el ingeniero que crea y defina la próxima generación de productos utilizados para diseñar, fabricar y probar las máquinas conectadas será la empresa que salga ganando. NI está construyendo la única plataforma

de software real del sector. Fruto de 30 años de inversión en software de LabVIEW y otros productos de software centrados en la ingeniería, la plataforma de software de NI será la tecnología que conecte a los ingenieros con el IIoT. De esta plataforma de software surgirán productos de software creados para resolver problemas concretos de la mayor red de sistemas conectados. El Paquete para Comunicaciones de LabVIEW, que presenta ventajas de productividad representativas para los investigadores líderes como Nokia y Samsung, está holísticamente fabricado a partir de esta plataforma y “vestido” con las necesidades de aplicación de creación de prototipos inalámbricos. Y esto es solo el comienzo. La cuestión no será “¿por qué utilizar la plataforma de software de NI para resolver el IIoT?” La cuestión será “¿cómo podría no hacerlo?”

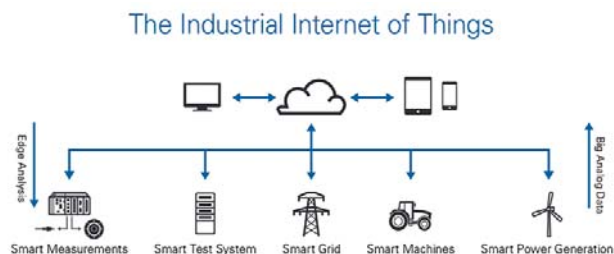
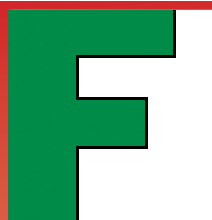


Figura 2. Los retos del IIoT más abrumadores son la latencia, la sincronización de dispositivos, la seguridad, la capacidad de actualización y el análisis de datos de extremo a extremo.



LIDER EN EL MERCADO ESPAÑOL Y CON PRIMERAS MARCAS DE NIVEL INTERNACIONAL

– SOLUCIONES A MEDIDA SEGÚN NECESIDAD DEL CLIENTE –

DIVISIÓN DE COMPONENTES

- NIPPON-CHEMICON
- WIMA
- KANTHAL-GLOBAR
- QUARTZ.COM
- CARLING TECHNOLOGIES
- MICKOPAC
- EMIKON

DIVISIÓN DE ALIMENTACIÓN

- POWER-ONE
- TDK-LAMBDA
- KACO
- CHINFA
- HENGFU
- ENG ELECTRIC - Co.

DIVISIÓN DE ALTA FRECUENCIA

- TELEDYNE DEFENCE Ltd.
- TELEDYNE COUGAR
- TELEDYNE MICROWAVE
- TRAK
- MICROLAB
- CTT-INC

FACTRON, S.A.
Condado de Treviño, 2
28033 - MADRID

Tel.: +34 91 766 15 77
Fax: +34 91 766 20 92

E-mail: factron@factron.es
web: www.factron.es

Reglas de diseño de bajo consumo con MCU

Artículo cedido por Renesas Electronics

RENESAS

Resumen

www.renesas.eu

Autor: David Parsons
– Consultor para Renesas Electronics (Europe) GmbH.

Traducción: Óscar Alonso Estradé – Ingeniero de aplicaciones de Renesas Electronics (Europe) GmbH.

Las demandas de mercado y gobierno para un entorno más verde y mejor uso de los recursos, tal como hacer baterías más duraderas, significa que la necesidad de funcionamiento de baja potencia y en tiempo de espera sigue aumentando. Por el contrario las demandas para mayores prestaciones y funcionalidades también están al alza, una combinación generalmente no identificada con la disminución de consumo.

Introducción

Éste es el segundo de una serie de cuatro documentos que examinan varias consideraciones para el diseño y operación del bajo consumo. En éste documento nos fijamos en muchos de los "trucos" (técnicas) que permiten a los diseñadores combinar ambas, prestaciones y bajo consumo en sus aplicaciones. Se incluyen ejemplos específicos y referencias que se basan en las familias del RL78 de 16 bits y del RX100 de 32 bits, descritas en el primer documento (que hacen funcionar el sistema desde un limón!). Cabe señalar que mientras se utilizan dispositi-

vos específicos para la referencia (RL78/L12 y RX111) los principios se pueden aplicar igualmente a las otras familias de los RL78 y RX.

"Trucos" para el bajo consumo

Cómo se indica en el documento 1, el microcontrolador (en adelante MCU) es un factor significativo en el consumo utilizado en las aplicaciones, pero no es siempre la única área a considerar y si bien los requisitos de la aplicación difieren, hay un conjunto general de temas que contribuyen a la potencia utilizada, que estudiamos en este documento.

1. Tiempos de espera del MCU
2. Velocidad de operación del reloj del MCU
3. Fuente de selección del reloj del MCU
4. Operación de periféricos del MCU
5. Uso de pines de entrada /salida del MCU
6. Integración del sistema
7. Opciones de fuentes de alimentación

Estos temas son abordados en detalle a continuación, pero consulte los otros artículos de la serie, ya que cubren algo más a fondo

el tema específico asociado con diseño de bajo consumo. Los otros documentos de la serie aparecen referenciados final de este documento.

Modos de espera del MCU

Los modos de espera usados durante periodos de parada o inactivos son normalmente considerados como el método principal para la reducción del consumo medio en cualquier sistema alimentado con baterías.

Muchas familias MCU ofrecen una serie de opciones de bajo consumo porque las aplicaciones requieren diferentes escenarios donde algunos periféricos aún deban funcionar.

(RTC, UART y Timer etc.). La premisa aquí es que la velocidad del reloj principal se reduce o se detiene completamente y que cualquier operación se basa en un reloj de baja velocidad tales como 32 KHz u oscilador interno.

Obviamente el óptimo es donde el sistema está completamente parado y todas las fuentes del reloj detenidas y el MCU está alimentado justo o por encima de la tensión mínima de alimentación, donde el

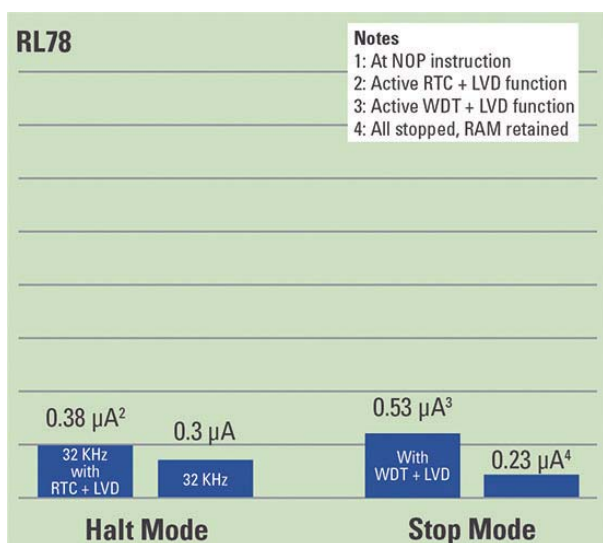


Figura 1. RL78, Consumo de corriente en modo de espera.

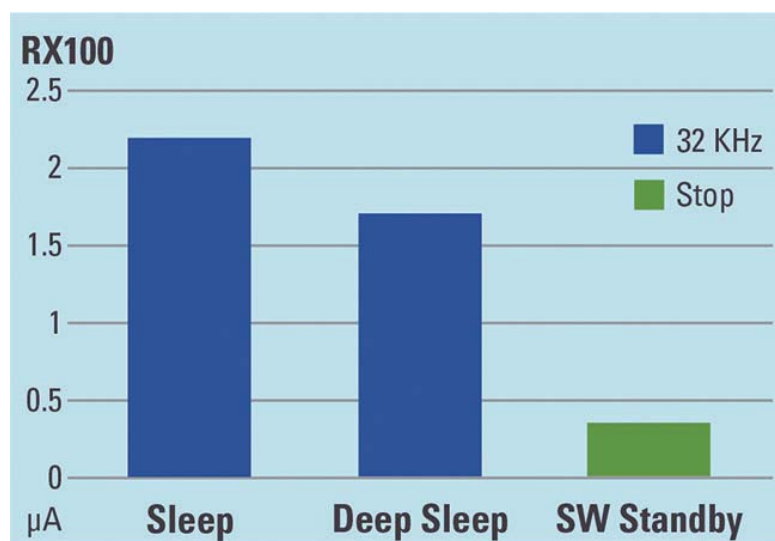


Figura 2. RX100, Consumo de corriente en modo de espera

MCU se mantiene en un estado estático.

En las figuras 1 y 2 se muestran ejemplos de nuestros productos destacados, que muestran la reducción en consumo de energía. Aquí los modos HALT/SLEEP están usando una baja velocidad de reloj de 32 KHz y STOP/ SW Standby, con todos los relojes parados.

Como se indica en el documento 1 los dos modos de bajo consumo del RL78, suspendido (HALT) y parado (STOP) (Mire la figura 1) ofrecen una significativa reducción de energía en cualquier caso, y la función SNOOZE (vinculado al modo de parada) disminuye el número de veces que la CPU necesita ser despertada hasta que se produzca una condición válida de despertar, reduce aún más la corriente media del modo de parada.

Por ejemplo analizando un regulador de calefacción basado en el RL78 en modo de "SNOOZE", que mide la temperatura (conversión ADC), comprueba el resultado y reporta al controlador de unidad HVAC, solamente si la temperatura está fuera del intervalo (ver figura 3).

Mediante el sólo uso del modo "STOP" puede lograrse una corriente promedio de 880 nA, pero mediante operación de "SNOOZE", la corriente media se reduce a 680 nA, una reducción del 25% que puede ser traducido directamente en que la batería dure un 25% más.

Para la familia de MCU RX100 los tres modos de SLEEP, DEEP SLEEP y SOFTWARE STANDBY, tal como se muestra en la figura 2 y se describe en documento 1, se entiende que no son tan bajos como el RL78 pero todavía ofrecen un ahorro de energía importante para una familia MCU altamente integrada y de alto rendimiento.

No debemos ignorar un último factor de las funciones analógicas externas o periféricos digitales, por lo que durante la espera, es importante que estos puedan "desactivarse" ya que algunas funciones analógicas pueden consumir tanta energía como el MCU.

Creo que está claro que mediante el empleo de modos de standby y apagado total del sistema como parte del diseño, se pueden con-

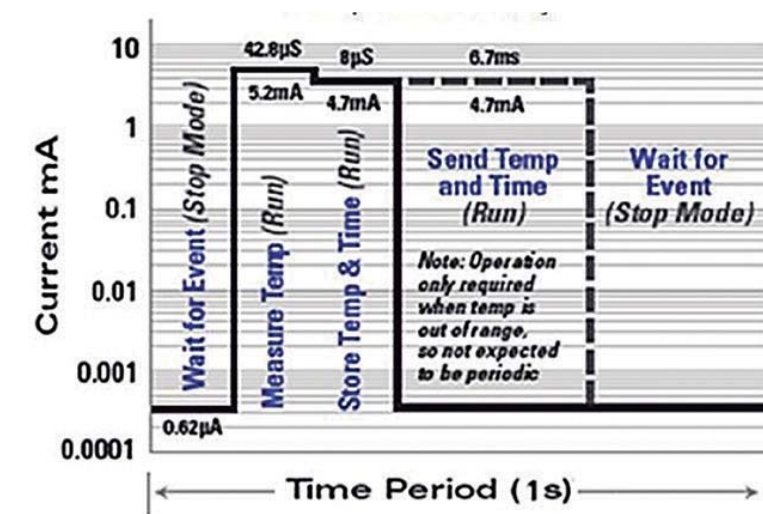


Figura 3. RL78 average consumption example

seguir corrientes promedio muy bajas, maximizando así la duración de la batería.

Velocidad de operación del Reloj del MCU

Una manera simple y tal vez evidente para reducir el consumo de energía que no debe pasarse por alto es hacer funcionar el MCU y cualquier periférico externo a una frecuencia de reloj más baja, permanentemente o durante los períodos de inactividad.

Reduciendo el reloj del sistema desde el máximo disponible, reducirá la corriente de funcionamiento con resultados que dependen del producto. Por ejemplo, el reloj de sistema de alta velocidad de oscilación interno del RL78 se puede reducir en un número de pasos desde 32 MHz hasta 1 MHz, con cada reducción en la frecuencia se puede disminuir la corriente de funcionamiento en un 22%. Con lo que seleccionando una menor frecuencia de operación se puede tener un impacto en el cálculo de energía. Durante periodos, cuando el sistema no tiene que realizar ningún proceso principal, muchos MCU permiten que el reloj de la CPU cambie por software a menores frecuencias principales o incluso a baja velocidad de reloj (interna o externa).

Utilizando el RL78/L12, como se explicó en el documento 1 demostración del limón) como ejemplo, a velocidad total de operación usando el oscilador interno se consume

alrededor de 3 mA (24 MHz @ 3 V), mientras que a 1 MHz el consumo de corriente es reducido en al menos un 30% y menos de 1 mA y a 32 KHz baja a 3.6 µA.

Hay un escenario similar para el RX111, que a velocidad total, el consumo de corriente es de 10 mA (32 MHz @ 3.6 V) mientras que a 1 MHz el consumo se reduce en un 90% hasta 1 mA y a 32 KHz es de 11.5 µA. Con lo que la misma instantánea puede verse en nuestras dos familias de microcontroladores.

Operando con un menor reloj de sistema, es por supuesto algo que afecta al proceso en primer plano, tardando más e impactando en la corriente media, por lo que un análisis de la corriente media a diferentes velocidades de reloj es recomendable.

El consumo medio de corriente se puede calcular en general con la siguiente ecuación:

$$I_{ave} = ((AC1 * AT1) + (AC2 * AT2) + (IC * IT)) / P$$

Donde:

- Active Current 1 (AC1). Consumo de corriente durante el 1^{er} periodo de actividad.
- Active Current 2 (AC2). Consumo de corriente durante el 2^o periodo de actividad**
- Active Time 1 (AT1). Tiempo necesario para el 1^{er} periodo de actividad.
- Active Time 2 (AT2). Tiempo necesario para el 2^o periodo de actividad.

- Inactive Current (IC). Corriente inactiva. El tiempo en inactividad/espera.
- Inactive Time (IT). Periodo total de tiempo inactivo – Total de veces activo.
- Time Period (P). Tiempo total del periodo de repetición.

** Si sólo existe un tiempo activo, entonces simplemente quitar esto de la ecuación y si existen tiempos activos adicionales entonces agregar lo necesario para la ecuación.

Un ejemplo del cálculo anterior es en el que se basa la operación que se muestra en la figura 3.

$$I_{ave} = ((AC1 * AT1) + (AC2 * AT2) + (IC * IT)) / P$$

$$I_{ave} = ((5.2 \text{ mA} * 42.8 \mu\text{s}) + (4.7 \text{ mA} * 8 \mu\text{s}) + (0.56 \mu\text{A} * 949.2 \mu\text{s})) / 1$$

$$I_{ave} = ((222.56 \text{ nA}) + (37.6 \text{ nA}) + (53.2 \text{ nA})) / 1$$

$$I_{ave} = 313.36 \text{ nA}$$

Nota: El evento de enviar temperatura y tiempo no ocurre muy a menudo y no ha sido incluido en los cálculos anteriores.

Cuando este evento ocurre además se utilizan 31.5 μA (4.7 mA*6.7 ms) durante este tiempo.

Si el periodo de operación ocurre cada 5 minutos (5000 segundos) la corriente media de este evento adicional sería de 6.9 nA (31.5 mA/5000).

Mientras algunos MCU's permiten cambiar el reloj principal por Software, hay que recordar que cambiar el reloj principal dinámicamente puede afectar al funcionamiento de los periféricos, por lo que debe considerarse cuidadosamente para asegurar que los dispositivos externos no se ven afectados y si se emplea durante el tiempo de espera se pueda restaurar la configuración de la operación normal.

Mientras el MCU funciona a frecuencias bajas, esto tiene un marcado efecto sobre la reducción de la potencia utilizada, el método principal de reducción de energía media del sistema es utilizarlo dinámicamente o usar menores

Interna	Externa
3.3 mA @ 24 MHz (3V)	3.0mA @ 20 MHz (3V)

Tabla 1. RL78/L12 Comparación de consumo de energía de reloj.

Interna	Externa
10.5 mA @ 32 MHz (3V)	10.6 mA @ 32 MHz (3V+PLL)

Tabla 2. Rx111 Comparación de consumo de energía de reloj.

frecuencias en conjunto con los modos de espera como se ha comentado anteriormente.

Selección de la fuente de Reloj del MCU

La selección del tipo de reloj principal y secundario (si se usa) se refiere a no sólo establecer la velocidad de reloj como hemos comentado anteriormente, sino también al tipo de la fuente de reloj, ya que tal elección, afectará al consumo de corriente.

Ya es común para los fabricantes de MCU proporcionar osciladores de reloj interno, por lo que en muchas aplicaciones la necesidad de un cristal/resonador externo es eliminado, no sólo por el ahorro energía, sino también por el coste.

En los osciladores internos generalmente se distinguen dos categorías, el reloj de sistema de alta velocidad (ej. reloj principal) y el reloj de subsistema de baja velocidad.

Los osciladores principales de sistema internos se han vuelto suficientemente precisos para muchas aplicaciones ($\leq 1\%$), y pueden incluir una función de "ajuste" permitiendo perfilar y ajustar el oscilador, para mantener la precisión en el rango de temperatura. Los relojes internos de baja velocidad, generalmente no son tan exactos por lo que todavía puede ser necesario utilizar un cristal de 32 KHz o resonador externo, por ejemplo donde se requiera un RTC para registrar tiempo. Si bien es preferible utilizar osciladores internos especialmente para la fuente de reloj del sistema principal, todavía puede haber ocasiones que se requiera una frecuencia específica o donde sea necesaria una mayor precisión para manejar una interfaz USB o Ethernet. Aquí hay pocas op-

ciones de elegir otra que no sea la del cristal de menor consumo o el posible resonador compatible con el fabricante del MCU. Recuerde que el procesador y otros periféricos no tienen porque funcionar a esta frecuencia y pueden además funcionar más despacio.

Una simple comparación entre las diferentes corrientes requeridas por la fuente de reloj del sistema principal mediante el uso de la fuente de reloj interno o externo basados en nuestros productos ejemplo, compara la frecuencia de reloj máxima disponible y asumiendo el funcionamiento normal.

El máximo cristal externo de los RL78 es 20 MHz con lo que racionalizando así ambas fuentes de reloj, el oscilador interno utiliza 137.5 $\mu\text{A}/\text{MHz}$ mientras que el externo usa 150 $\mu\text{A}/\text{MHz}$. Así que para comparar, si los dos relojes funcionaran a 16 MHz, entonces el interno consumiría 2.2 mA y el cristal externo 2.4 mA. Pueda parecer que 200 μA no es una gran diferencia, pero todo suma cuando se busca hacer que la batería dure más.

Analizando el mismo escenario para el RX111 (tabla 2), la diferencia es de alrededor de 100 μA . Otra vez no es una gran diferencia, pero todavía son 100 μA que no se consumen de la batería. Un punto a destacar es que usando un cristal externo con el RX111 es necesario utilizar el PLL al considerar velocidades de reloj de sistema por encima de 20 MHz.

Al utilizar osciladores principales internos se ahorra corriente pero otro factor importante es que los osciladores internos tienen tiempos de arranque más rápidos que los cristales o los resonadores, lo que significa que menos tiempo (y energía) se pierde durante el des-

pertar de la espera, donde el reloj se ha detenido. Normalmente los tiempos de despertar de los cristales/resonadores son de alrededor de 2 ms, mientras que el oscilador interno de alta velocidad tiene un despertar de sólo 40 μ s (RX111), 50 veces más rápido y ahorrando 50 veces la potencia de arranque utilizada.

Relojes de baja velocidad o "sub" relojes también pueden requerir el uso de un cristal/resonador externo, si el reloj interno es de frecuencia incorrecta o insuficientemente exacto para la aplicación.

La elección del cristal/resonador puede marcar una gran diferencia, especialmente donde está disponible una variedad de opciones de energía en la célula del oscilador.

Es importante comprobar la compatibilidad de un resonador de cristal con el fabricante MCU para asegurar el funcionamiento correcto, especialmente cuando se usa un oscilador en modo de ultra baja potencia (ULP). Por ejemplo la comparación entre el RL78 normal y el "ultra" baja potencia con sub-clock es que el consumo actual de "ULP" es menos de la mitad de la configuración del oscilador normal (Normal = 380 nA y ULP = 180 nA). Si bien esto no parece mucho, si tenemos en cuenta que las corrientes en espera pueden ser del orden de 560 nA (dependiendo de la configuración y de lo que está en funcionamiento), entonces 200 nA es un 36%, así que se puede ahorrar un 36% más de corriente.

Operación Periférica del MCU

La operación de la periferia es otra área considerada como "obvia" en la que cualquier periférico no utilizado debería estar apagado para evitar la pérdida de energía. Es normal decir que está "apagado" ya que es generalmente el estado por defecto del periférico, pero merece la pena revisar la hoja de datos para asegurarse de ello.

Es importante que para lograr muy bajas corrientes de espera donde está funcionando el reloj secundario, cualquier periférico no requerido, en el estado inactivo, debe suspenderse, a menos que

este configurado para operar desde este sub-reloj (15 KHz o 32 KHz) sino, no funcionará correctamente y consumirá energía.

Se necesita un proceso de software adicional para entrar y salir del tiempo de espera, por lo que hay que plantear cuidadosamente como deshabilitar algunos periféricos ya que pueden restablecer sus opciones de configuración.

Esto requiere más tiempo de proceso y consume más energía de ejecución, con lo que es posible que no se apaguen todos los periféricos en el periodo de reposo. Esto debe analizarse durante la fase de diseño para determinar la mejor opción. Obviamente si se paran todos los relojes, entonces no es un problema, ya que tanto el MCU como los periféricos serán forzados a detenerse en un estado estático manteniendo el estado actual de los registros.

Algunos periféricos avanzados como USB pueden requerir un reloj externo independiente que puede continuar funcionando durante los modos de espera. No es lo ideal, por lo que debe consultarse el manual del usuario para ver si se puede detener.

También se debe tener cuidado con el "watchdog" si se está usando como función de seguridad, ya que estos aún funcionan durante los modos de espera. Sin el acceso de "servicio requerido", el watchdog se puede desbordar y causar una interrupción o hardware reset, por lo que debe hacerse una cuidadosa revisión del manual del usuario de la operación del watchdog en modo de espera.

El uso de los modos de espera y parada pueden generalmente configurarse para que el watchdog se atienda a la entrada y a la salida desde el modo de baja energía, evitando así un reinicio precipitado. Es difícil cuantificar el efecto exacto sobre consumo de corriente ya que todas las aplicaciones son diferentes en funcionamiento y espera, aunque cualquier función "analógica" (ADC, DAC, LCD, sensor de temperatura etc.) consumirá más energía que la mayoría de las funciones digitales, pues incluyen drenajes de energía estática (resistencias, referencias

etc.) que son independientes de la velocidad de reloj. Para el óptimo bajo consumo, la técnica sugerida es encenderlos, usarlos de manera rápida y apagarlos. Sin embargo debido al tiempo de estabilización de muchos periféricos analógicos, es prudente determinar el mejor momento de habilitarlos y desactivarlos, para asegurarse de que está listo cuando se necesita y si es posible, utilizar el tiempo de estabilización para realizar otras tareas de la CPU. Finalmente hemos considerado periféricos "internos", pero a veces será necesario utilizar funciones externas especialmente dispositivos analógicos tales como sensores. Se recomienda que todos los periféricos externos también puedan ser "apagados" o desactivados cuando no estén en uso.

Uso de Pines I/O del MCU

Esta sección recuerda pequeñas cosas, para evitar el consumo innecesario e inesperado.

Intente evitar bajas unidades de impedancia, ya que esto aumentará las corrientes de conmutación en el controlador de salida.

Asegúrese de que no hay pines flotantes ya que pueden aumentar las corrientes de fuga en el diseño y pueden establecer niveles indeterminados que activen un estado válido de entrada en un pin de entrada.

Deben evitarse resistencias de "Pull up o pull down" a menos que sean absolutamente necesarias. Si usa una resistencia externa, intente establecer el valor lo suficientemente alto para reducir la corriente durante la operación, pero lo suficientemente bajo para asegurar el funcionamiento correcto de la operación.

Por ejemplo una resistencia de pull up interna puede tener un valor tan alto como 100 K Ω , con lo que cualquiera externa puede tener también este valor, mientras que para un drenaje abierto (típicamente usado para la interfaz I2C) tendrá que ser considerablemente menor (tan bajas como 1 K Ω) para mantener correctamente los tiempos de subida y bajada especificadas.

La mayoría de los MCU incluyen resistencias internas de pull up programables en los pines, con lo que se puede usar en caso necesario. Durante el modo de espera hay que probar y asegurar que ningún pin se pone al nivel de pull up/down (es decir, lógica 0 para pull down y lógica 1 para pull up) normalmente en estado inactivo.

Para evitar el uso de resistencias de pull up/down en cualquier pin I/O no usado, puede configurarse como "salida", ya que siempre se establece un nivel definido y no requiere de resistencias de pull up/down.

Un beneficio colateral que ofrece la baja impedancia hacia el mundo exterior es que ayuda con la inmunidad al ruido.

Integración del Sistema

Los interfaces para periféricos externos son uno de los factores a considerar en los sistemas grandes, ya que todos estos requieren de control y señales de datos, por lo que todos estos pines de I/O consumirán una corriente de conmutación definida por la ecuación:

$\frac{1}{2} C * V_2 * f$ (Carga capacitiva * Conmutación Voltage2 * Conmutación de frecuencia).

Por integración nos referimos a una familia MCU que tiene algunos o todos los periféricos integrados en el chip, incluyendo funciones como USB, Ethernet y E2ROM (utilizando datos en Flash) más un número creciente de funciones analógicas tales como, sensor de temperatura analógico, comparador y amplificador de ganancia programable etc.

Los beneficios de proporcionar periféricos en un chip aparte del ahorro de costes, es que mientras el periférico todavía consume energía (cuando se usa) las interfaces de datos e interfaces de control usan corrientes de conmutación mucho más bajas (menor voltaje (V2) y menor capacidades (C)) con corrientes no muy altas en los pines I/O usados y las funciones pueden apagarse fácilmente cuando no son necesarias.

Opciones de suministro de energía

La elección de la fuente de alimentación parece ser una elección sencilla, "cuanto más bajo el voltaje más baja la potencia" y hasta cierto punto esto es cierto, pero no necesariamente como usted podría pensar. Muchos MCU actuales incluyen un regulador interno que bajan el voltaje de funcionamiento interno y ofrecen un consumo de energía constante en la mayor parte del rango de operación del voltaje, haciendo funcionar al dispositivo en 3 V o 5 V (en algunos casos hasta 1.8 V) sin ninguna diferencia en el consumo del MCU.

Obviamente hacer funcionar el sistema a 3 V puede marcar la diferencia en la potencia total utilizada, pero se trata de una opción del diseñador y de las interfaces fuera del MCU.

Sin embargo, muchos dispositivos ahora operan por debajo de voltajes muy bajos, por ejemplo el RL78/L12 puede operar a 1.6 V y el RX111 a 1.8 V, haciendo posible la operación a bajo voltaje. Con esta amplia gama de posibles voltajes, se extiende la duración de la batería antes de que sea necesario cargarla o reemplazarla. Sólo hay que tener en cuenta que la frecuencia máxima del reloj es normalmente reducida cuando se opera a voltajes muy bajos, así que tenga cuidado cuando ajuste la frecuencia de reloj en un rango de alimentación de 3 V hasta 1.8 V para asegurar que la frecuencia del reloj principal es adecuada para el rango de tensión usado.

La frecuencia del oscilador interno de alta velocidad del RL78/L12 a 1.6 V puede llegar hasta 4 MHz, la frecuencia del oscilador interno máximo del RX111 de 1.8 V es de 8 MHz.

Es posible reducir el suministro de energía durante tiempos de espera donde la tensión mínima

se utiliza para mantener la configuración de los registros y el contenido de la RAM. Sin embargo esto puede ser un procedimiento complicado y se debe tener cuidado en la secuencia de "disminución de consumo" y "encendido de consumo" del sistema, para que no afecte a ningún periférico externo conectado al MCU. Lo más probable es que esto también afecte al tiempo de "apagado" y "despertar" del sistema.

Conclusión

El tema de este documento ha sido buscar los "trucos" que ayudan a reducir el consumo de energía. Mientras que las secciones anteriores proporcionan una visión general donde cada aplicación puede tener diversos requisitos, es recomendable usar un "Perfil de uso de energía" en el diseño, para analizar el consumo actual y resaltar las áreas que no cumplen sus objetivos de diseño o donde hay consumo inesperado y permitan la implementación analizada y ajustarla a la vida de la batería usada.

Para más información se recomienda leer los otros documentos que se destacan en esta serie y visitar el centro de diseño de recursos de Renesas.

Documento 1: Diseño con la fuerza de un limón

Un ejemplo de lo que puede lograrse con el producto adecuado y los modos de operación.

Documento 3: Reducir el reloj frente al modo de espera del MCU, para diseños de bajo consumo.

Reducir la velocidad del reloj del MCU durante los tiempos de funcionamiento e inactividad y los efectos de combinarlos con tiempos de espera.

Documento 4: Maximiza la duración de tu batería.

Análisis de sistemas que están diseñados para funcionar en largos períodos de tiempo de espera. ■



cebek[®] **Revolution**

Interfaces 110/240VCA
Automatismos USB
Reguladores "tiras led"
Nuevos Picaxes
Telemandos G3 Intercode
Sintetizadores TR con MP3



Nuevo Catálogo CD-29

www.cebek.com

Diseño con Matlab: filtro activo de banda eliminada

Artículo cedido por Sigfredo Pagel

Autor: Sigfredo Pagel

El tipo de circuito motivo de este trabajo puede ser aplicado a la eliminación de cualquier frecuencia en un ancho de banda especificado y dentro de la banda de audiofrecuencias, por ejemplo frecuencias como 100 Hz o 50 Hz o cualquier otra frecuencia espuria. En este trabajo se ha tomado un ancho de banda de eliminación de 10 Hz.

Para el cálculo me he basado en la siguiente plantilla donde el "eje y" de la atenuación creciente en el sentido de la flecha el valor -3dB significa ganancia de 3 dB que deberá satisfacer el filtro tanto en bajas como en altas frecuencias una vez hecha la conexión en cascada de las etapas:

Para el ejemplo de diseño he adoptado la característica de banda eliminada por ser la configuración menos tratada, incluso a veces maltratada, en el ámbito de los filtros, un importante aporte es la utilización de un entorno de programación científico muy reconocido como sin duda lo es Matlab.

También es interesante mencionar el aplicar estructuras SAB (Single Amplifier Biquad) como la Boctor que utilizo en este proyecto; este tipo de estructuras permiten obtener unas prestaciones excelentes a pesar de trabajar en un circuito de un único Amplificador Operacional (AO de ahora en más) por etapa. Las dos configuraciones empleadas son la de paso bajo Notch (LPN) y la de paso alto Notch (HPN). Estas estructuras son necesarias en los filtros de banda eliminada por la necesidad de hacer coincidir los ceros de transmisión de todas las secciones intervinientes en un mismo punto, es decir en la misma frecuencia que se conoce como "frecuencia de eliminación".

Figura 1. Especificaciones del filtro a diseñar.

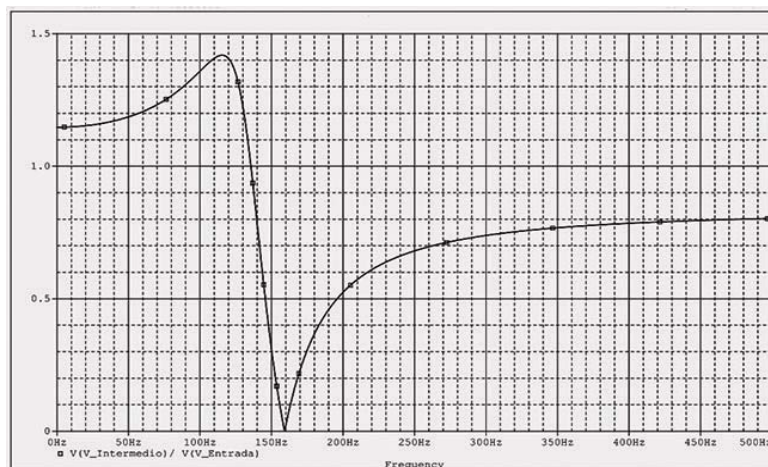
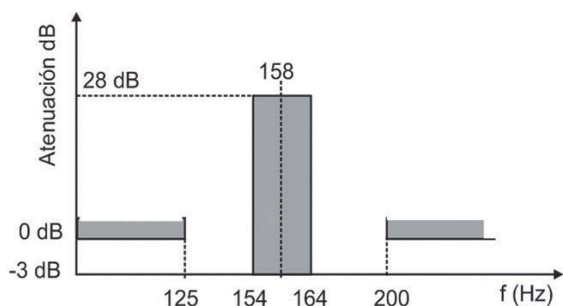


Figura 2a. Sección LPN

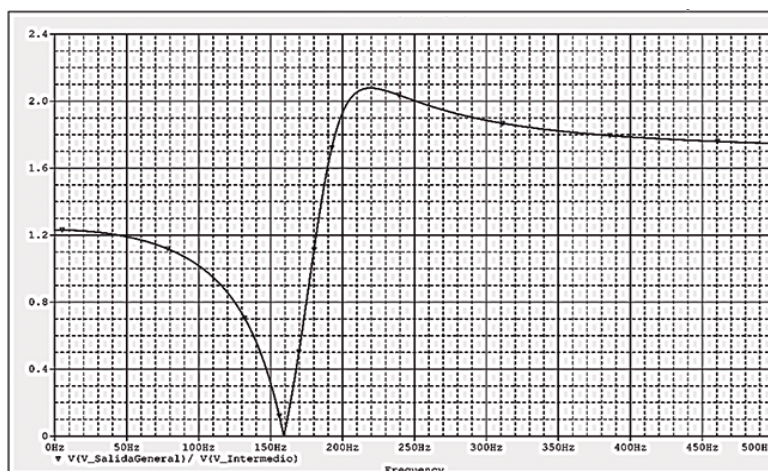


Figura 2b. Sección HPN

Desde el punto de vista del diseño las estructuras SAB del tipo "General Biquad" tales como las de Friend, Dlyiannis o Boctor se sintetizan planteando un sistema de ecuaciones cuya solución es muy laboriosa ya que se trata de ecuaciones no lineales y se puede incurrir fácilmente en incoherencias tales como resistencias negativas o componentes imaginarios.

Un problema añadido es que se dispone de mayor número de incógnitas que los datos de las especificaciones.

La transferencia genérica de las secciones

En la síntesis de cada sección se parte de la transferencia genérica

bicuadrada cuya expresión típica en el plano "s" es la siguiente (1)

$$T(s) = h \frac{s^2 + b_1 s + b_0}{s^2 + a_1 s + a_0} \quad (1)$$

En dicha expresión h es la ganancia de la sección, b_0 el cuadrado de la pulsación de eliminación, w_z^2 donde w_z (rad/s) = $2\pi f_z$, siendo f_z la frecuencia de eliminación expresada en hercios que se denomina "Cero De Transmisión" (CDT de ahora en más).

Por su parte b_1 , el coeficiente lineal del numerador, debe ser anulado mediante una cuidadosa síntesis de los componentes para conseguir el CDT de la transferencia de cada sección y además que ese CDT se produzca en la misma frecuencia para todas

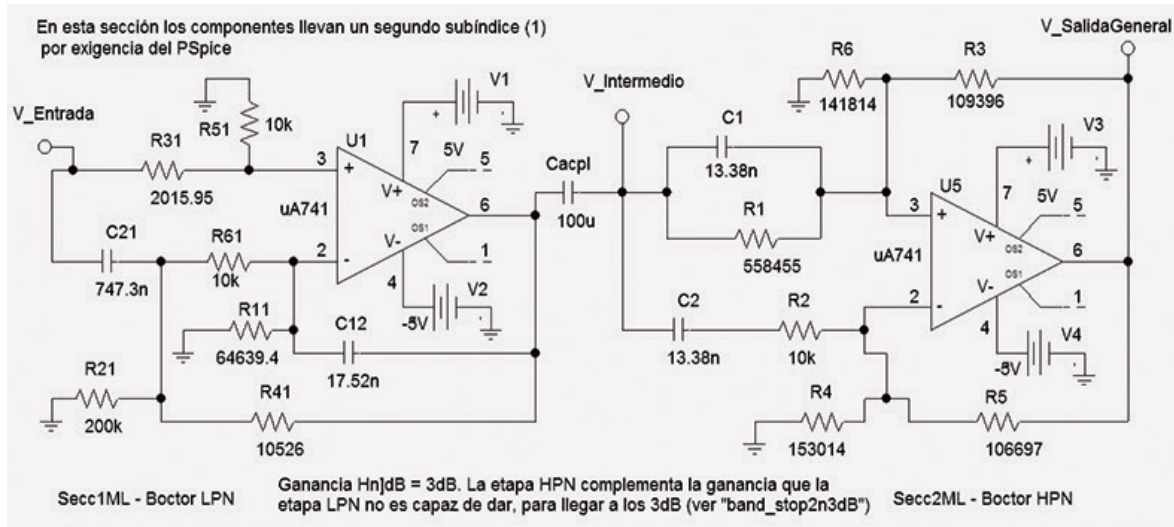


Figura 3. Circuito final.

las secciones intervinientes, condición "sine qua non" en el caso que nos ocupa que es un filtro de banda eliminada.

El coeficiente a_0 corresponde al cuadrado de la pulsación de los polos de la transferencia bicuadrada w_r^2 donde w_r (rad/s) = $2\pi f_r$ siendo f_r (Hz) la frecuencia de resonancia de dichos polos. El coeficiente $a_1 = w_r / Q$, donde Q es el factor de calidad de los polos que depende de la posición de dichos polos en el diagrama de polos y ceros del plano "s" de la aproximación que utilizemos, en este caso será una aproximación de Butterworth (máxima planicidad).

En el proceso de síntesis de cada sección se suelen imponer ciertos componentes ya que, como dije más arriba, el número total de componentes supera al número de ecuaciones disponibles en los datos; el proceso se complica mucho y en la bibliografía se carece de ejemplos reales de diseño para este tipo de estructuras. Afortunadamente para las estructuras Bactor utilizando normalización tanto en impedancia como en frecuencia se puede llegar a buen puerto aplicando el "algoritmo de Cioffi".

Trataré de no abundar en detalles más allá del filtro que nos ocupa que será de orden par, $n=2$ o $n=4$, es decir una formación de dos o cuatro secciones bicuadradas en cascada. En el caso de filtros de orden impar, $n=3$ ó $n=5$ se requiere una sección adicional siendo una opción la estructura Rauch de paso banda con amplificador sumador (en dicha estructura intervienen 2 AO's) pero el tema queda fuera de la intención de

este artículo y lo dejamos para uno posterior por razones de claridad. En el caso que nos ocupa, sobre la base de las especificaciones determinamos el orden del filtro resulta $n=2$ lo que requiere, de acuerdo con nuestra elección particular para este diseño, de dos estructuras Bactor, una de ellas de paso bajo (LPN) con un CDT en f_z , Figura 2a y otra de paso alto (HPN) con CDT en la misma frecuencia f_z como se observa en Figura 2 b.

El Algoritmo de Geffe

El primer paso en el diseño de filtros activos de banda eliminada consiste en la obtención de una serie de parámetros necesarios para la síntesis del filtro y para ello se aplica un algoritmo debido a Geffe. Entre los parámetros más importantes que surgen de la aplicación de este algoritmo se encuentra el Q y las pulsaciones w_{r1} , o sea las frecuencias f_{r1} , de cada par de polos complejo-conjugados asignados a cada una de las dos secciones. Además es el momento de introducir la ganancia total que se quiere implementar que en nuestro caso será $H_n|_{dB} = 3$ dB, H_n en valores naturales, para repartirla entre las secciones, en esto insistiré un poco más abajo.

Llegados a este punto debo hacer una advertencia sobre el Q que en caso de ser muy elevado suele ser la principal causa de que los sistemas se hagan inestables e incluso oscilen. Para el caso de la estructura Bactor HPN con un CDT en f_z la restricción absoluta para el Q viene dada por la siguiente desigualdad (2)

$$Q < \frac{1}{1 - (f_z / f_r)^2} \quad (2)$$

Habida cuenta de que en este caso $f_z < f_r$, véase Figura 2b.

Reemplazando nuestros datos resulta la restricción de $Q < 6$ aproximadamente. En caso de no cumplir con esta condición el cálculo conducirá inevitablemente a resistencias negativas obviamente irrealizables. Además, tal como surge del algoritmo de Geffe, los Q 's de ambas secciones deben ser iguales lo que extiende la restricción a la sección de paso bajo LPN de Bactor.

Cuadro 1. Componentes calculados y verificaciones automáticas.

PARÁMETROS GEFFE			
C = 0.999698	D = 0.318246	E = 0.318246	F = 4
G = 2.00064	H = 0.0506241	K = 1.17402	Q = 3.18275
SECCIÓN 1			
R1 = 64639.4	C1 = 1.75213e-008		
R2 = 200000	C2 = 7.47323e-007		
R3 = 2015.95	Q = 3.18275		
R4 = 10525.3	w _r = 1000		
R5 = 10000	w _r = 851.774		
R6 = 10000	h1 = 0.892227		
Verificación Sección 1			
w _r = 1000	b1 = 0	b0 = 1e+006	
w _r = 851.774	a1 = 267.622	a0 = 725518	
SECCIÓN 2			
R1 = 558455	C1 = 1.33815e-008		
R2 = 10000	C2 = 1.33815e-008		
R3 = 109396	Q = 3.18275		
R4 = 153014	w _r = 1000		
R5 = 106697	w _r = 1174.02		
R6 = 141814	h2 = 1.6973		
Verificación Sección 2			
w _r = 1000	b1 = 9.09495e-013	b0 = 1e+006	
w _r = 1174.02	a1 = 368.87	a0 = 1.37832e+006	

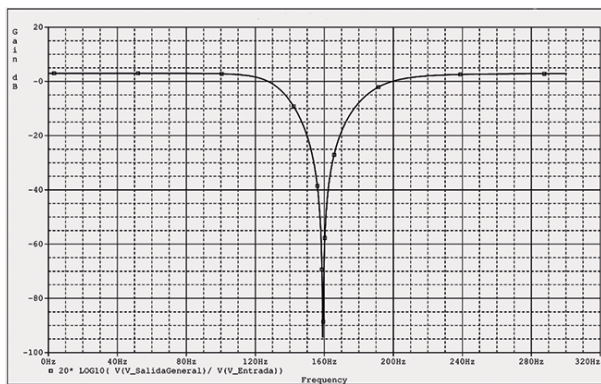


Figura 4. Respuesta simulada en PSpice.

Resumen del cálculo (surge de la ejecución del programa)

El programa de diseño para la síntesis de este filtro lo comenté con mucho detalle para que el lector interesado pueda consultar el procedimiento de cálculo y esta disponible en redeweb.com en el adjunto: ".m de Matlab" en formato texto para aquellos que quieran seguir el procedimiento.

Conclusiones (Cuadro 1)

Se habrá notado que cuando hablamos de ganancia en dB utilizamos las mayúsculas y cuando hablamos en valores naturales la escribimos en minúsculas, es decir $(20\log_{10}(h) = H_{dB})$.

La distribución de las ganancias por etapa adquiere en este caso particular aspectos singulares. La ganancia de la etapa LPN, la primera del circuito de la Figura 3, por razones de diseño es muy difícil de ajustar y suele surgir $h_1 < 1$, del Cuadro 1 en valores naturales $h_1 = 0.832227$, en estas condiciones la etapa 2 puede y

debe incrementar su ganancia h_2 de manera tal que la ganancia global alcance el valor especificado que en este caso será de $H_{n,db} = +3dB$.

Para encontrar dicho valor necesario de h_2 que complemente dicho valor de h_1 he procedido como puede verse en el fichero desarrollado band_stop2n3dB. Si ambas etapas tuvieran la misma ganancia la ganancia global sería h_n^2 , si fueran diferentes habría que expresarlas como $h_1 \times h_2$, ecuación (3).

$$h_n^2 = h_1 \times h_2 \quad (3)$$

De donde despejando h_2 resulta una expresión genérica, en nuestro $n=2$, dos secciones, y del Cuadro 1 resulta el valor $h_2 = 1.6973$. Es decir tal como surge de la síntesis la ganancia de la segunda etapa viene expresada como $h_2 = R5 / R45$, donde $R45 = R4 / R5$, entonces habrá que ajustar los valores de $R5$ y $R45$ para satisfacer dicha ganancia tal como he procedido en el presente programa de diseño.

Como comprobación convirtiendo el producto $h_1 \times h_2$ a dB salen los 3 dB especificados que además se pueden leer claramente en la respuesta del circuito de la Figura 4.

El Cuadro 1 certifica también la anulación de b_1 en ambas secciones lo que asegura que los CDT son efectivos y los componentes calculados cumplen dicha condición.

Por su parte las pulsaciones verificadas se corresponden con las especificadas lo que nos da un doble control sobre el correcto cálculo de los componentes. El cuadro también revela la correcta asignación de las ganancias de las etapas. Además el

$Q=3.18$ que surge del Cuadro 1 está por debajo de 6, es decir que está por debajo del límite que impone la restricción de la estructura.

El circuito final (capturado del "Schematics" de la simulación en PSpice)

Los resultados de la aplicación del software que se desarrolló en el entorno Matlab fueron comprobados en el simulador PSpice y posteriormente los componentes montados en una placa impresa muy sencilla cuya disposición también incluyo en el presente trabajo, donde he duplicado los componentes pasivos para una configuración en paralelo de los componentes pasivos cómoda lo que permite una mayor aproximación a los valores teóricos calculados con el programa Matlab.

El circuito simulado puede observarse en la figura 3, en la práctica he trabajado con un CI LM324 de cuatro amplificadores operacionales de los cuales utilizo sólo dos. Dicho CI que en mi simulador PSpice no está disponible pero se lo ve en la placa definitiva de la Figura 5a.

No debe sorprender que en el circuito las etapas van en orden inverso respecto del criterio de Van Valkenburg ya que, como detallé antes, en mi caso la etapa HPN (Notch) requiere una mayor ganancia que la LPN (Notch) y podría producir saturación en caso de no respetarse este criterio.

Respuesta en frecuencia (Hz) (del circuito para una ganancia global de 3 dB)

Aunque no es necesario, en prevención, se ha bloqueado la componente continua entre ambas etapas con un condensador electrolítico de 100 μF cosa que no afecta apreciablemente la respuesta más allá de uno o dos escasos Hz, hecho que se aprecia en las frecuencias más bajas.

El circuito fue montado en una sencilla placa que se confeccionó al efecto no he hecho un barrido automático de la curva sino punto por punto y como el osciloscopio Tektronix utilizado, no deja mentir la respuesta se acerca a la simulada

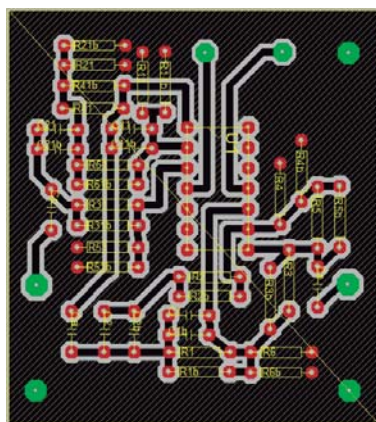


Figura 5a. Placa impresa (top view).

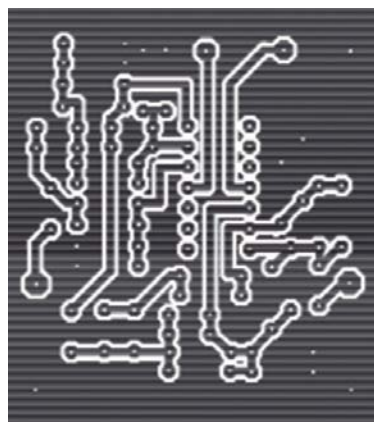


Figura 5b. El "printout" escala 1:1

en aproximadamente un 5%, habida cuenta de que la tolerancia media de los componentes conformados en el prototipo se encuentra en ese orden de tolerancia.

La placa impresa

La placa impresa se muestra en "Top view" en la Figura 5a donde se ven los componentes duplicados para hacer la combinación en paralelo y así aproximar dichos componentes a los valores calculados.

En este caso el circuito fue alimentado desde una fuente dual de ± 5 V. No se puede utilizar una fuente de alimentación única dado que se necesita que el pin no inversor de cada AO quede libre ya que sobre él se aplica señal y/o realimentación según el caso como surge de la Figura 3.

El "printout" se muestra en la Figura 5b a escala 1:1, impresión en PDF.

Nota: las formaciones de componentes conformados en general por dos elementos en paralelo deben ser medidos uno por uno con un polímetro adecuado de lo contrario

es imposible conseguir un CDT medianamente aceptable, es una de las complicaciones de los circuitos de banda eliminada.

La placa experimental montada

En la Figura 6 se muestra una imagen de la placa experimental montada en el circuito impreso con su conexión a la fuente dual de alimentación. Se puede ver también el CI LM324 de cuatro amplificadores operacionales, sobre los que hablé más arriba, de los cuales dos quedan inactivos en este proyecto aunque para un número mayor de estructuras en cascada nos viene muy bien disponer de ellos. En la imagen se observa que algunos espacios no llevan componentes, hecho que se debe a que he encontrado el valor ohmico aceptable en un único componente. Puede llamar la atención la existencia de dos condensadores electrolíticos que no figuran en el diagrama de la Figura 3 aunque sí están implementados en el "printout", se usan para bloquear la componente continua en las mediciones. ■

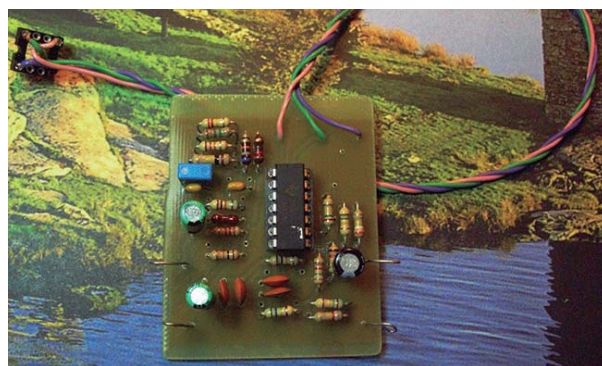
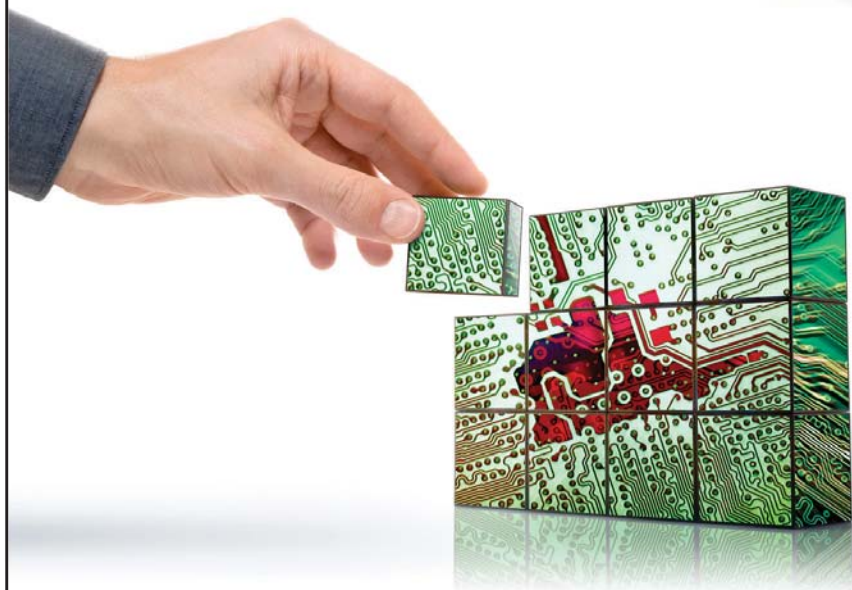


Figura 6. La placa experimental terminada.

REFERENCIAS

1. S. A. Bector, "Single Amplifier Functionally Tunable Low-Pass Notch Filter," *IEEE Trans. Circuits and Systems*, Vol. CAS-22, 1975, pp. 875-881.
2. S. A. Bector, "A Novel second-order canonical RC-Active Realization of High-Pass-Notch Filter," *Proc. 1974 IEEE Int. Symp. Circuits and Systems*, pp. 640-644.
3. *Modern Filter Design*, M. S. Ghauri, K. R. Laker
4. *Analog Filter Design*, Van Valkenburg
5. *Basic Linear Design*, Ch. 8, Analog Devices, disponible en <http://www.analog.com/library/analogDialogue/archives/43-09/EDCh%208%20filter.pdf>

*¡Su objetivo...
nuestros productos!*



Adquisición de datos RF/GPRS/3G

Electrónica Industrial

Software y Bases de Datos

Automatizaciones

Desarrollo I+D

Consultoría

www.arateck.com

Los condensadores en el automóvil se robustecen para su funcionamiento bajo el capó

Artículo cedido por Kemet



www.kemet.com

Autora: Adriana Sanchez, Gerente de Producto Automotriz.
KEMET Corporation

La creciente importancia de la electrónica en los vehículos modernos es una tendencia bien consolidada. A medida que hay más componentes electrónicos a bordo, la confiabilidad de cada uno de los dispositivos determina la confiabilidad de subsistemas importantes, e incide fuertemente sobre la experiencia global del propietario del vehículo. La confiabilidad del componente se ve influida por las condiciones ambientales, entre las cuales se encuentran no tan solo los esfuerzos de tipo eléctrico y las elevadas temperaturas de funcionamiento sino también a los ciclos térmicos, temperaturas bajo cero, alta humedad, lluvia, hielo, nieve y productos químicos adversos como la sal para carreteras, aceite, combustible y fluidos hidráulicos. También puede haber grandes esfuerzos mecánicos como vibración, que pueden comprometer terminaciones y conexiones internas.

Se espera que la electrónica instalada resista todos estos esfuerzos y funcione de manera confiable durante la vida operativa del vehículo, que suele ser de varios años.

Confiabilidad bajo presión

Es bien conocido que el entorno del automóvil es especialmente severo. En las aplicaciones "bajo el capó", dispositivos electrónicos como los sensores se instalan cada vez más cerca del motor y los sistemas de transmisión y frenado, para que supervisen parámetros como el estado del aceite, la marcha seleccionada y la composición de los gases de es-

cape. Las temperaturas en estos puntos pueden superar los 125°C. Transitorios eléctricos de gran tamaño pueden estar presentes, esto debido a la conmutación de un gran número de cargas eléctricas, entre ellas cargas altamente inductivas como lo son los motores eléctricos.

Estos factores influyen de forma significativa en la selección de los condensadores, que se utilizan muy frecuentemente en sensores y unidades de control electrónico por todo el vehículo, también bajo el capó, para funciones como filtrado, desacoplamiento, eliminación de transitorios de tensión y almacenamiento de energía. Los condensadores cerámicos multicapa (Multi-Layer Ceramic Capacitors, MLCC) constituyen una opción económica y bien conocida para estos circuitos. El MLCC es un condensador no polarizado y formado por dos terminaciones metálicas, cada una de ellas conectada a múltiples electrodos interiores de níquel separados por un dieléctrico cerámico que puede ser un material de clase I, II o III. Las terminaciones pueden ser de un metal común, como el cobre, o de un metal precioso. La Figura 1 muestra la construcción interna de un MLCC típico.

La exposición a altas temperaturas y esfuerzos de tipo eléctrico que superan los límites nominales del dispositivo pueden afectar la confiabilidad del material dieléctrico. Esta degradación debido al esfuerzo eléctrico se puede predecir tomando como referencia el modelo de potencia inversa. Según este modelo, la vida operativa del dieléctrico disminuye al aumentar el campo eléctrico debido a las fuerzas ejercidas por el campo sobre

los átomos cargados. Por otro lado, la degradación resultante de la temperatura excesiva cumple la ley de Arrhenius. Ésta describe una tendencia exponencial controlada por la temperatura aplicada y la energía de activación, que es una propiedad del material. Cuando los dispositivos se utilizan dentro sus límites nominales, los diseñadores pueden confiar en las predicciones de vida operativa del fabricante, que se basa en los resultados de las pruebas ambientales así como en los cálculos de confiabilidad.

El desarrollo de los MLCC para aplicaciones del automóvil se centra en mejorar las propiedades dieléctricas para minimizar la degradación de forma que se puede garantizar que los dispositivos garantizan unas prestaciones satisfactorias para la típica vida operativa exigida por el diseño.

Dieléctricos para estabilidad en la capacitancia

Hay que prestar atención para asegurar que el condensador escogido proporcione la capacidad deseada a la temperatura de funcionamiento prevista. Dependiendo del tipo de dieléctrico, la capacidad puede verse reducida a altas temperaturas, lo cual genera cambios de la respuesta en frecuencia que dan como resultado un rendimiento imprevisible para un circuito sintonizado, como un filtro.

El dieléctrico COG es un material de clase I. Los dieléctricos de este tipo están compensados en función de la temperatura y por tanto se recomienda su aplicación en circuitos resonantes o para los cuales Q y la estabilidad de la capacitancia son requeridas. Los condensadores de KEMET de clase COG de grado automotriz no muestran cambios en su capacitancia con respecto al tiempo y el voltaje. Además, el cambio de capacitancia con respecto a la temperatura ambiente se considera insignificante a ± 30 ppm/°C entre -55°C y +125°C. Al ofrecer una estabilidad tan elevada, estos dispositivos resultan óptimos para aplicaciones en circuitos de sintonización, alta corriente o aplicaciones de pulso eléctrico, y en circuitos en los cuales las pérdidas son muy importantes, así

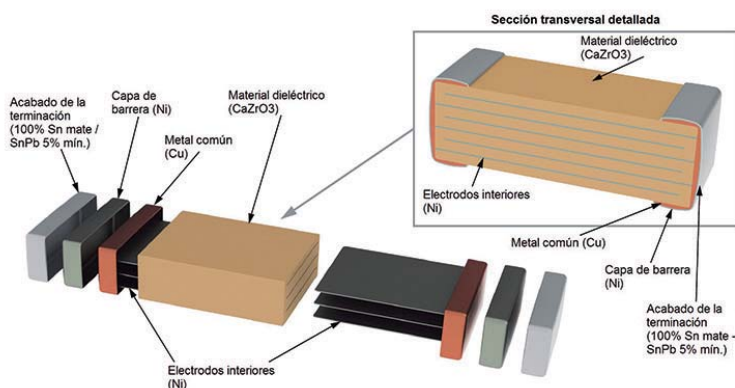


Figura 1. Típica estructura interna de un MLCC.

como para desacoplamiento, puenteo, filtrado, supresión de transitorios de tensión, bloqueo y almacenamiento de energía.

Por otra parte dieléctricos de clase II como X7R permiten valores elevados de capacitancia en componentes de pequeñas dimensiones. Esto hace que se utilicen con frecuencia en una gran variedad de aplicaciones, como las unidades de control con limitaciones de espacio en el automóvil. Al tratarse de un material de clase II, X7R se caracteriza por un cambio previsible de la capacitancia respecto al tiempo y el voltaje. Los MLCC de X7R de KEMET homologados para el automóvil (AEC-Q200) exhiben una pequeña variación de la capacitancia con respecto a temperatura ambiente inferior al $\pm 15\%$ entre -55°C y $+125^{\circ}\text{C}$. Estos dispositivos están indicados para aplicaciones de puenteo y desacoplamiento, o para circuitos discriminadores de frecuencia, donde Q y la estabilidad de las características de la capacitancia no tienen una gran relevancia. El dieléctrico tiene una temperatura máxima de funcionamiento de 125°C . En aplicaciones que exijan una mayor estabilidad frente a la temperatura, se puede utilizar la circuitería del buffer para estabilizar el comportamiento del sistema. Como alternativa se pueden implementar tablas de consulta por software para ajustar las constantes más relevantes.

Para aplicaciones críticas en las cuales la confiabilidad y estabilidad de la capacitancia a altas temperaturas de funcionamiento pueden ser un problema, el dieléctrico Ultra-Stable X8R proporciona la tecnología más avanzada en aplicaciones bajo temperaturas extremas.

La variación de capacidad se limita al $\pm 15\%$ desde -55°C hasta la temperatura máxima de 150°C . Además, los condensadores Ultra-Stable X8R no experimentan cambios de capacitancia respecto al voltaje aplicado.

Una de las patentes más reconocidas de KEMET es el dieléctrico COG para altas temperaturas, que es capaz de ofrecer una capacitancia constante a temperaturas superiores a 200°C . La Figura 2 indica la variación de la capacitancia entre -60°C y 200°C comparando los condensadores para altas temperaturas COG con electrodo de metal común (Base-Metal Electrode, BME) frente a los condensadores X7R y X8R de 150°C con electrodo de metal precioso (Precious-Metal Electrode, PME). Este diagrama ilustra la importancia que tiene deter-

minar la capacitancia efectiva de un dispositivo elegido para la temperatura de funcionamiento prevista. Dependiendo de la tecnología del dieléctrico, la capacitancia se puede deteriorar a temperaturas más altas. Cuando se utiliza un dispositivo X7R o X8R es posible que se necesite una capacitancia nominal más alta para asegurar la capacitancia requerida cuando el dispositivo se encuentra a su temperatura típica de funcionamiento. Se puede escoger un dispositivo con una capacitancia nominal más baja, y por tanto de menor tamaño, si se utiliza un condensador COG para altas temperaturas. Esto puede permitir que las dimensiones totales sean reducidas, lo cual puede ser importante para aplicaciones específicas.

Encapsulado de confiabilidad mejorada

La resistencia a la vibración en las aplicaciones del automóvil también se puede mejorar mediante una combinación de selección del material y construcción del condensador. Se han desarrollado materiales COG con una elevada resistencia a la ruptura y capaces de resistir choques con fuerzas G muy altas. El módulo de ruptura puede ser más de dos veces superior al mejor material X7R de la industria.

Las grietas por flexión provocadas por los excesivos esfuerzos de tensión y desgaste generados cuando se flexiona la placa de circuito impreso, o durante ciclos térmicos, son el principal motivo de fallo de los MLCC. KEMET ha desarrollado los MLCC de terminación flexible (FT-CAP), que incorporan una resina epoxi conductora de plata entre el metal común y las capas de la barrera de níquel del sistema de terminación estándar. Esto añade flexibilidad además de conservar la resistencia de la terminal, su capacidad de soldadura y su rendimiento eléctrico. También hay disponibles condensadores de tecnología Fail-Open, FO-CAP X7R y FE-CAP X7R de KEMET, con o sin terminaciones flexibles, diseñados para minimizar la probabilidad de una baja resistencia de aislamiento o de un cortocircuito en el caso de que se produzca un fallo del dispositivo debido a la flexión de la placa. El diseño interno de estos condensadores evita que las grietas se propaguen a través de los electrodos dentro del área activa del dispositivo, que es donde es más probable que una grieta provoque

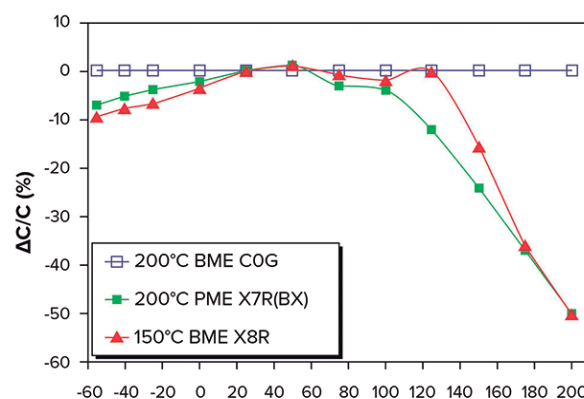


Figura 2. Comparación de la estabilidad frente a la temperatura (sin polarización de CC).

un cortocircuito provocando así el fallo del dispositivo. Si se producen grietas el condensador puede sufrir una caída de su capacitancia pero se evita la posibilidad de un fallo catastrófico.

Como alternativa, un condensador apilado como la serie KPS HT de KEMET combina dos o más condensadores apilados verticalmente y unidos por un marco conductor (leadframe) que minimiza de manera efectiva el esfuerzo mecánico y térmico en los MLCC. Este tipo de dispositivo también proporciona altas capacitancias con la misma huella en la tarjeta electrónica que un solo MLCC.

Los dispositivos con terminales de alambre, como los MLCC con terminales radiales moldeados, también proporcionan alta tolerancia a los esfuerzos que pueden provocar fallos en los condensadores cerámicos convencionales.

La flexibilidad de los terminales de alambre ofrece protección frente a tirones, pero la conexión de los terminales debe ser capaz de resistir elevadas temperaturas de funcionamiento. Los MLCC COG de KEMET C052H y C062H con terminales radiales moldeados de alambre para altas temperaturas se montan utilizando una soldadura con un elevado punto de fusión (High Melting-Point, HMP) para asegurar la integridad de todas las conexiones de los terminales.

Conclusión

Gracias a la amplia oferta de dieléctricos avanzados para altas temperaturas que ofrecen una larga vida operativa y una elevada estabilidad, así como diversas tecnologías de encapsulado resistente, los diseñadores actuales de electrónica para el automóvil disponen de MLCC que proporcionan la combinación precisa de rendimiento, confiabilidad y longevidad, todo ello al precio adecuado. ■

Los filtros Tempest: centros de datos más seguros

Artículo cedido por Cemdal



www.cemdal.com



Autor: Francesc Daura Luna, Ingeniero Industrial. Director de la Consultoría CEMDAL, Representante de Austria Mikro Systeme (ams AG) para España y Portugal. www.cemdal.com fdaura@cemdal.com

El espionaje ha existido durante siglos. Los espías ya eran conocidos en la época egipcia y sus actividades siguen hoy en día. Acontecimientos recientes, destacados en la prensa, han demostrado que sus actividades son numerosas. Últimamente las actividades de la americana NSA han salido mucho en toda la prensa. Debemos tener en cuenta que tan pronto como se pulsan las teclas de un ordenador, éste envía emisiones electromagnéticas que pueden ser detectadas y decodificadas.

Emisiones conducidas y radiadas

Las fugas de emisiones electromagnéticas de alta frecuencia provenientes de los ordenadores pueden ser radiadas o conducidas. Las emisiones radiadas pueden provenir de su interior directamente o de los cables de datos o de red. Las emisiones conducidas a través de los cables también pueden ser convertidas en emisiones radiadas, si los cables de alimentación de la red eléctrica (220 o 380 V) se comportan como antenas, si no están apantallados o filtrados. Normalmente los cables de red no están apantallados en toda su longitud y por ello es aconsejable filtrarlos adecuadamente.

Estas fugas en forma de emisiones electromagnéticas no son importantes en ordenadores familiares o en las oficinas de una empresa mediana. Pero sobre todo para los militares, o también para las grandes

empresas o bancos, que trabajan en campos altamente competitivos con datos muy confidenciales, podrían ser desastrosas. Por lo tanto, es vital que estas fugas de emisiones sean detenidas, o al menos atenuadas, para que la detección sea prácticamente imposible.

En los ordenadores o en los equipos digitales, las señales con bajas frecuencias no se irradian de manera eficaz, ya que tienen pocos elementos metálicos suficientemente grandes como para comportarse como una buena antena. Pero a partir de los 30 MHz, los únicos elementos metálicos que se pueden comportar como antenas radiantes eficaces son los cables. En los centros de procesamiento de datos, las dimensiones de los armarios no se convierten en una antena a tener en cuenta hasta alrededor de los 75 MHz ($\lambda = 4$ metros, $\lambda/4 = 1$ m, λ : longitud de onda).

En cambio, las señales con altas frecuencias no se conducen bien, debido a la inductancia de los cables, por lo que las emisiones conducidas son en gran medida un problema de baja frecuencia. Las emisiones conducidas de baja frecuencia tienden a dominar por debajo de los 30 MHz. Las emanaciones electromagnéticas a menudo tienen una componente conducida. Por ejemplo, las señales de alta frecuencia emitidas por un ordenador pueden ser recogidas por los circuitos de alimentación de red y ser llevadas a través del propio edificio y de otros edificios vecinos.

Sin duda puede haber problemas de emisiones radiadas por debajo de los 30 MHz y problemas de emisiones conducidas mayores a los 30 MHz. Por ello, las normas militares requieren pruebas con una considerable superposición de frecuencias.

Un poco de historia

Desde el siglo XIX, los ingenieros saben que las fugas de señales de alta frecuencia en todas partes necesitan medidas protectoras para evitar que causen problemas. Estas fugas ya se explotaron para fines

militares en 1914. La técnica usada para "pescar" señales eléctricas o electromagnéticas y así poder "robar" la información a nivel físico se llama en inglés "eavesdropping". Típicamente se usa para detectar las señales electromagnéticas que viajan por los cables telefónicos o de datos, aunque también lo pueden hacer por los cables de red. El gobierno de EEUU desarrolló la normativa TEMPEST desde los años 50. TEMPEST consiste en una serie de normas para limitar las radiaciones electromagnéticas de los equipos electrónicos como equipos de procesamiento de datos, cables de datos, cables de red o monitores, con la finalidad de evitar el robo de datos confidenciales a través de las radiaciones electromagnéticas que el hardware emite. En 1995 estas normas fueron parcialmente desclasificadas, pudiéndose usar también a nivel civil.

Desde hace años hay preocupación en los gobiernos, las fuerzas armadas, las autoridades autonómicas y municipales y en las empresas y bancos por el hecho de que los aparatos electrónicos emanan emisiones electromagnéticas no deseadas que pueden ser detectadas y reconstruidas como datos inteligibles por organismos externos. Las fugas de información pueden ser suprimidas en gran medida con un diseño cuidadoso de las fuentes de alimentación y los cables de datos adecuados, suprimiéndolas con filtros y blindajes. Esto constituye una parte significativa de la diferencia de coste entre la electrónica militar y la civil.

Los servicios de inteligencia comenzaron a explotar pronto los efectos de las fugas electromagnéticas. En 1960, el primer ministro británico ordenó la vigilancia de la embajada francesa en el curso de las negociaciones de su unión a la Comunidad Económica Europea. Los científicos de la agencia inglesa de inteligencia, MI5, se dieron cuenta de que el tráfico cifrado de datos de la embajada llevaba una señal secundaria

Figura 1: Filtro de red TEMPEST de EMIKON



débil y construyeron un equipo para recuperarla. Resultó ser el texto plano (abierto sin encriptar), que de alguna manera llegaba a través de la máquina de cifrado, seguramente debido a un acoplo por diafonía entre cables. Esto es más común de lo que se podría suponer. Ha habido más de un caso de máquinas de cifrado transmitiendo abiertamente en texto plano en las frecuencias de radio, aunque a menudo ha habido razones para sospechar que el gobierno proveedor de la información era consciente de ello y lo usaba para “despistar”.

Durante la década de los 70, la seguridad de las emisiones se convirtió en un tema altamente clasificado y desapareció de la literatura abierta. Volvió a la atención pública en 1985 cuando Wim van Eck, publicó un artículo describiendo cómo se las había arreglado para reconstruir la imagen en una pantalla de visualización a distancia. La captación de las fugas electromagnéticas con un equipo relativamente asequible preocupó mucho a la industria de seguridad informática. La publicación de las investigaciones en temas de seguridad y emisiones relacionadas despegó en la segunda mitad de la década de 1990. A finales de los 90 se demostró que muchas de las emanaciones comprometedoras de un PC se podían captar usando los medios técnicos apropiados. En el año 2000, también se mostró que las claves criptográficas utilizadas en las tarjetas inteligentes podían ser recuperadas gracias al procesamiento apropiado de las mediciones precisas de la corriente consumida por la tarjeta, poniendo pequeños sensores de campo electromagnético cerca de la superficie de la tarjeta.

La evidencia en el siglo XXI es que las contramedidas usando la normativa TEMPEST se están volviendo importantes para la seguridad de la información, tanto en el mundo civil como en el ámbito militar.

Emisiones de Wim Van Eck

Las emisiones usadas por Wim Van Eck se utilizan para espiar el contenido de una pantalla de ordenador mediante la detección de las emisiones electromagnéticas del

monitor y su cableado. También puede espiarse a través de las emisiones en los cables de red eléctrica. La información que se exhibe en una pantalla del monitor (LCD o CRT) se compone de señales eléctricas de alta frecuencia. Esas señales eléctricas crean emisiones de radiación electromagnética que tienen correlación con la imagen que se muestra en la pantalla. Por lo tanto, en principio, esas emisiones pueden utilizarse para reconstruir la imagen desplegada en el monitor. Este efecto lo descubrió el holandés Wim Van Eck en 1985 usando pantallas CRT. Investigadores de la Universidad de Cambridge descubrieron que las pantallas planas de LCD y los monitores de los ordenadores portátiles también son vulnerables a las emisiones de Wim Van Eck. El equipo necesario para realizar este espionaje fue construido en un laboratorio universitario por menos de 2000 €.

EMSEC

La seguridad de emisiones (EMSEC - “EMission SECurity” en inglés) es la aplicación de las técnicas destinadas a evitar la emanación electromagnética de señales que podrían transmitir información sensible. Las señales pueden ser captadas a propósito, por dispositivos de escucha especializados, o sin querer, a través de sistemas wifi u otros dispositivos radioeléctricos. En la gestión de la seguridad de la información (ISMS: “Information Security Management System”), las fugas de información debido a las emisiones electromagnéticas desde dispositivos electrónicos se tratan como un problema de seguridad física. Las especificaciones requieren una evaluación de riesgos de seguridad y sus contramedidas. EMSEC tiene muchos aspectos. En las organizaciones militares se refiere en gran medida a las normas TEMPEST, que previenen las fugas electromagnéticas. Un sistema de apantallamiento EMSEC bloquea la emisión de señales que puede revelar el contenido de la pantalla de un ordenador fuera de la oficina o centro de datos.

Las organizaciones militares del mundo gastan tanto en EMSEC como en criptografía desde hace

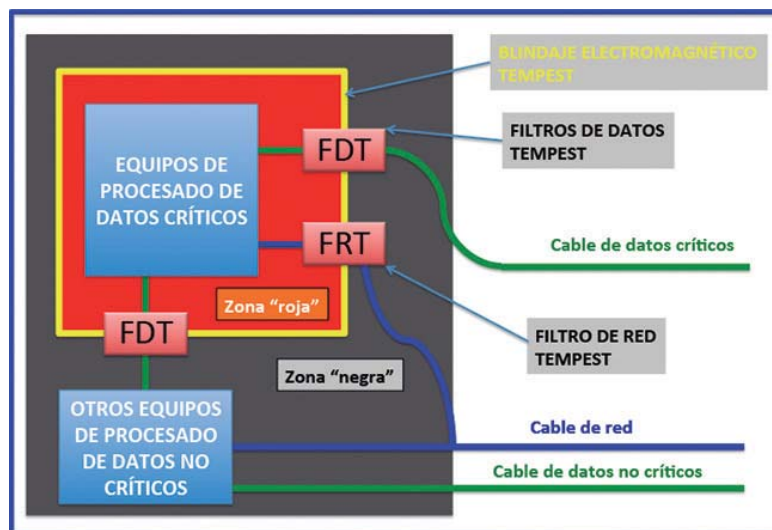
unos 30 años. Se ha detectado ataques de espionaje electromagnético contra sistemas comerciales, incluyendo cajeros automáticos. También ha habido mucha especulación sobre ataques electromagnéticos activos. Por ejemplo, se podría utilizar una fuente de microondas de muy alta energía para destruir las computadoras de una organización, sin matar a su gente. Las medidas EMSEC activas y pasivas están estrechamente relacionadas con la prevención de la interrupción aleatoria del funcionamiento del sistema.

Seguridad física

La seguridad física en los sistemas informáticos consiste en la aplicación de barreras físicas y procedimientos de control como medidas de prevención y contramedidas contra las amenazas externas a la información confidencial. Más claramente, y particularizando para el caso de grandes equipos Unix y sus centros de operación, por “seguridad física” podemos entender todos aquellos mecanismos, generalmente de prevención y detección, destinados a proteger físicamente cualquier recurso del sistema. Estos recursos son desde un simple teclado hasta los discos de seguridad de datos con toda la información que hay en el sistema, pasando por los propios procesadores del equipo.

Desgraciadamente, la seguridad física (hardware) es un aspecto olvidado con demasiada frecuencia a nivel de seguridad informática en general. En grandes organizaciones se suelen tomar medidas para prevenir o detectar accesos no autorizados o negaciones de servicio a nivel lógico (software), pero rara vez para prevenir la acción de un atacante que intenta acceder físicamente a la sala de operaciones o al lugar donde se depositan los datos del sistema a través del uso de las ondas electromagnéticas. Esto motiva que en determinadas situaciones, un atacante se incline por aprovechar las vulnerabilidades físicas en lugar de las lógicas, ya que posiblemente le sea más fácil robar datos del sistema que intentar acceder a él mediante fallos en el software. Debemos ser conscientes de que la seguridad física es demasiado importante como

Figura 2: Separación de las zonas "roja" y "negra" con blindajes y filtros TEMPEST.



para ignorarla: un ladrón que roba un ordenador para venderlo, un incendio o un pirata que accede sin problemas a la sala de operaciones nos pueden hacer mucho más daño que un intruso que intenta conectar remotamente con nuestro equipo de forma no autorizada. No importa que utilicemos los más avanzados medios de cifrado para conectar con nuestros servidores, ni que hayamos definido una política de "firewall" muy restrictiva: si no tenemos en cuenta los factores físicos, estos esfuerzos para proteger nuestra información no van a servir de nada. Además, en el caso de organismos con requerimientos de seguridad de nivel medio, unas medidas de seguridad físicas ejercen un efecto disuasorio sobre la mayoría de los piratas.

Si notan a través de medidas físicas que nuestra organización está preocupada por la seguridad probablemente abandonarán el ataque para lanzarlo contra otra red menos protegida.

Para proteger las salas de procesamiento de datos y las salas de reuniones contra la transmisión de señales de radiofrecuencia emitidas por dispositivos de escucha inalámbricos y teléfonos móviles, se pueden blindar.

Para una solución de relativo bajo coste, el material estándar que se puede usar para crear espacios blindados contra las emisiones electromagnéticas es una tela especial de poliamida metalizada que proporciona una eficacia de blindaje de 100 dB a frecuencias de hasta 1

GHz. Se trata de un material flexible que se ajusta a la estructura en las paredes, techos y suelo de la sala. Además de las paredes, techo, y suelo, hay que proteger también las puertas y ventanas con juntas electromagnéticas ("gaskets") en los marcos. A través de la red eléctrica pueden captarse emisiones radiadas provenientes de las emisiones conducidas. Por ello se debe añadir filtros de red TEMPEST en los cables de red. También se debe filtrar adecuadamente los cables de datos. La figura 1 muestra un filtro TEMPEST.

La normativa TEMPEST

Los grandes equipos de procesamiento de datos con información confidencial y secreta, sean militares o civiles, requieren una protección especial contra el uso de personal no autorizado. Para este propósito existe la normativa TEMPEST ("Transient ElectroMagnetic Pulse Emanation Standard") publicada por el gobierno de EE.UU.

La fecha exacta de inicio de TEMPEST no se conoce exactamente, pero fue en algún momento de 1950, cuando el gobierno de EE.UU se empezó a preocupar por el problema de seguridad de las emisiones para hacer frente al creciente peligro de espionaje. La Directiva 4 del "National Communications Security Committee" de EE.UU establece las normas TEMPEST. Los requisitos se presentan en el documento NAC-SIM 5100A y su norma equivalente AMSG 720B de la OTAN, que son

secretas. La certificación TEMPEST para el uso en el sector privado es cara y, como resultado, se ha llevado a una nueva norma, llamada ZONE, que es más rentable, aunque algo menos segura. Los dispositivos TEMPEST aprobados se clasifican en 3 categorías. El tipo 1 es extremadamente seguro y disponible sólo para el gobierno de EE.UU y los contratistas aprobados.

El cumplimiento de las normas internacionales para la seguridad TEMPEST se consigue con la aplicación de normas como la OTAN SDIP-27 al Nivel A, B o C, lo que equivale a US NSTISSAM / 1-92 a Nivel I, II o III.

En 2004 la UIT ("Union Internationale des Télécommunications") publicó la norma SGSI X.1051 de las telecomunicaciones. En 2005, fue publicada una información de carácter general del sistema de gestión de la seguridad en forma conjunta como la norma ISO / IEC 27001 y la norma 27002 de la "International Organization for Standardization" (ISO) y la "International Electrotechnical Comisión" (IEC).

Para maximizar la seguridad de la información, las contramedidas TEMPEST están dirigidas a la prevención del espionaje. Los enemigos bien equipados no necesitan utilizar una furgoneta detectora estacionada en la calle con el equipo receptor, o un barco pesquero lleno de antenas como ocurría durante la guerra fría.

Así, por ejemplo, una señal clasificada proveniente de un ordenador portátil puede ser recogida por una línea telefónica o de datos sin protección al poner una sonda electromagnética a su alrededor a muchos metros de distancia. También son críticos los cables entrantes en la fuente de alimentación, que pueden ser controlados a largas distancias. Incluso las inmunes líneas de fibra óptica, que llevan datos a muy alta velocidad pueden llegar a un armario de distribución en el que se puede tener acceso fácilmente con medios ópticos. En consecuencia, el peligro es "claro y presente".

La protección TEMPEST se consigue de dos maneras. En primer lugar, se usan blindajes para evitar la radiación directa desde el equipo de las señales que pueden ser captadas. En segundo lugar, se requiere un

filtro TEMPEST en todos los cables eléctricos que salen de la zona blindada para eliminar las señales inteligibles que se pueden superponer sobre los cables, de modo que las señales no puedan salir fuera de la zona protegida. Los filtros TEMPEST se aplican en los cables de datos y en los cables de red de alimentación.

Separación de zonas "roja" y "negra"

Para mejorar la seguridad contra la captación externa y fraudulenta de datos, un buen método es separar físicamente los equipos en dos zonas: una zona "roja" y una zona "negra". Los equipos de procesamiento y redes de datos en la zona "roja" (los más sensibles o críticos) deben ser aislados con filtros y blindajes de los equipos en la zona "negra" (equipos que pueden enviar señales directamente al mundo exterior). En la figura 2 se puede ver en detalle esta separación. En ella destacan los filtros TEMPEST de datos y de red y el blindaje TEMPEST entre la zona "roja" y la zona "negra". En los equipos donde existen ambas conexiones "rojas" y "negras", como las máquinas de cifrado, es particularmente difícil hacer bien la separación.

En lo que se refiere a la terminología, los datos sensibles - o dispositivos que contienen o procesan datos sensibles - se clasifican generalmente como "rojos". Esto no implica ninguna clasificación en particular; simplemente significa que no se desea que los datos se escapen. Por el contrario, los datos y los equipos no sensibles se llaman "negros".

Los datos sensibles que se cifran también se consideran como "negros". El procesamiento de un dato de color "rojo" de dispositivos que todavía no incorporan la protección adecuada para contener las emisiones puede ser "negro" también. Un cable que transporta datos "negros" que pasa cerca de un equipo "rojo", y por lo tanto tiene el potencial para recoger los datos de color "rojo", se puede considerar "rojo" también. Una solución es crear alrededor de las instalaciones informáticas de riesgo una zona reforzada "roja" como zona de seguridad con una de jaula de Faraday forrada de acero,

aluminio o cobre, respaldada por la supresión de cualquier emanación conducida que pueda contener información inteligible mediante el filtrado TEMPEST adecuado.

Otra solución es situar la instalación lejos de su vallado perimetral, dado que las señales radiadas se degradan fuertemente con la distancia. Por esta razón, por ejemplo, los centros de mando y control militares permanentes se sitúan generalmente a cientos de metros de las vallas de seguridad alrededor de su recinto. Cuando un cable tiene que pasar a través de una barrera "roja" / "negra", se inserta un filtro TEMPEST como contramedida prevista para filtrar todas las frecuencias excepto la señal deseada.

Normalmente es un filtro de paso bajo que bloquea todo por encima de una frecuencia dada, sobre la base de que es probable que cualquier señal "roja" sea de alta frecuencia.

Esta solución tiene limitaciones obvias, ya que cualquier interferencia dentro de la banda de paso todavía puede conseguir pasar. No se puede utilizar un filtro de paso bajo si la señal deseada es la propia de alta frecuencia. Un filtro TEMPEST evita así que una señal "roja" irradiada se cuele en el lado "negro". Los filtros de red TEMPEST solo deben dejar pasar los 50 Hz de la red aunque su margen de frecuencias suele empezar en los 10 kHz.

Para realizar esta separación se usan salas TEMPEST. Son unas habitaciones construidas con materiales

especiales indicados para obtener un buen apantallado. Atenuan los campos electromagnéticos emanados por los aparatos y se vuelven impermeables a las interferencias exteriores. La certificación TEMPEST se consigue cuando la reducción de las emisiones sobrepasa los 110 decibelios (dB); por debajo son medidas Soft TEMPEST. A más dB, mayor protección, pero el coste se dispara. Una atenuación de 40 dB representa sólo una efectividad del 99,9%. A pesar de esta alta cifra, es poco segura; alcanzar los 110 dB exige atenuaciones del 99,999999%: unas milésimas muy caras y difíciles de conseguir. Un diminuto poro en los paneles echa todo a perder.

Ejército, bancos y empresas

El Ejército español, empresas privadas importantes y bancos usan la tecnología TEMPEST para blindar sus ordenadores para evitar la fuga de datos y así evitar que un espía capte las emanaciones de campos electromagnéticos que generan las máquinas. El Ejército español está protegiendo sus ordenadores y sistemas de comunicaciones que manejan información clasificada para evitar su posible robo o destrucción a través de las emanaciones electromagnéticas.

La protección se basa en introducir los equipos críticos de los cuarteles y bases en salas blindadas especiales cumpliendo la normativa TEMPEST. Los equipos electrónicos

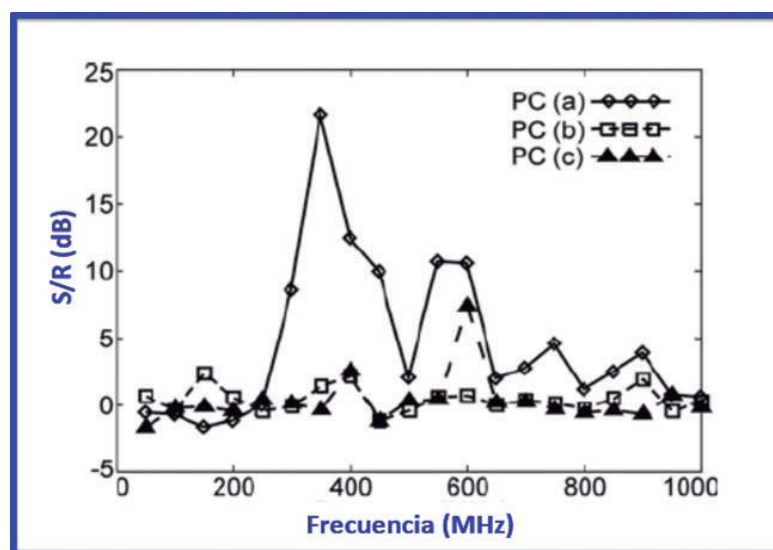
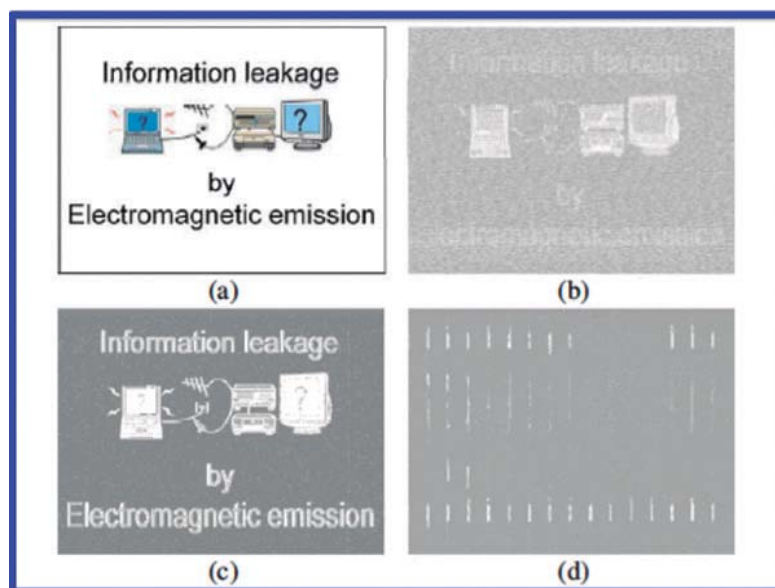


Figura 3: resultados de las pruebas de medición de las emisiones conducidas en el cable de red en tres distintos ordenadores.

Figura 4: (a) Imagen inicial de prueba en pantalla, (b) imagen a 300 MHz, (c) imagen a 350 MHz, (d) imagen a 700 MHz.



actuales, aunque deben cumplir normativas de compatibilidad electromagnética, no son suficientemente seguros. Por ejemplo, un disco duro emana distintas señales cuando lee un "0", o cuando lee un "1". Un espía, cómodamente instalado a cientos de metros, podría captar las ondas electromagnéticas y reconstruir la información pertrechado con aparatos adecuados muy sensibles.

Los consumidores civiles pueden respirar tranquilos: el vecino espía lo tiene difícil porque acceder a este tipo de equipos es caro, y su manejo, es solo para expertos. Pero los datos confidenciales de las bases militares, de las grandes empresas y de los bancos pueden justificar tener este tipo de equipos sensibles para poder obtenerlos.

Imágenes reconstruidas

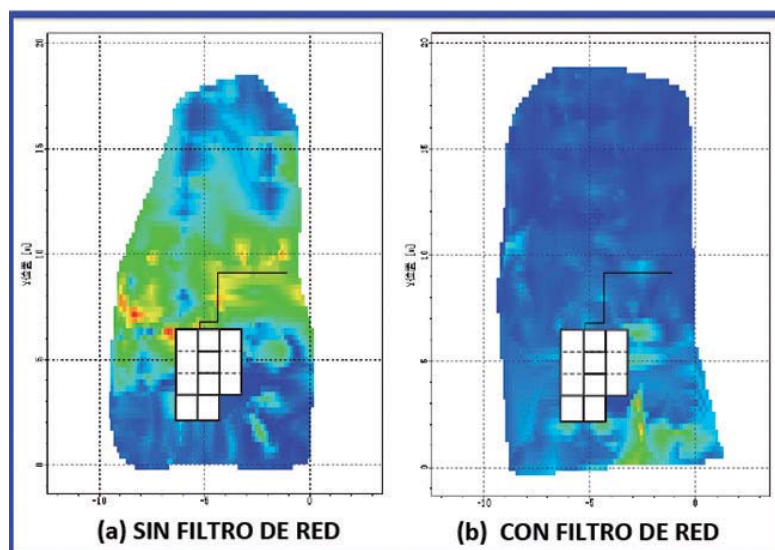
Para ver como funciona la recuperación de las imágenes de un monitor usando las emisiones de Wim Van Eck, veamos como ejemplo la figura 3 donde se muestran los resultados de las pruebas de medición de tres distintos ordenadores portátiles fabricados por diferentes marcas. La frecuencia de recepción de la medición del receptor es de 50 MHz a 1000 MHz con pasos de 50 MHz. Los ejes horizontal y vertical indican la frecuencia de recepción y el nivel de señal teniendo en cuenta la relación señal-ruido. La línea continua con diamantes blancos, la línea corta el tablero con rectángulos blancos, y la línea de tiempo el

tablero, triángulos negros muestran los resultados de medición para los ordenadores PC (a), (b) y (c), respectivamente. Como se muestra en la figura, el nivel de señal relevante para el PC (a) varía en gran medida de acuerdo con la frecuencia de recepción, siendo la diferencia unos 20 dB en la frecuencia de recepción de 350 MHz. El nivel de la señal relevante para el PC (b) es más débil que para el PC (a), aunque el pico está en la frecuencia de recepción de 600 MHz.

En comparación, el nivel de señal relevante para el PC (c) es casi plano. Dado que el nivel de señal correspondiente depende de la frecuencia de recepción y del PC utilizado, la diferencia se puede utilizar en la evaluación de la fuga de información de la imagen de la pantalla debido a la emisión conducida. El sistema de medición puede evaluar cuantitativamente la fuga debido a la emisión conducida en los cables de alimentación del PC. Para solucionar el problema se podría usar un filtro de eliminación de banda o de paso bajo montado en los conductores de alimentación.

A partir de estas fugas electromagnéticas de la imagen en la pantalla del ordenador se puede reconstruir la imagen usando la emisión conducida en sus cables de alimentación de red. Las imágenes reconstruidas se pueden obtener a partir de la señal relevante debida a la conmutación de las señales de video RGB (rojo-verde-azul) del monitor. La calidad de la imagen reconstruida depende de la frecuencia receptora. Dado que la imagen de la pantalla puede contener información como texto confidencial, la evaluación de la calidad de la imagen reconstruida es muy importante. Es posible medir la señal relevante en la emisión conducida en la red de alimentación en un margen de frecuencias entre 50 y 1000 MHz. En general, la fuga radiante y por conducción desde un PC se emite en un amplio rango de frecuencias debidas principalmente a la conmutación de las señales digitales, tales como los relojes y los buses de datos. Las señales radiadas pueden acoplarse electromagnéticamente con las emisiones de líneas cercanas, como líneas eléctricas y líneas de datos.

Figura 5: simulación de la intensidad de campo radiado desde la línea de red con y sin filtro de red



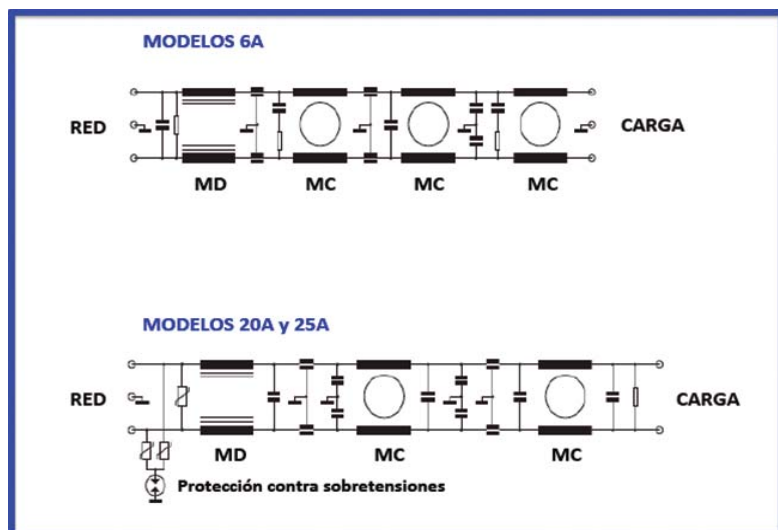


Figura 6: Esquemas básicos de filtros TEMPEST (6, 20 y 25 amperios).
MD: modo diferencial. MC: modo común

Así, la señal relevante emitida por la conmutación en las señales RGB puede estar contenida en la emisión radiada. Por otra parte, la señal relevante en las líneas RGB también puede combinarse con las señales en las líneas eléctricas de alimentación.

Es decir, las señales en las líneas pueden acoplarse de forma no deseada por diafonía capacitiva y por diafonía inductiva, o por conducción en los circuitos. Por lo tanto la señal relevante puede también estar contenida en la emisión conducida en los cables de alimentación de red. Por lo tanto, la imagen de la pantalla se puede reconstruir mediante la recepción de la emisión conducida que asimismo podría ser radiada de nuevo al actuar el cable como antena.

Se puede reconstruir una imagen de muestra en un PC a partir de la captación de la emisión conducida en los cables de alimentación utilizando un software de procesamiento de imágenes. Como ejemplo, la figura 4 (a) muestra una imagen mixta de texto y fotografía visualizada en el monitor del PC (a) (el que tiene más fugas según la figura anterior). Las figuras 4 (b), (c) y (d) muestran las imágenes reconstruidas al recibir las frecuencias de 300, 350, y 750 MHz, respectivamente. La imagen reconstruida fue procesada promediando 256 veces. Las figuras sugieren que la imagen en pantalla puede ser reconstruida con éxito mediante la recepción de la emisión conducida

en los cables de alimentación del PC (a). La calidad también depende de la frecuencia de recepción. El texto y la imagen se puede ver vagamente a la frecuencia de recepción de 300 MHz (Figura 4(b)), puede ser claramente reconocida a una frecuencia de recepción de 350 MHz (Figura 4(c)) y es irreconocible a la frecuencia de 700 MHz (Figura 4(d)). La calidad de la imagen reconstruida depende también del nivel de la señal relevante en la emisión conducida. En consecuencia, la visibilidad o legibilidad de una imagen reconstruida, es decir, su calidad, depende de la intensidad de la emisión y de su frecuencia.

Configuración de los filtros TEMPEST

Se ha demostrado que las comprometedoras emanaciones espurias generadas por dispositivos electrónicos puede dar lugar a la fuga de información sensible. La simulación de la intensidad de campo radiado debido a las emisiones conducidas en el cable de alimentación se muestra gráficamente en la figura 5(a) sin el uso de un filtro de red y en la figura 5(b) usando un filtro de red. Es evidente la eficacia del filtro de red en la reducción de las fugas electromagnéticas. Con el fin de mejorar la seguridad de las infraestructuras críticas, como bases militares, centros de procesamiento de datos de bancos y de grandes empresas se debe usar blindajes y filtros de red además de filtros específicos de datos.

En el caso del filtro de red, su rendimiento se consigue gracias a su buena conexión a tierra. Sin embargo, en situaciones prácticas la buena conexión a tierra es proporcionada por la toma de tierra de protección, que generalmente se encuentra en un solo punto en el armario de distribución de energía. Las pérdidas de inserción de los filtros están directamente relacionadas con las impedancias de entrada y de carga de salida en el filtro. Estas impedancias dependen de la instalación del cable de alimentación, su topología y la conexión de las diversas cargas eléctricas.

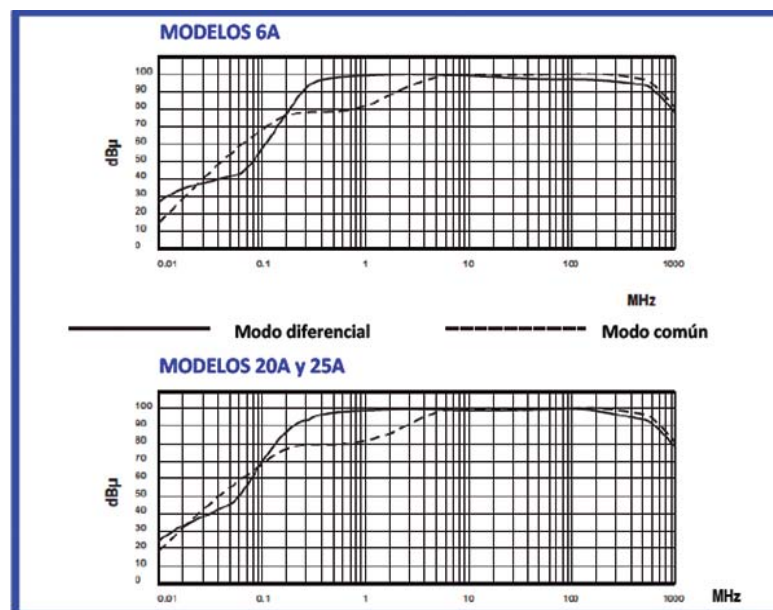


Figura 7: Atenuación de los filtros TEMPEST (6, 20 y 25 amperios) (EMIKON).

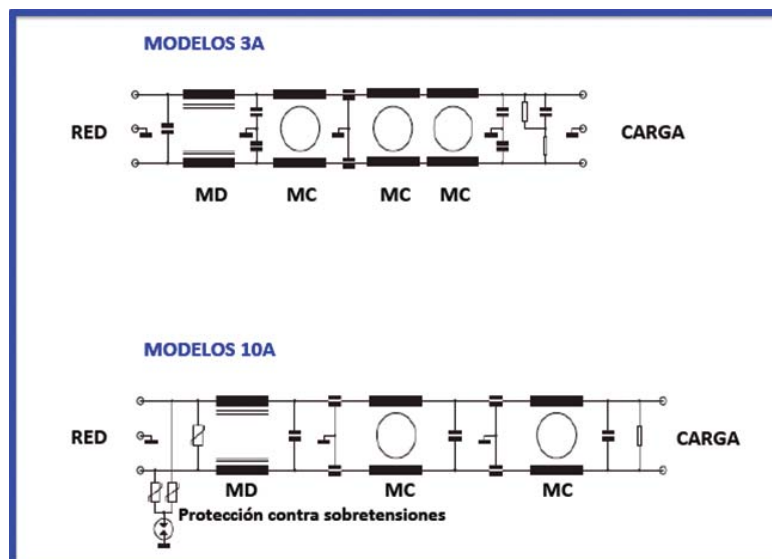


Figura 8: Esquemas básicos de filtros TEMPEST (3 y 10 amperios).

MD: modo diferencial. MC: modo común

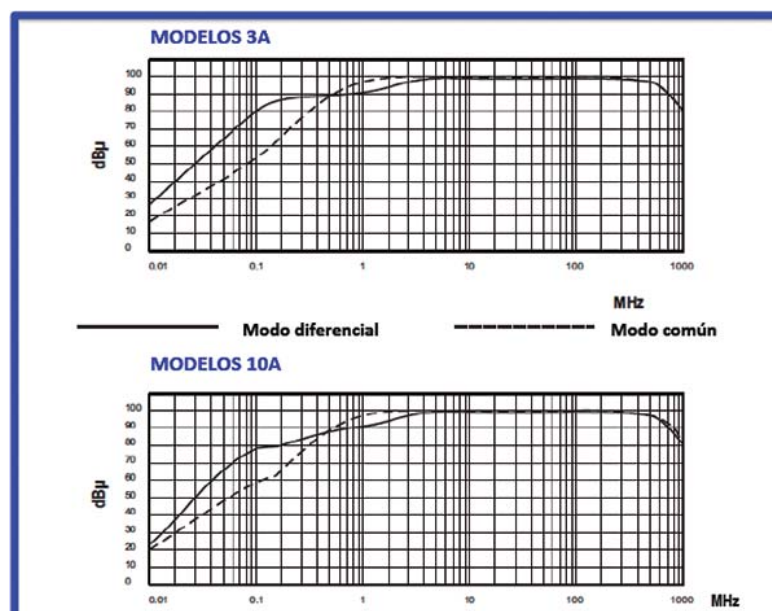


Figura 9: Atenuación de los filtros TEMPEST (3 y 10 amperios) (EMIKON)

Existen considerables diferencias entre los filtros convencionales y los filtros TEMPEST. Las especificaciones TEMPEST son confidenciales y los factores de atenuación requeridos varían de un dispositivo a otro. Las figuras 6 a 9 aportan como ejemplo los esquemas y las gráficas de atenuación de varios filtros TEMPEST del fabricante EMIKON. Estas especificaciones se consiguen mediante filtros diseñados para un amplio rango de frecuencias. El rango de frecuencias abarca desde los 10 KHz hasta 1

GHz para el modo común y también para el modo diferencial. Las señales que exceden este rango de frecuencias son principalmente emisiones radiadas. El filtrado por debajo de 10 KHz es normalmente innecesario. Un filtro de red debe dejar pasar los 50 Hz de la red eléctrica. Las especificaciones de funcionamiento indicadas se logran mediante un circuito multi-etapa y apantallado para conseguir los valores de atenuación en la conmutación de fuentes de alimentación según el nivel B de las normas de emisiones conducidas. Los filtros están herméticamente sellados dentro de sus cajas metálicas y se han fabricado de acuerdo con las especificaciones UL. Cada etapa del filtro se apantalla internamente para reducir el acoplamiento capacitivo entre etapas. Además de los filtros estándar presentados, en caso necesario también se pueden fabricar a medida. La atenuación de los filtros de red convencionales es menor y no abarca un margen de frecuencias tan ancho como lo hacen los filtros TEMPEST.

Conclusiones

Se ha presentado una visión general del problema de las fugas electromagnéticas de equipos críticos, por las que se puede llegar a reconstruir la imagen en la pantalla de un ordenador usando los medios adecuados. Para evitar el robo de datos confidenciales se pueden aplicar varias soluciones siguiendo la normativa TEMPEST. En los centros de procesamiento de datos que se desea proteger es conveniente aplicar blindajes y filtros de red y datos según normativa TEMPEST entre la zona crítica "roja" y no crítica "negra".

REFERENCIAS

- Información técnica de los filtros TEMPEST del fabricante EMIKON.
- Ross Anderson, "Security Engineering", Wiley, 2010
- H. Sekiguchi and S. Seto, "measurement of computer rgb signals in conducted emission on power leads", *Progress In Electromagnetics Research C*, Vol. 7, 51-64, 2009
- MIL-HDBK-232 - Red/Black Engineering-Installation Guidelines
- MIL-HDBK-1195 - Radio Frequency Shielded Enclosures
- Webs: www.sst.ws/tempest_standards.php y www.jammed.com/~jwa/tempest.html

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.



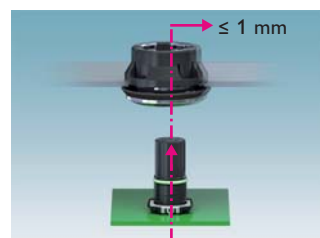
 **cebek**[®]

www.cebek.com | info@cebek.com
933 313 342





1. Montar la carcasa M12



2. Ensamblar el soporte de contactos M12 y la carcasa



3. Enchufar la conexión M12 del dispositivo – ¡Listo!

Simplificando el diseño

Carcasa M12 de compensación de tolerancias

Monte las conexiones M12 de forma segura y rápida: la nueva carcasa IP67 M12 VARIOPORT compensa automáticamente tolerancias de fabricación de hasta 1 mm en los mecanizados del equipo y en las placas de circuitos impresos.

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