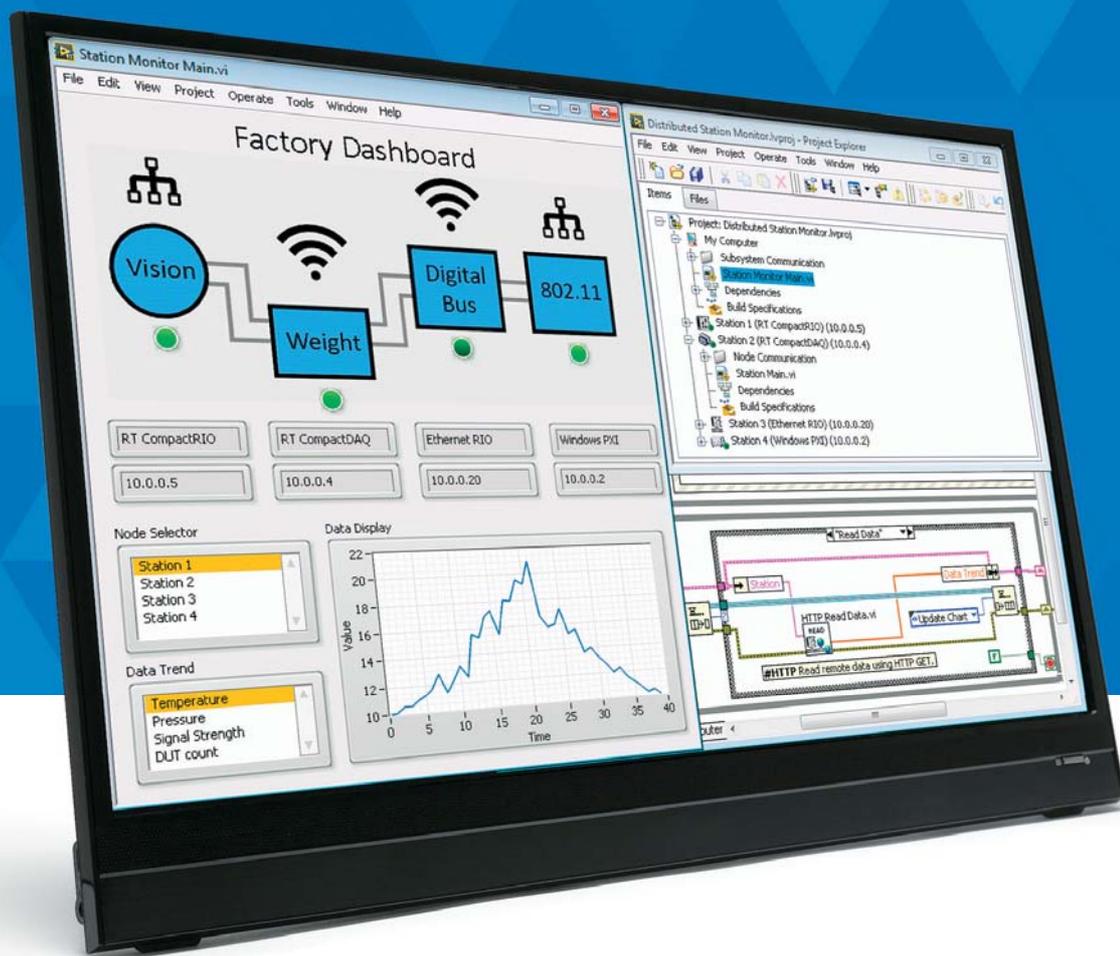


LabVIEW 2015:

¿Cómo escribir código más rápido?



bit.ly/novedadesLV2015

ni.com

**NATIONAL
INSTRUMENTS™**

Ediciones
Técnicas
REDE



www.redeweb.com
electronica@redeweb.com

Control de gráficos sin controlador
6 acciones previas a la medición de calidad eléctrica
Ventajas de simular baterías con fuentes de alimentación
El aislamiento eléctrico en los equipos electromédicos

¡La selección más grande a nivel mundial de componentes electrónicos disponibles para envío inmediato!™

Tenemos lo que necesita para su diseño.



¡ENVÍO GRATIS
PARA PEDIDOS QUE SUPEREN LOS 69 €!



900 983 183
DIGIKEY.ES

Digi-Key
ELECTRONICS

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

Marcas

la diferencia
en tus compras



www.ondaradio.es

Noticias

CeBIT convierte SCALE11 en la plataforma líder de Europa para startups digitales y modelos disruptivos de negocio..... 8

ModuLED Mega-HBG: kit completo para la fabricación de su luminaria 10

Serie LED drivers PLM-40E 10

Simplificando su diseño..... 10

FIX Flyer y MathWorks integran el acceso a los sistemas de trading compatibles con FIX 12

MathWorks presenta WLAN System Toolbox para MATLAB 12

Controlador Hot Swap de supervisión energética habilita los diseños de placas de 100A 14

ADC SAR de 15 Msps y 18-Bit sin latencia proporciona una mejora de SNR de 20dB sobre los ADC tipo pipeline..... 14

Nuevo sensor biométrico que mide el ritmo cardíaco por impulsos de luz 16

Nuevo integrado AS3911B para lectores HF RFID/NFC en aplicaciones de bajo consumo 18

Nuevo integrado AS3955 comunica vía NFC con pequeñas aplicaciones, acercando el teléfono móvil 18

Sensor inalámbrico multifuncional para aplicaciones de eficiencia energética 20

VIA presenta el ordenador en un módulo VIA QSM-8Q60 con formato Qseven™ 20

Microchip amplía su familia de microcontroladores de 32 bit de altas prestaciones con una serie de dispositivos de coma flotante 22

ADLER Instrumentos celebra su 20 aniversario estrenando imagen y sede 23

Keysight Technologies presenta fuentes de alimentación compactas para la realización de pruebas en banco precisas y fiables 24

Keysight Technologies presenta los simuladores de matriz fotovoltaica..... 24

Los nuevos empalmes extraíbles EZ de Harwin reducen el coste de montaje de matrices de LED, simplifican la introducción de cambios y acortan el tiempo de producción..... 25

Mejore la flexibilidad de su sistema con los PC's RISC UC-8100 de Moxa..... 26

Administre fácilmente dispositivos PROFIBUS vía Modbus TCP..... 26

Nuevo sistema de cableado versátil y adaptable de Ethernet disponible en RS Components..... 28

RS Components revoluciona el etiquetado con las nuevas y avanzadas etiquetadoras DYMO® XTL™ 28

Una moto con autonomía casi ilimitada. Célula de combustible con agua salada 32

Obtener agua limpia. Kit de experimentación y aprendizaje 32

Arrow se alía con Solair para ofrecer soluciones IoT 32

Registrador industrial de vibraciones Expert Vibro 33

Fluke presenta ocho nuevas cámaras de infrarrojos con una resolución 2,5 veces superior para valorar con rapidez el estado de los equipos 34

Los registradores de potencia trifásicos Fluke 1736 y 1738 ofrecen datos completos que permiten optimizar la fiabilidad de los sistemas y ahorrar costes..... 34

El apantallado y puesta a tierra de las mallas de los cables es fundamental en aplicaciones de control y medida industrial..... 35

Pulsadores SHORTRON con cable inyectado. Protección también en la parte trasera 35

Transmodulador directo de satélite a terrestre..... 36

Kit de medida FTTH Promax PL-675 36

Cortinas fotoeléctricas de seguridad deTec4 Prime 38

Anritsu añade la capacidad de transmisión escalar a los analizadores de redes vectoriales ShockLine USB 39

Bornes de derivación de la línea principal WPD X01-X03 de Weidmüller..... 40

Bloques de distribución WPD de Weidmüller..... 40

SPS IPC Drives 2015: ROHM Semiconductor muestra su gama ampliada de módulos de potencia y productos SiC 42

Omega presenta el termómetro infrarrojo con láser doble OS499 42

Omega presenta la serie OM-90 de registradores de datos de temperatura y humedad..... 42

Rutronik presenta el conector USB I/O Tipo-CTM de JAE..... 44

Rutronik presenta unos cristales para soluciones inalámbricas de potencia ultra baja..... 44

Rutronik y AVX amplían su cooperación para cubrir toda Asia..... 44

Grandes motores antideflagrantes W22X con alta eficiencia 46

SETUP ELECTRÓNICA presenta la nueva familia RIGOL de Generadores de RF DSG800 46

FUNDADOR
Pascual Gómez Aparicio
EDITOR
Ramón Santos Yus
CONSEJO DE REDACCIÓN
José M^o Angulo
Antonio Manuel Lázaro
Carlos Lorenzo
David Alcuibierre
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.com
Web: <http://www.redeweb.com>

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

ISSN 0482 -6396
Depósito Legal B 2133-1958

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

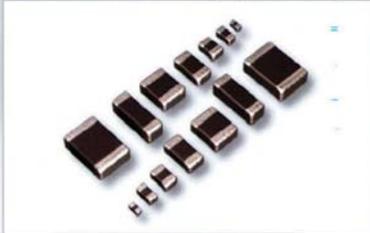


FERROXCUBE

El Rango más Completo de Ferritas



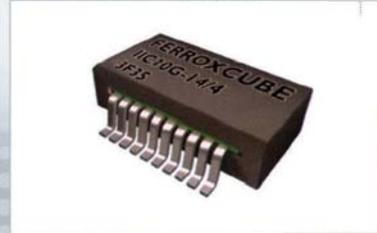
EMI Suppression



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

Microcontroladores de alto rendimiento	
<i>Control de gráficos sin controlador</i>	48
Transmisión de potencia wireless	
<i>La transmisión de energía sin contacto abre nuevas perspectivas en automatización</i>	50
Test de equipos inalámbricos	
<i>Reducción del coste creciente de la prueba de producción inalámbrica</i>	52
Instrumentación - Análisis de F.A.	
<i>Integridad de la alimentación: usar la FFT y el disparo del osciloscopio para identificar posibles orígenes de ruido en las fuentes de alimentación</i>	56
Instrumentación eléctrica - Medición	
<i>6 acciones previas a la medición de calidad eléctrica</i>	58
Diseño de fuentes de alimentación conmutadas	
<i>Modelado y diseño de compensación de lazo en fuentes de alimentación conmutadas - Parte 2ª</i> ...	60
Caso de Estudio NI	
<i>Modelado de componentes electrónicos y comunicaciones de un sistema de propulsión de un vehículo eléctrico/híbrido para validación de controladores</i>	68
Instrumentación eléctrica - Análisis de datos	
<i>Cuatro pasos posteriores a la recogida de datos sobre calidad eléctrica</i>	70
Simulación de fuentes de alimentación	
<i>Ventajas de simular baterías con fuentes de alimentación</i>	72
Desarrollo electrónico	
<i>El aislamiento eléctrico en los equipos electromédicos</i>	74

INDICE ANUNCIANTES

Adler	23
Cebek	67, 71, 82, 83
Data Modul	46, 47
Digi Key	2
EBV Elektronik	7
Electrónica 21	43, 45
Electrónica Offer	11
Endrich	39
Estanflux	15
Factron	41
Farnell	13
Harwin	25
IDM	33
Kolbi / Traco	35
Linear Technology	9
Mathworks	84
National Instruments	1, 21
Next For	55, 59
Omega	30, 31
Omron	19
Onda Radio	3
Promax	37
RC Microelectrónica	5
RS Components	29
Sagitron	17
Tempel Group	27

**Ya disponible para
iOS y Android**





Swarm Intelligence

Conectividad inalámbrica Thread de Freescale
Tecnología de EBV



El Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) evoluciona y crece con la oferta de dispositivos nuevos, especialmente en entornos domésticos interconectados en los que se dispone de multitud de dispositivos que no son necesariamente capaces de intercambiar datos entre sí. Para dar respuesta a estos retos de interoperabilidad, la oferta de sistemas de conectividad inalámbrica Kinetis de Freescale es compatible con SoC (Sub 1 GHz y 2,4 GHz), así como con la pila Thread con certificado preliminar basada en IPV6. De esta forma se aprovechan los estándares IEEE 802.15.4 para conseguir que los dispositivos trabajen juntos dando lugar a una red entrelazada y cohesionada. Si desea más información, póngase en contacto con el representante local de EBV Elektronik, el principal especialista en Freescale y en distribución de semiconductores en las regiones de Europa, Oriente Medio y África, o bien, visítenos en ebv.com/thread.

Distribution is today. Tomorrow is EBV!

www.ebv.com/es





www.cebit.de

CeBIT convierte SCALE11 en la plataforma líder de Europa para startups digitales y modelos disruptivos de negocio

Las empresas establecidas apuestan cada vez más por impulsos desde el exterior de cara a la transformación digital de su negocio. Esta es la hora de las startups digitales. Por este motivo, CeBIT convertirá SCALE11 el año que viene en la plataforma líder de Europa.

Mediante la masiva ampliación de su plataforma de startups SCALE11, CeBIT consolida su posición como evento líder en innovaciones y modelos disruptivos de negocio en la industria digital. "Tras el exitoso estreno de este año, ahora transformamos SCALE11 en una plataforma aún más potente para el mundo que gira en torno a las innovaciones, los fundadores, las empresas establecidas y los inversores", afirmó el miércoles en Berlín Oliver Frese, miembro de la junta directiva de Deutsche Messe AG. SCALE11, que CeBIT desarrolla en estrecha colaboración junto con la Asociación Alemana de Startups (BVDS en sus siglas en alemán), en 2016 se guiará por el lema: "enable the next...".

Frese manifestó: "Hemos invertido de forma masiva en el perfeccionamiento del concepto. El año que

viene vamos a presenciar en CeBIT una impresionante salida a escena de startups en el marco de una escenificación creativa."

En total van a participar en CeBIT más de 350 jóvenes empresas, presentándose por lo menos 250 de las mismas en SCALE11. "El lema „enable the next...“ describe a su vez el objetivo de SCALE11, pues su meta es posibilitar el próximo gran paso para las startups, impulsar el siguiente eslabón en su desarrollo, descubrir the next „big thing“", dijo Frese.

Florian Nöll, presidente de la Asociación Alemana de Startups, añadió: "Las startups buscan socios, clientes e inversores. Scale11 reúne a startups y grownups, es decir empresas ya establecidas, y este año ya ha puesto de manifiesto con mucho éxito que establecer este puente en el marco de CeBIT es muy fructífero."

Nuevo concepto: de esto se trata

SCALE11 estará formada por cinco componentes. Junto a las presentaciones de las startups en el stand, en el marco de la conferencia intervienen ponentes estelares internacionales. En la cumbre Startup-City-Summit, metrópolis internacionales que albergan startups, tales como Londres y París, así como Tel Aviv y otras, presentarán sus conceptos para crear con éxito un entorno que fomente la fundación de dichas empresas. Se va a usar un segundo escenario para pitches, en los cuales las jóvenes empresas pueden presentar a los visitantes profesionales de CeBIT y a los inversores sus modelos de negocio. Aquí tendrán la oportunidad de reunirse con financieros y bancos a fin de recaudar medios para el crecimiento de sus empresas y encontrar socios con quienes cooperar.



El segundo escenario será además el lugar en el que se lleve a cabo la ronda final de un concurso de startups a nivel europeo, el denominado „Best of CeBIT de Best of X“. En un segundo formato, el „Founders Fight Club“, las startups compiten unas contra otras en pitching en un ring de boxeo auténtico.

A continuación podrán profundizarse las conversaciones sobre rondas de financiación en talleres, que se van a organizar en un ámbito propio situado en el Pabellón 11.

También será posible tratar directamente con los nuevos clientes potenciales la ampliación de los modelos de negocio correspondientes o el acceso a nuevos mercados internacionales.

Finalmente, cada día ferial se organizarán veladas en el Pabellón 11, en las que habrá eventos que giren en torno a la interconexión personal de la comunidad de startups, ya sea en base a formatos organizados de speed dating o encuentros de mujeres fundadoras.

Tres clusters se encargan de establecer una estructura clara en el pabellón Startup de CeBIT. Se van a presentar redes de fundadores, así como ciudades de startups muy populares a escala internacional con

numerosas empresas e ideas de negocio. Y finalmente las startups se podrán clasificar en uno de los 15 ámbitos temáticos digitales que hay en total, como por ejemplo datos masivos, sanidad digital, comercio electrónico, fintech, Internet de las cosas, medios de logística & adtech, entre otros. Para cada uno de los ámbitos está previsto que empresas veteranas asuman el papel de mentor, desempeñando la función de capitanes de la comunidad.

La interconexión de ambas partes en estos clusters empieza ya a la hora de inscribirse, pues CeBIT se encarga de poner en contacto a las partes antes del certamen. El clímax lo constituirá el evento „Captains Dinner“, previsto para la velada del martes CeBIT, el 15 de marzo de 2016, en el Pabellón 11. Frese afirmó: „Organizaremos SCALE11 manteniendo una clara promesa: las startups podrán poner a prueba sus modelos de negocio en condiciones reales con clientes potenciales.“

Encontrarán nuevos socios, pudiendo así alcanzar el próximo eslabón en su crecimiento. A las empresas veteranas les aseguramos que en SCALE11 verán innovaciones digitales y fascinantes modelos de negocio prometedores.“

La colaboración con la Asociación Alemana de Startups es de central importancia para ampliar SCALE11. En palabras de Frese: "Gracias a esta cooperación es posible adaptar los formatos feriales y de eventos de SCALE11 exactamente a las necesidades y los requisitos de las startups. De esta manera tenemos un acceso directo al ecosistema de estas empresas.“

Para más información véase: www.cebit.de/scale11

Ref. N° 1511001



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



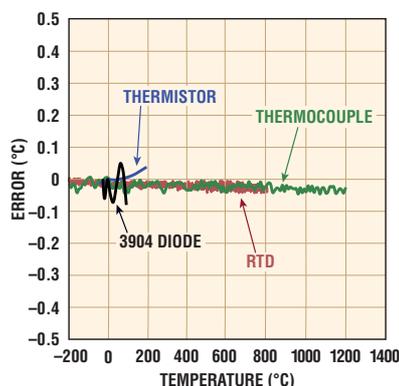
Sistema multicanal de medición de temperatura luce conexiones directa de los sensores y una salida digital linealizada en °C

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.olfere.com

ModuLED Mega-HBG: kit completo para la fabricación de su luminaria

Los disipadores modulares pasivos Mega HBG LED han sido diseñados específicamente para campanas de iluminación pequeñas, medianas y grandes que incorporan la última generación de LEDs del mercado.

Su diseño modular, con extrusión de aluminio de alta calidad, viene provisto de múltiples orificios de montaje para las fuentes de ali-



mentación de Meanwell tipo HBG (60 y 100) y para diferentes tipos de COBs de los principales fabricantes de LEDs a nivel internacional.

Nos ofrecen un rendimiento para la disipación de calor entre 4.000 y 10.000 lúmenes con un

rango de resistencia térmica de 0,67-0,88°C/W. Su diámetro es de 134 mm y se lanzan con alturas estándar de 50 o 100 mm (con posibilidad de tener otras alturas bajo petición). Además, Mechatronix nos ofrece soluciones completas, incorporando una caja externa de conexiones opcional, un anillo conector, varios adaptadores, reflectores y lentes, tapas anti-polvo, juntas de silicona...

Tras este primer lanzamiento Mechatronix tiene casi preparados sus nuevos modelos ModuLED Giga y Coolbay, con núcleo de cobre y tubería interna de refrigeración, más grandes y con las mismas prestaciones.

Ref. N° 1511002

DRIVER BOX



CONECTOR - RING



Serie LED drivers PLM-40E

Este nuevo modelo lanzado por Meanwell es una versión algo más económica de las PLM-40 con entrada sólo 230 Vac (rango 180-295 Vca).

Cumple con todas las normativas de iluminación y tiene conexión por tornillo y protección anti-tirón para no tener que poner bornas a la hora de hacer las conexiones.

Características

- Rango de entrada: de 180 hasta 295 Vca
- Salida en corriente constante (CC) disponible en versiones de 350/500/700/1050/1400 y 1750 mA
- Clase II (sin toma de tierra)
- PFC activo
- Conexiones por tornillo
- Temperatura de trabajo desde -30 a +40°C

Ref. N° 1511003



Simplificando su diseño

Mornsun presenta sus módulos transceptores para telecomunicaciones CAN/RS485/RS232

En los diseños tradicionales el esquema de funcionamiento de los sistemas de telecomunicaciones

se basa en un transceptor + chip de aislamiento u optoacoplador + fuente aislada.

Las soluciones diseñadas por Mornsun CAN, RS485 y RS232 integran todos estos componentes: transceptor, chip de aislamiento y un eficiente convertidor CC/CC en un mismo y único módulo. Estos módulos se pueden utilizar para

intercomunicación entre los dispositivos de un bus industrial, como convertidores de señal o como fuentes de aislamiento.

Características

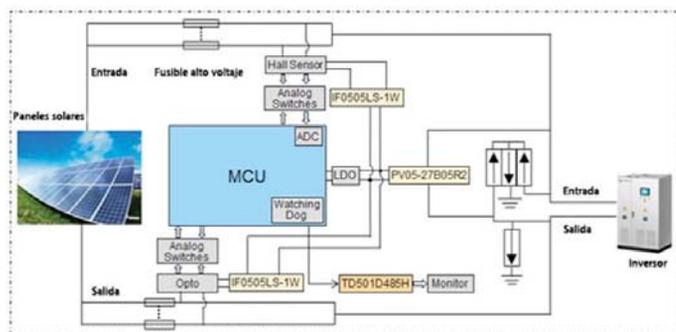
- Disponibles de 32 ~ 110 nodos (CAN / RS485)
- Convertidores de señal y doble salida
- Rango de 9,6 Kpbs ~ 1 Mbps
- Convertidor CC / CC integrado
- Circuito EMC recomendado
- Tamaño compacto: 20 x 17 x 7 mm (Largo x ancho x alto)
- Corriente estática hasta 35 mA
- IEC / EN61000-4-2
- Homologación CE / UL

monitor, de modo que el ingeniero puede monitorizar la corriente y el voltaje en tiempo real.

CAN/RS485: aplicación en tráfico ferroviario

Este diseño de comunicación se basa en el bus de campo CIR (dispositivos de comunicación inalámbrica integrada) que registra las comunicaciones por voz entre las distintas locomotoras así como las emitidas por la estación de tren.

Ref. N° 1511004



RS485: aplicación en industria fotovoltaica

En este caso el modelo TD501D485H se utiliza para la comunicación entre los sistemas y el



Nueva generación de convertidores Serie R3

Reducción del consumo sin carga y aumento de la eficiencia en los nuevos convertidores CC/CC de Mornsun



 **Eficiencia a plena carga hasta el 90%; eficiencia a media carga de hasta el 78%.**

 **Consumo sin carga inferior a 0,12W.**

 **Arranque rápido: 20 ms (tip.)**

 **Tamaño compacto, producción automática**

 **Económico**



www.olfer.com

MADRID

BARCELONA

BILBAO

VALENCIA

AVEIRO



www.mathworks.com

FIX Flyer y MathWorks integran el acceso a los sistemas de trading compatibles con FIX

FIX Engine incorporado a MATLAB con soporte de los servicios gestionados de FIX Flyer

MathWorks ha anunciado hoy la integración con FIX Engine de FIX Flyer, lo que proporciona acceso a los sistemas de trading compatibles con FIX directamente desde MATLAB, el lenguaje de alto nivel y entorno interactivo utilizado por millones de ingenieros y científicos en todo el mundo.

Los usuarios de MATLAB que se dedican a los servicios financieros pueden ahora acceder a una serie de brókers institucionales y minoristas, mercados de valores y redes de terceros mediante el protocolo de comunicaciones FIX. Ahora se

ofrece soporte para la plataforma de trading FIX Engine de FIX Flyer en Trading Toolbox.

Al desacoplar las aplicaciones de MATLAB de las aplicaciones de trading propietarias para escritorio, los desarrolladores pueden distribuir algoritmos de MATLAB para diversos usuarios finales, embeberlas en otras aplicaciones o codespearlas en un mercado de valores concreto. Esto permite a los usuarios de MATLAB desarrollar y reutilizar estrategias de trading en diversos sistemas, lo que supone un enfoque rentable de la gestión de su infraestructura de trading. Este enfoque también puede ayudar a los usuarios a pasar del trading individual al institucional, todo desde una única plataforma.

Los usuarios de MATLAB pueden rápidamente comenzar a operar con sus socios de trading mediante el servicio gestionado de conectividad de FIX Flyer. Los usuarios pueden evitar una complejidad innecesaria confiando en el equipo de operaciones globales de FIX Flyer para la certificación y la monitorización de la conectividad

FIX en todas las clases de activos. El servicio gestionado de FIX Flyer está certificado por más de 100 de los brókers, mercados de valores, sistemas de gestión de órdenes (OMS) y redes de comunicación electrónica (ECN) más importantes del mundo.

“Con el soporte para las comunicaciones de red a través de los protocolos FIX, los usuarios de MATLAB pueden pasar de la investigación de estrategias de trading al trading real mediante cualquier sistema compatible con FIX”, ha afirmado Stuart Kozola, director de productos de finanzas computacionales de MathWorks. “Esto les ofrece gran número de posibilidades a los usuarios de MATLAB del sector financiero para acceder a la información del mercado y ejecutar instrucciones de trading en diversos sistemas propietarios y comerciales, todo desde el entorno de MATLAB.”

“La asociación entre MATLAB y FIX Flyer eliminará la complejidad del trading electrónico para los desarrolladores de algoritmos, los traders cuantitativos o cual-



quier usuario de MATLAB”, según Brian Ross, director ejecutivo de FIX Flyer. “El equipo de Flyer de especialistas en intercambio de información financiera (FIX) y operaciones de trading ofrecerá soporte a los usuarios de MATLAB, lo que les permitirá concentrarse en sus estrategias de trading. Nos complace trabajar con líderes de nuestra industria como MathWorks para facilitar el acceso por parte de la comunidad financiera a los mercados electrónicos a través de FIX.”

Alternativamente, los usuarios de MATLAB experimentados en FIX tienen además la opción de aprovechar el motor FIX para software empresarial de FIX Flyer con objeto de conectar directamente con socios de trading internos y externos. **Ref. Nº 1511005**

MathWorks presenta WLAN System Toolbox para MATLAB

Una nueva toolbox que permite a los diseñadores explorar algoritmos, desarrollar IP para WLAN y medir el rendimiento de los sistemas

MathWorks ha presentado WLAN System Toolbox, que proporciona funciones conformes con los estándares para el diseño, la simulación, el análisis y la realización de pruebas de sistemas de comunicaciones LAN inalámbricos.

WLAN System Toolbox amplía las capacidades de MATLAB en cuanto al desarrollo inalámbrico proporcionando formas de onda de capa física para los estándares IEEE 802.11ac y 802.11b/a/g/n. Esta System Toolbox proporciona diseños de referencia para permitir la exploración de especificaciones de banda base, así como demodular y recuperar señales. Asimismo,

los usuarios pueden estudiar los efectos de los diseños de RF y las fuentes de interferencias en el rendimiento de los sistemas.

“WLAN System Toolbox les permite a los diseñadores centrarse en diseñar IP exclusivas en lugar de dedicar tiempo a crear modelos de referencia y generar señales de prueba”, ha afirmado Ken Karnofsky, responsable senior de estrategia para aplicaciones de procesamiento de señales de MathWorks. “Desde la exitosa presentación de LTE System Toolbox, hemos visto una gran demanda de capacidades similares para el mercado de WLAN. WLAN System Toolbox ofrece estas capacidades a los diseñadores e ingenieros de pruebas de sistemas WLAN”.

WLAN System Toolbox proporciona código fuente de MATLAB, lo que les permite a los ingenieros personalizar sus algoritmos y análisis. Además, esta toolbox genera formas de onda sin encriptar e independientes del hardware para

la simulación y la realización de pruebas “en el aire”.

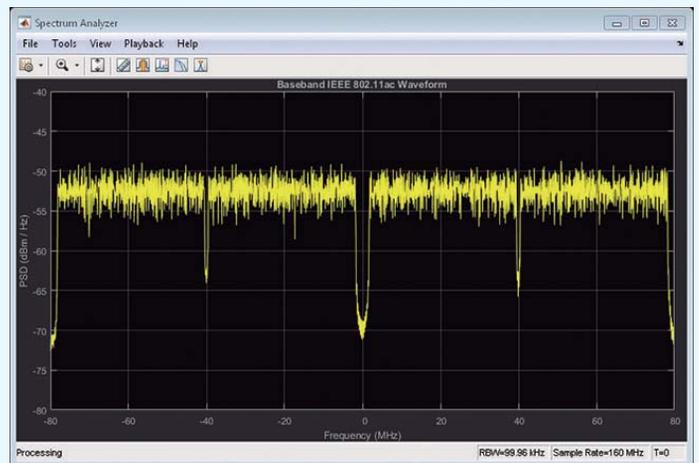
WLAN System Toolbox ofrece:

- Simulación integral de sistemas y desarrollo de algoritmos
- Un patrón de referencia para la verificación de los diseños
- Medición y análisis del rendimiento de los sistemas
- Soporte para la generación de código C

- Transmisión y recepción de formas de onda “en el aire” con SDR e instrumentos RF

Precios y disponibilidad

WLAN System Toolbox está disponible en todo el mundo. Para conocer los precios y obtener más información, visite mathworks.com/products/wlan-system. **Ref. Nº 1511006**



DÉ VIDA A SU DISEÑO

- Design Center: su recurso gratuito de diseño online
- Kits de desarrollo únicos y exclusivos
- Soporte personalizado del diseño a la producción, cerca de usted





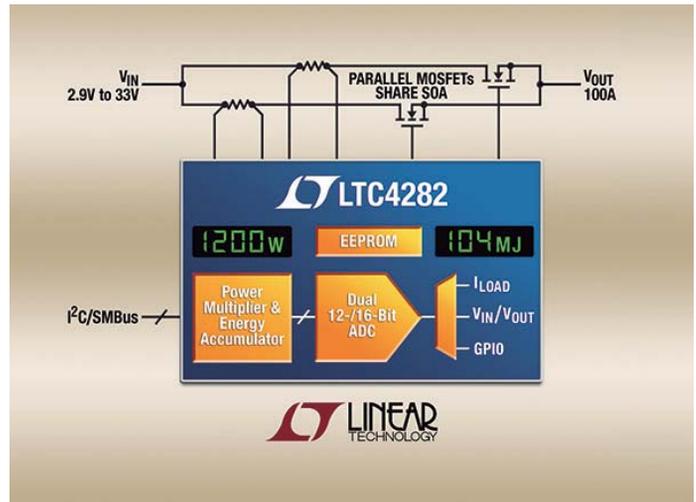
www.linear.com

Controlador Hot Swap de supervisión energética habilita los diseños de placas de 100A

Linear Technology Corporation presenta el LTC4282, un controlador Hot Swap de supervisión energética con drive MOSFET dual para habilitar diseños de placas de 100A y de corrientes más altas. El LTC4282 garantiza una inserción y extracción segura de backplanes (raíles comunes en sistemas de potencia distribuida) de 2,9V a 33V al controlar MOSFETS de canal N externos para encender poco a poco los condensadores, evitando chispas, daño en el conector y fallos de sistema. Las placas de alta corriente y conexión en caliente utilizan MOSFETS paralelos para reducir la caída de tensión, pero todos estos MOSFETS requieren un área operativa segura y amplia (SOA por sus siglas en inglés) para resistir posibles daños por sobre-corrientes. Se puede permitir un mayor ahorro en los costes

con una configuración de arranque gradual que emplea un MOSFET de SOA bajo en una pista y un MOSFET de baja RDS(ON) en la otra. El LTC4282 proporciona una solución compacta y resistente para la supervisión y la conexión/desconexión en caliente, especialmente en placas de circuitos de alta potencia usadas en servidores, enrutadores de red e interruptores, así como sistemas de datos empresariales.

Situado a las puertas del cuadro de potencia, el ADC (convertidor analógico digital) con una precisión del $\pm 0,7\%$ informa sobre el voltaje de la placa, la corriente, el consumo de potencia y energía a través de un interfaz digital I2C/SMBus. En condiciones de sobre-corriente, el LTC4282 reduce su límite de corriente preciso del 2% de manera progresiva para mantener una disipación de potencia MOSFET constante durante un periodo de tiempo ajustable. El límite de corriente puede ser configurado digitalmente, permite una adaptación dinámica con cambios de carga y facilita la selección de resistencias de valores bajos. Los valores máximos y mínimos de los parámetros eléctricos son grabados con alertas cuando



sobrepasan los umbrales de 8 bits. Un EEPROM interno proporciona almacenamiento no volátil para la configuración de registros y datos del registro de fallos.

Para prevenir un daño crítico en la placa, se controla a los MOSFETS constantemente comprobando que no se producen condiciones no deseadas como voltaje de baja entrada, cortocircuito de drenador a surtidor o una gran caída de tensión. Indicado para temperaturas comerciales de entre 0°C y 70°C y temperaturas

industriales de entre -40°C y 85°C, el LTC4282 se ofrece en encapsulados QFN 5mm x 5mm de 32 pines. Su precio inicial es de \$6,31 por unidad en pedidos de 1.000 unidades. Muestras del dispositivo así como placas de evaluación están disponibles en su oficina de ventas local de Linear Technology. Dispositivos programados a medida están disponibles en www.linear.com/program. Para más información visite www.linear.com/product/LTC4282.

Ref. Nº 1511007

ADC SAR de 15 Msps y 18-Bit sin latencia proporciona una mejora de SNR de 20dB sobre los ADC tipo pipeline

Linear Technology Corporation presenta el LTC2387-18, un convertidor analógico digital tipo SAR (registro sucesivo de aproximación) de 15Msps ultra-rápido sin latencia de ciclo y sin la demora de los ADC tipo pipeline. El LTC2387-18 digitaliza señales analógicas de banda ancha hasta la frecuencia Nyquist, produciendo muy poca distorsión. Gran variedad de aplicaciones que van desde las comunicaciones, la transmisión de imágenes a alta velocidad hasta la instrumentación que normalmente utiliza ADC tipo pipeline de rápido rendimiento pueden alcanzar ahora una mejora de 20dB de ratio señal-ruido (SNR) en comparación con las arquitecturas ADC tipo pipeline.

El LTC2387-18 consigue un SNR de 95,7dB y logra una distorsión

harmónica total (THD) de -101dB a la vez que digitaliza una señal de entrada analógica de 1MHz. El rendimiento de baja distorsión y el alto SNR, combinado con una rápida digitalización, permite al ADC cuantificar señales muy bajas con mayor precisión y exactitud, mejorando así el contraste y definición de la ima-

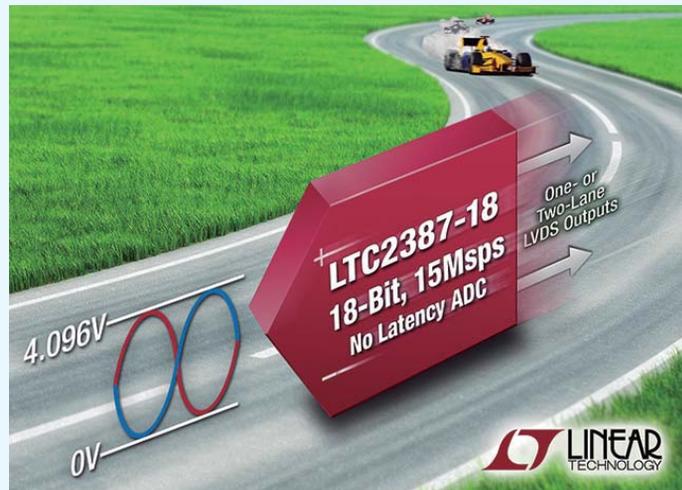
gen en aplicaciones gráficas de alta gama. Además, el funcionamiento sin latencia permite su uso en sistemas de adquisición de datos que requieren bucles de control rápidos. Para restringir el ruido introducido a través de las salidas digitales, los datos muestreados de este ADC son transmitidos al procesador a través

de una salida LVDS de carril sencillo o dual, aportando una buena inmunidad contra el ruido para aplicaciones sensibles al ruido.

El LTC2387-18 es el producto principal dentro de la familia de SAR ADC de 18 y 16 bits compatibles pin a pin, con una frecuencia de muestreo de 5Msps a 15Msps. Esta familia saldrá al mercado a lo largo del 2015. El LTC2387-18 está disponible en encapsulados de plástico QFN 5mm x 5mm de 32 pines, indicado para temperaturas industriales y comerciales, su precio inicial es de \$41,29 por unidad para pedidos de 1000 unidades. Se pueden solicitar muestras y placas de demostración en www.linear.com/product/LTC2387-18, o poniéndose en contacto con su oficina de ventas local de Linear Technology.

Los precios indicados solo son válidos a efectos presupuestarios y pueden variar debido a derechos arancelarios, impuestos, comisiones y tipos de cambio.

Ref. Nº 1511008



NUEVO FICHAJE PARA EL EQUIPO WX

Lo hace todo y mejor!

ROB
EL REPARADOR



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



www.sagitrón.com



www.ams.com

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

Sagitron, 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 desarrollados por AMS, adecuados a la integración en dispositivos vestibles.

Los pequeños capilares en nuestra piel se contraen y se expanden síncronos con los batimientos cardiacos, y el AS7000 analiza esas contracciones midiendo la dispersión de la reflexión de impulsos de luz sobre la piel (fotopleetismo-grafía).

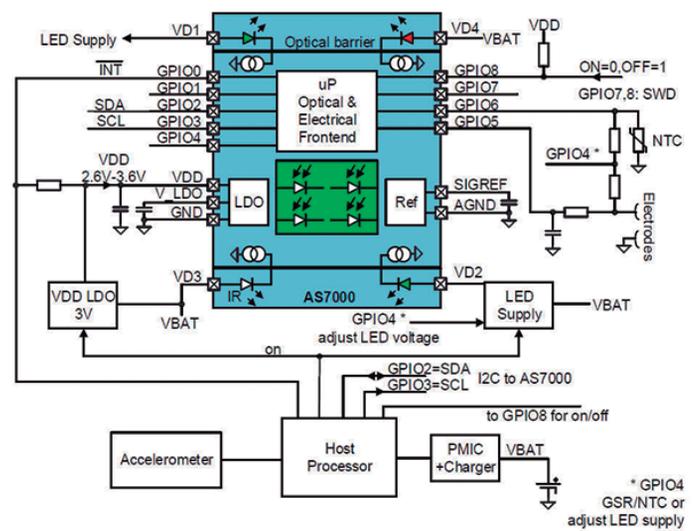
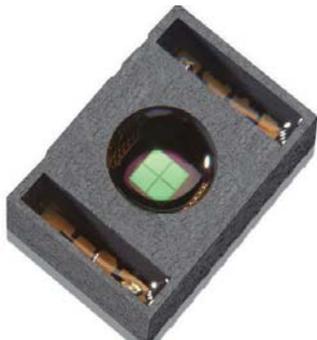
Con un tamaño de tan solo 6.1mm x 4.1mm x 1.0mm, el AS7000 incorpora varios LEDs, sensores ópticos de elevada integración, y un procesador digital que ejecuta de forma autónoma todos los algoritmos de SW que calculan con la máxima precisión, el ritmo cardiaco y las variaciones en el tiempo de los ritmos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



tación 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 junto con un acelerómetro en el interior de la pulsera.

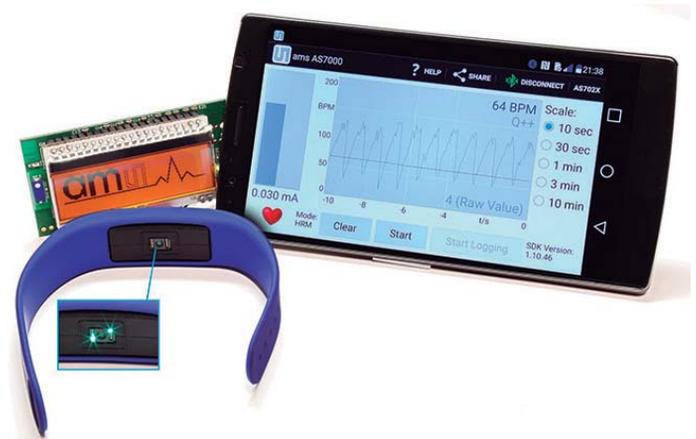
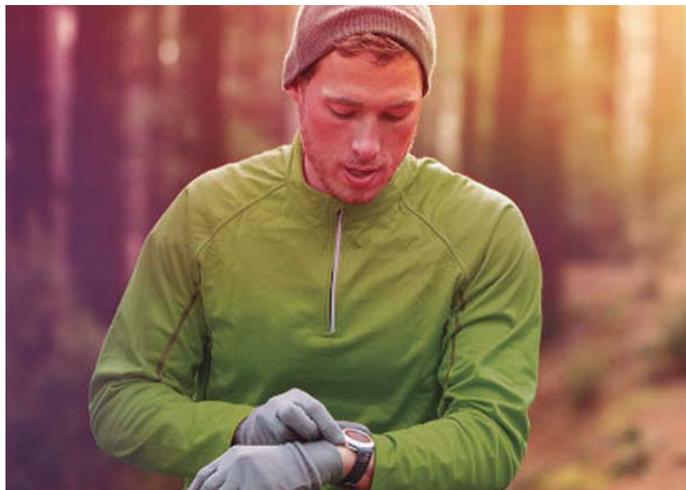
El kit incluye también un SW de GUI, y las herramientas de actuali-

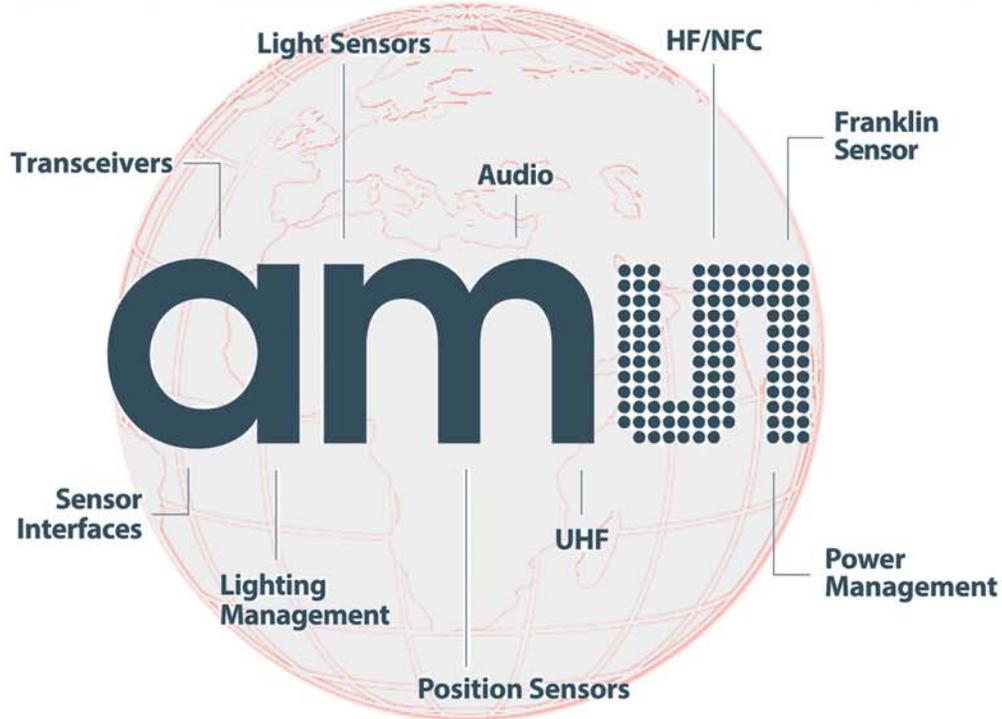


zación de FW, tanto para el AS7000 como para el módulo de display. AMS también hace hay disponible una pequeña placa con todos los componentes esenciales para testar el AS7000 en otras geometrías.

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° 1511009





SHAPING THE WORLD
WITH SENSOR SOLUTIONS



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

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

e-mail: sagitron@sagitron.com



www.sagitron.com



Nuevo integrado AS3911B para lectores HF RFID/NFC en aplicaciones de bajo consumo

Sagitrón, distribuidor para España y Portugal de AMS presenta el AS3911B, un nuevo circuito integrado para lectores RFID/NFC con largo alcance, bajo consumo, y soporte para múltiples tipos de tarjetas y etiquetas (incluyendo Mifare).

Las principales características del nuevo AS3911B son:

- Excelente alcance de lectura por la potencia de su emisor y por el ajuste automático de la antena
- Muy bajo consumo por sus detectores de proximidad inductivo y capacitivo
- Soporte de los protocolos RFID ISO 14443 A & B y ISO15693, incluyendo entre otros, los Mifare™, FeliCa™, Cipurse™
- Soporte de protocolos NFC ISO 18092 (NFCIP-1), Active P2P initiator & target, y Passive P2P initiator
- Certificable EMV para pagos y autenticación de servicios vía inalámbrica

- Mayores velocidades disponibles en el mercado con VHBR hasta 6.8 Mbit/s

El AS3911B es capaz de mantener constancia de la proximidad de una tarjeta RFID o NFC consumiendo tan solo 5uA.

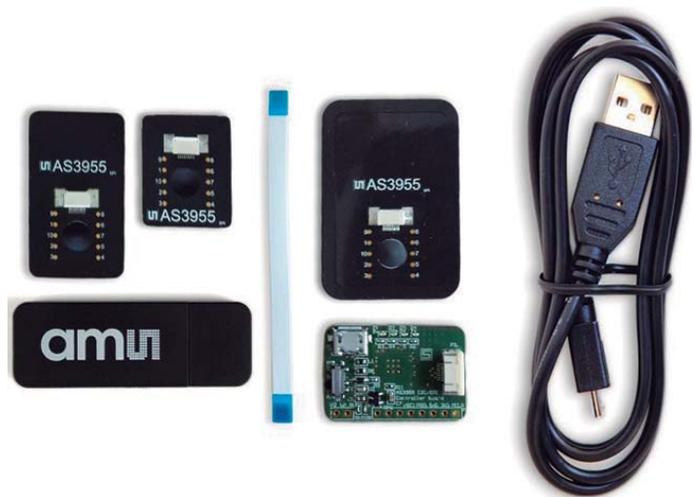
Dispone de un emisor de 1W con precisión de control de la profundidad de modulación y posibilita un modo transparente para habilitar externamente la ejecución de otros protocolos que no estén entre los implementados internamente.

El AS3911B incluye internamente todo el HW y toda la lógica para la implementación de los lectores RFID/NFC, incluyendo un sistema de medida del ajuste de la antena que facilita mucho el esfuerzo de desarrollo del HW. Está disponible en encapsulados QFN32, miniatura WL-CSP, y oblea cortada para COB.

Ref. Nº 1511010

Nuevo integrado AS3955 comunica vía NFC con pequeñas aplicaciones, acercando el teléfono móvil

Sagitrón, distribuidor para España y Portugal de AMS, presenta el AS3955, un nuevo circuito integrado para comunicaciones NFC que permite comunicar entre el teléfono móvil y pequeñas aplicaciones de base electrónica con activación por proximidad. Además de comunicar de forma inalámbrica, el AS3955 también puede cosechar la energía necesaria para alimentar la aplicación desde el campo radioeléctrico NFC,



por lo que permite la implementación de pequeñas aplicaciones sin contactos eléctricos y sin que necesiten incorporar cualquier tipo de pila.

Las principales características del nuevo AS3955 son:

- Funciona de forma autónoma incorporando todo el protocolo de etiqueta tipo 2 del Forum NFC (también puede comunicar como etiqueta tipo 4 cuando esté controlado desde un MCU externo).
- Dispone de 4kbit de memoria no volátil de alta endurance para datos itinerantes.
- Cosecha la energía electromagnética para alimentar pequeñas aplicaciones sin batería dando hasta 5mA a 4.5VDC.
- Puede establecer un Bus inalámbrico directo entre el móvil NFC y un puerto SPI/I2C de la aplicación.
- Puede funcionar en modo totalmente pasivo, despertando la aplicación, alimentándola y comunicando sólo por la proximidad del teléfono móvil.

El AS3955 puede funcionar de forma autónoma como una etiqueta inalámbrica bidireccional ISO14443A dando acceso desde el móvil a su memoria interna de datos protegidos no volátiles.

También dispone de un puerto SPI/I2C que permite que la aplicación acceda a su memoria interna, para entregarle o recoger los datos que el AS3955 irá a permutar con el móvil vía NFC. Cuando se necesita establecer una pasarela inalámbrica en tiempo real entre el NFC del móvil y la aplicación, el AS3955 también permite establecerla de forma directa, sin

pasar por la memoria, como se puede ver en su diagrama de bloques:

Tomen nota que el AS3955 dispone de una elevada protección de acceso a lectura y/o escritura de datos con una clave de 32bits, y es compatible con los requisitos de protección de datos de la organización EMVCo por lo que puede funcionar como una tarjeta de crédito inalámbrica para pagos o acceso a servicios.

Su detector para despertar por proximidad con el móvil es totalmente pasivo (consumo cero) por lo que no necesita pila para funcionar.

Esta funcionalidad es configurable para que la aplicación despierte solo cuando eso sea realmente intencional.

El AS3955 y está disponible en formatos: QFN8, miniatura Chip Scale, o en oblea cortada para montaje COB. Además del teléfono móvil, los AS3955 también se pueden alimentar y comunicar de forma inalámbrica desde un lector RFID o NFC basado en uno de los circuitos integrados lectores RFID de AMS, como por ejemplo el AS3911B. Esto significa que también se pueden implementar las mismas funcionalidades NFC en aplicaciones industriales no involucradas con teléfonos móviles.

Para facilitar el desarrollo de sistemas basados en el AS3955, existe un kit de desarrollo que incluye etiquetas de tres tamaños (desde 5cm2 hasta 14.5cm2) y una pasarela USB para que se pueda comunicar de forma inalámbrica por NFC entre un móvil y el GUI instalado en un ordenador, vía cada una de las etiquetas.

Ref. Nº 1511011



Servicios de Seguridad

Garantice la Seguridad y Productividad de sus máquinas



¿Qué es Omron Safety Service?

Un equipo altamente preparado con representación en toda Europa y a nivel global. Su consultoría de seguridad de máquinas cuando y donde lo necesite.

- Mayor productividad.
- Más eficiencia.
- Mayor rentabilidad de la inversión.

Llámenos...

📞 902 100 221

@ omron@omron.es

🌐 omron.me/socialmedia_ib

Industrial.omron.es



Seguridad a todos los niveles

- Reduzca el tiempo de inactividad.
- Amplíe la vida útil de las máquinas.
- Asistencia regional en todo el mundo.

SATEL

MISSION-CRITICAL CONNECTIVITY

www.satelspain.es

Sensor inalámbrico multifuncional para aplicaciones de eficiencia energética

Satel Spain, empresa especializada en aplicaciones de monitorización y telecontrol, presenta el nuevo dispositivo vía radio SenNet THLIM, un sensor por radiofrecuencia con múltiple medida de temperatura, humedad, luminosidad y que además incorpora detección de movimiento. El equipo está diseñado para aplicaciones

de eficiencia energética en edificios, ya que con los datos que suministra se dispone de información para optimizar los consumos principalmente de iluminación y climatización por zonas.

El equipo permite responder de forma automática a preguntas complejas cómo: ¿la climatización y la iluminación en una determinada zona es la adecuada en base a la temperatura, humedad, nivel de luz, así como la presencia o ausencia de personas?

Los SenNet THLIM envían los datos cada 5 minutos a un concentrador SenNet DL170 de forma inalámbrica y combinando los datos de los sensores con información de calendario / horario, se establecen

criterios para un control eficiente de la energía.

SenNet THLIM es un equipo muy fácil de instalar ya que, además de no requerir cableado al comunicar de forma inalámbrica, opera con batería con una autonomía superior a 2 años enviando cada 5 minutos.

Opcionalmente también puede operar con conexión a fuente de alimentación.

El concentrador permite monitorizar hasta 100 dispositivos que, además de los SenNet THLIM, pueden ser medidores eléctricos, térmicos, gas, agua, sensores de CO2, radiación, etc. Los datos capturados pueden enviarse por Ethernet o GPRS a una plataforma

energética en la nube o utilizar la aplicación de gestión embebida en el concentrador.

Ref. N° 1511012



VIA

we connect

www.viatech.com

VIA presenta el ordenador en un módulo VIA QSM-8Q60 con formato Qseven™

Su formato ultracompacto de bajo consumo acelera el lanzamiento de los sistemas empresariales integrados y altamente personalizados para el Internet de las Cosas (IoT)

VIA Technologies, Inc. anuncia el lanzamiento del ordenador en un módulo VIA QSM-8Q60 con formato Qseven™, que está equipado con el Sistema en un Chip (SoC) Freescale™ i.MX 6DualLite Cortex-A9 de 1,0 GHz. Al combinar un avanzado rendimiento multimedia con numerosas tecnologías de E/S en un formato ultracompacto

de bajo consumo, este módulo resulta ideal para una amplia variedad de aplicaciones como automatización industrial, transporte, medicina e infoentretenimiento.

El módulo VIA QSM-8Q90 mide solamente 70 x 70 mm y es totalmente compatible con el estándar de formato de integración Qseven™ Rev. 2.0 adoptado por el Grupo de Normalización para las Tecnologías de Integración e.V. (SGET).

Este enfoque de diseño modular acorta el tiempo necesario para lanzar un producto al mercado, permite una personalización específica para cada aplicación, y ofrece una gran estabilidad, junto con largos ciclos de vida, a los clientes que desarrollan sistemas integrados de nivel empresarial para el Internet de las Cosas (IoT).

“El crecimiento explosivo del Internet de las Cosas está aumentando la demanda de sistemas al-

tamente personalizados, dirigidos a una gran variedad de aplicaciones comerciales para el IoT”, explica Richard Brown, Vicepresidente de Marketing Internacional de VIA Technologies, Inc. “Con su diseño modular de bajo consumo y los completos servicios de soporte de placa y software que ofrecemos, el módulo VIA QSM-8Q90 responde a estas necesidades reduciendo los costes de desarrollo y acortando los plazos de lanzamiento al mercado.”

Además de un Sistema en un Chip (SoC) Freescale™ i.MX 6DualLite Cortex-A9 de 1,0 GHz, el VIA QSM-8Q90 integra en la placa una ranura para tarjetas Micro SD, 4 GB de memoria eMMC Flash y 2 GB de memoria DDR3-10666 SDRAM. Para proporcionar a los clientes más flexibilidad al diseñar los sistemas, este ordenador en un módulo también ofrece un gran abanico de opciones de entrada/salida (E/S) y para ampliar las opciones de visualización, que incluyen: cuatro puertos USB 2.0, un puerto HDMI, un panel LVDS de 18/24 bits y dos canales, dos puertos COM, conexión Gigabit Ethernet, bus CAN y bus PCIe.

La compatibilidad con un amplio rango de temperaturas de funcionamiento (de -20 °C a 70 °C) garantiza una sólida fiabilidad incluso en los entornos operativos más exigentes.

Los clientes pueden usar la tarjeta portadora VIA QSMBD2 multi-E/S de evaluación para el desarrollo del sistema o recurrir al soporte técnico integral de VIA para crear una placa base a medida.

El VIA QSM-8Q60 cuenta con un paquete de soporte de placa (BSP) para Linux que incluye el kernel (3.0.35) y los códigos fuente del gestor de arranque. Otra característica es una cadena de herramientas que ayuda a hacer ajustes en el kernel y permite la compatibilidad con las E/S de la placa portadora VIA QSMBD2 y otras prestaciones del hardware. También está disponible un conjunto completo de servicios de personalización de software que aceleran la comercialización y reducen al mínimo los costes de desarrollo.

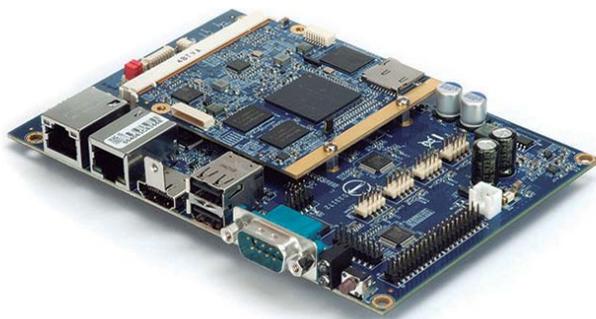
Disponibilidad

Las muestras del ordenador en un módulo VIA QSM-8Q60 con formato Qseven™ ya están disponibles en la fecha de este comunicado.

Para obtener más información acerca del VIA QSM-8Q60, visite: <http://www.viatech.com/en/boards/modules/qsm-8q60/>

Para consultar las imágenes relacionadas, visite: <http://www.viagallery.com/via-products/via-embedded-system-on-modules/via-QSM-8Q60-qseven-module/>

Ref. N° 1511013



Redefiniendo el test automatizado con software abierto y hardware modular



La forma en la que interactuamos con los dispositivos está cambiando. A medida que el mundo se vuelve más influenciado por el software, lo que podemos lograr aumenta de forma exponencial. Este cambio debería aplicarse también a nuestro equipo de test. A diferencia de los instrumentos tradicionales con una funcionalidad predefinida, la plataforma de pruebas automatizadas de NI proporciona las últimas tecnologías para construir sistemas complejos al tiempo que reduce el tiempo de desarrollo y el coste.

A través de una intuitiva interfaz de programación gráfica, NI LabVIEW reduce el tiempo de desarrollo de pruebas y proporciona un único entorno que simplifica la integración de hardware y reduce el tiempo de ejecución.



>> Acelere su productividad en ni.com/plataforma-test-automatizado

91 640 0085 ó 93 5820251

National Instruments Spain S.L. • Europa Empresarial • c/Rozabella, 2 - edificio Berlin • 1ª planta • 28290 Las Rozas (Madrid) • España • Tel: +34 91 640 0085 ó 93 582 0251
Fax: +34 91 640 0533 ó 93 582 4370 • CIF: B-80021462 Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Folio, 115, Tomo 1181, Hoja N° 22335, Inscrip. 1ª • Sociedad Unipersonal S.L.

© 2015 National Instruments. Todos los derechos reservados. National Instruments, NI y ni.com son marcas registradas de National Instruments.
Los nombres de los otros productos y las razones sociales mencionadas son marcas registradas o nombres comerciales de sus respectivas compañías. 23896

 **NATIONAL
INSTRUMENTS**



www.microchip.com

Microchip amplía su familia de microcontroladores de 32 bit de altas prestaciones con una serie de dispositivos de coma flotante

Principales características:

- La nueva serie PIC32MZ EF, formada por 48 modelos, integra 2 MB de Flash, 512 KB de RAM, un convertidor A/D de 18 MSPS y 12 bit, FPU, motor criptográfico, Hi-Speed USB, 10/100 Ethernet, CAN y las mejores opciones en cuanto a periféricos dentro de su categoría
- Mejora la densidad de código, aumenta la latencia y acelera las prestaciones en aplicaciones embebidas de gama alta y próxima generación
- La configuración LCCG es compatible con un visualizador WQVGA sin controladores gráficos externos
- El motor criptográfico de hardware permite un criptografiado/descriptografiado y autenticación de datos de alto rendimiento
- Numerosas herramientas de desarrollo de Microchip y una tarjeta de Digilent compatible con Arduino™

Microchip anuncia una nueva serie dentro de su familia PIC32MZ de altas prestaciones formada por microcontroladores de 32 bit que integra una unidad de coma flotante (Floating Point Unit, FPU) de hardware y menor latencia en aplicaciones matemáticas intensivas de precisión sencilla y doble.

Esta nueva serie PIC32MZ EF de 48 modelos también ofrece un convertidor A/D de 12 bit y 18 MSPS para una gran variedad de alta velocidad y gran ancho de banda. Además, el PIC32MZ EF ofrece un amplio conjunto de ins-

trucciones DSP. Esta combinación de instrucciones DSP, una FPU de doble precisión y un convertidor A/D de alta velocidad mejora la densidad de código, reduce la latencia y acelera las prestaciones en aplicaciones de procesos intensivos.

Para una panorámica de la familia PIC32MZ, visite: <http://www.microchip.com/PIC32MZ-091415a>.

La serie PIC32MZ EF cuenta con el potente núcleo MIPS M-Class™ de Imagination, de 200 MHz/330 DMIPS y 3,28 CoreMarks™/MHz, integrado con Flash de doble panel y actualización instantánea (hasta 2 MB), una gran RAM (512 KB) y la más amplia selección de periféricos de conectividad en todo el catálogo PIC32, incluyendo un 10/100 Ethernet MAC, Hi-Speed USB MAC/PHY y dos puertos CAN.

Muchas aplicaciones embebidas están incorporando mejores visualizadores gráficos y el PIC32MZ EF, en la configuración LCCG, es compatible con un visualizador WQVGA sin el coste añadido de controladores gráficos externos.

También hay disponible de manera opcional un motor criptográfico completo con un generador de números aleatorios para criptografiado/descriptografiado y autenticación de datos de alto rendimiento mediante AES, 3DES, SHA, MD5 y HMAC.

La aceleración de los ciclos de producto y la rápida evolución de las demandas de los clientes están aumentando el plazo de comercialización para los diseñadores.

El galardonado entorno integrado de software MPLAB® Harmony de Microchip proporciona un ecosistema de desarrollo modular, previamente comprobado y de sencillo manejo basado en interface gráfico de usuario que ayuda a facilitar la integración, reduce el período de pruebas y acelera la adaptación para cambiar

rápidamente las condiciones del mercado, permitiendo así que los diseñadores se concentren en el desarrollo del producto.

La nueva serie PIC32MZ EF cuenta con el soporte del entorno de desarrollo gratuito MPLAB X de Microchip, dentro del cual funciona Harmony, así como los compiladores MPLAB XC32. También se encuentran disponibles el depurador en circuito MPLAB ICD 3 (DV164035) con un precio de 199,95 dólares y el sistema emulador en circuito MPLAB REAL ICE™ (DV244005) con un precio de 499,98 dólares.

También se han anunciado hoy cuatro nuevas herramientas de desarrollo PIC32MZ EF.

La PIC32MZ Embedded Connectivity completa llave en mano con kit básico FPU EF (DM320007)

Esta tarjeta facilita el acceso a aplicaciones y bibliotecas profesionales dirigidas a los nuevos usuarios de PIC32. Permite un desarrollo rápido de prototipos y facilita la migración a entornos profesionales de desarrollo integrado, como MPLAB X IDE de Microchip.

Los 48 modelos de la serie PIC32MZ EF ya se encuentran disponibles para muestreo y producción en volumen. El motor criptográfico está integrado en 16 de los microcontroladores PIC32MZ EF y hay 12 microcontroladores con 512 KB de Flash, 24 microcontroladores con 1 MB de Flash y 12 microcontroladores con 2 MB de Flash.

Los modelos de la familia y sus opciones de encapsulado son QFN (9x9 mm) y TQFP (10x10 mm) de 64 patillas para el PIC32MZ2048E-



tiene un precio de 119 dólares; la PIC32MZ Embedded Connectivity con unidad de coma flotante y kit básico criptográfico (DM320007-C) tiene un precio de 119 dólares; y los módulos enchufables PIC32MZ2048EF PIM Explorer 16 (MA320019) y el PIC32MZ EF Audio de 144 patillas para el kit de desarrollo de audio Bluetooth® (MA32001) tienen un precio de 25 dólares cada uno.

La serie PIC32MZ EF también dispone de la nueva versión de la tarjeta de desarrollo chipKIT™ Wi-Fi de Digilent® compatible con Arduino™.

FH064; TQFP (12x12 y 14x14 mm) de 100 patillas para el PIC32MZ2048EFH100; VTLA (9x9 mm) de 124 patillas para el PIC32MZ2048EFH124; y TQFP (16x16 mm) y LQFP (20x20 mm) de 144 patillas para el PIC32MZ2048EFH144.

Los microcontroladores con motor criptográfico integrado son PIC32MZ2048EFM064, PIC32MZ2048EFM100, PIC32MZ2048EFM124 y PIC32MZ2048EFM144.

Para mayor información, visite la web de Microchip en: <http://www.microchip.com/PIC32-091415a>

Ref. Nº 1511014



ADLER Instrumentos celebra su 20 aniversario estrenando imagen y sede

www.adler-instrumentos.es

“Acercarnos a nuestros clientes para darles una atención personalizada, asesorarles en las mejores soluciones que cubran sus necesidades, ofreciéndoles productos de calidad de alta tecnología”

La compañía ADLER Instrumentos cumple 20 años en el sector de la instrumentación y la distribución en España. A lo largo de estos años, ADLER ha proporcionado al sector de la electrónica y la instrumentación herramientas, equipos y asesoramiento de alta calidad.

Fundada en 1995 por M^a. José Recuero, Millán Fernández, Víctor González y José Manuel Ramírez, ADLER a incrementado su presencia inicial en Madrid a otras oficinas en Barcelona, San Sebastián y Sevilla, incorporando recientemente oficina en Portugal.

Con su amplio rango de representadas, ADLER cubre todo el es-

pectro de equipos necesarios para la medición, calibración y equipos de ensayo en campos como las comunicaciones, mantenimientos industriales y ensayos de laboratorio.

Con la incorporación de nuevas marcas punteras a su catálogo y a una buena planificación en inversión, ADLER ha experimentado un gran crecimiento desde el año 1998 lo que la ha llevado a ser líder en su sector.

Grandes marcas como Tektronix, Fluke, Cobham, Sefelec, etc., confían en ADLER como principal distribuidor.

En sus nuevas instalaciones de Madrid, ADLER ofrece servicios de



En sus nuevas instalaciones de Madrid, ADLER ofrece servicios de formación, cursos, así como todo tipo de asesoramiento técnico y comercial

formación, cursos, así como todo tipo de asesoramiento técnico y comercial

Una combinación de productos de alta calidad junto a la experien-

cia de su equipo técnico y comercial permite a ADLER Instrumentos ofrecer soluciones a los retos que las nuevas tecnologías requieren.

Ref. Nº 1511014



Descubra la Nueva Potencia a un precio sin precedentes



Analizador de Espectro USB portátil

AHORA desde 3.110€!

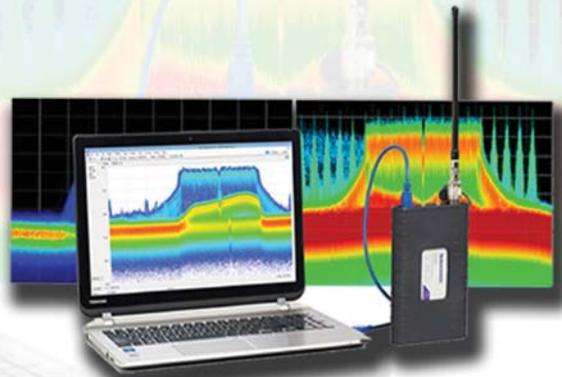
El RSA306 pone al alcance de su mano el análisis de señales de RF!

Potente: Capacidad de análisis en tiempo real desde 9KHz a 6,2GHz y una completa gama de herramientas para análisis vectorial de señales

Asequible: Precio desde los 3.110€, menos de la mitad que un equipo convencional, incluido el software de análisis de señales SignalVu-PC

Portátil: Peso inferior a 0,5Kg y listo para su conexión a PC/Tablet/Ordenador Portátil a través de USB 3.0

Personalizable: Cree sus propias configuraciones personalizadas en su PC o use nuestra API para construir su propia interfaz.



Adler Instrumentos www.adler-instrumentos.es

Delegaciones: Madrid - Cataluña - Andalucía- P. vasco./ Navarra



www.keysight.com

Keysight Technologies presenta fuentes de alimentación compactas para la realización de pruebas en banco precisas y fiables

Un factor de forma compacto y E/S moderna ayudan a los ingenieros de I+D a diseñar y validar productos de forma rápida y cómoda

Keysight Technologies, Inc. ha presentado una serie de fuentes de alimentación DC compactas que ofrecen interfaces LAN y USB, y potencia precisa y fiable para la prueba y validación de diseños. La Serie E36100 incorpora cinco nuevos modelos con hasta 100 V o 5 A de salida a la ya extensa gama de fuentes de alimentación de banco de Keysight.

Los ingenieros de diseño y validación necesitan alimentar sus dispositivos sometidos a prueba

(DUT) de forma segura y sencilla durante las pruebas manuales o secuencias automatizadas. A menudo trabajan bajo presión para realizar las pruebas rápidamente, y muchas veces sus bancos de pruebas están abarrotados.

El factor de forma compacto de la Serie E36100 (2U, 1/4 de rack) ahorra espacio en el banco o en un rack, y las interfaces LAN (LXI Core) y USB estándar facilitan la conexión de las fuentes de alimentación a un ordenador. Un intuitivo sistema de menús en la pantalla facilita a los ingenieros la realización de tareas manuales rápidamente, y la detección de sobretensión y sobrecorriente ayuda a los ingenieros a proteger sus DUT.

“Nuestros clientes nos dijeron que querían una fuente de alimentación de banco de la calidad de Keysight con E/S moderna, un tamaño compacto y una usabilidad del banco excelente”, declaró Kari Fauber, director general de la División de Potencia y Energía de Keysight. “Creamos la Serie E36100 para dar respuesta a las necesidades de los ingenieros de I+D y valida-

ción de diseños que se enfrentan a presiones cada vez mayores para producir rápidamente diseños de alta calidad y que desean alimentar sus dispositivos con plena confianza”.

Cada uno de los cinco modelos de la Serie E36100 incorpora como opción de serie:

- Pantalla OLED de alto contraste que facilita la visualización de la pantalla desde cualquier lugar, incluso desde ángulos pronunciados

- Compatibilidad con el software BenchVue, controladores IVI y comandos SCPI
 - Capacidad de medida para corrientes muy pequeñas
 - Tres años de garantía y soporte de Keysight en todo el mundo
- Puede consultar información adicional sobre la Serie E36100 de Keysight en www.keysight.com/find/e36100. Si desea ver imágenes de los productos, visite www.keysight.com/find/e36100_images.
Ref. Nº 1511015



Keysight Technologies presenta los simuladores de matriz fotovoltaica

Los instrumentos ayudan a los ingenieros a probar y optimizar rápidamente los algoritmos MPPT de un inversor para mejorar la producción de energía solar

Keysight Technologies, Inc. ha presentado dos simuladores de matriz fotovoltaica, el N8937APV y el N8957APV, para ayudar a los ingenieros a desarrollar, verificar y maximizar el rendimiento de los circuitos y algoritmos de seguimiento de punto de potencia máxima de un inversor.

Los ingenieros deben asegurarse de que sus inversores solares sean capaces de convertir la máxima potencia de la matriz solar a la cual están conectados. El desarrollo y la verificación del rendimiento de circuitos y algoritmos de seguimiento de punto de potencia máxima

(MPPT) de un inversor resultan complicados. Los algoritmos MPPT son complejos, y las pruebas bajo el sol con una variada serie de condiciones de temperatura y radiación son difíciles, caras y requieren mucho tiempo.

“Los pequeños incrementos en la producción de energía tienen un importante efecto en la rentabilidad de la generación de energía solar”, declaró Kari Fauber, director general de la División de Potencia y Energía de Keysight. “Los nuevos simuladores de matriz fotovoltaica de Keysight ayudan a los ingenieros a capturar la máxima energía posible de sus inversores, para mejorar los resultados económicos de la generación de energía solar”.

Los ingenieros pueden utilizar los nuevos simuladores de matriz fotovoltaica Keysight N8937APV y N8957APV en un laboratorio o línea de fabricación para simular las características de salida de una matriz fotovoltaica real. Los simuladores de matriz fotovoltaica N8937/57APV

son fuentes de alimentación DC programables de autorrango y salida única que rápidamente pueden simular características de curva I-V bajo diferentes condiciones ambientales (temperatura, radiación, envejecimiento, tecnología celular y más), lo cual permite a los ingenieros probar sus inversores de forma rápida e integral.

Los simuladores N8937/57APV proporcionan una potencia de salida estable, medidas de tensión y corriente integradas y tensión y corriente de salida de autorrango de 500 a 1.500 V y de 10 a 30 A. La capacidad de autorrango hace que las unidades sean más flexibles que las fuentes de alimentación de salida rectangular tradicionales, ya

que amplían la curva de potencia para proporcionar más combinaciones de tensión y corriente.

Además de utilizar las unidades N8937/57APV para simular matrices fotovoltaicas, los ingenieros las pueden utilizar para otras tareas de prueba y medida. Proporcionan alimentación DC programable de autorrango de 15 kW para la verificación de diseños y aplicaciones de equipo de prueba automatizado que requieren tan solo la cantidad justa de rendimiento a un precio asequible. Los ingenieros pueden configurar fácilmente varias unidades en paralelo para crear una única fuente de alimentación que ofrezca más de 90 kW de potencia.

Ref. Nº 1511016



HARWIN

www.harwin.com

Los nuevos empalmes extraíbles EZ de Harwin reducen el coste de montaje de matrices de LED, simplifican la introducción de cambios y acortan el tiempo de producción

Su pequeño tamaño minimiza las pérdidas

Harwin, el fabricante de conectores y productos para placas SMT de alta fiabilidad, ha desarrollado una nueva forma rápida, sencilla y efectiva de interconectar matrices de LED, eliminando la necesidad de operaciones de soldadura tras el montaje y facilitando la introducción de cambios. Los empalmes extraíbles EZ, que forman parte de la gama

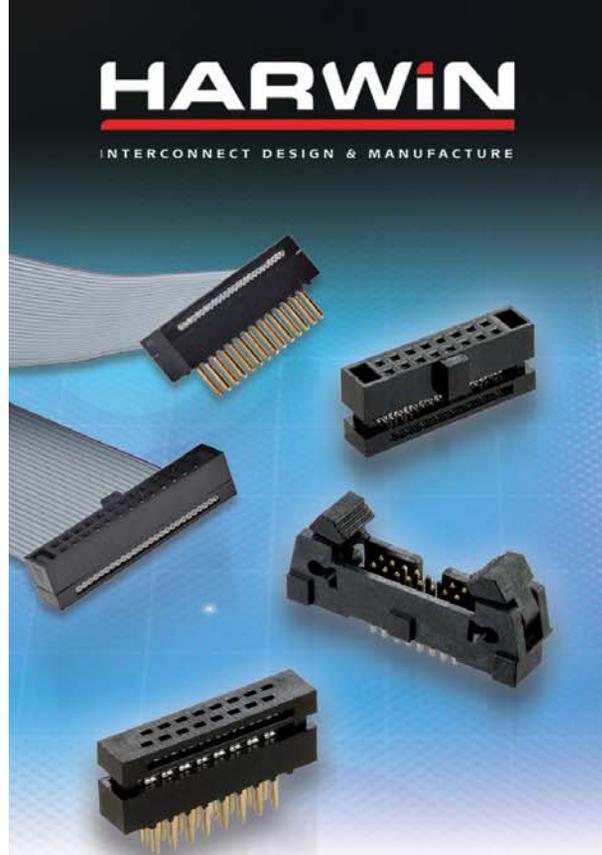
EZ-Boardware de soluciones para placas de circuito impreso, constan de abrazaderas de contacto y barras de conexión extraíbles. Estas abrazaderas para montaje superficial se suministran en embalaje de cinta y carrete para colocación automática, mientras que las barras de conexión extraíbles se encargan de la conexión eléctrica entre abrazaderas. El sistema proporciona una retención segura de las barras de conexión, además de permitir su extracción y sustitución con rapidez si hay que cambiar una matriz de LED. Las abrazaderas se suministran en formato vertical y horizontal.

Estos productos permiten a los usuarios un mayor nivel de automatización de los procesos relacionados con la fabricación y el montaje de varias matrices de LED al eliminar la soldadura manual y/o el uso de conectores convencionales más costosos. Su innovador diseño permite extraer una matriz determinada si no funciona bien, sin que ello afecte a las placas adyacentes, facilitando así el mantenimiento y las reparaciones de forma sencilla y rápida. Los empalmes extraíbles EZ ocupan un mínimo espacio en la placa y su color neutro ofrece la máxima reflexión de la luz. Pueden conducir hasta 1,5 A, por lo que son ideales como sistema muy efectivo para conexión de placas.

Paul Gillam, Responsable de Producto, comenta: "La alternativa a nuestros nuevos empalmes extraíbles EZ es la soldadura de una barra o conexión con hilo, lo cual consume mucho tiempo y supone el riesgo de dañar la placa, o bien utilizar un conector macho y hembra que resulta caro y prácticamente imposibilita la sustitución de cualquier módulo dentro de una matriz compleja. Los empalmes extraíbles EZ permiten conectar con rapidez los cuatro lados de una matriz de LED, e incluso pueden aceptar la alineación incorrecta entre placas".

Aunque entre sus aplicaciones más evidente se encuentran tubos de iluminación LED, matrices de iluminación LED, letreros de LED y otros productos similares, los empalmes extraíbles EZ son una solución ideal sea cual sea el bajo coste, bajo perfil y conexión separable que se necesite.

Ref. Nº 1511017



Conecte con **confianza**

Harwin dispone de un gran stock de conectores de 1,27mm de la serie Archer y de muestras gratuitas para envío rápido.

- **Placa a placa, cable a placa, con varias alturas de apilamiento**
- **SMT y de orificio pasante; embalados en tubos o en cinta y carrete**
- **1A por contacto; temperatura de trabajo entre -40 y 105°C**
- **Modelos CAD disponibles para descarga**

ARCHER

www.harwin.com/archer



www.tempelgroup.com

Mejore la flexibilidad de su sistema con los PC's RISC UC-8100 de Moxa

La limitación del espacio siempre resulta un problema en la automatización, por lo que disponer de una solución de procesamiento compacta que ofrezca gran potencia, almacenamiento y conectividad wireless es un todo un desafío.

Para ello, Moxa ha desarrollado los nuevos ordenadores Wireless UC-8100 con Linux y tamaño reducido, específicamente diseñados para grandes instalaciones distribuidas. El equipo está diseñado a partir de un procesador ARMv7 Cortex-A8, y ofrece dos puertos serie RS-422/485 junto con doble conexión LAN 10/100.

Además, estos ordenadores también disponen de conexión Mini PCIe, que permite conectar interfaces celulares y otros módulos. Esta capacidad y flexibilidad para las comunicaciones permiten al usuario adaptar el UC-8100 de manera eficiente a una gran variedad de soluciones de comunicación y procesamiento, convirtiéndolo tanto en una plataforma de procesamiento en grandes instalaciones como en una

pasarela fiable y segura para la adquisición de datos y el procesamiento de primer nivel en campo.

Diseño compacto y escalable para garantizar su longevidad

La gran variedad de tecnologías y el acelerado ritmo al que evolucionan han hecho que los Fabricantes tengan que trabajar muy rápido para encontrar interfaces comunes de comunicación. Hace una década todavía se usaban ISDN y POTS, y el público ni siquiera había oído hablar de UMTS o ADSL. De hecho, 3G apenas estaba en el horizonte, y en cambio a día de hoy se está comenzando a instalar 4G y ya se empieza hablar de 5G e incluso 6G. Diseñados con la escalabilidad y la flexibilidad en mente, los ordenadores UC-8100 con Linux están especialmente equipados con Wifi y Mini PCIe para poder instalar un módem celular, y poder programarlo fácilmente, dando como resultado un dispositivo de comunicaciones 3 en 1 que permite ahorrar coste en instalación y mantenimiento.

- Compacto, diseño para montaje Carril DIN, más sencillo de instalar.
- Opciones para aumentar el espacio de memoria mediante tarjetas SD o miniSD
- Ranuras Mini PCIe, instalar un módem celular es una tarea sencilla.
- Ajuste las capacidades de su plataforma y ahorre en costes de desarrollo

Gestión sencilla en grandes instalaciones distribuidas

En grandes instalaciones distribuidas, la gestión y mantenimiento de los controladores y procesadores es un gran problema. Los nuevos UC-8100 combinan una arquitectura RISC de gran rendimiento con una gran capacidad de almacenamiento, ofreciendo al usuario una gran flexibilidad a la hora de desarrollar su plataforma de automatización. Los LED programables permiten al integrador o usuario final definir eventos únicos que los activen, ayudando así a detectar o diagnosticar los problemas en el mismo momento que ocurren.

- Gran variedad de opciones de software gratuito, gracias al uso de Debian para ARM7.
- LEDs programables para minimizar el tiempo de diagnóstico y reparación.
- Soporte nativo para Modbus, para conectar sus sensores más fácilmente.

Mayor seguridad para proteger datos, tanto de fallos software como hardware

Los ordenadores UC-8100 también disponen de protección contra ataques a la red. Moxa ha llevado la potencia de TPM (Trusted Platform Module) un paso más allá, integrando un sistema de arranque patentado que proporciona una protección extra contra fallos en el Kernel, y eliminando así el único vector



de ataque disponible. Con el Kernel protegido a nivel hardware su ordenador podrá trabajar de manera segura con garantía de que cualquier comunicación que se haga a través de TPM permanecerá confidencial y segura, sin posibilidad de que se vea expuesta por un fallo en el sistema.

- TPM embebido con la mejor protección: EAL4+
- La solución patentada por Moxa usa encriptación dinámica para salvaguardar el Kernel de Linux.
- SD protegida contra escritura con TPM integrado garantiza la integridad del SO.

Ref. Nº 1511018



Administre fácilmente dispositivos PROFIBUS vía Modbus TCP

MOXA se complace en presentar su serie de gateways MGate 5101-PBM-MN de PROFIBUS a Modbus TCP. Las características del MGate 5101-PBM-

MN le permiten hacer de puente entre dispositivos PROFIBUS y maestros Modbus TCP (SCADA o PLCs) fácilmente. Además, su diseño robusto con aislamiento óptico y rango extendido de temperatura de trabajo desde -40°C hasta +75°C (según modelos), asegura su fiabilidad para su utilización en apli-

caciones industriales como las petrolíferas y del gas, subestaciones eléctricas, o procesos de automatización industrial.

A través de las soluciones gateway de MOXA, los clientes pueden desplegar su aplicación fácilmente gracias a la innovadora función de AutoScan, con un simple click y con una herramienta de monitorización online. Esto simplifica el mantenimiento y elimina la necesidad de comprar una herramienta de monitorización extra.

Configuración simple y sencilla con One-Click AutoScan

Para completar la configuración del gateway mediante un simple click, el MGate 5101-PBM-MN provee una innovadora función de AutoScan para detectar todos los dispositivos esclavos PROFIBUS y sus módulos de E/S. Una vez realizada la configuración, se genera

una tabla de mapeo de fácil lectura para asistir en la configuración del maestro Modbus TCP (como SCADA o PLC).

La monitorización de E/S basada en Web simplifica el mantenimiento

El MGate 5101-PBM-MN incorpora una herramienta de monitorización de E/S online con funciones de importación/exportación para facilitar la configuración, y que graba los registros de acciones en el equipo para facilitar la resolución eficiente de problemáticas que pudieran surgir.

Esta herramienta soporta también funciones de encriptación como HTTPS o SSH para prevenir el acceso no autorizado.

Con ella, los clientes no necesitan realizar un gasto extra en una herramienta de monitorización de PROFIBUS.

Ref. Nº 1511019

TAMAÑO COMPACTO GRANDES POSIBILIDADES

PC programable como
pasarela o datalogger,
con 4G integrado



Programmable 4G LTE Data Logger and Gateway



Los ordenadores embebidos UC-8100 están certificados para comunicaciones 4G (LTE) y 3G. La ranura mini-PC le permite una amplia variedad de posibilidades de expansión, como módulos de comunicación celular o Wi-Fi.

Mayor Seguridad con Hardware con codificación TPM

El PC embebido UC-8100 es la primera plataforma ARM embedded del mundo que incluye un chip TPM. Gracias a la integración de este chip TPM la serie UC-8100 proporciona una protección de su hardware y datos sin precedentes.

- Seguridad de los datos basada en Hardware.
- Sin consumo de los recursos del sistema.



Tecnología Secure Boot(TM). Proteja su propiedad intelectual

Secure Boot(TM) es una solución patentada por MOXA que ofrece a los integradores y a los desarrolladores de software un potente método de proteger su propiedad intelectual.



Compacto y Potente

- Procesador ARMv7 Cortex A8 300/600/1000 MHz
- Plataforma abierta Debian ARM7
- Socket SD para instalación del SO y expansión de almacenamiento
- LEDs programables
- Doble puerto Ethernet 10/100 Mbps.
- Puertos serie RS-232/422/485
- Puertos USB 2.0





www.rs-components.com

Nuevo sistema de cableado versátil y adaptable de Ethernet disponible en RS Components

Innovador sistema de conectores Ha-VIS preLink de HARTING que ofrece garantía para el futuro, rápida instalación y capacidad de adaptación en una amplia gama de aplicaciones industriales de redes y control de maquinaria

RS Components anuncia la disponibilidad de una amplia gama de productos basados en la nueva tecnología Ha-VIS preLink® de HARTING, uno de los fabricantes de conectores de alto rendimiento más importantes del mundo. Este innovador sistema ofrece una instalación sencilla con potencial para revolucionar una red industrial, desde el cableado de las instalaciones hasta las aplicaciones de control de maquinaria.

Compatible con una amplia gama de perfiles que incluyen todos los ba-

sados en Ethernet y el cableado Gigabit de 8 núcleos, HARTING Ha-VIS preLink es un sistema modular de conectores que utiliza la técnica de conexiones de salida rápida permitiendo a los usuarios pre-ensamblar los cables o adquirir los cables ya preparados e instalarlos de manera rápida y sencilla in situ. Gran parte del trabajo de preparación se completa con antelación, y esto hace que sea más rápido, más eficiente y rentable; además, el sistema de conectores tiene potencial para reducir las cargas de equipamiento, formación y pruebas de los instaladores, haciendo que sea una alternativa atractiva frente a las conexiones de salida tradicionales.

Altamente versátil y adaptable, el sistema se basa en la simplicidad del bloque de conexiones de salida que el usuario puede cablear por separado: el sistema se acopla con seguridad a cualquiera de los siete perfiles de acoplamiento intercambiables. En estos se incluyen: RJ45, PushPull RJ45, M12 de código D, M12 de código X, RJ45 HARTING Industrial Form Factor, RJ45 Keystone y un extensor preLink para las extensiones de cable. El cableado se convierte en un proceso rápido y sencillo, ya que los cables se insertan en el bloque de conexiones de salida



prelink según los códigos de colores. Se puede lograr la conexión de salida del cable y el pelado del cable adicional en un solo paso: una vez se acopla al conector, el bloque de conexiones de salida se convierte en una parte integral de la unidad y deja de ser una interfaz independiente; ya en la carcasa, se consigue un acoplamiento del bloque de conexiones de salida Prelink a prueba de vibraciones, y este queda protegido de las influencias externas.

El sistema es especialmente adecuado para instalaciones en espacios reducidos o en cajas de conexión.

Además, los segmentos de cable pre-ensamblados también se pueden intercambiar rápidamente durante las tareas de mantenimiento o actualización. El sistema de conectores Ha-VIS preLink de HARTING, que se compone de más de 24 productos diferentes está disponible en RS Components.

Se espera que alcance una amplia implementación en diversos mercados, incluidas las aplicaciones de automatización y control, telecomunicaciones y comunicaciones de datos, redes y ferrocarril/transporte.

Ref. Nº 1511020

RS Components revoluciona el etiquetado con las nuevas y avanzadas etiquetadoras DYMO® XTL™

Sus gráficos en color, el software adicional y la versatilidad de sus cartuchos simplifican todas las tareas del etiquetado, desde el tracking y seguridad, hasta la identificación del cableado

RS Components introduce la nueva era caracterizada por la sencillez, rapidez y productividad industrial lanzando la novedosa gama de etiquetado DYMO® XTL™ que incluye gráficos en color y aplicaciones para etiquetas.

RS es distribuidor de las etiquetadoras XTL 300 y XTL 500. Estas etiquetadoras tienen una pantalla de inicio intuitiva que simplifica su uso con la vista previa de impresión; además, soportan códigos de barras estándar de la industria, así como códigos QR; y por otra parte, las plantillas pre-cargadas permiten crear etiquetas rápidamente

con el formato deseado, además, para ello, el usuario dispone de un teclado y unos botones de navegación situados en la parte inferior que facilitan aún más el proceso.

Los modelos XTL 300 y XTL 500 son perfectos para el etiquetado general, el tracking de productos o envíos, la gestión de facilities en las empresas, así como para la instalación de equipos eléctricos o de datos, ya sean en bloques de terminales, interruptores, paneles de distribución, paneles de conexión o cableado.

La mejora en la velocidad y en la sencillez es lo que permite un etiquetado ágil, que no compromete la productividad, y que además, a largo plazo ayuda a maximizar el mantenimiento y la seguridad.

La etiquetadora XTL 300 tiene una pantalla LCD en color de 71 mm que imprime etiquetas de hasta 24 mm de ancho con un máximo de 11 líneas de texto y una resolución de 300 dpi.

El modelo XTL 500 tiene una pantalla táctil muy cómoda de 109 mm

a color, con un ancho de etiqueta de hasta 54 mm y 24 líneas de texto.

Ambos modelos vienen con una memoria integrada de 41 MB, capacidad de serialización y una batería recargable LiPo.

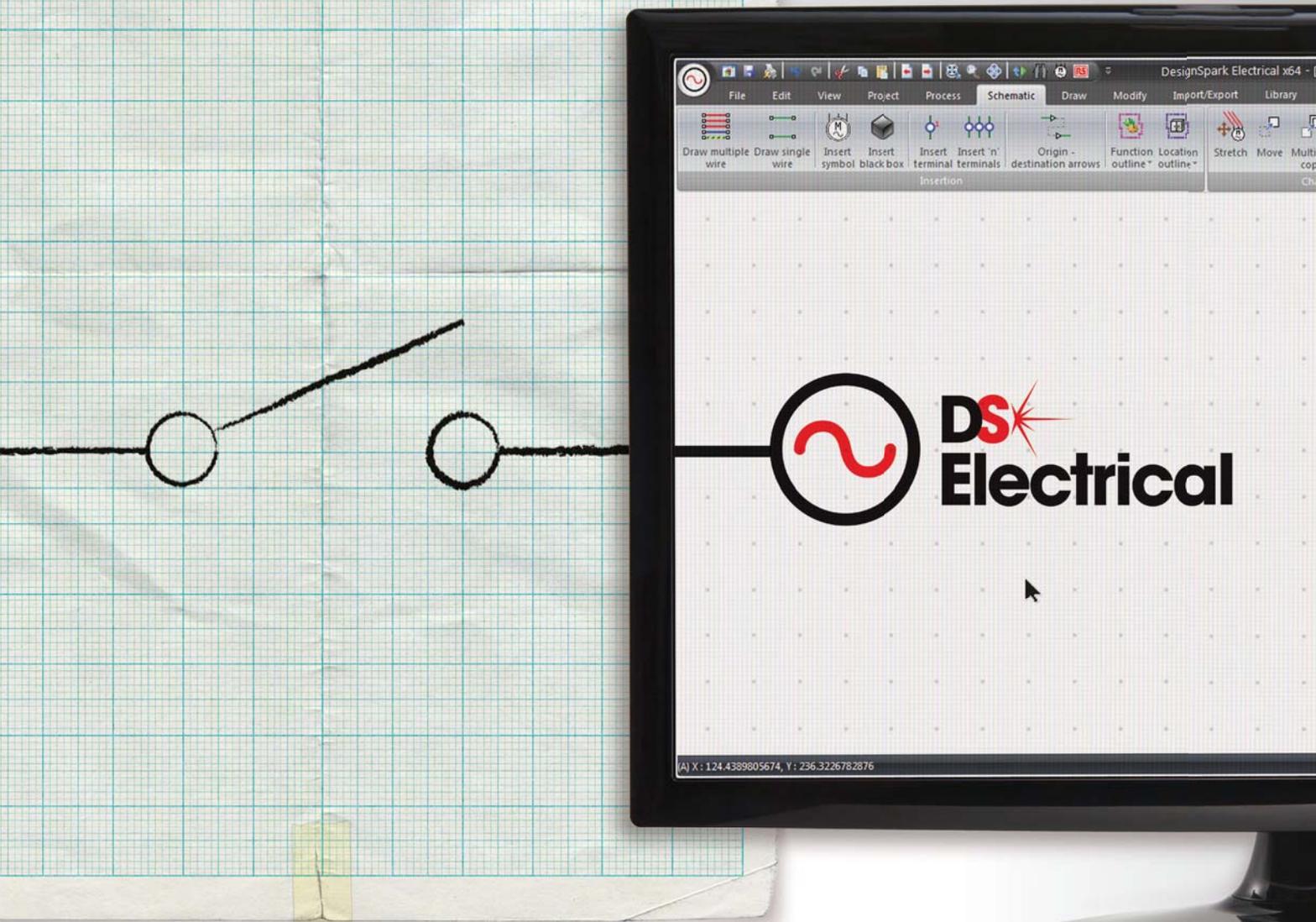
Las etiquetas están fabricadas con materiales resistentes capaces de resistir los agentes externos como la humedad, los químicos, las temperaturas extremas y los rayos UVA. También cumplen la norma UL 969, incluyendo sus componentes, y satisfacen las normas de color OSHA, ISO y ANSI para la comunicación en lugares de trabajo. Las tintas de impresión, que no manchan ni destiñen, garantizan un tiempo de vida prolongado.

Hay disponible una amplia gama de etiquetas en cartuchos muy fáciles de usar, que incluyen cinta continua, etiquetas precortadas, tubos termorretráctiles y señalización de seguridad de pequeño formato. Las etiquetadoras XTL identifican automáticamente el cartucho cuando este se carga. Las etiquetadoras XTL 300 y XTL 500

también pueden utilizarse con la aplicación de etiquetado para PC DYMO ID. Esta aplicación da acceso a una amplia gama de imágenes y símbolos populares, proporcionando herramientas que incrementan la productividad, como la importación de datos, la impresión directa de etiquetas de hojas y la personalización de las preferencias de usuarios de XTL.

Ref. Nº 1511021





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





Aceite & Gas



Farmacéutica & Química



Comida & Bebida



Automoción & Aeroespacial



Agua & Residuales



Manufacturación & Industrial

Ω 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 items en stock
- Soporte técnico completo



UWBT Serie *Bluetooth*®

Convierta su móvil en un sistema de adquisición de datos portátil



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.



Sondas y conjuntos

Para todos los entornos y aplicaciones

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



www.fadisel.es

Una moto con autonomía casi ilimitada. Célula de combustible con agua salada

Cebekit presenta el C-7107, un nuevo kit de desarrollo tecnológico basado en la experimentación y el juego como método de aprendizaje.

En torno a una célula de combustible con tecnología de ánodo

de magnesio y cátodo de oxígeno e hidrógeno, emplea una disolución de agua salada como combustible, consiguiendo con tan solo unas gotas una autonomía de hasta 3 horas de funcionamiento continuado.

Un atractivo diseño, una autonomía increíble y un movimiento con largos trazados rectos, giros extremos y rotaciones completas son el reclamo a través del cual el kit capta la atención del usuario, transfiriendo durante el proceso de construcción los principios de funcionamiento de la pila de combustible y el desarrollo mecánico mediante motor eléctrico.

En formato de automontaje, el C-7107 incluye todos los elementos necesarios para su construcción. Engranajes, componentes, motor y piezas estructurales que se unen entre sí por simple fijación, requiriendo solamente unos alicates de corte como única herramienta externa y una disolución casera de agua salada como combustible.

Está recomendado para edades a partir de 8 años, dispone de 4 ándodos de magnesio con una capacidad de reacción de unas tres horas cada uno. Una vez consumidos, Cebekit dispone de recambios adicionales



con los que prolongar ilimitadamente la experiencia de juego del C-7107.

Resto de características e información ampliada en la web de Cebekit.

Ref. Nº 1511022

Obtener agua limpia. Kit de experimentación y aprendizaje

Agua al abrir el grifo, al regar los campos, en los ríos y en el mar. ¿Como se regenera el agua dulce, cual es su ciclo, como construir un filtro para obtener agua limpia?

El C-9941 de Cebekit es un kit de experimentación y aprendizaje que describe los principios y procesos del ciclo del agua, su filtrado y su tratamiento.

Incluye un kit de 'auto-depuración de agua y distintos experimentos que contemplan los métodos de filtrado y depuración que se produ-

cen en la naturaleza o en una planta de tratamiento, como la filtración lenta, la precipitación por coagulación, el tratamiento por filtración rápida, la función del cloro, conversión de aguas sucias en transparentes mediante carbón activo, etc.

Un completo mini-laboratorio que permite una comprensión fácil y natural mediante la práctica y la experimentación. Desde la evaporación, su precipitación y transcurso natural hasta el consumo, así como los principios de tratamiento y depuración artificiales.

El Cebekit C-9941 se compone de todos los materiales necesarios para realizar las prácticas, filtros,

substancias y tubos, incluyendo un descriptivo manual ilustrado con el conjunto de explicaciones de principios y pasos en el desarrollo de cada experimento. A diferencia de otros kits de aprendizaje y experimentación, una vez completadas todas sus prácticas su recorrido de uso no se agota. El propio C-9941 describe cómo reponer y reconstruir fácilmente los elementos para repetir tantas veces como se desee los distintos experimentos, haciéndolo especialmente interesante para su uso docente en escuelas o institutos.

Está recomendado para edades a partir de 10 años, bajo supervisión de un adulto.



Resto de características e información ampliada en la web de Cebekit. Web: http://fadisel.es/educatiu-cebekit/taller-investigacio/kit-tractament-d-aigua-c-9941_r_508_2578.aspx

Ref. Nº 1511023



www.arrow.com

Arrow se alía con Solair para ofrecer soluciones IoT

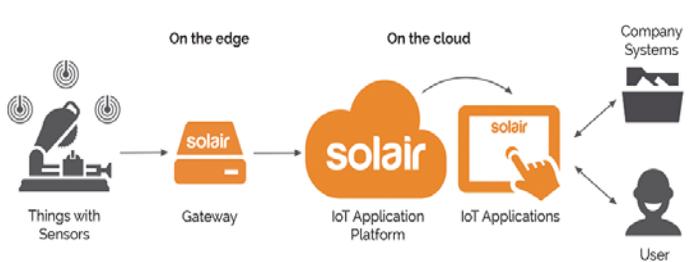
La innovadora Plataforma de Aplicación y kit básico 'IoT In A Box' (IoT en una Caja) de Solair se une a la cartera de soluciones y servicios de Arrow OEM Computing Solutions para aplicaciones de IoT profesionales

Arrow Electronics facilitará a fabricantes de equipos y usuarios finales la creación de potentes aplicaciones de Internet de las Cosas gracias a su nuevo acuerdo de distribución con Solair.

Solair es una plataforma de aplicación para Internet de las Cosas que hace que los negocios sean más inteligentes al conectarlos con sus productos mediante aplicaciones IoT.

Los clientes pueden ver sus datos muy rápidamente utilizando el kit básico 'IoT In A Box' de Solair, que proporciona todo lo necesario para conectar máquinas, cosas y sensores a una aplicación en la nube utilizando un sencillo panel de administración que se configura con tan solo un clic. Solair es único ya que no se requiere programación alguna para personalizar la aplicación. También incluye funciones de seguridad avanzadas, herramientas de gestión y soporte para escalabilidad.

Hablando sobre el acuerdo de distribución, el CEO de Solair, Tom Davis, dijo: "Los clientes Arrow po-



drán acceder al poder de IoT rápida y eficazmente adoptando nuestra revolucionaria Plataforma de Aplicación de IoT, ayudando a incrementar ingresos y reducir costes operativos. Estamos deseosos de trabajar estrechamente con Arrow y su equipo de expertos para agilizar la adopción de IoT por parte de empresas de todos los tamaños".

Amir Mobayen, vicepresidente y responsable general de Arrow OEM Computing Solutions EMEA, afirmó:

"Este es el más reciente éxito en nuestra estrategia para ofrecer a nuestros clientes las mejores soluciones dentro del ámbito de IoT, un mercado de veloz crecimiento.

Solair cuenta con una energía tremenda como innovador tecnológico dinámico, y la empresa encaja perfectamente con nuestras múltiples destrezas tales como diseño e integración, logística global y soporte a largo plazo".

Ref. Nº 1511024

instrumentos de medida

www.idm-instrumentos.es

Registrador industrial de vibraciones Expert Vibro

Instrumentos de Medida, S.L. presenta el Expert Vibro. Usa la última tecnología de procesamiento basada en FPGAs de doble núcleo para medida, registro y análisis de transitorios y vibraciones en aplicaciones industriales.

Está equipado con 8 ó 16 entradas analógicas síncronas con frecuencias de muestreo de hasta 50kHz por canal. Usa un convertidor A/D de 24-bit para garantizar medidas de alta precisión. El equipo dispone de aislamiento galvánico para asegurar la integridad de las medidas en entornos industriales.

Mediante software el usuario puede configurar las entradas analógicas de forma independiente para lecturas de voltaje, acelerómetros IEPE, sensores de velocidad o vibraciones. Las funciones software incluyen compa-

radadores y entradas digitales para una gran flexibilidad en las funciones de trigger. Los datos registrados que violen los límites de alarma establecidos pueden generar acciones de control sobre 8 salidas digitales con tiempos de reacción de milisegundos para procesos críticos, o pueden ser procesados a través de cualquiera de sus buses de campo (Profibus, Modbus, CAN y RS485). También puede actuarse sobre sus cuatro salidas analógicas con valores calculados a partir de las lecturas tomadas.

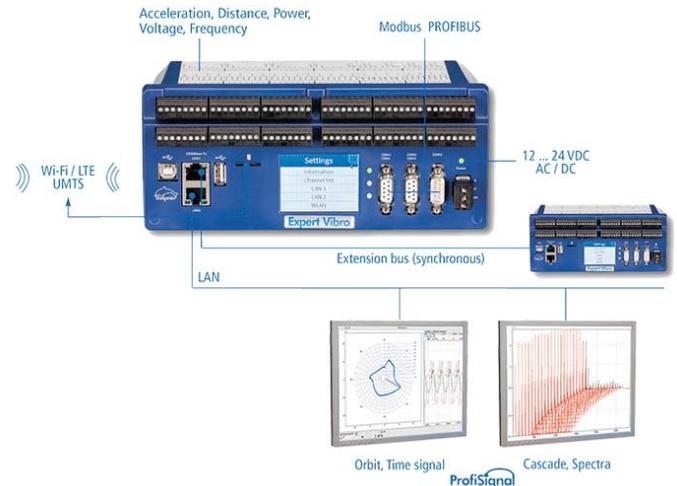
Delphin ha incorporado las interfaces estándar USB y LAN en el nuevo registrador, y opcionalmente WiFi o módem UMTS/LTE/GSM integrado. Se pueden sincronizar múltiples equipos Expert Vibro para procesos que requieran medidas de vibraciones en más de 16 puntos. El registrador incorpora una pantalla táctil que puede mostrar datos de configuración y lecturas importantes sin necesidad de software. Su memoria interna de 15 GB permite abordar aplicaciones de monitorización y control desatendidas en ensayos de turbinas, compresores, motores

eléctricos, ventiladores y en general maquinaria rotativa industrial según normativas DIN ISO 10816 y VDI2059.

Mediante software pueden definirse canales calculados para tareas de monitorización y análisis complejas, partiendo de los valores registrados, tiempos y espectro de frecuencias. El espectro es computado y registrado en tiempo real (FFT). El usuario puede definir funciones de análisis individua-

les por cada canal tales como filtros, integradores, RMS/p-p, algoritmos FFT y muchos más. El registrador Expert Vibro es totalmente compatible con el software ProfiSignal y puede usarse en conjunción con la opción adicional Vibro para análisis complejos de vibraciones con gráficos polares, órbita, FFT, Bode (Amplitud-fase), espectrograma y equilibrado de eje.

Ref. Nº 1511025



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 idm@idm-instrumentos.es
Transmille www.transmille.com
Instrumentos de Medida SL www.idm-instrumentos.es

FLUKE.

www.fluke.es

Fluke presenta ocho nuevas cámaras de infrarrojos con una resolución 2,5 veces superior para valorar con rapidez el estado de los equipos

La nueva serie TiS Performance también incorpora la fusión de imágenes, que permite identificar los problemas antes de que se conviertan en costosas averías

Fluke Corporation presenta ocho nuevas Cámaras de infrarrojos Fluke® TiS Performance con una mayor resolución que permite a los profesionales de industriales, de mantenimiento y HVAC analizar el estado de los equipos con más rapidez y precisión.

Los nuevos modelos TiS tienen hasta 2,5 veces más píxeles y una mejora del 70% en la relación distancia-punto, en comparación con la serie Fluke Ti1xx. Así, se logra una mayor calidad de imagen que mejora la identificación de problemas potenciales en los equipos en aplicaciones industriales y de mantenimiento eléctrico, así como en edificaciones. Los nuevos modelos cuentan con una gran pantalla de 3,5 pulgadas que permite visualizar los problemas directamente sobre el terreno e incluye acceso a las imágenes con un solo toque, lo que elimina la necesidad de moverse por

un menú para ver las imágenes. Hay ocho modelos disponibles, cinco de enfoque fijo y tres manuales, con una resolución de hasta 260 x 195 píxeles.

Las resistentes cámaras de infrarrojos permiten cargar imágenes a la nube de Fluke Connect mediante una conexión inalámbrica para almacenar y gestionar las imágenes de forma segura y reducir el tiempo de administración necesario de vuelta en la oficina. Permiten crear informes y enviarlos por correo electrónico directamente sobre el terreno mediante Fluke Connect, lo que hace que ya no sea necesario volver a la oficina para procesar los informes.

Fluke Connect

La serie TiS Performance se ha diseñado para trabajar con el sistema Fluke Connect®, el mayor sistema del sector de herramientas de prueba inalámbricas, que permite a los técnicos transmitir los datos de las mediciones de forma inalámbrica desde sus herramientas de prueba a sus smartphone para almacenarlos de forma segura en la nube Fluke Connect® y proporciona acceso al resto del equipo directamente.

* La suscripción a Fluke Connect® proporciona videollamadas ShareLive™ que permiten a los equipos compartir datos de inspecciones de infrarrojos y acceder a ellos sobre la marcha para observar las tendencias de los equipos a lo largo del tiempo.

La aplicación de Fluke Connect® puede descargarse desde la App Store de Apple y desde la Play Store de Google.

Ref. Nº 1511026



Los registradores de potencia trifásicos Fluke 1736 y 1738 ofrecen datos completos que permiten optimizar la fiabilidad de los sistemas y ahorrar costes

Capture y registre automáticamente más de 500 parámetros de calidad de potencia para analizar en profundidad el consumo y la calidad de la energía

Fluke Corp. presenta los Registradores de potencia trifásicos 1736 y 1738 que capturan y registran automáticamente más de 500 parámetros de calidad de potencia que permiten a técnicos e ingenieros disponer de más perspectiva en los datos necesarios para tomar mejores decisiones sobre el consumo y la calidad de la energía.

Los registradores capturan y registran valores de tensión, corriente, potencia, armónicos y datos relacionados con la potencia, y proporcionan datos completos para estudios de carga, evaluaciones de energía, medición de armónicos y eventos de tensión. Incluyen el software Fluke Energy Analyze Plus que ofrece un análisis detallado del consumo energético y calidad de la potencia. Además, generan informes de manera automática.

Los dispositivos cuentan con una interfaz de usuario optimizada, sondas de corriente flexibles y una función de verificación de la medición inteligente diseñada para reducir los errores al verificar y corregir di-

gitalmente los errores de conexión comunes. Su configuración se puede simplificar aún más si el registrador se alimenta directamente desde el circuito que se mide.

El Fluke 1736 y 1738 son los primeros registradores trifásicos diseñados para funcionar con el sistema Fluke Connect® de software y herramientas inalámbricas. Las herramientas de Fluke Connect permiten que los técnicos transmitan datos de manera inalámbrica desde los instrumentos de medida a sus teléfonos inteligentes y almacenarlos con total seguridad en la nube de Fluke Connect®, de forma que su equipo pueda acceder a los datos sobre el terreno.

Con la aplicación Fluke Connect para smartphones, los datos de los registradores se pueden consultar a una distancia segura, lo que reduce la necesidad de equipos de protección, visitas a las instalaciones y comprobaciones in situ.

Si desea obtener más información sobre los registradores de potencia trifásicos Fluke 1736 y 1738, visite: www.fluke.com/powerquality.

Para obtener más información sobre los instrumentos y las aplicaciones de Fluke o para saber dónde se encuentra su distribuidor más cercano, póngase en contacto con Fluke Corporation Ibérica, S.L. P.I. Valportillo – C/ Valgrande 8 nave B1A – 28108 Alcobendas, llame al 91 414 01 00, envíe un fax al 91 414 01 01, mande un correo electrónico a fluke-info@fluke.com o visite el sitio web de Fluke en <http://www.fluke.com>.

Ref. Nº 1511027



www.kolbi.es

El apantallado y puesta a tierra de las mallas de los cables es fundamental en aplicaciones de control y medida industrial

Estas pantallas protegen a las señales conducidas de las perturbaciones electromagnéticas procedentes del exterior y retienen también las perturbaciones generadas por las señales de los cables evitando que afecten a equipos próximos a estos.

Las mallas conducen estas perturbaciones a un punto de puesta a tierra donde se drenan.

Una buena calidad en este punto de puesta a tierra de las pantallas



www.icotek.com

facilita la eliminación de estas perturbaciones.

Hay que tener en cuenta que la impedancia de la puesta a tierra varía con la frecuencia de las perturbaciones, aumentando cuanto mayor sea esta frecuencia. Una impedancia alta en la puesta a tierra provoca que las perturbaciones no se deriven correctamente, afectando a las señales conducidas o equipos de su entorno.

icotek ofrece un sistema de puesta a tierra de pantallas de cables que combina una fácil y rápida instalación con una muy baja resistencia de paso a tierra.

Esta baja resistencia se debe a que la superficie que abraza a la malla del cable es muy alta en comparación con



Gráfico A: Serie SKL

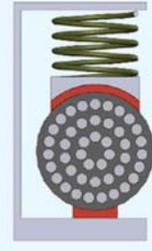


Gráfico B: Sistemas convencionales

los sistemas clásicos de puesta a tierra de mallas.

icotek dispone de variantes para montaje a carril DIN, montaje a panel, sobre barras colectoras o elementos insertables en tarjetas de entradas/salidas en módulos de periferia descentralizada. Estos elementos pueden incorporar un soporte para montar una brida que haga que el sistema soporte tirones accidentales en el cable.

Ref. Nº 1511028



www.kolbi.es

Pulsadores SHORTRON con cable inyectado. Protección también en la parte trasera

SCHLEGEL presenta la gama de pulsadores con cable inyectado en su



www.schlegel.biz

familia SHORTRON. En entornos con elevados grados de humedad y con riesgo de condensación.

Se necesitan altos grados de protección IP no sólo en el frontal del panel, sino también en la parte trasera, donde las conexiones de las cámaras

de contactos quedan expuestas. La gama SHORTRON con cable inyectado ofrece pulsadores rasantes para montaje en taladros de diámetro 22 mm.

Los contactos y la iluminación LED están ya integrados en el cuerpo del pulsador. Un cable industrial con un sistema antitración se monta por un proceso de inyección, alcanzando un grado de protección IP69K en su parte trasera.

El cable puede finalizar en un conector M12 o en terminales.

Ref. Nº 1511029



¡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.promax.es

Transmudador directo de satélite a terrestre

PROMAX lanza el Transmudador CompactMax para realizar la conversión de TV satélite para TV Terrestre de una forma fácil y eficaz. Se trata de un dispositivo compacto que puede ser programado con simplicidad tanto presencialmente como remotamente. Cualquier instalador tiene acceso a esa tecnología que parte de las señales recibidas por satélite para

distribuir las en COFDM, incluso si están codificadas (siempre que se disponga de la correspondiente PCMCIA).

El sistema CompactMax está disponible en la mayoría de los formatos de televisión digital del mundo. Comenzando por el DVB-T, T2, ISDBT, etc. El aparato viene a resolver una necesidad indiscutible, detectada cuando hay que dar servicio a hoteles, edificios singulares, redes de cable, etc. Con este dispositivo no van a precisar de complicados módulos programables.

Un único dispositivo con 4 entradas SAT puede dar hasta 8 MUX de salida. El software de control es tan amigable que no hay posibilidad de equivocarse. Por otra



parte los niveles de calidad de la salida terrestre son tan altos que incluso pueden ser usados en pequeños emisores broadcast. Una de las aplicaciones más interesantes

consiste es inyectar las señales de Satélite (incluso las codificadas) en las redes de CATV con niveles de BER de 40 dBs.

Ref. N° 1511030

Kit de medida FTTH Promax PL-675

PROMAX reposiciona su kit para medidas de FTTH en redes GPON modelo PL-675 para demostrar a los profesionales que manejan la fibra óptica que las prestaciones que tiene son muy superiores a los equipos similares del mercado. El kit PL-675 está compuesto por la fuente de luz láser triple PRO-LITE-105 que puede suministrar las tres longitudes de onda más habituales (1310, 1490 y 1550 nm) de forma individual, simultánea o secuencial, según interese al operador.

Si se desea alguna otra longitud puede programarse en fábrica. Además incluye un localizador de fallos (fault locator), es decir, una

fuente LED visible para identificar fibras y detectar interrupciones y problemas de la fibra mediante inspección visual.

La fuente PRO-LITE-105 se complementa con el medidor selectivo de FTTH modelo PRO-LITE-67 que dispone de especificaciones que lo hacen único en el mercado. Fue diseñado con la ayuda de los ingenieros de Telefónica y del Ministerio de Industria para dar un servicio excepcional a los técnicos.

Entre sus características más relevantes se encuentra la posibilidad de medir las tres longitudes de onda simultáneamente gracias a los filtros de entrada implementados. Incluye una barra gráfica de gran ayuda para los ajustes cuando la red está en funcionamiento. Asimismo, el test de atenuación

Contenido del kit de medida de fibra PL-675



Medidor selectivo PRO-LITE-67

- Triple longitud de onda
- Medidor de pérdidas de retorno
- Medidor de potencia FTTH
- Doble banda de bajada
- Localizador visual de fallos

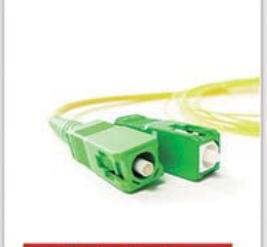


Fuente LASER triple PRO-LITE-105

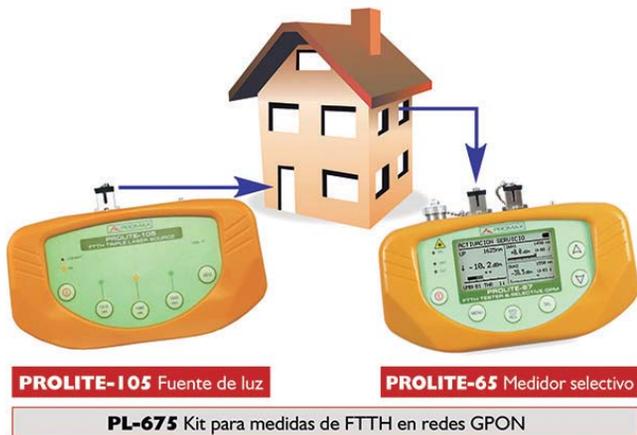
- Longitudes de onda calibradas
- 1310, 1490 y 1550 nm
- Modulación de baja frecuencia seleccionable
- Opción a 1310, 1550 y 1625 nm



Maleta de transporte reforzada



Latiguillos de fibra óptica



informa del Pasa/No pasa de las tres longitudes de onda a la vez, lo que simplifica sobremanera el proceso de medida y lo hace mucho más rápido. Especialmente cuando la fuente y el medidor se encuentran en diferentes ubicaciones y se requieren de dos operadores para realizar la medida.

Lógicamente los dos equipos se entregan contenidos en una maleta de transporte junto con los lati-

guillos necesarios para realizar las calibraciones. El software que permite presentar los resultados y las certificaciones es muy amigable en su manejo y proporciona informes de forma muy rápida.

La interfaz del PRO-LITE-67 es directa y sencilla: entre otras funciones incluye el Test atenuación ICT, Test atenuación OLTs y función para Activación del Servicio.

Ref. N° 1511031



8" TFT COLOR
PANTALLA TÁCTIL
(SEGÚN MODELO)



Nuevos osciloscopios digitales serie OD-600

Analizador lógico integrado. Pantalla táctil. Hasta 200 MHz y 2 GS/s. Gama profesional y gama económica. Hasta 4 canales.

- ANALIZADOR LÓGICO**
CON SOFTWARE DE ANÁLISIS PARA PC 100% GRATIS
- 200 MHz**
GAMA PROFESIONAL
- 100 MHz**
GAMA PROFESIONAL
- 60 MHz**
GAMA ECONÓMICA
- 30 MHz**
GAMA ECONÓMICA
- 2 GS/s**
MUESTREO
- 4**
CANALES
- PC**
SOFTWARE



OD-600 · Gama económica de 30, 60, 100 y 200 MHz

Cuatro modelos para todos los requisitos. ¡Sorprendentes especificaciones!

Ancho de banda desde 30 hasta 200 MHz con muestreo en tiempo real de hasta 2 GS/s. Entrada de 2+1 canales. Con pantalla TFT de 8" y alta resolución, conexión a memorias USB y PC, Pasa/Falla...



OL-612 · 2 equipos en 1 Osciloscopio digital + Analizador lógico

Osciloscopio digital profesional de 100 MHz y 2 GS/s que incorpora un analizador lógico de 16 canales con software gratuito para PC.

OD-624 · Gama profesional

Osciloscopio digital con pantalla táctil

El más potente de la gama profesional, con ancho de banda de hasta 200 MHz, muestreo de 2 GS/s, 4 canales, pantalla táctil y software gratuito para PC.



www.promax.es

SICK

Sensor Intelligence.

www.sick.es

Cortinas fotoeléctricas de seguridad deTec4 Prime

Funcionalidad sencilla

La introducción de las cortinas fotoeléctricas de seguridad deTec4 Core y deTec2 Core facilita más que nunca la protección de los puntos peligrosos y los puntos de acceso. Ahora, este nuevo miembro de la familia, el deTec4 Prime, lleva esta tecnología un paso más allá. La nueva cortina fotoeléctrica de seguridad deTec4 Prime se basa en el exitoso concepto de la deTec4 Core. Al mismo tiempo, combina las características de las variantes de cortinas fotoeléctricas de seguridad existentes en un único dispositivo e incluso añade nuevas funcionalidades. Y todo esto gracias al diseño compacto que permite ahorrar espacio de la versión Core.

Gracias al diseño extremadamente sencillo del conector, las variantes básicas se pueden configurar para satisfacer los requisitos de aplicación utilizando cuatro conectores intercambiables. Tan solo cambiando el conector adecuado: la deTec4 Prime cambia el modo de detección que se necesita y el operador confirma el cambio, estableciendo la configuración.

Visión general de la estructura de la gama de productos básicos

Las cortinas fotoeléctricas de seguridad deTec4 son dispositivos de protección electrosensibles que cumplen con el nivel de prestaciones "e" de conformidad con la EN ISO 13849 y SIL 3, de conformidad con IEC 61508. Con incrementos de 150 milímetros, las cortinas fotoeléctricas de seguridad deTec ofrecen 13 alturas de protección, que van de 300 a 2100 mm. Todas las variantes de la gama de productos deTec se encuentran disponibles con resoluciones de 14 mm y 30 mm; las cortinas fotoeléctricas de seguridad con una resolución de 14 mm se utilizan en todas las aplicaciones que requieran una manera fiable de mantener dedos intrusos alejados del sistema.

Los componentes de metal y plástico se combinan en la carcasa resis-

tente a impactos de manera que las cortinas fotoeléctricas de seguridad deTec soportan los requisitos más exigentes sin problemas. Gracias a su avanzada resistencia frente a impactos y a sus ventanas frontales extremadamente robustas, las funciones fiables quedan aseguradas incluso en condiciones extremas. El calor, el frío y la humedad no son un problema para las cortinas fotoeléctricas de seguridad deTec: estas cumplen los requisitos de los grados de protección IP 65 e IP 67, están aprobadas para temperaturas de funcionamiento de -30°C a +55°C, son capaces de asegurar el funcionamiento de los procesos de manera eficaz y segura con temperaturas de congelación.

La nueva deTec4 Prime: funcionalidad avanzada basada en un diseño original

La gama de productos deTec ofrece la solución adecuada para cada aplicación. Por último, pero no menos importante, gracias a su concepto de conexión flexible, cubre casi todas las aplicaciones estándar. Su conectividad M12 flexible, que quizá debería describirse como una forma de inteligencia estandarizada, permite a la deTec4 proporcionar la solución adecuada en cada momento en una amplia gama de aplicaciones. Esto reduce considerablemente el número de variantes disponibles y permite ahorrar costes.

Ayuda para la gestión de diversos requisitos

Mediante su concepto modular, la deTec4 prime ha logrado agrupar una amplia gama de dispositivos de diferente tipo en tan solo 26 variantes y proporcionar al cliente opciones funcionales. Esto significa que los fabricantes o los operadores de plantas pueden mantener sus variantes de longitud y resolución básicas que sean relevantes para sus conceptos de planta en stock, y a la vez modificar fácilmente funciones adicionales usando cuatro conectores de sistema diferentes cuando sea necesario.

La función de Rearme, el EDM (chequeo externo de contactores) y una salida de estado de señalización son las funciones opcionales disponibles en la cortina fotoeléctrica de seguridad deTec4 Prime. La versión de conector de sistema de 8 pines puede cubrir las tres funciones sin necesidad

de cableado adicional, e incluso es posible crear sistemas en cascada con muy pocos requisitos de conexión. Se pueden conectar hasta tres cortinas de protección una junto a otra y sin zonas ciegas, proporcionando una forma sencilla de detección de presencia. Hay disponibles cuatro modelos de conectores de sistema para la configuración de las funciones requeridas deseadas. La configuración se lleva a cabo sin software. Esto simplifica el almacenamiento y reduce los costes.

La codificación de haces integrado evita cualquier interferencia de otras cortinas fotoeléctricas de seguridad cercanas; el ajuste del código se efectúa en el interruptor DIP dispuesto en el conector, sin necesidad de herramientas.

Puesta en marcha rápida mediante la visualización integrada

Además, todas las cortinas de seguridad deTec4 ahorran tiempo de puesta en marcha y costes gracias a sus LED integrados y a las funciones de diagnóstico. La propia deTec4 realiza automáticamente el ajuste del alcance de la aplicación durante la puesta en marcha.

El LED de alineación integrado garantiza un posicionamiento más rápido y fiable del emisor y el receptor usando los 4 LED's de intensidad de la señal, así como el ajuste automático del rango de hasta 21 m con una resolución de 30 mm. En ambos lados, los colores de los LED de monitorización y diagnóstico (rojo, amarillo y verde) indican el estado del dispositivo. Asimismo, 4 LED azules en el receptor proporcionan información clara acerca de la intensidad de la señal. La pantalla de cuatro LED azules indica cuándo se encuentra en el "área verde" con la "tecnología amarilla".

Integración de planta flexible sin zonas ciegas

Gracias al innovador soporte de montaje FlexFix, es posible montar todas las cortinas fotoeléctricas de seguridad deTec en numerosos tipos de máquinas en cuestión de minutos. La cortina fotoeléctrica de seguridad montada se puede rotar antes de fijarla en su posición final en el soporte de montaje FlexFix, y por tanto asegura un campo de protección continuo hasta los extremos de la carcasa.

Máximo rendimiento gracias al amplio intervalo de detección

A 21 m, la deTec4 Prime posee una capacidad de detección que dobla la del resto de la gama de productos. Por lo tanto, con una resolución de 30 mm, incluso proporciona una protección fiable para máquinas con una anchura excepcional. Y gracias a la ayuda de alineación láser integrada, el ajuste del sistema se efectúa sin perder tiempo. El uso de espejos reflectores con estas cortinas fotoeléctricas de seguridad es también muy sencillo.

Simplemente más

Los usuarios han quedado satisfechos con los accesorios bien diseñados que están disponibles para toda la gama deTec, desde soportes de montaje y cables, interruptores de rearme locales, columnas de espejo y ampliaciones del campo de protección, hasta un adaptador de sustitución para actualizaciones de una cortina fotoeléctrica de seguridad deTec sin necesidad de recableado.

Visión de futuro con seguridad

Tanto si se trata de la industria del automóvil, del auxiliar del automóvil, de embalaje como de fabricantes de máquinas y construcción de plantas, la sostenibilidad de la tecnología de seguridad funcional se muestra en dos puntos importantes: en la rápida puesta en marcha y en una eficacia del sistema significativamente más rápida gracias a las opciones de diseño flexible y la producción continua, y por lo tanto, una mayor eficiencia del sistema. El concepto de la nueva cortina fotoeléctrica de seguridad deTec4 Prime abre un abanico de posibilidades más complejo a la vez que facilita su gestión.

Ref. Nº 1511032





www.anritsu.com

Anritsu añade la capacidad de transmisión escalar a los analizadores de redes vectoriales ShockLine USB

La serie MS46121A es una solución económica para comprobar las propiedades de transmisión de cables y filtros en entornos de fabricación y educación

Anritsu presenta la opción de transmisión escalar para sus analizadores de redes vectoriales USB de un puerto ShockLine™ MS46121A controlados por PC que transforma múltiples modelos MS46121A en un único y sencillo sistema escalar. Esta nueva opción permite realizar mediciones escalares entre analizadores de redes vectoriales MS46121A en configuración uno a uno (1-a-1) o uno a varios (1-a-n), creando así un método flexible y económico para llevar a cabo mediciones de trans-

misión solo en magnitud, y en una amplia variedad de aplicaciones, como pruebas de fabricación y educación.

Al ofrecer las configuraciones 1-a-1 y 1-a-n en los analizadores de redes vectoriales MS46121A se obtiene un método robusto para realizar pruebas paralelo y multipuerto de dispositivos de prueba en cuatro canales. En una configuración 1 a 1 se puede obtener hasta dos mediciones de transmisión escalar en paralelo utilizando cuatro canales. Esta configuración está especialmente indicada para pruebas de cables ya que ofrece un rápido rendimiento para mediciones de pérdidas en cables.

La configuración de medición escalar 1-a-n permite que un MS46121A sirva como fuente conectada a un máximo de tres analizadores de redes vectoriales MS46121A que funcionen como receptores. Una ventaja fundamental es que varios analizadores de redes vectoriales MS46121A pueden emular una funcionalidad multipuerto limitada, con la ventaja de ajustar los puertos para acomodar diferentes geometrías y configuraciones de los dispositivos de prueba. Esta configuración resulta

especialmente apropiada para validar filtros multipuerto y antenas de teléfonos celulares multibanda, ya que las mediciones de transmisión a través de varios puertos se pueden llevar a cabo de forma rápida y económica.

La serie MS46121A de analizadores de redes vectoriales USB de un puerto ofrece modelos con rangos de frecuencia de 40 MHz a 4 GHz y 150 kHz a 6 GHz. El MS46121A proporciona rendimiento y precisión para mediciones de un puerto en una solución de bajo coste que ocupa poco espacio, lo suficientemente pequeña como para conectarse directamente al dispositivo de prueba. Pueden funcionar hasta 16 analizadores de redes vectoriales MS46121A independientes en paralelo desde un solo ordenador que ejecute el software ShockLine. Esto permite

realizar pruebas reales de dispositivos de un puerto en paralelo para varios emplazamientos, mejorando así el rendimiento respecto a las soluciones tradicionales de un solo analizador de redes vectoriales y de prueba con matriz de conmutación.

La serie MS46121A forma parte de la familia ShockLine de analizadores de redes vectoriales de bajo coste para aplicaciones de prueba de hasta 43,5 GHz. Existen cinco series de instrumentos con 15 rangos de frecuencia diferentes en modelos de 1, 2 y 4 puertos disponibles en varios formatos y con interfaces LAN o USB para adaptarse a cualquier entorno de prueba. Son ideales para pruebas económicas de dispositivos pasivos en aplicaciones de fabricación, ingeniería y educación sensibles al coste.

Ref. Nº 1511033



¿ESTÁ LIBRE – O TODAVÍA ESTÁ ‘CABLEADO’?

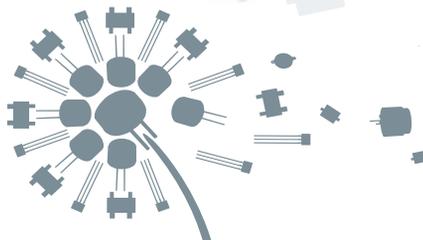
Con la serie PAN93X Panasonic estrena un módulo WiFi con ‘network stack’ integrado.



Panasonic

Nuevo módulo WiFi de Panasonic: PAN93X0 Serie

- WiFi Stack integrado
- Accesspoint, TCP / IP
- AdHoc on board
- 2MB Flash on board, de lo cual 1MB son para la aplicación del cliente
- Rango de temperatura -30 °C a +70 °C
- Opcional con entorno de desarrollo y Software Development Kit
- Muestras disponibles en nuestro almacén



**PAN 1760 Bluetooth 4.1 smart – Module
Bluetooth 4.1 smart ready – Module**

- Implementado hasta el GATT layer
- Fuentes disponibles para GAP layer – disponibles sin cargo adicional
- Certificación BT
- Rango de temperatura industrial -40 °C a +85 °C

Sus ventajas:

- Certificación CE + FCC
- Fácil desarrollo
- El más rápido ‘time to market’



Weidmüller

www.weidmuller.es

Bornes de derivación de la línea principal WPD X01-X03 de Weidmüller

Estos delgados bornes de derivación de la línea principal están homologados para utilizarse con conductores de aluminio. – Conecte las líneas principales en los espacios más reducidos.

Los nuevos bornes de derivación de la línea principal WPD X01-X03 de Weidmüller tienen un diseño excepcionalmente compacto y están certificados para utilizarse con conductores de aluminio según la norma IEC 61238-1 "Clase A".

La tensión admisible de 1.000 V DC les permite cumplir todos los requisitos de las aplicaciones complejas. Los bornes WPD X01-X03 son muy duraderos y actualmente representan la solución más fina del mercado, gracias a una anchura del módulo de tan solo 17,8 mm para conexiones de 25 mm². Asimismo, los nuevos bornes de derivación de la línea principal garantizan conexiones fiables y seguras en todas las situaciones.

Normalmente, las aplicaciones industriales necesitan alojar una gran cantidad de tecnología en un espacio sumamente pequeño. En largos recorridos de cables, el aluminio se está utilizando con mayor frecuencia como sustituto del cobre

para ahorrar costes. No obstante, la alimentación eléctrica a través de conductores de aluminio no es una cuestión de poca importancia, ya que impone unas altas exigencias a los puntos de contacto.

Además, no todos los bornes de alimentación pueden desempeñar esta tarea.

Este no es el caso de los nuevos bornes de derivación de la línea principal WPD X01-X03: además de su diseño delgado que permite ahorrar espacio, también están homologados para ser utilizados con conductores de aluminio según la norma IEC 61238-1 "Clase A". Asimismo, la tensión admisible de 1.000 V DC les permite cumplir todos los requisitos de las aplicaciones complejas. A modo de ejemplo, las compactas estaciones de carga de coches eléctricos están repletas de tecnología. Este es el punto fuerte de los nuevos bornes de derivación de la línea principal WPD X01-X03: un diseño delgado y una sorprendente duración, incluso en combinación con conexiones y conductores de aluminio.

Los nuevos bornes de derivación de la línea principal WPD X01-X03 de Weidmüller garantizan una aplicación segura en todo momento: además de estar homologados para ser utilizados con conductores de aluminio según la norma IEC 61238-1, los nuevos bornes de derivación de la línea principal han superado con creces las pruebas de las normas IEC 60947-7-1 y DIN VDE 0603-2. Asimismo, para garantizar que se pueden utilizar de forma segura en numerosos entornos, todos los

bornes WPD X01-X03 incluyen una carcasa de plástico sin halógenos y autoextinguible con un índice de inflamabilidad de V0 según las especificaciones de la norma UL 94 y con seguridad de contacto de conformidad con los requisitos establecidos en la norma EN 50247.

Los bornes WPD X01-X03 son muy versátiles como opción de conexión: tanto si se utilizan con cables de aluminio como de cobre, el mecanismo de sujeción de los nuevos bornes de derivación de la línea principal les permite combinarse para formar regletas, según sea necesario. Además, se pueden utilizar con secciones comprendidas entre 2,5 mm² y 70 mm².

Su alta durabilidad está garantizada por una sofisticada tecnología: los bornes WPD X01-X03 pueden utilizarse incluso con tensiones de hasta 1.000 V DC. Además, el diseño extremadamente compacto de los bornes de derivación de la línea principal actualmente los convierte en la solución más fina del mercado, debido a su tamaño de tan solo 17,8 mm para secciones de 25 mm².

Su nuevo diseño y sus contornos redondeados y fáciles de utilizar permiten una rápida instalación. Si se instalan dos o más bornes WPD X01-X03, el montaje sobre el carril DIN TS 35 puede realizarse de forma horizontal o vertical en el momento de disponer el cableado específico de una aplicación.

Los bornes de derivación de la línea principal, que responden a un cuidado diseño, emplean etiquetas de señalización de gran visibilidad para conseguir una clara identificación de los equipos, lo que garantiza el orden y la seguridad del armario de control.

Se dispone de los siguientes módulos o series de uno a cinco polos.

- 1) Bornes de derivación de la línea principal con corriente nominal de 152 A: WPD 101 (un único polo), WPD 301 (tres polos), WPD 401 (cuatro polos) y WPD 501 (cinco polos).
- 2) Módulos con corriente nominal de 202 A: WPD 102 (un único polo), WPD 202 (dos polos) y WPD 302 (tres polos).
- 3) Módulo de un único polo WPD 103 con corriente nominal de 300 A.

Ref. N° 1511034

Bloques de distribución WPD de Weidmüller

La forma segura y eficiente de distribuir alimentación eléctrica. – Los bloques de distribución optimizados garantizan una mayor comodidad y un ahorro de espacio. – Además de los módulos homologados por la norma IEC 60947-7-1, Weidmüller ofrece variantes que cumplen la norma UL 1059 para aplicaciones universales.

La nueva serie de bloques de distribución WPD de Weidmüller permite a los usuarios distribuir energía de forma segura y eficiente. Gracias a estos nuevos bloques de distribución, la energía se distribuye a la maquinaria y a las plantas de forma especialmente segura y flexible, a la vez que se ahorra espacio. También se dispone de un bloque de subdistribución y de varios bloques de distribución por fases. Las tensiones permitidas de hasta 1.000 V AC o 1.500 V DC, así como las altas corrientes comprendidas entre 101 A y 353 A, permiten calificar el diseño de los bloques de distribución como de alto rendimiento. Gracias a sus valores de 1.500 V DC o 353 A, la versión WPD 109 es adecuada para sistemas fotovoltaicos.

Normalmente, la energía que se suministra a las plantas y a la maquinaria se debe redistribuir para alimentar otros equipos como, por ejemplo, motores. Como es natural, este proceso debería ser lo más seguro y eficiente posible. No obstante, las exigencias impuestas a los bloques de distribución no dejan de aumentar debido al uso de secciones de cable de un tamaño cada vez mayor y a la reducción del espacio en el armario de control. Los nuevos bloques de distribución WPD de Weidmüller tienen en cuenta estas exigencias y se utilizan en todas las situaciones en las que se suministra y distribuye energía. Los nuevos bloques de distribución WPD permiten a los usuarios implementar un suministro de energía rápido y eficiente que logra ahorrar de espacio, algo que se consigue también gracias a un diseño claro y fácil de utilizar. Además de los módulos certifica-



dos según la norma IEC 60947-7-1, Weidmüller también dispone de variantes que cumplen los requisitos de la norma UL 1059 para aplicaciones universales. Weidmüller ofrece sus nuevos bloques de distribución WPD en una amplia gama de combinaciones. Por ejemplo, el bloque multifásico permite una gran variedad de opciones. Se pueden crear ampliaciones combinando módulos o formando puentes.

Todos los bloques de distribución WPD presentan un diseño compacto, que permite ahorrar espacio, a pesar de sus amplias prestaciones técnicas; y son increíblemente fáciles de utilizar. Gracias a su exclusiva forma escalonada y a la posición desplazada de las cabezas de los tornillos, los bloques de distribución WPD se pueden conectar de forma cómoda y segura en los equipos de las plantas o en lugares cerrados de espacio reducido, independientemente del nivel seleccionado.

Los bloques de distribución WPD ofrecen una total seguridad y disponen de una carcasa de plástico

sin halógenos y autoextinguible con un índice de inflamabilidad de V0 según las especificaciones de la norma UL 94. Los bloques de distribución WPD también cumplen los requisitos de seguridad de contacto establecidos en la norma EN 50274 y tienen un índice de resistencia a los cortocircuitos que es conforme con la estricta norma SCCR. Su práctico diseño y la compatibilidad de acoplamiento con el carril DIN TS 35, según las normas EN 60715 y EN 50022, favorecen la instalación, incluso en condiciones difíciles.

Los bloques de distribución, que responden a un cuidado diseño, emplean etiquetas de señalización de gran visibilidad para conseguir una clara identificación de los equipos, lo que garantiza el orden y la seguridad del armario de control.

Todos los bloques de distribución WPD admiten una tensión nominal de 690 V AC o 1.000 V AC y 600 V DC, 1.000 V DC o 1.500 V DC. Las variantes de 1.500 V DC son especialmente adecuadas para los sistemas fotovoltaicos. Se dispone



de los siguientes módulos o series de uno a tres polos: 1) Bloque de subdistribución WPD 100 con corriente nominal de 100 A. 2) Bloques de distribución por fases con corriente nominal de 101 A: WPD 104 (un único polo), WPD 204 (dos polos) y WPD 304 (tres polos). 3) Bloques de distribución por fases con corriente nominal de 125 A:

WPD 105 (un único polo), WPD 205 (dos polos) y WPD 305 (tres polos). 4) Bloques de distribución por fases monofásicos WPD 106 con corriente nominal de 160 A, WPD 107 con corriente nominal de 232 A, WPD 108 con corriente nominal de 250 A y WPD 109 con corriente nominal de 353 A.

Ref. Nº 1511035



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-GLOBAL
- QUARTZ COM
- CARLING TECHNOLOGES
- MICROPAC
- 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



www.rohm.com

SPS IPC Drives 2015: ROHM Semiconductor muestra su gama ampliada de módulos de potencia y productos SiC

Últimos módulos de potencia SiC completos con capacidades de alta tensión/corriente - Módulos de potencia inteligentes para conmutación de alto rendimiento - control de convertidor AC/DC súper compacto para MOSFETsSiC

Con ocasión del SPS IPC Drives en Nuremberg del 24 al 26 de noviembre, ROHM Semiconductor presentará sus últimos módulos de potencia para la conmutación de alta fiabilidad y de alta velocidad, así como control MOSFET SiC (Hall 1 - Stand 320). Todos los dispositivos no sólo ofrecen características de gestión de energía optimizada, sino también innovadoras y de diseño de encapsulado compacto que se adaptan a las necesidades de una amplia gama de aplicaciones, por ejemplo, grandes fuentes de alimentación, inversores, equipos industriales, servidores y otros.

Completos módulos de potencia SiC 1200 V / 300 A

El nuevo BSM300D12P2E001 es especialmente adecuado para aplicaciones de alta potencia, tales como fuentes de alimentación de gran capacidad para equipos industriales debido a su 300 A de corriente nominal. Además, un 77% de pérdida de conmutación menor vs. módulos IGBT convencionales, que permite un funcionamiento de alta frecuencia, lo que contribuye a las contramedidas de refrigeración más pequeñas y componentes periféricos. ROHM incluye un nuevo diseño de encapsulado que es capaz de minimizar el impacto de los picos de tensión durante la conmutación.

Una estructura original de mitigación del campo eléctrico, junto con un nuevo método de cribado, se utiliza para proporcionar una alta fiabilidad, por lo que es un reemplazo perfecto para los módulos IGBT con mayor máximo de ratio de corriente. El nuevo dispositivo complementa la gama de módulos de potencia SiC completos existente con 1200V / 120A (MOSFET y SBD incluido) respectivamente 1200V / 180A (sólo MOSFET) que ya ha visto una mayor adopción en los sectores industriales y de potencia.

IGBT-IPMs (Módulos de potencia inteligentes)

La nueva familia de IPMs (módulos de potencia inteligente) para control de motores eficientes y de aplicaciones de inversor incluye módulos basados en IGBT optimizados



para el funcionamiento a baja o alta velocidad, así como IPMs basados en MOSFET que incorporan la tecnología patentada Low Ron Super Junction MOSFET (PrestoMOS™) de ROHM, dentro de un encapsulado compacto HSDIP25. Esto ofrece a los desarrolladores de productos de línea blanca y motores de industria, una solución altamente fiable y una multitud de opciones de diseño rentables. Los nuevos dispositivos reducen significativamente la pérdida de potencia en cargas ligeras y pesadas, a la vez que incrementan la capacidad de potencia. La línea completa contiene versiones de 10A, 15A y 20A de 600V IPMs-IGBT, las versiones de 30A están en desarrollo.

Cis de control de convertidor AC/DC para MOSFETsSiC

El BD7682FJ-LB permite una fácil implementación de MOSFET-SiCs a un convertidor AC/DC superando el

reto de configuraciones discretas. Proporciona una solución altamente integrada y crea nuevos estándares para el ahorro de energía y la miniaturización, a la vez que apoya la adopción de semiconductores de potencia SiC. En comparación con MOSFETs de silicio utilizados en los convertidores AC/DC convencionales, los MOSFETsSiC permiten a los convertidores AC/DC con una mejora de la eficiencia de potencia de hasta 6%. Por otra parte, no se requieren componentes utilizados para la disipación de calor (fuentes de alimentación de la case 50 W), lo que lleva a una mayor compacidad.

La especificación de BD7682FJ-LB también incluye múltiples funciones de protección que permiten el soporte de altas tensiones hasta 690 Vac, haciéndolos ideales para equipos industriales en general, mientras que mejora la fiabilidad.

Ref. Nº 1511036



www.omega.com

Omega presenta el termómetro infrarrojo con láser doble OS499

La serie OS499 de dispositivos totalmente funcionales de medición de temperatura sin contacto por infrarrojos presenta un láser doble para mejorar la orientación, linterna integrada, conector mini para termopar de hasta 1.400 grados Celsius (2.552 grados Fahrenheit), barra de



color que muestra la temperatura en modo MÁX/MÍN y gran pantalla LCD con retroiluminación que permite la visión nocturna y en condiciones de poca luz.

Ref. Nº 1511037

Omega presenta la serie OM-90 de registradores de datos de temperatura y humedad

Los últimos registradores de datos de temperatura y humedad portátiles presentados por OMEGA ofrecen un registro preciso y repetible de temperatura (OM-91) y temperatura/humedad relativa (OM-92). La serie OM-90, de peso ligero y compacto y fácil de utilizar, cuenta con inicio inmediato, retardado (fecha/hora específica) o botón de pulsación, modo de tiempo real, alarmas altas y bajas que puede configurar el usuario, indi-



cadore LED de estado, interfaz USB para la transferencia rápida de datos y una batería de larga duración. Se incluye una aplicación de software de fácil manejo.

Ref. Nº 1511038

Precision Step Motors

Products

NIMB
CORPORATION

PEOPLE
PRODUCTS
VISION

A Minebea Group Company



E21 *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.rutronik.com

Rutronik presenta el conector USB I/O Tipo-CTM de JAE

La última generación de conectores USB Tipo-CTM de JAE para teléfonos móviles, varios PCs y dispositivos de imágenes, cuentan con una orientación reversible que permite la inserción y la extracción sin tenerse que preocupar sobre cual es la parte delantera y trasera del conector. El distributor Rutronik ofrecerá los productos uno por uno a medida que éstos vayan estando disponibles.

El conector USB Tipo-CTM de la serie DX07 cumple con la versión 1.1 de la especificación de los conectores universales en serie Tipo-C y con una comunicación SuperRápida a

10Gbps. Admite una alimentación de hasta 5A max. Presenta unas características EMI/EMC superiores así como un diseño para asegurar una resistencia mecánica tanto del receptáculo como del enchufe o conector. Su tensión nominal es de 20 Vac de valor eficaz, su resistencia de contacto es de 40 mΩ max. (inicial) y la resistencia de aislamiento es de 100 MΩ min. (inicial). La temperatura de funcionamiento oscila entre los -30° y los +80°C con un funcionamiento de 10,000 usos.

JAE complementa las líneas de productos con tarjetas de acceso y con E-marcadores así como con el receptáculo, disponible como tipo SMT de 2 filas o como un híbrido (SMT y con orificio pasante). Según la forma del terminal de montaje, habrá disponibles modelos del tipo On-board y del tipo medio montados. También tenemos disponibles cables con el USB 2.0 y USB 3.1



compatibles con conectores Tipo-C en ambos extremos, y cables con un conector Tipo-C en un extremo y un conector Standard A en el otro extremo.

Los posibles mercados de aplicación de la serie DX07 son TVs y

pantallas LCD compactas, así como dispositivos móviles tales como teléfonos móviles, smartphones, tablets, ordenadores portátiles, cámaras fotográficas digitales o cámaras de video digitales.

Ref. Nº 1511039



Rutronik presenta unos cristales para soluciones inalámbricas de potencia ultra baja

Con los cristales de 32 MHz y de 32.768 kHz, Rutronik ofrece unos cristales potentes para soluciones inalámbricas de potencia ultra baja. Estos dos tipos de cristales de Seiko Epson se adaptan perfectamente a la nueva serie nRF52 de Nordic Semiconductors.

La nueva serie nRF52 de Nordic Semiconductors incorpora un procesador ARM® Cortex™-M4 potente pero de bajo consumo, junto con un transceptor RF de 2.4 GHz. El oscilador de cristal de alta frecuencia de este procesador es controlado por un

cristal externo de 32 MHz, y puede utilizar un cristal opcional de 32.768 kHz para una mayor precisión y un menor consumo medio.

Seiko Epson ofrece tanto el cristal de 32 MHz para el reloj obligatorio como el de 32.768 kHz para el reloj utilizado en sistema de ahorro de energía.

Hay dos cristales de 32 MHz disponibles: el tipo FA-20H con un pack de 4pad 2.5x2 mm y el tipo FA-128 con un pack de 2x1.6 mm. Su estabilidad de frecuencia se sitúa en +/-10 ppm en un rango de temperatura de -20/+75°C. Para el reloj de 32.768 kHz, el tipo FC-135 estándar con 3.2x1.5 mm y 20 ppm es una buena solución.

Ref. Nº 1511040

Rutronik y AVX amplian su cooperación para cubrir toda Asia

Además de trabajar como distribuidor para Europa, Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH es ahora también un socio comercial de AVX para la región de Asia-Pacífico. Este contrato de franquicia cubre toda los países excepto Japón, y abarca toda la cartera de productos de AVX.

Ambas empresas han estado colaborando en Europa desde 1997, y AVX es uno de los principales proveedores de Rutronik en lo que se refiere a componentes pasivos y electromecánicos. "Gracias a la expansión que supone este contrato, ahora también podremos dar servicio a nuestros clientes mundiales en la zona del Lejano Oriente con los com-

ponentes de AVX. Esto nos ayudará a impulsar el negocio y a adquirir nuevos clietnes para estos productos" explicó Gerhard Weinhardt, General Manager de Rutronik Asia.

Los envíos a Asia se realizan directamente a través del centro logístico de Rutronik en Hong Kong, mientras que en Europa se llevan a cabo desde el almacén central en Eisingen.

Esto permite a los clientes beneficiarse de unos plazos de entrega realmente cortos. "Rutronik se cuenta entre nuestros socios más antiguos y más importantes, y estamos encantados de poder desarrollar aún más nuestra fructífera asociación de muchos años, y de progresar a través de este crecimiento compartido" dijo Alexander Schenkel, General Manager Sales EMEA de AVX.

Ref. Nº 1511041



www.arcotronics.com

Condensadores de poliéster, polipropileno, de potencia, electrolíticos, cerámicos, para automoción, especiales, supresores de interferencias y en SMD, filtros de red

EVOX RIFA
A **KEMET** Company
CHARGED®

www.evoxrifa.com

Condensadores plástico, film, papel, cerámicos de inserción y en SMD.

Condensadores electrolíticos. **BHC**: Condensadores electrolíticos. **DECTRON**: Reguladores de corriente y filtros emi.

The Capacitance Company
KEMET
CHARGED®

www.kemet.com

Condensadores cerámicos y tantalato en inserción y SMD. Especificaciones militares. Alto voltaje

Leclanché
Capacitors
A FISHER & TAUSSIG COMPANY

www.leclanchecap.com

Condensadores de papel, plástico metalizado, electrolíticos, etc. Para alta tensión, alta frecuencia, fiases, etc..



**LÍDER EN EL SECTOR DE LA DISTRIBUCIÓN DE:
ZÓCALOS, CONECTORES, PINES, CONDENSADORES,
VENTILADORES, PULSADORES, POTENCIÓMETROS, ARRAYS,
MAGNÉTICOS, MOTORES PASO A PASO
Y FUENTES DE ALIMENTACIÓN,...**

NMB-MAT

www.nmbtech.com

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

ITW Switches

www.itwswitches.co.uk

Pulsadores estancos, anti vandálicos, iluminados. Ejecuciones sobre especificación del cliente.



preci-dip

www.precidip.com

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

MOONS'

www.moons.com.cn

Motores paso a paso, motores híbridos, fuentes de alimentación, cableados, etc



ADDA CORPORATION

www.adda.com.tw

Ventiladores AC-DC, Led.



electrónica 21, s.a.

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 bajos 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. N° 1511042



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

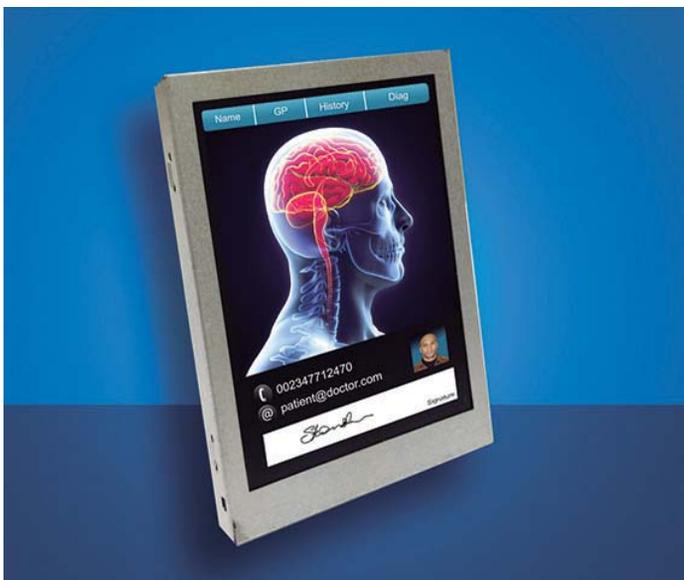
reducir el coste y el riesgo ante la protección de datos y la prevención de amenazas de malware.

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. N° 1511043



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 retro iluminación 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 1511044

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 khrs) 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.L

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 1511045

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 1511046



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

Control de gráficos sin controlador

Artículo cedido por Microchip



MICROCHIP

www.microchip.com

Autor: Steve Rogerson

Cómo configurar un controlador virtual para ahorrar costes y tiempo de CPU al representar gráficos

Una de las formas más habituales de crear aplicaciones con gráficos embebidos consiste en añadir un controlador gráfico interno o externo. El problema es que aumenta el coste, puede hacer que los diseños sean innecesariamente complejos y, en la mayoría de casos, para un interface gráfico de usuario sencillo estos controladores no se necesitan.

Una alternativa consiste en utilizar los periféricos del microcontrolador para obtener un controlador de gráficos virtual que represente gráficos sin necesidad de una gran cantidad de tiempo de CPU, que de hecho puede ser inferior al 5%.

En general, un sistema gráfico sin controlador necesita enviar una trama de información de píxel a un cristal de visualización a una determinada velocidad. Esta velocidad de refresco suele ser de 60 Hz. Para llevarlo a cabo, el sistema debe enviar constantemente los datos de trama al visualizador LCD. De entrada parece que esta tarea vaya a necesitar la mayoría del tiempo de CPU en un microcontrolador. Sin embargo, no ocurre así para los microcontroladores como los de la familia PIC32 de Microchip, que integran un periférico de acceso directo a memoria (direct memory access, DMA) para la transferencia de datos. Con un DMA que transfiere los datos del píxel se utiliza menos del 5% del tiempo de la CPU para obtener un controlador gráfico virtual.

El periférico DMA puede transferir datos de un punto a otro sin que intervenga la CPU. En un método gráfico sin controlador, el DMA se puede

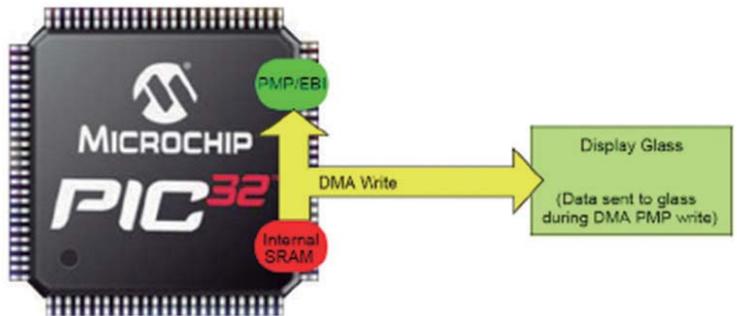


Figura 2. Método con memoria interna.

ajustar para transferir una línea de datos de trama a través del puerto maestro paralelo (PMP). Cada línea está formada por muchos puntos. El DMA enviaría una parte del buffer de trama durante una transferencia. Un PMP o solicitud de interrupción de temporización activa a continuación la siguiente transferencia DMA hasta que se ha transferido una línea. En dispositivos con interrupciones no persistentes se puede utilizar un temporizador como fuente de disparo de DMA.

Para dispositivos con un interface de bus externo (external bus interface, EBI), este módulo se puede utilizar como fuente de reloj de píxel. Una fuente de reloj de este tipo puede alcanzar unas velocidades de reloj de píxel más altas que el periférico PMP, aunque el EBI comparta las mismas patillas que el PMP.

Durante las transferencias de datos, el PMP o EBI emite una señal de lectura o escritura tras la transferencia de cada píxel. Las señales de lectura y escritura actúan como reloj de píxel para el cristal del visualizador. Una vez transferida cada línea de datos de píxel, el DMA interrumpe la CPU y ciertas señales de temporización, como HSYNC, VSYNC y DEN (data

enable line), que son necesarias para actualizar que los visualizadores LCD. Esto se repite constantemente hasta que se ha dibujado una trama completa. La trama se almacena en una memoria volátil, por lo que la imagen puede ser dinámica.

En esta disposición se utiliza memoria SRAM y la configuración es la base para un sistema gráfico sin controlador. El sistema puede configurarse para que utilice memoria SRAM interna o externa como muestran las Figuras 1 y 2.

Visualizadores LCD TFT

Aunque el método gráfico sin controlador se diseñó para trabajar con visualizadores LCD TFT, también puede trabajar con cristales CSTN o MSTN introduciendo pequeñas modificaciones.

Las líneas de datos están formadas por información sobre el color del píxel. Los visualizadores LCD suelen tener de 8 a 24 líneas de datos de color, dependiendo de la profundidad de color del LCD. Estas líneas de datos alimentan el LCD con los datos de color en bruto de cada píxel.

Las señales de reloj HSYNC, VSYNC, DEN y PCLK sincronizan los datos del píxel y la trama de gráficos y el LCD. Las líneas de sincronización indican al LCD si los datos están al principio o al final de una línea (HSYNC) o trama (VSYNC). El DEN permite que el LCD conozca cuándo se está enviando un dato de píxel válido al LCD y algunos visualizadores LCD TFT debido al tiempo necesario para configurar el LCD para las siguientes ubicaciones del píxel.

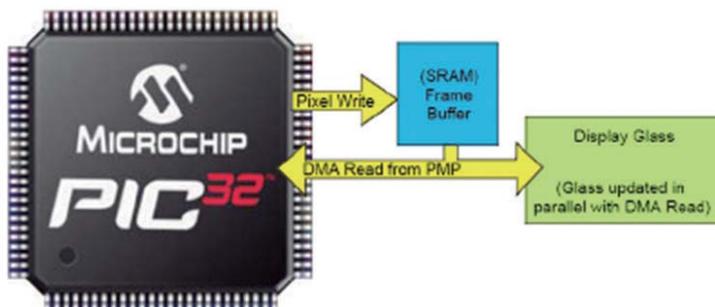


Figura 1. Método con memoria externa.

Los datos se envían línea a línea hasta dibujar la trama por completo. La señal PCLK es la fuente de reloj para todo el sistema. Un pulso de reloj de PCLK actualiza el LCD.

Las restantes líneas de reloj deben sincronizarse al reloj de píxel para obtener una salida de imagen adecuada. Los LCD que no contienen señales HSYNC y VSYNC también se pueden utilizar con la configuración gráfica sin controlador.

La tarjeta hija PICtail Plus para gráficos sin controlador de bajo coste de Microchip (tarjeta gráfica LCC) se diseñó para demostrar esta técnica y trabaja con muchos de los kits de iniciación PIC32 existentes. El driver de software de LCC puede ayudar con la sincronización que necesitan ciertos parámetros temporales, como la anchura de pulso, el tramo anterior y posterior del pulso en pulsos horizontales y verticales. Una vez compilados estos valores en el controlador gráfico LCC, el LCD visualiza la trama.

La Fig. 3 muestra lo que sucede dentro del microcontrolador PIC32 cuando se envía una trama gráfica al visualizador. El bloque DMA y PMP indica que los periféricos DMA y PMP que comparten el bus de datos con la CPU están en funcionamiento.

El bloque CPU indica las tareas necesarias para la representación de gráficos. La rutina de servicio de interrupción (interrupt service routine, ISR) de DMA es el único código que debe escribirse además de la configuración de los periféricos de DMA y PMP para enviar una trama de gráficos al visualizador.

Representación de nuevos píxels

La representación de nuevos píxels en el buffer de trama es tan importante como la actualización de la pantalla. Esto se lleva a cabo mediante la CPU, que escribe en el buffer del visualizador. Si la trama se almacena externamente, la transferencia DMA se suspende suspendido se esté actualizando la trama. Esto es necesario porque solo hay un periférico PMP y éste está siendo compartido por el controlador gráfico virtual o la transferencia DMA. Este método afecta a la velocidad de actualización de la pantalla. Es preciso supervisar la cantidad de actualizaciones de píxel para evitar

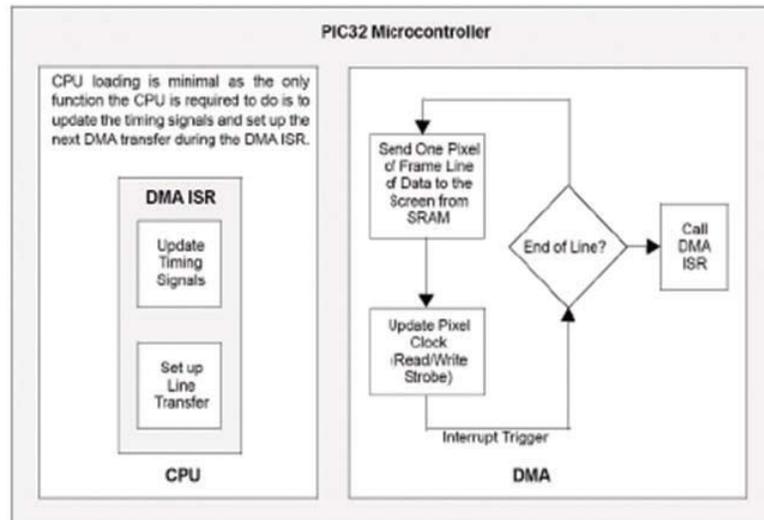


Figura 3. Organigrama de gráficos LCC en un microcontrolador PIC32.

un cambio de velocidad de actualización demasiado largo; de lo contrario el cambio será perceptible por el ojo humano. Esto se efectúa utilizando un contador de píxels variable incluido en el controlador gráfico virtual que se actualiza con cada escritura de píxel y se borra durante cada interrupción de DMA.

El periférico EBI permite reducir enormemente el tiempo de suspensión necesario por actualización de trama. Cuando el EBI se utiliza para escribir se necesitan menos datos para almacenar y restaurar ya que los registros del PMP no se comparten entre lectura y escritura. Además, el módulo EBI es un periférico más eficiente cuando se comunica con una memoria SRAM externa.

Software

El método de memoria SRAM interna utiliza la señal de escritura del PMP para el reloj de píxel. Para ello se han de configurar las filas de conectores uno y dos de la tarjeta gráfica LCC. Con esta disposición, todos los colores son 8BPP y no se utiliza SRAM externa. La SRAM integrada en el microcontrolador está escribiendo continuamente sus valores de píxel en el PMP.

Para el color 8BPP se utiliza un formato de color 332 RGB, que tiene tres valores de color para el rojo, tres para el verde y dos para el azul. Se trata de un formato de color habitual ya que el rojo es un color más fácilmente detectable por el ojo humano que el azul.

El método de SRAM externa utiliza una señal de lectura del PMP para el

reloj de píxel. Se han de configurar las filas dos y tres de la tarjeta gráfica LCC. En esta disposición todos los colores son 16BPP y la SRAM externa contiene la trama de gráficos que se está leyendo continuamente. Para un color 16BPP se utiliza un formato 565 RGB con cinco valores de color para el rojo, seis para el verde y cinco para el azul.

En ambos métodos, cuando se conecta a un LCD con más de 16 líneas de color, las líneas de color no utilizadas se corresponden con los bits más significativos del último bit de color utilizado. Esto asegura que se pueda obtener una escala completa de colores del blanco al negro.

Conclusión

Este artículo ha mostrado cómo implementar un sistema gráfico sin controlador de bajo coste con periféricos de microcontrolador para crear un controlador gráfico virtual utilizando solo una pequeña cantidad del tiempo de CPU. ■



La transmisión de energía sin contacto abre nuevas perspectivas en automatización

Artículo cedido por Weidmüller

Weidmüller 

www.weidmuller.es



Para transmitir grandes cantidades de energía con una solución exenta de mantenimiento, Weidmüller ha optimizado la probada tecnología de acoplamiento inductivo resonante para alimentar los motores más potentes a través de un espacio de aire.

El desarrollo de soluciones inteligentes de transmisión de energía es solo una de las etapas en el camino hacia la fábrica inteligente. En los métodos convencionales, la alimentación se conecta manualmente mediante un contacto mecánico enchufable. No obstante, estos productos requieren mucho mantenimiento y deben sustituirse frecuentemente, lo que provoca habituales paradas de producción. Estos puntos débiles son ajenos a la transmisión de energía sin contacto, dado que esta supera con creces la flexibilidad y el ciclo de vida de las conexiones enchufables convencionales.

“La transmisión de energía sin contacto es algo con lo que todos estamos familiarizados. Tomemos como ejemplo los cepillos de dientes eléctricos. Con este sistema de transmisión los cepillos se accionan sin una conexión enchufable sujeta a desgaste”, explica a modo de comparación Klaus Leuchs, jefe de producto.

“Las aplicaciones industriales se benefician enormemente de este nivel de flexibilidad. Por ello, hemos adaptado la tecnología de acoplamiento inductivo resonante a los entornos industriales más exigentes, lo que abre toda una

gama de nuevas aplicaciones al proporcionar una elevada densidad de energía y máxima eficiencia”.

Elevada densidad de energía y máxima eficiencia

El sistema FreeCon Contactless de Weidmüller transmite hasta 240 vatios a través de un espacio de aire; es una solución sin desgaste y especialmente eficiente. Esta elevada capacidad de transmisión de energía permite extender el rango de aplicaciones desde la robótica y los sistemas giratorios hasta los sistemas de transporte sin contacto. Las elevadas vibraciones no suponen ningún problema; el sistema tiene una distancia de transmisión de hasta cinco milímetros, algo único dentro de su clase de rendimiento.

La conexión se establece nada más colocar dos módulos uno frente a otro, permaneciendo estable en caso de movimientos giratorios. Esto permite obtener estructuras totalmente novedosas en la construcción de sistemas industriales y contribuye notablemente a optimizar los procesos de producción.

FreeCon Contactless facilita la automatización de la producción gracias a una transmisión de energía segura y sin contacto, adaptada a las necesidades de la industria y apta para su integración en un programa de control.

Por último, FreeCon Contactless destaca porque todos estos parámetros de rendimiento se pueden implementar en

un diseño totalmente compacto de solo 100 x 100 x 47 mm. El sistema, dotado de protección IP65, puede implantarse en prácticamente cualquier entorno industrial, con un ahorro de espacio muy importante..

¿Pero cómo se las ha ingeniado Weidmüller para combinar ese nivel de energía y un formato tan compacto? “Nuestra fórmula para el éxito se basa en una innovadora gestión térmica que ha permitido a los diseñadores alcanzar niveles de eficiencia superiores al 90 % y reducir eficazmente la generación de calor”, revela el Sr. Leuch. “Estas condiciones nos han permitido llevar a la práctica el compacto diseño que buscábamos”.

Conocimientos aplicados sobre el terreno

El desarrollo de FreeCon Contactless se realizó en estrecha colaboración con fabricantes líderes del sector alemán de la automoción. Una de las propuestas que surgieron en esta asociación dio como resultado una funcionalidad fantástica: como el sistema se controla mediante PLC, el lado secundario puede conectarse o desconectarse utilizando el primario. El resultado es un dispositivo conmutable apto para su integración en un programa de control de nivel superior.

Su capacidad “plug & play” hace que FreeCon Contactless sea tan fácil de usar como un conector enchufable



y que, por lo tanto, se pueda incorporar sin problemas a sistemas ya existentes.

Las conexiones que antes se realizaban manualmente, pueden ahora llevarse a cabo automáticamente en un instante, lo que abre toda una serie de nuevas posibilidades en el camino hacia la fábrica inteligente.

Funcionamiento sin problemas con los sistemas de alimentación ininterrumpida

Combinados con módulos de batería, los sistemas de alimentación ininterrumpida de Weidmüller responden ante fallos de corriente durante 30 minutos con una carga de 40 A.

Para mantener operativas las funciones de seguridad, los controles de procesos y las comunicaciones –por ejemplo, en el sector eólico–, es necesario que los componentes automatizados reciban un suministro eléctrico constante.

Solo en 2010 se registraron en Alemania más de 200.000 cortes de energía eléctrica de más de tres minutos de duración. Los microcortes, normalmente de 200 milisegundos, suceden con mayor frecuencia todavía.

A ello hay que añadir que las operaciones en las propias redes de las compañías pueden provocar cortes o caídas de tensión al conectar equipos con un gran consumo de potencia. El resultado son costosas pérdidas de datos, tener que volver a arrancar las máquinas o incluso daños en herramientas y productos debido a una puesta en marcha incontrolada.

“Estos daños y las consiguientes pérdidas en la producción pueden suponer enormes costes, cifrados en millones de euros”, comenta Klaus Schürmann, jefe de producto de Weidmüller. «Los usuarios con sistemas de automatización de alto nivel requieren soluciones de alimentación que den respuesta a los requisitos de su aplicación específica y cumplan los niveles de seguridad aplicables.”

Innovadora gestión de baterías

La nueva unidad de control SAI combinada con un módulo de batería se ha diseñado especialmente para establecer puentes durante cortes prolongados de corriente. Con la solución de Weidmüller, la moderna gestión de baterías y el sensor térmico integrado se garantiza

una óptima carga y un aumento de la duración de las baterías. En función de las necesidades, los módulos de batería suministran hasta 40 A durante 30 minutos o 1 A durante 30 horas.

“Los componentes de automatización y PC industriales son normalmente consumidores de 24 V DC, motivo por el que se utilizan en este campo los sistemas de alimentación ininterrumpida DC.

El concepto modular integrado por una fuente de alimentación y una unidad de control SAI garantiza una distribución flexible de toda la carga entre circuitos seguros y no seguros. Esto permite a los constructores de máquinas, por ejemplo, mantener comunicaciones en puntos definidos de sus instalaciones. En otras aplicaciones resulta posible evitar totalmente los tiempos de parada provocados por problemas en la tensión de alimentación” explica el Sr. Schürmann.

La energía eólica es otro sector, junto al de construcción de máquinas, en el que las soluciones de alimentación ininterrumpida tienen una función primordial. Instalados en el tablero “top-box”, los módulos mantienen con total fiabilidad las funciones de seguridad y de comunicación de datos. De este modo se evitan los estados críticos de los sistemas y se mantiene el control de los procesos.

Focus: Suministro de energía fiable en la automatización inteligente de sistemas de distribución local de ABB

En el pasado, el flujo de corriente era unidireccional. Dicho de otro modo, la electricidad se producía en la planta y se transportaba a los clientes a través de redes de distribución de alta, media y baja tensión.

En la actualidad, los operadores de sistemas de distribución se enfrentan al reto de una generación de energía cada vez más descentralizada. Las explotaciones agrarias y los propietarios de viviendas alimentan las redes de baja tensión con la electricidad producida en sus instalaciones fotovoltaicas y eólicas.

Dada la gran volatilidad de las energías renovables, resulta muy complicado predecir de un día para otro las curvas de carga. En condiciones de sol y viento, las renovables proporcionan a la red más electricidad de lo habitual. Si las plantas de energía convencionales alimentan simultáneamente la red, existe el riesgo de que se produzcan sobrecargas.

Para dar respuesta a esta cuestión, los operadores de sistemas de distribución pueden tender nuevos cables o invertir en subestaciones inteligentes.

Las subestaciones se utilizan en el sistema de distribución secundaria y constan de cuadros de media tensión con aislamiento en gas, transformadores de distribución y cuadros de baja tensión. Estas subestaciones transforman la electricidad de la red de media tensión con tensión superior a 1 kV a tensiones de 400 V. Entre los consumidores conectados a las tomas de baja tensión de este tipo se encuentran los aparatos de viviendas, talleres y granjas.

ABB's FIONA: a solution for measurement, monitoring, controlling and regulating tasks in local distribution switchboards

FIONA (automatización inteligente y funcional de subestaciones) de ABB proporciona a los operadores de sistemas de distribución eléctrica una solución preprogramada y escalable. FIONA se adapta a un gran número de requisitos del cliente, desde simples grabaciones de lecturas, cortocircuitos y defectos a tierra hasta tareas de control y regulación. Gracias a su diseño resistente a altas temperaturas y con compatibilidad electromagnética, FIONA es una solución especialmente adecuada para aplicaciones de media tensión.

“Las subestaciones alcanzan elevadas temperaturas en verano, de modo que los componentes de nuestra solución de automatización deben operar en un rango de temperaturas lo más amplio posible.

Como puede imaginarse, esta condición es especialmente importante en el caso de los módulos responsables de garantizar el suministro ininterrumpido de energía a los consumidores de 24 V”, explica Ulrich Aschenbroich de ABB. “Gracias a su amplio rango de temperaturas, el sistema de alimentación ininterrumpida de Weidmüller satisface todos nuestros requisitos”. La carga con compensación de temperatura posibilita una óptima carga de las baterías y garantiza un funcionamiento fiable a temperaturas extremas. La gestión de baterías con compensación de temperatura garantiza un proceso de carga meticuloso y correcto incluso a altas temperaturas. El resultado es una mayor vida de la batería y un suministro de energía fiable. 📍

Reducción del coste creciente de la prueba de producción inalámbrica

Artículo cedido por National Instruments



www.ni.com

Autor: David Hall, Jefe principal de Marketing de Producto - National Instruments

Como consumidores, nos alegra cada innovación inalámbrica que entra en el mercado, como cuando pudimos controlar por vez primera el termostato del hogar desde un Smartphone y ahora, cuando podemos recibir llamadas desde un reloj. Por lo que nos concierne, cuanto más conectado esté el dispositivo, mejor. Sin embargo, cuando cambiamos de lugar, de consumidor a ingeniero de pruebas o de consumidor a jefe de operaciones de fabricación, esa alegría se torna con rapidez en ansiedad. Nos inquieta poder garantizar la calidad del producto frente a su creciente complejidad y la presión de reducir el coste de las pruebas.

Conocemos las estadísticas. Actualmente el número total de conexiones móviles en el mundo supera al número total de personas. En cuanto al futuro, ABI research predijo que para 2020 habrá más de 40.000 millones de dispositivos inalámbricos conectados. Igualmente, GSMA recientemente predijo que para 2020 9.000 millones de radios móviles se conectarán a nuestra infraestructura de teléfono.

La creciente adopción inalámbrica cambia fundamentalmente la dinámica de costes de producir dispositivos inalámbricos. Los fabricantes sienten presión por reducir de forma drástica

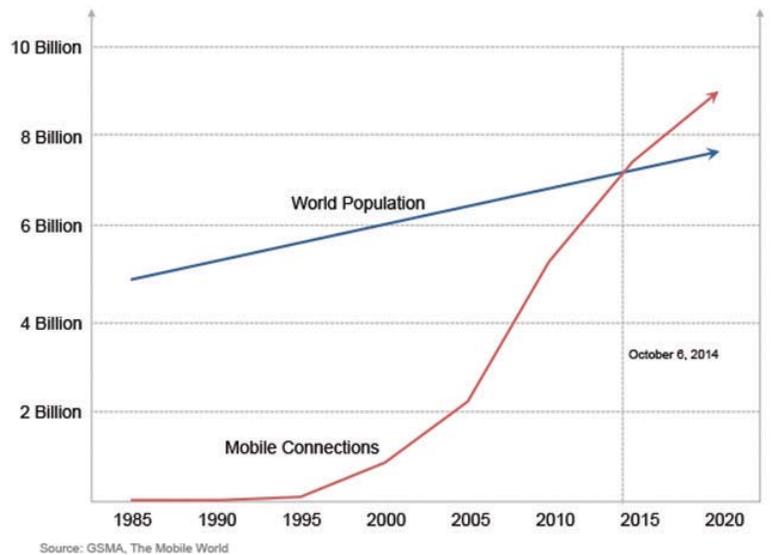


Figura 1. Crecimiento de la población frente a los móviles, 1985-2020

los costes de producción y aumentar la capacidad. Sin embargo, los dispositivos inalámbricos cada vez son más complejos. Como resultado, la necesidad de reducir el coste de prueba sigue impulsando una innovación significativa en el sector de medidas y pruebas. No solo esta presión del mercado ha impulsado la necesidad de reducir el coste de los instrumentos, sino que también ha impulsado nuevas técnicas de prueba.

Aumento de la complejidad inalámbrica

El aumento de la complejidad de los dispositivos incrementa la complejidad de las pruebas y, sin innovación en las pruebas, aumentan los costes de estas. En los últimos 20 años uno de los ejemplos más reveladores de aumentar la complejidad de los dispositivos puede observarse en el número de bandas y estándares de telefonía móvil que se utilizan en un dispositivo móvil.

En 2000, era normal que un teléfono móvil admitiera dos bandas GSM. Antes de 2005 los teléfonos móviles utilizaban cuatro bandas GSM (comercializadas como "teléfonos de banda mundial") además de la tecnología Bluetooth y Wi-Fi. Antes de 2010, la tecnología UMTS estaba empezando a ampliar la radio GSM/EDGE. Además, las pruebas de UMTS requerían casos de prueba completamente nuevos. La tendencia del aumento de la complejidad inalámbrica ha continuado en los cinco últimos años con el lanzamiento de LTE, 802.11n/ac e incluso NFC.

Para 2020 se prevé que la complejidad de los dispositivos siga creciendo. En el sector quizá aún se adopten masivamente otras tecnologías Wi-Fi como 802.11p, 802.11ad, 802.11ah y 802.11ax. Además, la quinta genera-

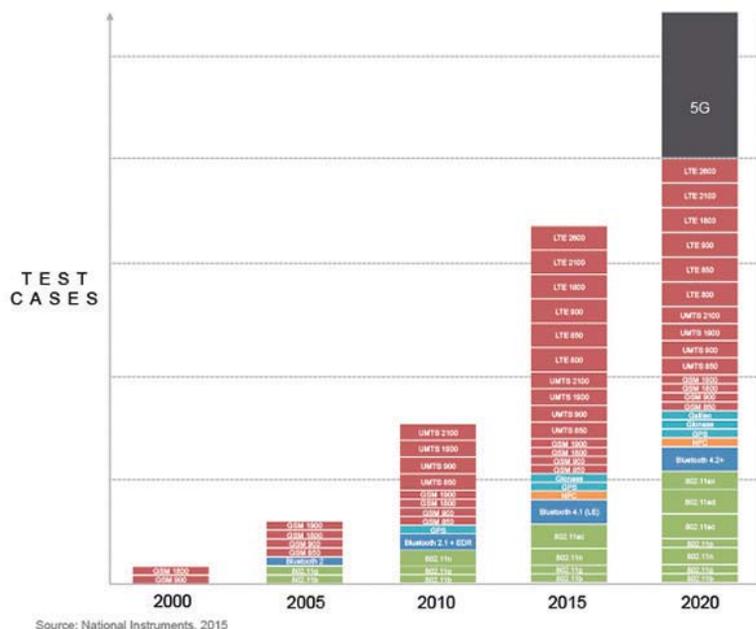


Figura 2. Aumento dramático de la complejidad de la capa de radio de telefonía móvil en dos décadas.

ción de comunicaciones móviles probablemente generará dificultades de prueba que superen con creces las de LTE.

Actualmente se está investigando el 5G en el uso de ondas milimétricas, nuevos tipos de formas de onda, nuevas topologías de redes y MIMO masivo. Si las ondas milimétricas o el MIMO masivo se adoptan como parte del estándar 5G oficial, las pruebas de dispositivos móviles serán bastante más difíciles y caras. Más concretamente, estas tecnologías inalámbricas requerirán organizaciones de prueba para actualizar la infraestructura de pruebas existente, a fin de admitir anchos de banda de señal más amplios, mayores frecuencias y más puertos de antena. Por supuesto, estos requisitos de prueba se suman al hecho de que el 5G también añadirá nuevos casos de prueba.

Reducción del coste inalámbrico

Al mismo tiempo que la complejidad de los dispositivos inalámbricos continúa creciendo, las expectativas de coste de la tecnología inalámbrica sigue disminuyendo. En 1983, el primer teléfono móvil comercial, el Motorola DynaTAC 8000x, se vendía en el comercio minorista por 3.995 \$, que es casi 10.000 \$ en dólares actuales. Antes de 1990, un teléfono móvil costaba menos de 1.000 \$, y antes de 2000 un teléfono móvil de baja gama costaba unos 200 \$.

Aunque el ritmo de descenso de ASP (proveedores de servicios de aplicaciones) de teléfonos móviles se ha ralentizado por el aumento del valor de los teléfonos móviles, el precio de la tecnología inalámbrica general sigue disminuyendo. Un ejemplo que ilustra bien esto fue el descenso del 39 por ciento en ASP de teléfonos Nokia desde 2005 a 2009, un periodo en el que los smartphones representaban un porcentaje relativamente bajo de unidades enviadas.

Uno de los indicadores más reveladores del "coste inalámbrico" puede observarse al evaluar el ASP de los componentes de los semiconductores. De hecho, las recientes previsiones del mercado de Databeans, Inc. e IC Insights predicen que el ASP de CIs analógicos de dispositivos móviles disminuirá más de un 30 por ciento de 2011 a 2019.

Sin embargo, la dificultad de probar dispositivos inalámbricos requiere un tipo de prueba que sea más extrema

que un mero 30 por ciento de mejora en la eficiencia de la prueba. De hecho, junto con un gran aumento en la complejidad de los dispositivos, la eficiencia de la prueba debe superar los retos de la complejidad de la prueba y el coste objetivo de esta.

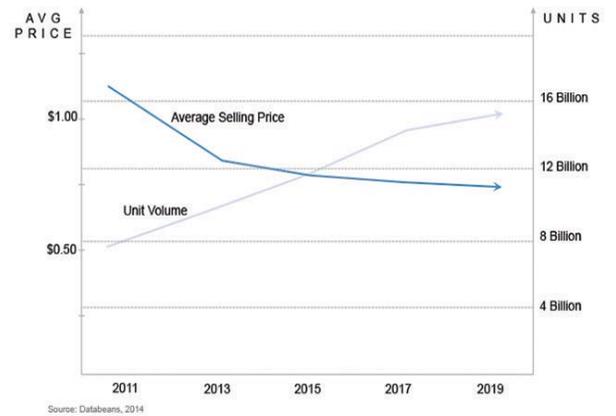
Factores como aumentar las bandas de móviles, nuevos tipos de forma de onda y más configuraciones de Wi-Fi siempre conducen a más casos de prueba. Por lo tanto, la verdadera dificultad para los ingenieros de pruebas actuales no es validar el mismo número de casos de prueba por un 30 por ciento menos, sino validar unos 10 o 100 casos de prueba más por al menos un 30 por ciento menos.

El impacto en la prueba

Aunque es cierto que la idea de disponer de dispositivos inalámbricos con un rendimiento superior, menos caros y más conectados nos atrae como consumidores, está cambiando en gran medida el modo en que se prueban los dispositivos inalámbricos.

Hace una década, las pruebas de teléfonos móviles requerían una herramienta para realizar literalmente una llamada de móvil con el dispositivo móvil. Esta técnica, ahora llamada "prueba de señal", requiere establecer una llamada primero antes de poder ejecutar la prueba. En algunos casos la calibración del teléfono y la prueba pueden durar 10 minutos o más.

Más recientemente, el sector de la telefonía móvil ha evolucionado al uso



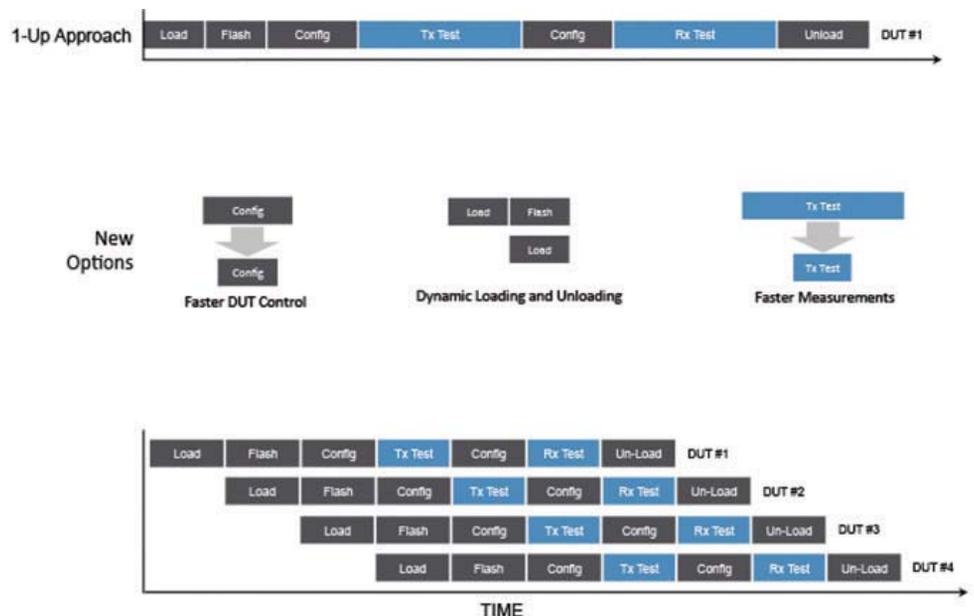
de "prueba sin señal". De este modo, un PC puede enviar una serie de comandos al dispositivo móvil a través de una interfaz digital para entrar en un "modo de prueba". Aunque la prueba sin señal ha resultado ser más rápida en la prueba de dispositivos, los ingenieros siguen innovando con métodos de prueba más rápidos.

Actualmente, los proveedores de chips Wi-Fi y de telefonía móvil cada vez cooperan más con proveedores de equipos de prueba para poder realizar pruebas inalámbricas más rápidas. Por ejemplo, nuevos "modos de secuenciación rápida" en una secuencia de chips inalámbricos modernos con varios casos de prueba con más rapidez. Esta técnica puede combinarse con instrumentos más veloces para probar un dispositivo inalámbrico de una forma más rápida y menos cara.

En el futuro, la próxima gran innovación en la prueba inalámbrica será el

Figura 3. Volumen de unidades y coste de CI analógicos inalámbricos de 2011 a 2019.

Figura 4. La prueba paralela permite un uso más eficaz de los equipos de prueba.



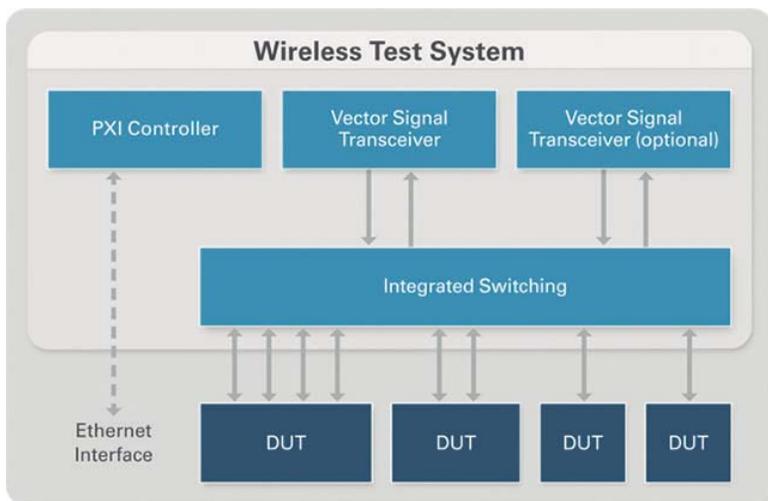


Figura 5. El WTS puede servir para aplicaciones de prueba multipuerto y Multi-DUT.

uso de arquitecturas de prueba canalizadas o paralelas en gran medida. Estas arquitecturas reducen los costes de fabricación al permitir a los fabricantes probar varios dispositivos en paralelo para utilizar mejor el equipo capital. Actualmente se está produciendo un cambio en todo el sector para sustituir estaciones de prueba 1-up (probar un sistema con un dispositivo cada vez) o 2-up con alternativas 4-up y 8-up más rentables. Próximamente, los sistemas que prueben menos de 16 o 32 dispositivos en paralelo ya no serán rentables.

Un modo innovador de realizar pruebas inalámbricas

Para solucionar estas dificultades, NI ha presentado el Wireless Test System (WTS), que incluye los últimos avances en instrumentación PXI con software integrado flexible y de conmutación. Esta herramienta está diseñada para pruebas de fabricación de gran volumen de una

amplia variedad de tecnologías inalámbricas, desde LTE Advanced a 802.11ac o Bluetooth Low Energy.

Internamente, el WTS utiliza el transceptor vectorial de señales (VST) de NI, que combina un generador vectorial de señales (VSG) y un analizador vectorial de señales (VSA) en el mismo módulo. Además del VST, el WTS también incluye conmutación multipuerto para aplicaciones de prueba multipuerto o prueba paralela. Con la conmutación integrada, los ingenieros pueden configurar el VST en numerosas configuraciones, desde la prueba paralela 8-up hasta la prueba paralela de dos radios MIMO WLAN 4x4.

El WTS incluye una experiencia de software única diseñada para pruebas de fabricación de gran volumen. Aunque el WTS es internamente un sistema PXI, los ingenieros pueden automatizarlo de forma externa mediante comandos SCPI en una interfaz Ethernet remota, lo que facilita la integración en la infraestructura de prueba existente.

Para los ingenieros que desarrollan nuevos sistemas de prueba, la experiencia del usuario de WTS cuenta con la ayuda de su integración en el software ejecutivo de pruebas TestStand de NI. De hecho, el módulo de prueba inalámbrico de TestStand incluye conjuntos de comandos integrados para controlar chips inalámbricos concretos y código de ejemplo para pruebas típicas.

Por último el WTS funciona con FPGAs y CPUs multinúcleo de alto rendimiento, para conseguir una velocidad de medición líder del sector. Los primeros clientes de WTS han conseguido reducir el coste de las pruebas al combinar la velocidad de pruebas WTS con técnicas avanzadas de prueba paralela. Por ejemplo, el jefe de equipos de pruebas de peiker acustic declaró recientemente, "Con WTS redujimos nuestros costes de prueba más de un 25%", al probar dispositivos LTE/WLAN/GPS multiestándar.

El futuro

Al aumentar la complejidad de los dispositivos, las pruebas de dispositivos inalámbricos seguirán requiriendo nuevas técnicas para probar y medir. Como declaró hace poco la analista Olga Shapiro de Frost & Sullivan, "Para seguir siendo rentables en el futuro, las empresas deberán volver a considerar su técnica de prueba inalámbrica y adoptar nuevos paradigmas".

Afortunadamente, en la década anterior se han producido mejoras considerables en tecnologías de instrumentación clave, como CPUs, FPGAs, VCOs, DACs y ADCs. Estas mejoras no solo permiten que los equipos modernos de pruebas tengan cada vez mejor rendimiento analógico, sino también una velocidad de medida cada vez más rápida.

Como es de esperar, parte de la solución de las futuras dificultades de prueba inalámbrica es combinar instrumentos superrápidos, una nueva técnica de pruebas inalámbricas y el conocimiento de ingeniería necesario para aunar todo.

Afortunadamente, la necesidad de la innovación en las pruebas genera nuevas soluciones, y NI anima a los ingenieros a que dejen de preocuparse por las pruebas, y vuelvan a disfrutar de los 40.000 millones de dispositivos inalámbricos conectados que habrá pronto. 📡



Figura 6. El módulo de prueba inalámbrico TestStand facilita más el inicio.

TOTALPHASE

Analizadores

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



Beagle USB 5000
Analizador USB 3.0



Beagle USB 480
Analizador USB 2.0



Beagle USB 12
Analizador USB 1.1



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

Komodo CAN *Adaptador y Analizador CAN*



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

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



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

Interfaz USB a I²C / SPI

Aardvark I²C/SPI *Interfaz I²C/SPI*



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

— I²C —

— SPI —

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

Cheetah SPI *Interfaz SPI Alta Velocidad*



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

Integridad de la alimentación: usar la FFT y el disparo del osciloscopio para identificar posibles orígenes de ruido en las fuentes de alimentación

Artículo cedido por Keysight



Introducción

www.keysight.com

Gracias a la aplicación continua de la ley de Moore y a la propagación del microcontrolador asequible, ahora todos disponemos de una amplia variedad de productos electrónicos que incorporan cada vez más características y funcionalidades. Para funcionar, estos productos con abundantes características precisan de una alimentación DC de mejor calidad que sus predecesores. Una de las dificultades a las que se enfrentan los diseñadores de estos productos es la de proporcionar fuentes "limpias" a los dispositivos y los circuitos que los componen.

El estudio de la eficacia en la entrega de alimentación DC desde la salida de los convertidores DC/DC hasta la entrada de los dispositivos de los circuitos se llama "integridad de la alimentación". Habitualmente se emplean osciloscopios en tiempo real para medir el rizado, el ruido, la respuesta a la carga de señales transitorias y muchos otros parámetros de la integridad de la alimentación. En este artículo se demostrará cómo se pueden obtener datos analíticos sobre los posibles orígenes del ruido de las fuentes de alimentación usando las capacidades de FFT y disparo del osciloscopio.

Consideraciones de la FFT en los osciloscopios

Un osciloscopio capturará una cantidad finita de tiempo en cada disparo basándose en la cantidad de memoria y la velocidad de muestreo. La FFT no puede "ver" frecuencias de la señal entrante que se sitúen por debajo de la inversa de la ventana de captura de tiempos del osciloscopio. La frecuencia más baja que puede analizar la FFT es $1/[1/(\text{velocidad de muestreo}) \times (\text{capacidad de memoria})]$. Para ver un origen sospechoso en la FFT, hay que establecer la capacidad de modo que permita capturar muestras suficientes. Por ejemplo, si la fuente de conmutación funciona a 33 kHz, habría que capturar $1/(33 \text{ kHz})$ o 30 microsegundos de actividad de la señal para verla en la FFT. En el caso de una velocidad de muestreo de 20 Gmuestras/s, se necesitarían 600 000 puntos en memoria. Normalmente, la FFT actúa solo sobre los datos que aparecen en pantalla.

El problema

La importancia de una alimentación "limpia" ha crecido de forma proporcional a la densidad y la velocidad de las generaciones sucesivas de los productos diseñados. Las desviaciones de los raíles de corriente DC quizá sean la fuente individual que más jitter de reloj y datos provoca en los sistemas digitales. Este proceso recibe el nombre de jitter inducido por la fuente de alimentación. Una caída en la fuente de alimentación que alimenta un dispositivo digital puede reducir el retardo de propagación hasta las entradas del dispositivo, lo que provocaría una reducción del margen de sincronización o, incluso, fallos de bits.

A medida que han ido aumentando las velocidades de conmutación y las pendientes de las transiciones ("slew rate") de los dispositivos digitales, también lo ha hecho la probabilidad de que se induzca ruido de conmutación en la fuente de alimentación. El ruido resultante se produce en la frecuencia de la corriente de conmutación, y fácilmente puede ser superior a 1 GHz.

Mejorar la eficiencia energética o reducir el consumo de energía son otras tareas a las que se enfrentan los diseñadores. Para reducir la densidad de potencia y mantener el consumo de energía en niveles aceptables, los diseñadores han reducido la tensión de funcionamiento DC o han ajustado las tolerancias de las fuentes DC. Para los diseñadores, el reto consiste en medir las señales AC cada vez más pequeñas y más rápidas que pasan por sus fuentes DC.

Ruido de las fuentes de alimentación DC

Lo idóneo sería que las fuentes de alimentación DC no registraran ningún ruido. ¿Y eso cómo se consigue?

Para empezar, en la fuente existe ruido gaussiano que es consecuencia del ruido térmico inevitable, a saber, el ruido electrónico generado por la

agitación térmica de los electrones. Por regla general, no es lo que provoca más ruido.

Los principales orígenes de ruido en las fuentes de alimentación DC son el ruido de conmutación de la fuente en sí y el ruido inducido por las corrientes de conmutación de los dispositivos del circuito, que crean demandas de corriente transitorias. El ruido creado por los eventos de conmutación puede parecer aleatorio en el tiempo. Sin embargo, suele ser coherente con los relojes del sistema.

Si pensamos que el ruido de la fuente DC es una combinación de "señales" (como el ruido de conmutación de la fuente y el ruido de la corriente de conmutación) superpuestas en la fuente DC, resultará más sencillo medirlo y analizarlo.

Dado el amplio ancho de banda del ruido de las fuentes de alimentación DC, las personas que miden este ruido suelen optar por el osciloscopio por su amplio ancho de banda, su sencillez de uso y su disponibilidad inmediata.

Uso del dominio de la frecuencia para el análisis

Usar las capacidades de FFT del osciloscopio para ver señales en el dominio de la frecuencia puede resultar útil a la hora de identificar orígenes que contribuyan al ruido de una fuente.

En este ejemplo, tenemos un convertidor DC/DC de conmutación que convierte 5 V en 3,3 V, y será a lo que prestaremos especial atención. El conmutador funciona a 2,8 MHz. Por lo demás, el producto objetivo incorpora otros circuitos alimentados por 5 V que funcionan con un reloj de 10 MHz.

Con la sonda de raíles de corriente N7020A y el osciloscopio de la Serie S de Keysight, medimos la fuente de 3,3 V. Simultáneamente, mediremos el reloj de 10 MHz (con la sonda pasiva estándar). En la Figura 1 se muestran los resultados de las medidas de la fuente de 3,3 V y el reloj en el dominio

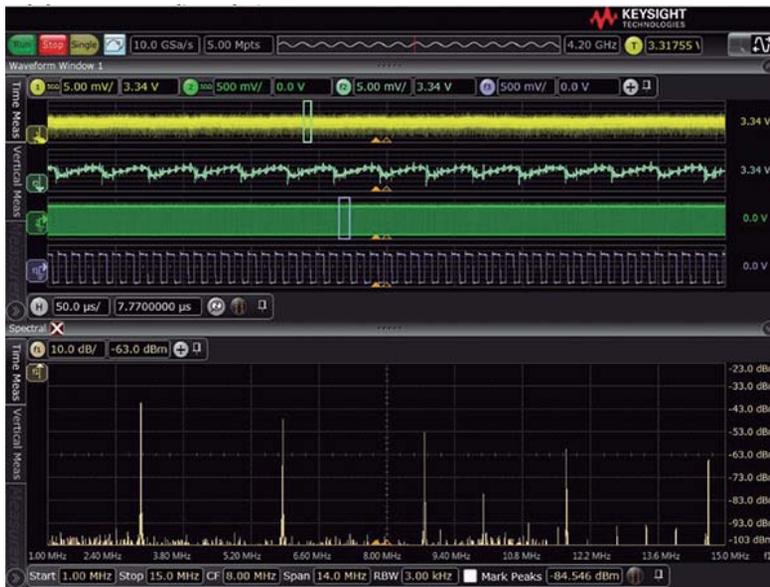


Figura 1. Vista del dominio del tiempo de una fuente de 3,3 V (2 trazas superiores) y un reloj de 10 MHz (2 trazas siguientes) y vista del dominio de la frecuencia de una fuente de 3,3 V.

del tiempo, junto con una vista del dominio de la frecuencia de la fuente de 3,3 V obtenida usando la función de FFT del osciloscopio. La vista del dominio del tiempo de la fuente de 3,3 V nos permite ver una señal con un periodo de aproximadamente 360 ns que son restos del conmutador de 2,8 MHz. Si comparamos la vista del dominio del tiempo de la fuente de 3,3 V con la vista del dominio del tiempo del reloj de 10 MHz, no parece que el circuito digital contribuya al ruido de la fuente de 3,3 V.

Observemos de nuevo la Figura 1 y fijémonos en el dominio de la frecuencia. Vemos con claridad picos que están relacionados con el conmutador de 2,8 MHz (y sus armónicos), así como un pico a 10 MHz que representa el ruido relacionado con el reloj. Ver el ruido tanto en el dominio de la frecuencia como en el dominio del tiempo nos ha proporcionado datos adicionales sobre los orígenes del ruido.

Uso del disparo para ver y medir componentes de la señal en el ruido de la fuente

Usando la función de FFT del osciloscopio hemos podido concluir que una parte del ruido de la fuente de 3,3 V está relacionada con el reloj de 10 MHz y el circuito digital del producto

objetivo. Tras conocer esta información, el próximo paso que puede dar un diseñador es obtener datos sobre qué cantidad de ese ruido lo provoca el reloj de 10 MHz. Seguidamente, puede tomar una decisión fundada sobre el valor de un nuevo diseño destinado a minimizar ese ruido.

El disparo puede ayudar a visualizar y medir componentes del ruido de la fuente que se acoplan a la fuente procedentes de otros elementos del sistema con los que están en coherencia de fase. Para demostrar esto, medimos la fuente de 3,3 V y el reloj de 10 MHz al mismo tiempo. A conti-

nuación, configuramos el osciloscopio para que dispare en el flanco creciente del reloj de 10 MHz. Por último, establecemos el modo de adquisición del osciloscopio en media analógica. Al calcular la media de adquisiciones repetidas, en este caso, 1024 adquisiciones, eliminaremos todo el ruido aleatorio y otros componentes de la señal que no son coherentes con el reloj. El resultado final serán las partes del ruido de la fuente que están relacionadas con el reloj de 10 MHz. Los resultados de esta medida se muestran en la Figura 2.

La decisión sobre si vale la pena realizar un nuevo diseño para minimizar o eliminar el ruido de nuestro ejemplo debe tomarla el diseñador, combinando de forma equilibrada esta nueva información sobre el ruido con otras limitaciones a las que tenga que hacer frente.

Resumen

Identificar posibles orígenes de ruido en una fuente DC es un paso fundamental para el ingeniero o el técnico de integridad de la alimentación. Una vez identificado el origen del ruido, se pueden adoptar medidas para reducir o eliminar su efecto. Se puede usar la función de FFT de un osciloscopio para acotar e identificar posibles fuentes de ruido.

A continuación se pueden usar el disparo y la media para verificar que esos posibles orígenes son los que realmente provocan el ruido de la fuente.



Figura 2. Disparar en el reloj de 10 MHz y habilitar las medias elimina todo el ruido aleatorio y las señales que no son coherentes con el reloj. La vista que se obtiene es la del ruido de la fuente de 3,3 V que está relacionado con el reloj de 10 MHz.

6 acciones previas a la medición de calidad eléctrica

Artículo cedido por Fluke

FLUKE.

www.fluke.es

1. Comprender los problemas/síntomas

Antes de llevar a cabo tareas de mantenimiento eléctrico o realizar mediciones iniciales de calidad eléctrica, lo mejor es centrarse en el problema exacto del que se trate, especialmente si no se trabaja en un entorno muy familiar. Si se trata de maquinaria especializada, el operador del equipo puede proporcionar información valiosa sobre la posible causa de un problema. También puede resultar muy útil contar con un registro de los síntomas que incluya la fecha y hora a la que ocurrieron. De esta forma se puede comparar esta información con los datos obtenidos de las mediciones de calidad eléctrica.

2. Entender el entorno

Si están disponibles, los diagramas de una línea también pueden servir de gran ayuda para ver cómo reciben alimentación todas las cargas. A veces, es posible descubrir a través de estos diagramas si una carga sensible se encuentra en un circuito de alimentación de equipos que se caracterice por provocar diversos tipos de anomalías en la calidad eléctrica. Los diagramas también sirven para elaborar un plan que permita saber el mejor lugar para conectar el dispositivo de medición de calidad eléctrica, junto con preguntas de configuración básicas, como el tipo de alimentación y la tensión nominal. Eche un vistazo para familiarizarse con las cargas y cómo se usan. Conocer su funcionamiento y sus ciclos le ayudará a entender los datos del dispositivo de medición de la calidad eléctrica. Compruebe las conexiones eléctricas e inspeccione brevemente los paneles para



ver si hay algún componente suelto o si se ha producido sobrecalentamiento. En esta etapa puede ser útil contar con una cámara termográfica para localizar rápidamente conexiones o disyuntores sobrecalentados. También es un buen momento para prestar atención a los valores de los disyuntores.

Si un estudio de la calidad eléctrica demuestra un problema de carga marginal, comparar los valores de los disyuntores con los valores de amperaje medidos puede servir de ayuda para identificar el origen del problema.

3. Conecte el dispositivo de medición de la calidad eléctrica

Conecte los cables de tensión al dispositivo de medición, con cuidado de emparejar el etiquetado de cada conector con la etiqueta correspondiente del dispositivo. A continuación, conecte los cables de tensión al circuito y preste atención a las etiquetas del conector y a las fases del circuito. Verifique la seguridad de las pinzas de cocodrilo para la medición y asegúrese de que la disposición de los cables de tensión evite que el cable se salga del circuito. Al conectarlos a un bloque de terminales con tornillos rebajados, se recomiendan sondas con puntas magnéticas. Conecte las sondas de corriente al circuito, prestando atención a la flecha que muestra la dirección del flujo de corriente y asegurándose de que la fase coincida con la fase del cable de tensión. Si el dispositivo recibe alimentación de los cables de medición, conecte los cables de conexión al dispositivo mediante conectores apilables en las entradas correspondientes de la fuente de alimentación. De lo contrario, conecte el cable de alimentación de CA.

4. Verifique las conexiones

Suele ser buena idea verificar las conexiones del dispositivo de medición antes de realizar el registro. Algunos dispositivos de medición de la calidad eléctrica, como los registradores Fluke 1736 y 1738, permiten verificar conexiones mediante una función de verificación inteligente. Esta función permite confirmar de manera digital que el cableado está conectado correctamente. En caso de error, se puede optar por realizar cambios físicos o pulsar el botón de corrección automática para que el



instrumento se ocupe cualquier modificación necesaria en el dispositivo. También es posible usar un diagrama fasorial para investigar con mayor profundidad y cancelar manualmente cualquier configuración realizada.

5. Realizar una prueba

Antes de completar el proceso, es buena idea poner en marcha un ciclo de prueba para verificar que las configuraciones funcionen de la manera esperada. Si se trata del control de un panel principal, normalmente la comprobación tiene el objetivo de verificar que las lecturas de tensión y corriente en el modo de medidor sean las esperadas. A veces es posible encontrar errores en los ajustes de tensión nominal o descubrir que la corriente se encuentra fuera del rango de la sonda de corriente que se está usando. Es mejor esperar un poco más para confirmar que se ha medido todo correctamente en lugar de tener que repetir las mediciones en caso de que los datos sean incorrectos o insuficientes.

6. Asegure la ubicación

Verifique que la unidad muestre que se está usando corriente de CA, en lugar de una batería interna. Asegúrese de que el cableado esté seguro y no se encuentre expuesto a piezas móviles o altas fuentes de calor. Cierre el armario para que todos los componentes queden protegidos. Según la ubicación de la medición, se puede usar un cable de bloqueo con el dispositivo de medición como sistema antirrobo. También es buena idea dejar una etiqueta con los datos de contacto en caso de que haya otras personas trabajando en el mismo sitio. De esta forma se pueden evitar posibles interrupciones o desconexiones del dispositivo de medición. 

Comunicación y Control Industrial

www.bb-elec.es

CONECTIVIDAD ETHERNET



- » Servidores Serie a Ethernet (1-4 puertos)
- » Servidores PoE Serie a Ethernet
- » Pasarelas Modbus - Ethernet a Serie
- » Prolongadores (hasta 1,9Km)
- » Convertidores de Medio: A fibra óptica
- » Switches gestionados y no gestionados
- » Switches GigaBit y PoE
- » Protectores contra sobretensión

CONECTIVIDAD SERIE



- » Convertidores TTL/RS232/422/485
- » Convertidores de bucle de corriente
- » Convertidores de *baudrate*
- » Convertidores serie a paralelo
- » Convertidores serie a fibra
- » Aisladores y Repetidores
- » Protectores contra sobretensión
- » Combinadores, Conmutadores y Separadores
- » Repetidores CAN y Convertidores CAN a fibra

ADQUISICIÓN DE DATOS



- » Sistemas RS485 Modbus modulares de E/S
- » E/S digitales y analógicas por RS-485
- » E/S digitales y analógicas por USB
- » E/S digitales y analógicas por Ethernet
- » E/S digitales y analógicas por WiFi

CONECTIVIDAD INALÁMBRICA



- » Radio módems serie en 868MHz (hasta 40,2Km)
- » Radio módems serie en 2,4GHz (hasta 4,8Km)
- » Radio módems serie en 900MHz (hasta 11,3Km)
- » Radio módems USB en 2,4GHz
- » Radio módems Ethernet en 2,4GHz
- » Punto de Acceso Ethernet a WiFi
- » Servidor Serie a WiFi y Ethernet (1-4 puertos)
- » Pasarelas Celulares a Ethernet y Serie

AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL



- » PLCs (*Programmable Logic Controllers*)
- » PLRs (*Programmable Logic Relays*)
- » Paneles táctiles
- » Paneles gráficos
- » Paneles táctiles PC
- » Paneles de texto
- » PCs industriales
- » Pantallas industriales

CONECTIVIDAD USB



- » Pasarelas USB a Ethernet
- » Convertidores USB a RS232 (hasta 16 puertos)
- » Convertidores USB a RS422/RS485 (hasta 8 puertos)
- » Prolongadores por Fibra (hasta 10Km)
- » Prolongadores por cable UTP (hasta 100m)
- » Prolongadores inalámbricos (hasta 30m)
- » Protectores contra sobretensión
- » Hubs con aislamiento óptico
- » Cables USB

ACCESORIOS



- » Carcasas no metálicas
- » Bloques de terminal
- » Carril DIN
- » Canalización de cable
- » Cables serie
- » Cables USB
- » Cables industriales de Ethernet
- » Cables de fibra óptica
- » *Patch Cords* y adaptadores para fibra óptica

ALIMENTACIÓN Y PROTECCIÓN



- » Fuentes de alimentación para Carril DIN (hasta 480W)
- » Transformadores de pared
- » Fuentes de alimentación redundantes
- » Sistemas de control de baterías
- » SAIs - Hasta 2880VA/2700W
- » Protectores de sobretensión (TVSS, AGSVL)
- » Fusibles y magnetotérmicos miniaturizados
- » Fuentes de alimentación para Carril DIN (hasta 480W)
- » Protectores de sobretensión en RS232, RS485, RS422, USB, Eth.



Next-For S.A.

www.nextfor.com www.bb-elec.es

portugal@nextfor.com

info@nextfor.com

Teléfono: +351 216 082 874

Teléfono: +34 91 504 02 01

Fax: +34 91 504 00 69

Rua Maria Andrade 48 1º Esq.
1170-217 Lisboa - Portugal

c/ Doce de Octubre 38, 1º Izq
28009 Madrid - España

Modelado y diseño de compensación de lazo en fuentes de alimentación conmutadas (Parte - 2ª)

Artículo cedido por Linear Technology



www.linear.com

Autor: Henry J. Zhang, Director de Ingeniería de Aplicaciones, Productos de Potencia, Linear Technology Corp.

Continuación de la 1ª parte del artículo, publicada en el nº 731 de Octubre 2015, en las páginas 96 a 101.

Modelado de la nueva etapa de potencia con lazo cerrado de corriente

La Figura 19 muestra un modelo simplificado de 1º orden de la etapa de potencia del convertidor buck con lazo de corriente interno que simplemente trata el inductor como una fuente de corriente controlada por la tensión v_c del pin ITH del amplificador. Se puede aplicar un método parecido para otras topologías con control en modo corriente del inductor. ¿Hasta qué punto es bueno este sencillo modelo?

La Figura 20 ofrece una comparación de la función de transferencia $G_{CV}(s) = v_{OUT}/v_c$ entre el modelo de 1º orden y un modelo más complicado pero preciso. Corresponde a un convertidor buck en modo corriente que funciona con una frecuencia de conmutación de 500 kHz. En este ejemplo, el modelo de 1º orden es preciso hasta 10 kHz, $\sim 1/50$ de la frecuencia de conmutación f_{sw} . Por encima de este valor, el diagrama de fase del modelo de 1º orden deja de

Figura 19. Modelo sencillo de 1º orden para un convertidor buck en modo corriente.

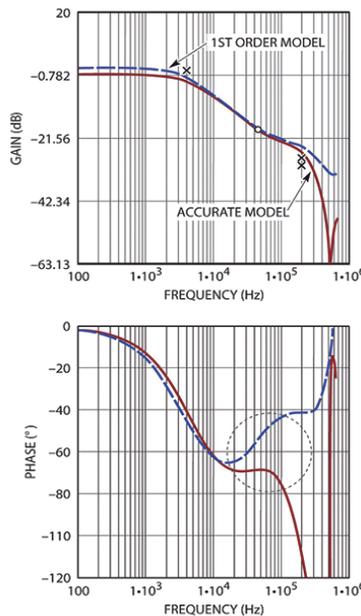
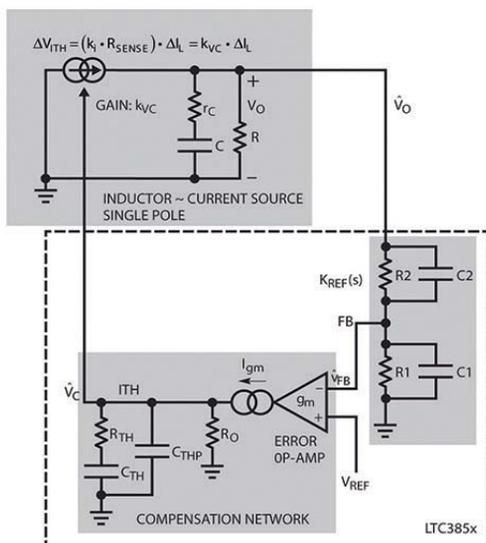


Figura 20. Comparación de $G_{CV}(s)$ entre el modelo de 1º orden y un modelo preciso para un buck en modo corriente.

ser preciso. Por tanto este modelo simplificado solo es bueno para un diseño con un reducido ancho de banda.

De hecho, es bastante complicado desarrollar un modelo preciso de pequeña señal para convertidores en modo corriente para todo el rango de frecuencias. El modelo en modo corriente de R. Ridley [3] es el más utilizado por los fabricantes de fuentes

de alimentación para controles en modo corriente de pico y corriente de valle. Más recientemente, Jian Li desarrolló un modelo de circuito más intuitivo [4] para control en modo corriente que también se puede utilizar para otros métodos de control en modo corriente. Para facilitar, la herramienta de diseño LTpowerCAD incorpora estos modelos precisos, por lo que incluso un usuario con poca experiencia puede diseñar fácilmente una fuente de alimentación en modo corriente sin muchos conocimientos sobre los modelos de Ridley o Jian Li.

Diseño de la compensación de lazo de un convertidor en modo corriente

En las Figuras 16 y 21, la $G_{CV}(s)$ de la etapa de potencia con lazo de corriente cerrado se determina mediante la selección de los componentes de la etapa de potencia, que se escogen principalmente en función de las especificaciones/prestaciones de DC de la fuente de alimentación.

La ganancia del lazo exterior de tensión $T(s) = G_{CV}(s) \cdot A(s) \cdot K_{REF}(s)$ se determina por tanto por medio de la etapa de realimentación de tensión $K_{REF}(s)$ y la etapa de compensación $A(s)$. Los diseños de estas dos etapas establecerán en gran parte la estabilidad de la fuente y su respuesta ante transitorios.

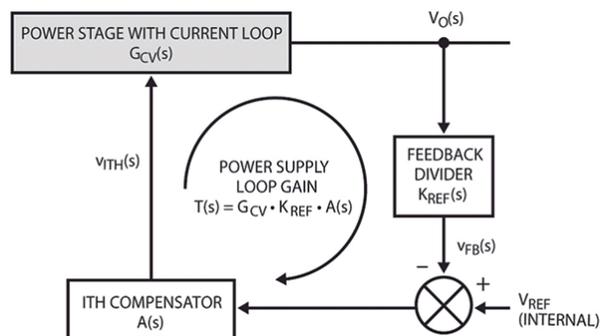


Figura 21. Diagrama de bloques de control para el diseño del lazo de realimentación.

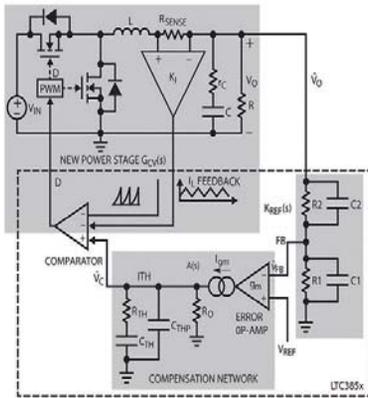


Figura 16. Diagrama de bloques de un convertidor en modo corriente con lazo interior de corriente y lazo exterior de realimentación de tensión.

En general, las prestaciones del lazo cerrado de tensión $T(s)$ se evalúan con dos importantes valores: el ancho de banda del lazo y el margen de estabilidad del lazo. El ancho de banda del lazo se cuantifica mediante la frecuencia de corte f_c a la cual la ganancia del lazo $T(s)$ es igual a uno (0dB). El margen de estabilidad del lazo se cuantifica generalmente por este margen de fase o margen de ganancia.

El margen de fase del lazo ϕ_m se define como la diferencia entre el retardo de fase total $T(s)$ y -180° a la frecuencia de corte. Generalmente se necesita un margen de fase mínimo de 45 grados o 60 grados para asegurar la estabilidad. En el caso del control en modo corriente, para atenuar el ruido de conmutación en el lazo de corriente, el margen de ganancia del lazo se define como la atenuación a $\frac{1}{2} \cdot f_{sw}$. En general es deseable una atenuación mínima de 8dB (-8 dB de ganancia de lazo) a $\frac{1}{2} \cdot f_{sw}$.

Selección de la frecuencia de corte deseada en el bucle de tensión f_c

Un mayor ancho de banda ayuda a conseguir una respuesta rápida ante transitorios. Sin embargo, el aumento del ancho de banda generalmente reduce el margen de estabilidad y hace que el lazo de control sea más sensible al ruido de conmutación.

Un diseño óptimo generalmente consigue un buen equilibrio entre el ancho de banda (respuesta ante transitorios) y el margen de estabilidad. De hecho, el control en modo

corriente también introduce un par de polos dobles ω_n debido al efecto de muestreo de la señal de corriente en $\frac{1}{2} \cdot f_{sw}$ [3].

Estos polos dobles introducen un retardo de fase no deseado del orden de $\frac{1}{2} \cdot f_{sw}$. En general, para conseguir el margen suficiente de fase y la atenuación del ruido en la placa, se selecciona una frecuencia de corte inferior a $\frac{1}{10}$ – $\frac{1}{6}$ de la frecuencia de conmutación de fase f_{sw} .

$$(8) \quad f_c \leq \frac{f_{sw}}{6}$$

Diseño de la red del divisor de realimentación $K_{ref}(s)$ con $R1, R2, C1$ y $C2$

En la Figura 16, la ganancia en DC K_{REF} de $K_{ref}(s)$ es la relación entre la tensión de referencia interna V_{REF} y la tensión de salida DC deseada V_o . Se emplean las resistencias $R1$ y $R2$ para ajustar la tensión DC de salida deseada.

$$(9) \quad R_1 = \frac{K_{REF} \cdot R_2}{1 - K_{REF}}$$

donde:

$$(10) \quad K_{REF} = \frac{V_{REF}}{V_o}$$

Se puede añadir opcionalmente el condensador $C2$ para mejorar la respuesta dinámica del lazo de realimentación. Conceptualmente, a alta frecuencia, $C2$ proporciona una ruta de alimentación de baja impedancia para la señal AC de la tensión de salida y por tanto agiliza las respuestas ante transitorios. Pero $C2$ también puede añadir un ruido de conmutación no deseado al lazo de

control. Por tanto se puede incorporar opcionalmente un condensador de filtro $C1$ para atenuar el ruido de conmutación. Tal como expresa la Ecuación 11, la función de transferencia del divisor resistivo $K_{REF}(s)$ con $C1$ y $C2$ tiene un cero y un polo. La Figura 22 muestra el diagrama de bode de $K_{REF}(s)$.

Al diseñar $f_{z_ref} < f_{p_ref}$, $C1$ y $C2$ junto con $R1$ y $R2$ introducen un aumento de la fase en una banda de frecuencia centrada en f_{CENTER} , que se determina en la Ecuación 14. Si f_{CENTER} se sitúa en la frecuencia de corte buscada f_c , $K_{ref}(s)$ proporciona adelanto de fase al lazo de tensión e incrementa el margen de fase. Por otro lado, la Figura 22 también indica que $C1$ y $C2$ aumentan la ganancia del divisor a alta frecuencia. Esto no es algo deseable porque un aumento de la ganancia a alta frecuencia hace que el lazo de control sea más sensible al ruido de conmutación. El aumento de la ganancia a alta frecuencia debido a $C1$ y $C2$ se determina en la Ecuación 15.

$$(11) \quad K_{REF}(s) = \frac{V_{FB}}{V_o} = K_{REF} \cdot \frac{1 + \frac{s}{2\pi \cdot f_{z_ref}}}{1 + \frac{s}{2\pi \cdot f_{p_ref}}}$$

donde:

$$(12) \quad f_{z_ref} = \frac{1}{2\pi \cdot R_2 \cdot C_2}$$

y

$$(13) \quad f_{p_ref} = \frac{1}{K_{REF}} \cdot \frac{1}{2\pi \cdot R_2 \cdot (C_1 + C_2)}$$

$$(14) \quad f_{CENTER} = \sqrt{f_{z_ref} \cdot f_{p_ref}} = \frac{1}{2\pi \cdot R_2} \cdot \sqrt{\frac{1}{K_{REF} \cdot C_2 \cdot (C_1 + C_2)}} = f_c$$

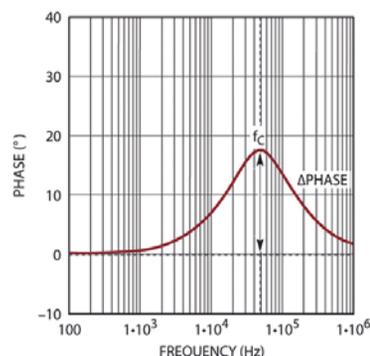
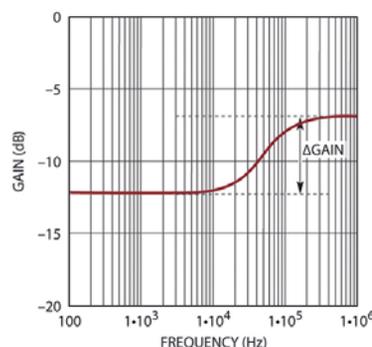


Figura 22. Diagrama de Bode de la función de transferencia de la ganancia del divisor resistivo $K_{REF}(s)$.

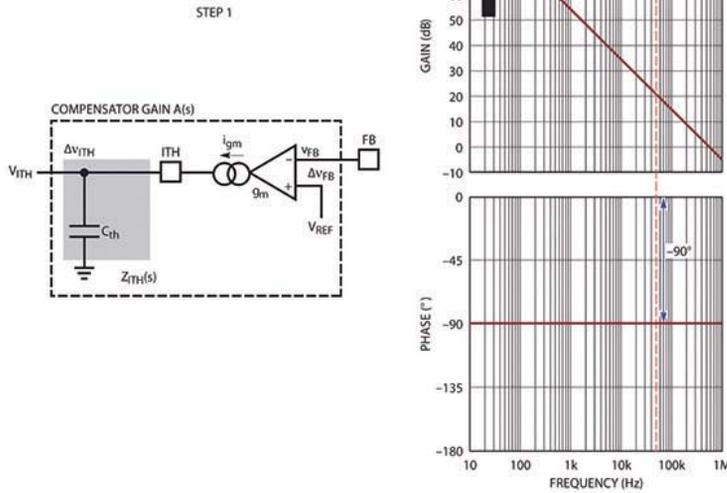


Figura 23. Paso 1: red de compensación sencilla con condensador A(s) y su diagrama de Bode.

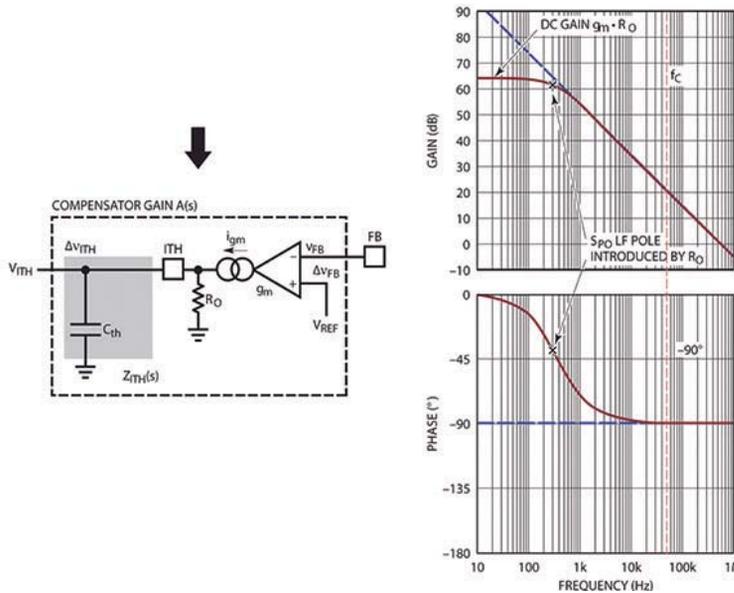


Figura 24. A(s) de un polo que incluye la impedancia de salida RO del amplificador gm.

$$(15) \Delta\text{Gain}_{\text{HF}}(\text{dB}) = 20 \cdot \log\left(\frac{C_2}{C_1 + C_2} \cdot \frac{1}{K_{\text{REF}}}\right)$$

Para un valor determinado de C1 y C2, el aumento de fase φ_{REF} derivado de la red divisora se puede calcular con la Ecuación 16. Asimismo el máximo aumento posible de la fase para una tensión de salida determinada se fija gracias a la Ecuación 17 para $C_2 \gg C_1$.

Tal como se indica, el máximo aumento de fase $\varphi_{\text{REF,max}}$ se determina mediante la relación del divisor $K_{\text{REF}} = V_{\text{REF}}/V_{\text{O}}$. Dado que V_{REF} es fija para un controlador dado, el mayor aumento

de fase se puede lograr con un mayor aumento de la tensión de salida V_{O} .

$$(16) \varphi_{\text{REF}} = 2 \cdot \text{tg}^{-1}\left(\sqrt{\frac{C_1}{C_1 + C_2} \cdot \frac{1}{K_{\text{REF}}}}\right) - 90$$

$$(17) \varphi_{\text{REF}} = 2 \cdot \text{tg}^{-1}\left(\sqrt{\frac{1}{K_{\text{REF}}}}\right) - 90$$

La selección de φ_{REF} , C1 y C2 es un equilibrio entre el aumento de fase deseado y el aumento de la ganancia a alta frecuencia no deseado. La ganancia total del lazo se debe comprobar posteriormente para optimizar los valores.

Diseño de la red de compensación de Tipo II con amplificador de error ITH en el lazo de tensión

La A(s) de ITH de compensación es el elemento más importante en el diseño de la compensación de lazo ya que determina la ganancia de DC, la frecuencia de corte (ancho de banda) y los márgenes de fase/ganancia del lazo de tensión de alimentación. Para una salida de la fuente de corriente, el amplificador de transconductancia g_m , su función de transferencia A(s) se obtiene mediante la Ecuación 18:

$$(18) A(s) = \frac{v_{\text{ith}}(s)}{v_{\text{fb}}(s)} = g_m \cdot Z_{\text{ith}}(s)$$

donde g_m es la ganancia del amplificador de error de transconductancia. $Z_{\text{ith}}(s)$ es la impedancia de la red de compensación en el pin ITH de la salida del amplificador.

A partir del diagrama de bloques de control de la Figura 21, el error de regulación del lazo de tensión se puede cuantificar así:

$$(19) \frac{\text{Error}}{V_{\text{O}}} = \frac{V_{\text{REF}} - V_{\text{FB}}}{V_{\text{REF}}} = \frac{1}{[A(s) \cdot G_{\text{CV}}(s)]_{s=j2\pi f}}$$

En consecuencia, para minimizar el error de regulación de DC es deseable una gran ganancia DC de A(s). Para maximizar la ganancia DC de A(s) en primer lugar se coloca un condensador C_{th} en la patilla ITH a la salida del amplificador para formar un integrador. En este caso, la ganancia de transferencia A(s) es:

$$(20) A(s) = \frac{v_{\text{ith}}(s)}{v_{\text{fb}}(s)} = \frac{g_m}{C_{\text{th}}} \cdot \frac{1}{s}$$

La Figura 23 muestra el diagrama esquemático de A(s) y su diagrama de Bode. Tal como se puede ver, el condensador C_{th} crea un término de integración en A(s) con una ganancia indefinidamente elevada en DC. Desafortunadamente, además de los -180 grados originales de realimentación negativa, C_{th} añade otros -90 grados de retardo de fase. Incluyendo la fase de -90 grados de la $G_{\text{CV}}(s)$ correspondiente a la etapa de potencia del sistema de 1er orden, la fase total del lazo de tensión se acerca a -360 grados a la frecuencia de corte f_c y el lazo está cerca de ser inestable.

En realidad, la impedancia de salida del amplificador g_m de la fuente de corriente no tiene un valor infinito.

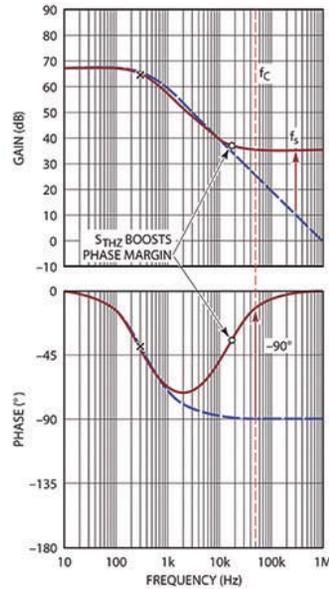
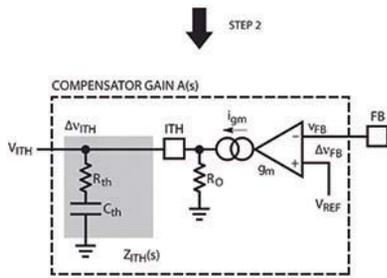


Figura 25. Paso 2: incorporación de un cero RTH para aumentar la fase: A(s) con compensación de un polo y un cero.

En la Figura 24, R_o es la resistencia de salida interna del pin ITH del amplificador g_m .

La R_o suele ser muy elevada en los controladores de Linear Technology, del orden de $500k\Omega - 1M\Omega$. Por tanto, la función de transferencia A(s) con un solo condensador se convierte en la Ecuación 21.

Tiene un polo de baja frecuencia f_{po} determinado por $R_o \cdot C_{th}$. Por tanto la ganancia en DC de A(s) es $g_m \cdot R_o$. Como ilustra la Figura 24, A(s)

aún tiene un retardo de fase de -90 grados para la frecuencia de corte prevista f_{c_exp} .

$$(21) \quad A(s) = \frac{v_{ith}(s)}{v_{fb}(s)} = g_m \cdot R_o \cdot \frac{1}{1 + s/s_{po}}$$

donde,

$$(22) \quad s_{po} = \frac{1}{R_o \cdot C_{th}}$$

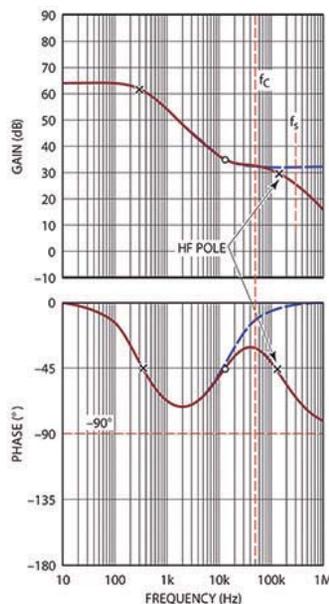
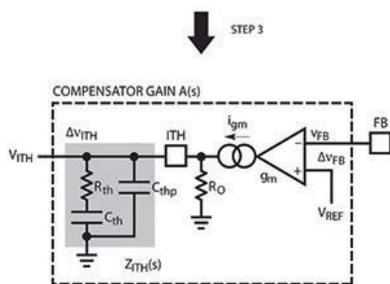


Figura 26. Paso 3: incorporación de un Cthp de desacoplamiento de alta frecuencia para aumentar la fase: A(s) con compensación de dos polos y un cero.

Para incrementar la fase correspondiente a f_c se añade una resistencia R_{th} en serie con C_{th} para crear un cero, como muestran la Ecuación 23 y la Figura 25. El cero suma un retardo de fase de hasta $+90$ grados.

Tal como muestra la Figura 25, si el cero s_{thz} se coloca antes de la frecuencia de corte f_c se puede aumentar significativamente la fase de A(s) en f_c .

Como resultado de ello aumenta al margen de fase del lazo de tensión.

$$(23) \quad A(s) = \frac{v_{ith}(s)}{v_{fb}(s)} = g_m \cdot R_o \cdot \frac{1 + s/s_{thz}}{1 + s/s_{po}}$$

donde,

$$(24) \quad s_{thz} = \frac{1}{R_{th} \cdot C_{th}}$$

Desafortunadamente, al añadir el cero s_{thz} existe una penalización: la ganancia de A(s) se ve incrementada significativamente a altas frecuencias por encima de f_c . Por tanto es más probable que el ruido en conmutación se origine en el lazo de control con menos atenuación de A(s) a la frecuencia de conmutación.

Con el fin de compensar este aumento de la ganancia y de atenuar el ruido de la placa es necesario añadir otro pequeño condensador cerámico C_{thp} desde el pin ITH a la masa del CI, como se indica en la Figura 26. En general hay que escoger $C_{thp} \ll C_{th}$.

En el trazado de la placa, el condensador del filtro C_{thp} se debería colocar lo más cerca posible del pin ITH.

Al añadir C_{thp} , la función de transferencia de compensación final A(s) se obtiene mediante las Ecuaciones 25 y 26, y su diagrama de Bode se puede ver en la Figura 26. C_{thp} introduce un polo de alta frecuencia s_{thp} , que se debería colocar entre la frecuencia de corte f_c y la frecuencia de conmutación f_s . C_{thp} reduce la ganancia A(s) para f_s , pero también puede disminuir la fase para f_c .

La colocación de s_{thp} depende del margen de fase y de la inmunidad al ruido en la placa de alimentación.

$$(25) \quad A(s) = \frac{v_{ith}(s)}{v_{fb}(s)} = g_m \cdot R_o \cdot \frac{1 + \frac{s}{s_{thz}}}{\left(1 + \frac{s}{s_{po}}\right) \cdot \left(1 + \frac{s}{s_{thp}}\right)}$$

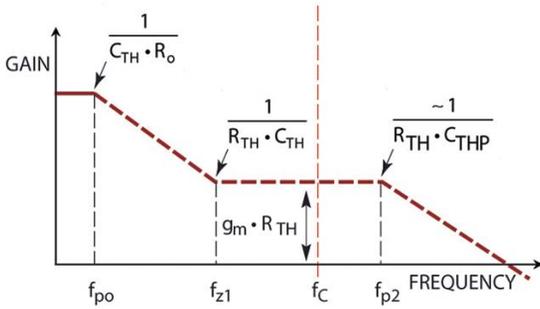


Figura 27. Diagrama conceptual de la función de transferencia de la red de compensación de Tipo II.

donde,

$$S_{thp} = \frac{1}{R_{th} \cdot \frac{C_{th} \cdot C_{thp}}{C_{th} + C_{thp}}} \approx \frac{1}{R_{th} \cdot C_{thp}}$$

$$\text{si } C_{thp} \ll C_{th} \quad (26)$$

Dado que la etapa de potencia en modo corriente es un sistema de polo cuasi único, la red de compensación de dos polos y un cero de la Figura 26 suele bastar para proporcionar el margen de fase necesario.

Esta red de compensación de dos polos y un cero en el pin ITH del amplificador también se denomina una red de compensación de Tipo II. En resumen, hay dos condensadores, C_{TH} y C_{THP} , y una resistencia R_{TH} . Esta red R/C, junto con la resistencia de salida del amplificador R_o , genera una función de transferencia típica como la mostrada en la Figura 27, con un cero en f_{z1} y dos polos en f_{po} y f_{p2} .

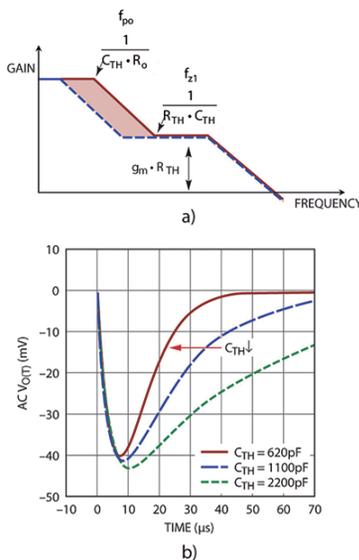


Figura 28. Efectos de CTH sobre la función de transferencia y los transitorios de la carga.

Valores de R/C de compensación frente a la respuesta ante grandes variaciones de transitorios de carga

En la sección anterior se ha explicado la respuesta en el dominio de la frecuencia de la red de compensación de Tipo II. En el diseño de la fuente de lazo cerrado, un parámetro importante de sus prestaciones es el subimpulso (o sobreimpulso) de la tensión de salida de la fuente cuando se produce un transitorio debido al aumento o disminución de la carga, que generalmente se ve influido por el diseño de la compensación del lazo.

1) Efectos de C_{TH} sobre un transitorio por variación de carga. C_{TH} afecta la situación del polo de baja frecuencia f_{po} y el cero f_{z1} . Como muestra la Figura 28, una C_{TH} más pequeña puede aumentar la ganancia en frecuencias bajas y medias de la función de transferencia A(s).

Como resultado de ello, puede reducir el tiempo de estabilización de la respuesta frente a transitorios de carga sin que ello tenga mucho impacto sobre la amplitud de subimpulso (o sobreimpulso) de V_{OUT} . Por otro lado, una C_{TH} más pequeña significa una frecuencia f_{z1} más alta. Esto podría reducir el aumento de fase por f_{z1} en la frecuencia de corte buscada f_c .

2) Efectos de R_{TH} sobre un transitorio por variación de carga. La Figura 29 indica que R_{TH} afecta a la situación del cero f_{z1} y el polo f_{p2} . Lo que es más importante, una mayor R_{TH} aumenta

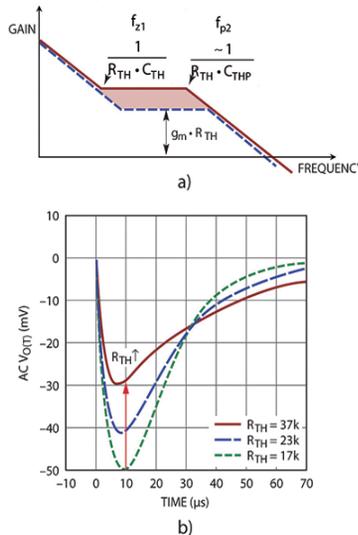


Figura 29. Efectos de RTH sobre la función de transferencia y los transitorios de la carga.

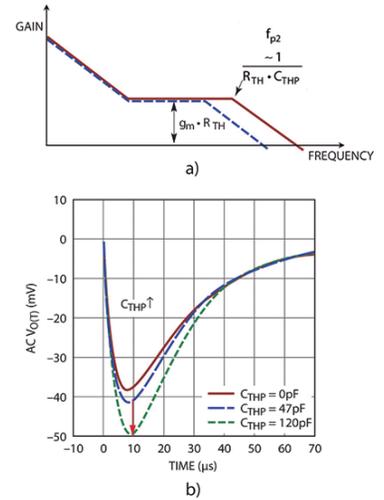


Figura 30. Efectos de CTHP sobre la función de transferencia y los transitorios de la carga.

la ganancia A(s) entre f_{z1} y f_{p2} . Como resultado de ello, una mayor R_{TH} aumenta directamente la f_c de ancho de banda de la fuente y reduce el subimpulso/sobreimpulso de V_{OUT} para el transitorio de carga. Ahora bien, si R_{TH} es demasiado grande, la f_c de ancho de banda de la fuente puede ser demasiado alta con un margen de fase insuficiente.

3) Efectos de C_{THP} sobre el transitorio por variación de carga. La Figura 30 muestra cómo afecta C_{THP} a la situación del polo f_{p2} . C_{THP} se utiliza como condensador de desacoplamiento para reducir el ruido de conmutación en el pin ITH con el fin de minimizar el jitter de conmutación. Si $f_c > f_{p2}$ en el ancho de banda de la fuente, C_{THP} no influye demasiado sobre la respuesta ante transitorios de carga. Si C_{THP} se sobredimensiona de forma que f_{p2} se acerque a f_c , puede reducir el ancho de banda y el margen de fase, dando como resultado un mayor subimpulso/sobreimpulso del transitorio.

Diseño de una fuente en modo corriente con la herramienta de diseño LTpowerCAD

Con la herramienta de diseño LTpowerCAD™, los usuarios pueden diseñar y optimizar fácilmente la compensación de lazo y las prestaciones frente a transitorios de carga de las fuentes en modo corriente de Linear Technology.

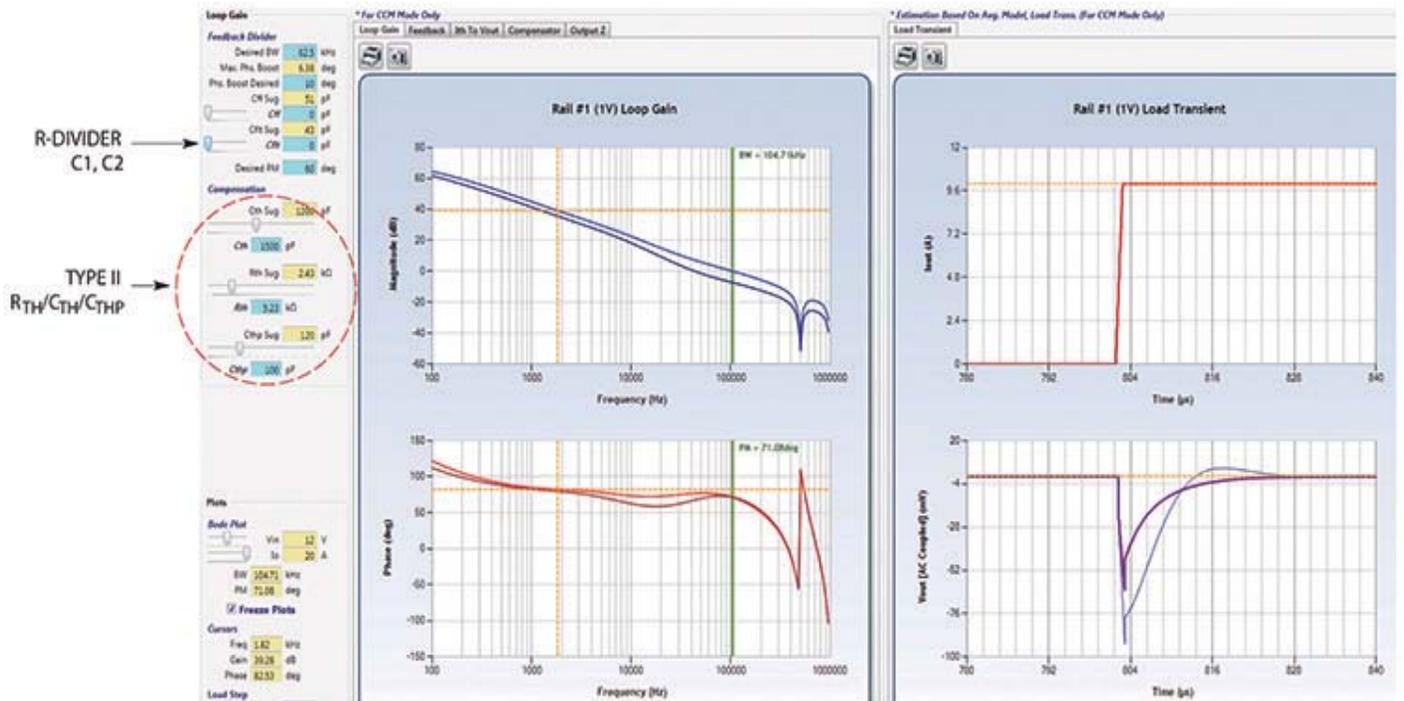


Figura 31. La herramienta de diseño LTpowerCAD facilita el diseño de la compensación de lazo y la optimización frente a transitorios.

Muchos productos de Linear se han modelado de manera precisa con sus parámetros de lazo. En primer lugar, los usuarios necesitan diseñar la etapa de potencia, en la cual necesitan diseñar a su vez la red de sensado de corriente y asegurarse de que exista una señal de sensado AC suficiente hacia el CI.

Después de eso, en la página de diseño del lazo mostrada en la Figura 31, pueden ajustar los valores de R/C de compensación del lazo simplemente moviendo las barras de desplazamiento y observando el ancho de banda total del lazo, el margen de fase y las prestaciones frente a los transitorios de carga correspondientes.

Para un convertidor buck, los usuarios generalmente necesitan diseñar un ancho de banda inferior a $1/6 f_{SW}$, tener al menos 45 grados (o 60 grados) de margen de fase y tener al menos 8dB de atenuación de ganancia total del lazo para $1/2 f_{SW}$.

Para un convertidor boost, y debido al cero en el hemisferio derecho (RHPZ), los usuarios necesitan diseñar el ancho de la banda por debajo de $1/10$ de la peor frecuencia posible de RHPZ.

El archivo de diseño de LTpowerCAD se puede exportar a LTspice para

una simulación en tiempo real que compruebe con detalle las prestaciones dinámicas de la fuente, como transitorios de carga, encendido/apagado, protección frente a sobrecorriente, etc.

Medida de la ganancia del lazo de alimentación

No se pretende que los programas LTpowerCAD y LTspice sustituyan la medida final de la ganancia de lazo de la fuente de alimentación real en el laboratorio. Siempre es necesario realizar una medida antes de proporcionar el diseño para la producción final. Si bien los modelos de las fuentes de alimentación son teóricamente correctos, no pueden tener en cuenta los parásitos del circuito y la no linealidad del componente, como las variaciones de la ESR de los condensadores de salida, la no linealidad de inductores y condensadores, etc.

El ruido en la placa del circuito y la precisión limitada de medida también pueden provocar errores de medida. Por eso en ocasiones el modelo teórico y la medida pueden ser muy distintos. Si ocurre esto se puede realizar un test de transitorio de carga para confirmar la estabilidad del lazo.

La Figura 32 muestra el ajuste tí-

pico de medida de ganancia de lazo de alimentación de una fuente de alimentación no aislada utilizando un analizador de frecuencia. Para medir la ganancia del lazo se inserta una resistencia de 50Ω a 100Ω en el lazo de realimentación de tensión y se aplica una señal CA aislada de 50mV en esta resistencia. El Canal 2 se conecta a la tensión de salida y el Canal 1 se conecta al otro extremo de la resistencia. La ganancia del lazo se calcula como Canal2/Canal1 por medio del sistema analizador de frecuencia. La Figura 33 muestra la medida y el diagrama de Bode del lazo calculado mediante LTpowerCAD para una fuente típica en modo corriente LTC3851A. Coinciden en el rango de frecuencia clave de 1kHz a 100kHz.

Otros factores que provocan inestabilidad

Condiciones de funcionamiento

Si la forma de onda de conmutación de la fuente o la tensión de salida parece inestable o con jitter en el osciloscopio, en primer lugar los usuarios necesitan asegurarse de que la fuente funciona de manera estable, sin transitorios de carga o de tensión de entrada.

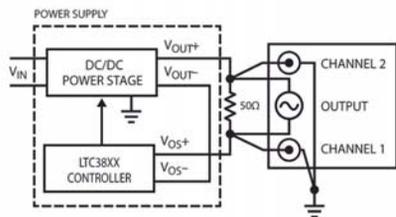


Figura 32. Ajuste del test de medida de ganancia en el lazo de la fuente de alimentación.

Para aplicaciones con un ciclo de trabajo muy pequeño o muy grande, si se produce un funcionamiento con salto de pulsos, compruebe si se ha alcanzado el límite del tiempo mínimo de encendido o apagado. Para fuentes que exigen una señal de sincronización externa, asegúrese de que la señal está limpia y dentro del rango lineal proporcionado por la hoja técnica del controlador.

A veces también es necesario ajustar la red del filtro PLL (phase-locked-loop).

Señal y ruido de sensado de corriente

Para minimizar las pérdidas de potencia en la resistencia de sensado, en una fuente en modo corriente, la tensión máxima de sensado de corriente generalmente es muy baja. Por ejemplo, el LTC3851A puede tener una tensión máxima de sensado de 50mV.

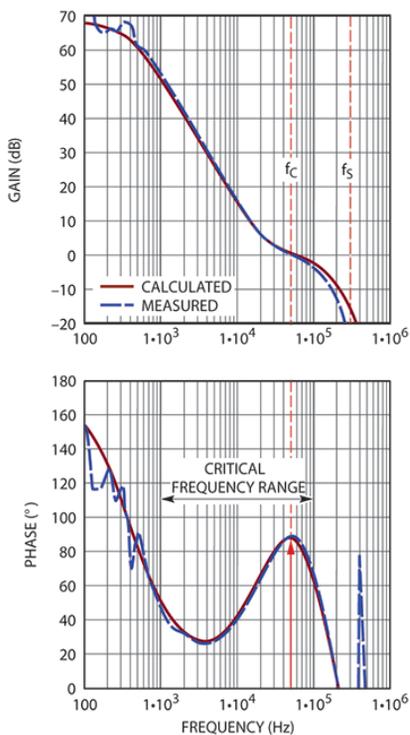


Figura 33. Ganancia de lazo medida y modelada con LTpowerCAD para un convertidor buck en modo corriente.

Es posible que el ruido de la placa perturbe el lazo de sensado de corriente y provoque una respuesta inestable en conmutación. Para averiguar si el problema reside en la compensación del lazo, se coloca un gran condensador de 0,1μF entre el pin ITH y la masa del CI. Si la fuente sigue siendo inestable con este condensador, el siguiente paso es revisar el diseño.

En general, el inductor y la red de sensado de corriente se deberían diseñar para que la señal de corriente en el inductor AC pico-pico sea de al menos 10mV a 15mV en el pin de sensado de corriente del CI.

Además, las pistas de sensado de corriente se pueden reenrutar con un par de puentes de hilo trenzado para comprobar si ello resuelve el problema.

Existen algunos aspectos importantes relacionados con el trazado de la placa [6]. En general se necesita sensado Kelvin con un par de pistas de sensado de corriente cercanas entre sí hasta los pins SENSE+ y SENSE-.

Si se utiliza una vía de la placa en la red SENSE-, asegúrese de que esta vía no está en contacto con otros planos de VOUT.

El condensador del filtro situado entre SENSE+ y SENSE- debería colocarse lo más cerca posible de los pins del CI con una conexión directa a la pista. A veces se necesita resistencia en el filtro y estas resistencias también deben estar cerca del CI.

Colocación y trazado de chips de control

La colocación y el trazado de los componentes que rodean el CI de control también tienen una gran importancia [6]. Todos los condensadores cerámicos de desacoplamiento deberían estar cerca de sus pines, si es posible. Es especialmente importante que el condensador C_{thp} del pin ITH esté lo más cerca posible de los pins ITH y de la masa del CI. El CI de control debería tener una isla de señal de masa (SGND) separada de la masa de la fuente de alimentación (PGND). Los nodos de conmutación, como SW, BOOST, TG y BG, deberían mantenerse alejados de los nodos sensibles a pequeña señal, como las pistas de sensado de corriente, realimentación y compensación de ITH.

Resumen

A menudo se considera que el diseño de compensación de lazo es una tarea complicada para las fuentes de alimentación conmutadas. En aplicaciones con rápidos transitorios, es muy importante diseñar la fuente con un gran ancho de banda y el margen de estabilidad suficiente. Este proceso ocupa mucho tiempo.

Este artículo explica los principales conceptos para ayudar a los ingenieros a comprender esta tarea. Se puede utilizar la herramienta de diseño LTpowerCAD para simplificar mucho el diseño y la optimización del lazo de alimentación. □

REFERENCIAS

- [1] J. Seago, "Opti-Loop Architecture Reduces Output Capacitance and Improves Transient Response," Nota de Aplicación AN76, Linear Technology Corp., May 1999.
- [2] V. Vorperian, "Simplified Analysis of PWM Converters Using the Model of the PWM Switch: Parts I and II," IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems, Mar. 1990, Vol. 26, No.2.
- [3] R. B. Ridley, "An Accurate and Practical Small-Signal Model for Current-Mode Control," www.ridleyengineering.com.
- [4] J. Li, "Current-Mode Control: Modeling and its Digital Application," Ph.D. Dissertation, Virginia Tech, Apr. 2009.
- [5] Herramienta de diseño LTpowerCAD y guía de usuario en www.linear.com/LTpowerCAD.
- [6] H. Zhang, "PCB Layout Considerations for Non-Isolated Switching Power Supplies," AN136, www.linear.com.
- [7] H. Zhang, "Basic Concepts of Linear Regulator and Switching Mode Power Supplies," AN140, www.linear.com.



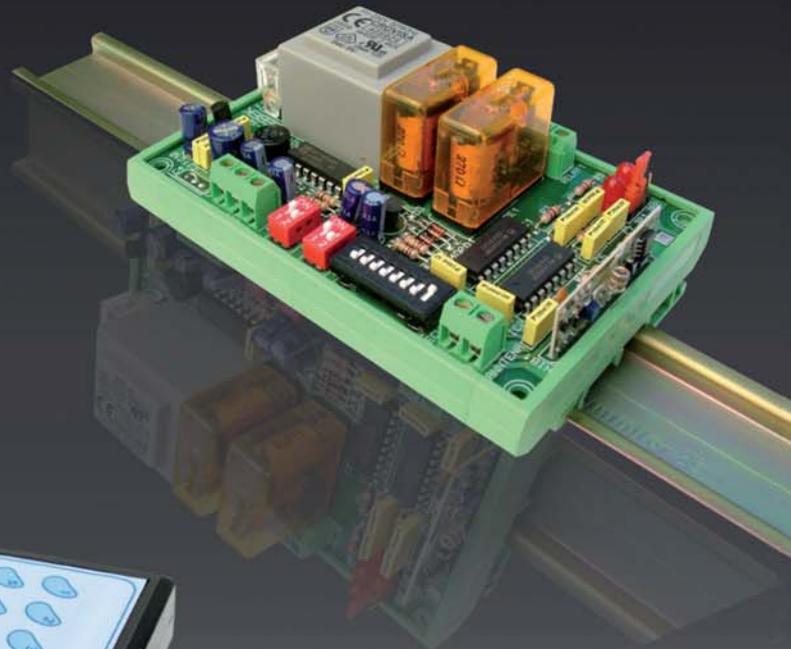
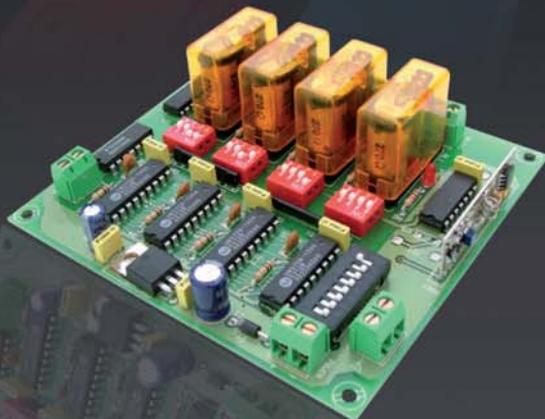
muchas
1 a 16 salidas

lejos
hasta 300 m

activar/desactivar
mono/biestables

+ control
más precisión

líneas de iluminación ...
accesos, riego...
... maquinaria



Emisores y Receptores R.F.

Modelado de componentes electrónicos y comunicaciones de un sistema de propulsión de un vehículo eléctrico/híbrido para validación de controladores

Artículo cedido por National Instruments



www.ni.com

Autores: Miguel Allende Marcos, Maider Larburu López y Pablo Prieto Arce. Tecnalia Research and Innovation

“La combinación de este modelado con las herramientas de NI dan lugar a un sistema “estado del arte” para el desarrollo, validación de controladores en el sector de la automoción.”

El Reto

En el sector de la automoción es clave la validación de los sistemas de control antes de ser instalados en el vehículo. Una de las etapas previas a esta instalación consiste en la integración de la ECU implementada con las demás ECUs con las que debe intercambiar datos para su correcto funcionamiento. El reto es implementar modelos que emulen a las ECUs no disponibles, tanto en funcionalidad como en comunicaciones.

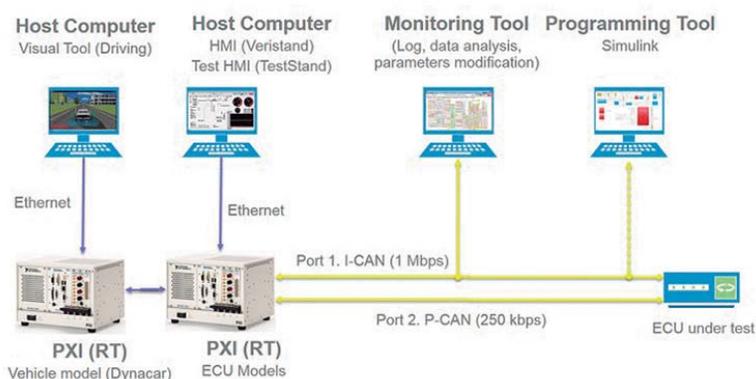
La Solución

Utilizar LabVIEW como entorno de desarrollo para el modelado en tiempo real de las ECUs virtuales necesarias para la el testeo de sistemas de control. La integración de estas ECUs virtuales permite simular el funcionamiento de los sistemas electrónicos instalados en un vehículo. Estos sistemas se pueden activar/desactivar a demanda según los sistemas reales estén disponibles, ampliando así su tiempo de utilización.

Estudio

Tecnalia tiene una amplia experiencia en el sector de la automoción y en el desarrollo de controladores embebidos en ECUs del powertrain. La tendencia de esta industria y la reciente normativa ISO26262 provoca que los sistemas sean probados en diferentes fases de la V.

Inicialmente se pueden hacer validaciones parciales de los componentes, ya que cada compañía involucrada en el proyecto puede ser autónoma hasta que el software de control se ha embebido en el



Esquema de conexiones para testeo de una ECU en vHIL (virtual hardware in the loop).

microcontrolador, generándose una ECU. El problema surge cuando comienza la integración (etapa previa a la instalación en el vehículo) debido a que todas las ECUs con las que se intercambian datos pueden no estar disponibles en todo momento. La idea del proyecto surgió para dar cobertura a esta problemática, generándose diferentes ECUs virtuales que modelasen los sistemas de control presentes en el powertrain de un vehículo para:

1. Validar la ECU implementada sin necesidad de tener las ECUs reales.
2. Comprobar las comunicaciones.
3. Inyectar fallos en sensores, en comunicaciones y en funcionalidad de las ECUs de donde nuestro sistema lee datos para comprobar el funcionamiento de la ECU en pruebas.
4. Hacer ensayos automáticos y repetitivos para verificar la robustez de la ECU en diferentes escenarios.

En este proyecto el objetivo era testear la ECU de tracción de un vehículo eléctrico con caja de cambios. Esta ECU se encarga de calcular la consigna de par al inversor que gobierna el motor que propulsa el vehículo en función de:

1. Las demandas del conductor (acelerador, freno, cambio)
2. El estado del vehículo (ABS, ESP, TCS)
3. El estado del sistema de tracción (carga de la batería, estado del motor y del inversor).

Para cumplir la funcionalidad requerida por la ECU era necesario construir un modelo completo de powertrain de forma que se generase toda la información requerida para las pruebas.

Dependiendo de la ECU a virtualizar muchas tendrán dos partes bien diferenciadas en el código. Una de ellas se encargará del modelo físico del sistema a controlar y la otra parte del control del sistema y la generación de las comunicaciones. En este caso y dado el sistema a testear se virtualizaron las siguientes ECUs:

1. ECU del sistema de almacenamiento de energía.

Al tratarse de un vehículo eléctrico se modeló el funcionamiento de una batería, calculándose los valores más típicos necesarios para el correcto funcionamiento, tales como valor instantáneo de corriente en las fases de carga y descarga, estado de carga, voltaje de la batería dependiendo de la corriente actual y del estado de carga y potencia en la red eléctrica

del coche en función de la demanda del motor y de los equipos auxiliares conectados a ella.

2. ECU de inversor

En este caso se modeló tanto el comportamiento eléctrico del equipo de potencia (inversor) como el de un motor de imanes permanentes. Los datos accesibles del modelo son el valor actual del par del motor dependiendo de la consigna de par, la eficiencia del motor y la imagen térmica, el valor de la velocidad en función de la velocidad del vehículo y de la marcha actual, así como el valor de la corriente en función del par del motor y del punto de funcionamiento (zona de potencia constante o zona de par constante).

3. ECU de acelerador

Esta ECU se encarga de recibir la información del acelerador y enviarla por la red de comunicaciones.

4. ECU de freno (ABS, ESP)

Esta ECU lee la demanda de frenado del conductor y calcula el reparto de frenada entre el freno mecánico y el eléctrico. Adicionalmente lee los sensores de las ruedas y realiza las funciones de ABS y ESP, demandando valores de par al equipo en función del estado del vehículo.

5. ECU general del vehículo (ECU central)

Esta ECU se encarga de mostrar en pantalla al conductor los datos más relevantes del sistema de propulsión, tales como velocidad del motor, estado de carga de las baterías, par en el motor, etc.

Todas las ECUs virtuales necesitaban ser integradas en una plataforma de tiempo real, con lo que surgió la necesidad de utilización de algún software con los siguientes requisitos:

1. Capacidad de integrar las diferentes ECUs para generar el modelo completo de la planta y que generase el código final para descargarlo en el sistema de tiempo real.
2. Que las ECUs pudiesen estar implementadas en lenguajes de programación que no necesariamente fuesen LabVIEW.
3. Facilidad de intercambio de modelos y de uso del sistema.

4. Capacidad de "conectar/desconectar" las ECUs dependiendo de las que estén disponibles en cada etapa del proyecto.
5. Posibilidad de generación de informes, registros.
6. Capacidad de conectarse con un HMI para visualizar los datos de funcionamiento.

Estas necesidades fueron satisfechas por el software VeriStand. Gracias a él se han disminuido los tiempos de programación y customización de la herramienta para cada cliente, con lo que se han podido dedicar los esfuerzos al testeo y mejora del modelo. Es por ello que las ECUs virtuales han sido programadas en LabVIEW y se han compilado posteriormente para VeriStand y se ejecutan en una PXI dedicada. Dado que varias de ellas tienen modelos físicos del sistema se ejecutan a un tiempo básico de 1 milisegundo. Internamente en el código se hacen subtarefas para emular el software de control y las comunicaciones.

Todo el proyecto se descargó en una PXI-8110 dedicada en la que la información necesaria del coche provenía de otra PXI-8110 donde estaba instalado Dynacar, un modelo de vehículo de dinámica longitudinal y lateral. Los sensores virtuales que generaba Dynacar se enviaban a la PXI de las ECUs virtuales de la misma forma que se leen en el coche, bien por señales analógicas o por bus de campo.

Adicionalmente y al utilizar PXI la programación del bus de comunicaciones (en este caso CAN) fue extremadamente sencilla utilizando el módulo NI-XNET donde se definen los mensajes con los datos a intercambiar.

Muchos de los controladores diseñados tienen que ser robustos y

estables ante cambios en los sistemas a controlar. En este caso cada ECU virtual puede generar datos erróneos, tanto en funcionamiento como en comunicaciones para testear la respuesta de los controles diseñados. Adicionalmente la ECU bajo testeo posee parámetros que son modificables por el usuario y que hay que comprobar en todo su rango.

Ante estas dos necesidades se utilizó el software TestStand de forma que se pudieron realizar multitud de ensayos automatizados, tanto cambiando parámetros de los modelos como parámetros de la ECU bajo testeo. Estos últimos se modificaron utilizando el protocolo CCP, estándar en la automoción para la parametrización de sistemas.

Resultados

Mediante este modelado de los componentes electrónicos y comunicaciones de un sistema de propulsión de un vehículo eléctrico/híbrido se han conseguido reducir los tiempos de integración de las ECUs de desarrollo al ser testeadas previamente con modelos virtuales de ECUs no disponibles así como validar los algoritmos de control. Al ser un sistema versátil donde se pueden ir conectando y desconectando las ECUs según están disponibles se puede utilizar en diferentes fases del proyecto. Todo esto reduce el tiempo de integración y testeo, provocando un importante ahorro de costes en el desarrollo de sistemas de control en automoción. La combinación de este modelado con las herramientas de NI dan lugar a un sistema "estado del arte" para el desarrollo, validación de controladores en el sector de la automoción. 📺



Banco de ensayos con los diferentes componentes. ECU bajo test y PXI de ECUs virtuales.

Cuatro pasos posteriores a la recogida de datos sobre calidad eléctrica

Artículo cedido por Fluke

FLUKE.

www.fluke.es

1. Comprobación local o revisión de datos provisionales

Independientemente de que esté recogiendo datos para una semana o un mes, no está de más echar un vistazo al medidor y ver la información recopilada hasta el momento. Esta comprobación le da la oportunidad de revisar los datos de incidencias y ver si se produjo algún problema desde que se inició la medición. También es una oportunidad de establecer contacto con el operador de los equipos o la persona encargada y determinar así si se produjo algún problema, o mejor aún, confirmar que todo funciona correctamente. En caso de que se haya producido algún incidente, como el disparo de un disyuntor o un fusible fundido, compare la incidencia con las datos recogidos hasta el momento. Normalmente, esta comparación permitirá decidir si es necesario o no ampliar el período de prueba o si, por el contrario, ya se cuenta con todos los datos necesarios.

2. ¿Qué tipo de aspectos hay que comprobar?

Si se dispone del registro de incidencias de un operador, el primer paso sería prestar atención a los datos antes, durante y justo después del momento en el que se registró el incidente.

¿Se distingue un cambio significativo en alguno de los datos de la medición en ese momento? Con frecuencia, los equipos pueden activarse o reiniciarse debido a una importante disminución de la tensión. En función de la sensibilidad de los equipos, podría producirse con la rapidez de una porción de forma de onda o mantenerse durante varios ciclos, lo que se mostraría en los datos de tendencias de RMS.

Las líneas de tendencias MÍN. y MÁX. suelen tener un tiempo de respuesta de medio ciclo o un solo ciclo, según el dispositivo. El promedio suele ser una resolución definida por el usuario. Si se trata de la molesta activación de los disyuntores, eche un vistazo a los valores del disyuntor recopilados al principio del estudio y compárelos con los datos de amperaje recogidos por el instrumento.

Si se activa una gran carga, es frecuente observar un gran aumento de corriente durante un breve período de tiempo, lo que se suele conocer como "corriente de arranque". Suele haber una bajada de tensión al mismo tiempo, que frecuentemente se denomina "fluctuación". Además de la tensión y la corriente, es buena idea echar un vistazo a los armónicos. Un aumento significativo en la distorsión armónica total (THD) también puede ser la causa del sobrecalentamiento y los disparos.

3. Comprobaciones finales

Desconecte la unidad y déjela en un sitio seguro. Verifique que no se haya dejado ningún componente, como pinzas de tensión o accesorios pequeños. Realice una última comprobación visual para asegurarse de que el área esté limpia, segura y lista para dar por finalizado el proceso. Si corresponde, asegúrese de que



todos los tornillos estén instalados de manera segura en el panel extraíble. Los tornillos o paneles sueltos podrían causar un accidente en cualquier momento. Si se realizó algún procedimiento de bloqueo y etiquetado, asegúrese de dejarlo todo en su sitio.

4. Generación de informes

Es fundamental documentar todas las acciones llevadas a cabo y las conclusiones obtenidas.

El software de calidad eléctrica facilita en gran medida este proceso. Si el objetivo de la medición era establecer puntos de referencia o características de uso, realizar un informe genérico de todos los datos suele ser suficiente. Si el trabajo estaba centrado en una incidencia o un problema concreto, asegúrese de aclararlo suficientemente en el informe. También tenga en cuenta al destinatario.

Es posible que la persona encargada de tomar decisiones a partir de las recomendaciones que usted haga no sepa demasiado sobre calidad eléctrica. Normalmente es más útil seleccionar solo los datos asociados a la incidencia, en lugar de enumerar toda la información recogida. También debe tener en cuenta la importancia de incluir otras fuentes de datos, como fotografías o imágenes termográficas.

Sea claro y conciso al explicar los resultados y utilice un generador de informes (si hay alguno disponible) para almacenar los datos críticos, ya que a menudo es posible resolver la mayoría de los problemas de calidad eléctrica al combinar el conjunto total de datos. ■



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

Ventajas de simular baterías con fuentes de alimentación

Artículo cedido por Keysight



www.keysight.com

Autor: Bob Zollo, Keysight Technologies

En nuestro mundo móvil, cada vez más dispositivos se deshacen de los cables y funcionan con baterías. Gracias al aumento en la densidad de potencia de las baterías y las técnicas avanzadas de gestión de potencia, hasta los dispositivos que más consumen cuentan con versiones alimentadas por batería. Desde minúsculos acumuladores de energía hasta los omnipresentes smartphones, y desde los electrodomésticos hasta los vehículos eléctricos, encontramos baterías de todo tipo y tamaño.

Sin embargo, durante las pruebas cotidianas, los ingenieros de I+D no pueden confiar en las baterías a la hora de desarrollar estos dispositivos alimentados por batería. Utilizando únicamente baterías, ¿cómo podrá un ingeniero probar el diseño de un dispositivo alimentado por batería con distintos niveles de carga? Para ello, tendría que disponer de un conjunto de baterías, todas ellas preconfiguradas con niveles de carga diferentes. Una vez usada para una prueba, en cada batería con una carga específica debería restablecerse exactamente ese mismo nivel de carga para poder volver a utilizarse. Y, aunque esto podría hacerse, resultaría muy poco práctico.

En lugar de ello, las pruebas pueden realizarse con una única batería real, pero para esto es necesario que el ingeniero de I+D prepare la batería estableciendo un nivel de carga adecuado para cada prueba. La batería debe cargarse o descargarse para lograr el nivel de carga apropiado para la prueba, y esto requiere tiempo.

Para ahorrarnos todo este tiempo de preparación de las baterías podemos utilizar una batería electrónica programable, lo que también se conoce como un emulador de batería. El emulador de batería reduce el tiempo de configuración de las pruebas, crea un entorno de prueba más seguro y ofrece resultados más repetibles que si se utiliza una batería real.

Pruebas más seguras

Las baterías, y especialmente los últimos diseños de ion de litio, almacenan grandes cantidades de energía. En condiciones de funcionamiento (temperatura, velocidad de carga y de descarga) normales, las baterías son seguras, pero durante las pruebas pueden darse condiciones inesperadas.

Es posible que, en la fase de diseño, un dispositivo bajo prueba no funcione correctamente y provoque sobrecargas o descargas excesivas de la batería. O aún peor, el dispositivo bajo prueba podría fallar o pasar a un estado inesperado, lo que podría consumir demasiada corriente de la batería, provocando un riesgo de incendio, explosión o escape químico.

Así, utilizar baterías durante las pruebas conlleva ciertos riesgos y puede poner en peligro la seguridad.

Por el contrario, un emulador de batería resulta mucho más seguro que una batería real. Los emuladores de batería contienen circuitos de protección electrónicos —contra sobretensiones y sobrecorrientes, por ejemplo— que pueden inte-

rrumpir una prueba en caso de problemas. Al eliminar las baterías reales de las pruebas, un fallo de funcionamiento del dispositivo bajo prueba no convertirá la batería en una fuente de peligro.

Mayor repetibilidad

Los ciclos constantes de las baterías pueden arrojar resultados incoherentes en las pruebas y reducir su vida útil. Cuando el nivel de carga de las baterías se prepara manualmente, es difícil garantizar su exactitud. Normalmente, para ello es necesario descargar completamente la batería para luego volver a cargarla hasta el nivel deseado. Así, la batería se somete a ciclos adicionales y se acelera su envejecimiento.

El comportamiento de una batería cambia a medida que esta envejece, por lo que el ingeniero de I+D terminará sin saber si el nivel de carga de una batería antigua será el correcto. Esto puede provocar resultados poco precisos en las pruebas en las que se utilice esa batería.

Un emulador de batería ofrece resultados de prueba más cohe-

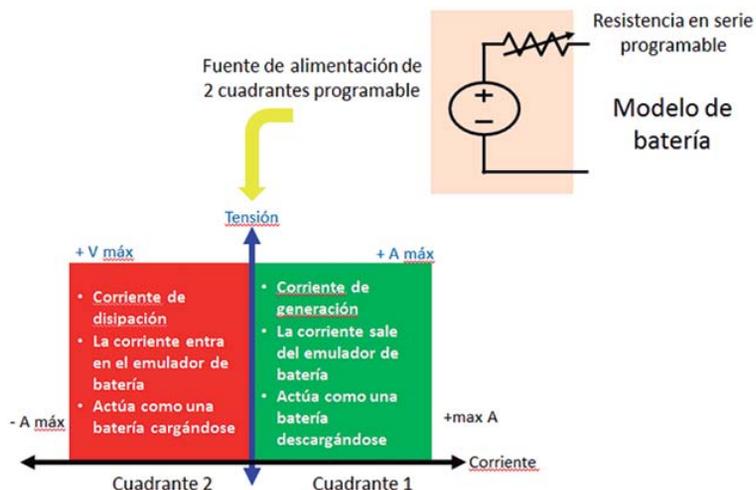


Figura 1. Batería modelada como fuente de alimentación de 2 cuadrantes con resistencia en serie programable.



Figura 2. Advanced Power System (APS) de Keysight es una familia de fuentes de alimentación DC con 24 modelos que pueden emular baterías de hasta 160 V y 200 A a 1.000 W y 2.000 W.

rentes y repetibles que una batería real, ya que se eliminan las incertidumbres asociadas al envejecimiento de la batería y a la imprecisión a la hora de determinar el nivel de carga.

Uso de una fuente de alimentación para emular una batería

Aunque es posible utilizar fuentes de alimentación para estas baterías programables, una fuente de alimentación típica presenta tres características que la diferencian de una batería y que hacen que resulte inadecuada para este tipo de emulación.

En primer lugar, una fuente de alimentación tiende a mostrar una impedancia de salida muy baja y constante. En segundo, el nivel de carga de la fuente de alimentación es constante. Finalmente, una fuente de alimentación suministra potencia, mientras que una batería suministra potencia (mientras se descarga), pero también la absorbe (mientras se carga). Así, las diferencias entre una fuente de alimentación y una batería son fundamentales.

Como podemos ver en la figura 1, una batería puede modelarse como una fuente de tensión de 2 cuadrantes junto a una resistencia en serie. Tanto la tensión de salida como la resistencia se reprograman para simular los efectos del nivel de carga y el envejecimiento de una batería.

Configurando directamente la tensión y la resistencia interna, el emulador de batería puede representar al instante cualquier nivel de carga deseado, por lo que ya no

será necesario cargar o descargar una batería para ajustar el nivel de carga correcto antes de realizar la prueba. Las condiciones de prueba que podrían ser peligrosas en una batería pueden simularse de forma segura y repetible, incluyendo la aplicación de cortocircuitos o sobrecorrientes, sobretensiones, sobrecargas o descargas excesivas.

Quizá lo más complejo de emular una batería sea simular cómo la tensión cambia según el nivel de carga. Esta relación es un modelo básico de las baterías y depende en gran medida de la química y del diseño de cada batería. Un emulador de batería sofisticado podría ser capaz de aceptar un modelo de batería descargado (por ejemplo, enviando una instrucción al emulador para que funcione como el modelo de batería 1234A de la marca Xyz).

Asimismo, el emulador de batería puede aceptar una tabla de

valores (porcentuales) de nivel de carga con respecto a la tensión de salida. En el sistema de control del emulador de batería, este controlará cuánta carga entra o sale del emulador (contador de culombios), ajustará el nivel de carga y leerá la nueva tensión de salida adecuada en función del nivel de carga constantemente actualizado.

No obstante, incluso sin este sofisticado control basado en modelos, el emulador de batería puede seguir funcionando correctamente. Como los cambios en la tensión normalmente son lentos, una aplicación para PC solo tiene que reprogramar la tensión de salida al valor deseado. La tensión programada puede aumentarse o modificarse muy lentamente, emulando el aumento de tensión que se produce cuando una batería se carga, o bien se puede reducir lentamente para imitar la disminución que se produce cuando la batería se descarga.

Resumen

Un emulador de batería permite obtener resultados más rápidamente, ofrece mayor seguridad y proporciona unas pruebas más coherentes que las baterías reales. Keysight Technologies fabrica distintas fuentes de alimentación que pueden utilizarse como emuladores de batería, ofreciendo funcionamiento de 2 cuadrantes y resistencia de salida programable. Véanse las figuras 2 y 3. 



Figura 3. Para emular una batería con poca potencia, el analizador de potencia DC N6705B de Keysight puede configurarse con las unidades de fuente/medida (SMU) de la Serie N6780. Estos módulos pueden emular baterías de hasta 20 V y 8 A. Más información en www.keysight.com/find/N6780 y www.keysight.com/find/N6785A.

El aislamiento eléctrico en los equipos electromédicos

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

Los equipos electromédicos deben ser muy seguros, sobre todo los equipos que se deben conectar al cuerpo humano para realizar su cometido, en los que una faceta importante es su seguridad eléctrica. El control de la seguridad eléctrica depende del diseño y la integración de las fuentes de alimentación en los equipos electromédicos. La norma EN 60601-1 (Equipos electromédicos. Parte 1: Requisitos generales para la seguridad básica y funcionamiento esencial) es la norma que aborda como controlar muchos de los riesgos asociados a los equipos electromédicos. El cumplimiento de esta norma y el seguimiento de las metodologías de diseño para lograr el aislamiento eléctrico necesario para conseguir que el equipo sea seguro, puede ser una tarea compleja.

En este caso, a diferencia de otras normas, la seguridad eléctrica no se considera dependiente de la tensión. La seguridad eléctrica depende de las corrientes de fuga. Esto es debido a que incluso una tensión muy baja aplicada a los tejidos y órganos internos humanos, puede causar un nivel de corrientes de fuga a través del cuerpo que puede ser fatal. La norma IEC 60601-1 establece los requisitos para estas

corrientes de fuga. Un equipo electromédico debe estar diseñado de modo que funcione con seguridad en condiciones normales y también en condiciones anormales o de fallo. Hay muchas maneras de lograr el aislamiento básico en los dispositivos electromédicos y cada esquema de aislamiento es diferente. Esto es simplemente debido a que no existe un formato formal y cada ingeniero tiene una manera diferente de conseguir el aislamiento en el equipo que diseña.

El uso de electricidad en los equipos de diagnóstico, medición y terapia médica expone a los pacientes e incluso a sus cuidadores al riesgo de sufrir descargas eléctricas, quemaduras, daños en los órganos internos y a arritmias cardíacas debido directamente a las fugas de corriente que resultan de una incorrecta conexión a tierra y de un aislamiento eléctrico inadecuado. La conductividad eléctrica de los fluidos corporales internos y la presencia de varios geles y soluciones conductoras en los cuidados del paciente hacen que el entorno del paciente sea muy vulnerable. Varias técnicas proporcionan aislamiento en el diseño de los equipos electrónicos. La cuidadosa colocación

de los componentes y el diseño de las tarjetas de circuito impreso (TCI) proporcionan la separación adecuada entre los componentes en las proximidades de las mayores tensiones en la TCI.

Filosofía de la seguridad

La diferencia principal y evidente entre un equipo de tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) y un equipo electromédico es que éste está destinado a diagnosticar, tratar o controlar a un paciente. Por lo tanto, el equipo electromédico está normalmente e intencionadamente en contacto con el paciente. Así, las superficies de los equipos en las cercanías del paciente pueden ser tocadas por el paciente o por el operador, que también está en contacto con el paciente. Como los pacientes pueden estar inconscientes, conectados a varios equipos, o tener incisiones en algunas regiones de la piel, el riesgo de descarga eléctrica es muy alto. Aquí, las fuentes de alimentación juegan un papel importante en la protección contra las descargas eléctricas en estos entornos.

Para proporcionar una protección razonable contra lesiones y daños a la propiedad, en el diseño de un producto ¿qué tan seguro es lo suficientemente seguro? Esta es la pregunta que las normas de seguridad responden. Las normas EN son documentos de consenso, que definen los requisitos mínimos de diseño. Al avanzar la tecnología, los dispositivos evolucionan en su uso y cambian otros factores, y una norma puede llegar a caducar y hacer que sus requisitos ya no sean apropiados. Por lo tanto, la utilización de las normas no excluye la necesidad de realizar un análisis de riesgos en los productos. La industria médica divide la electrónica médica en cuatro grandes categorías: los equipos de diagnóstico, los equipos de terapia, los equipos médicos domésticos, (como un ne-



Figura 1: Algunos de los símbolos más destacados para identificar el tipo de equipo electromédico de acuerdo al nivel de protección, siguiendo la norma EN 60601-1.

bulizador o un monitor de presión arterial), y los equipos de procesado de la imagen. La seguridad eléctrica se puede tipificar en:

- Seguridad Incondicional, en la que se eliminan los peligros por diseño (los avisos complementan pero no sustituyen un buen diseño).
- Seguridad Condicional, en la que se minimiza el peligro que no se puede evitar por diseño (utilización de barreras,...). El peligro está ligado a la funcionalidad final del producto (acceso a zonas con tensión para tareas de mantenimiento).
- Seguridad Descriptiva, en la que se realiza una descripción de las condiciones de uso para mantener la seguridad. Se usa cuando no es posible utilizar alguna de las anteriores y es aplicable sólo para productos destinados a personal cualificado.

El cumplimiento de estas especificaciones puede ser una tarea tediosa, que consume tiempo, y cada componente sujeto a ellas debe cumplir con los requisitos exigidos en las normas aplicables.

Clasificación según la seguridad eléctrica

Según su seguridad, las partes aplicables de los equipos electromédicos se clasifican en:

Tipo B - Son los equipos de las clases I, II, III, o con alimentación interna, que tienen un adecuado grado de protección respecto a las corrientes de fugas y fiabilidad en la conexión de tierra (si es el caso). Deberán ser equipos tipo B todos aquellos equipos de uso médico que no tengan ninguna parte directamente aplicada al paciente.

Tipo BF - Son equipos de tipo B (clases I, II, III) con entradas o partes aplicadas al paciente mediante circuitos flotantes eléctricamente. Pero no están conectados directamente al corazón del paciente.

Tipo CF - Son equipos de las clases I, II, o alimentados internamente, que permiten un alto grado de protección en relación con las corrientes de fugas y tienen sus entradas flotantes. Se pueden conectar directamente al corazón del paciente.

TIPO DE CORRIENTE DE FUGAS	TIPO B		TIPO BF		TIPO CF	
	CN	CPD	CN	CPD	CN	CPD
Fugas a Tierra (general)	0,5	1	0,5	1	0,5	1
Fugas hacia la envolvente	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5
Fugas a través del paciente (CC)	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01	0,05
Fugas a través del paciente (CA)	0,1	0,5	0,1	0,5	0,01	0,05
Fugas a través del paciente (Tipo F)	NA	NA	NA	5	NA	0,05
Fugas a través del paciente (red a puertos E/S)	NA	5	NA	NA	NA	NA
Corriente auxiliar a través del paciente (CC)	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01	0,05
Corriente auxiliar a través del paciente (CA)	0,1	0,5	0,1	0,5	0,01	0,05

Corrientes en mA CN: Condiciones Normales CPD: Condiciones de Primer Defecto

Figura 2. Corrientes de fugas y corrientes auxiliares permitidas (mA), CC: Corriente Continua, CA: Corriente Alterna. Defecto o fallo.

Tipo F - Equipos flotantes con respecto a tierra, es decir aislamiento básico respecto a tierra.

Tipo H - Son los equipos de las clases I, II, III, o alimentados internamente, que proveen protección frente a descargas eléctricas comparables a las que se obtienen en los electrodomésticos.

La figura 1 presenta una selección de símbolos para identificar el tipo de equipo electromédico de acuerdo a su nivel de protección.

Definición de tipos de corrientes

Según la norma EN 60601-1 se definen los siguientes tipos de corrientes. La figura 2 presenta la tabla de valores permitidos de estas corrientes:

Parte Aplicable: es cualquier parte del equipo que intencionalmente, o no, se puede poner en contacto con el paciente.

Corriente de fuga: es la corriente que circula desde las partes metálicas del equipo a través de los conductores y/o los operarios del equipo hasta la toma de tierra protectora.

Corriente de fuga de paciente: corriente que circula desde la parte aplicable al paciente a tierra a través del paciente, o desde el paciente a tierra a través de una parte aplicable de tipo F.

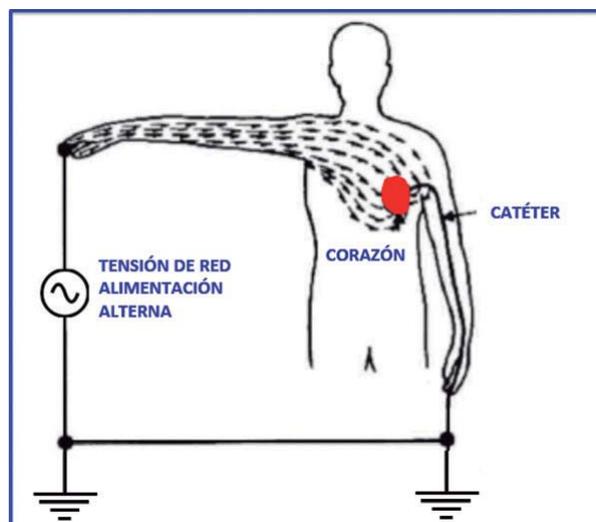
Corriente auxiliar de paciente: corriente que circula por el paciente con una utilización normal entre los elementos de la parte aplicable y no destinada a producir un efecto fisiológico.

Corriente de fuga de la envolvente: corriente que circula desde la envolvente o una de sus partes a tierra a través de una conexión conductora externa diferente al conductor de protección a tierra.

Corriente de fuga a tierra: corriente que circula desde la parte de la red de alimentación a lo largo o a través del aislamiento al conductor de protección a tierra.

Micro-descarga: Se produce una micro-descarga cuando una pequeña corriente es aplicada directamente o pasa cerca del corazón. Esta corriente puede producir fibrilación ventricular y causar la muerte o daños cerebrales irreversibles en el paciente, si no son rápidamente corregidos. La conexión al corazón proporciona una vía conductora que aumenta el riesgo para que una corriente de micro-descarga pueda fluir, en caso de accidente o fallo. Estas vías conductoras al

Figura 3. Límite para prevenir la micro-descarga = 10 µA.



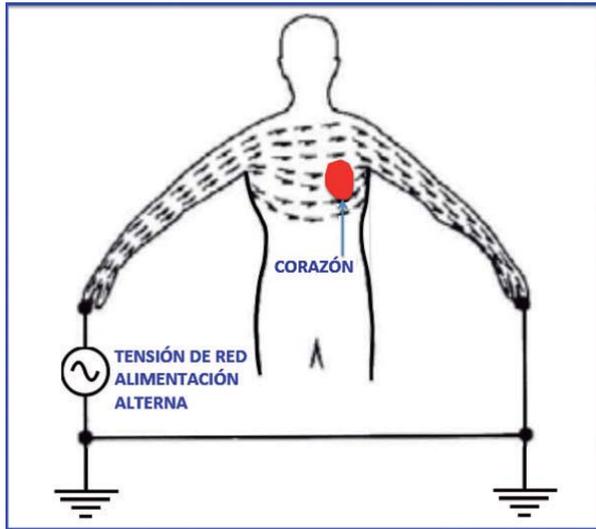


Figura 4. Límite para prevenir la macro-descarga = 10 mA.

corazón pueden ser electrodos de marcapasos externos, electrodos intracardiacos o catéteres situados en el corazón. La resistencia interna de un catéter lleno de fluido está entre los 50 kΩ y 1 MΩ, mucho mayor que la resistencia de los electrodos y conductores metálicos que presentan los marcapasos y los electrodos de ECG. La resistencia interna del cuerpo a la micro-descarga es de unos 300 Ω y la resistencia de la piel puede ser bastante variable (figura 3).

Macro-descarga: Las macro-descargas son producidas por el paso de corrientes relativamente grandes a través del cuerpo humano y pueden ocurrir, por ejemplo, si se tocan los cables de red del equipo. Quemaduras eléctricas, espasmos musculares, parálisis, problemas respiratorios, o cese del ritmo cardiaco (fibrilación ventricular). El caso más típico de macro-descarga se presenta cuando las partes metálicas de un equipo no se conectan a tierra, y al aparecer un cortocircuito ocasional o pérdida de aislamiento del cable de red de alimentación con el chasis, éste se conecta a la tensión de línea. Si el usuario toca el chasis del equipo, establece un retorno de la corriente a tierra (figura 4) y sufre una macro-descarga.

Los equipos de Tipo B y Tipo BF pueden ser de Clase I, Clase II o Clase III, y los valores permitidos de corriente de fuga son de 0,1 mA en condiciones normales y de 0,5 mA en condiciones de fallo. Los equipos de Tipo CF únicamente pueden ser de Clase I o Clase II y los valores per-

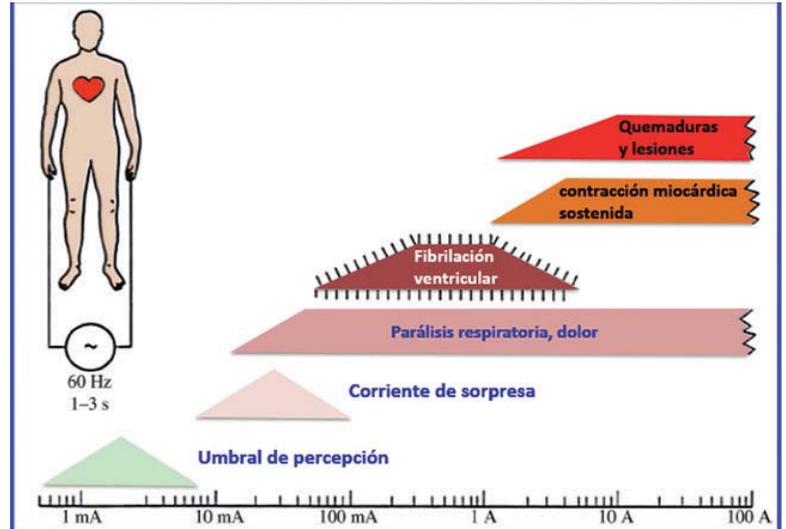


Figura 5. Efectos fisiológicos de los valores medios estimados para cada efecto en una persona de 70 kg para una corriente con 1 a 3 s de exposición a 60 Hz aplicada a través de cables de cobre agarrados por las manos.

mitidos de corriente de fuga son de 0,01 mA en condiciones normales y de 0,05 mA en condiciones de fallo.

Es importante saber que una toma de tierra de protección difiere de una toma de tierra funcional. Esta última se emplea en tareas de supresión de interferencias electromagnéticas (EMI), mientras que la tierra de protección es un circuito a prueba de fallos ("fail-safe"), con el único propósito de proteger a las personas ante una descarga eléctrica.

Efectos fisiológicos de la electricidad

La figura 5 muestra los efectos fisiológicos de la electricidad en los seres humanos. Aquí, la corriente se aplica a través de cables de cobre

agarrado con las manos, por lo que se establece una buena conexión con la piel. El adulto promedio exhibe una resistencia entre 100 kΩ y 1 MΩ, medida de mano a mano. La resistencia depende del contenido de su masa corporal y la humedad de la piel. Los efectos son mayores cuando la señal eléctrica pasa a través de los fluidos corporales o el corazón, etc.

El umbral de percepción para un adulto promedio es de aproximadamente 1 mA en corriente alterna (CA) y 4 mA en corriente continua (CC). Esta cantidad de corriente produce una sensación de suave cosquilleo a través de las yemas de los dedos. La figura 6 aporta una tabla de valores de intensidad en CA y CC con sus efectos sobre el cuerpo humano. La corriente eléctrica pue-

INTENSIDAD DE CORRIENTE ALTERNA 50 Hz (mA)	INTENSIDAD DE CORRIENTE CONTINUA (mA)	EFFECTOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA SOBRE EL CUERPO HUMANO
0,5 - 1	0 - 4	PERCEPCIÓN: intensidad con la que se aprecia la existencia de tensión sin ninguna reacción muscular
1 - 3	4 - 15	SORPRESA: intensidad de reacción muscular por la que los músculos reaccionan dejando de asir o separándose inmediatamente del conductor bajo tensión tocado por la persona
3 - 21	15 - 80	ACCIÓN REFLEJA: una corriente mayor a la intensidad límite impide dejar de asir o separarse del conductor tocado bajo tensión eléctrica, al agarrar los músculos
21 - 40	80 - 160	CONTRACCIONES MUSCULARES INCONTROLADAS: se pierde el control muscular y en consecuencia los músculos no responden a las órdenes cerebrales. Hay fibrilación ventricular en el corazón y paro cardíaco.
40 - 100	160 - 300	PARO RESPIRATORIO: no se puede respirar
más de 100	más de 300	USUALMENTE ES FATAL: muerte segura

Figura 6. Efectos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano en CC y CA.

de tener los siguientes efectos en el cuerpo humano:

Electrólisis: Es el movimiento de los iones con polaridades opuestas en direcciones opuestas a través de un medio. Se produce con el paso de corrientes continuas a través de los tejidos o fluidos corporales. Si una corriente continua pasa a través de los tejidos del cuerpo durante unos minutos, comienza la ulceración. Estas úlceras, aunque normalmente no son fatales, pueden ser dolorosas y necesitar largos periodos de tiempo para sanar.

Quemaduras: Cuando una corriente eléctrica pasa a través de cualquier sustancia conductora que tiene resistencia eléctrica, se produce calor. La cantidad de calor depende de la potencia disipada ($P=I^2R$). Si el calor produce o no una quemadura depende de la densidad de corriente (densidad= intensidad / superficie). El tejido humano es capaz de transportar corrientes eléctricas bastante bien. La piel normalmente tiene una resistencia eléctrica bastante alta, mientras que el tejido húmedo debajo de la piel tiene una resistencia mucho menor. Las quemaduras eléctricas a menudo producen sus efectos más marcados cerca de la piel, aunque también es bastante fácil tener quemaduras internas que, aunque no son fatales, pueden provocar un daño duradero.

Calambres musculares: Cuando se aplica un estímulo eléctrico en un músculo, éste hace exactamente lo que está diseñado para hacer en presencia de un estímulo y se contrae. La contracción involuntaria prolongada de los músculos causada por un estímulo eléctrico externo es el responsable del fenómeno por el que una persona que está sosteniendo un objeto con tensión eléctrica puede ser incapaz de dejarlo ir.

Paro respiratorio: Los músculos intercostales necesitan repetidamente contraerse y relajarse con el fin de facilitar la respiración. El bloqueo prolongado de estos músculos puede impedir la respiración.

La fibrilación ventricular: Los ventrículos del corazón son las cámaras encargadas de bombear la sangre en el corazón. Cuando el corazón tiene fibrilación ventricular, la musculatura de los ventrículos sufre contracciones irregulares y falta de

coordinación que resulta en la falta de flujo de sangre. Esta condición es fatal si no se corrige en un espacio muy corto de tiempo. La fibrilación ventricular puede desencadenarse por estímulos eléctricos muy pequeños. Una corriente tan baja como 70 mA fluyendo de mano a mano a través del pecho, o 20 μ A circulando directamente a través del corazón puede ser suficiente. Es por esta razón que la mayoría de las muertes por electrocución son atribuibles a la aparición de fibrilación ventricular.

Paro cardíaco: El corazón es un órgano muscular que tiene que ser capaz de contraerse y relajarse de forma repetitiva con el fin de realizar su función de bombeo de la sangre. El bloqueo de la musculatura del corazón para el proceso de bombeo.

¿Qué es el aislamiento?

El aislamiento separa física y eléctricamente dos partes de un circuito. Las dos partes pueden interactuar. Los tres métodos de aislamiento más comúnmente utilizados son optoacopladores (luz), transformadores (flujo magnético) y acopladores capacitivos (campo eléctrico). El aislamiento ofrece varias ventajas:

- Rompe los bucles de tierra.
- Mejora el rechazo de modo común (tensión).
- Permite a las dos partes del circuito estar a diferentes niveles de tensión, lo que significa que una parte puede estar segura mientras las otras partes están a niveles de tensión peligrosos.

Para que el aislamiento sea seguro, tiene que tener dos cosas: componentes de aislamiento de alta integridad (optoacopladores, transformadores, acopladores capacitivos) y una barrera aislante segura. Por ejemplo, este aislante puede ser una pieza de plástico, un espacio en la TCI o un espacio de aire.

Clasificación de los equipos electromédicos

Según la norma EN 60601-1, los equipos electromédicos se pueden

clasificar en las Clases I, II y III. En un equipo de Clase I la protección contra las descargas eléctricas no descansa únicamente en el aislamiento básico, sino que incluye una medida de seguridad adicional, consistente en la conexión del equipo a la Tierra de Protección. De este modo, las partes metálicas accesibles no pueden ser activas con tensión en caso de un fallo de aislamiento básico.

La toma de tierra de protección es fiable de tal manera que todas las partes metálicas accesibles quedan protegidas contra las descargas eléctricas en el caso de fallo de aislamiento básico. El medio básico de protección es el aislamiento entre las partes activas y las partes conductoras expuestas, como la caja o envoltura metálica. En el caso de fallo, la tierra de protección entra en vigor. Debido al fallo una alta corriente fluye desde la fase de la red a la tierra a través del conductor de protección de tierra, provocando que dispositivo de protección (por lo general un fusible o un relé diferencial sensibles) en el circuito de alimentación desconecte el equipo de la alimentación.

La resistencia efectiva del conductor de tierra debe ser inferior a 100 m Ω . Pueden surgir problemas debido al uso de envoltentes o cajas de plástico. Un equipo con envoltura de plástico no indica necesariamente que el equipo no sea de clase I.

En un equipo de Clase II, la protección contra las descargas eléctricas no descansa únicamente en el aislamiento básico, sino que incluye medidas de seguridad adicional tal como el aislamiento doble o el aislamiento reforzado (normalmente una caja de plástico), no existiendo una conexión de protección a tierra y confía en las condiciones de instalación.

Es un producto sin tierra de protección, con doble aislamiento reforzado para proporcionar la protección contra la descarga eléctrica. Los equipos que tienen un cable de alimentación de dos clavijas (sin toma de tierra) son productos de Clase II. Los productos de Clase II no se basan en un aislamiento básico y tienen el aislamiento suplementario o aislamiento reforzado y se basan en dos capas de aislamiento y la

Figura 3: resultados de las pruebas de medición de las emisiones conducidas en el cable de red en tres distintos ordenadores.

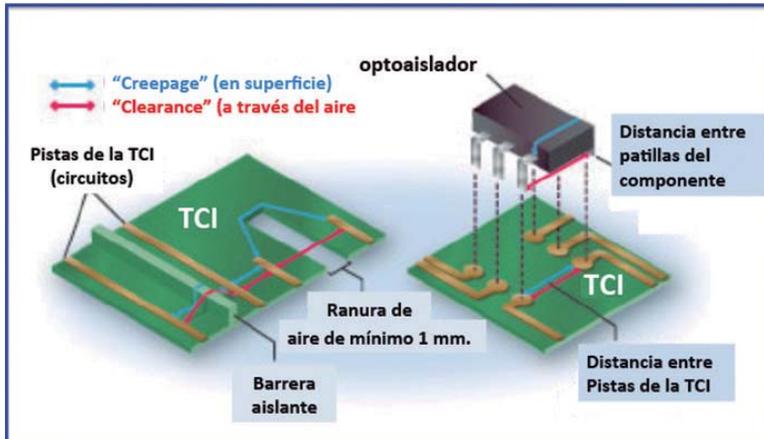


Figura 7. La línea de fuga ("creepage distance") es la distancia más corta entre dos partes conductoras, medida a lo largo de la superficie del aislamiento. La distancia de seguridad en el aire ("clearance distance") es la distancia que corresponde al camino más corto a través del aire entre dos conductores que deben estar aislados.

protección básica es debida a por la primera capa de aislamiento. Si la protección básica falla, entonces el aislamiento complementario de protección impide el contacto con las partes en tensión (figura 1).

El equipo de Clase III es un producto con fuente de alimentación interna, tal como una batería (o pila), y tiene una protección contra descargas eléctricas basada en el hecho de que no hay tensiones superiores a la tensión de seguridad de muy baja tensión (inferior a 25V CA o 60V CC). En la práctica, dicho equipo está alimentado con baterías o usa un transformador reductor de aislamiento. Si el equipo funciona con baterías debe ser capaz de ser operado también cuando se conecta

a la red (por ejemplo, para cargar la batería) con la debida seguridad, como un equipo de Clase I o de Clase II mientras esté conectado. Del mismo modo, el equipo alimentado con un transformador reductor de aislamiento debe ser probado como un equipo con transformador de Clase I o de Clase II, según proceda.

La norma sobre los equipos electromédicos no reconoce los equipos de Clase III debido a que la limitación de la tensión no es suficiente para garantizar la seguridad del paciente, pero usa el equipo internamente alimentado.

Filosofía de la Norma EN 60601-1

La filosofía subyacente en la norma armonizada EN 60601-1 es que el equipo electromédico debe ser seguro en condiciones normales (CN) y en condiciones de primer defecto (CPD). Para entender los requisitos de seguridad eléctrica, es necesario definir algunos términos:

- **La línea de fuga ("creepage distance")** (figura 7): es la distancia más corta entre dos partes conductoras, medida a lo largo de la superficie del aislamiento. Depende de la tensión de trabajo, del grado de contaminación y del tipo de material aislante. Sería la distancia recorrida por una hormiga que se desplaza entre las dos partes conductoras.
- **El índice CTI ("Comparative Tracking Index")**: se utiliza para me-

- dir las propiedades de ruptura eléctrica de un material aislante:
 - o grupo I: $CTI \geq 600 V$
 - o grupo II: $600 V \geq CTI \geq 400 V$
 - o grupo IIIa: $400 V \geq CTI \geq 175 V$
 - o grupo IIIb: $175 V \geq CTI \geq 100 V$

• **La distancia de seguridad ("clearance distance")** (figura 7): es la distancia que corresponde al camino más corto a través del aire entre dos conductores que deben estar aislados. Depende de la tensión de trabajo y de la tensión de impulso. Sería la distancia recorrida por una mosca volando en línea recta entre las dos partes conductoras.

- **Nivel De Protección (NDP)**: no definido por la norma.
- **Aislamiento Básico (AB)**: es una separación o una barrera física de aislamiento para obtener 1 NDP.
- **Aislamiento Suplementario (AS)**: también es una separación o una barrera física de aislamiento que proporciona 1 NDP.
- **Doble Aislamiento (DA)**: es $AB + AS$ y ofrece 2 NDP. Tener en cuenta que $AB + AS \neq DA$
- **Aislamiento Reforzado (AR)**: es un espacio simple o barrera de aislamiento físico que ofrece 2 NDP.
- **Impedancia de Protección**: es un componente (como una resistencia) que proporciona 1 NDP.
- **Tierra de Protección (TP)**: es una buena toma de tierra que proporciona 1 NDP. En inglés "Protective Earth" (PE).
- **Equipo de Clase I**: usa la Tierra de Protección (TP) como 1 NDP
- **Equipo de Clase II** (también conocido como Equipo de Doble Aislamiento): no utiliza la Tierra de Protección como 1 NDP.

Para asegurar la seguridad eléctrica, la norma 60601-1 requiere 2 NDP contra una corriente involuntaria excesiva, definida como la corriente de fuga que pasa por el paciente o el operador. La figura 8 representa gráficamente los dos Niveles De Protección (NDP) entre la parte activa (toma de corriente) y el paciente (1A y 2A), y entre la parte activa y la envoltura (1B y 2B). En el caso de 1A y 2A, los niveles equivalentes de protección son AB y AS. Y para 1B y 2B, son equivalentes a AB y TP.

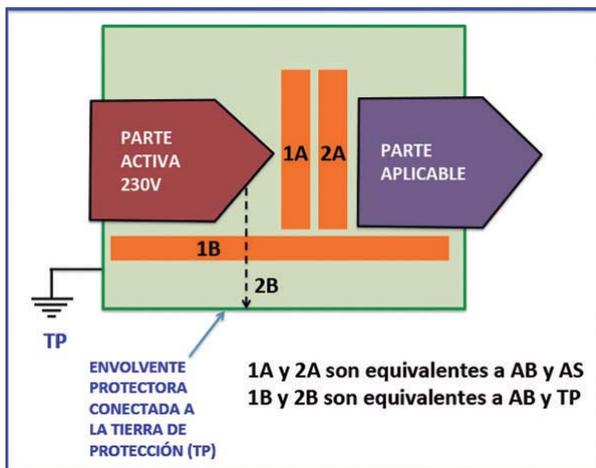


Figura 8. Dos Niveles De Protección (NDP) entre la parte activa y la parte aplicable al paciente (1A y 2A) y entre la parte activa y la envoltura (1B y 2B).

REQUISITOS DE DISTANCIAS DE "CREEPAGE" & "CLEARANCE" (mm)						
Tensión	DC	≤ 15	≤ 36	≤ 75	≤ 150	≤ 300
Tensión	AC	≤ 12	≤ 30	≤ 60	≤ 125	≤ 250
NDP	Creepage	0.8	1.0	1.3	2.0	3.0
	Clearance	0.4	0.5	0.7	1.0	1.6
AB/AS	Creepage	1.7	2.0	2.3	3.0	4.0
	Clearance	0.8	1.0	1.2	1.6	2.5
DA/AR	Creepage	3.4	4.0	4.6	6.0	8.0
	Clearance	1.6	2.0	2.4	3.2	5.0
TENSIÓN DE RIGIDEZ DIELECTRICA (Voltios)						
Tensión de referencia	0 ≤ V ≤ 50		50 ≤ V ≤ 150		150 ≤ V ≤ 250	
AB	500		1K		1.5K	
AS	500		2K		2.5K	
DA/AR	500		3K		4K	

Figura 9. "Creepage": línea de fuga, "Clearance": distancia de seguridad, DC: corriente continua, AC: corriente alterna, NDP: Nivel de Protección, AB: Aislamiento Básico, AS: Aislamiento Suplementario, DA: Doble Aislamiento, AR: Aislamiento Reforzado.

Separación de aislamiento y requisitos de los dieléctricos

La figura 9 presenta, como ejemplo, una tabla con los requisitos de distancias y requisitos de mínimos de rigidez dieléctrica de los dieléctricos necesarios para estas barreras. Si el aislamiento no cumple con los requisitos tanto de distancia como de rigidez dieléctrica, no puede ser considerado como un nivel de protección (NDP) y puede considerarse como una condición normal. Se debe tener en cuenta que los requisitos, de distancia de AB y AS son los mismos. Sin embargo, los valores dieléctricos de AS son mayores que los valores de AB.

Para ser considerado como tierra de protección (TP), el camino de tierra del equipo debe dejar pasar 15 amperios o 1,5 veces la corriente nominal durante 5 segundos entre la tierra protectora (TP) y la conexión de la toma de tierra, con 0,1 Ω de resistencia para los equipos con un cable de alimentación desconectable o 0,2 Ω para los equipos con un cable de alimentación no desconectable.

Como diferencia en la normativa entre países, otro caso sería aplicar una intensidad de 30 A o 2 veces la corriente nominal durante 5 segundos entre la tierra protectora (TP) y la conexión a la toma de tierra durante 2 minutos.

Dado que esta es la única diferencia importante entre algunos países, la prueba se realiza normal-

mente a 30 A durante 2 minutos como el "peor caso", para probar los elementos que forman el camino de protección a tierra.

Condiciones de fallo

Para demostrar que el equipo electromédico es seguro en condiciones normales y en la condición de un solo fallo o defecto, se deben abordar las siguientes condiciones en la evaluación de estos equipos. Estas condiciones se especifican en la Norma EN 60601-1 y se deben analizar en el proceso de diseño de los equipos electromédicos y/o la selección de sus componentes.

- o Es probable que ocurra (condiciones normales):
 - Polaridad inversa en la red de alimentación
 - Fallo de aislamiento menor al básico
- o Podría ocurrir (Condición de simple fallo o defecto):
 - Interrupción de la tierra de protección (TP)
 - Interrupción de un conductor de la red de alimentación
 - Tensión de red flotante (tipo F) en las partes aplicables
 - Tensión de red en los puertos de comunicación
 - Fallo en los componentes eléctricos, uno a la vez
 - Fallo en las partes mecánicas, una a la vez
 - Fallo de la temperatura límite de los componentes, uno a la vez

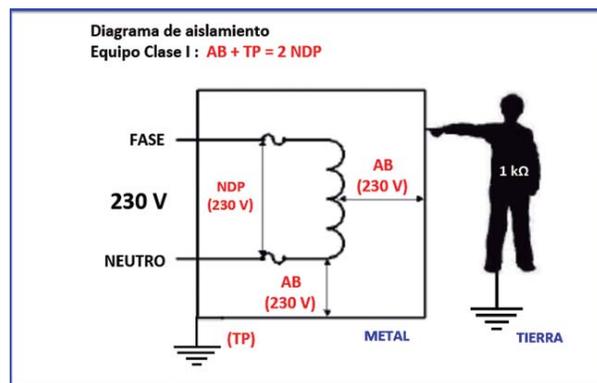


Figura 10. Diagrama de aislamiento de un equipo de Clase I, NDP: Nivel de Protección, AB: Aislamiento Básico, TP: Tierra de Protección.

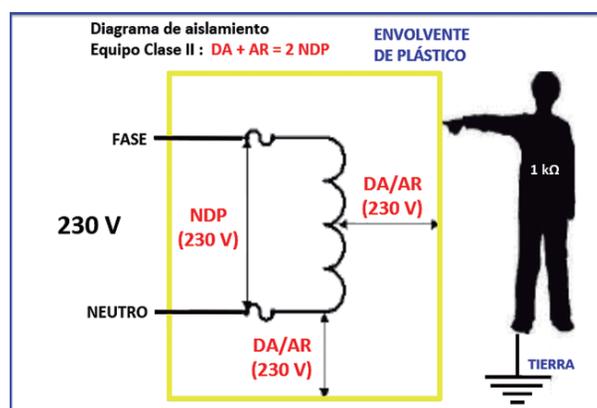


Figura 11. Diagrama de aislamiento de un equipo con envoltorio de plástico. NDP: Nivel de Protección, Equipo Clase II, DA: Doble Aislamiento, AR: Aislamiento Reforzado.

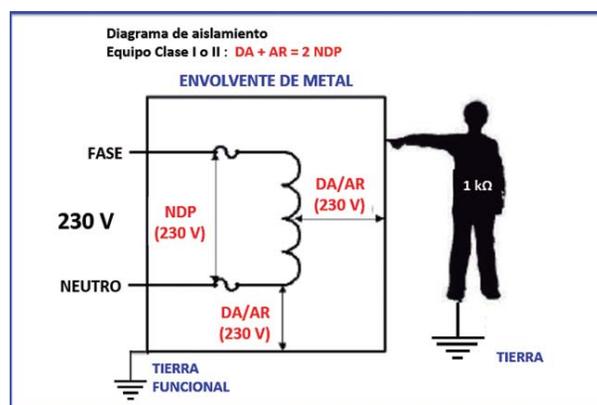


Figura 12. Diagrama de aislamiento de un Equipo Clase I o II: el chasis no está conectado a la tierra de protección (TP), NDP: Nivel de Protección, DA: Doble Aislamiento, AR: Aislamiento Reforzado.

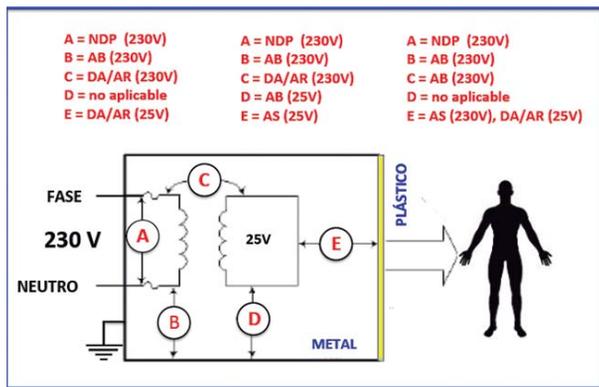


Figura 13. Diagrama de aislamiento de un equipo Clase I con envoltorio de plástico y metal. NDP: Nivel de Protección, AB: Aislamiento Básico, DA: Doble Aislamiento, AR: Aislamiento Reforzado, AS: Aislamiento Suplementario.

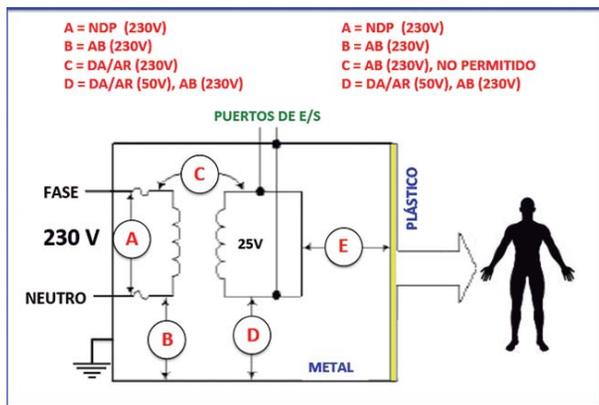


Figura 14. Diagrama de aislamiento de un equipo Clase I con envoltorio de plástico y metal, AB: Aislamiento Básico, NDP: Nivel de Protección, DA: Doble Aislamiento, AR: Aislamiento Reforzado, E/S: Entrada/Salida.

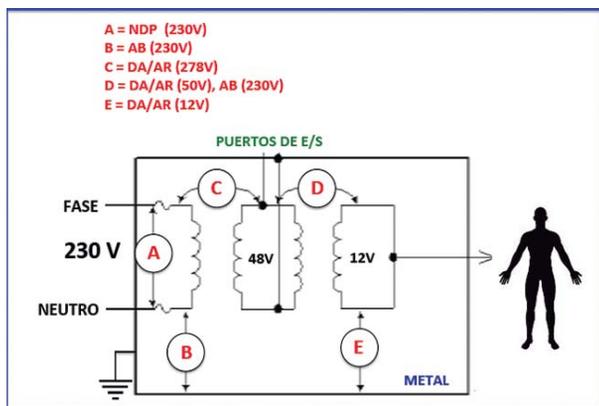


Figura 15. Diagrama de aislamiento de un equipo de Clase I con envoltorio metálico, NDP: Nivel de Protección, AB: Aislamiento Básico, DA: Doble Aislamiento, AR: Aislamiento Reforzado, E/S: Entrada/Salida.

- Cortocircuito del aislamiento básico o del aislamiento suplementario
- Sobrecarga en los transformadores de red de alimentación
- Interrupción y cortocircuito de los condensadores del motor
- Bloqueo de partes móviles
- Deterioro de refrigeración (ventiladores, respiraderos)

o Improbable que ocurra (no evaluado):

- Rotura total del aislamiento doble (DA) o del aislamiento reforzado (AR)
- Desconexión de la Tierra de Protección (TP) en un equipo con instalación permanente
- Más de una condición de simple fallo a la vez
- Fallo de la barrera del opto acoplador
- Fallo de un condensador Y1

Las figuras 10 a 16 muestran los esquemas de aislamiento para 2 Niveles De Protección (2 NDP). Los esquemas de aislamiento varían entre ellos. Esto es debido a que no existe un formato formal y cada ingeniero tiene una manera diferente de enfocar el diseño de los aislamientos.

Recomendaciones según la aplicación

Para cuantificar los riesgos y los criterios apropiados de seguridad eléctrica, se proponen unas recomendaciones en función de la posible aplicación con respecto al paciente y el equipo electromédico. Los equipos que no van a ser usados en la proximidad del paciente, son equipos que deben estar conectados a tierra o poseer doble aislamiento y la corriente de fuga medida no debe exceder los 500 μA (se admiten valores superiores o riesgos especiales). Los equipos que no se usan conectados al paciente, pero están cerca de él y pueden ser usados en las áreas de cuidados de pacientes, deben estar conectados a tierra (o con doble aislamiento) y su corriente de fuga debe ser inferior a 500 μA .

Los equipos de pacientes, sin conexiones a la persona, son equipos destinados al cuidado la misma, donde el contacto con el paciente se produce de forma fortuita, deben

estar conectados a tierra (o tener doble aislamiento) y la corriente de fuga por el chasis no debe exceder de los 500 μA . Los equipos en contacto con pacientes con partes que pueden ser conectables a los mismos (ej: electrocardiógrafos) deben cumplir criterios adicionales de aislamiento para controlar las posibles corrientes de fuga en esas partes aplicadas. Los equipos diseñados para tener conexiones aisladas, deben pasar las pruebas de aislamiento de las conexiones al paciente (ej: electrodos).

Envoltorios o cajas de protección

El equipo deberá estar construido y contenido de forma que exista una protección adecuada contra el contacto humano con las partes activas, y con partes que puedan llegar a ser activas en caso de fallo de aislamiento básico. Las partes aplicables y partes accesibles deberán estar eléctricamente separadas de las partes activas del equipo en condiciones normales y en condición de primer defecto o fallo, de tal forma que, las corrientes de fuga admisibles no se superen. Este requisito puede quedar satisfecho por alguno de los siguientes métodos:

1. La parte aplicable y la parte accesible están separadas de las partes activas mediante un aislamiento básico, pero tiene una toma de Tierra de Protección (TP) y la parte aplicable tiene una baja impedancia interna a tierra de manera que las corrientes de fuga no exceden los valores admisibles en condiciones normales y en condición de primer fallo.
2. La parte aplicable y la parte accesible están separadas de las partes activas mediante una parte metálica con un toma de Tierra de Protección (TP), que puede ser una pantalla metálica envolvente.
3. La parte aplicable y la parte accesible no están conectadas a una toma de tierra protectora pero está separada de las partes activas mediante un circuito intermedio con toma de Tierra de Protección (TP).
4. La parte aplicable y la parte accesible están separadas de las

partes activas mediante un Aislamiento Doble (AD) o Aislamiento Reforzado (AR).

5. Las impedancias de los componentes evitan que el flujo a través de la parte aplicable y la parte accesible de una corriente de fuga de paciente y una corriente auxiliar de paciente superen los valores admisibles.
6. La corriente de fuga de paciente y la corriente auxiliar de paciente no deberán superar los límites en la condiciones normales dados en la figura 2.

Conclusiones

Se ha presentado una breve explicación de cómo gestionar los aislamientos en los equipos electromédicos siguiendo las recomendaciones de la norma EN 60601-1.

Es importante seguir estas recomendaciones para asegurar la protección de los pacientes y sus cuidadores para evitar tener accidentes de electrocución por falta de aislamiento en los equipos electromédicos. 📌

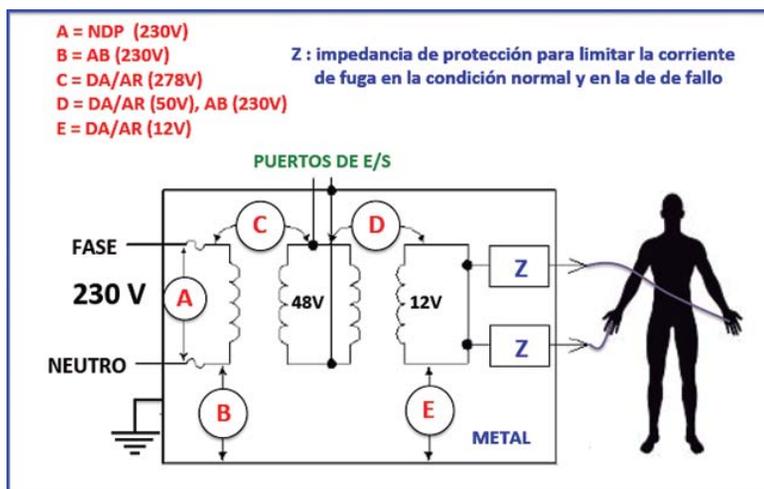


Figura 16. Diagrama de aislamiento de un equipo Clase I con envolvente de metálica, NDP: Nivel de Protección, AB: Aislamiento Básico, DA: Doble Aislamiento, AR: Aislamiento Reforzado, E/S: Entrada/Salida.

REFERENCIAS

- Norma UNE-EN 60601-1: "Equipos electromédicos: requisitos generales para la seguridad básica y funcionamiento esencial".
- J.Balcells / F.Daura / R.Pallàs / R.Esparza, "Interferencias Electromagnéticas en Sistemas Electrónicos", 1992, Boixareu Editores
- Geojy Mathew, "Medical Devices Isolation-How safe is safe enough", WIPRO
- John. G. Webster, "Medical instrumentation: Application and Design". 4th Edition. New York: John Wiley & Sons, 2010
- "A Practical Guide to IEC60601-1, RIGEL MEDICAL.



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



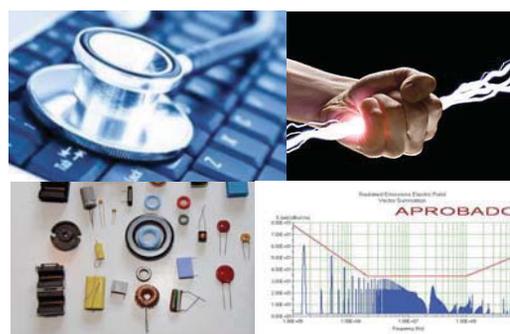
SERVICIO PREVENTIVO



COMPLETO: MARCADO CE



EMISIONES E INMUNIDAD



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

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**

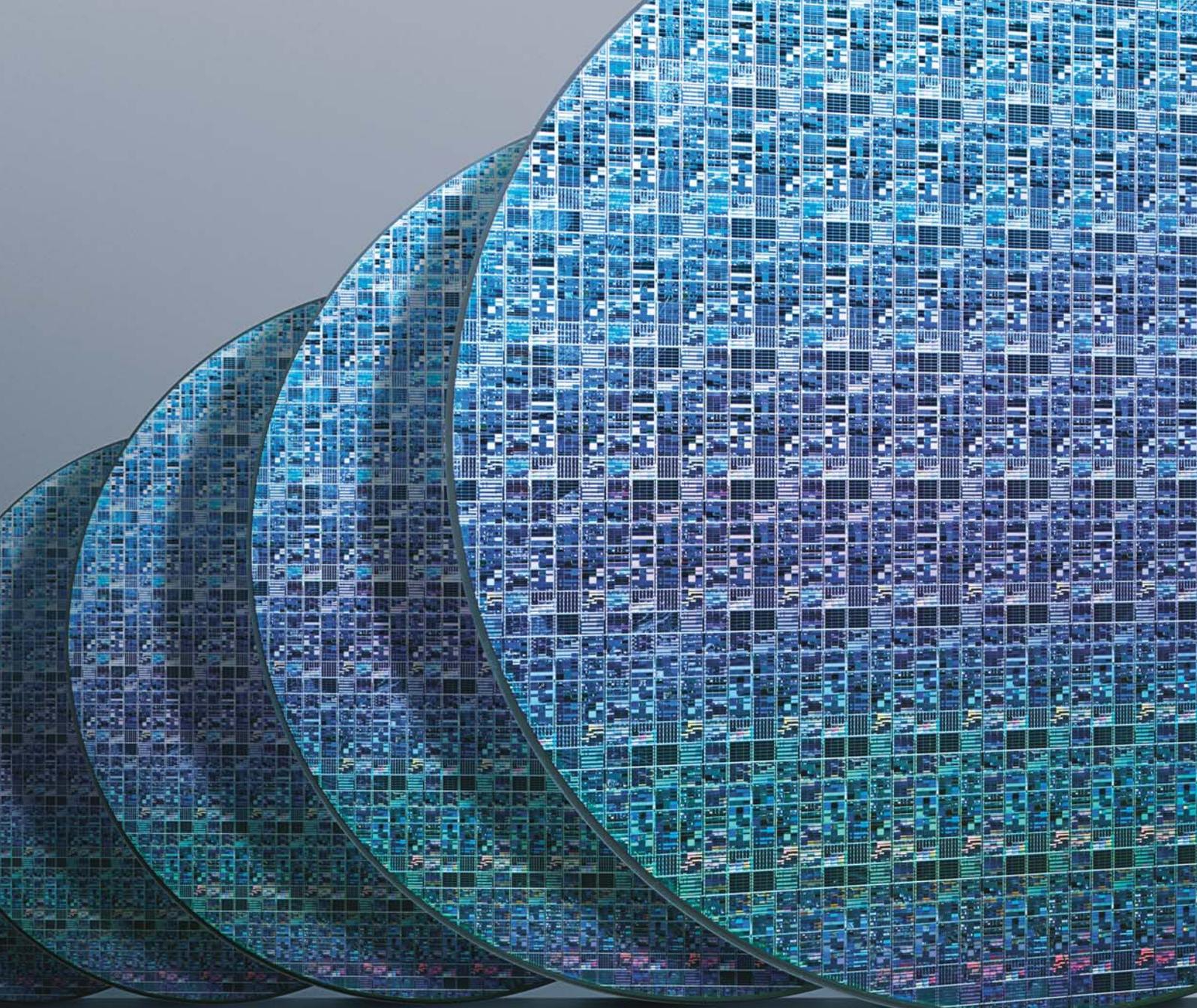


Entrada TTL / CMOS / Señal de control de 3 a 24 V. D.C.



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





**50% DE REDUCCIÓN
EN EL TIEMPO DE DESARROLLO
DE UN CHIP CODEC.**

ESTO ES MODEL-BASED DESIGN.

Para ser los primeros en crear un chip CODEC de audio de nueva generación, el equipo de diseño de Realtek, utilizó modelos para verificar su diseño durante todo el proceso. El resultado: un 50% menos de tiempo de desarrollo y una cuota de mercado del 50%. Si desea más información o solicitar el estudio IBS ROI para Diseño Electrónico con Simulink, o contactar con nosotros, visite www.mathworks.es/mbd



**MATLAB®
& SIMULINK®**

©2014 The MathWorks, Inc.

MathWorks Spain
Teléfono: 91 799 4700
Email: info@mathworks.es website: www.mathworks.es