

EO

VERTICAL MAGAZINE
EO POWER
elettronica

COVER STORY

Come ottenere le massime prestazioni dalla vostra rete PMR digitale

TECH FOCUS

Mems per le tecnologie medicali indossabili e impiantabili

NOVITÀ!

Lo strumento EDA ampliato accelera il processo di progettazione



elettronica
OGGI

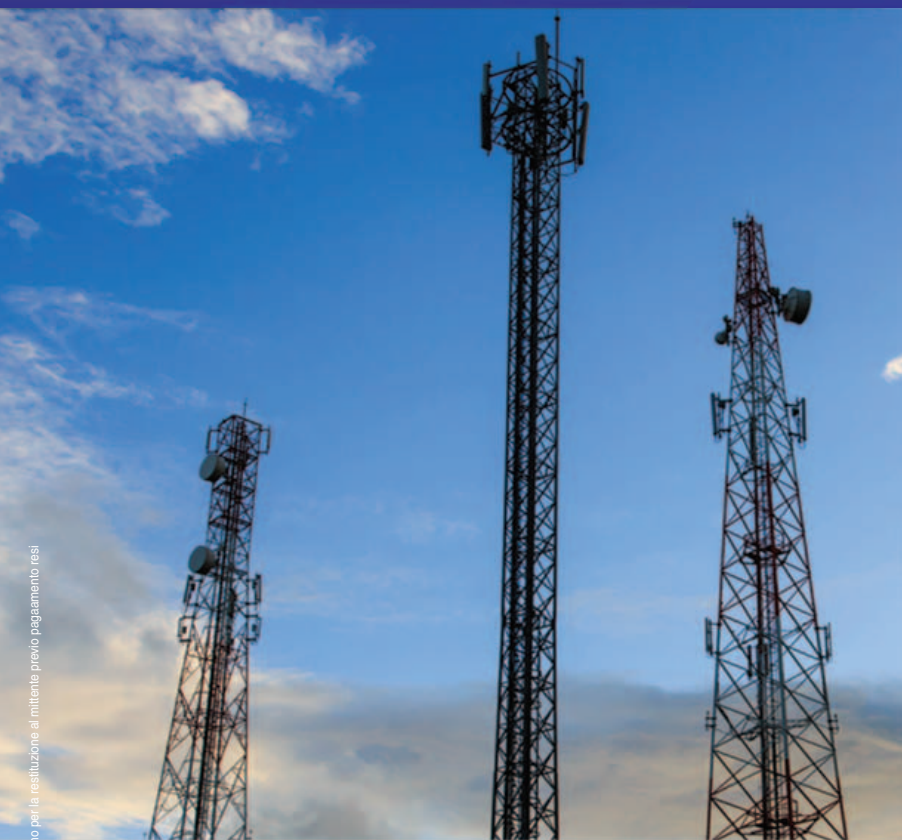
in questo numero **uomini & imprese**

NOVEMBRE-DICEMBRE 2016 - N° 458 - € 4,50

Mensile di elettronica professionale, componenti, strumentazione e tecnologie



FIERA MILANO
MEDIA



In caso di mancato recapito inviare al CMP/CPD di Frosinone-Milano per la restituzione al mittente previo pagamento resi

8800SX



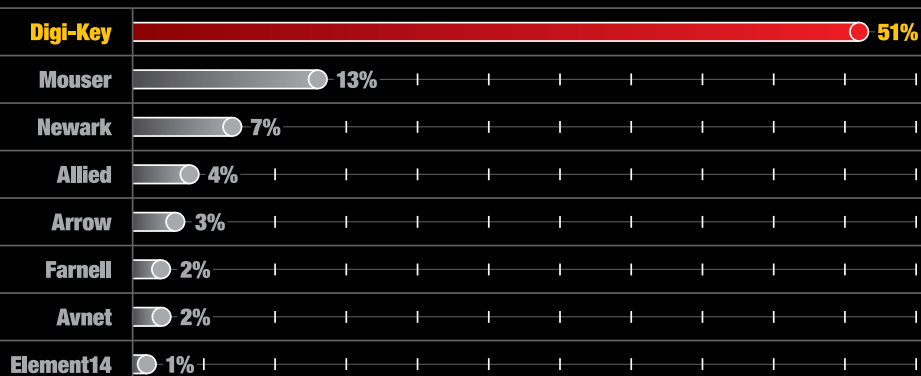
RADIO TEST SET **COBHAM**

FM - AM - DMR - dPMR - NXDN - P25

Adatto ad ogni esigenza

Accesso immediato!

Migliore della categoria: componenti in magazzino per la consegna immediata?*



*L'11° "Design Engineer and Supplier Interface Study" condotto da AspenCore negli Stati Uniti ha interpellato i tecnici in merito alle loro esigenze di informazione sui prodotti e altri servizi, alle tempistiche e modalità di interfaccia con i fornitori e al giudizio sulla qualità e sul valore del rapporto. Oltre 1.750 tecnici statunitensi hanno partecipato al sondaggio online di quest'anno. I risultati sono stati aggregati nel mese di aprile 2016.

Risposta alla domanda "Migliore della categoria: componenti in magazzino per la consegna immediata?" Il grafico riflette i risultati tra i distributori di componenti elettronici del settore.

 AspenCore

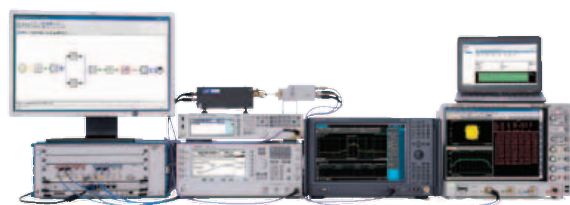
800 786310
DIGIKEY.IT



5 MILIONI DI COMPONENTI ONLINE | OLTRE 650 FORNITORI LEADER DEL SETTORE | DISTRIBUTORE AUTORIZZATO AL 100%

Digi-Key è un distributore autorizzato di tutti i partner fornitori. Nuovi prodotti aggiunti ogni giorno. © 2016 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

Se la vostra idea 5G funziona qui...



Funzionerà anche qui.

50.000 tifosi seguono in streaming video azioni dal vivo su dispositivi mobili. Contemporaneamente.

Presto tutto questo sarà realtà. Un mondo connesso come mai prima d'ora. Sempre collegato. Incredibilmente veloce. Un traffico enorme. Informazioni istantanee. Queste le promesse del 5G. Nuovo spettro. Nuove forme d'onda. Onde millimetriche. Massive MIMO e altro ancora. Keysight mette a disposizione il primo ambiente di simulazione, progettazione e collaudo in grado di emulare le vostre teorie per la comunicazione wireless 5G nel mondo reale. Unitamente a tutte le competenze necessarie per aiutarvi ad affrontare i rischi e le complessità della tecnologia 5G. Così le vostre idee diventeranno realtà più velocemente.

HARDWARE + SOFTWARE + PEOPLE = 5G INSIGHTS

5G Scaricate le ultime Note Applicative, i White Paper ed i Tutorial www.keysight.com/find/5G-Insight

Numero Verde 800 599 100

© Keysight Technologies, Inc. 2016

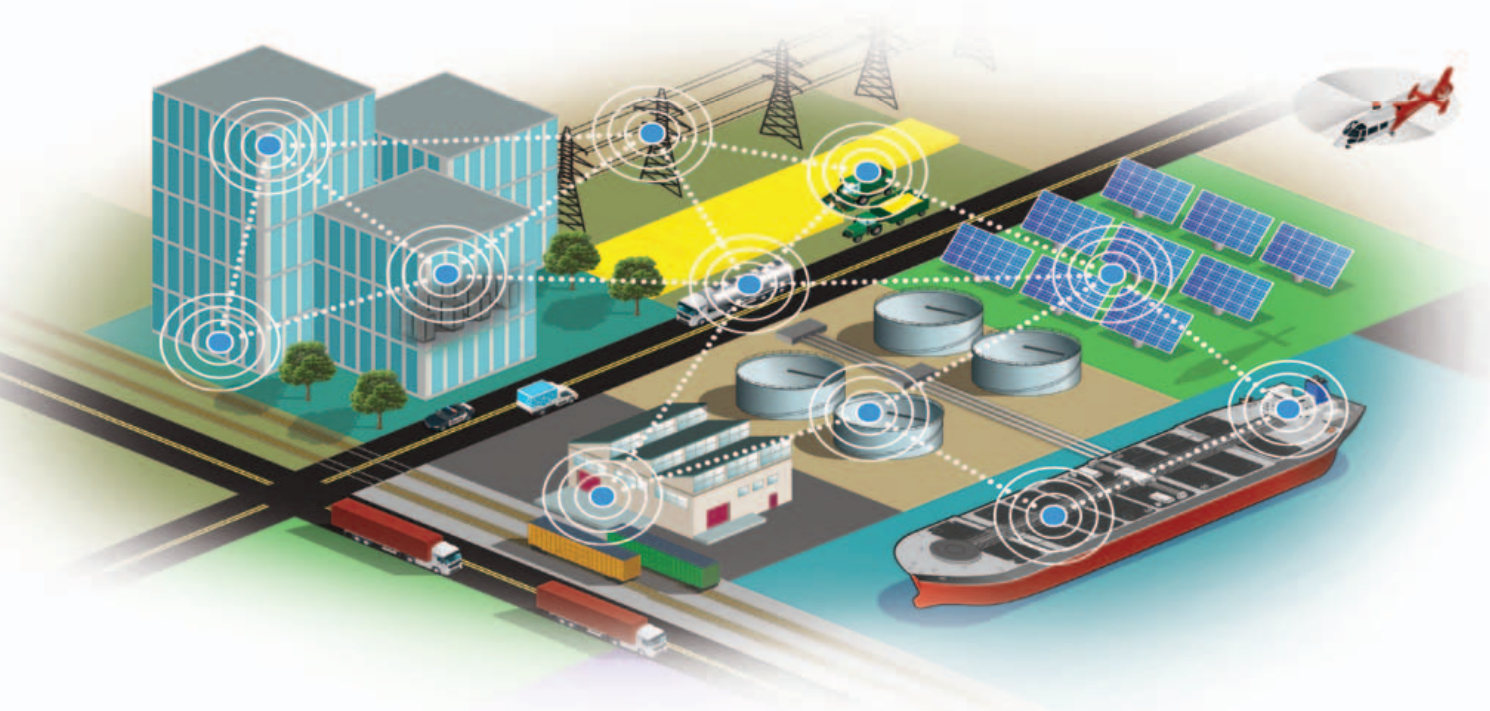
 **KEYSIGHT**
TECHNOLOGIES

Unlocking Measurement Insights

Il gruppo di Test e Misura di Agilent è adesso **Keysight Technologies.**

IoT industriale wireless

SmartMesh®

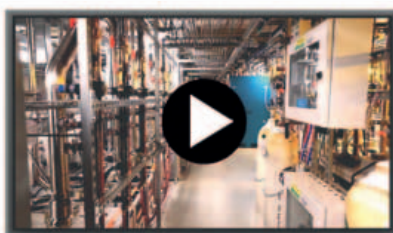


In un edificio commerciale, una fabbrica, una smart grid, uno stabilimento industriale o nel settore dei trasporti, è essenziale poter fare affidamento su una rete di sensori wireless capace di operare in ambienti RF difficili o condizioni ambientali estreme e funzionare in modo affidabile per anni. Con oltre 50.000 reti di clienti installate in più di 120 paesi, SmartMesh ha dimostrato sul campo di essere in grado di offrire un'affidabilità dei dati superiore al 99,999% e una durata della batteria superiore a 10 anni. I clienti fanno affidamento su SmartMesh per la trasmissione dei loro dati aziendali di importanza critica e per l'abilitazione delle loro attività basate su IoT industriale.

▼ Caratteristiche

- L'unica rete costruita per l'IoT industriale
- Il software di networking completo velocizza lo sviluppo
- Progettata per anni di funzionamento senza problemi

Una rete affidabile di sensori wireless ottimizza le attività di produzione



video.linear.com/7254

▼ Ulteriori informazioni

www.linear.com/SmartMesh

Tel.: +39-039-596 50 80

Fax: +39-039-596 50 90

LT, LT, LTC, LTM, Linear Technology, SmartMesh e il logo Linear sono marchi registrati di Linear Technology Corporation. Tutti gli altri marchi sono di proprietà dei rispettivi titolari.



La possibilità di inserire nell'organismo sistemi micro elettromeccanici connessi wireless all'esterno e capaci non solo di monitorare l'andamento delle patologie ma anche eventualmente di intervenire direttamente dall'interno, con un'efficienza di

TECH-FOCUS

guarigione superiore e un livello d'invasività straordinariamente inferiore rispetto alla chirurgia, è un evidente vantaggio che sprona i laboratori a sviluppare senza indugio l'uso dei sensori e degli attuatori Mems per le diagnosi e le cure medicali

8 ADVERTISERS

10 WE SPEAK ABOUT

15 EDITORIAL

COVER STORY

16 Come ottenere le massime prestazioni dalla vostra rete Pmr digitale
Marco Giuliano

TECH INSIGHT

20 Nuove promesse per le celle solari - *Paolo De Vittor*
24 Focus sulle applicazioni dell'energia RF - *Giorgio Fusari*
26 Oltre il silicio - *Andrea Cattania*

ANALOG/MIXED SIGNAL

28 Una metodologia innovativa per misurare il livello di carica di una batteria - *Bakul Damle*

TECH-FOCUS

36 Mems per le tecnologie medicali indossabili e impiantabili
Lucio Pellizzari

DIGITAL

40 Memoria grafica dei dispositivi indossabili: alcune considerazioni
Reuben George
44 Dispositivi indossabili: come ottimizzare l'equilibrio tra prestazioni e consumi - *Luciano Duca*

COMM

48 È l'ora del wireless short-range ultraveloce - *Paolo De Vittor*

COMPONENTS

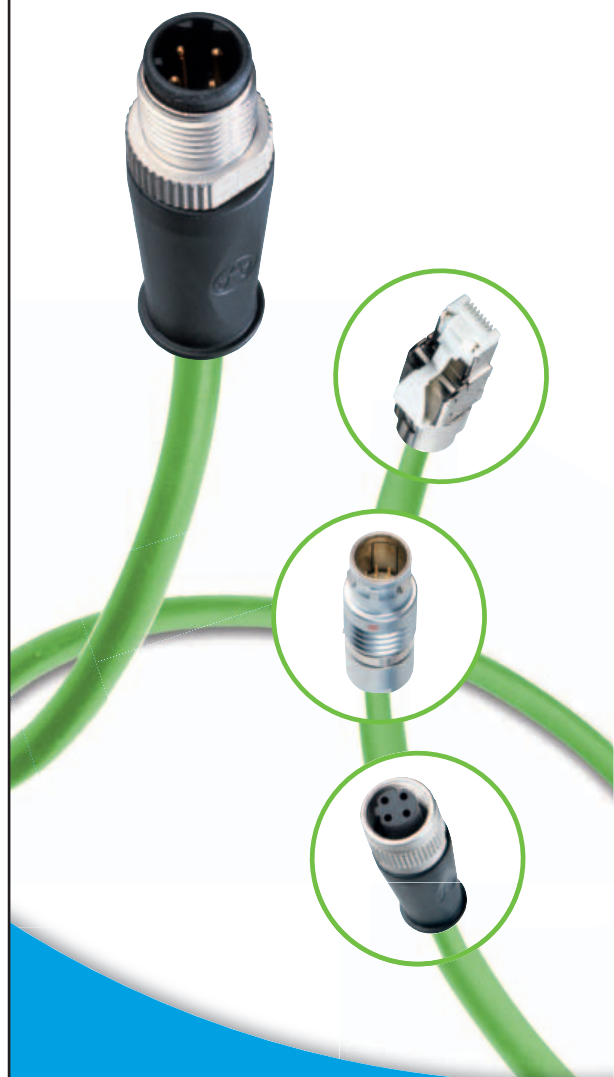
52 Condensatori al tantalio per applicazioni automotive - *Jayson Young*

EDA/SOFTWARE/T&M

56 Tecniche di misura dell'integrità dei segnali con analizzatori di reti, riflettometria e modellazione - *Heidi Barnes, Jeff Most, Mike Resso*
62 Test d'impedenza sulle Fuel Cell - *Lucio Pellizzari*

66 PRODUCTS&SOLUTIONS

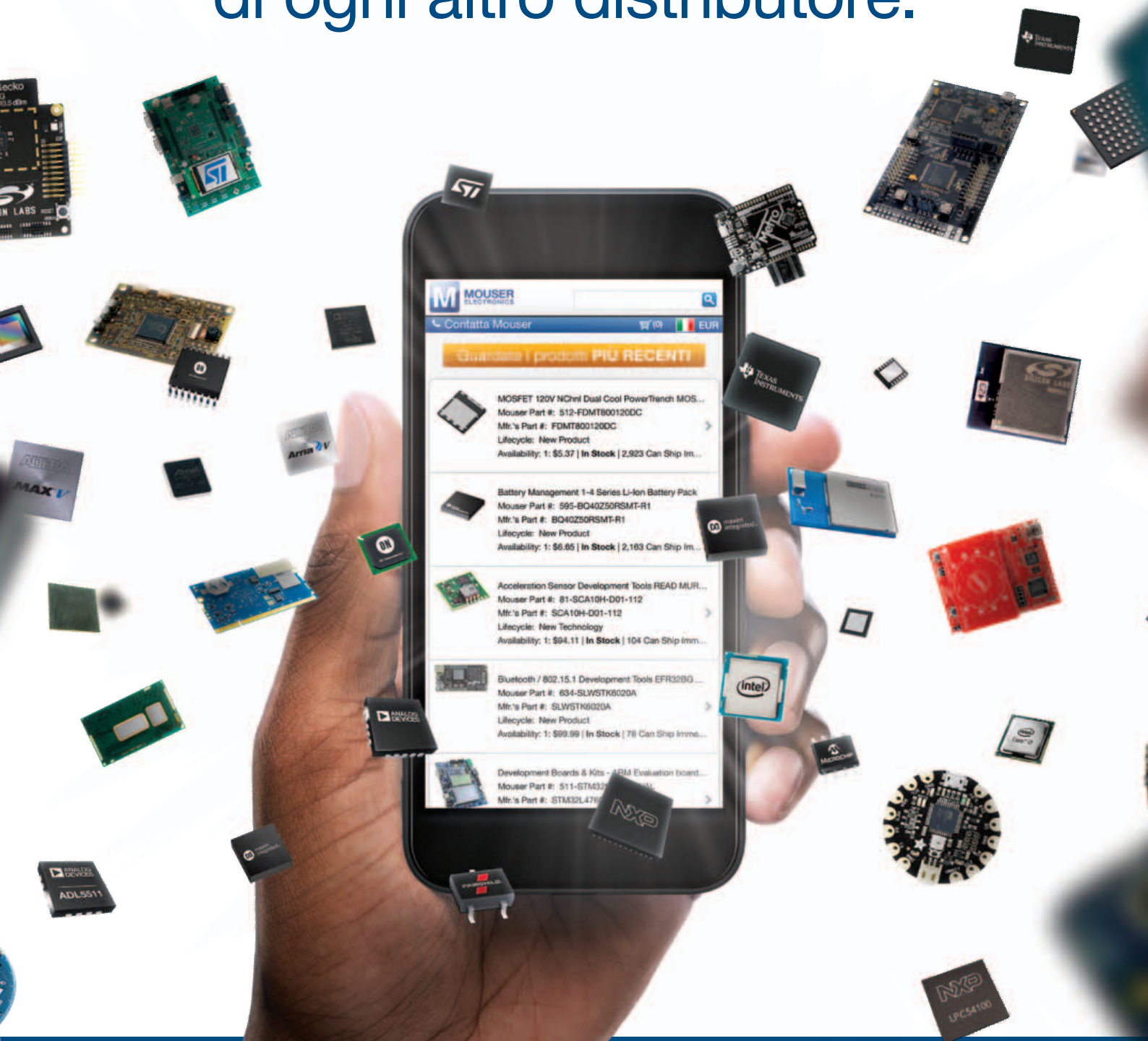
- III** Mercati/Attualità
- IV** Progetto dell'alimentatore: un fattore sempre più critico - *Steve Pimpis*
- VIII** Miniaturizzare i circuiti di alimentazione nei dispositivi indossabili
Mark Shepherd, Thomas Kail, Stephan Kreszl
- XII** Conversione di potenza: approccio modulare o discreto
Simopekka Niskanen
- XVI** Monitoraggio e commutazione della potenza elettrica negli autoveicoli - *Pinkesh Sachdev*
- XX** Smart grid: l'importanza della sicurezza - *Patrick Le Févre*
- XXIII** Come pilotare un motore Bldc monofase - *Mike Gomez, Mark Pallones*
- XXVI** News



NUOVO CONNETTORE M12: CONNESSIONE INTELLIGENTE

- **Principio modulare individuale** per configurazioni specifiche sulle esigenze del cliente
- **Caratteristiche:** Schermatura a 360°, classe di protezione IP68, resistente alle vibrazioni, codifica X per CAT6A
- **Confezionamento** completo dei cavi da un unico fornitore, anche in abbinamento alle **serie Yamaichi** push-pull (Y-Circ P®) e RJ45/USB (Y-Con®)

Più prodotti nuovi **in magazzino** di ogni altro distributore.



Ordinate adesso su
mouser.it



MOUSER
ELECTRONICS

Mouser® e Mouser Electronics® sono marchi di Mouser Electronics, Inc. negli Stati Uniti e/o in altri Paesi. Tutti gli altri marchi sono di proprietà dei rispettivi titolari.

Prodotti d'avanguardia per progetti innovativi™

NEWS/ANALYSIS <http://elettronica-plus.it/news-analysis/>

- Mentor Graphics acquisita da Siemens
- Semiconduttori: vendite in aumento dell'11,5% nel terzo trimestre
- Bourns acquisisce gli asset di Transtek
- Terminali Pos – Nfc in rapida crescita
- Italtel si aggiudica quattro Cisco Awards in America Latina
- L'Istituto Italiano di Tecnologia sceglie gli Intense PC di Tiny Green PC per Robo-Mate
- Abaco acquisisce 4Dsp
- Giuliano Busetto è il nuovo presidente di Anie
- Whirlpool apre nuovo centro R&D in Polonia
- Macom acquisisce Applied Micro Circuits
- Nuovi player cinesi nel mercato delle Dram e Nand
- Lattice acquisita per 1,3 miliardi di dollari

PRODUCTS <http://elettronica-plus.it/products/>

- Keysight: soluzione per l'analisi del consumo della batteria
- Nxp: package leadless per funzioni logiche a 8 contatti
- Toshiba introduce i fotorolé compatti
- Kemet: nuovi condensatori elettrolitici in alluminio
- Maxim: nuovi microcontroller per dispositivi wearable
- Tdk Lambda: alimentatori a corrente costante per la carica di sistemi di stoccaggio dell'energia
- Murata: nuovi convertitori DC-DC modulari "baseplate-cooled"
- Texas Instruments: primi amplificatori operazionali di precisione nanopower
- Rohm: nuovo Pmic ottimizzato per l'architettura Apollo Lake
- Cui: alimentatori AC-DC di tipo open-frame ultra-compatti
- Cadence: supporto per i progetti SoC safety-critical con interfaccia Arm Mbist
- Anritsu: soluzione all-in-one per il test di ricevitori Usb 3.1

PRODUCTS/FEATURE PRODUCTS <http://elettronica-plus.it/products/featured-products/>

- Silicon Labs: Sdk con supporto di Apple per realizzare accessori per la casa "intelligente"
- Maxim: nuovi microcontroller per dispositivi wearable
- Intersil: controllore DC/DC bidirezionale a 6 fasi per sistemi automotive a 12-48V
- Da Erni i connettori MicroBridge con passo di 1,27 mm
- Texas Instruments: Mcu a memoria unificata a 16 bit
- Renesas: microcontrollori a 32-bit

TECH FOCUS

EVOLUZIONE MCU/MPU

SENSORI

LOGICHE PROGRAMMABILI

MAIN TOPICS

Soluzioni innovative per facilitare l'adozione dei motori elettrici nei veicoli

Progetto per garantire l'affidabilità nelle applicazioni high-voltage

Progettare con amplificatori a basso rumore

I vantaggi della qualificazione congiunta dei nuovi dispositivi di memoria

Misure in 3D con la tecnologia Light Field

Alimentatori: 10 consigli pratici

VERTICAL MAGAZINE

EO Medical
elettronica
OGGI

AAVID THERMALOY	41	MENTOR GRAPHICS	43
AFFIDABILITÀ & TECNOLOGIA	91	MESAGO MESSE FRANKFURT	39/95
BETA LAYOUT	73	MESSE NÜRNBERG	71
BURSTER ITALIA	31	MICROCHIP TECHNOLOGY	23
CODICO	53	MICROLEASE	61
COMSOL	33	MOUSER ELECTRONICS	6/35
CONRAD ELECTRONIC ITALIA	14	NATIONAL INSTRUMENTS ITALY	IV COPERTINA
DIGI-KEY ELECTRONICS	II COPERTINA	RAFI	13
DIGIMAX	12	RECOM POWER	75
EMERGYTECH	67	REICHELTELEKTRONIK	9
ERNI ELECTRONICS	11	REMAK	81
FLIR SYSTEMS	63	ROHM SEMICONDUCTOR	47
HARWIN	49	TELEDYNE LECROY	8
KEYSIGHT	3	TDK LAMBDA	87
LEMO ITALIA	69	UNIVERSAL ROBOTS	III COPERTINA
LINEAR TECHNOLOGY	4	XP POWER	76
M.P.G. INSTRUMENTS	I COPERTINA	YAMAICHI	5



NOVITÀ!



10-BITS HDO9000

RISOLUZIONE VERTICALE
 OTTIMIZZATA PER UN'ECCEZIONALE
 FEDELITÀ DEL SEGNALE

**Sperimenta il nuovo livello di prestazioni degli
 oscilloscopi ad alta definizione!**

- Risoluzione ADC 10 Bit
- 1 GHz – 4 GHz, 40 GS/s
- Architettura di sistema a basso rumore
- Precisione di misura ineguagliata

- ▶ Oltre 45 anni di esperienza
- ▶ Spedizione in 24 ore
- ▶ Più di 65.000 prodotti

GW INSTEK
... uno dei tanti nuovi fabbricanti all'interno del nostro programma



LO SPOT PUBBLICITARIO REICHELT



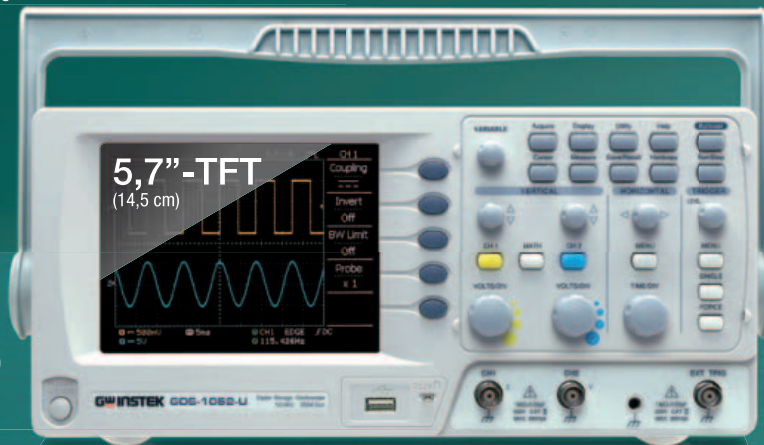
rch.it/vit
FIND OUT MORE ▶

NUOVO!

OSCILLOSCOPIO A MEMORIA DIGITALE A 2 CANALI

- Banda da 50 MHz
- Tasso di scansione in tempo reale 250 MS/s
- Lunghezza di memoria per canale 4k
- Sensibilità verticale di 2 mV/div-10 V/div
- Base temporale orizzontale: 1 ns/div-50 s/div
- Salvataggio/ricambio di 15 impostazioni del pannello anteriore e forme di segnale
- Funzione data logger
- 19 funzioni di auto-misurazione
- Porta USB — per il collegamento al PC

« reichelt offre una tecnica di misurazione affidabile a un prezzo interessante! »



5,7" -TFT
(14,5 cm)

GDS-1052-U

251,26

ATTENZIONE!

Per il funzionamento di questi apparecchi nel vostro paese, è necessario un cavo per apparecchi a freddo specifico per il paese!

- Cavo di rete con linea di alimentazione da 1,8 m



NKSK IT 180 **1,67**

NUOVO! GENERATORE DI FUNZIONI DDS, 0,1 HZ-5 MHZ

- Risoluzione: 0,1 Hz/Precisione: ±20 ppm
- Onda sinusoidale, quadra, triangolare, Noise e forme del segnale a scelta
- Frequenza di campionamento 20 MS/s, risoluzione verticale 10 bit e memoria punti 4k per forme delle onde
- Rapporto di tasteggio regolabile 1 %-99 % per onde a forma quadra
- Display LC integrato 3,5" (8,9 cm) per ampiezza, DC Offset
- Interfaccia USB apparecchi per telecomando ed elaborazione della forma d'onda

GW INSTEK AFG-2005



AFG-2005 **242,02**

NUOVO! MULTIMETRO DA TAVOLO, 50.000 COUNTS, USB

- Doppio display fluorescente a vuoto a due colori
- Tassi di misurazione regolabili, fino a 40 valori di misurazione per V DC
- 0,02 % valore medio di precisione V DC
- Misurazione del valore altamente efficace (TRMS) (AC, AC+DC)
- Misurazione max./min./REL
- Funzione test diodi e test di continuità
- Misurazione della tensione continua 0-1000 V DC
- Misurazione della tensione alternata: 0-750 V AC

ALTRI PRODOTTI DI TECNICA DI MISURAZIONE GW-INSTEK

rch.it/x1



GW INSTEK GDM-8341



GDM-8341 **309,24**

Prezzi del giorno! Stato dei prezzi: 22.11.2016 Prezzi in € IVA di legg e escluse, spese di spedizione escluse · reichelt elektronik, Elektronikring 1, 26452 Sande (Germany) Lingue dello shop:

MODALITÀ DI PAGAMENTO INTERNAZIONALI:



FATE IL VOSTRO SHOPPING ONLINE!



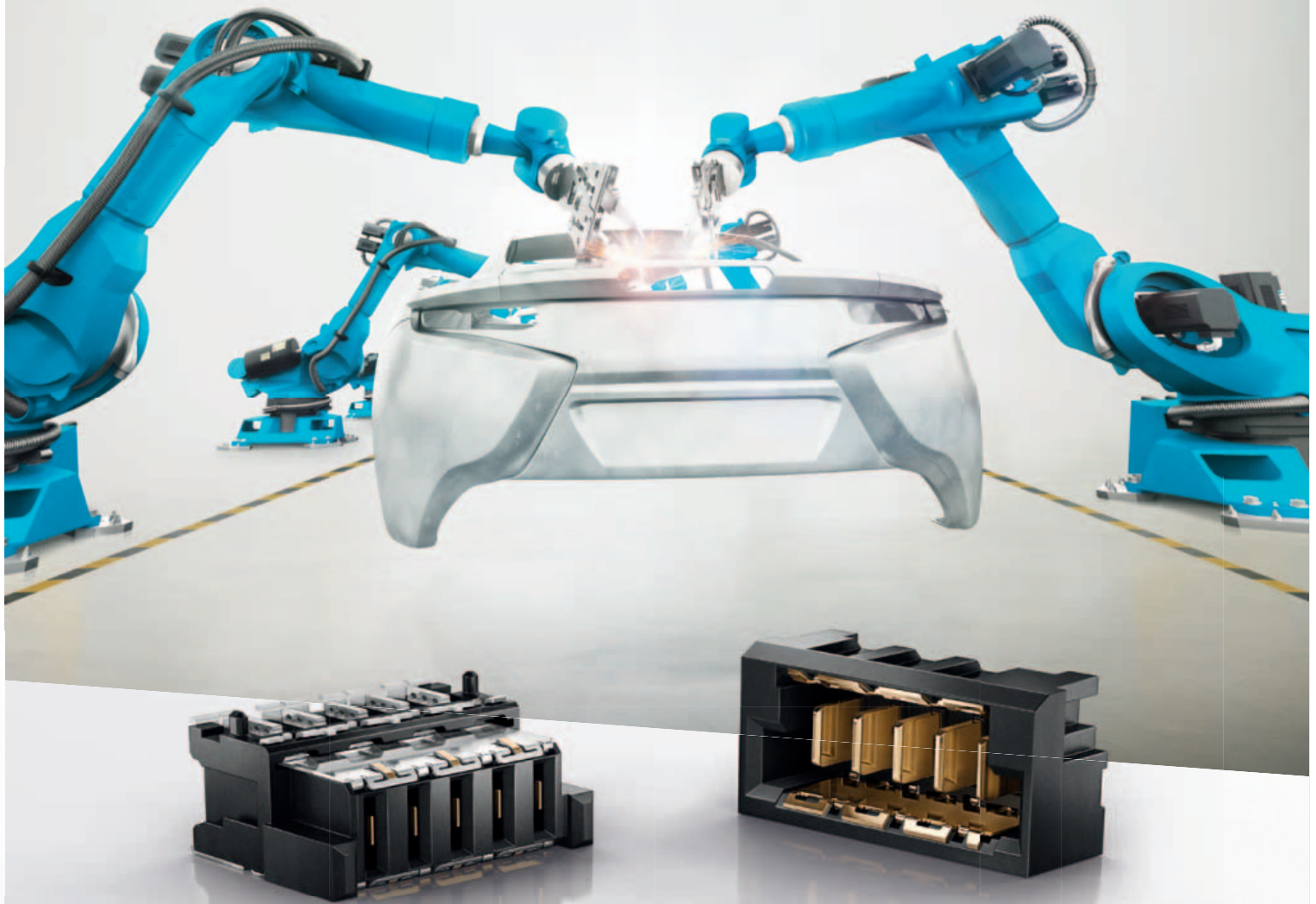
www.reichelt.it

ASSISTENZA TELEFONICA IN INGLESE: +49 (0)4422 955-360

A&T AFFIDABILITÀ & TECNOLOGIE	66	M.P.G. INSTRUMENTS	16
ABI RESEARCH	48	MURATA ELETTRONICA	68
AGILENT TECHNOLOGIES	48	NASA	26
ALLEGRO MICROSYSTEMS	XXVI	NEC	48
AMD	48-74	NF	62
AMP - ARCHITECTS OF MODERN POWER	IV	NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY	20
AMS	VIII	NXP SEMICONDUCTORS	48-71
ANRITSU	70	PANASONIC AUTOMOTIVE & INDUSTRIAL SYSTEMS	48-XXVI
APPLE	48	POLITECNICO DI MILANO	36
BERG INSIGHT	III	POLO SOLARE ORGANICO DELLA REGIONE LAZIO - CHOSE	26
CADENCE DESIGN SYSTEMS	73	POWERBOX	XX
CEA-LETI	36	QUALCOMM	48
CISCO SYSTEMS	48	RECOM INDUSTRIALE	68-XXVI
CONRAD BUSINESS SUPPLIES	70	RENESAS ELECTRONICS EUROPE	69
CONSORZIO WIRELESSHD	48	ROHM	XXVI
CUI	68	SAMSUNG	48
CYPRESS SEMICONDUCTOR	40	SCRIBNER	62
DELL TECHNOLOGIES	48	SEMTECH	XXVI
DIALOG SEMICONDUCTOR	III	SONY	48
EPFL - ÉCOLE POLYTECHNIQUE	36	SPIN-CNR	20
ERICSSON MICROELECTRONICS	67	STMICROELECTRONICS	36-48
FLIR SYSTEMS	74	TDK	XXVI
FRAUNHOFER IIS	36	TDK LAMBDA	70
FUTURE ELECTRONICS	XII	TEXAS INSTRUMENTS	48-68
IBM ITALIA	26	TOSHIBA ELECTRONICS EUROPE	44-48-72
INTEL	26-48	TRANSCEND INFORMATION	74
INTERSIL CORPORATION	74	TSMC	III
INVENSENSE	36	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "TOR VERGATA"	26
KEMET	52-72	UNIVERSITÀ DEL TEXAS AUSTIN	26
KEYSIGHT TECHNOLOGIES	56-72	UNIVERSITÀ DELL'AQUILA	20
KIKUSUI ELECTRONICS	62	UNIVERSITÀ DI OXFORD	26
LINEAR TECHNOLOGY	XVI-XXVI	UNIVERSITÀ DI VIENNA	20
MACOM TECHNOLOGY	24	VISHAY INTERTECHNOLOGY	III
MAXIM INTEGRATED	28-72	XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY SYSTEMS	36
MED-EL	36	XJTAG	73
MICROCHIP TECHNOLOGY	XXIII	XMETRICS	36
MICROCHIPS BIOTECH	36	XP POWER	XXVI
MICROSOFT	48	YAMAICHI ELECTRONICS ITALIA	70
MORNSUN	67		

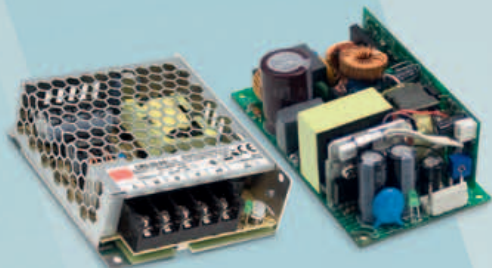
MICROSPEED POWER

When power matters – high current through miniaturized connections.



MicroSpeed® Power – industrial automation solutions

SOLUZIONE CHIAVI IN MANO



ALIMENTATORI INDUSTRIALI



LCD KIT



EMBEDDED LCD KIT PERSONALIZZATI PER TUTTI I SETTORI INDUSTRIALI
CON L'INTEGRAZIONE DI DISPLAY TFT, TOUCHSCREEN E SBC EMBEDDED.

CUSTOMIZZAZIONE | PRATICITÀ | RISPARMIO



Redazione

Antonio Greco • Direttore Responsabile

Filippo Fossati • Coordinamento Editoriale Area Elettronica
filippo.fossati@fieramilanomediamedia.it • tel: 02 49976506

Paola Bellini • Coordinamento di Redazione
paola.bellini@fieramilanomediamedia.it • tel: 02 49976501

Segreteria di Redazione - eo@fieramilanomediamedia.it

Collaboratori • Antonella Pellegrini, Heidi Barnes, Andrea Cattania, Bakul Damle, Paolo De Vittor, Luciano Duca, Giorgio Fusari, Aldo Garosi (disegni), Reuben George, Marco Giuliano, Mike Gomez, Thomas Kail, Stephan Kreszl, Patrick Le Fèvre, Jeff Most, Simopekka Niskanen, Mark Pallones, Lucio Pellizzari, Steve Pimpis, Mike Resso, Pinkesh Sachdev, Mark Shepherd, Jayson Young

Pubblicità

Giuseppe De Gasperis • Sales Manager

giuseppe.degasperis@fieramilanomediamedia.it
tel: 02 49976527 • fax: 02 49976570-1

Nadia Zappa • Ufficio Traffico
nadia.zappa@fieramilanomediamedia.it • tel: 02 49976534

International Sales

U.K. - SCANDINAVIA - NETHERLAND - BELGIUM

Huson European Media

Tel +44 1932 564999 - Fax +44 1932 564998

Website: www.husonmedia.com

SWITZERLAND - IFF Media

Tel +41 52 6330884 - Fax +41 52 6330899

Website: www.iff-media.com

USA - Huson International Media

Tel +1 408 8796666 - Fax +1 408 8796669

Website: www.husonmedia.com

GERMANY - AUSTRIA - MAP Mediaagentur Adela Ploner

Tel +49 8192 9337822 - Fax +49 8192 9337829

Website: www.ploner.de

TAIWAN - Worldwide Service co. Ltd

Tel +886 4 23251784 - Fax +886 4 23252967

Website: www.acw.com.tw

Abbonamenti

N. di conto corrente postale per sottoscrizione abbonamenti:

48199749 - IBAN: IT 61 A 07601 01600 000048199749

intestato a: Fiera Milano Media SpA,
Piazzale Carlo Magno 1, 20149 Milano.

Si accettano pagamenti anche con Carta Si, Visa, Mastercard, Eurocard

tel: 02 252007200 • fax: 02 49976572 • abbonamenti@fieramilanomediamedia.it

Abbonamento annuale: € 49,50

Abbonamento per l'estero: € 99,00

Prezzo della rivista: € 4,50

Arretrati: € 9,00

Grafica e fotolito Emmegi Group - Milano

Stampa FAENZA GROUP - Faenza (Ra) • Stampa

Aderente a



Aderente a: Confindustria Cultura Italia

Proprietario ed Editore

Fiera Milano Media

Direzione - Gianna La Rana • Presidente

Antonio Greco • Amministratore Delegato

Sede legale • Piazzale Carlo Magno, 1 - 20149 - Milano

Sede operativa ed amministrativa

SS. del Sempione, 28 - 20017 Rho (MI)

tel. +39 02 4997.1 fax +39 02 49976573 - www.tech-plus.it



**FIERA MILANO
MEDIA**

Fiera Milano Media è iscritta al Registro Operatori della Comunicazione n° 11125 del 25/07/2003. Registrazione del tribunale di Milano n° 129 del 7/03/1978. Tutti i diritti di riproduzione degli articoli pubblicati sono riservati.

Manoscritti, disegni e fotografie non si restituiscono. Elettronica Oggi ha frequenza mensile.

Tiratura: 7.900 - Diffusione: 7.620

IL SEGRETO DI UNA CORRETTA ALIMENTAZIONE

PER LAMPADRE LED WATERPROOF



RAFI

Distributore Italia

MW
MEAN WELL

PADOVA



MILANO



TORINO



FIRENZE



NAPOLI



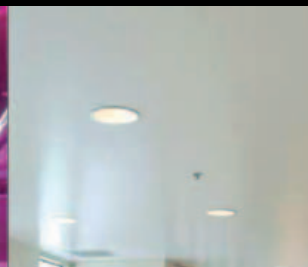
ROMA

STREET LIGHTING

STAGE LIGHTING

EMBEDDED LIGHTING

APPLICATIONS

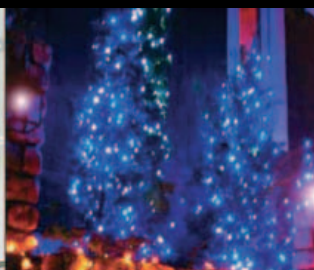


ARCHITECTURAL LIGHTING

INDOOR LIGHTING

DECORATIVE LIGHTING

POOL LIGHTING



Voi costruite le lampade più belle, progettate le soluzioni più innovative...
noi vi diamo i migliori alimentatori che possiate trovare ma ad un prezzo
molto interessante.

La **RAFI ELETTRONICA S.r.l.** insieme a **Mean Well** presentano la nuova
gamma di alimentatori switching per illuminazione a led da 18 a 240 Watt, sei
serie distinte, diversi modelli per svariate applicazioni, sia da INTERNO che da
ESTERNO.

Possibilità di customizzazioni su specifiche del cliente, range di ingresso da AC
90 a 264 VAC e tensioni di uscita fino a 48 VDC. Alta affidabilità e costi molto
competitivi.

Grado di protezione IP64 / IP65 / IP67 con PFC (Power Function Control) attivo.

Per maggiori informazioni su questi ed altri prodotti non esitate a contattare la
RAFI ELETTRONICA S.r.l.

RAFI

RAFI ELETTRONICA SRL
PIAZZALE EUROPA 9
10044 PIANEZZA (TO)

TEL . 011/96 63 113 - 011/99 43 000

FAX 011/99 43 640

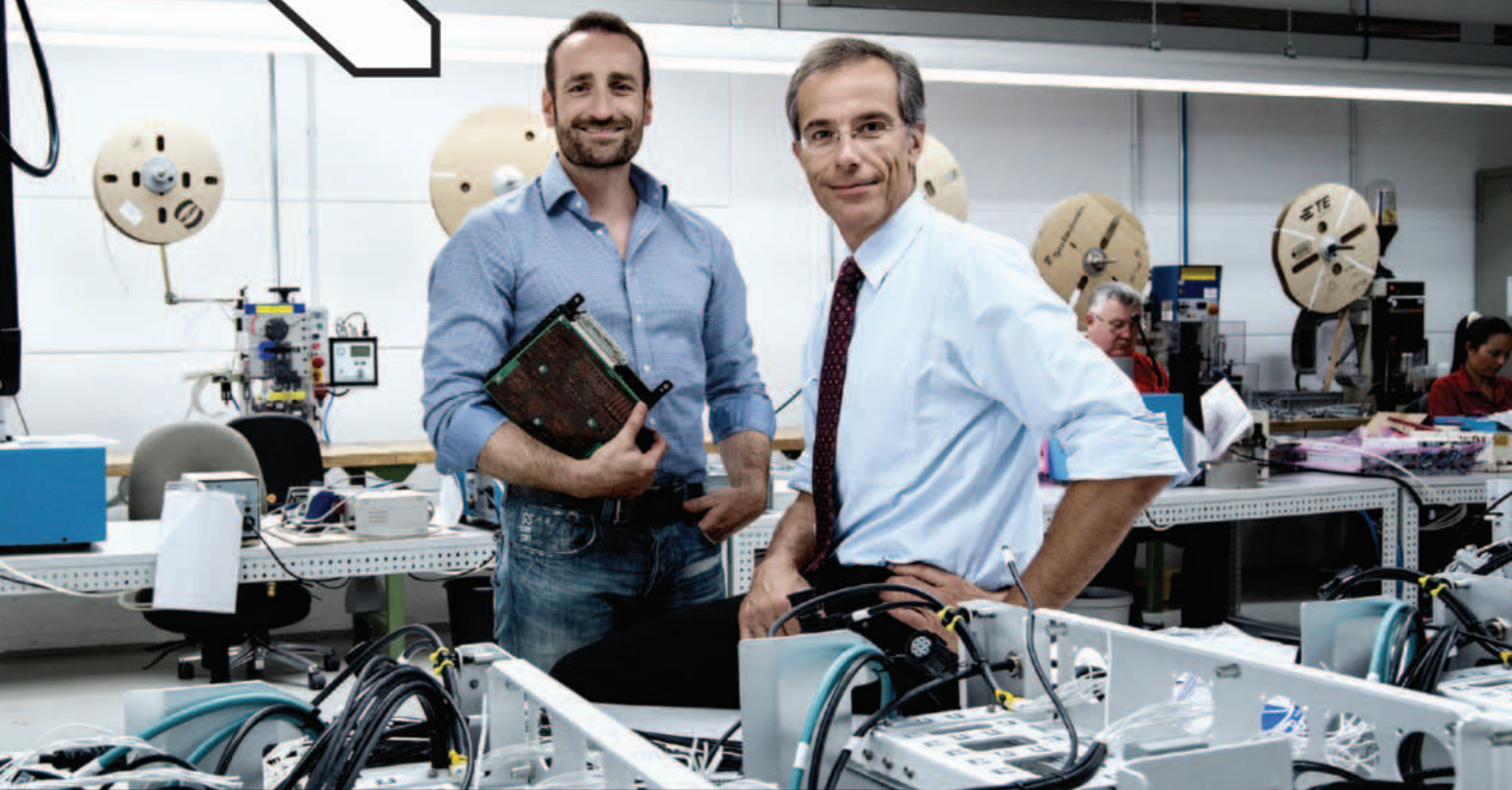
SITO WEB : www.rafisrl.com

E-MAIL : rafi@rafisrl.com

»I treni vanno sempre più veloce.

Noi ci assicuriamo che frenino sempre meglio.«

Michael Kiermeir, ing. industriale specializzato in sistemi frenanti ferroviari, Tekkie dal 1990
Dipl.-Ing. Dr. phil. Ralf Hasler, CEO della Lacon Electronic GmbH, Tekkie dal 1971



600.000 prodotti tra cui più di 10.000 sensori e controlli.

I migliori marchi per Manutenzione e Controllo

Spedizione gratuita da 80€



Tekkie dal 1923

business.conrad.it

CONRAD
Business Supplies

EDITORIAL

Qualcomm: il nuovo leader del mondo automotive



Se l'acquisizione, avvenuta nello scorso anno, di **Freescale** da parte di **NXP** ha dato vita alla creazione di un colosso nel settore dei semiconduttori per automotive, l'acquisto di **NXP** da parte di **Qualcomm** ha generato un protagonista nel promettente settore dell'auto connessa. Questa operazione, valutata 47 miliardi di dollari (debiti compresi), oltre a essere la seconda in ordine di importanza in termini economici (superata solo dall'acquisizione da 60 miliardi di dollari di **EMC** da parte di **Dell**), proietta Qualcomm al vertice dei semiconduttori per applicazioni automotive. In realtà la società di San Diego aveva già cercato di scalare la classifica dei produttori di chip per automotive con l'acquisizione di **Csr**, azienda specializzata nello sviluppo di semiconduttori per applicazioni nel settore delle telematica e Bluetooth. Questa operazione aveva permesso a Qualcomm di acquisire visibilità nel settore dei semiconduttori per automotive, facendole fare un balzo da un anonimo 41° posto al 20° posto del ranking mondiale. Con l'integrazione di **NXP**, Qualcomm capeggia ora la classifica del settore, lasciandosi alle spalle colossi del calibro di **Infineon**, **Renesas** e **STMicroelectronics**. Si tratta di un'acquisizione complementare, che abbina i chip di elaborazione, uno dei punti di forza di **NXP**, con quelli per smartphone, dove Qualcomm può vantare un know how di prim'ordine. La mossa di Qualcomm è stata anche dettata da una certa pressione da parte degli azionisti, che chiedevano alla società di diversificarsi nell'ambito del rallentamento del mercato degli smartphone.

"L'acquisizione di **NXP** – ha confermato Steve Mollenkopf, Ceo di Qualcomm – amplia la nostra offerta di tecnologie per il mobile con nuove opportunità". Opportunità che appaiono comunque interessanti: sfogliando l'aggiornamento dell' "IC Market Drivers report" di recente pubblicato da **IC Insights** che analizza le applicazioni che faranno da volano alla crescita del mercato dei chip negli anni a venire, si può osservare che il maggior tasso di crescita su base annua (+4,9% fino al 2020) sarà fatto registrare dai sistemi destinati al settore automotive. Tutto ciò grazie all'integrazione a bordo delle automobili di un numero sempre maggiore di funzionalità destinate ad aumentare sicurezza e comfort. A margine da segnalare un'altra acquisizione, ulteriore prova del consolidamento oramai irreversibile in atto nel mondo del silicio. **Lattice Semiconductor** è stata acquisita da **Canyon Bridge Capital Partners**, un fondo globale di private equity, con sede a Palo Alto, California. Con questa acquisizione, **Xilinx** rimane l'ultimo player tra i big delle FPGA. **Actel** è stata infatti acquisita da **Microsemi** nel 2010 e **Altera** da **Intel** nel 2015. Mentre in questi casi vi era una motivazione tecnologica, quella di Canyon Bridge è invece un'acquisizione di interesse puramente finanziario. Canyon Bridge vuole entrare nell'arena tecnologica e Lattice Semiconductor rappresenta il mezzo per affacciarsi a questo mercato con un investimento a lungo termine.

Filippo Fossati

COME OTTENERE LE DALLA VOSTRA RETE

Marco Giuliano
Sales Manager
M.P.G. Instruments

Le tecniche di allineamento possono migliorare (o peggiorare) in modo significativo le performance di sistema degli apparati di comunicazione di oggi

Nonostante gli allineamenti di modulazione digitale siano simili agli allineamenti utilizzati nei sistemi radio analogici, le radio digitali richiedono un allineamento più preciso per ottenere prestazioni ottimali e deve essere verificato il rendimento delle modulazioni digitali. **Un corretto allineamento infatti può migliorare le prestazioni del sistema e massimizzare e fornire le elevate performance per cui è stato progettato.** Allineamenti non corretti possono causare degrado nell'accuratezza della modulazione digitale, che ha un impatto significativo sulla capacità del ricevitore di recuperare i dati digitali. In alcuni casi, questo può ridurre la portata fino al 75% della potenza.

Con la rapida espansione delle tecnologie radio digitali quali DMR, dPMR, P25 e NXDN nei mercati sia di pubblica sicurezza sia dei mobile commerciali, molti operatori radio, ingegneri e tecnici stanno affrontando difficoltà sul piano delle prestazioni che sono complicati da analizzare. **Questi sistemi digitali operano in modo assai differente se paragonati ai sistemi analogici FM.** Comprendere il funzionamento di come tali sistemi digitali funzionano permette ai professionisti nel campo RF di migliorare il funzionamento dei sistemi radio

digitali con l'uso di migliori tecniche di allineamento e opportune procedure digitali verifica. La maggior parte dei professionisti RF sono a conoscenza di studi di copertura del segnale che sono collegati alle variazioni di potenza di trasmissione. La figura 1 mostra una mappa di copertura tipica con una potenza di 100W (+50dBm), 50W (+47dBm) e 25W (+44dBm). Dati i fattori equivalenti di prestazioni a meno del livello di potenza, possiamo notare come l'area di copertura si riduca alla riduzione di potenza di trasmissione. Questo è un risultato atteso ed è vero per sistemi sia analogici sia digitali.

Con i sistemi digitali, sussistono fattori addizionali che possono causare problemi di copertura. La copertura del segnale non è unicamente determinata dal livello di potenza RF ma anche dalla qualità del segnale digitale trasmesso. Ci sono indicatori di performance di trasmettitori RF che devono essere misurati per quantificare la qualità del segnale digitale. Mentre radio digitali trasmettono modulazioni utilizzando tecniche digitali, **nella maggior parte delle radio la qualità di tale segnale è direttamente legata al corretto allineamento della deviazione FM.** In aggiunta a un sufficiente livello RF, il ricevitore deve anche ricevere un segnale

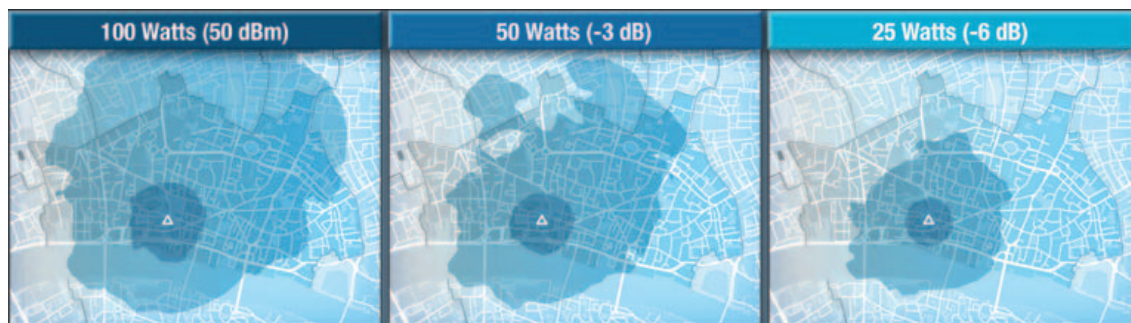


Fig. 1 – Studio di copertura con diverse impostazioni di Potenza di Trasmissione

MASSIME PRESTAZIONI PMR DIGITALE

digitale di buona qualità per poter decodificare correttamente il dato.

L'allineamento di deviazione FM è un fattore critico per le prestazioni di una radio digitale. Ciò richiede una misura precisa e accurata per assicurare che la radio rispetti le specifiche dichiarate. Tali allineamenti, quando eseguiti correttamente, miglioreranno la copertura e le prestazioni della vostra radio digitale. Un allineamento di deviazione FM povero può invece generare una riduzione nella copertura da 3dB a 6dB. Questo equivale a una perdita di copertura visto nelle riduzioni della potenza trasmessa, come mostrato in figura 1.

Molte delle tecnologie radio mobili di terra odierne sono basate sulla modulazione FSK (Frequency Shift Keying) a 4 livelli, per rappresentare gli zero e uno digitali per trasmettere informazioni nell'etere. Le radio digitali usano un vocoder per convertire la voce analogica in dati digitali. Questi sistemi possono trasportare sia audio digitalizzato sia dati, fruttando lo stesso metodo di modulazione o interfaccia. La velocità di trasmissione sono lente se paragonate ai sistemi digitali usati nelle reti cellulari quali LTE e 4G. Questo perché quasi tutte le frequenze delle radio mobili di terra usano larghezze di banda molto strette, come ad esempio 6,25kHz, 12,5kHz o 25kHz, allo scopo di massimizzare il numero di utenti all'interno della stessa banda. Alcune tecnologie fanno uso di tecniche di Accesso Multiplo a Divisione di Tempo (TDMA) per dividere ulteriormente i canali in slot e avere utenze multiple per singolo canale RF. Il DMR, per esempio, permette l'accesso a due utenti all'interno di un canale con larghezza di banda di 12,5kHz.

Modulazione 4FSK significa che 4 stati di deviazione di frequenza della portante RF (chiamati anche simboli) rappresentano il dato digitale. Se ci sono 4 stati di deviazione specifici, ognuno di tali stati (o simboli) è chiamato "Dibits" e rappresenta 2 bit di dati, 00, 01, 10 e 11. È importante comprendere come questi simboli debbano essere sincronizzati in maniera precisa con il clock del simbolo della radio. La somma di deviazione al tempo di clock indica se quel simbolo è 00, 01, 10 o 11. Quanto i simboli sono vicini in relazione al loro specifico

stato di deviazione al tempo di clock influenza la qualità del segnale trasmesso. Ciò è critico per la prestazione del sistema sia per quanto riguarda la portata che per la qualità della voce. Una misura digitale, chiamata Symbol Deviation, ci dice quanto un trasmettitore sta incontrando le specifiche per una corretta deviazione al tempo di clock del simbolo.

Quali sono i problemi con trasmettitori e ricevitori Digitali?

Con la tecnica analogica FM, il nostro orecchio può distinguere una voce, anche se in presenza di un elevato livello di rumore, a distanze che talvolta superano quelle dei sistemi digitali. Le radio digitali tipicamente mostrano una buona qualità della voce, fino al punto che il ricevitore non può più gestire il numero di errori di bit. Quindi improvvisamente la chiamata cade.

Le differenze dal modo in cui funziona una radio analogica FM, è il motivo per cui i sistemi digitali devono essere mantenuti e allineati correttamente per assicurare la migliore qualità della voce possibile e di raggio di copertura se questi vogliono uguagliare le prestazioni dei sistemi FM analogici. Le prestazioni di una radio ricevente digitale sono testate usando le misure di Bit Error Rate, o BER, per determinare la sensibilità del ricevitore al posto del SINAD usato con le radio analogiche. Oltre alla prestazione di BER del ricevitore digitale, la qualità della trasmissione digitale colpisce anche la distanza di copertura e la qualità della voce. Il trasmettitore deve modulare la portante con una modulazione 4FSK alla precisa deviazione del simbolo al tempo di clock del simbolo per iniettare correttamente i dati digitali sulla portante.

Quanto vicini sono i simboli ai punti ideali di deviazione di frequenza al tempo di clock del simbolo, affligge la prestazione del sistema.

Se la deviazione di simbolo del trasmettitore non è precisamente dove dovrebbe essere, allora il ricevitore avrà difficoltà a determinare qual è il reale valore del simbolo. Quando il ricevitore non può determinare accuratamente il valore del simbolo, genererà un segnale in uscita con un elevato BER. Questo causerà problemi di qualità della voce, di integrità dei dati e di copertura del sistema radio.

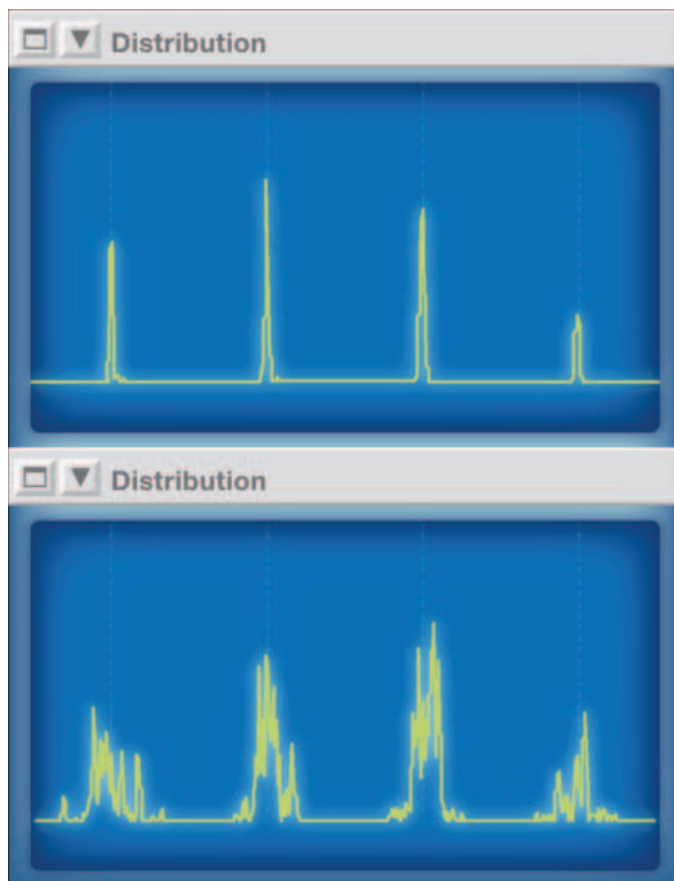


Fig. 2 – Segnale DMR corretto e segnale non correttamente allineato

Come si può immaginare, trasmettere un segnale modulato 4FSK in modo non preciso può funzionare per un controllo radio a corto raggio, poiché il segnale trasmesso ha sufficiente potenza perché il ricevitore possa ricevere anche questa tipologia di segnali. Tuttavia, sulla lunga distanza, l'interfaccia tra trasmettitori e ricevitori (cioè l'etere) causerà ulteriori danno a qualsiasi segnale RF. Effetti quali rumore, interferenza,

multipath e interferenza di inter-simbolo porterà a un degrado della qualità del segnale ricevuto. Questo è il motivo per cui un test vocale di tipo "1-2-3" sulle brevi distanze non riflette in scenari reali in cui la qualità del segnale ricevuto è degradata. La figura 2 mostra un segnale DMR correttamente modulato confrontato con un segnale non modulato correttamente. La trasmissione corretta mostra un segnale DMR trasmesso a piena potenza dove i punti di deviazione del simbolo sono chiaramente allineati al clock, così da produrre un segnale trasmesso in modo pulito. L'altra trasmissione visualizza un segnale che è stato degradato usando un allineamento scorretto, anch'esso a piena potenza. Si può chiaramente vedere il motivo per cui il ricevitore avrà difficoltà a decodificare il segnale "errato" una volta che la qualità è ulteriormente rovinata in termini di distanza propagata.

Gli effetti di un allineamento analogico con Radio Digitali

La deviazione di simbolo e la fedeltà di modulazione o la prestazione sull'errore FSK sono grandemente influenzati dalle impostazioni di deviazione analogica FM, P25, DMR, dPMR e NXDN delle radio. Accurati allineamenti di deviazione FM sono necessari a produrre un buon segnale digitale quando una radio sta trasmettendo in modalità digitale. Per verificare che gli allineamenti di deviazione analogica FM siano eseguiti in modo corretto, la radio ha bisogno di

essere testata per la deviazione di simbolo e la fedeltà di modulazione o errore FSK in modalità digitale. Avere un setup di test appropriato è fondamentale per rispettare questi requisiti.

L'accuratezza di questi allineamenti è significativamente influenzata dall'accuratezza del misuratore di deviazione usata per le misure di modulazione FM. Inoltre, una volta che l'allineamento è stato

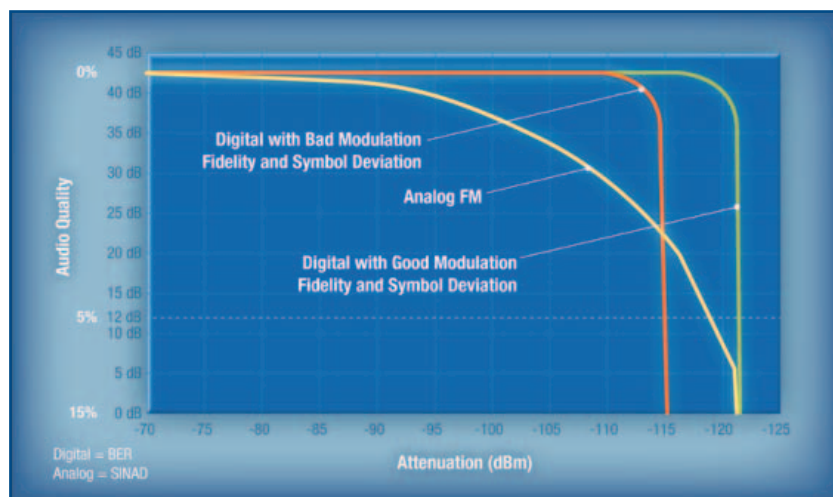


Fig. 3 – Sensibilità di Rx FM Analogico Vs. Digitale



Fig. 4 – 8800Sx

completato, bisognerà avere l'abilità di misurare le prestazioni di modulazione digitale (Deviazione di Simbolo e Fedeltà di Modulazione o Errore FSK). Sarà così possibile verificare che l'allineamento analogico in realtà produce un buon segnale del trasmettitore digitale. È solo testando la Deviazione di Simbolo e la Fedeltà di Modulazione o Errore FSK che si può verificare il corretto funzionamento nel network radio. La figura 3 mostra la relazione tra la sensibilità di un ricevitore FM analogico (misurata come SINAD) e la sensibilità di una radio digitale (misurata come BER) per entrambi i segnali con una buona Fedeltà di Modulazione in confronto a una trasmissione con una non corretta Fedeltà di Modulazione e Deviazione di Simbolo.

Tutti i segnali RF, siano essi analogici o digitali, perdono di ampiezza e sono più suscettibili al rumore con il propagarsi dell'emissione radio su una data distanza. Il ricevitore di una radio digitale tenterà di decodificare i bit fino a che

la correzione diretta dell'errore del ricevitore non può più correggere gli errori di simbolo, con la conseguenza di un immediato degrado della voce e del range di comunicazione.

Strumenti di misura di deviazione FM devono avere un'accuratezza di misura superiore se devono essere usati per allineare radio digitali. Un'analisi delle specifi-



Fig. 6 – Power Meter passante

che OEM e degli standard TIA e ETSI indicano che l'accuratezza di deviazione FM dovrebbe essere pari o migliore del 3% per radio DMR, NXDN, dPMR e P25. La combinazione delle specifiche di uno strumento, cioè le impostazioni dei filtri IF e AF, FM residua e la mancanza di una misura accurata per test a corto raggio mostra che strumenti di misura di deviazione tradizionali possono eccedere in errori anche del 15% e quindi essere non utilizzabili per l'allineamento delle radio digitali. Fedeltà di Modulazione o Errore FSK devono essere controllati per verificare che gli allineamenti hanno generato, nei fatti, un buon segnale digitale.

Con un design portatile, display a colori touchscreen, la robustezza, la batteria interna, la precisione di misura in potenza, i test automatici per verifica e allineamento, le misure di VSWR/Return Loss e Guasto del Cavo, il Radio Test Set Cobham 8800Sx offre ai professionisti RF lo strumento ideale per affrontare le nuove sfide digitali. Combina

le prestazioni e le caratteristiche di un Radio Test Set da banco con la portabilità e robustezza di uno strumento da campo. Con il solo peso di 7,6kg, una batteria interna con più di 2,5 ore di funzionamento, e resistenza fino a 30G di shock, ora i professionisti RF non dovranno più trovare compromessi tra criticità di misura e portabilità. È presente la funzione avanzata di test e allineamento automatico, l'analisi di modulazioni digitali, il misuratore di potenza in linea interna fino a 500W. L'8800Sx è progettato con gamma di frequenza, potenza, e strumenti di analisi di modulazione per i sistemi digitali DMR, dPMR, NXDN ed analogici (AM, FM). La funzione di test automatico e allineamento permettono a chi utilizza l'8800Sx di verificare ed ottimizzare le prestazioni della radio e la sua funzionalità sul campo in pochi minuti.



Fig. 5 – 8800Sx con borsa morbida operativa

M.P.G. Instruments
www.mpginstruments.com

Nuove promesse per le celle solari

Paolo De Vittor

Innovative strutture metallo-organiche promettono di consentire un'efficienza di conversione fotovoltaica elevata e a basso costo

A fronte dello spettro del riscaldamento globale, in molti Paesi si stanno attuando da vari anni politiche di incentivazione all'utilizzo delle fonti di energia alternative a quelle fossili. Fra queste, la conversione fotovoltaica sta prendendo piede ormai in un ampio numero di nazioni dove, sebbene a fronte di costi iniziali non trascurabili, viene apprezzata per la sua ecologicità, la facile installazione, l'assenza di manutenzione, l'indipendenza da fornitori di energia, nonché la possibilità di essere utilizzata anche in zone remote.

Innumerevoli ricerche

Il maggior problema dei pannelli fotovoltaici è quello dell'efficienza di conversione, che si aggira mediamente sul 15-17% per il silicio policristallino, 7-8% per il silicio amorfo e 20-21% per alcuni modelli in silicio monocristallino, più costosi.

Poiché uno dei fattori che limita la loro diffusione è proprio dato dal rapporto efficienza/costo, si sta sperimentando da vari anni tutta una serie di materiali alternativi in grado di incrementare l'efficienza di conversione o di consentire la realizzazione di pannelli a basso costo.



Fig. 2 – Campione di minerale Perovskite

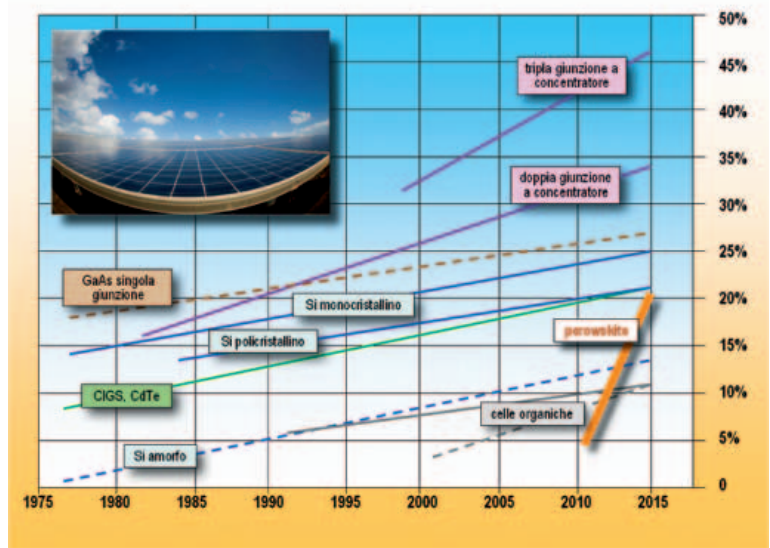


Fig. 1 – Evoluzione dell'efficienza delle varie soluzioni utilizzate nella conversione fotovoltaica; si noti la posizione delle strutture a perovskite

Le attività di ricerca in questo settore sono infatti in fermento in una miriade di laboratori, che stanno sperimentando un'ampia varietà di materiali che, al posto del classico silicio, analizzano tutta una serie di materiali che spaziano da quelli ad alta efficienza (ed elevato costo) a quelli su base organica a basso costo (e ridotta efficienza).

Fra i materiali di recente sperimentazione, particolarmente promettenti appaiono le strutture dette "a perovskite" (detta anche "perovskite"), le cui realizzazioni hanno visto quintuplicare la loro efficienza nel giro di quattro anni, passando da meno del 4% delle prime sperimentazioni fino al 20% attuale, dimezzando parallelamente il costo per watt. Al confronto, altre implementazioni hanno migliorato la propria efficienza solo molto lentamente. Tale andamento si può vedere nella figura 1; si noti la posizione delle strutture a perovskite.

La perovskite è un materiale presente in natura come minerale (Fig. 2) di composizione CaTiO_3 (quindi un titanato di calcio) ma dove il titanio ma soprattutto il calcio possono essere sostituiti da altri metalli, dando luogo a un insieme di minerali che formano il cosiddetto "gruppo delle perovskiti", caratterizzato da una

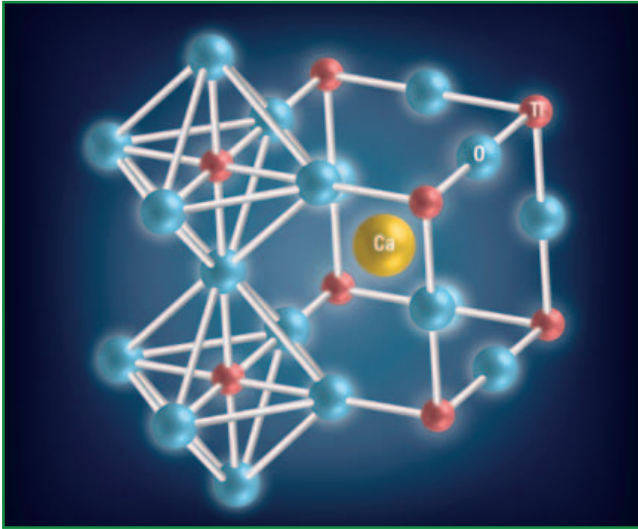


Fig. 3 – Struttura reticolare della perovskite CaTiO₃

struttura reticolare comune analoga a quella rappresentata in figura 3. Il minerale fu individuato la prima volta negli Urali e il suo nome deriva dal presidente Lev Perovski della Società Geografica Russa.

In pratica, oggi vengono chiamate perovskiti anche tutte quelle composizioni che rispettano la formula generica ABO₃, dove A è un catione a grande raggio ionico e B un elemento a piccolo raggio ionico. Oggi si studiano strutture metallo-organiche a perovskite contenenti ad esempio ioduro di piombo e metilammonio CH₃NH₃PbI₃ che, essendo abbastanza trasparenti (Fig. 4), possono essere depositate al di sopra di una comune cella al silicio per migliorarne le caratteristiche anche del 40%. Il basso costo di questo composto rispetto al silicio è consentito dal fatto che può essere ottenuto da fase vapore o da soluzione, facendo combinare lo ioduro di metilammonio con il cloruro di piombo. Si ottengono in tal modo densità di corrente che vanno dai 16 ai 22 mA/cm² a seconda del metodo utilizzato, operando con un'intensità di illuminazione di 100 mW/cm².

Il vantaggio di questo materiale rispetto al silicio è derivato non solo dalla facilità di ottenimento e dal basso costo, ma soprattutto dal fatto che, a seconda del tenore dello ione alogeno (iodio, cloro o bromo) si possono ottenere valori di energy-gap diretto che vanno da 1.6 a 2.3 eV (contro un band-gap indiretto di 1.1 eV del silicio), ciò che permette di catturare efficacemente anche la porzione infrarossa dello spettro solare. Un ulteriore vantaggio deriva dall'elevata lunghezza di diffusione sia per gli elettroni sia per le lacune, superiore al micron. Le mobilità dei portatori si aggirano sui 10 cm²/Vsec. Inoltre, si è osservato che l'assorbimento di un fotone genera una coppia elettrone-lacuna con un'efficienza prossima al 100%, e così anche per la generazione di fotoni in seguito alla loro ricombinazione.



Fig. 4 – Cella solare realizzata con perovskite a ioduro di piombo-metilammonio su vetro

Strutture innovative

Viste le caratteristiche ottenibili, si pensa di utilizzare composti del tipo perovskite non tanto come materiali stand-alone per la conversione fotovoltaica, ma piuttosto per realizzare celle-tandem a due strati, ognuno dei quali è in grado di convertire con maggiore efficacia una specifica porzione dello spettro solare.

Il silicio non è in grado di convertire le radiazioni infrarosse, a causa del fatto che l'energy-gap di 1.12 eV fa sì che esso diventi "trasparente" alle radiazioni di lunghezza d'onda superiore ai 1100 nanometri. Se però si abbina al silicio uno strato di materiale in grado di convertire la porzione infrarossa dello spettro solare, allora si possono raggiungere efficienze più elevate.

La struttura-tandem risultante è quella di figura 5, che abbina uno strato superficiale di ioduro di piombo-metilammonio a un substrato in silicio policristallino. Lo strato di perovskite organica è racchiuso entro due strati di TCO (Transparent Conductive Oxide), costituito da FTO (Fluorine-doped Tin Oxide), ovvero ossido di stagno drogato con fluoro.

L'impiego delle strutture a perovskite porta però con sé alcuni problemi che i gruppi di ricerca stanno cer-

cando di risolvere; fra questi, citiamo ad esempio la sensibilità all'acqua (che impone l'impiego di adeguate pellicole protettive), la stabilità termica e ottica a lungo termine (da verificare), la compatibilità con i materiali utilizzati nei pannelli solari odierni e infine la tossicità delle attuali formulazioni a base di piombo, per le quali vanno ricercate composizioni alternative.

Proprio a questo proposito, nel dicembre dello scorso anno un team internazionale che coinvolge l'Istituto superconduttori, materiali innovativi e dispositivi (Spin-Cnr) dell'Aquila, in collaborazione con le Università dell'Aquila e di Vienna e con la North Carolina State University ha pubblicato su Nature Communications i risultati di uno studio teorico computazionale sulle perovskiti di tipo ibrido esenti da piombo, con il titolo "Tunable ferroelectric polarization and its interplay with spin-orbit coupling in tin iodide perovskites".

Nel comunicato stampa diramato in Italia si legge fra l'altro che "La struttura di queste perovskiti è un ibrido formato da una parte inorganica intercalata con molecole organiche che posseggono un dipolo elettrico. Il nostro studio teorico mostra che questi dipoli possono ordinarsi e dar luogo a una polarizzazione che aiuta le cariche foto-generate a separarsi, influenzando positivamente l'attività fotovoltaica".

"Infine, ci siamo focalizzati sui gradi di libertà di spin, un aspetto finora poco studiato in questi materiali, scoprendo una particolare geometria della cosiddetta 'spin-texture', che risulta controllabile con un campo elettrico esterno. In questo materiale si potrebbe quindi sfruttare questa nuova funzionalità di spin e ottenere dispositivi multifunzionali, efficienti e versatili. Queste peculiari proprietà sarebbero ad esempio potenzialmente eccellenti per lo sviluppo di una nuova generazione di dispositivi spin-opto-elettronici (strumenti che convertono segnali elettrici in segnali ottici e viceversa)".

Proprio per eliminare la presenza del piombo, anche altri laboratori stanno studiando perovskiti lead-less, dove il piombo è sostituito ad esempio con zinco, antimonio o stagno. In figura 6 è mostrata ad esempio la sezione al microscopio elettronico di una struttura che

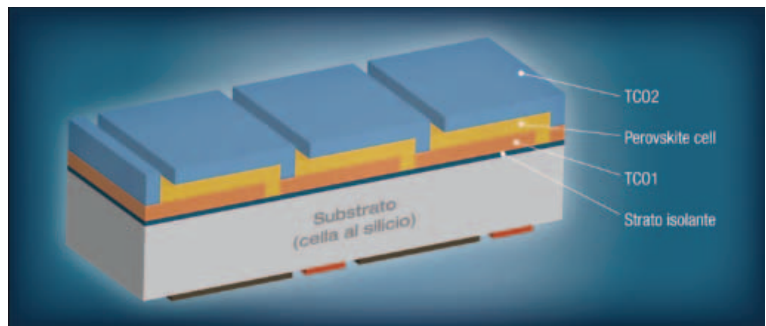


Fig. 5 – Struttura della cella-tandem che abbinava uno strato superiore di perovskite organica e uno inferiore di silicio (Australian National University)

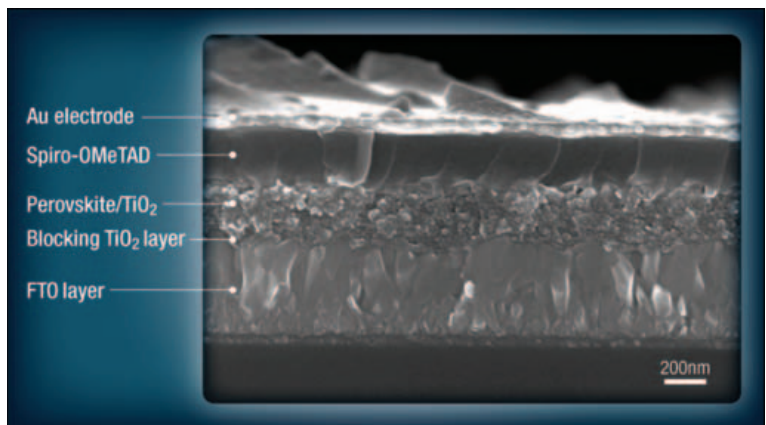


Fig. 6 – Sezione al microscopio elettronico di una struttura che utilizza CH₃NH₃SnI₃, pubblicata su Nature Photonics

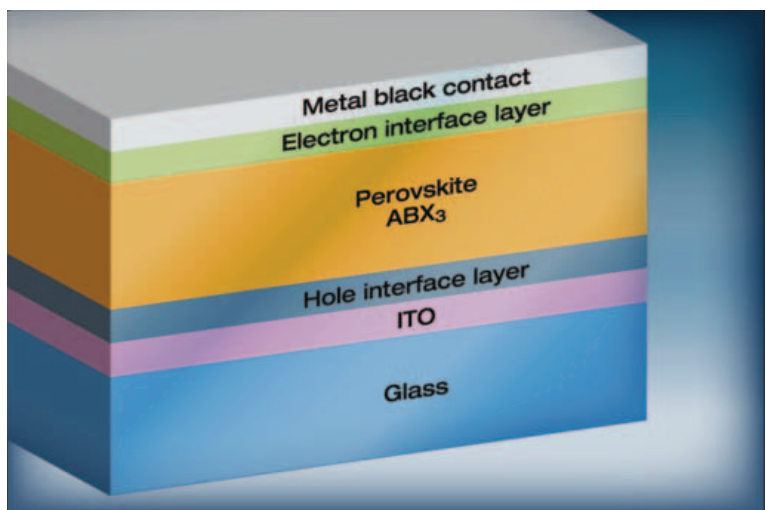


Fig. 7 – Tipica struttura di una cella solare a perovskite (Ossila)

utilizza CH₃NH₃SnI₃. In questi studi si analizzano celle solari a sola perovskite, non abbinata al silicio, con una successione di strati come quella di figura 7. Si osserva che la luce solare colpisce il vetro, che si trova nella parte inferiore dell'insieme; lo strato organico di Spiro-OMeTAD serve per il trasporto delle lacune, mentre l'ossido di titanio provvede al trasporto degli elettroni verso l'FTO, trasparente.

Soluzioni IoT/Cloud Embedded Medicali complete



Non solo Microchip ha grandi soluzioni wireless e microcontroller eXtreme Low Power (XLP), ma ha anche collaborato con alcuni dei principali partner di implementazione cloud nel settore. I prodotti Microchip rendono possibili soluzioni end-to-end che ti aiutano a collegare con successo dispositivi medicali al cloud, e a trarre vantaggio dai benefici derivanti.

Prodotti Embedded

- ▶ Microcontroller, memorie e analogiche

Firmware e Stack Software

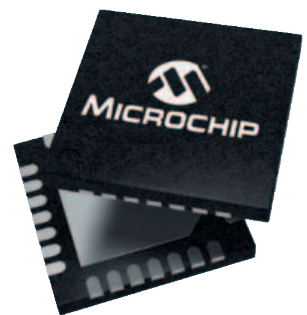
- ▶ TCP/IP
- ▶ Bluetooth® e Wi-Fi®
- ▶ MiWi™ Wireless Networking Protocol (comunicazioni leggere)
- ▶ Wi-Fly (interfaccia seriale)
- ▶ Sicurezza SSL/TLS
- ▶ AES 128/256

Wireless e Ethernet

- ▶ Wi-Fi
- ▶ Bluetooth
- ▶ Soluzioni Ethernet

Soluzioni Cloud / Partner per la Progettazione

- ▶ Microchip Amazon Machine Image
- ▶ Provider Cloud



microchip
DIRECT
www.microchipdirect.com

 **MICROCHIP**

www.microchip.com/medical

Focus sulle applicazioni dell'energia RF

Giorgio Fusari

MACOM punta a integrare la propria tecnologia GaN-on-Si di quarta generazione anche in prodotti di largo consumo

MACOM Technology Solutions ha espanso le competenze e i mercati in cui opera, focalizzandosi tra l'altro sull'utilizzo dei semiconduttori GaN (Gallium Nitride), e più precisamente sulla propria tecnologia GaN-on-Silicon (GaN-on-Si – nitruro di gallio su substrato di silicio) di quarta generazione, che è in grado di integrare, ad esempio, nei transistor delle stazioni radiobase di ultima generazione – che stanno migrando verso bande di frequenza sempre più elevate – ma anche in applicazioni commerciali di largo consumo basate sull'uso dell'energia RF.

In Europa, l'azienda risulta avere una buona presenza sul territorio, con uffici in Francia (Sophia Antipolis) e Paesi Bassi, uffici vendite in Irlanda e Italia, e vari partner e distributori che nel Vecchio continente rappresentano e commercializzano i suoi prodotti. In particolare, sono state le numerose acquisizioni societarie compiute negli ultimi tempi a permettere alla casa di Lowell, Massachusetts, di espandere le proprie competenze, dando origine a quella che oggi si può definire la 'nuova MACOM', come ha sottolineato in una recente conferenza stampa a Monaco di Baviera Markus Shaefer, direttore vendite della società a livello Emea. Lo stesso payoff aziendale ('Partners from RF to Light') scandisce l'ampiezza della gamma di prodotti, che spazia dai semiconduttori analogici RF a quelli fotonici, grazie anche, appunto, alle acquisizioni operate nei rispettivi ambiti: società come Mimix Broadband, Nitronex, IKE Micro, Aeroflex/Metelics – nel mondo RF e delle microonde – e aziende come Optomai, MNDSPEED, BinOptics, FiBest, nel settore della fotonica.

Più efficienza nelle stazioni radiobase

Non volendo essere percepita come un semplice fornitore di componenti, MACOM punta a proporsi agli utenti come un interlocutore capace di offrire moduli e soluzioni ottimizzate per diversi sistemi elettronici. Oltre a concentrarsi su mercati come le reti, il net-

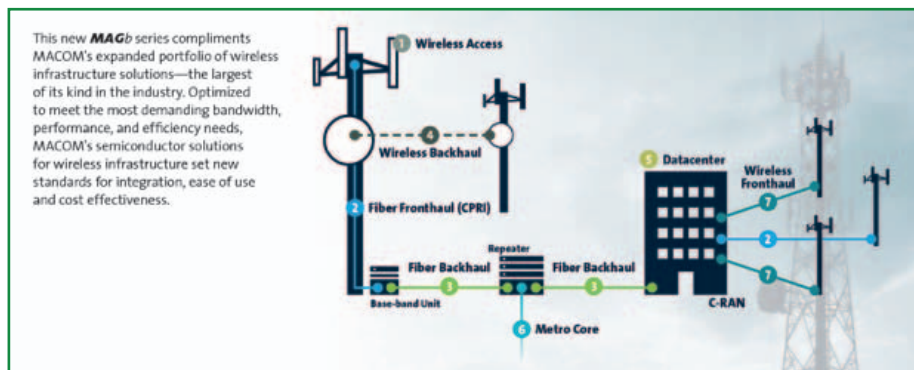


Fig. 1 – La serie di nuovi dispositivi MAGb complementa la gamma di soluzioni MACOM per le infrastrutture wireless

working ottico, il cloud computing – e sul comparto Difesa e aerospazio, per soddisfare la domanda di sistemi in grado di migliorare la 'situational awareness' sui moderni campi di battaglia – attualmente l'azienda sta, come accennato, focalizzando l'attenzione sull'uso della tecnologia GaN in svariati campi applicativi. Uno di questi è rappresentato dalle basestation wireless che costituiscono l'ossatura delle reti radiomobili. Qui, nel quadro di evoluzione degli standard di trasmissione (pre LTE, 4G/LTE, 5G) verso frequenze via via più alte (da 1,8 GHz, a 2,6 GHz, a oltre 2,6 GHz), il passaggio dalla tecnologia LDMOS (laterally diffused MOSFET) a quella GaN nelle stazioni radiobase risulta critico, spiega la società, per ottenere vantaggi chiave in termini di maggior efficienza energetica, maggior ampiezza di banda, più elevata densità di potenza e form factor più piccoli.

In questo campo, a giugno, sono stati lanciati sul mercato nuovi prodotti nella serie di transistor di po-

CHI È MACOM

MACOM Technology Solutions svolge la propria attività attraverso design center, stabilimenti di produzione e test dislocati in Europa, Nord America, Asia e Australia. La società fornisce a livello globale semiconduttori analogici RF per alta frequenza, microonde, onde millimetriche, e semiconduttori fotonici per numerose applicazioni.

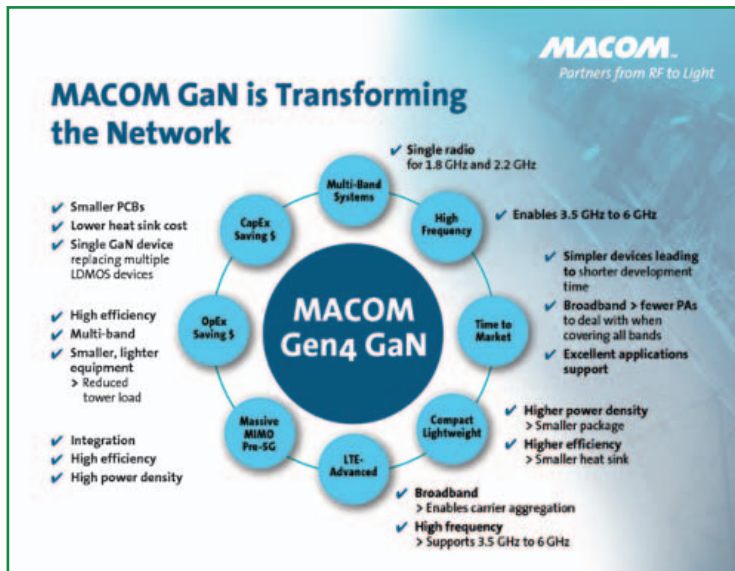


Fig. 2 – Il transistor di potenza MAGE-102425-300

tenza MAGb, basati su tecnologia GaN-on-Si di quarta generazione di MACOM e indirizzati all'uso nelle basestation wireless. Si tratta dei dispositivi MAGb-101822-240BOP e MAGb-101822-120BOP che, sottolinea l'azienda, beneficiano della tecnologia GaN e di un concetto costruttivo che fa uso di un package plastico, robusto e di costo conveniente. Questi transistor di potenza forniscono, rispettivamente, 320W e 120W di potenza di picco in uscita, e coprono tutte le bande cellulari e livelli di potenza entro l'intervallo di frequenze 1,8 GHz – 2,2 GHz. In aggiunta, dichiara MACOM, forniscono un'efficienza energetica fino al 79%, con un miglioramento del 10% rispetto alle soluzioni LDMOS.

RF nel largo consumo: forni a microonde più moderni

L'energia RF può essere applicata anche in molti prodotti e applicazioni commerciali, mostra Mark Murphy, senior director marketing and business development for RF Power di MACOM, e queste spaziano dai sistemi di essiccamento, ai forni di largo consumo, ai forni industriali. L'idea progettuale che emerge dal prototipo di forno di cui Murphy dimostra il funzionamento è, ad esempio, sostituire i clas-

sici forni a microonde – basati su magnetron, e presenti in grandi numeri nel mercato – con forni di ultima generazione funzionanti con energia RF e tecnologia a stato solido. Tra l'altro, il software di pilotaggio dell'apparecchio consente di controllare in modo raffinato la potenza, le frequenze e i tempi di cottura degli alimenti, e quindi di trattare con particolare delicatezza cibi particolarmente fragili e critici da cuocere, come ad esempio il pesce. Qui, il prodotto chiave, annunciato a maggio, si chiama MAGE-102425-300, ed è anch'esso basato sulla tecnologia GaN-on-Si Gen4 sviluppata dall'azienda. Quest'ultima, spiega la società, ha del resto raggiunto un livello di maturità e prestazioni tali da sfidare sia le intrinseche limitazioni della tecnologia LDMOS, in termini di efficienza e densità di potenza, sia gli inconvenienti, soprattutto a livello di costo, della tecnologia GaN-on-SiC

(nitruro di gallio su carburo di silicio).

Abbinando le strutture di costo tipiche del silicio alle prestazioni della tecnologia GaN, MAGE-102425-300 può aprire, secondo la società, grandi spazi di utilizzo dell'energia RF a stato solido come fonte di



Fig. 3 – L'impatto della tecnologia GaN nell'evoluzione delle infrastrutture di rete

potenza e riscaldamento precisa ed efficiente. Nel caso specifico dei forni a microonde, MAGE-102425-300 funziona come 'robusto' transistor di potenza, fabbricato con un package in plastica ottimizzato per l'uso in applicazioni di largo consumo. Il dispositivo è in grado di fornire una potenza di uscita di 300 W e un'efficienza del 70% a 2,45 GHz, parametri in grado di soddisfare i requisiti core proposti dalla RF Energy Alliance per la prossima generazione di amplificatori di potenza.

Le applicazioni commerciali di MAGE-102425-300 non si limitano comunque ai forni, ma si estendono anche a molte altre aree: dai sistemi di accensione in campo automotive, ai sistemi di essiccamento a radiofrequenza; dagli impianti di illuminazione stradale, alle applicazioni scientifiche e medicali. In campo medico, ad esempio, si possono realizzare apparecchiature in cui l'energia RF viene sfruttata per interventi chirurgici delicati, come l'ablazione di tumori o tessuti corporei.

Oltre il silicio

Andrea Cattania

Grafene, silicene, fosforo nero, germanene, perovskiti ibride: chi sarà l'erede del silicio?

Dopo un incontrastato predominio di oltre mezzo secolo sulla scena dei circuiti integrati, il silicio sembra vicino al capolinea. La richiesta di processori con una potenza di elaborazione sempre più spinta, anche in vista della realizzazione di computer quantistici, evidenzia come le sue caratteristiche chimico fisiche non consentano di scendere sotto il limite dei 10 nanometri.

I cristalli bidimensionali

Da qualche anno i principali centri di ricerca tecnologici sono alla ricerca del materiale più adatto a raccogliere questo prestigioso testimone. L'obiettivo è quello di individuare qualcosa che presenti le stesse caratteristiche di conduttività del silicio, consentendo nel medesimo tempo di infrangere il confine che segna l'accesso alle nanotecnologie. Con i cristalli bidimensionali siamo ormai allo spessore di un solo atomo, il che ne giustifica la definizione. Una struttura costituita da uno strato di atomi di carbonio disposti secondo una configurazione esagonale è stata una delle prime a polarizzare l'attenzione dei tecnologi. Dotata di una notevole resistenza e di uno spessore, appunto, delle dimensioni di un atomo, questa sostanza -il grafene- consentirà di passare dagli attuali componenti elettronici dello spessore di circa 20 nanometri a quelli di soli 5 nm.

Recentemente, il grafene è stato affiancato da altri candidati, fra cui il silicene, il germanene, il nitruro di boro, il disolfuro di molibdeno e il fosforo nero, o fosforene.

I cugini del grafene

Circa un anno fa, all'Università di Austin, in Texas (USA), un gruppo di ricercatori ha annunciato di avere realizzato un foglio di un cristallo bidimensionale derivato dal silicio, il silicene, caratterizzato da alcuni vantaggi rispetto al grafene. In quanto affine al silicio, infatti, il silicene consentirebbe un'ulterio-

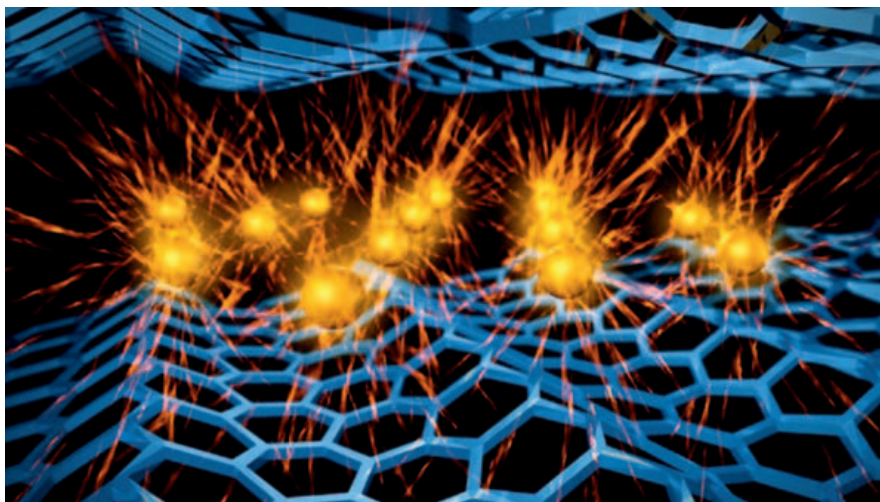


Fig. 1 – L'applicativo PADS HyperLynx DC Drop identifica rapidamente le aree problematiche nel progetto, che potrebbe essere difficile individuare nelle prove o nel prototipo

re miniaturizzazione circuitale mediante tecniche già note e collaudate. Inoltre, come il silicio, presenta una banda proibita che può essere controllata con facilità mediante il classico drogaggio del materiale. Inizialmente, il punto debole del silicene sembrava essere la sua fragilità e l'instabilità della sua struttura atomica. La collaborazione con i ricercatori italiani attivi ad Agrate Brianza ha consentito di risolvere questo problema, per cui il silicene è a pieno titolo un candidato alla successione del silicio.

Un altro materiale, anch'esso caratterizzato da una grande instabilità, è il germanene, previsto fin dal 2009 ma sintetizzato in laboratorio solo nel settembre 2014, in Europa. È composto da atomi di germanio che si dispongono esagonalmente formando cristalli a due dimensioni, presenta un'ottima conducibilità elettrica e possiede una banda proibita. A differenza del silicene, però, non ha ancora superato i problemi di instabilità.

Infine, sempre nel 2014, ha fatto la sua comparsa un materiale analogo ai precedenti, un cristallo bidimensionale basato sul fosforo nero e, naturalmente, subito battezzato "fosforene". Con un metodo economico e veloce sono stati realizzati fogli composti da un solo strato di atomi di fosforo nero, con cui sono stati costruiti transistori a effetto di campo, poi

applicati con successo in sensori di gas, interruttori ottici e in altri impieghi.

La sostituzione dei pannelli solari in silicio

Anche nel campo della generazione di energia, dove le innovazioni più interessanti sono quelle che si collocano nell'area del fotovoltaico, la ricerca si indirizza verso le alternative ai pannelli solari in silicio. Un gruppo attivo presso il Polo Solare Organico della Regione Lazio (Chose) ha realizzato un modulo che utilizza un composto dalla particolare struttura cristallina in grado di ospitare diversi elementi, un materiale simile a un inchiostro, la perovskite ibrida, che può essere depositata con facilità mediante una tecnica di stampa tradizionale.

Nonostante l'attività di ricerca su questi materiali sia in corso già da molti anni, finora la loro importanza era solo teorica, in quanto si potevano realizzare solo celle di piccolissime dimensioni. La svolta, illustrata da Aldo Di Carlo, del Dipartimento di Ingegneria Elettronica dell'Università Tor Vergata, consiste nel fatto che si tratta del primo modulo al mondo in scala reale, delle dimensioni di oltre 20 centimetri quadrati, basato su perovskiti ibride organiche/inorganiche, con possibilità di applicazioni industriali e commerciali.

Attualmente, i ricercatori sono al lavoro per cercare di aumentare l'efficienza dell'impianto, che rappresenta per il momento il limite principale in vista della realizzazione di un prodotto vantaggioso, capace di sostituire i pannelli solari in silicio.

Il futuro della perovskite

L'obiettivo è raggiungere il 20%, che il silicio ha conseguito dopo molti anni. Il motivo per cui si ritiene che il successo sia a portata di mano dipende dal fatto che nelle celle di piccole dimensioni siamo già arrivati al 16%.

La perovskite, o ossido di titanio di calcio, sembra particolarmente adatta alla produzione in grande scala in virtù della semplicità della sua struttura atomica, che ne agevola la modifica in vista di un aumento dell'assorbimento della luce. Le sue possibili applicazioni sono state studiate anche all'Università di Oxford dal gruppo che fa capo al professor Henry Snath. Per il momento, questo team ha raggiunto un'efficienza di conversione dell'energia solare in energia elettrica superiore al 15% con una tensione a vuoto di 1,07 V, contro lo 0,7 V del silicio. Secondo i ricercatori, questo approccio consentirà di ridurre i costi dei pannelli fotovoltaici.

IL FOTOVOLTAICO ORGANICO

Il fotovoltaico organico, o OPV, rappresenta uno degli approcci più promettenti del solare di terza generazione: queste celle sono leggere, flessibili, poco costose, facili da installare e non richiedono la luce diretta del sole per funzionare. D'altro canto, però, oltre ad una vita operativa decisamente più contenuta rispetto al tradizionale fotovoltaico in silicio, devono anche necessariamente aumentare la loro efficienza per divenire davvero competitive. Il nuovo passo avanti compiuto da Heliatek (<http://www.heliatek.com>) è stato confermato ufficialmente e in modo indipendente del Fraunhofer.



La silicon photonics

Accanto alla sostituzione del silicio è allo studio la possibilità di integrarlo con altre tecnologie, come avviene nella linea di ricerca sulla silicon photonics, che integra componenti in silicio con sensori fotonici. Gli scienziati della NASA stanno sviluppando il modem LCRD (Laser Communications Relay Demonstration), basato su questi principi e grande come un comune cellulare. Contemporaneamente, anche Intel e IBM hanno allo studio soluzioni in cui i segnali d'ingresso dei circuiti elettronici siano rappresentati da fotoni. Tornando all'agenzia spaziale statunitense, il primo lancio di un chip LCRD è stato programmato entro il 2020, nell'ambito della ISS (Stazione Spaziale Internazionale) che eseguirà i test di comunicazione nell'orbita bassa del pianeta (LEO, Low-Earth Orbit). Dopo il lancio, l'LCRD entrerà a far parte del sistema ILLUMA (LCRD LEO User Modem and Amplifier).

Una metodologia innovativa per misurare il livello di carica di una batteria

Bakul Damle
Business director
Maxim Integrated

L'algoritmo ModelGauge m5 di Maxim abbina le doti di precisione sul breve periodo e di linearità di un contatore di Coulomb alle eccellenti caratteristiche di stabilità sul lungo periodo tipiche di un indicatore basato sulle misure di tensione

Nel momento in cui il ritmo dell'innovazione nel settore dei dispositivi consumer tradizionali – tipicamente smartphone e tablet – inizia a dare segnali di rallentamento, molti progettisti, perlomeno i più creativi, stanno focalizzando la loro attenzione sullo sviluppo di quella che potrebbe diventare la prossima “big thing”. Alcune delle più recenti invenzioni si sono concretizzate sotto forma di dispositivi connessi in grado di trasferire dati a database accessibili in modo semplice tramite Internet e analizzare i trend utilizzando quella che viene comunemente definita “big data analytics” (in pratica l'analisi di grandi moli di dati provenienti dalle fonti più diversificate al fine di individuare correlazioni o connessioni che altrimenti non sarebbero evidenti). Molti di questi dispositivi hanno il vantaggio di funzionare a batteria, o perlomeno disporre di una batteria di backup in caso di interruzione dell'alimentazione (Fig. 1).

Rispetto alla metodologia tradizionale utilizzata dalle aziende per lo sviluppo dei prodotti, che prevedeva team numerosi con progettisti specializzati per ogni singolo compito (task) del processo di sviluppo, la tendenza attuale, sempre più diffusa, è ricorrere a team flessibili e di piccole dimensioni al fine di introdurre questi dispositivi sul mercato nel più breve tempo possibile e valutare il riscontro degli utenti per prendere decisioni circa i futuri investimenti sullo sviluppo del prodotto. Inoltre fioriscono numerose start-up in cui lavorano ingegneri creativi le cui competenze chiave non sono necessariamente il progetto di circuiti elettronici, bensì il software per lo sviluppo di applicazioni oppure il design industriale. Questi ingegneri talvolta considerano la progettazione elettronica come il mezzo necessario per portare a compimento le proprie idee, mentre il software è l'elemento chiave che permette di distinguerle dalla concorrenza. Senza dimenticare

una categoria in costante aumento, quella dei maker, formata da hobbisti che creano prodotti per il solo piacere di farlo o perseguire la loro passione per motivi prettamente personali.

Gestione della batteria: un problema sottovalutato

La complessità della gestione delle batterie potrebbe essere un aspetto che non viene assolutamente preso in considerazione da queste “menti creative”. Il loro obiettivo è disporre di qualcosa



Fig. 1 – Molti progettisti stanno focalizzando la loro attenzione sullo sviluppo di quella che potrebbe diventare la prossima “big thing”

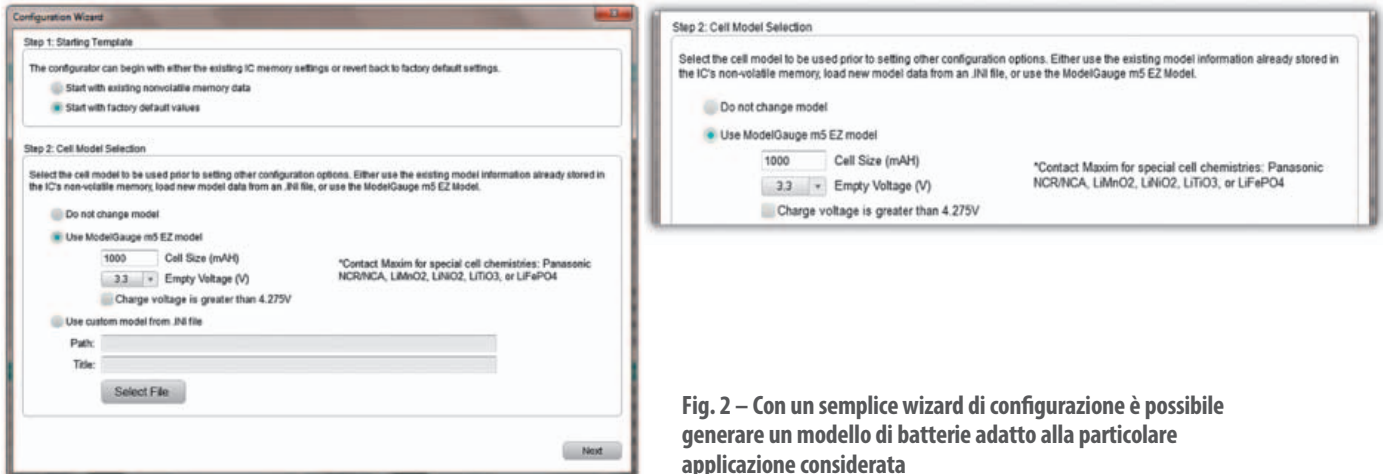


Fig. 2 – Con un semplice wizard di configurazione è possibile generare un modello di batterie adatto alla particolare applicazione considerata

già pronta all'uso, di semplice realizzazione che possa essere immediatamente trasferita in produzione. I metodi tradizionali utilizzati per il rilevamento della carica della batteria prevedono la presenza nel team di progetto di uno specialista (nel settore delle batterie o dell'alimentazione) che collabori con il fornitore del circuito integrato in grado di fornire l'indicazione della carica della batteria (fuel gauge) al fine di identificare il modello più adatto per la batteria utilizzata. Ciò spesso comporta la caratterizzazione della batteria in varie condizioni di temperatura e di carico, nel caso siano disponibili camere per prove in temperatura e apparecchiature specialistiche per il collaudo della batteria, oppure l'invio della batteria al fornitore dei circuiti per l'indicazione della carica della batteria che si occupa della caratterizzazione nei propri laboratori. Ciò può comportare costi sia reali sia intangibili. La logistica collegata alla spedizione di batterie a ioni di litio prevede controlli sempre più rigorosi nel caso di trasporto aereo per ragioni di sicurezza, senza dimenticare il tempo speso per la spedizione. Una volta che le batterie sono pervenute al fornitore, la caratterizzazione e la modellazione delle batterie nelle varie condizioni di temperatura e di carico previste sono operazioni che durano un paio di settimane. Solo a questo punto il progettista è in grado di integrare lo specifico modello di batteria con il circuito per l'indicazione della carica della batteria stessa per iniziare la valutazione e completare il progetto.

Un approccio innovativo

Maxim Integrated ha di recente introdotto una metodologia innovativa per risolvere i problemi appena menzionati che abbina i più recenti progressi nel campo dei circuiti integrati a segnali misti (mixed signal) a bassissimo consumo con l'algoritmo per l'indicazione della carica della batteria denominato ModelGauge m5 EZ. Questo algoritmo è integrato nei dispositivi per l'indicazione della carica della batteria MAX1720x/

MAX1721x, di tipo autonomo (stand-alone) e caratterizzati da bassissimi consumi. I modd. MAX17201/17211 sono in grado di monitorare un pacco batteria a singola cella mentre i modd. MAX17205/MAX17215 possono monitorare e bilanciare un pacco batterie con due (2S) o tre (3S) celle in serie oppure monitorare un pacco di più celle in serie. Un'interfaccia 1-Wire (nel caso di MAX17211/MAX17215) di Maxim o I2C a due fili (nel caso di MAX17201/MAX17205) fornisce l'accesso ai dati e ai registri di controllo.

Questi circuiti integrati per l'indicazione del livello di carica consentono al progettista di sfruttare un wizard di configurazione disponibile nel software del kit di valutazione per generare un modello di batteria adatto alle loro applicazioni senza il pericolo di incorrere in alcuna complicazione legata a una caratterizzazione personalizzata della batteria. Il progettista di sistema deve solamente fornire tre tipi di informazione (si faccia riferimento alla Fig. 2):

- capacità della batteria utilizzata nel progetto (spesso reperibile sull'etichetta o sul datasheet della batteria stessa);
- valore della tensione per cella che si può considerare come riferimento per definire la batteria scarica (in funzione dei vincoli dell'applicazione);
- indicare se la tensione di carica della batteria sia superiore a 4,275V (per cella nel caso di più celle in serie).

Oltre al modello della batteria, il wizard di configurazione permette al progettista di sistemi di analizzare numerose caratteristiche della configurazione hardware tra cui:

- schemi circuitali del pacco di batterie (importante nel caso di più celle in serie);
- numero di celle in serie;
- modalità di shutdown (importante nel caso in cui la batteria debba essere rimossa dal sistema);
- scelta del resistore di rilevamento;

- misura della temperatura – che può essere eseguita sfruttando una funzione interna all'integrato o mediante un termistore esterno;
- allarmi impostati su diversi parametri tra cui tensione, corrente, temperatura, stato di carica della batteria (SOC%), rilevamento di sovra correnti, polarità;
- registrazione della durata della batteria;
- modalità di utilizzo della memoria non volatile di tipo general purpose.

Tutto ciò elimina l'onere, in realtà abbastanza complesso e soggetto a errori, di predisporre manualmente diversi bit di configurazione al fine di preparare i registri per la programmazione all'interno del circuito integrato.

Analisi dei risultati

A questo punto è utile esaminare la validità del metodo proposto. A tal proposito è importante essere precisi e chiari sulle prestazioni di questa nuova tecnologia al fine di non incorrere nel pericolo di sovrastimare i fatti. Maxim ha creato un database di ampie dimensioni contenente informazioni relative al comportamento e alle caratteristiche delle celle per una vasta gamma di condizioni di test che sono assimilabili ai casi d'uso (use case) degli utilizzatori. Ciò ha consentito alla società di validare qualsiasi nuova miglioria implementata nell'algoritmo di indicazione del livello di carica, facendolo girare sui dati reali acquisiti in precedenza. Utilizzando tali dati Maxim ha analizzato le prestazioni di centinaia di batterie di varie dimensioni, generando l'istogramma dei risultati riportato in figura 3.

Esaminando l'istogramma di figura 3, è possibile osservare che oltre il 94% dei casi di test condotti a temperatura ambiente (e superiore) ha fatto registrare un errore relativo allo stato di carica (SOC) inferiore al 3%. Nei casi di test sono state escluse alcune tipologie di batterie che differiscono in maniera abbastanza netta in termini di correlazione tra OCV (Open Circuit Voltage - tensione a circuito aperto) e SOC rispetto alle batterie che utilizzano le formulazioni chimiche più diffuse.

Anche se i risultati di questo tipo sembrano decisamente buoni, è utile fare un confronto con le prestazioni che si sarebbero ottenute utilizzando un modello di batteria personalizzato. L'istogramma di figura 4 riporta un con-

fronto tra un modello EZ (ovvero ottenuto utilizzando la modalità di configurazione semplice) e un modello personalizzato, rappresentato tramite la percentuale dei casi di test rispetto all'intervallo di errore (error bucket) in cui potrebbero ricadere. Anche se per il modello personalizzato il numero di casi che ricadono nell'intervallo dell'1% e maggiore, il risultato aggregato relativo a tutti i casi di test con un errore fino al 3% mostra una copertura del 95% (nel caso del modello EZ) e del 97% (nel caso del modello personalizzato). Se si considerano gli sforzi, le risorse e il tempo richiesti per preparare un modello personalizzato, il modello EZ si propone come un'alternativa senza dubbio molto valida.

Per valutare la validità della metodologia proposta da Maxim è anche possibile confrontare il modello EZ e il modello personalizzato in relazione al bilancio dell'errore (error budget) consentito dal progetto. Un confronto relativo a un bilancio dell'errore inferiore al 3 e al 5% è riportato nella figura 5.

Invece di valutare solamente l'errore nel caso peggiore (worst case) per qualsiasi condizione dello stato di carica (ovvero tra lo 0% e il 100%), è senza dubbio più utile analizzare l'errore in prossimità dello stato di batteria quasi scarica (ad esempio con una carica residua del 10%), situazione in cui un'accurata indicazione del livello di carica è di basilare importanza. Se la batteria è carica al 50% e l'indicatore del livello di carica segnala una carica al 40 o al 60% (con un errore del 10%) non si verificherebbero presumibilmente situazioni critiche in quanto per valori di questo tipo non viene presa nessuna decisione importante a livello di gestione della potenza (power management). Quando il livello di carica della batteria è attorno al 10% e l'indicatore del livello indica una carica rimanente del 5%, molto probabilmente il sistema entrerà prematuramente in modalità di shut down e la batteria non verrà utilizzata completamente. D'altro canto, se alla batteria resta una carica del 5% e l'indicatore del livello di carica seg-

gnala una carica rimanente del 10%, è verosimile che il sistema si blocchi in modo imprevisto senza sfruttare i vantaggi di uno shut down programmato. In entrambi i casi menzionati – nel primo la durata della batteria è inferiore al previsto mentre nel secondo il sistema si arresta improvvisamente – la fruizione del dispositivo in questione non è quella desiderata dall'utilizzatore.

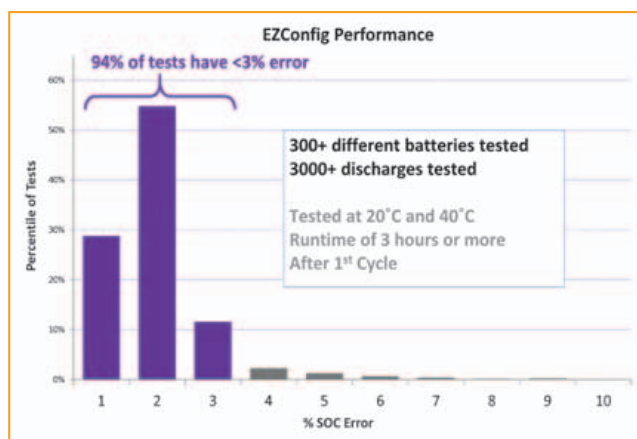


Fig. 3 – In questo istogramma sono riportate le prestazioni relative a centinaia di batterie di varie dimensioni analizzate da Maxim



Innovativi - Alimentatori serie 8900 da 400 W, ora anche da 200 W

- Multitalent fino a 130 V e 20 A
- Interfaccia GPIB, USB e LAN
- Circuito sensing innovativo
- Uscita frontale e retro
- Performance in assoluta perfezione

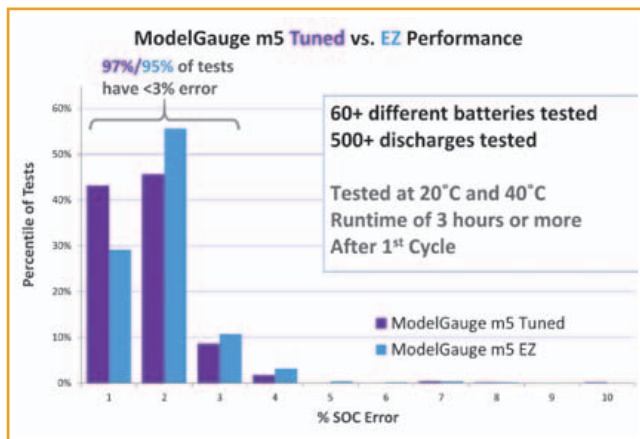


Fig. 4 – Questo istogramma riporta un confronto tra un modello EZ (ovvero ottenuto utilizzando la modalità di configurazione semplice) e un modello personalizzato

Nel caso le esigenze dell'applicazione siano più stringenti ed è richiesta un'elevata accuratezza alle basse temperature (ad esempio 0 °C), con un'analisi simile si ottengono praticamente gli stessi risultati per un bilancio degli errori dello stato di carica inferiore al 5%. In definitiva si può affermare che per un'ampia gamma di applicazioni le prestazioni ottenibili con una semplice implementazione mediante il modello EZ rappresenta un vero e proprio punto di svolta nello sviluppo di nuovi prodotti.

ModelGauge m5: un algoritmo che abbina precisione e stabilità

A questo punto è utile domandarsi qual è la ragione per cui la configurazione EZ di ModelGauge è in grado di fornire questi risultati. La ragione è da ricercarsi nella modalità (brevettata) con cui l'algoritmo ModelGauge m5 utilizza le misure elettriche in tempo reale e le converte nelle percentuali dello stato della carica (SOC%) e in altre informazioni utili relative alla batteria. L'algoritmo prevede più meccanismi per ridurre la sensibilità all'errore imputabile alla non perfetta corrispondenza tra il modello realizzato e le celle effettivamente utilizzate. Questi meccanismi contribuiscono inoltre a ridurre la sensibilità nei confronti di qualsiasi errore nelle misure elettriche che possono avere effetti negativi sull'indicazione dello stato della carica. La presenza di numerosi meccanismi di natura adattativa, infine, permette all'indicatore dello stato di carica di "apprendere" le caratteristiche della batteria e migliorare di conseguenza la sua accuratezza.

L'algoritmo ModelGauge m5 abbina le doti di precisione sul breve periodo e di linearità di un contatore di Coulomb alle eccellenti caratteristiche di stabilità sul lungo periodo tipiche di un indicatore basato sulle misure di tensione. Il nucleo centrale dell'algoritmo abbina la stima dello stato ricavata dalla misura delle tensioni a circuito aperto (OCV) con un contatore di

Coulomb. Il valore OCV della cella Li+ viene correlata con il SOC e questa relazione persiste ed è in larga misura indipendente dall'età della cella (Fig. 6).

Quando la cella compie dei cicli durante il funzionamento, il processo di attraversamento verso l'alto e verso il basso di questa curva riduce la sensibilità a qualsiasi errore locale imputabile alla non perfetta corrispondenza tra il modello e la cella. All'inizio, quando la cella è connessa per la prima volta all'indicatore del livello di carica, alla stima dello stato desunto dalla misura della tensione a circuito aperto viene assegnato un peso maggiore rispetto all'uscita del contatore di Coulomb. Nel momento in cui la cella accumula cicli, l'accuratezza del contatore di Coulomb migliora e l'algoritmo di combinazione altera i relativi pesi in modo che il conteggio dei Coulomb risulti prevalente. Da questo momento in poi, il circuito integrato commuta sulla modalità "servo mixing". Quest'ultima fornisce una correzione dell'errore continua di ampiezza fissa al conteggio di Coulomb, verso l'alto o verso il basso in base alla direzione dell'errore della stima OCV. Ciò consente di correggere rapidamente le differenze esistenti tra il conteggio dei Coulomb e la stima OCV. L'uscita dell'algoritmo di combinazione non è influenzata da fenomeni di deriva dovuti all'errore di offset nella misura delle correnti e risulta più stabile rispetto al caso in cui si utilizzino solamente l'algoritmo di stima dell'OCV (Fig. 7).

La correzione al contatore di Coulomb è apportata su base continua mentre l'applicazione è in funzione o in stand-by. In pratica ciò significa che sono effettuate circa 200.000 correzioni al contatore di Coulomb su base giornaliera, la cui entità è così ridotta da risultare quasi invisibili all'utilizzatore. Tali correzioni hanno luogo sia quando la batteria è sotto carico sia in assenza di carico, indipendentemente dal fatto che la batteria sia o meno a riposo, e ciò rappresenta un evi-

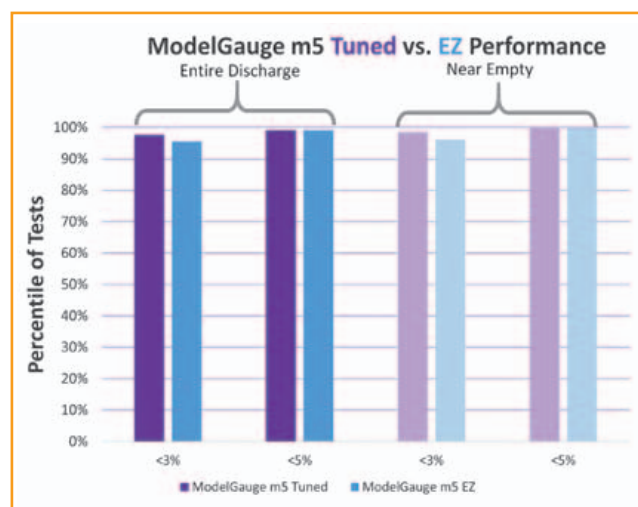
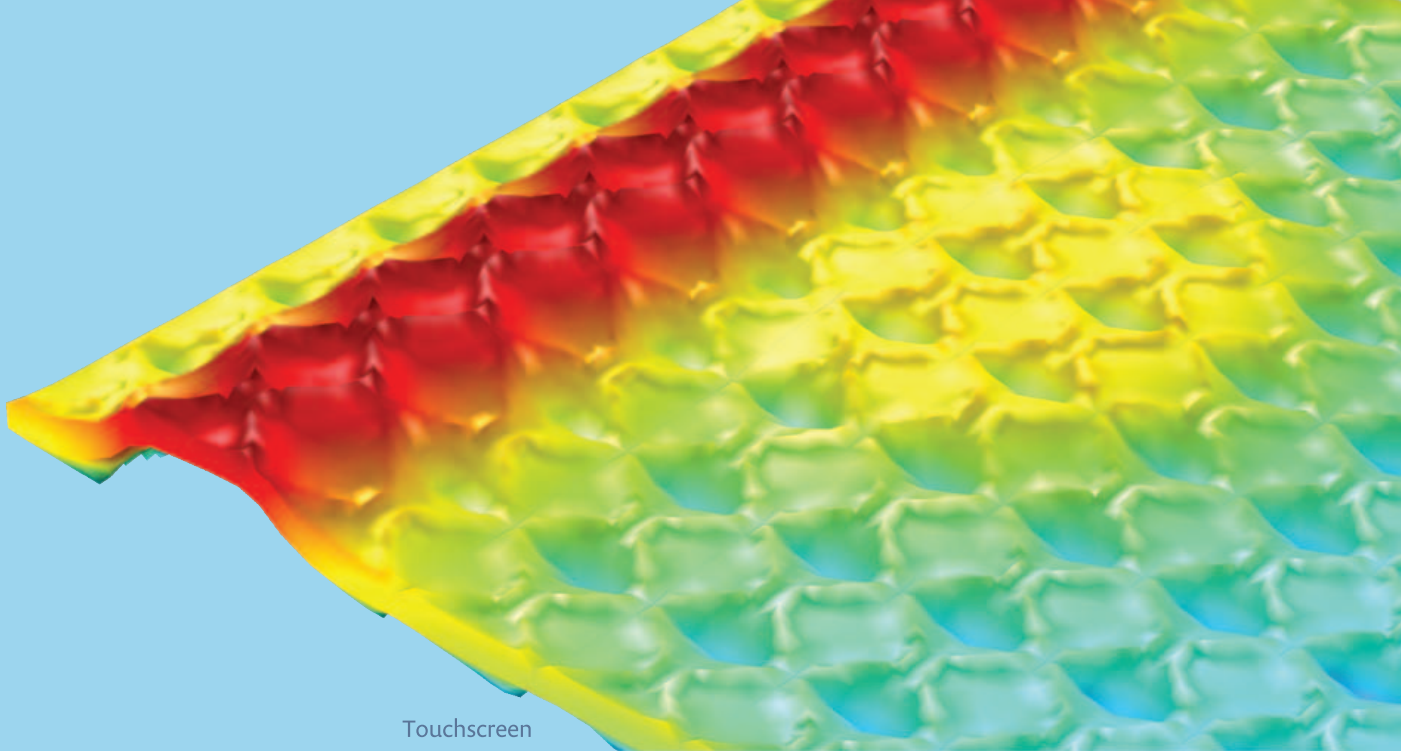


Fig. 5 – Confronto tra il modello EZ e il modello personalizzato relativo al bilancio dell'errore (error budget) consentito dal progetto



Touchscreen

LA MULTIFISICA ACCESSIBILE A TUTTI

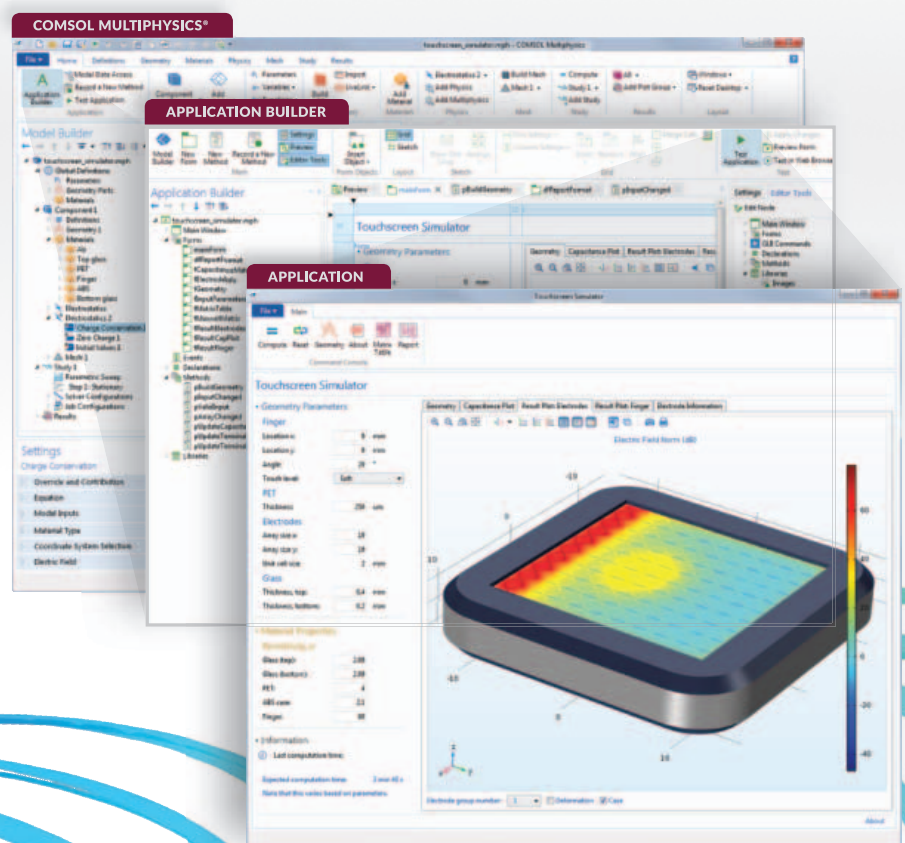
L'evoluzione degli strumenti di calcolo per la simulazione numerica di sistemi basati su fenomeni fisici ha raggiunto un importante traguardo.

Ora gli esperti di simulazione possono sviluppare app personalizzate con l'Application Builder in COMSOL Multiphysics®.

Con una installazione locale di COMSOL Server™, le app possono essere distribuite all'interno dell'intera azienda e rese accessibili in tutto il mondo.

Questa straordinaria innovazione permetterà alla vostra organizzazione di sfruttare al meglio la potenza della simulazione.

comsol.it/application-builder



dente vantaggio rispetto ad algoritmi simili.

Nel momento in cui variano temperatura e velocità di scarica di un'applicazione, la quantità di carica disponibile muta anch'essa. L'algoritmo ModelGauge m5 effettua una distinzione tra capacità residua della cella e capacità residua dell'applicazione e rende disponibile all'utente entrambi i risultati.

Su base periodica l'algoritmo esegue regolazioni interne sul modello della cella e sulle informazioni provenienti dall'applicazione al fine di eliminare l'errore iniziale e preservare l'accuratezza nel momento in cui la cella invecchia. Queste regolazioni si presentano sotto forma di correzioni di lieve entità al fine di prevenire sia l'instabilità del sistema sia l'insorgere di variazioni di una certa entità nelle uscite dell'indicatore del livello di carica della batteria. La fase di apprendimento è automatica e non richiede nessun intervento da parte dell'host. Oltre alla stima dello stato di carica della batteria, il circuito integrato "osserva" la risposta a riposo della batteria e regola la dinamica della VFG (Voltage Fuel Gauge).

L'algoritmo ModelGauge m5 include una funzionalità che assicura la convergenza dell'uscita dell'indicatore del livello di carica allo 0% nel momento in cui la tensione della cella si avvicina al valore che indica che la batteria è scarica. Nel momento in cui il valore della tensione della cella si avvicina a quello di batteria scarica, il circuito integrato regola la velocità di variazione dello stato di carica in modo che l'indicatore del livello di carica riporti una carica nulla nel momento stesso in cui la tensione della cella raggiunge il valore di scarica. Ciò evita shutdown imprevisti o un'indicazione prematura dello stato di batteria scarica da parte dell'indicatore di carica. Si tratta di un meccanismo aggiuntivo atto a ridurre la sensibilità dell'errore relativo allo stato di carica da ogni errore imputabile alla non perfetta corrispondenza del modello.

I circuiti integrati eseguono la compensazione auto-

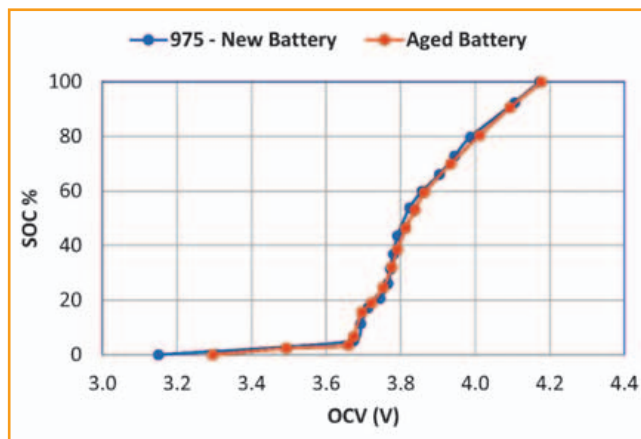


Fig. 7 – L'algoritmo di combinazione permette di correggere rapidamente le differenze esistenti tra il conteggio dei Coulomb e la stima OCV

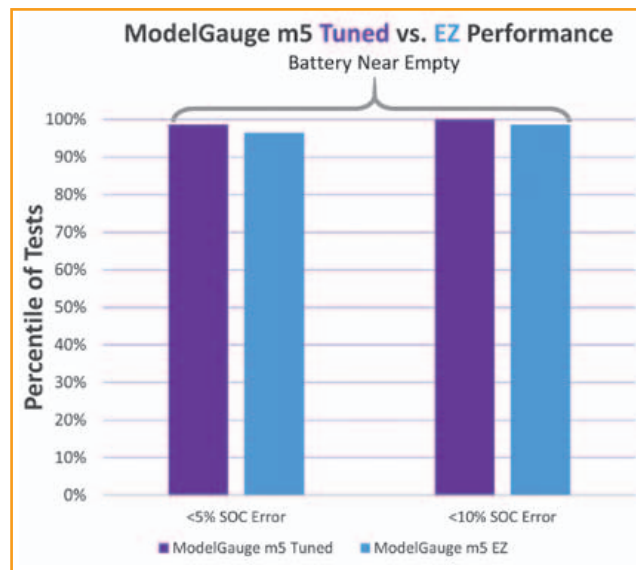


Fig. 6 – La relazione tra SOC e OCV di una batteria non varia con l'invecchiamento

matica relativamente a invecchiamento della cella, variazioni di temperatura e di velocità di scarica, oltre a fornire un'indicazione accurata dello stato di carica in mAh o percentuale per un'ampia gamma di condizioni operative. Essi forniscono stime precise relative a tempo di autonomia residua (time-to-empty), tempo mancante al completamento della ricarica (time-to-full) e invecchiamento (Cycle+), oltre a tre metodi per indicare l'età della batteria: riduzione della capacità, aumento della resistenza della batteria e conteggio del numero di cicli. I circuiti integrati in questione permettono di effettuare misure precise di corrente, tensione e temperatura. Per la temperatura del pacco di batterie si utilizza una misura di temperatura interna e fino a due termistori esterni supportati da misure raziometriche su ingressi ausiliari. Questi integrati sono in grado di inviare avvertimenti qualora siano rilevati valori alti o bassi di tensione, corrente, temperatura o stato della carica. Sono inoltre previsti due comparatori programmabili per sovracorrenti che consentono di rilevare eventuali spike nella corrente del sistema e inviare un avvertimento al sistema che può così predisporre le contromisure adatte per impedire il verificarsi di tali condizioni che potrebbero provocare un arresto improvviso del funzionamento della batteria. Entrambi i comparatori hanno livelli di soglia programmabili e ritardi anch'essi programmabili per il debouncing (eliminazione delle fluttuazioni). Per impedire la clonazione del pacco di batterie, i circuiti integrati di Maxim sono gli unici indicatori del livello di carica che prevedono l'autenticazione mediante l'algoritmo SHA-256 con una chiave segreta a 160 bit. Ciascun integrato prevede un unico ID a 64 bit ed è disponibile in un package TDFN "lead free" a 14 pin di dimensioni pari a 3x3 mm.

mouser.it

Prodotti d'avanguardia per progetti innovativi™

mouser.com

La più ampia selezione dei prodotti più innovativi.

Più di 4 milioni di prodotti di oltre 600 produttori.

Distributore autorizzato di semiconduttori
e componenti elettronici per ingegneri e progettisti.



MOUSER
ELECTRONICS.

MEMS PER LE TECNOLOGIE MEDICALI INDOSSABILI E IMPIANTABILI

I microsistemi Mems sono già pronti per il medicale e stimolano i laboratori a sviluppare nuove applicazioni che dimostrano grande efficacia terapeutica e attraenti prospettive commerciali

Lucio Pellizzari

Le potenzialità dei Mems continuano a stupire per la varietà delle applicazioni che riescono a soddisfare con pregevoli prestazioni e con i due valori aggiunti del costo competitivo e della versatilità d'utilizzo. Questa rivoluzione sta coinvolgendo anche le applicazioni medicali per le quali i Mems si prestano sia come sensori sia come attuatori e oggi possono essere fabbricati in modo biocompatibile utilizzando silicio e/o polimeri per formare componenti di dimensioni micrometriche e nanometriche (Nems), adatti come elementi fondamentali nei dispositivi medicali indossabili, in quelli impiantabili sottocute e persino in quelli da collocare all'interno del corpo in prossimità di alcuni organi, laddove i materiali e le dimensioni sono determinanti per evitare rischi. Già oggi troviamo Mems medicali nel ruolo di glucometri, pulsossimetri, elettrocardiografi, spirometri, termometri, pressometri e molti altri misuratori di grandezze biologiche, ma ci sono anche Mems adibiti a funzioni più sofisticate, come inalatori e dosimetri per la somministrazione di farmaci, sensori che rilevano le incertezze dei movimenti degli arti o dello scheletro, misuratori della pressione intraoculare, elettroencefalografi, sonde endoscopiche, cromatografi, infusori intratecali, microvalvole e micropompe, senza contare i sensori Mems presenti nei Lab-On-A-Chip in grado di eseguire test medicinali multipli.

Invero, è proprio dalla parte dei medici e dei bioingegneri che si aspettano i maggiori sviluppi, perché le tecnologie Mems sono già sufficientemente versatili per poter essere applicate in un'infinità di applicazioni; sono però i modi di utilizzarle che vanno ulteriormente approfonditi, dacché possono aprire la strada a una varietà di utilizzi che in ambito sanitario hanno senza dubbio ottime prospettive dal punto di vista commerciale. La possibilità di inserire nell'organismo sistemi micro elettromeccanici connessi wireless all'esterno e capaci non solo di monitorare l'andamento delle patologie ma anche eventualmente di intervenire direttamente dall'interno, con un'efficienza di guarigione superiore e un livello d'invasività straordinariamente inferiore rispetto alla chirurgia, è un evidente vantaggio che sprona i laboratori a sviluppare senza indugio l'uso dei sensori e degli attuatori Mems per le diagnosi e le cure medicali.

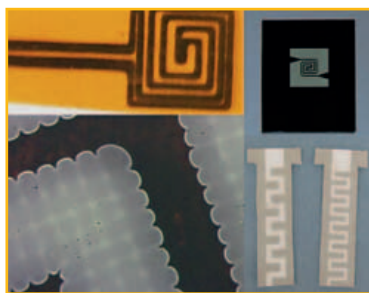


Fig. 1 – Nei SamLab dell'EPFL si sviluppano materiali biocompatibili con cui realizzare Mems con funzionalità medicali indossabili e impiantabili

Laboratori in fermento

Nei Sensors, Actuators and Microsystems Laboratory (SamLab) dell'École Polytechnique Fédérale di Losanna (EPFL) stanno sviluppando materiali biocompatibili adatti a fabbricare Mems con funzionalità medicali. Sono numerosi i progetti in corso e riguardano per esempio la stampa di sensori di gas fatti con

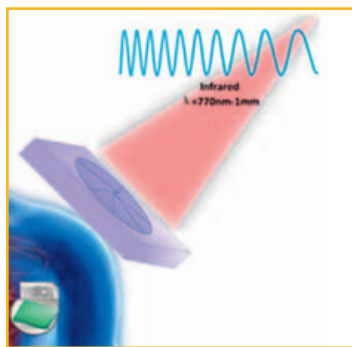


Fig. 2 - Una ricerca del Systems Engineering Institute della Xi'an Jiaotong University dimostra la possibilità di alimentare i sistemi bioelettronici installati sotto cute usando pannelli fotovoltaici sensibili alla luce infrarossa

carta biodegradabili, che potranno essere utilizzati per rilevare le onde acustiche superficiali e realizzare dispositivi medici Mems impiantabili, nonché il perfezionamento delle membrane piezoelettriche nanocomposite in ossido di zinco, utilizzabili come dispositivi di energy harvesting indossabili. Alcuni ricercatori cinesi capitanati dai prof. H. Liu e W. Jiang del Systems Engineering Institute della **Xi'an Jiaotong University** hanno sperimentato una tecnologia pubblicata a fine ottobre su *Advanced Functional Materials*, che consente di realizzare microalimentatori solari per i dispositivi bioelettronici che possono così sostenersi con l'esposizione alla luce solare, che contiene una buona parte di radiazione infrarossa con lunghezza d'onda che va da 770 a 1000 nm ed è perciò sufficientemente energetica per penetrare attraverso la cute anche per qualche cm, purché sia ricevuta direttamente per un buon lasso di tempo. Alla conversione della radiazione solare in energia elettrica si occupa un pannello fotovoltaico a film sottile (PVTF), realizzato con un materiale piroelettrico composto parzialmente da grafene e sviluppato con processi di fabbricazione nanometrici. Ciò consentirebbe ai pazienti che indossano sensori e attuatori medici di mantenerne il buon funzionamento semplicemente stando un po' al sole ogni giorno, con evidenti effetti benefici anche dal punto di vista psicologico. Il progetto Nirvana è nato nell'ambito del 7° Programma Quadro di Ricerca e Sviluppo Europeo e coinvolge i nostri laboratori del **Politecnico di Milano**, i francesi del **Cea-Leti** e i tedeschi del **Fraunhofer IIS** nonché gli italo-francesi di **STMicroelectronics**, gli austriaci di **MED-EL** e i californiani di **InvenSense**.

ossidi metallici a bassissimo consumo (Zinco, Selenio e Tungsteno), la fabbricazione a nastro di sensori termici Mems plastici in Poliimide sensibili fino a 300 °C, lo sviluppo di elementi piezoelettrici di

L'ambizioso obiettivo di questi laboratori è quello di sviluppare al massimo le tecnologie M&NEMS e ricercare sensori biomedicali con almeno nove gradi di libertà in grado di diagnosticare, monitorare e curare un'ampia varietà di patologie, con un orientamento privilegiato verso i sistemi impiantabili.

Micropompe piezoelettriche

Bartels Mikrotechnik focalizza la sua attività sulla Micro Systems Technology, progettando e fabbricando microattuatori meccanici e microsistemi fluidodinamici, che personalizza per un'ampia varietà di applicazioni fra cui anche il medicale. Oggi sta riscontrando per la nuova micropompa mp6 un successo persino maggiore rispetto al precedente modello mp5, non solo nel medicale ma anche per esempio a bordo delle celle a combustibile (Fuel Cell). In pratica, si tratta di una pompa Mems composta da un sottile strato di ceramica piezoelettrica, sopra il quale c'è una sottilissima membrana deformabile di ottone che può alzarsi o abbassarsi in risposta agli stimoli del piezoelettrico e di conseguenza ampliare o comprimere una microcamera. Quest'ultima ha un'apertura verso un condotto adibito a trasportare liquidi o gas e perciò può raccogliere una piccola quantità del suo contenuto, interrompendone il flusso, oppure, viceversa, immettere nel condotto la dose di gas o liquido che detiene per aumentare il flusso nel condotto. Ai lati del condotto, vicine alla microcamera, ci sono due microvalvole, che impongono l'apertura e la chiusura del condotto nonché la direzione di scorrimento del flusso liquido o gassoso mentre, scegliendo opportunamente la tensione di comando, si può arrivare

fino a qualche centinaio di cicli di pompaggio al secondo. La mp5 misura 14x14x3,5 mm, pesa 0,8g e tollera i flussi d'aria fino a 15 ml/min e 30 mbar, d'acqua fino a 5 ml/min e 250 mbar e di metanolo fino a 4,5 ml/min e 300 mbar, mentre la mp6 incorpora due piezoelettrici, misura 30x15x3,8 mm, pesa 2g e trasporta 14 ml/min d'aria a 150 mbar, 5 ml/min d'acqua a 650 mbar e 6,8 ml/min di MeOH



Fig. 3 - Le micropompe piezoelettriche mp5 ed mp6 di Bartels Mikrotechnik consentono di regolare il flusso dei liquidi o dei gas non solo nelle applicazioni medicali ma anche all'interno delle Fuel Cell

a 550 mbar. I materiali dell'involucro possono essere scelti in funzione dell'applicazione e quindi in plastica biocompatibile oppure in poli propilene particolarmente immune ai solventi e alle sostanze aggressive.

Mems farmacologici

Microchips Biotech è stata fondata da due ricercatori del MIT per sviluppare e produrre dispositivi micromeccanici impiantabili all'interno del corpo per la somministrazione continua e prolungata di farmaci nelle terapie a lungo termine per la cura, ad esempio, dell'osteoporosi, del diabete o della sclerosi multipla ma anche per la contraccezione femminile. Il loro microsistema per la somministrazione di farmaci è stato sperimentato per oltre due

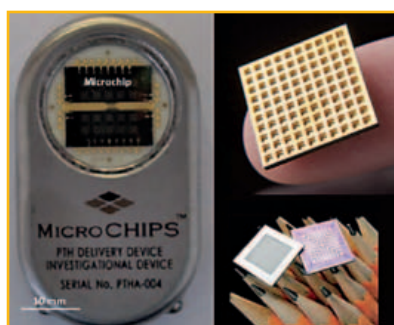


Fig. 4 - Il microsistema Mems realizzato da Microchips Biotech può essere impiantato sotto cute per somministrare cento dosi di farmaci con comando wireless preimpostati oppure azionabili dal medico o dal paziente stesso

anni nei due ospedali sedi della locale facoltà di medicina, dove ha confermato l'efficacia terapeutica e la totale biocompatibilità per l'organismo. In pratica, si tratta di una barretta quadrata di circa 1 cm di lato contenente 10x10 microcontenitori, con dentro 1 mg di farmaco, tutti dotati di un attuttore Mems comandabile dall'esterno con un segnale wireless azionabile dal medico ma anche dal paziente stesso, in modo tale da rilasciare le dosi ivi contenute ogni volta che c'è bisogno oppure con una periodicità preimpostata. Nella preparazione preliminare si possono inserire 100 dosi dello stesso farmaco per somministrazioni che durano mesi o anni ma ogni medico può decidere anche per farmaci di diverso tipo e per esempio assicurarsi di prevenire i sintomi particolarmente critici, avendo a disposizione qualche dose di farmaci specifici da azionare al momento opportuno. Una versione più sofisticata incorpora anche alcuni sensori per rilevare il superamento di opportune soglie da parte di taluni parametri e rilasciare automaticamente la dose del farmaco adatto all'evenienza. Questo dispositivo può essere impiantato sottocute con una modica anestesia locale e indossato a lungo dai pazienti in modo confortevole. La società sta attualmente sviluppando una versione rettangolare un po' più grande, che conterrà 400 dosi di farmaci.

anni nei due ospedali sedi della locale facoltà di medicina, dove ha confermato l'efficacia terapeutica e la totale biocompatibilità per l'organismo. In pratica, si tratta di una barretta quadrata di circa 1 cm di lato contenente 10x10 microcontenitori, con dentro 1 mg di farmaco, tutti dotati di un attuttore Mems comandabile dall'esterno con un segnale

Mems per scheletro e muscoli

STMicroelectronics ha recentemente introdotto alcune novità. L'accelerometro a tre assi e bassissimo consumo MIS2DH è progettato per le applicazioni medicali e in particolare per i dispositivi impiantabili finalizzati al monitoraggio della postura e dei movimenti dello scheletro di chi li indossa.

Già approvato dall'FDA statunitense con la classe III, questo sensore incorpora il circuito integrato di controllo e permette agli OEM di realizzare rapidamente microsistemi con funzionalità medicali. Le dimensioni sono di 2x2x1 mm con un consumo di 2 μ A e l'alimentazione che va da 1,71 a 3,6V, mentre il sensore può essere calibrato con intervallo di misura di $\pm 2g$, $\pm 4g$, $\pm 8g$ oppure $\pm 16g$ e

risoluzione di 8, 10 o 12 bit. Il package è LGA-12 con tolleranza termica che va da -40 a +85 °C e incorpora un'interfaccia I2C/SPI per la configurazione. Nuovo è anche il sistema completo composto da un accelerometro, un giroscopio e un magnetometro (tutti a tre assi) e dal microcontrollore STM32F4 che ST ha integrato nella fascetta prodotta dalla start-up milanese XMetrics con materiali e caratteristiche indossabili dai nuotatori sui loro occhialini insieme a opportuni auricolari impermeabili. Questo sistema Mems sente i movimenti del corpo e genera dati che vengono analizzati dall'algoritmo XMetrics a bordo dell'MCU a 32 bit per identificare lo stile di nuoto, il numero delle vasche percorse, la frequenza e la qualità delle bracciate, l'efficacia delle virate e la velocità di nuoto effettivamente prodotta, informando e consigliando di conseguenza il nuotatore.

Il campione olimpico M. Rosolino ne ha confermato l'utilità nella correzione dell'efficienza di nuoto e nella messa a punto dei programmi di allenamento.



Fig. 5 - L'accelerometro impiantabile STMicroelectronics MIS2DH permette di monitorare la postura e i movimenti dello scheletro mentre un sensore inerziale a 9 assi e l'MCU STM32F24 montati sulle fascette XMetrics aiutano i nuotatori a migliorare il proprio stile

smthybridpackaging

International Exhibition and Conference
for System Integration in Micro Electronics
Nuremberg, 16 – 18 May 2017

Nuremberg, the heart of electronic manufacturing

Conference
Service and Consulting

Forum
Reliability and Test

Technologies and Processes SMD
Assembly and Interconnection Technologies

EMS-Intersection

Tutorials

Inspiration

High Tech PCB Area

Manufacturing equipment

EMS

Software and Systems

Optics meets Electronics

Innovation

PCB

Information

Materials and Components

Manufacturing

Rework Experience Area

Newcomer Pavilion

Solutions



Get your exhibitor application
smthybridpackaging.com/exhibitorkit
or +49 711 61946-828

mesago
Messe Frankfurt Group

Memoria grafica dei dispositivi indossabili: alcune considerazioni

Reuben George
Cypress Semiconductor

Anche se per le operazioni di frame buffering il tipo di memoria più usato è la DRAM, vi è un rinnovato interesse per le memorie SRAM grazie alla richiesta di alte prestazioni e, soprattutto, di diminuzione dei consumi da parte dei dispositivi portatili e indossabili delle prossime generazioni



me generazioni, quelli odierni dispongono di display ad alta definizione di ampie dimensioni che richiedono frame buffer (che contiene l'immagine da visualizzare) di dimensioni sensibilmente maggiori. Questi requisiti sono molto diversi da quelli dei tradizionali display dei PC e degli apparecchi televisivi in quanto i dispositivi indossabili sono alimentati a

La fruizione di media (o mezzi di comunicazione) ad alta definizione sta aumentando su due fronti: da un lato si assiste a un incremento del numero di consumatori mentre dall'altro si osserva una crescente richiesta di contenuti caratterizzati da una definizione ancora più spinta. Ciò è dovuto alla sempre più massiccia penetrazione di Internet, alla possibilità di accedere alla Rete a velocità sempre più spinte e alla crescita esponenziale del numero di dispositivi mobili. Di conseguenza, molti dispositivi indossabili sono ora in grado di gestire questo "consumo" di media ad alta definizione.

Le stime più prudenti indicano che la richiesta di dispositivi indossabili e per IoT (Internet of Things) è destinata a triplicare da qui al 2020, anno in cui è previsto ci saranno in circolazione circa 50 miliardi di dispositivi di questo tipo. Ciò alimenterà la richiesta di nuove famiglie di circuiti di pilotaggio per display (display driver) e di frame buffer – un'opzione di memoria differente da quella utilizzata nei display "legacy". Mentre le memorie RAM embedded potrebbero risultare sufficienti per i dispositivi indossabili delle pri-

batteria e l'efficienza energetica è il vincolo di progetto più importante. La maggior parte dei dispositivi indossabili di prossima introduzione dovranno essere caratterizzati da dimensioni e consumi estremamente ridotti in modo da poter funzionare per giorni, se non addirittura per settimane, con una singola carica pur dovendo eseguire operazioni anche molto complesse. Questo è il motivo per cui è necessario ricorrere a circuito per il pilotaggio dei display di nuova concezione.

Sistemi grafici: nozioni di base

Per comprendere i requisiti dei frame buffer utilizzati nei dispositivi indossabili, è utile dapprima una breve analisi dei sistemi grafici. Ogni sistema grafico è formato da tre elementi: hardware, librerie grafiche e un'applicazione che la utilizza. Mentre la libreria e l'applicazione sono controllate dal software, l'hardware è controllato da un frame buffer, una memoria che si distingue per l'elevato throughput.

Ciascun elemento del frame buffer corrisponde a un singolo pixel sullo schermo. L'intensità di quel pixel è determinata dalla sua tensione.

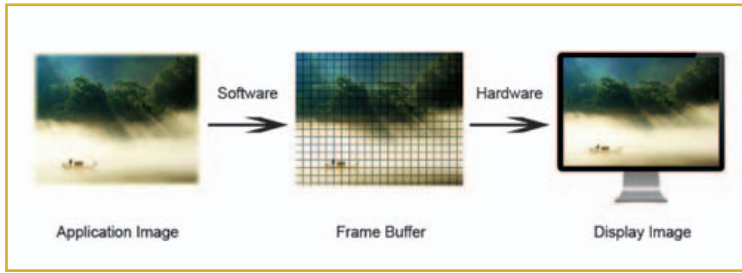


Fig. 1 – Architettura di un sistema grafico (Fonte: University of Illinois at Chicago, USA)

La risoluzione di un display è definita da tre elementi:

- Numero di linee di scansione
- Numero di pixel per linea
- Numero di bit per pixel

Se si considera un'immagine a 24 bit e una risoluzione di 1024x760 pixel, quella più diffusa nel mondo PC, la capacità minima del frame buffer richiesta per supportare questo tipo di display è pari a: $1024 \times 768 \times 24 = 18,9\text{Mb}$

La disponibilità di una memoria di queste dimensioni da sola non è sufficiente nel caso di un display dinamico con funzionalità video. Per questo motivo è necessario prendere in considerazione il throughput dei frame buffer.

Per un video a 30 fps (frame per second) con risoluzione pari a quella indicate in precedenza, il throughput massimo sarà pari a $18,9 \times 30 = 566\text{ Mbps}$.

Ogni cella di memoria in un frame buffer corrisponde a un singolo pixel. Nel caso di un display a colori di n bit, ciascuno di questi n bit è un bit plane (piano di bit) separato: un colore a 24 bit avrà 24 bit plane (Fig. 2). Quindi saranno necessarie n celle per memorizzare lo stato di ciascun pixel. I valori binari di ciascuno degli n piani di bit sono caricati nelle posizioni corrispondenti in un registro. Il numero binario risultante è interpretato come un livello di intensità compreso tra 0 e $2^n - 1$. Esso è quindi convertito in una tensione analogica di valore compreso tra 0 e il valore massimo mediante un convertitore D/A: i livelli di intensità sono dunque pari a 2^n .

Criteri di scelta

Sono due gli elementi che concorrono a determinare il tipo di frame buffer utilizzato per un display: dimensione e throughput. L'aumento della risoluzione di un'immagine richiede più memoria mentre l'incremento della frequenza di acquisizione e/o riproduzione dei fotogrammi (fps) richiede un throughput più alto. Per soddisfare questi requisiti esistono due alternative: minimizzare le dimensioni del frame buffer e ottimizzare il throughput oppure aumentare al massimo le dimensioni del frame buffer per minimizzare il throughput (in pratica un parametro raddoppia mentre l'altro viene di-

mezzato). Con l'aumento delle dimensioni del frame buffer (che in pratica significa integrare più frame buffer in un singolo chip) è possibile ridurre il throughput grazie alla riduzione del numero dei cicli di ingresso-uscita.

Raddoppiando le dimensioni, ad esempio, è possibile memorizzare due fotogrammi simultaneamente in un singolo buffer, in modo da dimezzare il numero di chiamate/riferimenti al buffer in un certo intervallo di tempo, ottenendo in tal modo una riduzione del throu-

ghput. Esistono quindi due tipi di opzioni di memoria: quelle ad alta densità e quelle a elevato throughput.

Un'analisi più dettagliata delle specifiche delle GPU (Graphic Processing Unit) delle più recenti generazioni di Nvidia e AMD evidenzia la disponibilità di memorie di ampie dimensioni, spesso dell'ordine dei Gigabyte. Ciò è dovuto al fatto che molte di queste GPU sono destinate ad applicazioni quali videogiochi e rendering ad alta definizione, e prevedono una serie di funzionalità aggiuntive che occupano parecchio spazio in memoria – MSSA (Multi-Sampled Anti-Aliasing), pre-fetching, shadow buffers (che permette di presentare ombre in tempo reale e più realistiche), rendering differito ed effetti speciali. Anche le funzionalità più comuni, come ad esempio lo scrolling in modalità "windowed" richiedono spazio aggiuntivo del buffer. Parecchi buffer utilizzati nell'ambito dei videogiochi utilizzano la bufferizzazione tripla (ovvero tre buffer per ogni fotogramma) e la tecnica HDR, ovvero

Ora puoi risolvere i tuoi problemi di termica con le soluzioni progettuali della Aavid Thermalloy

- ▶ ESTRUSI
- ▶ VENTOLE E AIR MOVERS
- ▶ SOLUZIONI HEAT PIPES
- ▶ SISTEMI A LIQUIDO
- ▶ MATERIALI DI INTERFACCIA
- ▶ PULSEJETS™
- ▶ PRESSOFUSIONE
- ▶ SOLUZIONI PERSONALIZZATE
- ▶ SERVIZI DI PROGETTAZIONE TERMICA
- ▶ PROTOTIPAZIONE E SERVIZIO ULTRAVELOCE
- ▶ ACCESSORI

NUOVO!
PER ACQUISTARE
I PRODOTTI
AAVID.EU/
ONLINE-STORE

WWW.AAVID.EU
OLTRE 50 ANNI DI
INNOVAZIONE PROGETTUALE

AAVID THERMALLOY S.R.L.
VIA DEL FONDITORE, 4
40138 BOLOGNA, ITALY
TELEPHONE: +39 051 764011
E-MAIL: SALES.IT@AAVID.COM



**AAVID
THERMALLOY**

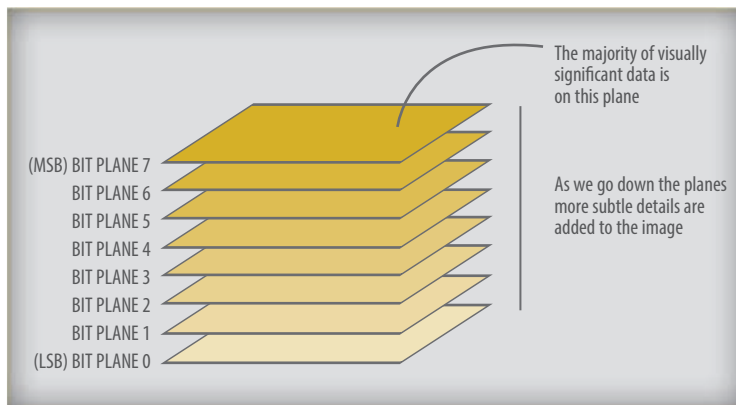


Fig. 2 – In un display a colori a n bit, ciascuno di questi n bit e un piano di bit separato (Fonte: National Programme on Technology Enhanced Learning, India)

la visualizzazione di scene ad elevato range dinamico (la profondità dell'HDR è 64 bit invece di 24). Molte di queste GPU di fascia alta supportano più display ad alta definizione, il che implica la presenza di un buffer interno dedicato per ciascuno di questi display.

Tutte le caratteristiche appena sopra delineate non sono richieste nella maggior parte dei dispositivi indossabili e portatili a causa delle ridotte dimensioni dei loro display. L'approccio ideale sarebbe quello di utilizzare le risorse della memoria integrata della MCU come frame buffer. Ciò garantisce il più elevato throughput a fronte della massima semplicità di implementazione. Molte CPU non dispongono di una memoria di dimensioni sufficiente per supportare i display di ultima generazione dei dispositivi indossabili. Senza dimenticare che la crescente complessità dei programmi richiede che uno spazio sempre maggiore della memoria integrata sia utilizzata come cache di primo livello (L1) della MCU.

La maggior parte dei dispositivi indossabili dell'attuale generazione è dotata di display con risoluzione QVGA (Quarter Video Graphic Array). Per display di questo tipo le specifiche più comuni sono: 24 bit, risoluzione 480 x 360 e velocità di 30 fps. Ciò si traduce in una densità di pixel (PPI – Pixel Per Inch) pari a 300 per i display dei dispositivi indossabili. I requisiti per questo tipo di display prevedono una memoria di 4 Mb con un throughput pari a 120 Mbps. I futuri dispositivi saranno dotati di display con risoluzione molto più elevata, con densità di pixel di 400 ppi, come molti telefoni cellulari delle ultime generazioni. L'aumento della densità di pixel a parità di dimensioni del display implica un corrispondente incremento delle dimensioni del frame buffer.

Come già spiegato in precedenza, esistono due modalità per implementare un frame buffer di queste dimensioni: un buffer da 4 Mb con un throughput di 120 Mbps o un buffer di 16 Mb con un throughput di 30 Mbps. Tra le due alternative, quella che prevede un buffer di dimensioni inferiori può vantare molte

plici benefici: ingombro più ridotto (nel caso di implementazioni sotto forma di die o Csp), minor consumo di potenza, costo inferiore e disponibilità di un maggior numero di opzioni (a un aumento della densità corrisponde una diminuzione del numero di costruttori e di versioni). Nel caso dei dispositivi indossabili, ingombri, consumi e costo sono i criteri che determinano la scelta dei componenti di un dispositivo.

DRAM vs SRAM

Per le operazioni di frame buffering il tipo di memoria più usato è la DRAM (Dynamic RAM), nonostante il fatto che la memoria ad alte prestazioni disponibile su più larga scala attualmente è la SRAM (Static RAM). Rispetto alle RAM statiche, quelle dinamiche sono caratterizzate da consumi più elevati e throughput inferiore. Anche se contraddistinte da migliori prestazioni, quindi ideali per i dispositivi portatili delle più recenti generazioni, le RAM statiche non sono usate in un gran numero di prodotti con batteria di backup. Ciò è dovuta al fatto che l'offerta per questo tipo di memorie è abbastanza limitata: le SRAM statiche sono infatti disponibili in modelli a bassa densità, fino a 128 MB. La struttura di una cella di memoria di una RAM statica, che prevede 6 transistor, è più complessa rispetto a quella di una RAM dinamica, formata da 1 transistor e 1 condensatore. Questo è il motivo per cui l'implementazione di RAM statiche con densità più elevate risulta difficile. Nonostante tale limitazione abbia precluso l'utilizzo di RAM statiche nei dispositivi consumer "legacy" (personal computer, apparecchi televisivi e telefoni cellulari), esse possono trovare spazio nei dispositivi indossabili, in considerazione del fatto che l'operazione di frame buffering richiede memorie di ridotte dimensioni. Nel caso delle SRAM, le maggiori prestazioni (un throughput più elevato corrisponde a minori consumi) rappresentano un indubbio vantaggio.

Considerate quasi estinte, le SRAM sembrano destinate a una seconda giovinezza grazie alla richiesta di alte prestazioni e, soprattutto, di diminuzione dei consumi da parte dei dispositivi indossabili.

Molti dei principali produttori di memorie RAM statiche hanno sviluppato una serie di innovazioni per soddisfare in particolare modo le richieste provenienti dal mercato dei sistemi indossabili – dalla maggiore affidabilità all'implementazione di nuovi tipi di package. Azienda di riferimento nel settore delle SRAM, Cypress è una protagonista nel mercato dell'Internet of Things, proponendo una gamma di memorie che spazia dai modelli che garantiscono la più elevata affidabilità a quelli offerti in package Cps (Chip Scale Package) di dimensioni miniaturizzate.

Affrontare le sfide della odierna progettazione di circuiti flessibili e rigido-flessibili

I progetti dei circuiti stampati flessibili e rigido-flessibili odierni stanno diventando sempre più complessi: è perciò indispensabile che i moderni strumenti di progettazione siano capaci di gestirne correttamente gli specifici costrutti e le peculiari regole che ad essi vanno applicate. I PCB flessibili e rigido-flessibili vengono ormai utilizzati in tutte le tipologie di prodotti elettronici, a partire dai piccoli dispositivi per il mercato consumer, fino agli apparati destinati ai settori militare e automobilistico, dove affidabilità e sicurezza rappresentano dei fattori critici. I requisiti di densità e di performance che caratterizzano i sistemi PCB più avanzati sono decisamente complessi, tuttavia il nuovo flusso **Xpedition**

di **Mentor Graphics** include tecnologie d'avanguardia che consentono una gestione efficace della progettazione e della verifica in 3D delle strutture rigido-flessibili.

La tecnologia per l'ambito rigido-flessibile presente in Xpedition agevola l'intero processo di progettazione: a partire dalla creazione iniziale dello stack-up, fino all'hand-off per la produzione. Per gli ingegneri è ora possibile progettare

PCB complessi, sia rigidi sia flessibili, all'interno di un ambiente 3D di progettazione e di verifica che offre il pieno supporto metodologico necessario per ottenere risultati "correct-by-construction". La verifica 3D garantisce che le zone di piegatura siano nelle posizioni corrette e che gli elementi presenti sulla scheda non interferiscano con la piegatura. Le revisioni di ottimizzazione sui progetti di circuiti flessibili sono possibili fin dalle fasi iniziali del processo di sviluppo, prevenendo costose fasi di riprogettazione. Gli utenti sono infine in grado di esportare un modello solido tridimensionale del PCB verso gli strumenti di MCAD, rendendo così possibile una efficiente co-progettazione di tipo bi-direzionale del suo involucro esterno.

Il flusso Xpedition di Mentor integra inoltre al proprio interno lo strumento di analisi high-speed di HyperLynx, per il controllo delle prestazioni in termini di signal integrity e di power integrity delle strutture complesse di stack-up di tipo rigido-flessibile. Per una corretta preparazione alla fase di fabbricazione, Xpedition è in grado di esportare tutte le informazioni relative sia alle sezioni rigide sia a quelle flessibili

nel diffuso formato ODB++, al fine di eliminare ogni possibile ambiguità nei dati e di comunicare in modo assolutamente chiaro alla fabbrica di produzione l'intento progettuale della scheda.

Alcune caratteristiche del nuovo flusso Xpedition, che consentono di garantire uno sviluppo efficiente dei circuiti rigido-flessibili:

- Definizione dello stack-up rigido-flessibile con outline unici per ogni regione, che semplifica le modifiche del progetto rispetto all'approccio con gli stack-up per zona. Possibilità di includere nel progetto dello stack-up i materiali standard tipici dei circuiti flessibili (come laminati, strati di copertura di tipo 'embedded' o 'bikini', elementi di rinforzo rigido o 'stiffeners', adesivi, etc.).

- Pieno supporto alla gestione delle zone di piegatura, con la definizione di dove e come il PCB debba essere piegato, ivi incluso il placement dei componenti ed il routing sugli strati flessibili, il riempimento delle aree piane, la definizione dei pad con forma a goccia (tear drops, trace drops). Una volta definiti i punti di piegatura, è inoltre possibile

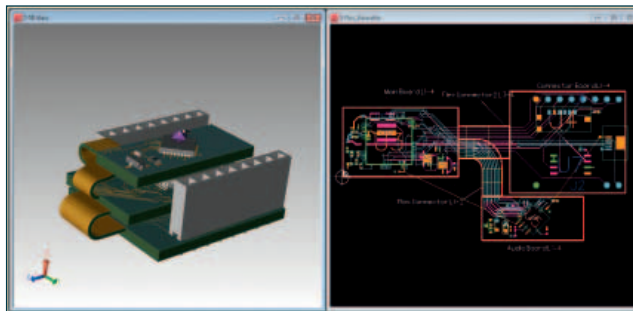
visualizzare e validare il progetto in forma 3D, per confermare l'assenza di collisioni.

- Potente interfaccia utente, dotata di strumenti di selezione semplici ed intuitivi, per una gestione efficiente delle attività di progettazione.

- Funzionalità di ERC (Electrical Rule Checking), dotata di motore di controllo personalizzabile per regole locali e di un insieme di controlli post-design, per garantire la conformità al primo passaggio.

- Analisi di signal integrity e di power integrity specificamente adattate alla presenza di elementi flessibili, per una modellizzazione accurata delle interconnessioni nell'attraversamento di differenti regioni degli stack-up.

- Strumenti per la validazione degli aspetti di DFM (Design For Manufacturing) e di NPI (New Product Introduction) per una gestione completa ed integrata, dalla progettazione fino alla fabbricazione.



Il nuovo flusso Xpedition Enterprise di Mentor Graphics, dotato di funzionalità di layout automatizzato permette agli ingegneri di progettare e di verificare in modo semplice i circuiti di tipo rigido-flessibile all'interno di un ambiente 3D integrato, per poter affrontare le sfide legate alla complessità degli odierni sistemi PCB

www.mentor.com/pcb/xpedition.pcb-layout
Tel 02 249894.1

nuova generazione hanno più elementi in comune con gli stessi smartphone rispetto ai precedenti dispositivi “stupidi”. In effetti, molte delle innovazioni – dalle interfacce MMI per display e touchscreen ai prodotti per la connettività wireless come BLE, WiFi e GPS – affondano le proprie radici nella tecnologia degli smartphone. Un aspetto che un progettista deve tenere nella massima considerazione è la capacità di creare dispositivi abbastanza interessanti da invogliare l'utente a continuare a utilizzarli e ad acquistarli nel corso delle successive generazioni. Lo dimostra una ricerca in cui è emerso che la metà di tutti gli activity tracker (braccialetti per il fitness) acquistati non vengono più utilizzati, mentre un terzo finiscono tra i rifiuti dopo solo sei mesi dall'acquisto. Tra i motivi della perdita di interesse vi sono la scarsità di funzioni, la difficoltà di utilizzo e la mancanza di praticità, non ultima in termini di autonomia di ricarica. Da qui la necessità di riuscire a proporre dispositivi indossabili in grado di abbinare un gran numero di funzionalità, eccellenti prestazioni e lunga durata della batteria.

Problematiche di progetto

I nuovi dispositivi indossabili richiedono l'integrazione di una varietà di blocchi funzionali in uno spazio molto ristretto, come illustrato in figura 1.

Processori, batterie e alimentatori, display, audio, MMI, interfacce e dispositivi di sicurezza sono solo alcuni degli elementi che concorrono alla creazione del dispositivo. Oltre a questi è necessario integrare anche accelerometri, giroscopi e una vasta gamma di sensori che inviano segnali che dovranno essere acquisiti ed elaborati.

Anche se il numero di funzioni non rappresenta un serio ostacolo, occorre considerare il fatto che i requisiti sono tra di loro contrastanti. L'aumento di funzionalità e prestazioni può facilmente essere ottenuto con un processore più veloce e di maggiori dimensioni, che ha comunque un impatto rilevante sugli ingombri e sull'autonomia della carica. L'attività su base continuativa di sensori e funzioni di comunicazioni contribuisce a ridurre la durata della batteria, ragion per cui i progettisti devono adottare metodologie per disalimentare quelle parti di sistema che non sono utilizzate in un dato momento. Anche se i dispositivi indossabili sfruttano parti di progetto mutate dai loro “cugini” smartphone, il problema dello spazio richiede l'adozione di regole più severe per quel che concerne i consumi e l'insorgere di problematiche legate alle interferenze elettromagnetiche (EMI).

Per raggiungere l'obiettivo di garantire prestazioni soddisfacenti in un fattore di forma ridotto con consumi ottimizzati per ottenere un'autonomia adeguata della batteria, i progettisti devono considerare molto attentamente la tecnologia del processore scelto.

Tecnologia dei processori integrati nei dispositivi indossabili

Per aiutare i progettisti a risolvere questi problemi, un numero sempre maggiore di aziende propone processori ottimizzati per applicazioni IoT e per dispositivi indossabili. I processori applicativi della serie ApP Lite di Toshiba, ad esempio, sono destinati all'impiego in orologi “intelligenti” e dispositivi per il monitoraggio delle attività. Il più recente membro di questa famiglia è il modello TZ1200, il cui schema a blocchi è riportato in figura 2.

Si tratta di un dispositivo compatto (8x8x0,6 mm), basato su un processore RISC ARM Cortex-M4F 93MHz 120MHz@DD, a 32 bit a elevate prestazioni e dotato di unità di protezione della memoria e di un versatile processore di interrupt in grado di funzionare a una frequenza massima di 120 MHz. Questo core, abbinato al modulo di gestione della potenza integrato, permette al processore TZ1200 di assorbire solamente 78 µA/MHz durante il funzionamento normale. Con una batteria da 200 mAh e un apposito software di gestione della potenza, il tempo tra le ricariche è di circa



Fig. 2 – Schema a blocchi del processore TZ1200

una settimana per i cardiofrequenzimetri e di circa un mese per gli orologi.

Oltre ai 2,2 MB di SRAM embedded ad alta velocità, il dispositivo TZ1200 integra al suo interno interfacce per chip di memoria esterni come SPI NOR, SPI NAND ed eMMC. Un controller LCD avanzato con motore grafico 2D supporta i protocolli MIPI DBI (Display Bus Interface) e DSI (Display Serial Interface) ed è compatibile con display HVGA (480x320) a 30 fps e display QVGA con frequenze di aggiornamento fino a 50 fps.

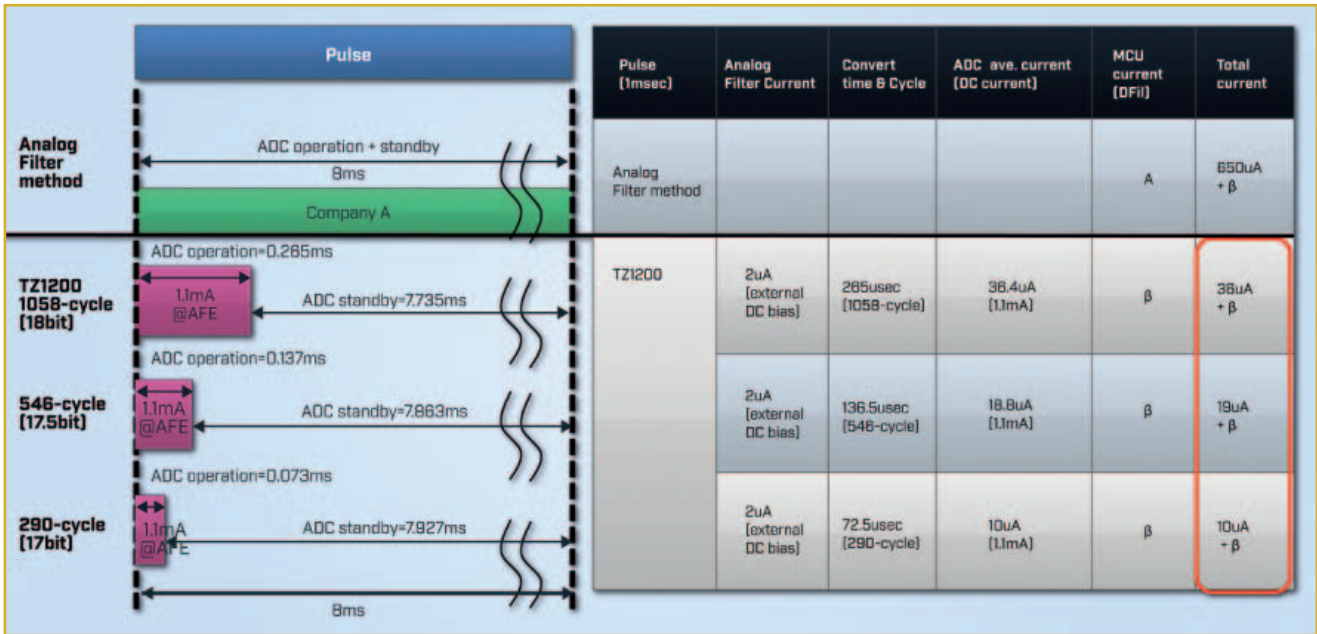


Fig. 3 – Il funzionamento intermittente garantisce un maggior risparmio energetico

L'acceleratore grafico 2D (GFX) si propone come una piattaforma ad alte prestazioni tracciare, ruotare e ridimensionare immagini su un display, oltre a effettuare conversioni di colore. Ciò riduce il carico di lavoro sul processore e contribuisce a migliorare ulteriormente l'efficienza energetica. L'impiego di sensori esterni e dispositivi periferici in grado di monitorare l'attività e il movimento è supportato da interfacce integrate USB, UART, SPI e I2C in combinazione con un motore hardware di compressione e decompressione dei dati senza perdite di informazioni. Un elemento particolarmente importante del nuovo processore è il front-end analogico ad alta precisione (AFE, Analogue

Front-End) che combina un convertitore analogico/digitale (ADC) delta-sigma a 24 bit, un ADC a 12 bit, un convertitore digitale/analogico (DAC) a 12 bit e un LED DAC. Uno dei grandi vantaggi del blocco funzionale AFE è la rilevazione di tipo diretto, ossia le uscite dei sensori analogici possono essere collegate direttamente all'ADC ad alta risoluzione del TZ1200. Ciò contribuisce a ridurre lo spazio occupato, i consumi e le interferenze EMI e a semplificare il progetto grazie all'eliminazione dei tradizionali elementi richiesti per il "pre-condizionamento" (filtro passa-alto, amplificatore ad alto guadagno e filtro passa-basso) dei segnali. Nella rilevazione diretta, queste funzioni di condizionamento vengono svolte a livello software direttamente nel processore. In questo modo, il blocco AFE semplifica l'implementazione e migliora le prestazioni di funzioni tipiche dei dispositivi indossabili come la misura dell'impedenza (nella tecnica della risposta galvanica della pelle o GSR, Galvanic Skin Response), la misura della tensione (utilizzata per il monitoraggio cardiaco tramite "circuito di monitoraggio della gamba destra") e la misura della corrente richiesta nella misura del battito cardiaco tramite fotopleletismografo a LED e la misura della saturazione di ossigeno tramite ossimetro a impulsi (SpO₂).

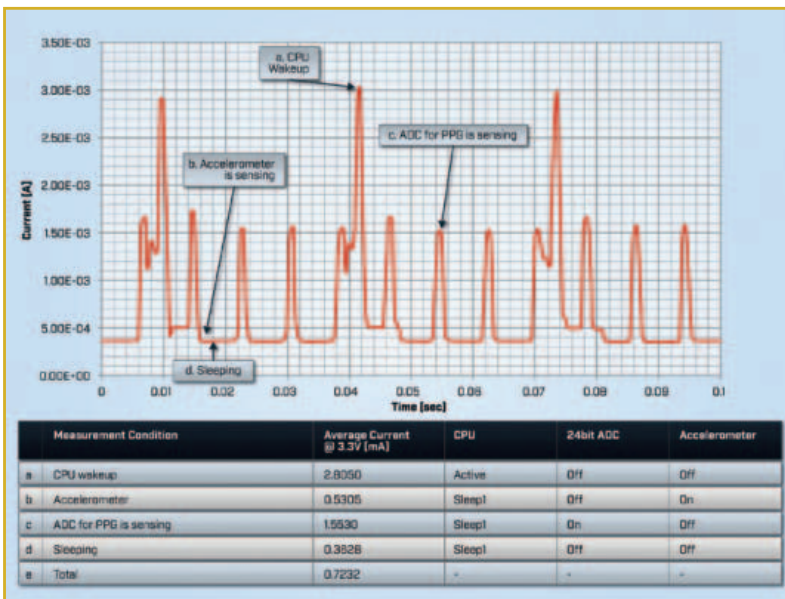


Fig. 4 – Misura della frequenza cardiaca

Un esempio applicativo: la misura della frequenza cardiaca

Un esempio applicativo: la misura della frequenza cardiaca

Un'applicazione chiave della maggior parte degli indossabili orientati al fitness

è la misura del battito cardiaco. Questa funzione deve permettere un monitoraggio visivo continuo da parte dell'utente. Un monitoraggio continuo, tuttavia, ha un impatto significativo sul consumo di energia e quindi sulla durata della batteria. Le soluzioni tradizionali che utilizzano il filtraggio esterno lasciano poca libertà alla scelta del metodo di monitoraggio continuo, come illustrato nella prima riga di figura 3.

Tuttavia, a seconda della risoluzione richiesta (è possibile ottimizzare precisione e velocità in base all'utilizzo previsto), il processore TZ1200 può essere configurato per diversi livelli di funzionamento intermittente. Come illustrato in figura 3, ciò implica che è possibile ridurre il consumo di corrente totale del sensore di monitoraggio del battito cardiaco di oltre il 98%, rispetto a un sistema tradizionale. Inoltre, poiché l'ADC a 24 bit utilizza una FIFO x 16, la CPU non deve necessariamente attivarsi ogni volta che viene ricevuto un segnale dal sensore (Fig. 4). Ciò significa che il consumo complessivo medio di corrente, incluso il LED di monitoraggio del battito in uscita, può essere di soli 0,85 mA.

Un supporto completo

Oltre alla tecnologia del processore, i progettisti di dispositivi indossabili richiedono ecosistemi di supporto sempre più sofisticati che permettano loro di accelerare le fasi di prototipazione e di collaudo per ridurre il time-to-market. Nel caso del processore TZ1200 ApP Lite, Toshiba ha realizzato una scheda di valutazione completa. Questa scheda abbina il processore con memorie SPI-Flash ed eMMC, I/O per circuiti audio, un sensore a 6 assi, un di-

splay DSI con schermo tattile e funzioni di comunicazioni Bluetooth Low Energy.

La scheda di valutazione è dotata di un software che permette una rapida creazione dell'interfaccia grafica, e comprende una libreria di immagini e un middleware grafico per la loro manipolazione. Esso include operazioni di riempimento, funzione di "blit e blend" e programmi per la rotazione e l'animazione. La scheda di valutazione può essere utilizzata anche insieme ai tool di supporto e ai BSP dei principali fornitori di tool per sistemi embedded.

**SMALLER
STRONGER
FASTER**



Sign Up
ROHM E-Newsletter ▶▶▶



È l'ora del wireless short-range ultraveloce

Paolo De Vittor

Sembra proprio che sia finito il tempo dell'attesa: sono infatti finalmente disponibili alcune tecnologie wireless in grado di consentire la condivisione di contenuti, video e giochi in alta risoluzione ad altissima velocità

Da alcuni anni siamo ormai abituati a sfruttare diffusamente le reti WiFi per tutta una serie di applicazioni, che vanno dalla connettività Internet alle comunicazioni cellulari, dal pilotaggio remoto delle stampanti alle reti dati in genere. Oggi, big come Intel assieme ad aziende di primo piano quali ad esempio Microsoft, Apple, Qualcomm, Dell, Agilent, AMD, Cisco, Sony, Nec, Toshiba, Samsung, Panasonic, STMicroelectronics, Texas Instruments e NXP – tanto per citarne alcune – supportano un nuovo standard wireless ad ultraveloce che promette di consentire velocità di comunicazione fino ad ora irraggiungibili dalle attuali reti WiFi.

Il protocollo WiGig

Si tratta dello standard WiGig (detto anche "Gigabit WiFi"), che prende il nome da Wireless Gigabit Alliance, un consorzio formato da oltre 40 aziende del settore. Questa tecnologia è nata per superare le limitazioni della classica WiFi, e consentire comunicazioni wireless multi-gigabit sfruttando la banda dei 60 GHz. La costituzione dell'alleanza WiGig (Fig. 1) per promuovere il protocollo IEEE 802.11ad è avvenuta nel 2009, e successivamente, è entrata a far parte a pieno titolo della WiFi Alliance. Non solo, ma



Fig. 1 – Logo dello standard WiGig

WiGig e VESA hanno stipulato un accordo per lo sviluppo di una serie di prodotti multi-gigabit DisplayPort in grado di utilizzare la connessione HDMI.

WiGig è stata pensata per estendere le tradizionali possibilità di comunicazione delle reti WiFi in modo da permettere la comuni-

cazione multi-gigabit di dati, audio e video. Lo standard richiede l'impiego di dispositivi tri-band in grado di operare nelle bande di 2.4, 5 e 60 GHz, consentendo un transfer-rate teorico fino a ben 7 Gbit/s, con velocità quindi superiore allo standard 802.11ac (Tab. 1) ma ben 11 volte più veloce dell'802.11n, pur mantenendo comunque una perfetta compatibilità con gli esistenti apparati WiFi. Ciò significa ad esempio poter scaricare un film HD a 1080p in soli tre minuti anziché in un'ora come richiesto dall'802.11n, o ancora poter trasferire l'intero contenuto di un DVD Blue-Ray da 25GB in meno di un minuto, con una velocità analoga a quanto ottenibile con gli slot USB 3.0, che però sono cablati. Si noti però che la banda a 60 GHz non permette di superare ostacoli quali i muri, per cui è ideale negli spazi aperti o in ambienti chiusi dove è importante garantire un'elevata velocità di comunicazione o una grande banda passante. Grazie al pieno supporto della tecnica del "phase array antenna beamforming", è comunque possibile operare anche

Tabella 1 – Tabella comparativa delle caratteristiche di massima degli standard relativi al protocollo di comunicazione wireless 802.11

Standard	Anno introduzione	Frequenza portante (GHz)	Ampiezza di banda (MHz)	Data-rate massimo (Mbit/s)	Copertura area chiusa (m)
802.11a	1999	5	20	54	35
802.11b	1999	2.4	22	11	35
802.11g	2003	2.4	20	54	40
802.11n	2009	2.4, 5	40	300	70
802.11ac	2013	5	160	1.3 Gb/s	35
802.11ad	2012	60	2.1 GHz	7 Gb/s	60
802.11ay	2017	60	8 GHz	100 Gb/s	60



Fig. 2 – Con il WiGig più apparati possono cooperare scambiandosi dati ad elevata velocità senza alcun cablaggio fisico

all'elevata banda passante disponibile, il protocollo WiGig è in grado di permettere la trasmissione di dati da e verso vari tipi di periferiche per PC (stampanti, scanner, hard-disk esterni), wireless networking per ufficio nonché smartphone, tablet, monitor, videoproiettori, video-streaming



Fig. 3 – Scheda Intel tri-band WiGig AC17265

per HDTV, videoregistratori digitali, apparati per home-theater, speaker wireless, set-top box, videocamere, videogiochi e audio hi-fi (Fig. 2). Prossimamente il protocollo WiGig verrà esteso e reso complementare all'attuale Wireless USB. Non solo, ma si calcola che entro la fine del 2016 verranno introdotti in commercio almeno 14 miliardi di chipset tri-band WiGig (fonte ABI Research), ovvero circa metà dell'intero mercato dei dispositivi WiFi. Un altro studio prevede che nel 2020 i dispositivi che utilizzeranno una connessione wireless saranno oltre 200 miliardi.

Il ruolo dei produttori

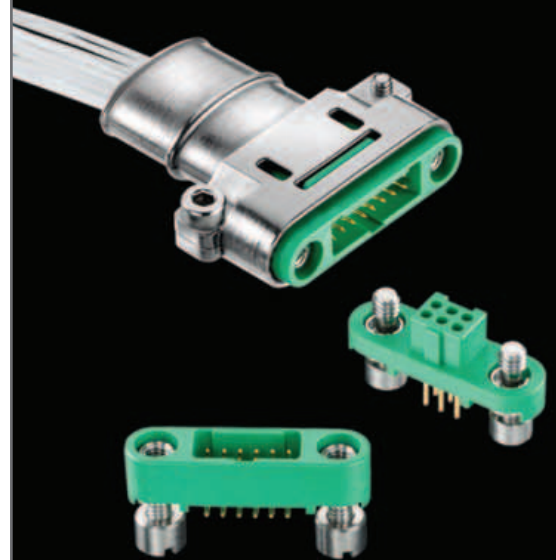
Fra i numerosi soci della Wireless Gigabit Alliance, Intel è sicuramente una delle società più attive in questo settore e sta dimostrando di voler svolgere un ruolo di primo piano nell'ambito delle applicazioni wireless. Intel, infatti, propone la propria "wireless docking technology", supportata dai nuovi processori Skylake. Il dispositivo client utilizza una scheda Intel tri-band AC17265 (Fig. 3), abbinata a un modulo antenna Intel M10041R. I dispositivi che si collegano (notebook, tablet e altri sistemi) si possono connettere alla docking station grazie ai moduli Intel M13100.



Fig. 4 – Intel fornisce una WiDock che gestisce lo standard Wireless Gigabit e si basa su scheda AC19260 supportata da processori Intel di sesta generazione

La stessa Intel fornisce una WiDock (Fig. 4) che gestisce lo standard Wireless Gigabit e si basa su scheda AC19260 supportata da processori Intel di sesta generazione. La WiDock permette il trasferimento di file di grosse dimensioni

in ambienti complessi e pieni di ostacoli, coprendo distanze fino a 10 metri in ambiente chiuso, e ciò grazie al fatto che il fascio di onde è in grado di adattarsi all'ambiente modificando la fase di trasmissione dei singoli elementi di antenna. Grazie



Maggiore affidabilità

Minore ingombro

Nuovo sistema Screw Lock per una maggiore resistenza

- Gusci in metallo per il massimo scarico della trazione e schermatura RF
- Fino a 45% più piccoli e 75% più leggeri di un Micro-D
- Resiste a estremi di shock, vibrazioni e temperatura
- Eccellenti proprietà di out-gassing



gecko^{SL}

www.harwin.com/gecko-sl

su quattro canali a 60 GHz alla velocità di 7 Gbit/sec in maniera indisturbata da altri canali radio presenti nell'ambiente. Tale soluzione si prefigge di abolire l'impiego di



Fig. 5 – Scheda WiGig Dell MiniPCIe basata su chip Wilocity e Atheros

cavi HDMI, DisplayPort, USB 3.0 e PCIe e supporta senza problemi comunicazioni multi periferica e multiutente contemporaneamente. Anche Dell fornisce una scheda WiGig MiniPCIe con sigla DW1601, basata su chip Wilocity e Atheros di Qualcomm (Fig. 5) che supporta

sia lo standard 802.11ad che i classici 802.11 a/b/g/n. Dell ha a catalogo anche la docking station D5000 (Fig. 6), che si basa sul nuovo processore Intel Core vPro di quinta generazione e utilizza la scheda Intel AC17265, affiancata dalla nuova docking-unit Trinity (Fig. 7) che dispone di connettori per VGA, mini DisplayPort, HDMI, 2xUSB 2.0, 3xUSB 3.0 ed una presa di rete.

Lo standard WiDi

Sempre Intel aveva sviluppato, già nel 2010 e presentandolo al CES di Las Vegas, il protocollo WiDi (Wireless Display, Fig. 8) per poter veicolare in maniera wireless contenuti dati, audio e video fra computer e periferiche quali tipicamente HDTV, con qualità 1080p a 60fps e suono surround 5.1. Oggi lo standard WiDi – implementato in un'ampia serie di dispositivi commerciali – supporta anche portanti a

5GHz e display Ultra HD con risoluzione fino al 4K nonché dispositivi certificati Miracast.

La proposta WirelessHD

Il consorzio WirelessHD ha formulato anch'esso alcuni anni fa la proposta di uno standard che opera a 60GHz, ottimizzato per il trasporto di segnali video, ma non è WiFi-compatibile. Questo standard – che all'origine era stato proposto come estensione ad alta velocità dell'IEEE 802.15.3c – supporta il formato a 1080p/60Hz con un error-rate di 10E-9 pixel, oltre che tutti i formati EIA-861 nonché la tecnica del picture-in-picture e da singola fonte a display multipli. Per quanto riguarda l'audio, la WirelessHD supporta due canali a 192KHz, 5.1 canali a 24-bit e 96KHz in modulazione LPCM nonché 13.1 canali a 24-bit e 192KHz in Dolby TrueHD compresso o in DTS-HD.

Questo standard può raggiungere data-rate dai 10 fino a 28 Gbit/s, ciò che permette la trasmissione simultanea di video HD non compresso, di audio multi-canale e di dati. Grazie alla tecnologia a multiplexing OGDGM con beamforming di tipo adattativo, la WirelessHD può operare entro un range di 10 metri. La protezione dei contenuti è garantita dalla procedura DTCP (Digital Transmission Content Protection) e dal supporto ad HDCP 2.0, una specifica di protezione associata al port HDMI. Gli impieghi tipici comprendono HDTV compresi gli apparati capaci di riprodurre il 3D, i lettori di DVD Blue-Ray, set-top box, videogiochi e monitor HD.



Fig. 8 – Logo dello standard Intel WiDi



Fig. 6 – La docking station Wireless WiGig di Dell D5000



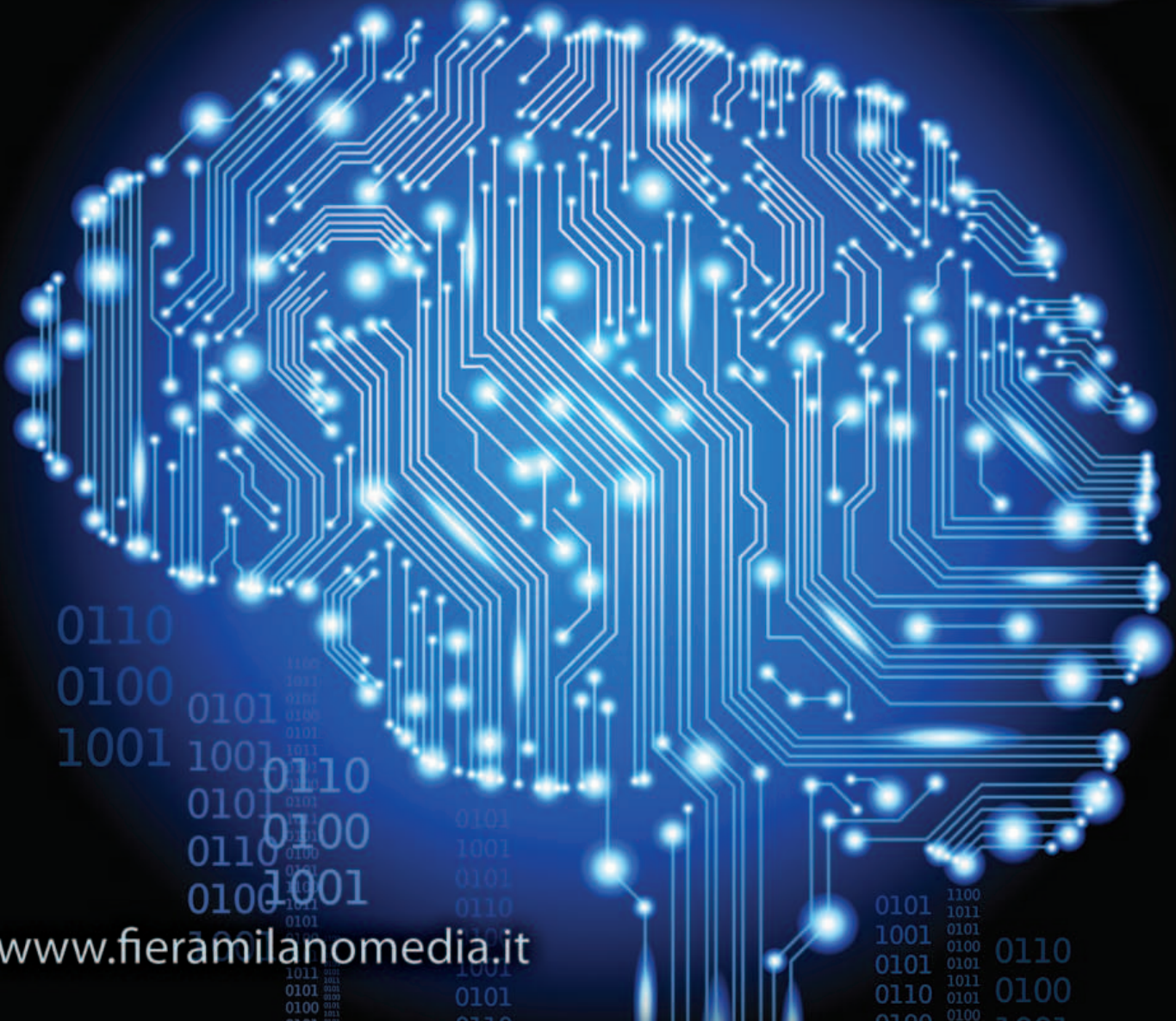
Fig. 7 La nuova docking-unit WiGig Trinity di Dell

Tecnologie similari

Fra le varie tecniche proposte negli scorsi anni per le comunicazioni wireless ad alta velocità, vale la pena di citare la UWB (Ultra-Wide Band), un protocollo che si basa sullo standard messo a punto dalla WiMedia Alliance che utilizza la modulazione OFDM sulla banda dai 3 ai 10GHz permettendo data-rate fino a varie centinaia di Megabit/s entro un raggio massimo di 10 metri.

Un altro standard sviluppato negli scorsi anni è il WHDI (Wireless Home Digital Interface) sviluppato da Animon. Utilizza la banda dei 5GHz e permette data-rate fino a 1.5Gbit/s. Grazie alla portante a frequenza ridotta, può raggiungere i 30 metri e propagarsi anche attraverso i muri, divenendo quindi ideale anche per l'home office. Poiché è valido anche per l'HDTV, è utilizzabile per i formati 3D delle specifiche HDMI 1.4a, e molti apparecchi TV sono dotati di interfaccia VHDI.

The power of brain



www.fieramilanomedia.it

EMBEDDED
NOVEMBRE 2011 42

contradict

LA CONNETTIVA EMBEDDED
Moduli COM e ARU
AMD Star5 G1
In nuova Frontiera

RASSEGNA
Test di stress
per un software
sicuro ed affidabile

Facciamo del Terzo anno
il campionato
emergenti del mercato
Sistemi integrati
Componenti personalizzati
il cuore della Mtu.

CLASSIFICAZIONE
1°
2°
3°
4°
5°
6°
7°
8°
9°
10°
11°
12°
13°
14°
15°
16°
17°
18°
19°
20°
21°
22°
23°
24°
25°
26°
27°
28°
29°
30°
31°
32°
33°
34°
35°
36°
37°
38°
39°
40°
41°
42°

SHINYKIT

EO NEWS

Sempre più verde l'industria europea

+3% per il mese di chip analogici

Ancora il segno meno per la Digital Technology

Microprocessori serie R da Amd

Non perdere la bussola

ABBONATI ON-LINE

Topflight

EO elettronica oggi

DOSSIER
NUOVI MODELLI DALLE NUOVE TECNOLOGIE

COVER STORY
RIFORMI DI TEST MECCANICHE COLLEGATE CHISEL ED EFFETTI

YOKOGAWA
Sospensori EL850
Sistemi di test meccanici: collegare cause ed effetti

DIGIKEY.IT

SPRETEGGIA GRATUITA
PER I CLIENTI
A 99 €

Per maggiori informazioni: **Giuseppe De Gasperis**
giuseppe.degasperis@fieramilanomedia.it - tel. +39 02 4997 6527



Condensatori al tantalio per applicazioni automotive

Jayson Young
Director of polymer capacitor
KEMET

Caratterizzati da efficienza volumetrica elevata e stabilità nel tempo e in temperatura, i condensatori al tantalio rappresentano una valida opzione per gli apparecchi consumer mobili e per l'elettronica automotive. Mentre i principali produttori operanti nel settore dell'elettronica consumer ne sfruttano appieno le potenzialità della tecnologia, la diffidenza delle Case automobilistiche, soprattutto negli Stati Uniti, potrebbe frenarne la diffusione

Ormai da più di due decenni, i produttori di autoveicoli stanno incorporando un numero sempre maggiore di sistemi elettronici per ridurre le emissioni, migliorare la sicurezza e introdurre nuove funzionalità in grado di catturare l'attenzione dei clienti. I dispositivi per la sicurezza, come gli airbag e i freni antibloccaggio, come pure i sistemi di assistenza al conducente, quali i sensori anticollisione e la funzione parcheggio assistito, sono di norma controllati elettronicamente. I servosterzi si stanno trasformando da sistemi idraulici a sistemi elettronici per ridurre peso e costi. I sistemi di infotainment stanno diventando sempre più sofisticati, e spesso comprendono uno o più schermi LCD per visualizzare il video acquisito dalle videocamere, le mappe GPS, e per assicurare l'accesso alla crescente varietà di applicazioni per l'auto connessa.

Con l'emergere dell'auto connessa, le aziende operanti nel settore consumer e i pionieri di internet stanno facendo il loro ingresso in massa nel settore automotive. Alcuni stringono collaborazioni con le principali Case automobilistiche per garantire la fruizione in mobilità di Internet ai conducenti e ai passeggeri. Altri potrebbero avere ambizioni ancora più spinte: il concetto di Google, fortemente pubblicizzato, di auto a guida autonoma è per ora accantonato, ma la società ha dimostrato di disporre di tutto quanto necessario, in termini di risorse e visione, per entrare nel mercato delle auto. Più di recente, si sono diffuse delle voci secondo le quali Apple sta lavorando al progetto di un'auto elettrica. Se la società riuscirà a replicare il successo dei propri dispositivi mobili in campo auto-

motive, il modo in cui le auto saranno progettate, costruite e vendute potrebbe essere in procinto di cambiare drasticamente.

In ogni caso, i sistemi elettronici ad alte prestazioni saranno sempre più diffusi nelle future auto. Le aziende che producono dispositivi mobili realizzano dispositivi sottili e semplici da utilizzare che garantiscono una fruizione sempre migliore e gli utenti si aspettano di ritrovare tali caratteristiche nei sistemi elettronici presenti a bordo delle proprie auto.

Una naturale prudenza

Comprensibilmente, l'industria automotive è passata con molta cautela all'era dell'elettronica, mantenendo una chiara focalizzazione su temi quali sicurezza, affidabilità e tracciabilità. La qualità e la gestione della supply chain in ambito automotive possono anche essere considerate come riferimenti per eccellenza: dopo tutto, il sistema di gestione della qualità AS9100 ora usato all'interno dell'industria aerospaziale è basato su prassi mutuata dal settore automotive ed è stato sviluppato dall'American Society of Automotive Engineers (SAE). Quando si definiscono le specifiche per i componenti elettronici a bordo dei veicoli, le principali Case operanti nel settore automotive danno giustamente la priorità all'affidabilità del componente e alla sicurezza della supply chain alle prestazioni assolute. Questo atteggiamento ha incoraggiato un approccio prudente nella scelta di alcuni tipi di componenti elettronici, in particolare i condensatori al tantalio usati per espletare funzioni quali accumulo di energia, filtraggio, bilanciamento e disaccoppiamento.



Fig. 1 – I sistemi di infotainment stanno diventando sempre più sofisticati

Alcune aziende si sono spinte al punto di implementare rigorose prassi interne che vietano l'acquisto di tantalio e prescrivono ai progettisti di non inserire i condensatori al tantalio fra le specifiche. Per queste ultime, i condensatori al tantalio sono sinonimo di instabilità in termini di tempi di consegna dei componenti e di prezzi, e di timore che i dispositivi

possano prendere fuoco in caso di guasto. Preoccupazioni attualmente del tutto infondate.

In base all'esperienza maturata cooperando con i principali produttori di autoveicoli a livello mondiale, è corretto affermare che l'industria automobilistica tedesca è più disposta ad approfittare delle migliori prestazioni offerte dai condensatori al tantalio, mentre l'industria statunitense adotta un approccio un po' più conservativo.

Supply chain: superare le sfide

È vero che in passato la fornitura di tantalio grezzo è stata imprevedibile. Gran parte dei giacimenti da cui è possibile estrarre con facilità il tantalio sono situati

in regioni soggette a conflitti, come la Repubblica Democratica del Congo (DRC).

Le aziende che fabbricano prodotti al tantalio, come i condensatori, hanno cercato per ovvi motivi di evitare l'acquisto di materiali provenienti da queste aree. Questo ha costretto le società minerarie che estraggono il tantalio ad operare in altre aree del mondo. Purtroppo, i giacimenti di tantalio in regioni non interessate da conflitti tendono a trovarsi all'interno di sedimenti rocciosi, e di conseguenza



Fig. 2 – La certificazione KEMET garantisce prodotti al tantalio estranei al 100% da zone interessate da conflitti

QUECTEL: Nuovi moduli LTE!

C O D I C O®

- Multi modo CAT1 e CAT4
- Ricevitore GNSS integrato
- Basso costo e basso consumo
- Versione SMD e Mini PCIe





Fig. 3 – I condensatori polimerici per progetti automotive usano tantalio non estratto in aree interessate da conflitti

l'estrazione risulta difficile e costosa. Le organizzazioni minerarie commerciali hanno dovuto assicurare un prezzo minimo elevato al fine di rendere l'estrazione un'operazione sostenibile dal

punto di vista finanziario. In passato, quando il prezzo di mercato è calato al di sotto di questa soglia, esse hanno semplicemente fermato la produzione ed atteso un aumento del prezzo.

Questa situazione presenta certamente un rischio per la supply chain inaccettabile per le società che realizzano sottosistemi per applicazioni automotive in grandi volumi. Nel 2009, KEMET ha intrapreso azioni per superare questi problemi. La società ha instaurato un legame esclusivo con una miniera di tantalio nella provincia del Katanga della Repubblica Democratica del Congo, e ha avviato una cooperazione con le società minerarie e con la comunità locale, oltre che con organizzazioni indipendenti quali l'International Tin Research Institute (Itri) e la Coopérative des Artisanaux Miniers del Congo. Ciò ha contribuito ad assicurare le condizioni migliori possibili di lavoro e di scambio commerciale, e ha anche aiutato a gestire un programma completo di investimenti per la comunità locale. Tutto il tantalio presente nei condensatori al tantalio di KEMET proviene da questa iniziativa sicura ed estranea ai conflitti.

Inoltre, acquisendo impianti di lavorazione del tantalio negli Stati Uniti e in Messico, KEMET ha creato una supply chain unica verticalmente integrata e chiusa. Questo fornisce le migliori garanzie possibili che tutte le polveri di tantalio, i fili e altri prodotti usati nella fabbricazione dei condensatori non provengono da aree interessate da conflitti e sono immuni da ritardi o da fluttuazioni di prezzo artificiose. Nel giugno 2014, KEMET è stata la prima azienda a effettuare con successo un controllo di completa estraneità da conflitti in conformità alla Sezione 1502 del Dodd-Frank Wall Street Reform e del Consumer Protection Act, che è la legislazione americana sui minerali estratti in aree interessate da conflitti. L'Unione Europea sta attualmente mettendo a punto una legislazione simile.

Il modello di KEMET a filiera chiusa fornisce ai responsabili di filiera, soggetti a forti pressioni, le migliori garanzie che i condensatori al tantalio possano essere ottenuti in modo ugualmente facile e sicuro rispetto a qualsiasi altro componente. Vale la pena di osservare che i principali produttori del settore consumer, che sfruttano le proprietà di alta efficienza volumetri-

ca dei condensatori al tantalio in sottosistemi quali ad esempio i circuiti di potenza su scheda, per ottenere funzionalità avanzate in fattori di forma compatti, usano regolarmente i condensatori al tantalio all'interno dei propri prodotti, senza riscontrare alcun problema di approvvigionamento.

Miglioramenti tecnologici

Un altro aspetto critico che ha spinto le aziende a evitare di inserire i condensatori al tantalio all'interno delle proprie specifiche è il timore che i dispositivi possano incendiarsi in caso di guasto. I condensatori al tantalio "classici" – che presentano un catodo in diossido di manganese (MnO₂) potrebbero, in alcune circostanze, prendere fuoco o emettere fumo in caso di guasto del componente. Il rischio di questo tipo di guasto è legato all'elevato contenuto di ossigeno del catodo.

I condensatori al tantalio polimerici, a differenza dei dispositivi con catodo in MnO₂, presentano solo modalità di guasto "innocue", senza alcun rischio di incendio. Oltre a ciò, i dispositivi sono caratterizzati da bassissimi valori della resistenza serie (ESR), che assicurano la minimizzazione della produzione interna di calore e delle perdite di energia. Di conseguenza, l'ESR ridotta contribuisce ad aumentare affidabilità e efficienza, elemento di estrema importanza nelle odierne applicazioni automotive. I condensatori polimerici al tantalio sono disponibili da più di quindici anni, e i dispositivi di classe automotive sono attualmente all'avanguardia dello sviluppo.

Sfruttando i recenti progressi nel campo del packaging, è ora possibile produrre condensatori polimerici al tantalio che possono soddisfare i requisiti dello standard AEC-Q200, pur continuando ad assicurare le medesime caratteristiche - efficienza volumetrica elevata, stabilità ed ESR ridottissima – richieste dall'industria automobilistica per conseguire obiettivi quali efficienza energetica ottimale, dimensioni compatte dei moduli, alta affidabilità, robustezza e lunga vita operativa.

KEMET ha introdotto nel 2015 i primi condensatori polimerici al tantalio completamente qualificati secondo le specifiche AEC-Q200, con caratteristiche particolari che includono un terminale anodico robusto, la permeabilità ridotta dell'alloggiamento e la minimizzazione degli effetti di migrazione per una maggiore integrità, oltre alla presenza di un sistema integrato di protezione dall'umidità. Questi condensatori T598 sono testati in conformità alle specifiche AEC-Q200, a 125 °C e fino a 1000 ore, in presenza di carico e di un'umidità relativa (RH) dell'85% a 85 °C. I componenti sono soggetti alle procedure PPAP/PSW e di controllo delle modifiche. Attualmente sono disponibili condensatori fino a 16V, ai quali verranno aggiunte versioni in grado di operare a tensioni superiori.

elettronica  plus.it



Click & START

A deep insight into the electronics technologies that will reshape the world

www.elettronica-plus.it

network
TECH  plus.it

Lead your business


FIERA MILANO
MEDIA

Tecniche di misura dell'integrità dei segnali con analizzatori di reti, riflettometria e modellazione

Heidi Barnes
Jeff Most
Mike Resso
Keysight Technologies

L'integrità dei segnali (SI, *Signal integrity*) si riferisce allo studio dei fenomeni di attenuazione e degrado che possono verificarsi in un segnale durante il suo cammino (canale) da un trasmettitore a un ricevitore

In un mondo ideale, i segnali emessi da un trasmettitore verrebbero istantaneamente catturati dal ricevitore senza alcuna modifica. Esistono metodi di equalizzazione, applicabili sia nel trasmettitore, sia nel ricevitore, che aiutano a correggere le perdite introdotte dal canale, ma tutte hanno delle limitazioni e il canale deve comunque garantire un minimo livello di prestazioni. I tecnici che si occupano di integrità dei segnali devono affrontare la sfida di come poter caratterizzare le perdite del segnale che si verificano e identificare gli elementi chiave che ne influenzano le prestazioni. L'utilizzo delle analisi nel dominio del tempo e della frequenza, sia durante la simulazione, sia mediante le misure, rappresenta un'opportunità decisiva per diventare rapidamente dei veri esperti nella progettazione di canali di comunicazione adeguati.

Modelli di simulazione

A partire dalla simulazione, è possibile costruire un modello a parametri distribuiti del canale utilizzando le misure, oppure la simulazione elettromagnetica e/o dei modelli algoritmici concatenati per predire le prestazioni complessive di un canale. Si può osservare un segnale in uscita tramite un diagramma ad occhio, per valutarne le prestazioni aggregate, ed effettuare simulazioni con metodi di calcolo a "forza bruta" variando centinaia di variabili, per vedere quale combinazione di esse garantisce risultati migliori. Un'opzione migliore consiste nell'effettuare una rapida analisi nel dominio del tempo e della frequenza

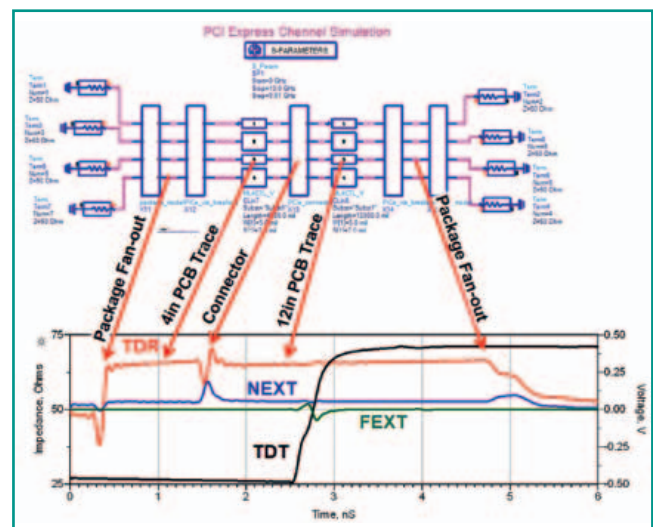


Fig. 1 – Modello a parametri distribuiti del canale fisico

per capirne di più e ridurre così le variabili di progetto che devono essere simulate. La figura 1 mostra come le tecniche di riflettometria (TDR) e trasmissività (TDT) nel dominio del tempo possano essere utilizzate per ricavare informazioni spaziali su cosa stia succedendo a un segnale durante il suo cammino lungo il canale. L'analisi TDR mostra dove si verificano le riflessioni che riducono la potenza di segnale che riesce a raggiungere il ricevitore. L'analisi TDT mostra come il tempo di salita venga degradato dalle perdite nel materiale del canale. La paradiافonia (NEXT, *Near End Cross Talk*) sui canali adiacenti mostra quale componente sia la probabile sorgente di rumore accoppiata, avendo lo stesso tempo di propa-

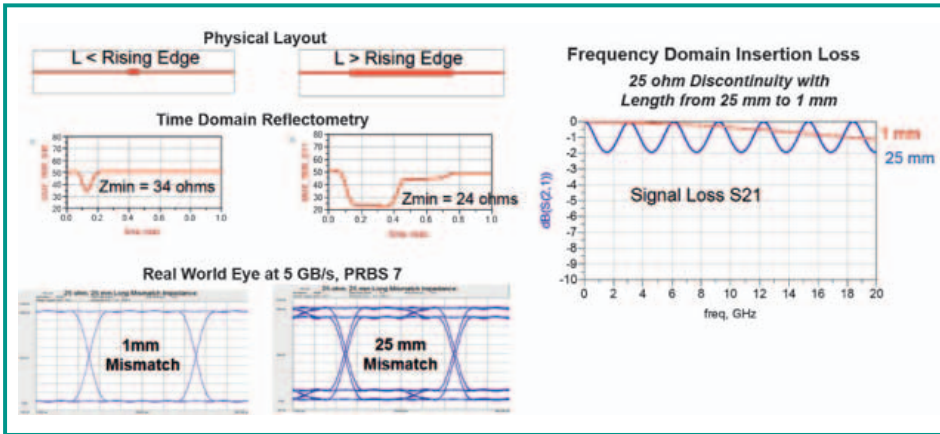


Fig. 2 – Discontinuità dell'impedenza in serie

gazione che viene visto dall'analisi TDR dalla stessa posizione.

Questo è solo uno sguardo ad alto livello che illustra la potenza dell'analisi nel dominio del tempo. Per diventare esperti nella lettura delle tracce TDR/TDT e delle perdite in funzione della frequenza, alcune semplici simulazioni possono essere d'aiuto. Due tipi fondamentali di discontinuità dell'impedenza che si incontrano in un canale sono la variazione dell'impedenza in serie e la variazione in corrispondenza di uno stub che si dirama dal cammino di trasmissione. La simulazione delle discontinuità dell'impedenza in serie (Fig. 2) da un tempo di salita più corto del segnale a un tempo molto più lungo mostra due risposte molto diverse nel dominio del tempo e della frequenza. Quando la lunghezza delle discontinuità diventa molto inferiore rispetto al tempo di salita del segnale, la riflessione diventa sempre più piccola e sempre più segnale la attraversa. Per lunghezze più elevate, la doppia riflessione ad entrambe le discontinuità dell'impedenza in serie dà luogo ad un'onda che viaggia in avanti ritardata nel tempo, che si aggiunge al segnale in direzione del ricevitore. Ciò causa un'ondulazione (*rippling*) nell'ampiezza del segnale in funzione della frequenza. Queste ondulazioni si trovano alle frequenze corrispondenti delle onde che viaggiano sfasate di 180° e quindi si sommano ad esse con interferenza costruttiva.

Osservando ora un risuonatore a stub (Fig. 3), ci si rende conto che il comportamento è simile. Quando lo stub è molto più corto rispetto al tempo di salita, la riflessione si riduce e una parte maggiore del se-

gnale riesce a raggiungere il ricevitore. Quando lo stub è molto più lungo del tempo di salita, si possono verificare perdite significative con una riflessione del 100% all'estremità dello stub, che ritornano sommandosi in modo "distruittivo" con l'onda in propagazione in avanti. La simulazione rende semplice creare una discontinuità di impedenza in serie e con stub con la stessa capacità e variazione di im-

pedenza, per confrontare il comportamento di queste due strutture nel dominio del tempo e della frequenza. Non è solamente il picco della traccia TDR che importa, ma anche la più nascosta informazione ricavabile dalla doppia riflessione che si verifica successivamente nel tempo. Con queste due semplici simulazioni, un esperto di integrità dei segnali può ora osservare il diagramma a occhio del segnale al ricevitore, una misura della risposta in frequenza ottenuta con un analizzatore di reti vettoriale (VNA), o persino una traccia TDR/TDT, e comprendere se il problema da studiare sia legato ad una discontinuità di impedenza in serie o con stub.

Utilizzo della riflettometria TDR per identificare le sorgenti di interferenza EMI nei collegamenti seriali ad alta velocità

L'informazione spaziale offerta dalle tracce TDR/TDT può anche essere sfruttata per comprendere le problematiche di interferenza elettromagnetica (EMI) derivanti dal canale fisico. Sebbene possano esserci molteplici sorgenti potenziali di disturbi EMI nei circuiti seriali digitali ad alta velocità, la più comune causa di

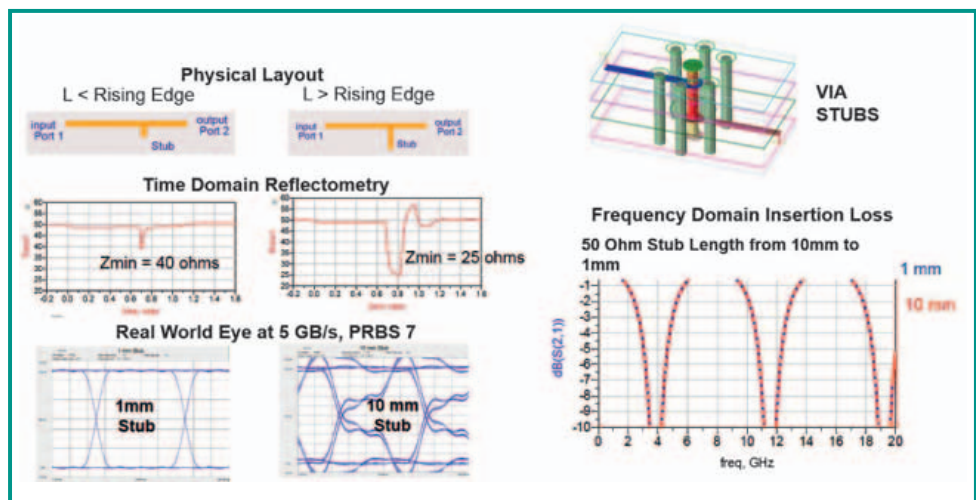


Fig. 3 – Discontinuità dell'impedenza con stub

disturbo irradiato è dovuta alle correnti di modo comune generate da un canale differenziale. Un segnale di modo comune anche di soli 10 mV su un doppino esterno può essere sufficiente per non superare le prove di certificazione sulle interferenze elettromagnetiche. In teoria, se i circuiti di pilotaggio generano un segnale differenziale perfetto e se il segnale attraversa un canale differenziale perfetto, non si genererà nessun segnale di modo comune. Sfortunatamente, nella pratica ciò avviene di rado.

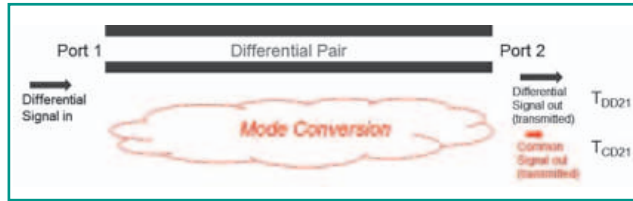


Fig. 5 – Una linea di trasmissione differenziale accoppiata

Supponendo che il circuito di pilotaggio sia perfetto e prendendo in considerazione il solo canale, qualunque asimmetria in un canale differenziale accoppiato convertirà una parte del segnale differenziale in un segnale di modo comune. Il fenomeno viene chiamato "Conversione di modo" (Fig. 5).

La conversione di modo è tipicamente causata da asimmetrie nelle linee accoppiate:

- Lunghezza e/o larghezza non identica delle linee
- Differenze "locali" nell'effettiva costante dielettrica
- Discontinuità nel piano di massa

L'analisi con riflettometria TDR può aiutare in due modi. Innanzitutto per determinare se si stia verificando o meno una conversione di modo. Si utilizza la riflettometria TDR per stimolare il canale sulla Porta 1 con un segnale differenziale e si misura la risposta di modo comune sulla Porta 2. I risultati ottenuti con un tipico backplane sono illustrati in figura 6.

Dai risultati di misura in figura 6 si possono trarre tre conclusioni:

1. Si è verificata una conversione di modo nel canale.
2. Il segnale di modo comune e il segnale differenziale

viaggiano a una velocità simile, ma non esattamente identica.

3. La velocità del fronte del segnale differenziale di stimolo ha un impatto modesto sulla conversione di modo.

L'altra modalità di utilizzo per la quale la riflettometria TDR può essere utile è nel determinare che cosa all'interno del dispositivo in prova (DUT) stia causando la conversione di modo, osservando il segnale riflesso. Di nuovo possiamo stimolare il dispositivo in prova con un segnale differenziale sulla

Porta 1, ma in questo caso osserviamo sia il segnale differenziale, sia il segnale di modo comune *riflessi* alla porta uno (Fig. 7).

Mentre lo stimolo si propaga sul canale, qualunque asimmetria incontrata genererà un segnale di modo comune. Una parte del segnale di modo comune si propagherà verso la Porta 2 e una parte si propagherà verso la Porta 1, dove verrà misurato come traccia TCD11 nella figura 7. Poiché la velocità del segnale di modo comune è simile a quella del segnale differenziale, le caratteristiche del profilo di impedenza coincidenti con il segnale di modo comune possono essere usate per determinare la causa della conversione di modo. In questo caso, si tratta dei campi di interconnessioni vie presenti nella scheda figlia e nel backplane.

Rimozione degli effetti delle fixture

Infine, uno degli elementi chiave per simulare e caratterizzare correttamente il canale a parametri distribuiti è la capacità di misurare effettivamente il solo dispositivo in prova. Alle alte frequenze non è una cosa semplice, in quanto le attrezzature e gli accessori utilizzati

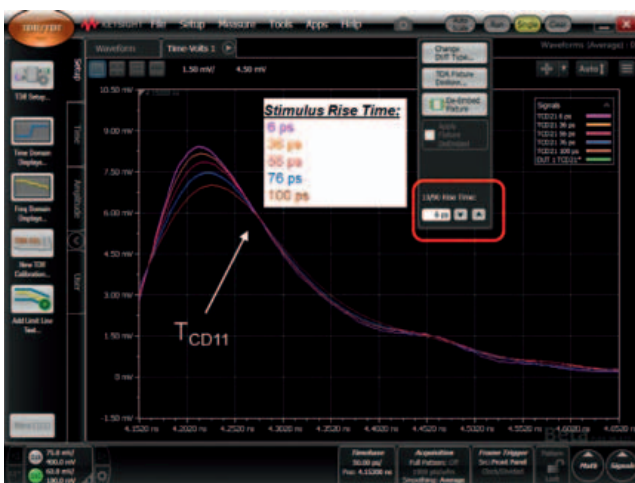


Fig. 6 – Conversione di modo nel canale (Alto: Sono state catturate entrambe le risposte, differenziale e di modo comune; Basso: Ingrandimento della risposta di modo comune e indicazione che le tracce sono state catturate con differenti tempi di salita del segnale di stimolo)

per il collegamento (*fixture*) cominciano a diventare una sorgente significativa di degrado del segnale e sono necessarie tecniche avanzate di calibrazione per rimuovere tali effetti dalle misure.

Nel corso degli anni, sono stati sviluppati diversi approcci per rimuovere gli effetti delle *fixture* utilizzate nelle misure, che ricadono in due categorie fondamentali (Fig. 8): misura diretta (elaborazione prima delle misure) e *de-embedding* (elaborazione dopo le misure). La tecnica di *de-embedding* utilizza un modello delle *fixture* e matematicamente ne rimuove gli effetti dovuti alle sue caratteristiche dai risultati complessivi. La procedura di *de-embedding* degli effetti dovuti alle *fixture* può garantire risultati molto accurati per i dispositivi in prova non coassiali senza utilizzare i complessi metodi di calibrazione basati sugli standard di calibrazione non coassiali. Le tecniche di misura dirette richiedono degli standard di calibrazione specializzati che vengono inseriti nelle *fixture* e misurati. L'accuratezza delle misure sui dispositivi è affidata alla qualità di questi standard fisici. La metodologia di calibrazione più comune è detta TRL, acronimo di *Transmission (o Thru), Reflect e Line*.

I vincoli nell'utilizzo degli standard TRL sono che:

1. I connettori e le connessioni interne (*launch*) siano tutti identici.
2. Tutte le linee di trasmissione usate come standard *thru* e *line* abbiano la stessa impedenza e costante di propagazione, mentre varino solo in lunghezza.
3. Il numero di linee necessarie dipenda dalla gamma di frequenza coperta dal kit di calibrazione. La gamma di frequenza utilizzabile per ciascuna linea è determinata confrontando la fase dello standard *line* con quella dello standard *thru*.

Nelle applicazioni di collaudo a microonde per oltre 40 anni si sono usate tecniche di calibrazione con kit appositi per gli analizzatori di reti vettoriali. La tecnica di calibrazione TRL si affida esclusivamente all'impedenza caratteristica di brevi linee di trasmissione. Da due insiemi di misure a 2 porte che differiscono solo per queste brevi linee di trasmissione e da due misure di riflessione, è possibile determinare i 12 parametri che compongono il modello di correzione. Grazie alla semplicità degli standard di calibrazione, la modalità TRL può esse-



Fig. 7 – Trovare la causa della conversione di modo

re applicata a mezzi dispersivi, come le microstrisce, le *stripline* e le guide d'onda. Con linee coassiali di precisione, la TRL ha offerto il più elevato livello di accuratezza nelle misure coassiali sin dal 1975.

Un metodo di calibrazione recentemente sviluppato, chiamato calibrazione della diafonia differenziale (*Differential Cross Talk Calibration*), noto anche come TRL differenziale (*Differential TRL*), è una variante del classico metodo TRL con segnali riferiti a massa (*single-ended TRL*) che utilizza invece strutture differenziali. Il metodo TRL differenziale è uno dei pochi algoritmi di calibrazione (insieme all'algoritmo AFR: *Automatic Fixture Removal*) che tiene conto e rimuove gli effetti degli accoppiamenti. Ha gli stessi vincoli del metodo TRL descritti precedentemente a cui si aggiungono i seguenti:

1. La conversione di modo, sia da modo comune a differenziale, che da modo differenziale a modo comune, non deve superare i -30 dB.
2. Il disallineamento temporale (*skew*) tra le linee deve essere inferiore a 10 gradi. Così come per i kit di calibrazione TRL con segnali riferiti a massa, la *fixture* può essere asimmetrica (la parte destra e sinistra non devono necessariamente avere la stessa lunghezza o impedenza) ma le *fixture* devono tuttavia essere simmetriche dall'alto in basso (un ramo rispetto all'altro della coppia differenziale).

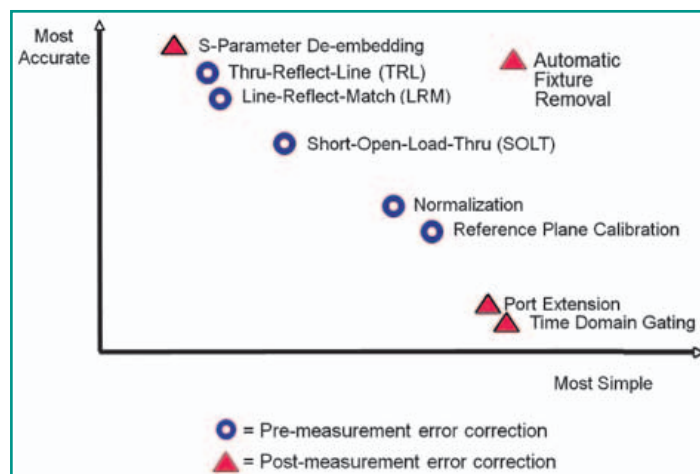


Fig. 8 – Correlazione tra semplicità di utilizzo e accuratezza di due categorie di tecniche per rimuovere gli effetti delle *fixture*

l'ultima generazione di algoritmo AFR viene spesso indicata con il

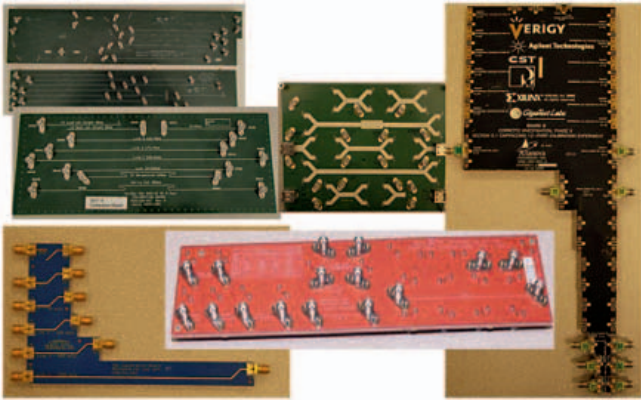


Fig. 9 – Esempi di tipici kit di calibrazione TRL

nome “1-port AFR”. Ci si riferisce al fatto che l'unica porta può essere o una porta per segnali riferiti a massa oppure una porta per segnali differenziali, ma in entrambi i casi non è necessario effettuare la misura “thru”. Ciò permette di adottare un metodo di correzione degli errori molto più semplice e pratico, poiché è sufficiente utilizzare la *fixture* a connessioni aperte come standard di riferimento, risparmiando tempo di progettazione e costi di fabbricazione. Analogamente al metodo AFR per segnali riferiti a massa, esiste anche il metodo *Differential Automatic Fixture Removal*. La differenza in questo metodo è che il “thru” è differenziale e quindi anche qualunque accoppiamento esistente nella *fixture* viene rimosso dal processo. Oltre a dover essere simmetrico (da sinistra a destra) come nel caso del metodo AFR *single-ended*, il “thru” deve anche essere simmetrico da sopra a sotto. Come nel caso della versione per segnali riferiti a massa, anche in questo caso gli standard sono più semplici da realizzare e utilizzare rispetto alla molteplici strutture TRL corrispondenti.

La figura 10 illustra un caso progettuale, il cui obiettivo è di mostrare un'applicazione dove le *fixture* 2X thru sono state fabbricate con una tolleranza tipica dei circuiti stampati del $\pm 10\%$ rispetto all'obiettivo di impedenza. Ciò significa che una impedenza differenziale attesa di 100Ω può in realtà variare da 110Ω a 90Ω , con un possibile divario di 20Ω sui livelli di impedenza 2X thru e, ancora più importante, una differenza significativa tra la *fixture* da rimuovere e l'impedenza 2X thru che viene fabbricata. Normalmente, uno dei presupposti principali nei metodi di calibrazione TRL e AFR è che la *fixture* e lo standard di calibrazione 2X thru abbiano la stessa impedenza. Oggi è stato inventato un nuovo algoritmo innovativo nel quale le differenze di impedenza tra la *fixture* e lo standard di calibrazione 2X thru possono essere tollerate. Ciò introduce un nuovo livello di flessibilità, che migliora

l'accuratezza e riduce il tempo di realizzazione evitando di dover produrre diversi lotti di schede con standard di calibrazione 2X thru. Questo algoritmo AFR potenziato (*Enhanced AFR*) riprende le originali misure Fixture A + DUT + Fixture B e poi le confronta con quelle dello standard 2X thru. Specificando che la *fixture* di caratterizzazione non è uguale alla *fixture* di misura del dispositivo in prova, l'algoritmo AFR utilizzerà l'impedenza reale della *fixture* e quindi potrà adottare l'impedenza corretta nella metodologia di correzione degli errori completa. Come si può vedere nella figura 10, il problema di causalità di avere una qualche risposta errnea prima del tempo $t=0$ viene notevolmente ridotto. Questa nuova modalità offre un

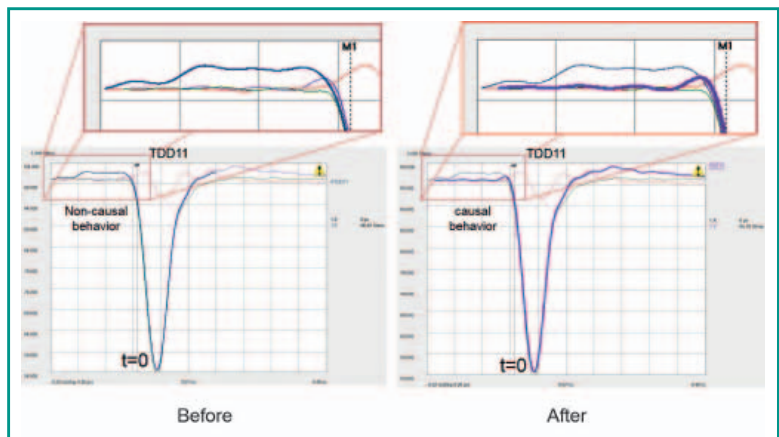


Fig. 10 – Confronto prima e dopo l'applicazione della tecnica AFR potenziata (*Enhanced AFR*)

altro avanzamento decisivo nell'accuratezza delle tecniche per la rimozione automatica degli effetti delle *fixture* e dei parametri S.

I tecnici che si occupano di integrità dei segnali hanno a disposizione molti strumenti che rendono più semplici le analisi in laboratorio. La conoscenza delle linee di trasmissione a microonde, delle tecniche di calibrazione e correzione degli errori e l'intuizione favorita dalle analisi nel dominio del tempo hanno tutte un ruolo importante nell'identificazione e la rimozione delle cause originarie dei problemi. Le tecniche di simulazione abbinata alle misure possono offrire una conoscenza approfondita di quello che succede nei canali SERDES ad alta velocità per realizzare progetti di successo.

Bibliografia

“*Signal Integrity Characterization Techniques*”, 2nd edition edited by Mike Resso and Eric Bogatin

Per info, demo e quotazioni:
infoitaly@microlease.com
 Numero Verde 800 301444

Ancora più veloci.

ENGINEER
OF THE MONTH

Accelerate i vostri progetti con gli Oscilloscopi InfiniiVision Keysight.

Grazie a caratteristiche quali trigger a zona, software di analisi integrato ed elevatissima velocità di aggiornamento delle forma d'onda il vostro progetto è già sulla rampa di lancio. Senza dimenticare il team di esperti Microlease, sempre disponibile ad aiutarvi a superare tutti gli ostacoli. Il talento ce lo mettete voi, noi ci mettiamo gli strumenti che vi permetteranno di raggiungere i vostri obiettivi, più velocemente.



Oscilloscopi InfiniiVision di Keysight	2000 X-Series	3000T X-Series	4000 X-Series	6000 X-Series
Ampiezza di banda	70 MHz – 200 MHz	100 MHz – 1 GHz	200 MHz – 1.5 GHz	1 GHz – 6 GHz
Strumenti integrati	Generatore di forme d'onda arbitrario, voltmetro digitale, analizzatore di protocollo, FFT, contatore, MSO			

**Per info, quotazioni e demo
contattate Microlease:**

infoitaly@microlease.com
Numero Verde 800 301444

www.microlease.com



Gli esperti nella gestione di strumenti di test e misura



KEYSIGHT
TECHNOLOGIES

Authorized Premium Distributor

Test d'impedenza sulle Fuel Cell

Lucio Pellizzari

Bastano pochi e semplici test per determinare l'impedenza interna delle Fuel Cell e ottimizzarne la configurazione per massimizzare l'efficienza della reazione elettrochimica e il rendimento elettrico

Le celle a combustibile sono cresciute di importanza soprattutto grazie alla semplicità del loro principio di funzionamento, che consente di ottenere energia elettrica stabilizzata attraverso una reazione elettrochimica fra l'idrogeno e l'ossigeno, con elevata efficienza e senza rilascio di residui inquinanti. La versatilità di impiego ne fa la scelta vincente per un'ampia gamma di applicazioni dall'alimentazione degli apparecchi consumer portatili alla trazione delle automobili elettriche o ibride, fino alla generazione di energia nelle grandi centrali. Inoltre, per la messa a punto bastano pochi semplici test alla portata di tutti.

Elettricità semplice

Ci sono svariate versioni di Fuel Cell che, in pratica, cercano tutte di adattare la reazione base definita per l'idrogeno molecolare $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} (+ 4e^-)$ in funzione del composto che si decide di usare al suo posto, come l'idrogeno atomico, gli idruri metallici, il metanolo o l'acido formico che hanno il vantaggio di essere molto meno pericolosi e per tal motivo semplificano l'ingegnerizzazione delle pile e ne diminuiscono i costi. L'idrogeno molecolare può essere ottenuto, ad esempio, dal metano con il processo $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3\text{H}_2$ oppure dal monossido di carbonio con la $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ ma sono allo studio molte altre tecnologie. Indipendentemente dalla reazione elettrochimica e dalla tecnologia costruttiva le Fuel Cell devono comunque soddisfare alcuni requisiti elettrici indispensabili per garantire stabilità alle prestazioni. Considerando che l'efficienza di queste pile supera il 60%, ma può agevolmente arrivare all'80% o più, si capisce che i test per determinare l'impedenza delle celle diventano importanti per ottimiz-

zarne il punto di lavoro e quantificarne le perdite interne e il rendimento. L'impedenza interna di una cella a combustibile è composta in modo prevalente dalla resistenza intrinseca dei materiali costruttivi e poi dall'impedenza introdotta nell'elettrolita dalla reazione elettrochimica che genera l'energia. La prima dipende essenzialmente dalle caratteristiche fisiche della membrana e degli elettrodi (MEA, Membrane Electrode Assembly) e dalle condizioni di temperatura e umidità in cui si trovano ma è quasi tutta confinata fra la membrana e il catodo dove avviene la ricombinazione dell'idrogeno con l'ossigeno per formare l'acqua residua mentre si può trascurare dalla parte dell'anodo dove gli atomi di idrogeno si separano dai loro

elettroni. La seconda componente di impedenza è determinata dalle condizioni di polarizzazione in cui si trova l'elettrolita e dipende dal modo in cui avviene la reazione elettrochimica, ma è generalmente inferiore alla prima. Il circuito equivalente di una cella in termini di impedenza è pertanto composto da una R_m predominante in serie con una R_e alla quale però va in parallelo una capacità C_e che tiene conto dell'inerzia che ha la reazione elettrochimica nella cella ad adattarsi alle condizioni di carico e può anche parzialmente dipendere dalla R_m . In sintesi, si definisce Equivalent Series Resistance la $ESR = R_m + R_e || C_e$.

Test economici e rapidi

I due metodi di test più diffusi sono il "Current Interrupt" (CI), noto anche come "Step Response", e la "Electrochemical Impedance Spectroscopy" (EIS), che ha come variante la "High Frequency Resistance" (HFR). Il test per interruzione di corrente o risposta a gradino è il più semplice, perché consiste nello staccare improvvisamente il carico dalla cella e misurare



Fig. 1 – Gli Impedance Meter Kikusui KFM2005 e KFM2030 eseguono test EIS sulle Fuel Cell con scansione fra 10 mHz e 10 kHz e risoluzione di 100 mΩ selezionabile fino a 0,5A, 5A o 30A

l'andamento della tensione che ne consegue. Se per esempio alla membrana sono applicati 5V e sta fluendo una corrente di 5A, nel momento del distacco si osserva sul carico una caduta di tensione di 50 mV e ciò significa che la R_m è di $50 \text{ mV}/5\text{A} = 10 \text{ m}\Omega$. Il parallelo RelCe mantiene infatti per un attimo il gradino di 50 mV ma poi tensione e corrente scendono rapidamente e ciò costringe a fare la misura con tempestività. In ogni caso, i $10 \text{ m}\Omega$ vanno distribuiti su tutta la superficie della membrana e va considerato che la precisione di questo calcolo rimane buona solo se la membrana è piccola, ossia attorno a una manciata di cm^2 ma, se si considerano membrane di 100 cm^2 o più, l'inerzia del rumore elettromagnetico diventa non lineare e introduce un'approssimazione valutabile solo in percentuale ma crescente con le dimensioni della membrana con valori che superano il 3-4% e possono arrivare persino al 10%. Pertanto, pur essendo oltremodo economico e già molto diffuso fra i costruttori di piccole batterie di ogni tipo questo metodo di test non va bene per le pile a combustibile di medie e grandi dimensioni come ad esempio quelle automotive per le quali ci sono i test EIS e HFR.

La spettroscopia dell'impedenza EIS, o "AC Impedance



Fig. 2 – Il Fuel Cell Testing System NF As-510-4 ha un modulo base per i test EIS con potenza fino a 100 W e due unità specifiche per la valutazione dell'impedenza e delle caratteristiche degli elettrodi

Testing", si esegue applicando alla cella un carico noto e poi una corrente continua sovrapposta a una corrente alternata sufficientemente piccola per non influire né sul funzionamento né sulle prestazioni elettriche della reazione elettrochimica. Quindi si misura la tensione in uscita composta da una componente continua e una alternata, si divide per la corrente applicata

e infine si sottrae la parte dovuta al carico ottenendo l'impedenza equivalente della cella in funzione della frequenza della corrente. Variando questa frequenza su un ampio spettro dalla continua fino a circa 10 kHz si osserva l'andamento dell'impedenza equivalente della cella e, per esempio, alle basse frequenze si ottiene come ESR la somma delle due resistenze R_m+R_e . All'aumentare della frequenza l'impedenza della capacità legata alla reazione elettrochimica comincia a diminuire e quindi, alzando gradualmente la frequenza, si osserva che il condensatore equivalente si trasforma poco a

L'infrarosso al massimo delle sue prestazioni



La termocamera HD FLIR T1030sc

REALIZZATA DA ESPERTI,
PER GLI ESPERTI.

GUARDA QUESTO STRAORDINARIO VIDEO SULLA TERMOGRAFIA HD SU WWW.FLIR.EU/T1030SC



The World's Sixth Sense®



Fig. 3 – Sono indirizzati alle Fuel Cell con reazione elettrochimica di elevata potenza i sistemi di test EIS e HFR che Scribner Associates propone con diverse opzioni e funzioni di misura specifiche

poco in un corto circuito fino ad annullare completamente la R_e , consentendo di misurare con precisione il valore della R_m . Per questo test occorre evidentemente un analizzatore di spettro per valutare le misure al variare della frequenza ma si ottiene un'ottima precisione, che non dipende dalle dimensioni della membrana. La HFR è simile alla EIS ma più semplice, perché ci si limita a utilizzare una sola frequenza tipicamente di 1 kHz sia per la corrente alternata sia per le caratteristiche del carico e quindi si fa una sola misura e il costo dei test si riduce di conseguenza insieme alla durata e all'impegno da parte di chi esegue i test. Evidentemente, con una sola misura la precisione è inferiore rispetto ai test EIS, che necessitano di un'intera scansione ma rimane pur sempre indipendente dalle dimensioni delle celle. Il grande vantaggio dei test HFR, inoltre, è che possono essere eseguiti in molti modelli di Fuel Cell, mentre sono in funzione senza rischi e quindi consentono di fare manutenzione preventiva. Va detto però che i test CI sono imbattibili nei costi e nella semplicità di automatizzazione e perciò sono attualmente in corso ricerche volte a migliorarne la precisione, anche per le celle di grandi dimensioni.

Fuel Cell Test sotto il Fuji

Kikusui Electronics Corp. progetta e produce alimentatori e strumenti di test per segnali di potenza. Recentemente ha introdotto i due nuovi Impedance Meter KFM2005 e KFM2030, che consentono di eseguire test EIS completi sulle Fuel Cell e ricavare la loro caratteristica corrente-tensione sull'ampio spettro che va da 10 mHz fino a 10 kHz. Entrambi gli strumenti integrano un carico con caratteristiche note e un generatore di corrente che nel primo può essere regolato da 0 a 5A oppure da 0 a 0,5A con risoluzione rispettivamente di 0,1 mA e 0,01 mA mentre nel secondo si può scegliere il range da 0 a 30A oppure ancora da 0 a 5A con risoluzione di 1 mA oppure 0,1 mA. In entrambi la tensione può arrivare al massimo a 20V e comunque la potenza massima gestibile dai due strumenti è di 60W. La scansione viene poi visualizzata con un grafico di tipo Cole-Cole che evidenzia

l'andamento dell'impedenza e i valori della resistenza intrinseca della cella con risoluzione di 100 mΩ. Nella dotazione ci sono le interfacce GPIB, RS-232C e USB e anche un display LCD retroilluminato.

Eccellenza nipponica

NF Corp. è stata fondata con l'acronimo di Negative Feedback, che evidenzia la tecnologia di controllo sviluppata per fare in modo che gli strumenti di misura non modifichino le caratteristiche dei circuiti sottoposti a test e assicurino la massima precisione di misura. Con questo spirito la società ha prodotto strumenti analogici a elevate prestazioni e nel 2002 è stata fra le prime a presentare un sistema di test automatizzato per le Fuel Cell che poi ha continuato a sviluppare fino a presentare le nuove versioni del Fuel Cell Testing System As-510. Il modulo base è l'As-510-4 ed esegue i test EIS nello spettro fra 0,1 mHz e 50 kHz, per una potenza massima di 100W configurabile secondo le esigenze con limite di corrente di 10, 50 o 100A e tensione che può arrivare al massimo a 20V mentre l'accuratezza è di $\pm 0,05\%$ in corrente e di $\pm 0,1\%$ in tensione. Insieme al modulo base viene fornita la Impedance Analyzing Unit As-510-IMU per il calcolo dell'impedenza e la relativa visualizzazione nei grafici di Cole-Cole o di Bode e, inoltre, la Electrode Analyzing Unit As-510-CVM per i test di Cyclic Voltammetry che consentono di valutare dettagliatamente le caratteristiche degli elettrodi. A gestire il tutto c'è il software As-510-Z.

Esperti elettrochimici

Scribner Associates ha realizzato per il test sulle Fuel Cell diversi strumenti, per lo più orientati agli elevati valori di potenza elettrica. I Fuel Cell Test System 840 e 850e consentono di eseguire i test EIS e HFR su tutti i tipi di celle mentre il modello 855 è specifico per le celle a ossido solido SOFC. A supporto di questi sistemi ci sono alcuni moduli aggiuntivi che consentono di configurare una piattaforma di test completa come, ad esempio, il Membrane Test System 740 specifico per la valutazione delle membrane nelle celle con elettrolita solido, il Test Load 890 offerto nelle due versioni 890e per tutte le celle e 890ZV per le SOFC e, inoltre, il potenziostato 885 per la caratterizzazione degli elettrodi e per le misure di potenza sulle celle con reazioni elettrochimiche composite. Il range delle misure in frequenza va da 1 mHz a 10 kHz e viene sfruttato interamente per i test EIS mentre se ne può selezionare una sola frequenza per fare test HFR singoli. La tensione massima è di 20V ma per la corrente ci sono diverse opzioni e si può scegliere fra 5, 10, 25, 50 e 100A nei moduli base da 125W mentre se si usano i moduli di carico 890 si può salire a 125 e 250 A nella versione da 500 W e addirittura a 500A nell'opzione da 1 kW. Per gestire il tutto viene fornito il software "FuelCell".



CIO

Marketing

IT Manager

Acquisti

Logistica

CEO

Produzione



Il business con l'accento sull'IT

È online la nuova versione di Computerworld Italia (<http://www.cwi.it>), il sito dedicato agli utilizzi aziendali dell'informatica con notizie, analisi, approfondimenti e risorse indispensabili sia per chi lavora nella struttura IT, dal CIO e IT Manager ai tecnici. Il sito si avvale anche dei contenuti realizzati dagli esperti di fama mondiale delle omonime testate internazionali di IDG, con cui Fiera Milano Media ha stretto una partnership per le attività in Italia del colosso americano.



L'INNOVAZIONE COMPETITIVA CRESCE A TORINO

Grandi novità in arrivo per l'**11^a edizione di A&T (3-4-5 maggio 2017)**, la manifestazione italiana delle **Tecnologie e Soluzioni innovative per le aziende manifatturiere**

Robotica, Metrologia e Tecnologie Innovative per produrre sono state le principali "cause" del successo registrato dalla 10a edizione di A&T (svoltasi a Torino nello scorso aprile), testimoniata in modo inconfutabile dai numeri del consuntivo finale: 9313 visitatori (+22%) - 330 espositori (+6%) - grande area espositiva (+14%) - 1283 novità presentate (+10%) - 442 casi applicativi illustrati presso gli stand (+17%) - 38 eventi: Convegni, seminari, sessioni specialistiche.

A&T si è quindi consolidata come manifestazione di riferimento, oltre che per il mondo delle "Prove e Misure", anche per la Robotica industriale, comparto caratterizzato da un cambiamento epocale che lo colloca in sempre più stretta sinergia con le tecnologie innovative di produzione. Il successo di questa decima edizione della manifestazione torinese, pertanto, ha confermato l'interesse dei decisori e responsabili tecnici delle imprese manifatturiere verso un'opportunità per illustrare le proprie esigenze e i propri problemi ad autorevoli esperti e ottenere consigli, suggerimenti, stimoli concreti per la loro soluzione competitiva.

Principali novità dell'edizione 2017

Una manifestazione in così forte crescita necessita di uno spazio temporale ed espositivo ben più ampio, in grado di aumentare ulteriormente la propria offerta rivolta sia ai potenziali espositori (interessati a presentare le loro più recenti novità a un pubblico qualificato di decisori e responsabili tecnici delle aziende) sia ai potenziali visitatori, creando programmi mirati su tipologie professionali e segmenti di attività. Da queste esigenze nasce l'aumento delle giornate della manifestazione, da due a tre (3-4-5 maggio 2017) e il suo trasferimento di sede, occupando l'OVAL Lingotto, un prestigioso padiglione di 20.000 metri quadrati, futuristico impianto realizzato in occasione dei Giochi Olimpici Invernali di Torino 2006.

Il programma della manifestazione si svilupperà intorno ai due focus principali: A&T - ROBOTIC WORLD (la Fiera italiana della Robotica, dedicata alle tecnologie di produzione e di automazione) e A&T - Affidabilità & Tecnologie (la Fiera italiana di riferimento per il settore Prove e Misure).

Tre giornate ricche di eventi, contenuti e soluzioni innovative. Un appuntamento imperdibile per produttori, integratori e clienti, dove presentare o scoprire nuove tecnologie finalizzate a rendere la fabbrica sempre più efficiente e competitiva.

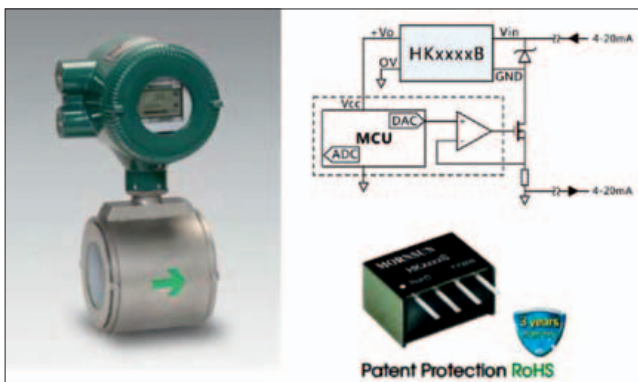


ROBOTIC WORLD

La Robotica è

DC-DC converter per strumenti intelligenti

La nuova serie **MORNSUN HK** è costituita da **DC-DC converter** progettati e realizzati per applicazioni dove si trasmettono segnali su due fili. Questi nuovi DC-DC sono impiegabili per applicazioni ad anello per risolvere i problemi di errore nella trasmissione del segnale causati da correnti troppo elevate per la gestione del segnale. Questi DC-DC forniscono potenza all'anello del circuito, connettendo in serie l'operazionale con il circuito di controllo del segnale garantendo l'accuratezza del segnale trasmesso. Allo stesso tempo, essi migliorano la gestione della corrente nell'anello andando a stabilizzare il rapporto di corrente.



La serie HK è compatta e proposta nella versione SIP-4 (11.60x6.00x10.16mm), quindi molto piccolo, permettendo di utilizzare poco spazio sul PCB. I DC-DC funzionano secondo il range di temperatura industriale da -40 °C a +85 °C e hanno la protezione continua al corto circuito in uscita assicurando sicurezza agli strumenti su cui sono utilizzati. Tipica applicazione è quella degli strumenti intelligenti. Tra le caratteristiche fondamentali si segnalano: utilizzo nei circuiti ad anello; elevate corrente d'uscita fino a 3.5 mA; isolamento: 1500VDC; temperatura di funzionamento: -40 °C a +85 °C; package SIP-4 standard industriale.

Convertitore DC/DC da 120A a due fasi

Ericsson ha annunciato l'introduzione di un modulo di potenza DC/DC digitale 3E* a due fasi da 120A di tipo PoL (Point-of-Load). Compatibile a livello di piedinatura con il suo predecessore BMR465, il nuovo BMR467 è in grado di fornire una corrente superiore di 30A grazie ad alcuni aggiornamenti progettuali. Il modulo è anche conforme al nuovo standard 'teraAMP' sviluppato da AMP (Architects of Modern Power) Group. È possibile configurare in modo semplice più moduli BMR467 in parallelo per fornire una corrente massima di 480A, richiesta da processori di rete avanzati per i quali è necessario assicurare elevate presta-

AC/DC Converter for Medical Equipment

► 15-25W LH15/25-20BxxMU Series

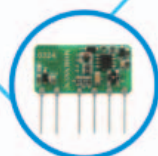


- Isolation: 4000VAC
- Standby power consumption < 0.1W
- High efficiency up to 89%
- Protections: OVP, OCP, SCP
- EN60601-1, ANSI/AAMI ES60601-1, CAN/CSA-C22.2 No. 60601-1 (2xMOPP) (Pending)

Ideal for

Injection pump
Incubator

Product Lines



1-240W
AC/DC Converter



0.25-150W
DC/DC Converter



IGBT Driver



EMC Auxiliary Device

*For the detailed information, please refer to datasheet.





zioni in termini di potenza erogata oltre a un completo controllo software per assicurare una maggiore flessibilità. In virtù di queste avanzate caratteristiche il nuovo BMR467 è già predisposto per l'utilizzo nei sistemi SDPA (Software-Defined Power Architecture) di prossima generazione che rappresentano, per gli architetti dei sistemi di potenza, la soluzione più idonea per sviluppare entro il 2020 architetture di reti ottimizzate in termini di consumi energetici e di efficienza.

Ventole in continua (DC) ad alte prestazioni

Il Components Group di **CUI** ha annunciato di aver ampliato il proprio portafoglio di prodotti per la gestione termica con una nuova linea di ventole in continua (DC) ad alte prestazioni. Le ventole della serie CFM, disponibili in versioni con dimensioni del telaio pari a 40, 50, 60, 70, 80, 92 e 120 mm, garantiscono un flusso d'aria compreso tra 10 CFM (per le versioni con telaio da 40 mm) e oltre 200 CFM per quelle con telaio da 120 mm. Disponibili con tensioni nominali di 5, 12, 24 e 48 Vdc, tutte queste ventole in DC utilizzano un doppio cuscinetto a sfera per garantire la massima affidabilità e pre-



vedono di serie la protezione contro il riavvio automatico. I valori di pressione statica per le ventole della serie CFM

variano da 2,79 fino a 19,8 mm H₂O con bassi valori di correnti nominali, compresi tra 0,1 e 1,4 A. A seconda del modello sono disponibili opzioni per rilevare il segnale del tachimetro (tramite sensore di impulsi), la rotazione (tramite sensore di blocco) e il segnale di controllo PWM.

Driver per LED extrapiatti

RECOM ha presentato un'intera famiglia di driver per LED superpiatti a corrente e tensione costanti, realizzati per illuminazione a LED stand-alone, in particolari per applicazioni con spazio e altezza disponibili ridotti.

Con un'altezza fra 11 e 13 mm i driver per LED di RECOM sono adatti per un'ampia gamma di applicazioni, da montaggio nascosto nei mobili e discreto sotto alle mensole, dietro a piastre in vetro e specchi, fino all'illuminazione d'accento in corridoi, sul pavimento o sul soffitto e all'impiego in strisce di LED e sottili lampade di design. Il design superpiatto ha anche effetti positivi sul prezzo, senza alcuna perdita di qualità. I driver per LED sono realizzati per temperature ambiente comprese fra -20° e +50 °C. Il loro montaggio è particolarmente semplice. A seconda della serie dispongono di uscite a corrente costante da 350, 500 e 700 mA (RACD06-LP, RACD12-LP, RACD20-LP) o di uscite a tensione costante da 12V e 24V (RACV06-LP, RACV12-LP, RACV20-LP). La loro tensione d'isolamento è pari a 3,75 kVAC (per 1 minuto).



MCU a memoria unificata a 16 bit

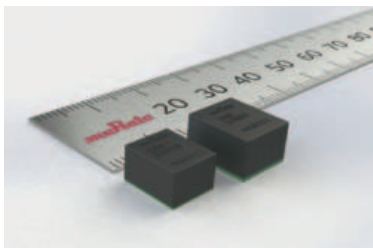
Texas Instruments ha presentato un ampliamento della sua offerta di microcontroller (MCU) MSP430 FRAM a bassissima potenza con due nuove famiglie a bassa potenza rivolte a una gran varietà di applicazioni di rilevamento e misurazione. Le nuove famiglie includono: MCU MSP430FR5994 con 256KB di FRAM e prestazioni 40 volte superiori rispetto ad altre MCU a bassa potenza, in grado di offrire agli sviluppatori funzionalità di elaborazione del segnale digitale (DSP) con un nuovo acceleratore integrato a bassa energia (LEA) facile da usare; MCU MSP430FR2111, le prime a includere memorie FRAM in un piccolo package QFN da 3x3 mm, per l'aggiornamento dei progetti a 8 bit con la gamma ampliata di MCU TI Value Line.



Le nuove MCU ampliano l'offerta di tecnologia a memoria ad accesso casuale ferroelettrica (FRAM) da 2KB a 256KB, ossia una tecnologia a memoria non volatile in grado di offrire una flessibilità ineguagliata e prestazioni a bassissima potenza. Inoltre, l'ecosistema MSP430 FRAM include migliaia di librerie software, note applicative e strutture di driver già esistenti per semplificare lo sviluppo dell'intera gamma.

Convertitori DC-DC PoL ultracompatti

Murata ha rilasciato una linea di convertitori DC-DC PoL (Point of Load) di tipo monoblock, miniaturizzati a montag-



gio superficiale (surface mount). I nuovi convertitori non isolati della famiglia MYMGK sono disponibili in due modelli da 6 e 20A. Ciascuna versione prevede due opzioni per

quanto riguarda il range di tensione di uscita. Le applicazioni tipiche di questi convertitori comprendono l'alimentazione di FPGA e CPU impiegati nella realizzazione di apparecchiature telecom e per reti di comunicazione (networking communication) e di apparati che adottano architetture DBA (Distributed Bus Architecture). Di dimensioni pari a soli 9,0x7,5x5 mm, il mod. MYMGK1R806FRSR da 6A è caratterizzato da una tensione di uscita programmabile tra 0,7 e 1,8 VDC a partire da un ingresso di +5 VDC. Il mod. MYMGK00506ERSR, invece, fornisce una corrente di uscita di 6A con tensioni di uscita comprese tra 0,7 e 5 VDC a partire da una tensione di ingresso nominale di +12 VDC. I due convertitori da 20A misurano 10,5x9x5,6 mm: il mod. MYMGK1R820FRSR opera a partire da una tensione di ingresso nominale di +5 VDC mentre il mod. MYMGK1R820ERSR richiede una tensione nominale di +12 VDC. La tensione di uscita può essere programmata nell'intervallo compreso tra 0,7 e 1,8 VDC.

RX71M Revelation Kit semplifica l'utilizzo dei display TFT

Renesas Electronics Europe ha annunciato il rilascio di un sistema di sviluppo promozionale altamente innovativo, in grado di semplificare l'implementazione di una interfaccia utente (HMI), a basso costo, basata su display TFT (thin film transistor). Il sistema "RX71M revelation kit", è stato equipaggiato con uno dei derivati del gruppo di microcontrollori scalabili a 32-bit RX71M, disponibili con memoria flash integrata fino a 4-megabyte (MB), con memoria RAM integrata di 552-kilobyte (KB) e dalle alte prestazioni con frequenza di clock di 240 megahertz (MHz). Il kit viene, inoltre, fornito completo di un libro di supporto e di una guida dettagliata per creare una interfaccia utente di tipo grafico. RX71M revelation kit è una soluzione a basso costo che permette la realizzazione di sistemi completi basati su display TFT, utilizzando esclusivamente la memoria RAM interna del dispositivo RX71M, senza necessitare di memoria esterna aggiuntiva. Non essendoci, quindi, la necessità di memoria esterna, da utilizzarsi come memoria video, il "revelation kit" semplifica significativamente il processo di sviluppo e riduce il costo totale del sistema.



zazione di sistemi completi basati su display TFT, utilizzando esclusivamente la memoria RAM interna del dispositivo RX71M, senza necessitare di memoria esterna aggiuntiva. Non essendoci, quindi, la necessità di memoria esterna, da utilizzarsi come memoria video, il "revelation kit" semplifica significativamente il processo di sviluppo e riduce il costo totale del sistema.

THE ORIGINAL PUSH-PULL CONNECTORS



Ambienti ostili

Le serie **T**, **M** e **F** a bloccaggio Push-Pull o a vite con corpo in lega d'alluminio di colore antracite. Alta resistenza alle vibrazioni (gunfire) e agli idrocarburi. Disponibili in più di 20 modelli, da 2 a 114 contatti.



Coassiali Nim-Camac

La serie **00** coassiale (50 Ω) conviene per le applicazioni di misura, sistemi di controllo e di ricerca nucleare (**Normativa Nim-Camac CD/N 549**). Sono disponibili più di 40 modelli.



REDEL P e SP

La serie **REDEL P** è disponibile in tre serie dimensionali di plastica (PSU o PEI) e vasta scelta di colori. Disponibili da 2 a 32 contatti. La nuova serie **Redel SP** ha il sistema di aggancio interno e design ergonomico, materiale Proprietary Sulfone (-50°C + 170°C). Disponibile da 4 a 22 contatti.



Serie B, K, S e E

Connettori Push-Pull standard. Multipolari da 2 a 64 contatti, termocoppie, alta tensione, fibra ottica, per fluidi, e misti. Disponibili in 8 taglie e più di 60 modelli. **Serie K** e **E** stagne **IP68/66** secondo la normativa CEI 60529.



NORTHWIRE Cavi e cablaggi

- Tutte le tipologie di cavi
- Produzioni a specifica cliente
- Qualsiasi volume
- Quotazioni e campioni velocemente

LEMO Italia srl

Tel (39 02) 66 71 10 46
Fax (39 02) 66 71 10 66
www.lemo.com
sales.it@lemo.com



Connettori circolari M12

Yamaichi Electronics, nella nuova serie di connettori circolari M12 denominata Y-Circ M, propone connettori con codifica A, B e D, dritti o angolati, ai sensi dello standard IEC 61076-2-101. La caratteristica principale di questa serie di connettori è la modularità. Ciò significa che, sia la schermatura a 360° sia la protezione contro le vibrazioni, possono essere configurate su richiesta del cliente, garantendo un ottimale rapporto qualità-prezzo. È anche disponibile un connettore con codifica X ai sensi dello standard 61076-2-109 per la trasmissione dati CAT6A.

Ogni connettore Y-Circ M può essere assemblato in un unico cavo con connettori Yamaichi delle serie Y-Con (RJ45 e USB) o Y-Circ P (connettore circolare push-pull).

L'intera produzione avviene nello stabilimento tedesco di Yamaichi e ciò fa sì che i prodotti possano essere consegnati più velocemente al cliente. Tutti i connettori M12 hanno una classe di protezione IP68 e soddisfano i più alti standard di qualità per un contatto affidabile e una sicura schermatura EMC.



Soluzione completa per test Front Haul

Anritsu ha sviluppato la soluzione completa per test Front Haul più veloce sul mercato e che più efficacemente assicura una adeguata installazione e funzionamento di reti LTE high-speed. Grazie al nuovo modulo CPRI RF installato nel Network Master Pro MT1000A di Anritsu, gestori della rete di operatori wireless e i tecnici responsabili del testing della fibra e di risolvere le problematiche legate a interferenze e PIM, hanno a disposizione una soluzione completa in un singolo strumento palmare per test e verifiche LTE CPRI efficienti e accurate delle ultime generazioni di radio installate su torri (Remote Radio Heads, RRH).

Il Network Master Pro MT1000A con modulo CPRI RF ha una elevata velocità di sweep, che gli consente di eseguire misure fino a 10 volte più velocemente di soluzioni portatili per test. Il risultato è che gli utilizzatori possono rilevare tutti i segnali interferenti, compresi quelli intermittenti o "bursty", che vengono invece persi dalle soluzioni concorrenti. Gra-

zie alle funzionalità Spectrum/Spectrogram Tune & Zoom, il Network Master Pro MT1000A con modulo CPRI RF consente agli utenti di ingrandire un'area di interesse per evidenziare



più dettagliatamente le informazioni, e per una migliore identificazione dell'origine dei segnali interferenti.

Alimentatori modulari da 1200W - 1500W

TDK Lambda ha annunciato l'introduzione di nuovi alimentatori modulari della serie QM con potenze da 1200W a 1500W e completo isolamento MoPP.

Questi alimentatori, oltre a un livello di rumore acustico estremamente basso (44,3 dBA a temperatura ambiente e 45,3 dBA a 50 °C), offrono le certificazioni di sicurezza per applicazioni medicali e industriali. I settori di impiego infatti spaziano da quello delle comunicazioni e delle energie rinnovabili, a quello medicale, broadcast e del test and measurement.

Dal punto di vista delle caratteristiche tecniche, la tensione di ingresso va da 90V a 264V in alternata, con frequenze da 47 a 440 Hz, mentre per le tensioni di uscita in continua sono disponibili 16 possibilità, con tensioni comprese tra 2,8V e 52,8V. L'efficienza è del 91%. La gamma di alimentatori QM gode di una garanzia di sette anni.



Multimetri per ambienti industriali

Conrad Business Supplies dispone a magazzino di due nuovi multimetri digitali prodotti da Benning. MM 6-1 e MM 6-2 sono strumenti che usano il metodo di misurazione TRUE RMS per fornire risultati accurati anche quando si effettuano misure su sequenze di segnali non sinusoidali.

I multimetri sono progettati per sopportare impulsi di tensione fino alle categorie di misura CAT III a 1000V e anche CAT IV a 600V. Essi sono quindi realizzati in base a uno standard robusto che ne permette l'uso in ambienti gravosi, come le fabbriche e gli impianti industriali pesanti.

La tecnologia TRUE RMS assicura miglioramenti rispetto al metodo tradizionale di misura RMS (basato sul valore quadratico medio), indicando correttamente il valore effettivo reale di una corrente alternata. Questo metodo funziona indipendentemente dal fatto che la forma d'onda del segnale sia sinusoidale o distorta. La bassa resistenza di ingresso è assicurata in sé dall'uso della funzione AUTO V-LoZ per sopprimere le tensioni reattive e

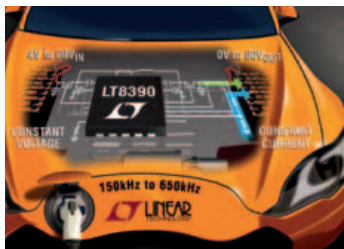


impedire letture non accurate causate dalle interferenze. Inoltre la funzione AUTO V-LoZ offre la possibilità di attivare un interruttore differenziale usando le sonde fra le fasi e la terra.

Un aspetto nuovo nella serie Benning MM 6 è dato da un rivestimento protettivo in gomma che assicura la protezione dagli urti.

Controller sincrono buck-boost

Linear Technology ha annunciato LT8390, un controller DC/DC sincrono buck-boost in grado di regolare la tensione in uscita e la corrente in ingresso o in uscita da tensioni di ingresso superiori, inferiori o equivalenti alla tensione di uscita. Il range di tensioni di ingresso compreso tra 4V e 60V e il range di tensioni di uscita da 0V a 60V sono ideali per le applicazioni con regolatori di tensione, le batterie e i caricabatterie per supercondensatori nei sistemi automo-



tive, industriali, telecom e alimentati a batteria. Il controller buck-boost a 4 switch di LT8390, combinato con i quattro MOSFET a canale N esterni, è in grado di fornire potenza compresa tra 10W

e 400W. La funzionalità buck-boost rende questo dispositivo perfetto per le applicazioni del settore automotive in cui la tensione di ingresso può variare in modo significativo durante l'accensione e lo spegnimento e in condizioni di avviamento a freddo e load dump.

Transistor di potenza

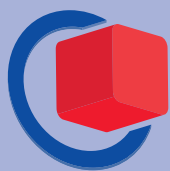
NXP Semiconductors ha presentato la terza generazione dei propri prodotti Airfast che comprende quattro transistor LDMOS per macro base station. La nuova tecnologia Airfast 3 innalza il livello tecnologico essendo conforme ai severi requisiti di tutti gli standard wireless in vigore a banda larga istantanea ed in grado di coprire un'intera banda cellulare partendo da un singolo dispositivo.

La tecnologia Airfast 3 di NXP fornisce prestazioni elevate, riducendo nel contempo l'ingombro necessario per erogare un livello prestabilito di potenza RF in uscita. In confronto ad Airfast 2, la terza generazione del prodotto consente di raggiungere un rendimento superiore anche di 4



Assicuratevi subito un biglietto d'ingresso gratuito! Basta andare su embedded-world.de/voucher e digitare il seguente codice:
2ew17P

Norimberga, Germania
14 – 16.3.2017



embeddedworld

Exhibition & Conference

... it's a smarter world

Tastate il polso al Vostro settore!

L'embedded world è il punto d'incontro per eccellenza della community embedded internazionale. Assicuratevi subito il Vostro vantaggio di conoscenze!

Ente organizzatore del salone
NürnbergMesse GmbH
T +49 9 11 86 06-49 12
visitorservice@nuernbergmesse.de

Ente organizzatore dei congressi
WEKA FACHMEDIEN GmbH
T +49 89 2 55 56-13 49
info@embedded-world.de

embedded-world.de

Partner media

elektroniknet.de

computer-automation.de

**ENERGIE
& TECHNIK**
Solutions for a Smarter World

**DESIGN &
ELEKTRONIK**
KNOW-HOW FÜR ENTWICKLER

MEDIZIN-und-elektronik.DE

Elektronik
Fachmedium für industrielle Anwender und Entwickler

**Elektronik
automotive**
Fachmedium für professionelle Automobil Elektronik

Markt & Technik
Fachmedium für die Automatisierungstechnik

**Computer &
Automation**
Fachmedium für die Automatisierungstechnik
MEDIZIN & elektronik
Fachmedium für Elektronik in der Medizintechnik

NÜRNBERG MESSE

punti percentuali (53% di efficienza dello stadio finale e fino al 50% di efficienza del lineup), un incremento del 20% a livello di performance termica, una larghezza di banda dell'intero segnale fino a 90 MHz e un risparmio di spazio che può arrivare al 30%. I nuovi transistor sono i primi prodotti Airfast a essere alloggiati in package plastico con cavità d'aria, che combinano eccezionali prestazioni RF con una più bassa resistenza termica che permette di ridurre significativamente la dissipazione di calore complessiva del sistema.

Microcontrollore sicuro

I produttori di terminali mPOS, tastiere ATM, lettori di carte EMV, pin pad con o senza contatto e altri dispositivi mobili di pagamento hanno ora la possibilità di risparmiare spazio sul PCB e ridurre la lista dei materiali (BOM), abbreviando inoltre il time to market, grazie al microcontrollore sicuro MAX32560 DeepCover di **Maxim Integrated Products**. MAX32560 incorpora tutte le funzioni di sicurezza necessarie per soddisfare i severi requisiti PCI-PTS, compresi la protezione attiva contro la manomissione, lo scrambling nei tastierini del PIN e un engine crittografico sicuro. Per ridurre gli ingombri del PCB il dispositivo integra anche numerose interfacce analogiche, compresa una completa interfaccia di lettura senza contatto EMV, due interfacce EMV per smart card, un lettore di banda magnetica ad alte prestazioni basato su DSP, un ADC a due canali ed un DAC. MAX32560 offre 1 MB di memoria flash embedded, 384 KB di SRAM e 8 KB di NVSRAM sicura. La capacità può essere ulteriormente espansa aggiungendo memorie flash seriali veloci esterne, tramite un controllore flessibile QuadSPI con XiP. Il dispositivo può inoltre leggere e decrittare 'al volo' codici o dati utilizzando un engine AES. Per quanto riguarda



le interfacce di comunicazione, MAX32560 è dotato di una porta per dispositivi USB, tre controllori SPI, due UART e due controllori I²C. Il dispositivo è disponibile

in un contenitore BGA144 di 9 mm x 9 mm e funziona nella gamma di temperature comprese tra -40 e +85 gradi Celsius.

Condensatori elettrolitici in alluminio

KEMET ha annunciato sei nuove famiglie di condensatori elettrolitici solidi in alluminio con polimero conduttore e con tensioni fino a 250V in continua. Disponibili sia nelle versioni a montaggio superficiale che a foro passante, i nuovi dispositivi KEMET sono caratterizzati da una ESR

molto bassa, che assicura un riscaldamento ridotto, e un'elevata capacità di gestione della corrente di ripple che permette la sostituzione di matrici di più condensatori elettrolitici convenzionali connessi in parallelo con i relativi risparmi di spazio sui PCB. I dispositivi a foro passante hanno una gamma di capacità che va da 2,2 a 1.500 microfarad, in quattro famiglie, con un intervallo di tensioni operative compreso fra 2,5 e 250 V in continua, una durata estesa fino a 5.000 ore e un intervallo di temperature nominali che va da -55°C a 125°C. Le famiglie a montaggio superficiale, invece, sono caratterizzate da tensioni operative fino a 50V in continua, da un intervallo di temperature nominali compreso fra -55°C e 105°C, da una durata nominale di 2.000 ore con valori di capacità che vanno da 10 a 2.700 microfarad.



Fotoréle compatti

Toshiba Electronics Europe ha introdotto due nuovi fotoréle privi di alogeni, che garantiscono una tensione di isolamento fino a 3750Vrms. Il dispositivo TLP172AM e il TLP172GM sono alloggiati in package SO6 a 4 pin che sono in grado di operare ad una temperatura massima di 110°C. Entrambi i prodotti possono essere usati per sostituire i rélé meccanici e si prestano per progetti che richiedono la commutazione ad alte prestazioni, l'isolamento elettrico e il funzionamento in un intervallo di temperature esteso. Le applicazioni potenziali includono l'automazione di fabbrica, i sistemi di gestione delle batterie (BMS), gli apparecchi per le telecomunicazioni e l'Internet delle Cose (IoT). I fotoréle si avvalgono della tecnologia multi-chip e sono stati sviluppati come versioni ad alte prestazioni compatibili nei pin con i dispositivi esistenti di Toshiba in package 2.54SOP, siglati TLP172A e TLP172G. Una struttura a doppio stampo migliora la tensione di isolamento portandola a 3750Vrms, rispetto ai 1500Vrms dei prodotti esistenti.



Soluzione per l'analisi del consumo della batteria

Keysight Technologies ha annunciato la disponibilità di una soluzione per l'analisi del consumo della batteria che permette di ricavare informazioni approfondite sugli assorbimenti

menti di dispositivi elettronici utilizzati in applicazioni critiche nel settore energia, auto e medicale. I dispositivi elettronici mobili alimentati a batteria spesso effettuano transizioni tra diverse modalità di funzionamento a cui corrispondono livelli di assorbimento di corrente molto diversi da loro: bassa

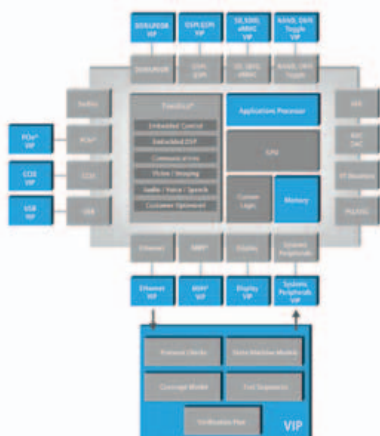


corrente a riposo (sleep), brevi impulsi di corrente in modalità di attesa (idle) e impulsi di corrente più

intensi quando trasmettono a piena potenza. La misura della corrente a riposo a bassa intensità e degli impulsi di corrente, con fronti di salita e discesa molto rapidi su un'ampia gamma di intensità, è un'operazione molto difficile. Gli strumenti di misura precedentemente disponibili non erano in grado di garantire risultati accurati nel caso in cui la corrente assorbita vari rapidamente in funzione delle attività che il dispositivo elettronico o un suo sottosistema si trova a eseguire. La soluzione integrata per l'analisi del consumo della batteria proposta da Keysight comprende un'unità base per l'analisi delle alimentazioni in corrente continua (DC), un'unità di alimentazione e misura (SMU) a 2 quadranti e un software di controllo e analisi: N6781A unità di alimentazione e misura a 2 quadranti per analisi consumo batteria; N6785A unità di alimentazione e misura per analisi consumo batteria; N6705B analizzatore di alimentazione DC.

Soluzioni di verifica VIP

Cadence Design Systems ha rilasciato 10 nuove soluzioni di verifica IP (VIP) che permettono ai tecnici di validare rapidamente la conformità dei loro progetti alle specifiche relative ai protocolli standard più recenti. Questa estensione del portafoglio VIP di Cadence supporta la crescita nelle appli-



cazioni a banda larga (tra le quali video on demand, cloud computing, big data e video ad alta risoluzione) utilizzate nei settori automotive, della telefonia mobile, del networking enterprise e consumer. Le soluzioni VIP di Cadence supportano tutti i linguaggi di verifica e tutti i tipi di simulatori e metodologie.

Espandere le funzionalità per XJFlash

XJTAG ha annunciato l'espansione di funzionalità della sua soluzione per In-System Programming (ISP) ad alta velocità, XJFlash. Per la prima volta, i vantaggi dell' XJFlash vengono aggiunti alle memorie connesse a componenti FPGA con sotto-sistemi basati su SoCs dual ARM Cortex-A9.

Utilizzando XJFlash, sia i nuovi clienti sia quelli esistenti, sperimenteranno tempi di programmazione fino a 20 volte inferiori rispetto alle soluzioni disponibili per la configurazione di memorie connesse a SoCs FPGA forniti dai leader del settore, come Xilinx Zynq e Altera Cyclone V SoC, che dispongono di processori dual ARM Cortex-A9.

L'uso di FPGA con sotto-sistemi a processore integrati è in costante aumento. Nonostante questi sotto-sistemi siano completamente integrati all'interno dell'FPGA, essi sono dotati di una loro memoria esterna non-volatile dedicata, connessa ai pin fisici dell'FPGA. La configurazione di queste memorie, sia durante la fase di sviluppo, sia in produzione, è normalmente un processo lento e spesso complesso. Con XJFlash queste memorie possono ora essere configurate ad



alta velocità in modo semplice attraverso la porta JTAG dell'FPGA, senza la necessità di nessun altro collegamento aggiuntivo sul PCB.

THE ORIGINAL SINCE 1994

PCB-POOL

Beta LAYOUT

PCB prototipi e piccole serie

Servizio puntuale o gratuito
Tempi di consegna a partire da 8 ore

Servizio di assemblaggio
Anche a partire da un solo componente

e-mail: info@pcb-pool.com

www.pcb-pool.com

Beta
LAYOUT
create: electronics

PCB-POOL® è un marchio registrato di Beta LAYOUT GmbH

SSD dotato di 3D NAND Flash

Transcend ha annunciato il lancio del nuovo SSD dotato di 3D NAND flash. Con le crescenti esigenze di high-capacity e high-performance, Transcend ha adottato la tecnologia 3D NAND flash per gli SSD230 da 2.5" Solid State Disk, aumentando così la capacità di archiviazione, la velocità di trasferimento e l'affidabilità del prodotto. Per ottenere densità più elevate, la tecnologia planare 2D NAND flash restringe ciascuna cella di memoria su un singolo strato di celle. Tuttavia, questa tecnologia aumenta l'interferenza tra celle riducendo così l'affidabilità in quanto si avvicina al suo limite fisico.



Il 3D NAND flash è stato sviluppato per risolvere questo limite, in quanto livelli multipli di celle di memoria sono disposte verticalmente in strati multipli. Il 3D NAND Flash non solo risolve i limiti di densità del 2D NAND orizzontale, ma aumenta le prestazioni di lettura e scrittura in quanto non richiede l'uso di algoritmi per

prevenire la corruzione dei dati. Poiché l'interferenza tra celle è stata rimossa, la tecnologia 3D NAND flash garantisce una maggiore durata e un basso consumo energetico.

Controllore DC/DC bidirezionale a 6 fasi

Intersil ha annunciato la disponibilità del primo controllore PWM bidirezionale a 6 fasi progettato per eseguire conversioni di potenza in modalità "buck" e "boost" tra i bus a 12 e 48V utilizzati in ambiente automotive. Un singolo dispositivo ISL78226 per applicazioni automotive è in grado di fornire fino a un massimo di 3,75 kW con un'efficienza di



conversione superiore al 95% ed è in grado di integrarsi in un'architettura modulare di tipo master/slave al fine di fornire una potenza più elevata. Questo design innovativo consente ai progettisti di supportare

la rapida adozione dei sistemi per la trasmissione della potenza (powertrain) ibridi a 48V che consentono di ridurre sia le emissioni sia i consumi di carburante utilizzati nelle auto denominate mild hybrid (dove cioè è presente un motore elettrico affiancato al motore a combustione interna). Il nuovo ISL78226 integra un'interfaccia PMBus™ digitale per il controllo del sistema, la telemetria e la diagnostica al fine di supportare i requisiti di sicurezza funzionale previsti dalla normativa ISO 26262. La modalità "limp-home mode" (emergenza) integrata nel controllore reduce la potenza nel caso

si verificano guasti o malfunzionamenti di una certa entità, consentendo al guidatore di far ritorno a casa o di dirigersi verso una vicina stazione di servizio per le riparazioni.

Schede grafiche

AMD ha annunciato la disponibilità delle schede della serie Radeon Pro WX, le nuove soluzioni grafiche di AMD per workstation, basate su architettura Polaris, e progettate per soddisfare le esigenze di tutti i professionisti della creatività. Le nuove schede sono strutturate tenendo conto le evoluzioni in atto nel campo della creazione di contenuti, dalla crescita dei motori in real-time in ambito professionale, la virtual reality, la maggiore popolarità delle API ad alte prestazioni (come ad esempio le DirectX 12 and Vulkan), e le applicazioni e i tool open source. Le nuove Radeon Pro WX Series offrono un nuovo approccio per i professionisti impegnati nell'ambito del software non proprietario e ad alte prestazioni, fornendo gli strumenti adatti a livello hardware per mettere in atto ciò che AMD definisce "the art of the impossible."



Sensori capacitivi

Il nuovo **FLIR** DM284 è diverso da qualsiasi altro multimetro sul mercato. Combina un multimetro digitale True RMS a 18 funzioni per applicazioni industriali con la tecnologia Infrared Guided Measurement (IGM) di FLIR, che vi guida rapidamente verso la posizione esatta in cui si verificano anomalie di temperatura, mantenendosi a distanza di sicurezza dal quadro o dall'armadio elettrico.

DM284 è l'ultimo nato della famiglia di strumenti IGM, che non solo facilita la rapida risoluzione dei problemi, ma consente anche di eseguire ispezioni più accurate. IGM contestualizza il problema elettrico, visualizzando chiaramente le differenze di temperatura, grazie all'integrazione del core micro termocamera FLIR Lepton 160 x 120 pixel, il sensore attualmente impiegato in svariati strumenti di misura in ambito professionale. Con FLIR DM284 test e misurazioni veloci, facili ed efficaci e la combinazione di funzionalità riduce anche il numero di strumenti di cui un elettricista deve dotarsi e portare durante le ispezioni. FLIR DM284 è classificato IP54 e ha superato il test di caduta da 3 m, ed è coperto dalla migliore formula di garanzia del settore, 10 anni di garanzia FLIR sul prodotto.



SMART GRID: L'IMPORTANZA DELLA SICUREZZA

IN QUESTO NUMERO

- III Mercati/Attualità**
- Le rinnovabili diversificano il mix energetico
 - Calcolatore online per l'impedenza dei nuclei di ferrite
 - Gli smart meter raddoppieranno in Europa entro i prossimi due anni

- IV Progetto dell'alimentatore: un fattore sempre più critico**

- VIII Miniaturizzare i circuiti di alimentazione nei dispositivi indossabili**

- XII Conversione di potenza: approccio modulare o discreto?**

- XVI Monitoraggio e commutazione della potenza elettrica negli autoveicoli**

- XX Smart grid: l'importanza della sicurezza**

- XXIII Come pilotare un motore Bldc monofase**

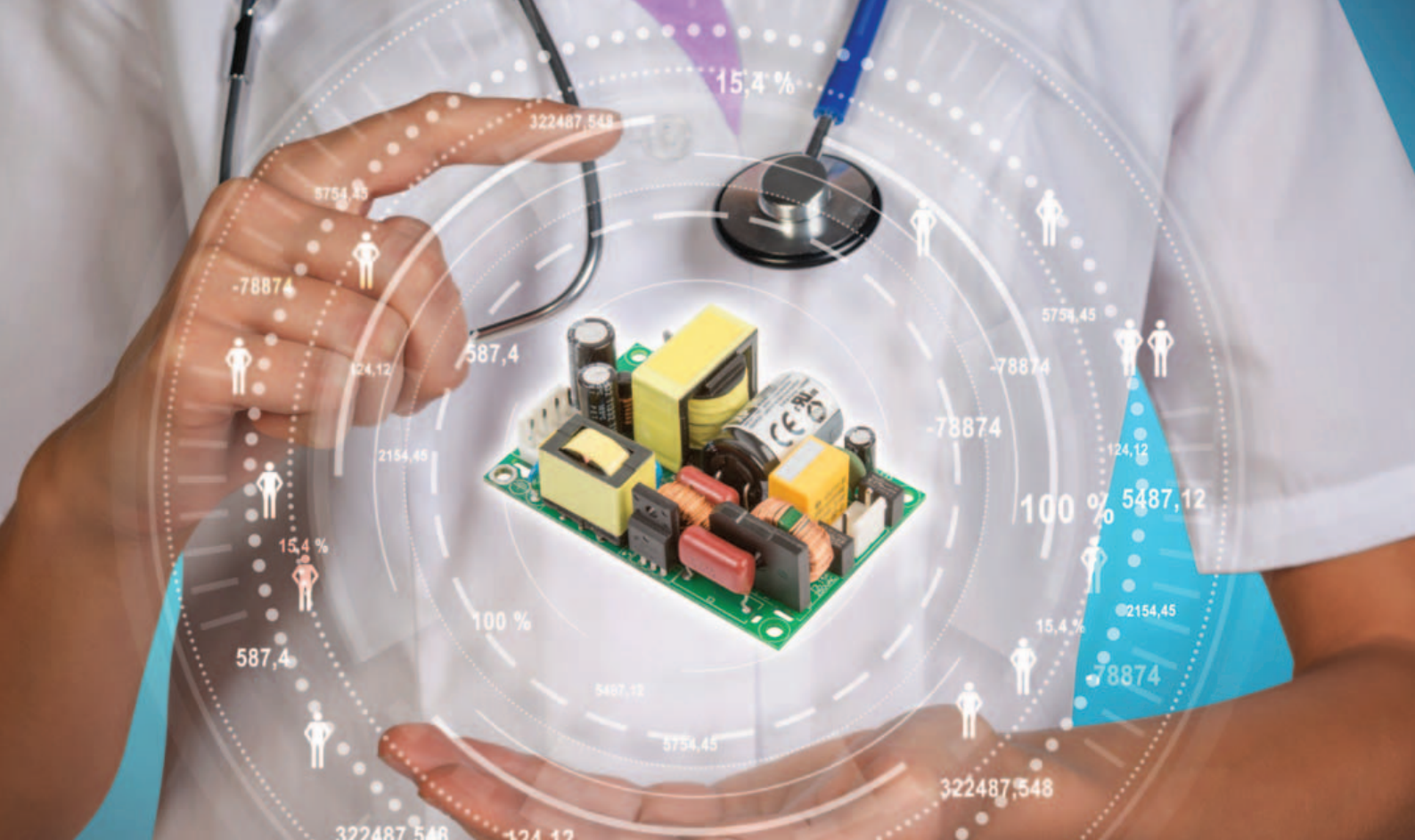
- XXVI News**
- Il convertitore DC-DC di Recom per applicazioni ferroviarie
 - I nuovi condensatori di Panasonic della serie HL
 - Le nuove soluzioni di Rohm per il controllo dell'alimentazione

Convertitori DC/DC regolati ad alta densità di potenza

Potenza di uscita di 6 W interi per applicazioni industriali impegnative, con alimentazione a pile nonché di controllo e di prova.



WE POWER YOUR PRODUCTS
www.recom-power.com



Alimentatore Medicale, rendi facile la scelta

XP Power si impegna ad aiutare il cliente nella ricerca della corretta soluzione power per qualsiasi applicazione medica. La nostra vasta gamma di prodotti AC & DC dispongono di alta affidabilità e sono progettati con dimensioni e prezzi in modo da soddisfare qualsiasi esigenza



Alimentatori AC-DC

- Da 5 a 2500 Watt
- Certificati per applicazioni Medica
- Con il design più piccolo al mondo
- Efficienza fino al 95%
- Esterni con Level VI
- Custom & configurabili



Convertitori DC-DC

- Da 1 a 15 Watt
- Certificati per applicazioni Medici
- Uscita singola & doppia
- Design ultra compatto
- Formati SIP, DIP & SMD
- IEC6060-1, 3° edizione



DC-High Voltage DC

- Da 0 a 10 kV
- Regolati & proporzionali
- Uscita singola & centre tap
- Design ultra compatto
- Custom & modifiche standard
- Programmabili da 0 al 100%



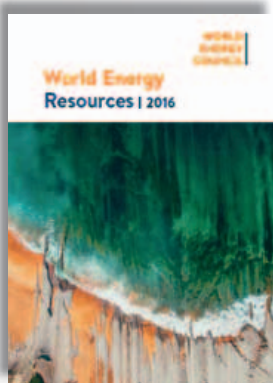
Gli smart meter raddoppieranno in Europa entro i prossimi due anni

Berg Insight ha recentemente pubblicato una ricerca in cui stima che le consegne annuali di smart meter per l'elettricità in Europa dovrebbero raddoppiare nei prossimi due anni.

Il mercato ha infatti avuto un'accelerazione nel 2016 e le vendite si prevede che dovrebbero raggiungere i 13,5 milioni di unità durante l'anno. Nel 2018, invece, le stime indicano che si dovrebbero consegnare circa 27,6 milioni di unità e che il livello di consegne annuali, nella fascia compresa tra il 25 e il 30 milioni di unità, dovrebbe essere mantenuto fino alla fine del decennio.

Dal punto di vista geografico, i Paesi maggiormente interessati nei prossimi anni da questa crescita saranno, secondo il report, Austria, Irlanda, Paesi Bassi, Norvegia, Romania e Spagna, mentre le previsioni per la Germania restano negative.

Le rinnovabili diversificano il mix energetico



Il **World Energy Resources 2016** evidenzia che la forte crescita a livello globale delle energie rinnovabili ha contribuito alla discesa dei prezzi e svincolare la crescita economica dai gas a effetto serra. La potenza totale mondiale di energia basata sulle rinnovabili è raddoppiata negli ultimi dieci anni, passando da 1037GW nel 2006 a 1985GW entro la fine del 2015.

Questi risultati sono stati possibili soprattutto grazie all'incremento del deployment di sistemi a energia eolica e solare. Nel primo caso la potenza è salita da 74 GW nel 2006 a 432 GW nel

2015 (420 GW onshore e 12 GW offshore), mentre per l'energia solare la potenza è cresciuta da 6 GW nel 2006 a 227 GW.

Anche la produzione di energia da fonti idroelettriche è cresciuta dal 2006 al 2015, passando da 893 GW a 1209 GW.

Rohm introduce la tecnologia SiC nella Formula E



Rohm Semiconductor ha presentato la sua tecnologia SiC alla prima gara del campionato di Formula E a Hong Kong come parte della sponsorizzazione ufficiale del team Venturi.

La sfida della Formula E è quella di trovare le soluzioni più efficienti per utilizzare l'energia ottenuta dalle batterie. L'inverter per la terza stagione di gare utilizza infatti dei diodi SiC Schottky, alleggerendo la macchina di circa 2kg rispetto all'inverter utilizzato nella seconda stagione.

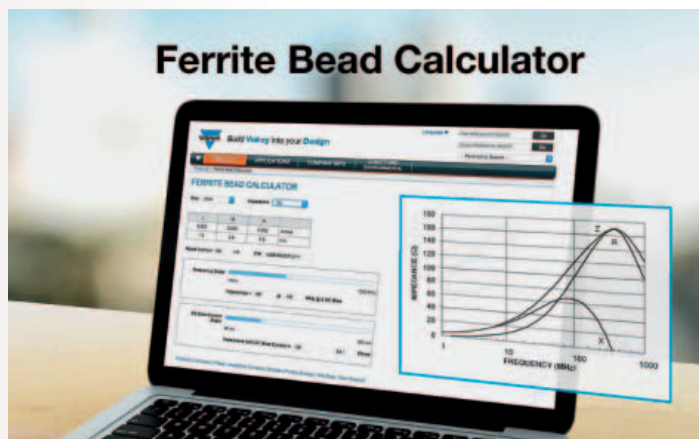
L'efficienza elettrica, inoltre, è stata migliorata dell'1,7% e il volume dei componenti per l'estrazione del calore è stata ridotta del 30%.

Per la quarta stagione, l'inverter integrato con MOSFET SiC evidenzierà, secondo l'azienda, ulteriori miglioramenti.

I progetti di Dialog Semiconductor per i GaN

I componenti con tecnologia GaN stanno per passare nel mercato mainstream e non sono più considerati come soluzioni sperimentali. A supportare questa considerazione c'è il recente annuncio da parte di **Dialog Semiconductor** di un componente GaN. Dopo due anni di collaborazione con **TSMC**, il produttore di IC ha infatti sviluppato una nuova soluzione formata da un IC di potenza GaN da 650 V

e relativo controller. Lo SmartGaN DA8801 è un IC monolitico che integra gli HEMT (High Electron Mobility Transistor) GaN-on-silicon con driver analogici e blocchi logici in una soluzione half bridge a 650V per adattatori da 25W a 65W. Dialog ha deciso di iniziare lo sviluppo di soluzioni con tecnologia GaN dopo l'avvio da parte di TSMC della produzione di questo tipo di componenti su wafer da sei pollici.



Calcolatore online per l'impedenza dei nuclei di ferrite

Vishay Intertechnology ha messo a disposizione dei progettisti il primo calcolatore online per l'impedenza dei nuclei di ferrite.

Al link www.vishay.com/inductors/ferrite-bead-calculator/ si può infatti accedere al tool che permette di risparmiare tempo per il calcolo dell'impedenza dei nuclei di ferrite di Vishay a qualsiasi frequenza e con l'applicazione del DC bias. Il calcolatore può essere usato per i nuclei di ferrite a montaggio superficiale di Vishay in contenitori formato 0603, 0805 e 1206. Questo nuovo tool permette di ridurre i tempi evitando di dover ricorrere ai datasheet e senza dover sperimentare diversi valori prima di trovare quello più idoneo.

Progetto dell'alimentatore: un fattore sempre più critico

Il progetto degli alimentatori ha un impatto sempre più rilevante sulle apparecchiature di elaborazione ad alte prestazioni e pertanto dovrebbe essere preso in considerazione nelle fasi iniziali dello sviluppo. I moduli di potenza configurabili in modo digitale garantiscono la flessibilità necessaria per supportare le variazioni del progetto di un sistema e realizzare una piattaforma di potenza, da utilizzare per varie generazioni di prodotto

Steve Pimpis
AMP Group

I progettisti coinvolti nello sviluppo di sistemi di elaborazione avanzati non possono più concedersi il lusso di considerare l'alimentatore come la classica "scatola nera" da integrare alla fine del progetto. Dedicare la dovuta attenzione al progetto della sezione di potenza nelle fasi iniziali è essenziale per due motivi: la crescente complessità delle schede per server, che richiedono livelli di potenza ed efficienza sempre maggiore e la necessità di realizzare soluzioni in grado di supportare diverse generazioni di

prodotti. D'altro canto, i progettisti devono poter disporre di soluzioni di potenza flessibili in grado di adeguarsi a eventuali variazioni del progetto del sistema e adottare un approccio basato su piattaforme per il design della sezione di potenza, al fine di semplificare i futuri sviluppi. La possibilità di configurare, controllare e monitorare le funzionalità di erogazione della potenza è una caratteristica distintiva dei moduli di potenza configurabili per via digitale.

Il ruolo dell'alimentazione

Le schede di elaborazione ad alte prestazioni come quelle presenti nei server utilizzati nei data center pongono problematiche sempre più complesse in termini di routing (istadamento) e posizionamento, nel momento in cui i progettisti cercano di ottimizzare sia le risorse di elaborazione dati e di memorizzazione sia l'occupazione di spazio, in modo da consentirne l'integrazione in rack di dimensioni standard. Una scheda PCB, popolata da processori avanzati, oltre che da circuiti ASIC e FPGA con un gran numero di I/O e che richiedono più domini di potenza, può prevedere più di 20 strati per ospitare le piste per i segnali ad alta velocità critici dal punto di vista delle temporizzazioni e la distribuzione della potenza. Possono essere necessari fino a 40 o 50 power rail (in pratica i terminali che forniscono l'alimentazione), che richiedono un gran numero di convertitori PoL (Point-of-Load) alimentati da convertitori IBC (Intermediate Bus Converter): questi ultimi richiedono la presenza di un alimentatore AC/DC front-end (lo schema è riportato in Fig. 1).

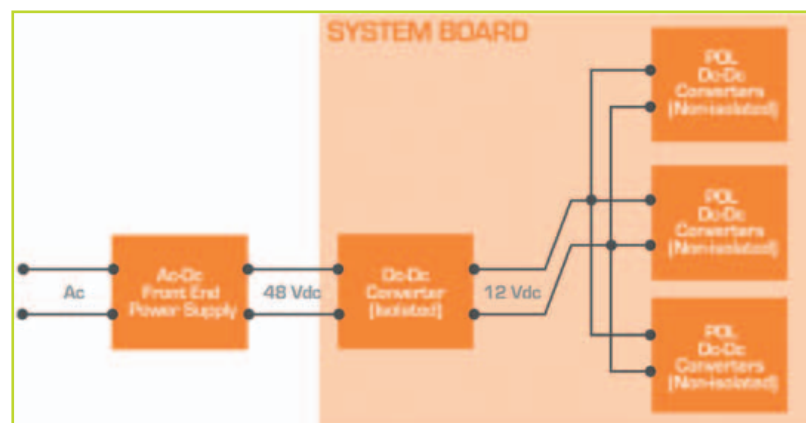


Fig. 1 - Il gran numero di terminali di alimentazione sulla scheda ha portato all'adozione dell'architettura IBA (Intermediate Bus Architecture) che richiede la presenza di numerosi convertitori PoL

Molto spesso, più power rail vengono utilizzati per fornire potenza a un singolo circuito integrato e l'ordine in cui si susseguono le operazioni di accensione (power up) e spegnimento (power down) assumono un'importanza critica per un corretto funzionamento dell'integrato stesso. Per implementare la sequenza richiesta tra i diversi power rail è necessario instradare in modo opportuno i segnali utilizzati per comunicare lo stato dei differenti alimentatori. Il progetto dell'infrastruttura preposta all'erogazione della potenza è caratterizzato da vincoli sempre più stringenti. Per minimizzare resistenze e induttanze parassite è necessario ricorrere a vari piani di potenza, mentre il numero di condensatori di disaccoppiamento richiesto è sempre maggiore. Questi devono essere posizionati in prossimità del carico al fine di garantire una tolleranza molto stretta per la tensione e assicurare un comportamento stabile nel caso si verificano improvvise variazioni di carico. In assenza di un disaccoppiamento adeguato, tali variazioni di carico possono dar vita a fenomeni transitori sui terminali di tensione che a loro volta possono generare eventi indesiderati come ad esempio reset spurii. Oltre a ciò, le connessioni di potenza devono coesistere con le piste di segnale e non interferire con il loro instradamento, espressamente progettato per assicurare un controllo accurato delle lunghezze dei percorsi, un elemento critico per la temporizzazione.

Nel momento in cui i vincoli relativi all'erogazione della potenza si fanno più severi, i progettisti devono prendere in considerazione nella fase iniziale del design la tipologia e il posizionamento dei moduli di potenza e dei relativi componenti. La definizione del routing per l'erogazione della potenza in questa fase permette di effettuare una stesura delle piste conforme alle linee guida finalizzate a garantire l'integrità dei segnali, in modo del tutto analogo a quel che accade per i segnali ad alta velocità. Cercare di "comprimere" il circuito per la distribuzione della potenza in una fase successiva spesso compromette la possibilità di assicurare un'erogazione "pulita" della potenza e ciò spesso comporta una riduzione delle prestazioni del prodotto.

Flessibilità e supporto per le future evoluzioni

Anche se è senz'altro utile definire l'architettura per la distribuzione della potenza nelle fasi iniziali di un progetto, è anche necessario prevedere un certo grado di flessibilità, utile per modificare alcuni parametri, come ad esempio la potenza di uscita di un convertitore PoL, le tensioni di un terminale o la sequenza di accensione/spegnimento, per tenere il passo con l'evoluzione del progetto.

I moduli di potenza digitali possono garantire la flessibilità

richiesta dai progettisti. A differenza delle tradizionali architetture di potenza di tipo analogico che, essendo di tipo fisso, richiedono variazioni a livello hardware o di cablaggi nel caso siano necessarie modifiche, i moduli digitali possono essere riprogrammati per regolare i parametri in modo rapido ed economico (Fig. 2). Come riportato in figura 3, la sequenza dei terminali di tensione può essere configurata e ri-configurata con semplicità mediante regolatori di tensione digitali. I moduli digitali, inoltre, richiedono un numero ridotto di componenti esterni, a tutto vantaggio della semplicità progettuale e della riduzione dello spazio occupato sulla scheda.

Nel corso del progetto e dello sviluppo di un prodotto è quasi inevitabile l'apporto di modifiche o aggiornamenti. Come già discusso, molte di queste operazioni possono essere effettuate mediante la riconfigurazione dei moduli di potenza a controllo digitale già integrati nel sistema

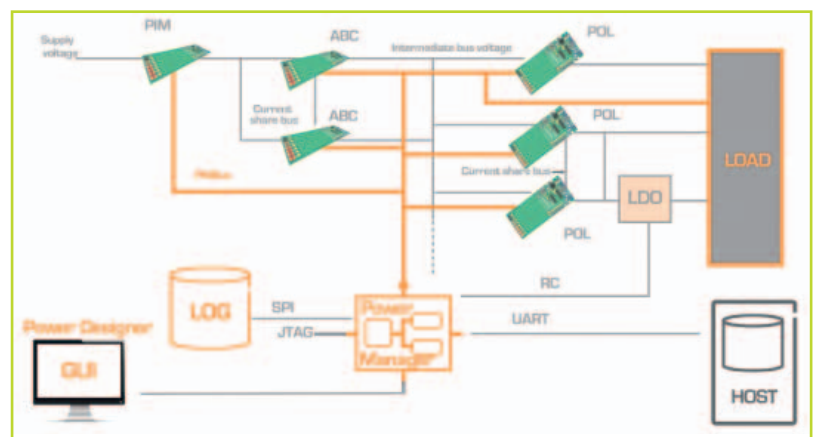


Fig. 2 – I sistemi che adottano un'architettura di potenza digitale sono estremamente flessibili e il gestore del sito può avere accesso a ciascuna sezione della scheda, fino al singolo regolatore PoL, attraverso l'interfaccia digitale

senza quindi la necessità di dover modificare la scheda PCB principale o i moduli preposti all'erogazione della potenza. Ovviamente, si potrebbero verificare situazioni che richiederanno aggiornamenti di natura fisica al circuito originale. Un caso tipico è quello in cui la corrente di carico aumenta a un valore superiore a quello previsto dalle specifiche originali, per cui è necessario il ricorso a componenti elettrici di maggiori dimensioni per fornire la corrente addizionale richiesta dal carico. Uno dei vantaggi legati all'utilizzo dei moduli di potenza è rappresentato dalla possibilità di minimizzare l'impatto del processo di aggiornamento della scheda PCB principale, solitamente complessa e costosa. L'aggiornamento a un modulo di potenza caratterizzato da una potenza di uscita maggiore spesso si riduce al solo spostamento delle piazzole o dei fori di montaggio, senza modificare nessun'altra specifica di progetto della scheda PCB stessa.

Grazie alla potenza digitale, inoltre, è possibile utilizzare

un approccio basata su una piattaforma, che risulta particolarmente efficiente se si considera il fatto che le esigenze in termini di potenza tendono a divenire sempre più complesse col passare del tempo. Nella fase decisionale è importante adottare la “dovuta diligenza” e la scelta di un fornitore in grado di offrire un’ampia scelta di prodotti non solo contribuisce a semplificare l’implementazione di modifiche nel corso del progetto ma anche ad agevolare lo sviluppo delle future generazioni di prodotti.

Gestione termica ed efficienza

Nel momento in cui aumenta la domanda di potenza da parte del sistema, è indispensabile conoscere la quantità di calore che dovrà essere dissipata dal sistema stesso. Sebbene nel progetto termico viene posta una particolare attenzione ai requisiti di raffreddamento dei componenti

Un consorzio “ad hoc” per la potenza digitale

La specifica PMBus mette a disposizione un linguaggio comune per configurare, controllare e monitorare i moduli presenti in un sistema di potenza. Il consorzio AMP Group (Architects of Modern Power) ha contribuito a semplificare l’integrazione e l’intercambiabilità dei moduli di potenza digitali mediante la standardizzazione del comportamento di tali moduli nel momento in cui devono rispondere a comandi PMBus.

AMP Group fu fondato nel 2014 da CUI, Ericsson Power Modules e Murata. Questo consorzio ha definito un certo numero di specifiche per convertitori PoL e IBC con differenti valori di potenza nominale. Queste specifiche comuni tengono anche conto delle caratteristiche prestazionali e della coerenza a livello firmware, oltre che delle tradizionali specifiche meccaniche come fattori di forma e

assegnamento dei pin. L’insieme di queste specifiche garantisce l’interoperabilità tra moduli equivalenti prodotti da ciascuna azienda aderente al consorzio, rendendo possibile l’approvvigionamento da fornitori diversi. I membri di AMP Group stanno già fornendo prodotti compatibili tra di loro ed è previsto il lancio di numerosi nuovi prodotti in grado di soddisfare appieno le future necessità degli utilizzatori. Nel momento in cui i requisiti di potenza delle apparecchiature di elaborazione e trasmissione dati tendono a diventare sempre più stringenti, i progettisti devono affrontare le problematiche relative al progetto dell’alimentatore fin dalle prime fasi dello sviluppo di un sistema. Gli attuali sistemi richiedono un numero crescente di power rail e impongono vincoli severi in termini di messa in sequenza, regolazione

e prestazioni in presenza di transitori. Anche l’ottimizzazione dell’efficienza energetica sta assumendo un ruolo via via più importante.

Per soddisfare tutte queste richieste è necessaria un’attenta gestione delle risorse di routing e dell’occupazione dello spazio sulla scheda, ma è anche auspicabile una certa flessibilità per poter adattare l’architettura di potenza nel corso dell’evoluzione del progetto del sistema. I moduli di potenza configurabili per via digitale consentono ai team che si occupano della progettazione e dello sviluppo di configurare, controllare e monitorare in modo semplice il sistema per l’erogazione della potenza e gli effetti sul prodotto finale. Una particolare attenzione al progetto della sezione di potenza nelle fasi iniziali e la flessibilità propria dei moduli digitali come ad esempio i convertitori PoL e IBC sono elementi indispensabili per soddisfare i requisiti imposti a livello di prestazioni, costi e time-to-market.

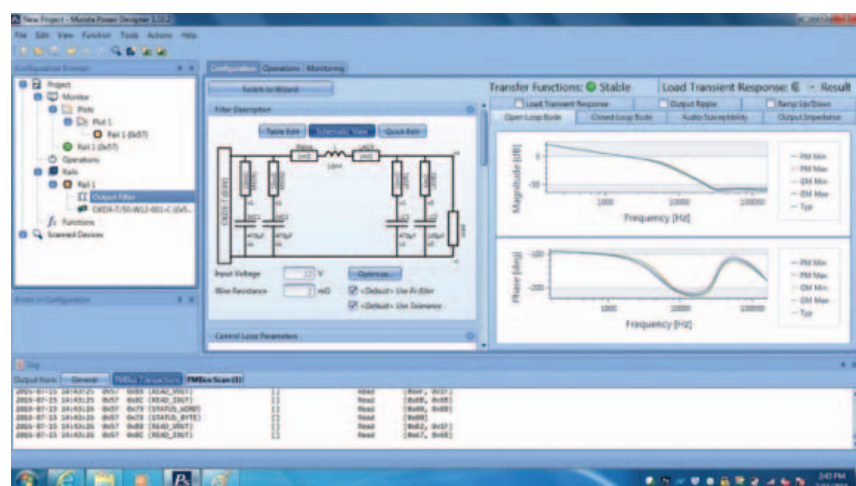


Fig. 3 – Un esempio di GUI (Graphical User Interface) per applicazioni di potenza digitale. Grazie alla potenza digitale è possibile controllare istantaneamente l'impostazione dei margini (margining), monitorare i parametri operativi e configurare l'alimentazione

ad alta potenza, è necessario prendere anche in considerazione il costo ascrivibile al raffreddamento dei moduli di alimentazione. Un contributo importante all’ottimizzazione termica deriva dal fatto di tener conto del progetto dell’alimentatore nelle fasi iniziali del progetto. I moduli digitali, inoltre, facilitano il monitoraggio delle prestazioni relative alla potenza in tempo reale, consentendo in tal modo di effettuare regolazioni “al volo” per ottimizzare l’efficienza energetica. I moduli di potenza configurabili per via digitale mettono a disposizione strumenti aggiuntivi ai team che si occupano di progettazione, valutazione e manutenzione da utilizzare per esaminare e monitorare lo stato termico del sistema. Tali moduli, infine, possono essere impiegati sia per monitorare l’ambiente termico locale sia per creare facilmente configurazioni di tipo ‘what if’ con le quali sollecitare e valutare lo stato termico del sistema.

SUPERIAMO OGNI TEST A PIENI VOTI

Chassis LXI / USB 3.0 - 2 slots per schede PXI Pickering



- ▶ Soluzione ideale per le applicazioni con basso volume di switching, supporta 1 o 2 schede 3U PXI Pickering controllate via USB, LXI o Wifi con l'ausilio di un dongle. Leggero, portatile e facilmente integrabile con altra strumentazione desktop o rack mounting
- ▶ Supporto di oltre 1000 schede Pickering: Matrici, Multiplexer, Schede Relays, Switch RF, Fault Insertion, Resistenze programmabili. Driver inclusi per tutte le piattaforme di sviluppo incluso il nuovo Pickering Interfaces Switch Path Manager.
- ▶ Pickering Interfaces ha lanciato il suo primo sistema modulare di switching nel 1988. Nel 1998 introduce i suoi sistemi PXI. Pickering Interfaces offre ai propri clienti uno dei range più estesi di soluzioni switching e di simulazione per l'industria PXI, LXI, PCI e USB.

Miniaturizzare i circuiti di alimentazione nei dispositivi indossabili

Le attuali tendenze a livello di architettura dei dispositivi da polso, come gli smart watch e i bracciali per il fitness hanno dato vita allo sviluppo di una nuova classe di "micro-PMIC" che promettono di risolvere il problema della densità di potenza nei dispositivi indossabili

Mark Shepherd
Field application engineer

Thomas Kail
Responsabile di prodotto
Divisione power management Graz

Stephan Kreszl
Hardware application engineer

AMS

Per diversi anni, gli smartphone sono stati lo standard di riferimento nella progettazione dei sistemi di alimentazione ad alta densità. Nel corso degli anni, si è cercato di pervenire a un difficile compromesso tra due esigenze quasi inconciliabili: l'autonomia della batteria tra le ricariche e la miniaturizzazione di ogni singolo componente, batteria inclusa. Nel circuito di alimentazione di smartphone e tablet, l'approccio alla miniaturizzazione più diffuso tra i progettisti è stata l'integrazione, ovvero la combinazione del maggior numero possibile di blocchi funzionali del sistema di alimentazione in un singolo chip per la gestione della potenza (PMIC – Power Management IC).

Le ultime tendenze del settore sembrano confermare il fatto che lo standard di riferimento sarà ora definito dai produttori di dispositivi indossabili. In questo settore la richiesta di densità di potenza è ancora maggiore rispetto agli smartphone o ai tablet. Proprio come uno smartphone, i dispositivi indossabili come gli orologi intelligenti (smart watch) e i bracciali per il fitness sono dispositivi di elaborazione portatili che includono diversi sensori, trasmettitori e periferiche per l'interfaccia utente gestiti da un processore principale.

Poiché il "fattore di forma" è sempre più ridotto, lo spazio

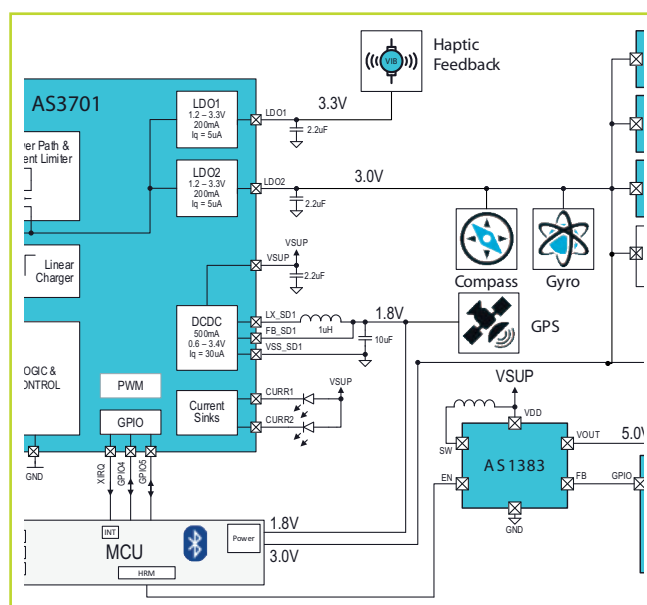


Fig. 1 - Architettura tipica di uno smart watch. I blocchi funzionali in cui sono riportati i codici si riferiscono a dispositivi prodotti da AMS

disponibile per una batteria tende anch'esso a diminuire. Eppure, come ha dimostrato la reazione dei consumatori alla disponibilità dei primi smart watch sul mercato, gli utenti danno una notevole importanza alla durata della batteria e non accettano assolutamente l'idea di dover caricare il loro dispositivo indossabile più spesso di quanto non facciano con il loro smartphone o tablet.

Di conseguenza, i progettisti di dispositivi indossabili si trovano ad affrontare il problema della miniaturizzazione senza poter sfruttare la strategia di integrazione messa in atto dagli OEM che operavano nel campo degli smartphone. Poiché il settore dei dispositivi indossabili è vario e articolato, è difficile individuare un PMIC atto

a soddisfare le esigenze di una pluralità di prodotti.

Tuttavia, oggi stanno emergendo tendenze nuove e ben definite a livello di architettura dei dispositivi da polso, come gli smart watch e i bracciali per il fitness. Da qui lo sviluppo di una nuova classe di "micro-PMIC" che promettono di risolvere il problema della densità di potenza nei dispositivi indossabili.

Sviluppi nel mercato dei PMIC convenzionali

Quando i progettisti di sistemi di alimentazione pensano a un PMIC, in genere fanno riferimento ai dispositivi ad alta potenza di grandi dimensioni ottimizzati per determinate famiglie di processori, in genere processori applicativi (AP – Application Processor) prodotti da aziende quali Qualcomm, Nvidia e Intel. Questi PMIC sono il complemento ideale di questi processori, in grado di fornire la combinazione ottimale di uscite regolate integrate in un package di piccole dimensioni che dispone dei percorsi adeguati per la dissipazione del calore, necessari in considerazione dei carichi che devono essere alimentati. Per alcuni processori, quelli meno diffusi, potrebbe non essere disponibile un PMIC adatto. In ogni caso un progettista non può esimersi dall'utilizzare uno specifico PMIC nel caso il processore applicativo lo supporti.

Nel mercato degli smartphone e tablet, sono due le famiglie di processori maggiormente diffuse e questo assicura ai produttori di PMIC le economie di scala sufficienti per

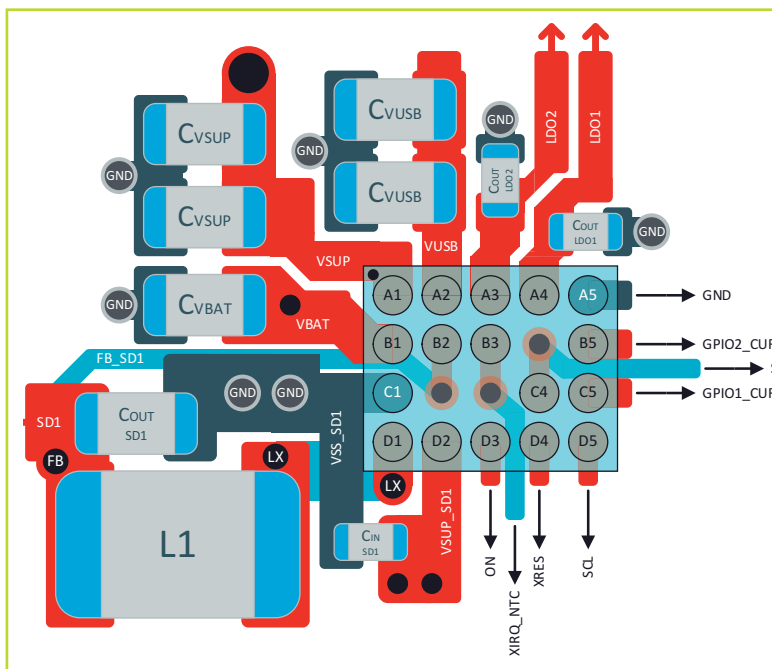


Fig. 2 – Diagramma del layout che mostra l'utilizzo di AS3701 in uno schema tipo di uno smart watch

garantire il ritorno degli investimenti fatti nello sviluppo di dispositivi "ad hoc" per determinati processori. Nel settore degli indossabili, la scelta del processore non è ancora così ben consolidata: di conseguenza, i produttori di semiconduttori di potenza non hanno potuto utilizzare le specifiche di processori standard per lo sviluppo di nuovi PMIC per questo mercato.

A questo punto è necessario domandarsi se i progettisti OEM possono individuare PMIC standard in grado di soddisfare le loro

esigenze. Chiaramente, un PMIC concepito per il mercato "globale" degli indossabili rischierebbe di non poter soddisfare tutte le esigenze di un sistema, per cui sarebbe necessario aggiungere componenti di potenza discreti, vanificando in tal modo il vantaggio legato all'uso di un PMIC. Per contro, esso potrebbe includere funzioni che non verranno utilizzate, con conseguente aumento del consumo di energia, dei costi e delle dimensioni del die del PMIC. In entrambi i casi, la soluzione è tutt'altro che ottimale.

Tuttavia, se la disponibilità di diversi processori non favorisce l'uso di un PMIC standard, è utile chiedersi se possibile individuare un percorso alternativo per standardizzare i requisiti di alimentazione.

Si consideri la figura 1, che riporta l'architettura di uno smart watch. È possibile scegliere una MCU a partire da una gamma molto ampia di dispositivi standard che utilizzano un core ARM. Tuttavia, nel complesso l'architettura di base del sistema è comune a un

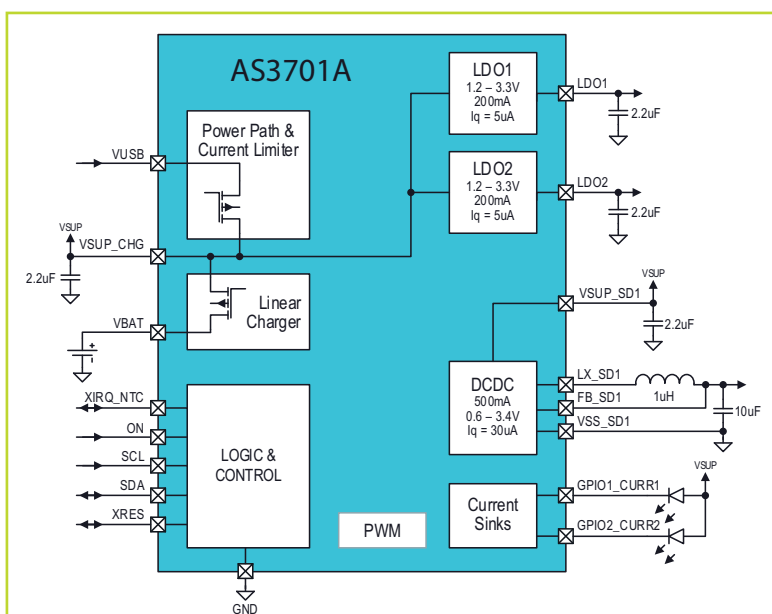


Fig. 3 – Il micro-PMIC AS3701A include più blocchi di alimentazione e un caricabatteria

gran numero di smart watch, poiché tutti i modelli sono concepiti per soddisfare le medesime esigenze dei consumatori: rilevamento biometrico e ambientale, informazioni sulla posizione e le interfacce per la comunicazione e per l'utente.

Di conseguenza, se i produttori di PMIC adottassero questa architettura comune come standard, potrebbero svi-

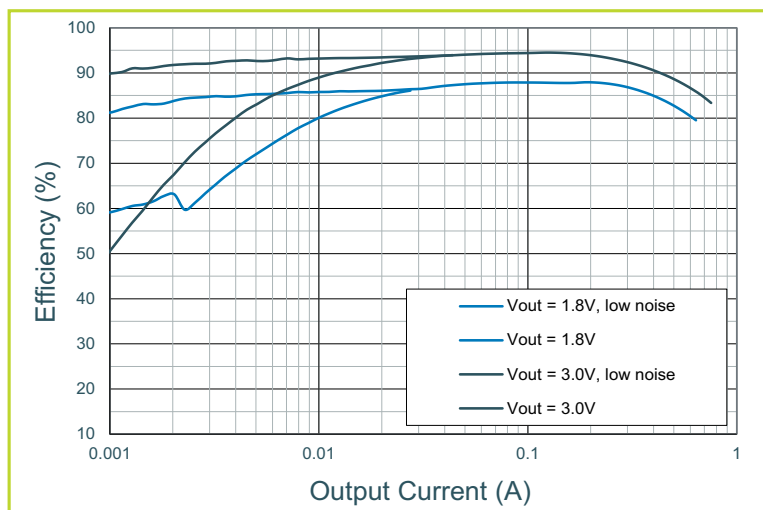


Fig. 4 - Curve di efficienza del convertitore DC-DC da 500mA integrato in AS3701

luppare una soluzione integrata per l'alimentazione dei dispositivi indossabili, capace per la prima volta di adattarsi esattamente (o quasi) alle esigenze, in termini di potenza, dei prodotti sviluppati dagli OEM. Il processore principale e le radio Bluetooth e GPS sono in grado di funzionare con una tensione di 1,8V che viene in generale fornita da un regolatore step-down.

Altri blocchi funzionali richiedono invece una tensione di 3V. Tra questi si possono annoverare il display e sensori come il cardiofrequenzimetro (rappresentato in figura 1 dal modulo biosensore AS7000 di ams). Inoltre, un motore a corrente continua senza spazzole (BLDC) per il feedback tattile richiederà un'alimentazione isolata in grado di erogare impulsi di potenza.

L'approccio convenzionale alla progettazione di questo sistema di alimentazione prevede l'uso di più chip discreti di potenza:

- un caricabatteria stand-alone
 - un regolatore step-down per l'alimentazione a 1,8V
 - un circuito di pilotaggio per il feedback tattile o un LDO per il motore BLDC
 - un regolatore LDO per il display ed eventualmente per i sensori che richiedono in ingresso una tensione di 3 V.
- Questo approccio rende impossibile la miniaturizzazione, visti gli ingombri necessari per i dispositivi stessi e per le

piste che li collegano al resto del sistema, per non parlare delle potenziali difficoltà nella stesura del layout connesse alla gestione delle emissioni irradiate, dell'impatto sui costi di assemblaggio dovuto all'aumento del numero di componenti e della diminuzione dell'affidabilità imputabile all'uso di più componenti discreti.

Al contrario, un micro-PMIC è integrabile in modo più semplice in un progetto e facilita la stesura del layout della scheda. Per meglio comprendere le potenzialità di questa soluzione si prenda ad esempio il mod. AS3701, un micro-PMIC per dispositivi indossabili prodotto da ams. Tale componente è ottimizzato per un sistema come quello riportato in figura 1. La riduzione degli ingombri è notevole: AS3701 è fornito in un package CSP (Chip Scale Package) da 4 mm², con un passo di soli 0,4 mm. Nel package sono inclusi un caricabatterie lineare completo con la gestione dei percorsi di alimentazione, più terminali (rail) di alimentazione, funzioni di protezione, controllo sequenziale e un'interfaccia I2C per la comunicazione con l'MCU.

Gli ingombri ridotti dell'AS3701 si traducono in un risparmio di spazi e di costi. La figura 2 mostra un layout della scheda per il dispositivo indossabile descritto in figura 1. Osservando la figura si nota che mancano tre sferette (ball) interne sull'AS3701: una scelta di questo tipo facilita le inter-conessioni senza richiedere la presenza di vias (fori passanti) nella piazzola (pad).

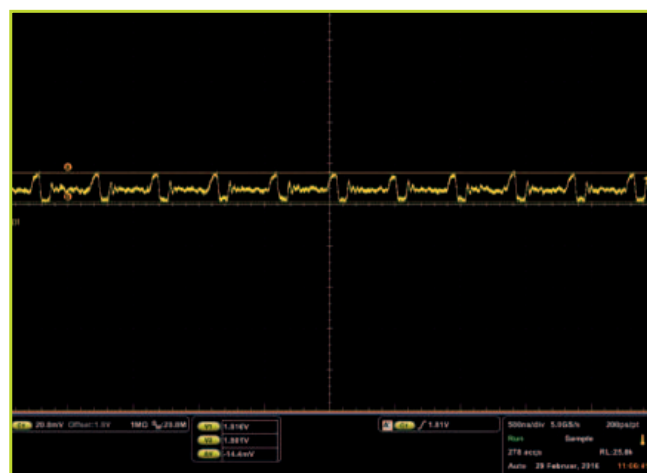


Fig. 5 - L'ondulazione residua nella tensione piccolo in uscita dal convertitore DC-DC di AS3701A è di gran lunga inferiore al limite massimo tollerabile (50 mV) di un tipico modulo trasmettitore GPS. Il convertitore è collaudato nelle seguenti condizioni: tensione in ingresso di 3,7V, tensione di uscita di 1,8V, corrente di uscita di 20 mA e commutazione a 2 MHz in modalità a basso rumore. L'ondulazione in uscita è pari a soli 14,4 mV

A questo punto è bene esaminare in che modo un micro-PMIC dagli ingombri così ridotti possa soddisfare i complessi requisiti di alimentazione di uno smart watch. Nel caso dell'AS3701A, le sorgenti dei terminali di alimentazione prevedono due LDO da 200 mA, un convertitore DC-DC step-down da 500 mA e due circuiti per l'assorbimento di corrente / GPIO programmabili da 40 mA (Fig. 3). Riesaminando la figura 1, il solo terminale di alimentazione non contemplato da AS3701A è l'ingresso a 5V per i LED dell' AS7000, che è fornito da un convertitore boost discreto. Il convertitore sincrono step-down prevede numerose funzioni per il risparmio energetico: DVS (Dynamic Voltage Scaling – regolazione dinamica della tensione) e frequenze selezionabili in un intervallo compreso tra 1 MHz e 4MHz permettono l'ottimizzazione dell'efficienza per vari livelli di carico. Nella figura 4 viene evidenziata la capacità del convertitore di ottenere un'efficienza elevata nel momento in cui eroga potenza a carichi compresi tra 1 mA e 300 mA: si tratta di un risultato di tutto rispetto considerando il numero di blocchi funzionali inclusi in un package di dimensioni pari a 2 x 2 mm. Naturalmente, mentre la densità di potenza e la lunga autonomia sono i requisiti più importanti per il sistema di alimentazione di un indossabile, il progettista di sistemi può garantire requisiti prestazionali minimi, comprese quelli relativi a rumore e dissipazione del calore. I moduli GPS sono particolarmente sensibili al rumore dovuto all'ondulazione residua nella tensione piccola: in genere 50 mV è il valore massimo tollerabile. In questo caso, il convertitore DC-DC dell'AS3701A assicura un ampio margine di sicurezza (Fig. 5).

La maggior parte dei carichi alimentati dal micro-PMIC di un orologio intelligente saranno di molto inferiori a 50 mA; i sensori tendono ad assorbire una corrente dell'ordine di decine di microampere. Ne consegue che il carico termico è così piccolo da poter essere facilmente gestito da un micro-PMIC di dimensioni ridottissime.

La corrente di picco più alta è assorbita dal motore che fornisce il riscontro aptico: la sua corrente di avviamento (start-up) può arrivare fino a 100mA, ma si riduce drasticamente dopo l'avviamento. La tensione di avviamento iniziale deve avere un valore sufficientemente elevato per soddisfare le specifiche richieste dalla tensione di accensione, che sarà indicata nel datasheet del motore.

AS3701 soddisfa questo requisito grazie alla presenza dell'LDO programmabile: l'utente può scegliere tra una vasta gamma di impostazioni di tensione. La programmazione può essere regolata tramite l'interfaccia I2C per supportare l'invio degli impulsi (accensione e spegnimento) del motore per il riscontro aptico, modificando dinamicamente la tensione di uscita per generare un effetto rampa e profili di vibrazioni più "morbidi".

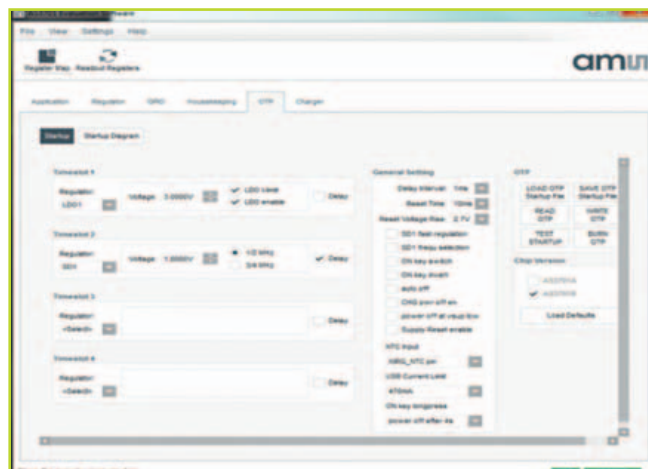


Fig. 6 – Schermata del tool di progettazione fornito a corredo del micro-PMIC AS3701A

Utilizzo di un micro PMIC: vantaggi e compromessi

A questo punto è utile analizzare i vantaggi e gli eventuali compromessi legati all'uso di un micro-PMIC come quello appena descritto nel progetto di uno smart watch.

In effetti, sembra che non sia possibile ottenere un ingombro così ridotto utilizzando più componenti di potenza discreti. Dando per scontato che la figura 1 rappresenti correttamente la funzionalità di un nuovo progetto per uno smart watch o un bracciale per attività sportive, un micro-PMIC come AS3701 si propone come una soluzione quasi ideale.

L'uso di un componente come il micro-PMIC comporta numerosi vantaggi aggiuntivi, come ad esempio la semplicità di assemblaggio. Tuttavia, un micro-PMIC offre anche notevoli vantaggi in fase di progettazione. La figura 6 riporta una schermata dell'interfaccia grafica (GUI) fornita con la scheda di valutazione di AS3701. La schermata evidenzia chiaramente la semplicità di programmazione delle diverse tensioni di uscita per il regolatore step-down e gli LDO. L'interfaccia consente inoltre il controllo sequenziale dell'accensione e la configurazione delle funzioni del caricabatteria per molti tipi di batteria, nonché di varie altre funzioni. Tramite l'interfaccia I2C, tutti questi registri possono essere "ignorati" in qualsiasi momento dal microcontrollore, consentendo al progettista di modificare "al volo" una tensione di uscita o di fare entrare un componente in una modalità di stand-by.

Così, anche se alcuni utenti potrebbero essere indotti a pensare che un micro-PMIC possa limitare la flessibilità nell'ottimizzare le prestazioni per soddisfare le esigenze di un'applicazione, la maggior parte ritiene che le funzioni di programmabilità offerte da un PMIC garantiscono un'alimentazione adeguata a tutti i terminali in qualsiasi momento: tutto ciò con un singolo circuito integrato estremamente compatto.

Conversione di potenza: approccio modulare o discreto?

La decisione circa l'uso di un modulo o di componenti discreti per la realizzazione di un circuito per la conversione di potenza non può essere basata sull'ipotesi che l'equivalenza funzionale sia sinonimo di equivalenza a livello di prestazioni

Simopekka Niskanen
Field Applications Engineer
Future Electronics (Finland)

Nelle fasi iniziali del processo di progettazione di un dispositivo ad alta potenza di costo elevato, come ad esempio una scheda per server destinata ad applicazioni telecom o un computer industriale, il team che si occupa dello sviluppo dovrà decidere se implementare lo stadio di potenza intermedia e i convertitori PoL (Point-of-Load) utilizzando moduli completamente integrati o componenti di potenza discreti.

Nel momento in cui gli architetti di sistema devono prendere questa decisione, la tentazione potrebbe essere quella di utilizzare un approccio a matrice: elencare vantaggi e svantaggi delle due implementazioni e assegnare opportuni "pesi" in funzione dei particolari requisiti dell'applicazione finale. Ad esempio, l'uso di un modulo di potenza comporta i seguenti vantaggi:

- Riduzione del time to market, in quanto un modulo è un circuito già pronto all'uso, ovvero completamente collaudato e corredato delle necessarie approvazioni. L'utilizzo di un modulo, inoltre, permette all'utente di ridurre le problematiche legate alla compatibilità elettromagnetica (EMC).
- Ingombri minimi sulla scheda e diminuzione del numero di componenti richiesti.
- Semplicità di implementazione nel progetto da parte di ingegneri con limitata esperienza nel settore della progettazione analogica o dei circuiti di potenza.

Tra gli svantaggi legati all'uso di un modulo di potenza si possono annoverare una certa difficoltà di approvvigionamento, dovuta alla limitata disponibilità di un fornitore

alternativo e il costo unitario, potenzialmente più alto. Nel caso di un'implementazione mediante circuiti discreti, i vantaggi e gli svantaggi appena menzionati si invertono: il progetto sarà più complesso, le dimensioni maggiori e il numero di componenti più elevato. Per contro tali componenti potranno essere sostituiti con semplicità e il costo della BOM (Bill of Material) sarà

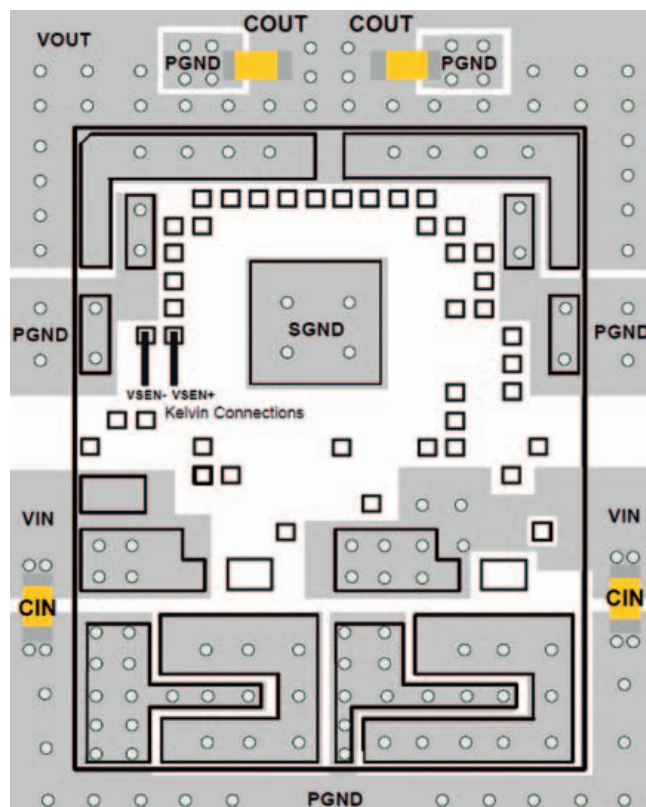


Fig. 1 – Layout della scheda PCB raccomandato da Intersil per il proprio modulo di potenza ISL8273M (Fonte: Intersil)

inferiore di quello di un singolo modulo.

Se l'obiettivo prioritario del progetto è il costo della BOM, con il metodo decisionale appena descritto appare chiaro che il team di sviluppo opterà per un circuito discreto. Nel caso invece il time to market risulti l'aspetto più critico, con conseguente necessità di "comprimere" i tempi legati alle fasi di progettazione, collaudo e validazione, oppure la densità di potenza è l'elemento chiave, la scelta di un modulo appare senza dubbio la soluzione migliore. Un modulo, inoltre, risulterà l'opzione più adatta nel caso il team di sviluppo abbia scarse competenze nei settori della potenza o dell'analogica.

Questa, naturalmente, è una rappresentazione molto schematica del processo decisionale dell'architetto di sistema che nella realtà è senz'altro più complessa e articolata. Nonostante ciò, i team di sviluppo partono dall'ipotesi che moduli di potenza e circuiti discreti per la conversione della potenza che espletano la medesima funzione siano equivalenti e confrontabili in maniera omogenea. Questa ipotesi, invece, può non risultare vera e questo ne spiega le ragioni.

Approcci diversi, comportamenti differenti

In primo luogo, l'affermazione che un progetto basato su un modulo di potenza abbia un comportamento diverso

da quello di un circuito discreto a parità di specifiche in termini di correnti e di tensioni di ingresso e uscita può sembrare strana. Si prenda ad esempio il mod. ISL8273M di Intersil, un modulo di potenza digitale da 80A a canale singolo che opera con livelli di tensione di alimentazione comprese tra 4,5 e 14V e fornisce una tensione di uscita a due fasi programmabile nell'intervallo variabile tra 0,6 e 2,5V. All'interno del package di questo dispositivo, di dimensioni pari 18x23x7,5 mm, sono ospitati un controllore di potenza digitale, diversi MOSFET, LDO, induttori e numerosi altri componenti di potenza, gli stessi solitamente utilizzati per realizzare un circuito di potenza discreto equivalente.

1) Ottimizzazione del layout

I più importanti produttori di moduli di potenza, aziende del calibro di Intersil (ora entrata nell'orbita Renesas), Vicor, Exar, ON Semiconductor e Fairchild (entrata definitivamente nell'orbita di ON Semiconductor) – hanno una reputazione da difendere. Ciò significa che essi sono impegnati a fornire il massimo supporto ai clienti per garantire che i loro prodotti operino al meglio delle loro potenzialità in ogni condizione operativa. Il supporto prevede anche la disponibilità di linee guida per la stesura del layout, che forniscono all'utente il blueprint



Nuovo range di alimentatori modulari QM. Qualcosa su cui sussurrare!



QM

Quando si crea un alimentatore medicale silenzioso come il nuovo QM7 di TDK-Lambda, non c'è bisogno di tante parole, perché i vantaggi parlano da soli.

Con potenza 1500W, l'elevata efficienza combinata con la modellazione computerizzata del flusso d'aria riduce i livelli di rumore. E' il più silenzioso alimentatore modulare nella sua classe e migliora l'atmosfera in ambienti ospedalieri sia per il paziente che per il personale medico.

Così tanti vantaggi in un solo alimentatore? E' una cosa unica nel suo genere.

Per saperne di più: it.tdk-lambda.com/whisper

TDK-Lambda



(ovvero lo schema circuitale e la necessaria documentazione di corredo) per ottimizzare le prestazioni elettriche e termiche dell'intero circuito di potenza, compresi i pochi componenti esterni richiesti dal progetto. Questo layout ottimizzato è stato sviluppato e definito dopo aver condotto test esaustivi sull'intero range di temperatura di funzionamento e in tutte le condizioni operative previste per il modulo (Fig. 1).

Poiché la qualità del modulo è strettamente correlata alla reputazione del produttore, quest'ultimo dedicherà le risorse e il tempo di ingegnerizzazione necessario per questa ottimizzazione. Per contro, un livello di ottimizzazione così spinto molto spesso non può essere conseguito nel caso lo sviluppo del prodotto sia fatto da un OEM, per ragioni di natura prettamente economica. In questo caso, il progetto della scheda e l'ingegnerizzazione dell'aspetto termico vengono effettuate seguendo un approccio di

guasto sarà verosimilmente 20 volte superiore rispetto a quello di un circuito contenente un solo componente. Il modulo, ovviamente, non è un singolo componente, ma unico package contenente parecchi componenti. Tuttavia, l'esperienza ha dimostrato che l'affidabilità dei moduli di potenza in applicazioni reali è di gran lunga superiore rispetto a quella di circuiti discreti equivalenti. Questo perché la natura stessa della costruzione del modulo è, sotto vari aspetti, meno soggetta a guasti rispetto a un insieme di componenti discreti montati sulla scheda. Il modulo, per esempio, occupa uno spazio inferiore sulla scheda ed è quindi meno influenzato dalla presenza di eventuali deformazioni (warping) sulla scheda stessa. La temperatura all'interno del modulo, inoltre, è distribuita in maniera più uniforme grazie sia alle ridotte dimensioni sia alla presenza del mould compound (ovvero il composto termoindurente utilizzato per incapsulare il chip nel package) che

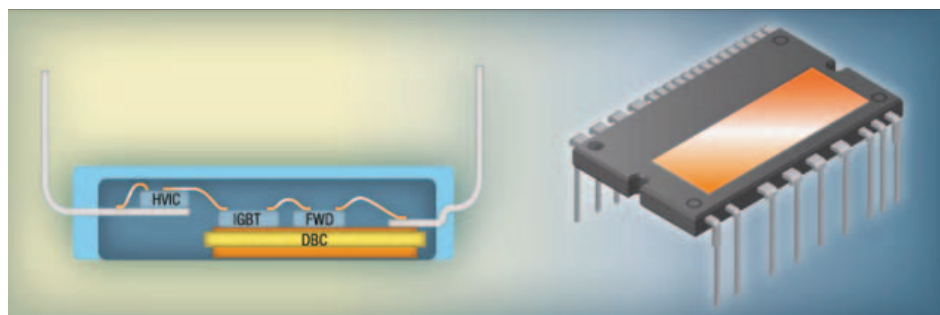


Fig. 2 - La struttura interna e quella del package finito di un modulo di potenza IGBT SLLIMM di seconda generazione di STMicroelectronics con substrato DBC (Direct Bonded Copper) (Fonte: STMicroelectronics)

tipo "best effort" (massimo sforzo), in modo da ottenere le migliori prestazioni nel tempo, alquanto limitato, disponibile per lo sviluppo. In molti casi, un approccio di questo tipo non garantirà quel livello di ottimizzazione tipica di un modulo. Per le ragioni appena esposte è ragionevole supporre che le prestazioni termiche e l'efficienza a livello di layout di un sistema basato su un modulo siano migliori rispetto a quelle di un circuito discreto.

2) Affidabilità del sistema

Argomentazioni del tutto simili a quelle appena esposte possono valere anche per quel che concerne l'affidabilità del modulo di potenza quando utilizzato nelle condizioni operative previste.

Per quel che concerne l'affidabilità, la superiorità dei moduli rispetto ai circuiti di potenza discreti può essere espressa in termini di numero di componenti. In altre parole, il tasso di guasto (FIT - Failure In Time) aumenta in maniera approssimativamente lineare con il numero di componenti presenti in un sistema. Di conseguenza, in un circuito contenente 20 componenti il tasso di

rende più agevole la distribuzione del calore. Grazie alla presenza di un numero inferiore di hot spot (punti caldi), che sprigionano tra l'alto un calore meno intenso, i dispositivi all'interno di un modulo possono operare a temperature inferiori e in maniera più efficiente, con conseguente riduzione delle probabilità di guasto.

Un modulo, inoltre, ha un numero inferiore di giunti di saldatura: i die dei componenti attivi sono

saldati direttamente base board del modulo, ma le altre connessioni sono realizzate tramite fili (bonding), come in un circuito integrato (si faccia riferimento alla Fig. 2). Ciò significa che il numero di giunti saldati e di fili è nettamente inferiore rispetto a quello di un progetto discreto. Oltre a ciò, i fili sono meno esposti a fenomeni di flessione, cricatura e ad altri meccanismi di guasto rispetto ai giunti saldati, utilizzati per i componenti discreti a montaggio superficiale.

I vantaggi, in termini di affidabilità, non si limitano a quelli appena esposti. Non vanno dimenticati il tempo e le risorse impiegate dai produttori di moduli per il test e la validazione dei loro prodotti. Il collaudo può prevedere la prova di invecchiamento accelerato (HALT - Highly Accelerated Lifetime Testing), che attraverso stress a fatica (termici, meccanici ed elettrici), permette di pervenire a un valore calcolato dell'MTBF (Mean Time Before Failure) del modulo.

I report di affidabilità disponibili sui siti Web dei produttori danno anche un'indicazione del tasso di guasto (FIT rate) di un prodotto. Un report relativo all'affi-

dabilità a livello di scheda dei moduli di Intersil è disponibile all'indirizzo: www.intersil.com/content/dam/Intersil/misc/power-modules/power-module-board-level-reliability-report.pdf.

Tutto ciò permette al progettista di un sistema di potenza di avere a disposizione dati sull'affidabilità, completamente verificati e documentati, relativi all'intero circuito di potenza per tutte le condizioni operative previste. Per contro, i dati relativi all'affidabilità dei componenti utilizzati in un circuito discreto sono validi a livello di singolo componente e non per il circuito nel suo complesso.

Nel caso di un modulo, questi dati di affidabilità a livello di sistema sono ricavati sulla base di test lunghi ed esaustivi. D'altro canto, sono pochi gli OEM che dispongono delle risorse ingegneristiche necessarie per eseguire collaudi così completi e approfonditi su un progetto di un alimentatore sviluppato internamente. Per tali motivi, un progettista può senza dubbio fare un maggiore affidamento sull'affidabilità di un progetto di un sistema di potenza basato su moduli che non su quella di un'alternativa discreta. Nelle applicazioni reali sarà quindi molto più probabile che l'affidabilità delle unità prodotte basate su moduli uguagli se non addirittura superi le prestazioni previste rispetto alle unità prodotte, frutto di un'implementazione discreta.

La disponibilità dei dati relativi all'affidabilità fin dall'inizio del progetto rappresenta un altro vantaggio per gli utilizzatori dei moduli. Nel caso di un circuito discreto, invece, i collaudi finalizzati a determinare l'affidabilità possono essere eseguiti solamente dopo che il circuito è stato progettato ed è disponibile il primo prototipo. Se in questa fase sorgono problemi di affidabilità e il progetto richiede l'apporto di modifiche, il rischio di un ritardo nell'introduzione del prodotto sul mercato è concreto. Nel caso dei moduli, invece, questo rischio non sussiste.

3) Prevedibilità delle prestazioni

Il terzo aspetto che garantisce un potenziale vantaggio, in termini di prestazioni, di un modulo rispetto a un equivalente discreto, è la prevedibilità delle prestazioni. Per il componente principale di un circuito per la conversione di potenza – il regolatore di potenza o il controllore di potenza – le prestazioni sono documentate in maniera precisa sul datasheet. Ma questa documentazione è valida solamente per il circuito integrato. Nel caso di un modulo, invece, questa documentazione è valida per l'intero circuito di conversione di potenza. Ciò significa che l'utilizzatore del modulo può sviluppare il progetto del sistema, avendo la certezza che le prestazioni elettriche del sistema di potenza – definite da parametri quali ad esempio regolazione della linea e del carico e

comportamento EMC – saranno esattamente quelle riportate nella documentazione del prodotto (Fig. 3).

Nel caso di un circuito discreto le prestazioni del sistema, al contrario di quello che accade per un singolo controllore o l'integrato di regolazione, non sono supportate dalla documentazione del costruttore. Come accennato in precedenza, il collaudo e la validazione eseguite da un OEM relative alle prestazioni del sistema raramente potranno essere così complete ed esaustive come quelle dei produttori dei moduli. Eventuali difetti o carenze prestazionali di un circuito discreto in una determinata condizione operativa potrebbero quindi non essere rilevate nel corso della progettazione. Ciò si traduce nel rischio che le prestazioni in condizioni reali di un circuito discreto siano inferiori di quello di un sistema equivalente implementato tramite moduli.

In definitiva, si può affermare che la decisione circa l'uso di un modulo o di componenti discreti per la realizzazione di un circuito per la conversione di potenza non può

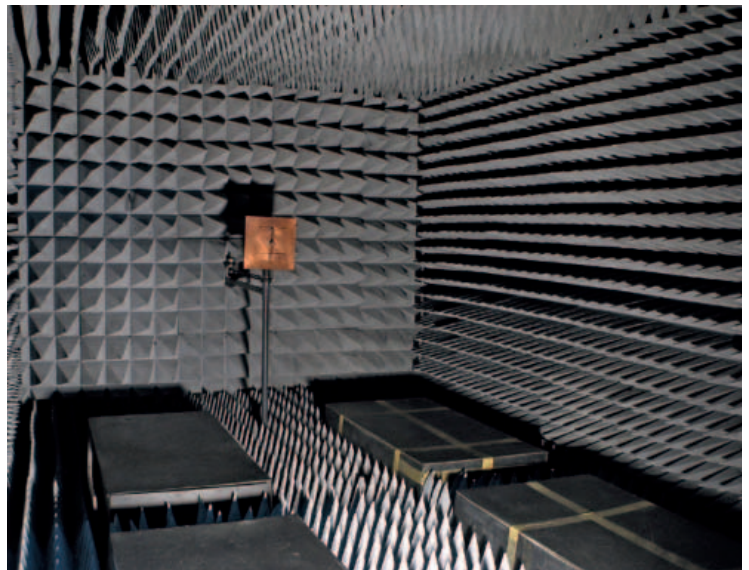


Fig. 3 – Esempio di camera per le prove di compatibilità elettromagnetica (EMC). I produttori dei moduli di potenza eseguono i collaudi EMC sui loro prodotti e rendono disponibile una documentazione esaustiva (Fonte: Adamantios su licenza CC 3.0)

essere basata sull'ipotesi che l'equivalenza funzionale sia sinonimo di equivalenza a livello di prestazioni.

Sulla base di quanto esposto in questo articolo, è assodato che in alcuni casi le prestazioni di un modulo saranno migliori – dal punto di vista elettrico e termico e per una durata prevedibile con un grado maggiore di affidabilità – rispetto a un equivalente discreto. Di conseguenza l'ipotesi che equivalenza funzionale sia sinonimo di equivalenza delle prestazioni non ha alcun fondamento pratico.

Monitoraggio e commutazione della potenza elettrica negli autoveicoli

L'adozione di componenti elettronici all'interno delle auto ha portato a innumerevoli comfort ai quali ora è impensabile rinunciare. Le auto saranno sempre più connesse e autonome, richiedendo però maggiore potenza alla batteria. Sarà quindi necessario monitorare attentamente il consumo di potenza e l'arresto dei sistemi inattivi per aumentarne l'efficienza

Pinkesh Sachdev
Product Marketing engineer
Mixed Signal Products
Linear Technology

È facile apprezzare i vantaggi dell'elettronica alla base delle molte funzioni presenti in un'auto moderna, dai sedili riscaldati al climatizzatore, al GPS, all'impianto di infotainment e ai sistemi di sicurezza progettati per aumentare il comfort e migliorare l'esperienza di guida complessiva. È difficile immaginare ciò che erano i veicoli a benzina oltre 100 anni fa, quando in essi non vi era alcun componente elettrico. Agli inizi del secolo scorso, per avviare l'auto si azionava una manovella, i fari erano alimentati ad acetilene e si avvisavano i pedoni suonando un campanello. Ora, l'auto moderna è sul punto di trasformarsi in un impianto elettrico con il minimo numero possibile di impianti meccanici, diventando così il "dispositivo digitale" più grande e costoso nella vita delle persone. Il fattore trainante di questa trasformazione è la tendenza del mercato a dipendere in misura minore dal petrolio, per motivi sia di disponibilità che ambientali, oltre che a offrire maggiore sicurezza nei veicoli con motore a combustione interna, ibridi e interamente elettrici.

Via via che i sistemi meccanici vengono sostituiti da sistemi elettronici equivalenti, diventano sempre più importanti il consumo di energia elettrica e i metodi per il suo monitoraggio. Il monitoraggio preciso di tale consumo in un veicolo elettrico alla fine assicura ulteriore tranquillità al guidatore.

Chiunque abbia avuto l'occasione di guidare un veicolo interamente elettrico probabilmente avrà provato l'ansia provocata dall'incertezza dell'autonomia, dal rischio sempre presente che la batteria si scarichi prima di arrivare a destinazione. Il proprietario di un veicolo ibrido ha la tranquillità derivante dal fatto di poter contare sul motore a benzina, ma nel caso dei veicoli elettrici la batteria può essere ricaricata solo presso le apposite stazioni, che oggi sono in numero limitato e richiedono ore per la ricarica. È quindi importante monitorare il consumo di potenza di ciascun sottosistema elettronico continuamente e con precisione. I dati così ottenuti possono anche essere utilizzati per indicare al guidatore modi per prolungare la durata della batteria e l'autonomia del veicolo. Sono possibili ulteriori riduzioni del consumo di potenza scollegando i moduli inattivi dal bus di alimentazione. Il monitoraggio dei livelli di potenza e della corrente dei sottosistemi può

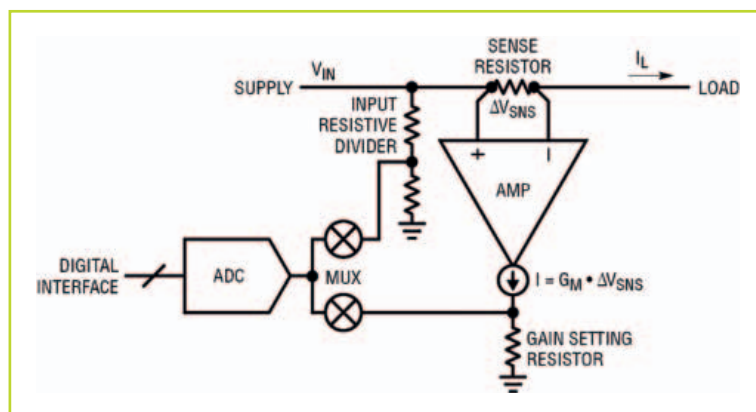


Fig. 1 - Misura della tensione d'ingresso e della corrente di carico (tensione di rilevamento) su una linea di alimentazione

pure rivelare eventuali andamenti anomali nelle prestazioni a lungo termine, consentendo di prevedere un guasto prima che si verifichi e segnalando una richiesta di intervento all'officina di riparazioni. I vantaggi del monitoraggio dell'energia e della potenza elettrica si estendono alla diagnostica, in cui la registrazione dei guasti e l'accesso wireless possono consentire un debug rapido e una riduzione sia dei costi che del tempo di fermo.

Metodi per il monitoraggio e la regolazione della potenza

Per monitorare il consumo di potenza di un sistema elettronico occorre misurare ininterrottamente sia la corrente che la tensione. Quest'ultima può essere misurata direttamente con un convertitore analogico-digitale (ADC); potrebbe essere necessario un partitore resistivo se l'intervallo d'ingresso dell'ADC è inferiore alla tensione monitorata (Fig. 1). Per misurare la corrente, si inserisce una resistenza di rilevamento nel percorso dell'energia elettrica e se ne misura la caduta di tensione. Come illustrato nella figura 1, un amplificatore di transconduttanza converte la tensione di rilevamento sul lato a livello alto in un'uscita di corrente che circola attraverso un resistore di regolazione del guadagno per sviluppare una tensione con riferimento a massa, proporzionale alla corrente di carico e adatta per alimentare un ADC. Per ridurre al

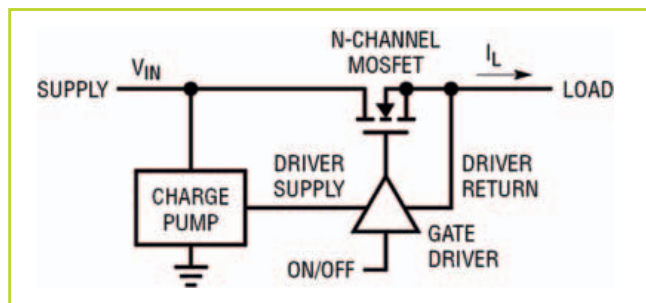


Fig. 2 – Commutazione On/Off sulla linea di alimentazione con un MOSFET a canale N

minimo l'attenuazione di potenza, la tensione di rilevamento a fondo scala viene limitata ad alcune decine di millivolt, così che l'offset all'ingresso dell'amplificatore deve essere migliore di 100 μ V. Per calcolare la potenza, le letture di tensione e corrente devono essere moltiplicate dal microcontroller o dal processore che accede ai dati dell'ADC attraverso la sua interfaccia digitale. Per monitorare il consumo di energia, le letture della potenza vengono accumulate (sommate) nel corso del tempo.

Per commutare la potenza, in genere nei circuiti delle auto si impiegano relè elettromeccanici; per ridurre l'ingombro, i relè elettromeccanici vengono sostituiti con interruttori allo stato solido come MOSFET a canale N e a



Robotica • Automazione • Prove e Misure • Produzione
11ª FIERA INTERNAZIONALE PER L'INDUSTRIA MANIFATTURIERA

3-5 maggio 2017
Oval Lingotto
Torino

Fiera delle Prove e Misure



Fiera della Robotica



Scopri il Progetto A&T2017 e le soluzioni espositive



Vieni a presentare le tue novità!

www.affidabilita.eu

canale P, consentendo progetti di schede di circuiti stampati in cui ogni componente risiede sulla stessa scheda e l'assemblaggio viene eseguito mediante lo stesso processo di saldatura per rifusione. I MOSFET a canale P vengono inseriti (On) portandone il gate al livello basso e disinseriti (Off) collegando il gate alla tensione d'ingresso. Rispetto ai MOSFET a canale N, quelli a canale P hanno un costo superiore a parità di resistenza On e la scelta che offrono si restringe a livelli di corrente più alti (oltre 10A). I MOSFET a canale N rappresentano la scelta ottimale per la gestione di correnti elevate ma hanno bisogno di una pompa di carica per portare la tensione di gate oltre la tensione d'ingresso. Ad esempio, un ingresso di 12V avrà bisogno di 22V, cioè 10V in più, sul gate del MOSFET. La figura 2 mostra un'implementazione di un circuito di commutazione della potenza.

Il bus di alimentazione comune deve pure essere protetto contro eventi di cortocircuito e sovraccarico che possono verificarsi in qualsiasi scheda o modulo. Per realizzare un interruttore automatico, l'uscita dell'amplificatore nella figura 1 può essere confrontata con una soglia di sovracorrente per disinserire il gate driver della figura 2. Si sostituiscono così i fusibili, che rispondono lentamente, presentano tolleranze ampie e vanno sostituiti dopo che sono intervenuti. Per ridurre l'ingombro sulla scheda, è desiderabile avere una soluzione integrata per la commutazione, la protezione e il monitoraggio del flusso di potenza nei bus di alimentazione dell'autoveicolo.

Una soluzione integrata per la regolazione della potenza e la telemetria

Il circuito integrato LTC4282 è un controller Hot Swap e interruttore automatico dotato di funzioni di telemetria dell'energia e di EEPROM (Fig. 3), che risponde alle esigenze di applicazioni a corrente elevata tramite l'innovativa funzionalità di un percorso a doppia corrente. Offre inserimento e disinserimento sicuro degli alimentatori nell'intervallo di tensioni da 2,9V a 33V, controllando MOSFET a canale N esterni per alimentare gradualmente condensatori bulk, prevenendo glitch di alimentazione all'ingresso e livelli di corrente dannosi. Collocato all'ingresso della potenza applicata alla scheda, l'ADC a 12 o 16 bit di cui è dotato l'LTC4282 e che presenta precisione pari a 0,7% indica i valori di tensione, corrente, consumo di potenza ed energia della scheda attraverso un'interfaccia digitale I²C/SMBus. Una EEPROM interna fornisce spazio di memoria non volatile per la registrazione della configurazione e dei dati sui guasti, velocizzando il debug e l'analisi dei guasti durante le fasi di sviluppo e il funzionamento sul campo.

Il circuito integrato LTC4282 è dotato di un interruttore automatico elettronico limitato in corrente e con precisione pari a 2%, permettendo di ridurre al minimo le fasi

di progettazione, vantaggio che diventa più importante a livelli di potenza elevati. Durante condizioni di sovracorrente, l'LTC4282 riduce il limite di corrente per mantenere costante la dissipazione di potenza del MOSFET per un periodo di timeout regolabile. Alla scadenza del timer, l'interruttore automatico scollega il modulo malfunzionante dal bus di alimentazione comune. È possibile scollegare anche un modulo inattivo dal bus di alimentazione, riducendo il consumo di potenza. La soglia dell'interruttore automatico, configurabile in modalità digitale, consente una regolazione dinamica secondo le variazioni del carico e facilita la selezione di resistenze di rilevamento di basso valore. I valori minimo e massimo dei parametri

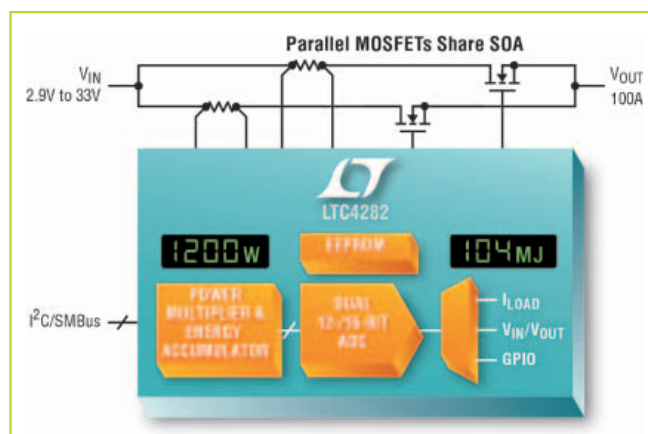


Fig. 3 - Interruttore automatico LTC4282 con EEPROM e funzioni di telemetria della potenza/energia

elettrici monitorati vengono registrati, e viene segnalato il superamento di soglie regolabili a 8 bit. Per prevenire danni catastrofici alla scheda, i MOSFET vengono monitorati continuamente per rilevare condizioni anomale come una bassa tensione di gate e il cortocircuito fra drain e source oppure una notevole caduta di tensione.

Percorsi di condivisione SOA

Sebbene l'LTC4282 controlli un singolo alimentatore, fornisce due percorsi paralleli limitati in corrente per la corrente di carico. Schede a corrente elevata con controller convenzionali a percorso singolo impiegano più MOSFET in parallelo per ridurre la resistenza On, ma tutti questi MOSFET richiedono una grande area di funzionamento sicura (SOA, safe operating area) per non essere danneggiati da eventi di sovracorrente poiché non si può presupporre che MOSFET in parallelo condividano corrente in condizioni di limitazione di corrente. Inoltre, la scelta di MOSFET si restringe a livelli di corrente superiori, i prezzi aumentano e i livelli SOA non tengono il passo con valori $R_{DS(ON)}$ ridotti. Dividendo la corrente tra due percorsi limitati in corrente e adattati con precisione, l'LTC4282 fa

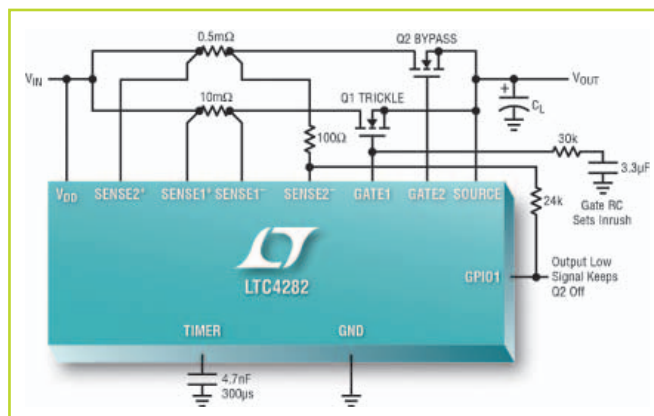


Fig. 4a - La configurazione staged-start a stress basso offre il minimo costo per applicazioni con corrente >50A

sì che i due banki di MOSFET condividano la corrente anche durante una condizione di sovraccarico. Nel caso di un'applicazione a 100A, ciascun percorso viene progettato con un limite di 50A, dimezzando i requisiti SOA, ampliando la scelta di MOSFET e riducendone il costo. Si parla in tal caso di configurazione in parallelo o adattata, visto che entrambi i percorsi vengono progettati con MOSFET e resistenze di rilevamento simili.

I percorsi a doppia corrente dell'LTC4282 vengono anche utilizzati per disaccoppiare i requisiti SOA sul MOSFET dalla resistenza On. Una SOA notevole è importante per condizioni di stress come la corrente di spunto all'avvio, la limitazione di corrente e il gradino di tensione d'ingresso. Una resistenza On bassa riduce la caduta di tensione e l'attenuazione di potenza durante il normale funzionamento quando il gate del MOSFET è completamente pilotato (On). Ma questi sono requisiti in competizione, poiché la SOA di un MOSFET in genere peggiora quando la resistenza On migliora. Il circuito integrato LTC4282 consente l'uso di un percorso con un MOSFET in grado di gestire condizioni di stress e dell'altro percorso con MOSFET che abbiano resistenza On bassa. Si parla in tal caso di configurazione con avvio preparato (*staged-start*). Normalmente, il percorso di gestione delle condizioni di stress viene inserito e il percorso con $R_{DS(ON)}$ viene mantenuto disinserito durante l'avvio, la limitazione di corrente e i gradini di tensione d'ingresso. Il percorso con $R_{DS(ON)}$ viene inserito durante il normale funzionamento per bypassare il percorso di gestione delle condizioni di stress, fornendo una resistenza On bassa per la corrente di carico, riducendo la caduta di tensione e l'attenuazione di potenza. A seconda dell'entità delle condizioni di stress a cui è sottoposto il MOSFET all'avvio, esistono due tipi di configurazioni staged-start: a stress basso (Fig. 4) e a stress elevato. La configurazione staged-start a stress elevato è raccomandabile per livelli di corrente dell'applicazione

inferiori a 50A, mentre le configurazioni staged-start a stress basso e in parallelo sono raccomandabili per applicazioni con corrente superiore a 50A. In confronto a un progetto a percorso singolo, risulta possibile ottenere il costo minimo del MOSFET grazie alla configurazione staged-start a stress basso, accettando un funzionamento limitato durante i transitori e l'impossibilità di avvio con una corrente di carico. Le configurazioni staged-start a stress elevato e in parallelo consentono l'avvio con una corrente di carico e timer di guasto più lunghi, il funzionamento durante condizioni di sovraccarico di durata più lunga e gradini di tensione d'ingresso.

L'adozione di circuiti elettronici negli autoveicoli è aumentata rapidamente negli ultimi due decenni e le hanno dato impulso funzioni quali il servosterzo e l'ABS, oltre alla comodità, alla sicurezza e all'infotainment. La velocità di adozione aumenterà ulteriormente mentre le auto si avviano a diventare completamente connesse e autonome, richiedendo sempre più preziosa potenza dalla batteria. Il monitoraggio attento del consumo di potenza, insieme all'arresto dei sistemi inattivi, promette di aumentare

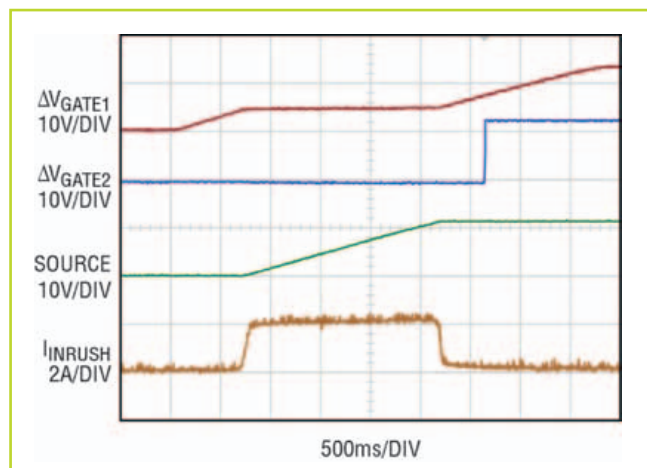


Fig. 4b - Avvio mediante configurazione staged-start a stress basso: GATE1 si inserisce per prima per caricare l'uscita alla velocità di auto-scarica con un basso livello, 2A, della corrente di spunto. GATE2 si inserisce quando l'uscita (SOURCE) supera la soglia power good

l'efficienza dell'uso della batteria. Fornendo dati elettrici a livello della scheda, l'interruttore automatico LTC4282 facilita il compito di misurare il consumo di potenza e di energia in ciascun sottosistema e di conseguenza nell'intero veicolo. Grazie all'innovativa funzionalità del percorso a doppia corrente, configurabile in più modi, l'LTC4282 agevola enormemente i progetti di schede con livelli di chilowatt e alte correnti, consentendo sia una SOA notevole sia una resistenza On bassa nello stesso progetto.

Smart grid: l'importanza della sicurezza

Gli attacchi informatici contro le smart grid rappresentano una minaccia globale e tutti i Paesi sono esposti a un rischio elevato, ragion per cui è necessario prendere in considerazione una risposta globale e una metodologia comune per prevenire eventuali danni

Patrick Le Fèvre
Direttore Marketing
Powerbox

Nel settore della potenza digitale (digital power), che prevede l'aggiunta di un certo grado di "intelligenza" e di funzioni di comunicazione agli alimentatori, vi sono un paio di aspetti da non sottovalutare: la sicurezza del software e la capacità dei costruttori di tali dispositivi di affrontare in modo efficace questo problema. Se è vero che le possibilità che un hacker possa attaccare un singolo PoL (Point of Load) digitale a livello di scheda sono alquanto scarse, è altrettanto vero che questo rischio aumenta in maniera esponenziale se ci si muove verso l'alto della catena del valore, al cui vertice si trova la smart grid (ovvero la rete di distribuzione gestita in modo intelligente per rendere efficiente la distribuzione dell'energia elettrica evitando sprechi e sovraccarichi) che è senza dubbio l'elemento il più esposto agli attacchi (Fig. 1).

Nel momento in cui aumenta il numero di fonti di energia rinnovabili, cresce anche quello degli smart meter (contatori "intelligenti") e di altri dispositivi connessi alla smart grid e di conseguenza la situazione in termini di sicurezza assume un'importanza critica.

Aumento del rischio

Dal 2007, quando il governo degli Stati Uniti dimostrò, con l'Aurora Generator Test, che con sole 21 linee di codici, potenziali hacker avrebbero potuto assumere il controllo di una centrale elettrica e distruggere fisicamente un generatore, all'aprile 2016, quando un gestore di acqua e

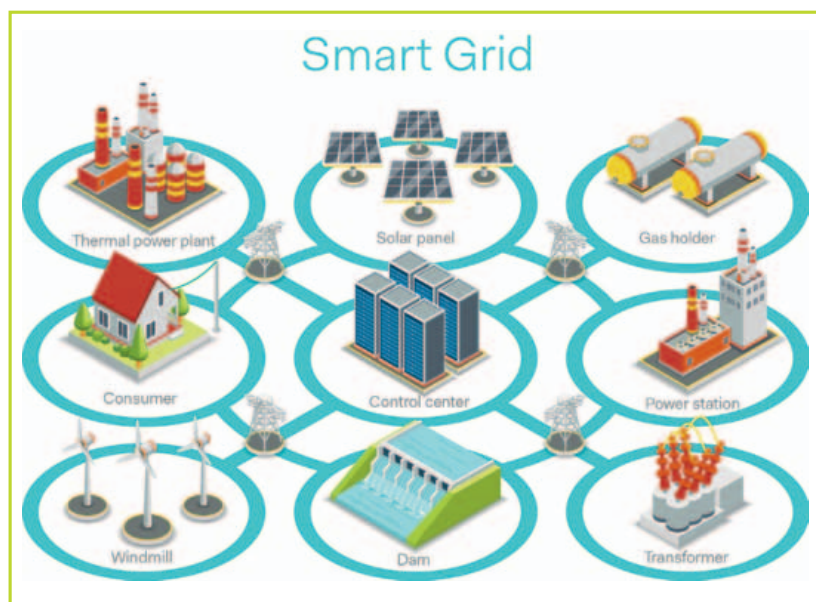


Fig. 1 - La smart grid è una rete molto diffusa e vulnerabile ad attacchi sia fisici sia informatici

di energia elettrica nello Stato del Michigan, dopo essere stato vittima di un ricatto è stato costretto a mantenere i sistemi IT bloccati per una settimana, il numero di casi segnalati alle autorità è in rapido aumento.

La Florida International University ha stimato che, durante i primi sei mesi del 2015, degli oltre 100 attacchi informatici che hanno colpito le infrastrutture negli Stati Uniti, il maggior numero era rivolto contro infrastrutture del settore energetico. Gli attacchi informatici contro le smart grid sono una minaccia globale e tutti i Paesi sono esposti a un rischio elevato, ragion per cui esperti nel settore della potenza e gestori della rete devono iniziare a prendere in considerazione una risposta globale e una metodologia comune per prevenire eventuali danni.

Nel febbraio 2016, il Department of Homeland Security (DHS) statunitense ha emesso un avviso (IR - ALERT - H

- 16-056-01), riportando ciò che accadde nel dicembre 2015 in Ucraina, con l'obiettivo di sollecitare gli operatori di Smart Grid ad accelerare l'adozione di meccanismi di protezione e sviluppare strategie di prevenzione (si faccia riferimento al relativo riquadro).

Il caso ucraino abbina più elementi di attacco, incluso il sabotaggio fisico, anche se il grado di sofisticazione dell'attacco informatico ha raggiunto nuovi livelli in termini di intrusione, costringendo l'intera community coinvolta nella gestione delle smart grid a rafforzare la collaborazione e gli sforzi finalizzati all'implementazione di misure di sicurezza sostenibile all'interno delle smart grid stesse.

Più sicurezza per le smart grid

L'architettura di una smart grid è molto complessa e prevede la presenza di parecchie aree che possono essere soggette a intrusioni e attacchi. Soprattutto durante il funzionamento, una smart grid si trasforma da una struttura preposta alla gestione dell'elettricità a una vera e propria apparecchiatura ICT (Information and Communication Technology) che si occupa di distribuire in maniera "intelligente" l'energia elettrica.

Come ha sostenuto Michael McElfresh, Adjunct Professor di Electrical Engineering presso la Santa Clara University: "L'evoluzione tecnologica ha reso la rete di distribuzione dell'energia elettrica sempre più vulnerabile agli attacchi informatici, mentre la diffusione delle smart grid ha portato alla creazione di molti più punti di accesso dai quali condurre attacchi ai sistemi informatici della rete. L'avvento di Internet of Things, infine, non farà altro che peggiorare la situazione".

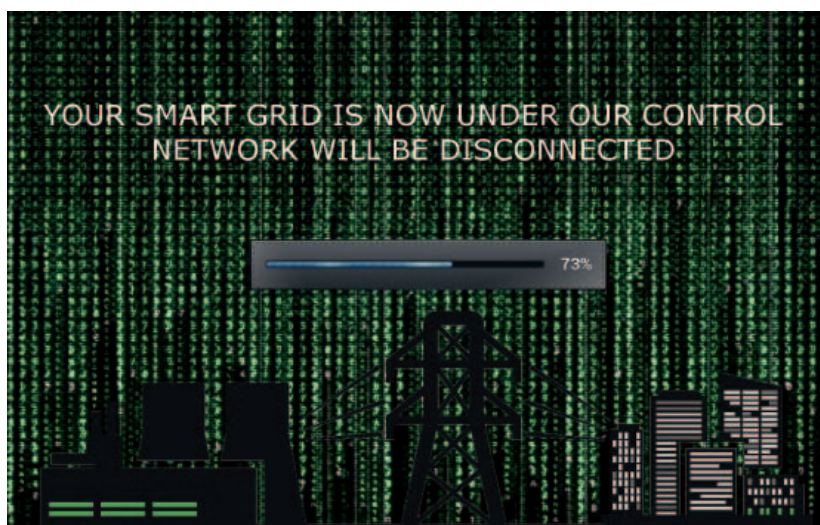


Fig. 2 – I pirati informatici sono in grado di assumere il controllo di una smart grid

In tutto il mondo, Enti governativi, consorzi e gruppi di esperti sono impegnati nell'implementazione di metodi e protocolli di sicurezza per rendere più sicure le smart grid. Negli Stati Uniti, l'insieme delle norme CIP (Critical Infrastructure Protection), emanato da NERC (North American Reliability Electric Corporation) è divenuto obbligatorio nel 2007 per i proprietari, gli operatori e gli utenti dei sistemi BES (Bulk Electric System) per garantire che alcune attività della rete, fondamentali per l'affidabilità del funzionamento, fossero protette sia da un punto di vista sia della sicurezza informatica sia della sicurezza fisica. Queste regole sono state sottoposte a numerose revisioni, passando dalla versione V3 alla V5 (mentre la release V6 è in fase di definizione).

Nonostante le numerose iniziative della community che si occupa di sicurezza dell'informazione e delle reti finaliz-

pcim

EUROPE

International Exhibition and Conference
for Power Electronics, Intelligent Motion,
Renewable Energy and Energy Management
Nuremberg, 16 – 18 May 2017

Become an exhibitor and meet a
competent, international expert audience.
pcim-europe.com

»Connecting Global Power

You are the expert, we provide a platform for you.
Join top-class industry leaders and present your expertise.

More information at:
+49 711 61946-820
pcim@mesago.com

Follow us



#pcimeurope

XING

LinkedIn

mesago

Messe Frankfurt Group

Natale nero per gli ucraini!



Alle ore 16 del 23 dicembre 2015, la regione dell'Ucraina Ivano-Frankivsk piombò nell'oscurità per diverse ore e oltre 220.000 utenti rimasero senza energia, mentre i sistemi informatici e di comunicazione delle aziende elettriche furono gravemente danneggiati dagli aggressori.

In questo caso, gli aggressori utilizzarono un gran numero di strumenti di attacco, diffondendo e-mail di phishing contenenti una variante del malware BlackEnergy 3 e KillDisk e sfruttando i buchi della sicurezza di MS Office per entrare nella rete IT delle aziende elettriche e rendere inutilizzabili la maggior parte dei sistemi di sicurezza dei firewall. Allo stesso tempo, fecero in modo di interrompere i codici relativi alle credenziali di accesso a livello più interni del sistema, assumendo il controllo dei bus di comunicazione industriali come quelli che collegano gli UPS e i sistemi SCADA. Grazie al controllo del sistema SCADA, gli hacker ebbero accesso alla rete elettrica, provocando shutdown e seri danni alle apparecchiature

zate a stabilire framework e procedure operative standard, la risposta a livello di Unione Europea agli incidenti informatici manca finora di coerenza, anche se un progetto come SPARKS (Smart Grid Protection Against Cyber Attacks) finanziato dalla UE sta mostrando incoraggianti segnali di progresso. Passo dopo passo, le smart grid stanno diventando sempre più sicure, anche se il probabilità che si manifestino minacce di natura informativa rimane alta.

A causa della complessità e della varietà di dispositivi connessi a una smart grid, i produttori di alimentatori dovranno prendere in considerazione l'aspetto della sicurezza nel momento in cui i loro prodotti saranno integrati all'interno di una smart grid. Le architetture di potenza definite tramite software (Software Defined Power Architecture) si stanno diffondendo rapidamente nel settore dell'ICT e alcuni sistemi, già installati nei data-center, sono connessi alla smart grid e comunicano attraverso il sistema SCADA. Quindi se è vero che il rischio che un hacker invii un comando a un POL per danneggiare il core del processore

locale è limitato, non è affatto da escludere che un UPS o un rettificatore front end possano ricevere un comando "letale". Il caso ucraino ha innescato l'allarme e per tutti quelli che sono coinvolti nello sviluppo dei sistemi di alimentazione connessi alla Smart Grid è un chiaro monito a non dimenticare la sicurezza dell'applicazione finale.

Bibliografia

- US Department of Homeland Security alert (IR-ALERT-H-16-056-01)
<https://ics-cert.us-cert.gov/alerts/IR-ALERT-H-16-056-01>
- E-ISAC - Analysis of the Cyber Attack on the Ukrainian Power Grid
http://www.nerc.com/pa/CI/ESISAC/Documents/E-ISAC_SANS_Ukraine_DUC_18Mar2016.pdf
- The North American Electric Reliability Corporation (NERC)
<http://www.nerc.com/>
- Smart Grid Protection Against Cyber Attacks (SPARKS)
<https://project-sparks.eu/>

Come pilotare un motore BLDC monofase

Un microcontrollore a basso costo può essere utilizzato come circuito di pilotaggio per un motore DC brushless monofase ad avvolgimento singolo

Mike Gomez
Application Engineer

Mark Pallones
Team Lead
Microchip Technology

In un'applicazione che prevede l'uso di motori a bassa potenza, dove i costi assumono un'importanza maggiore rispetto alla complessità e i requisiti di coppia non sono severi, un motore brushless DC (BLDC) monofase rappresenta una valida alternativa ai motori trifase.

Motori di questo tipo sono caratterizzati da bassi costi grazie alla semplicità costruttiva, che ne facilita la realizzazione. Inoltre, essi richiedono un sensore che rileva una singola posizione e un numero ridotto di commutatori per i driver adibiti al controllo e all'attivazione degli avvolgimenti del motore. Per questa ragione è possibile pervenire a un compromesso ragionevole tra costo del motore e dell'elettronica di controllo.

Per garantire costi ridotti è necessario ricorrere a un circuito economico per il pilotaggio (driver) del motore. Il circuito di pilotaggio descritto qui può sfruttare due anelli di retroazione (feedback loop). Il primo, il loop più interno, è responsabile del controllo della commutazione, mentre il secondo, il loop più esterno, gestisce il controllo di velocità. La velocità del motore è riferita a una tensione analogica esterna e la rilevazione dei guasti può essere effettuata nel momento in cui si verificano condizioni di sovracorrente e sovratemperatura.

Nella figura 1 è riportato lo schema a blocchi del driver monofase basato sul microcontroller PIC16F1613 a 8 bit di Microchip. Questo dispositivo è stato scelto perché è caratte-

rizzato da un ridotto numero di pin e integra a bordo le periferiche richieste per controllare i commutatori del driver, misurare la velocità del motore, prevedere la posizione del rotore ed effettuare il rilevamento guasti. In questa applicazione vengono utilizzate le seguenti periferiche: CWG (Complementary Waveform Generator); SMT (Signal Measurement Timer); ADC (convertitori A/D), DAC (convertitori D/A) CCP (Capture Compare PWM), FVR (Fixed Voltage Reference), timer, comparatore e indicatore di temperatura. Queste periferiche sono internamente connesse attraverso il firmware, in modo da ridurre il numero di pin esterni richiesti.

Il circuito a ponte intero (full-bridge) che attiva l'avvolgimento del motore è controllato dall'uscita generatore CWG. Per determinare la posizione del rotore viene utilizzato un sensore Hall. La corrente che fluisce attraverso l'avvolgimento del motore viene convertita in una tensione attraverso la resistenza di rilevamento R_{SHUNT} per la protezione da sovracorrente. La velocità può essere riferita a un ingresso analogico esterno. Nella figura 2 è riportato lo schema di controllo del driver del circuito di pilotaggio del motore; per questa applicazione, la tensione nominale del motore è pari a 5V e la velocità nominale è di 2400 rpm. La

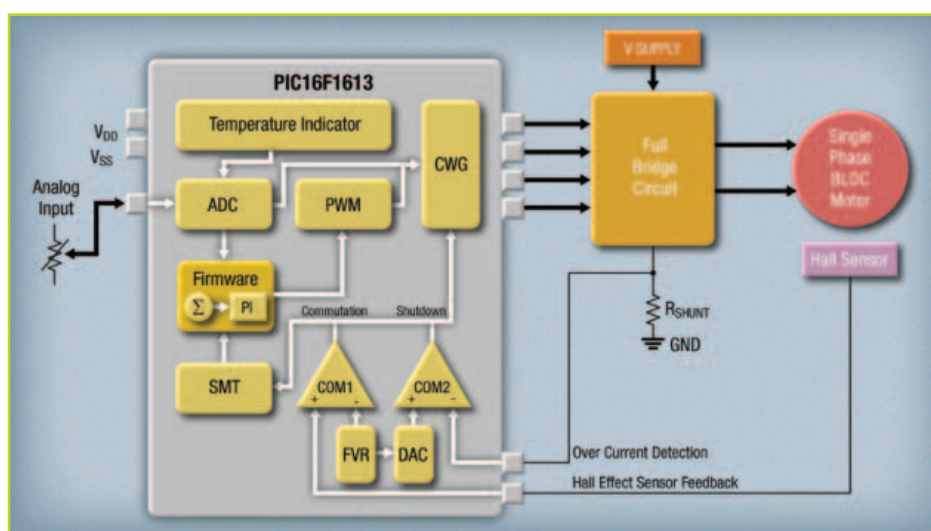


Fig. 1 – Schema a blocchi di un driver per motori BLDC monofase

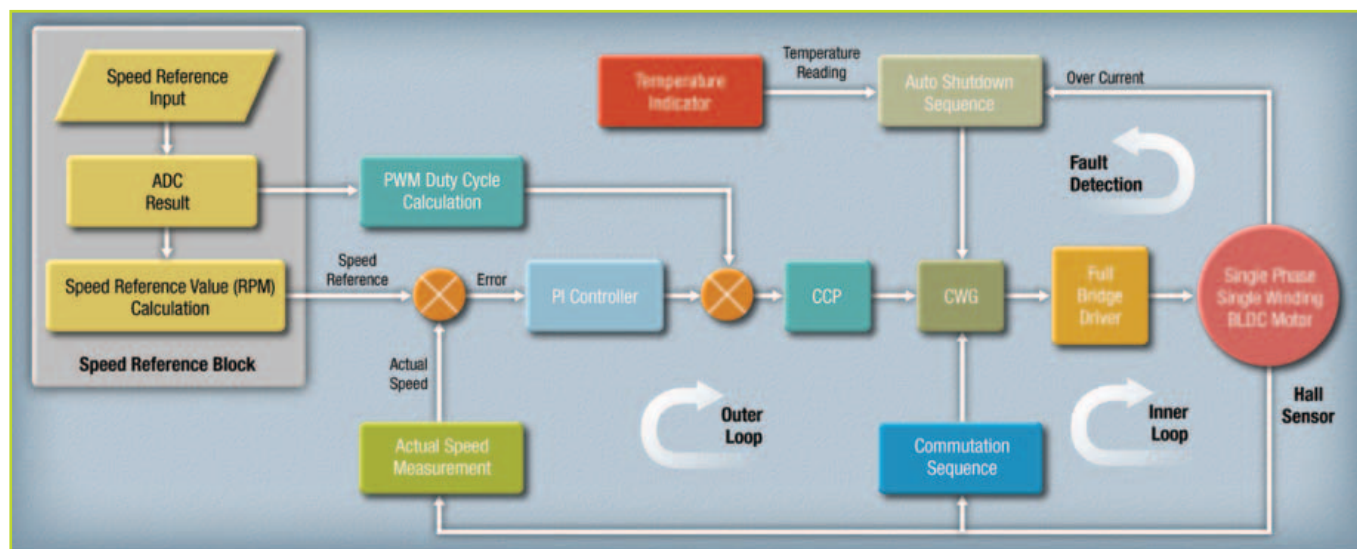


Fig. 2 - Schema di controllo del circuito di pilotaggio del motore

tensione di alimentazione del driver del motore è 9V. Il riferimento per la velocità può essere costituito da qualsiasi ingresso analogico. Il modulo ADC del microcontroller è caratterizzato da una risoluzione a 10 bit e un massimo di otto canali, caratteristiche che lo rendono idoneo per diversi tipi di ingressi analogici. Questo viene utilizzato per dedurre il riferimento di velocità e il duty cycle iniziale della modulazione PWM, utilizzati per inizializzare la velocità del motore sulla base della sorgente della velocità di riferimento.

Il duty cycle iniziale può essere incrementato, o ridotto mediante il controllo PI (Proportional-Integral) e il nuovo valore di duty cycle è caricato nel CCP, la cui uscita PWM viene utilizzata come sorgente iniziale del generatore CWG per controllare la modulazione dei commutatori "low side" del circuito di pilotaggio a ponte intero e quindi la velocità del motore.

Anello interno

Il loop di feedback più interno è responsabile del controllo della commutazione. L'uscita del generatore CWG, che controlla l'eccitazione dell'avvolgimento dello statore, dipende dallo stato dell'uscita del sensore Hall, che viene confrontato con un riferimento di tensione fisso (FVR) dal comparatore. L'isteresi del comparatore è abilitata in modo da poter trascurare il rumore in uscita dal sensore. L'uscita del comparatore commuta tra le modalità diretta e inversa del ponte intero per produrre una rotazione oraria o antioraria. L'uscita del generatore CWG è inviata all'ingresso dei commutatori del circuito full bridge.

Per produrre un ciclo elettrico deve essere eseguita una combinazione diretta/inversa. Una rivoluzione meccanica del motore richiede due cicli elettrici, quindi debbono essere eseguiti due combinazioni diretta/inversa per com-

pletare una singola rotazione in senso orario del motore.

Circuito a ponte intero

Il circuito full-bridge di figura 3 è principalmente composto da due MOSFET a canale p, che operano come commutatori high-side e due MOSFET a canale n, che operano come commutatori low-side. Il principale vantaggio dei transistor a canale p è la semplicità delle tecniche di pilotaggio del gate nella configurazione high-side switch, il che si traduce in una riduzione dei costi. Anche se gli switch high-side e low-side possono essere commutati sullo stato di on allo stesso tempo – conduzione incrociata – questo tipo di commutazione dovrebbe essere evitato: in caso contrario questo creerà un fenomeno di shoot-through che potrebbe danneggiare i componenti del driver. Per evitare ciò, può essere implementato un ritardo nella banda morta (dead-band) utilizzando i registri del contatore di CWG. Ciò impedisce la sovrapposizione dei segnali di uscita evitando in tal modo che i commutatori high- e low-side possano essere nello stato di conduzione nello stesso momento. Idealmente, i MOSFET a canale p e a canale n dovrebbero avere le stesse R_{DSon} e carica totale del gate QG per ottenere prestazioni di commutazione ottimali. Pertanto, si dovrebbe scegliere una coppia complementare di MOSFET per soddisfare questa esigenza. In realtà ciò è impossibile, a causa delle differenti modalità costruttive: la dimensione del chip dei dispositivi a canale p deve essere due o tre volte superiore rispetto a quella degli analoghi dispositivi a canale n per garantire lo stesso valore di R_{DSon} . A una maggiore dimensione del chip corrisponde un effetto di QG più marcato. Quindi, nella scelta dei MOSFET, è importante decidere se sarà R_{DSon} o QG ad avere l'impatto più grande sulle prestazioni di commutazione.

Rilevazione dei guasti

Eccedere nella coppia di carico massima consentita del motore può causare lo stallo del motore stesso e far sì che l'avvolgimento assorba l'intera corrente. Quindi, per proteggere il motore, deve essere implementato il rilevamento guasti in relazione a fenomeni di sovracorrente e stallo. Per implementare il rilevamento di sovracorrente viene aggiunta Rshunt al circuito del drive che fornisce una tensione corrispondente al flusso di corrente nell'avvolgimento del motore. La caduta di tensione ai capi della resistenza varia in maniera lineare rispetto alla corrente nel motore. Questo valore di tensione è inviata all'ingresso invertente del comparatore e messa a confronto con una tensione di riferimento basata sul prodotto tra la resistenza Rshunt e la corrente di stallo massima consentita per il motore. La tensione di riferimento può essere fornita dal FVR ed essere ulteriormente ridotta dal DAC. Ciò consente di utilizzare una tensione di riferimento molto piccola, che permette di utilizzare un basso valore di resistenza, con conseguente riduzione della dissipazione di potenza del Rshunt. Se la tensione su Rshunt supera quella di riferimento, l'uscita del comparatore innesca la funzione di shutdown automatico del CWG, la cui uscita rimarrà inattiva fino al momento in cui non cesserà la causa del guasto. La sovratemperatura può essere rilevata utilizzando l'indicatore di temperatura on-chip del dispositivo, che può misurare temperature comprese tra -40 e +85 °C. Il circuito interno dell'indicatore produce una tensione variabile in

funzione della temperatura che viene convertita in forma digitale da un convertitore A/D. Per un indicatore ancor più preciso della temperatura, può essere implementato una calibrazione su un singolo punto.

Anello esterno

L'anello esterno, riportato in figura 2, controlla la velocità del motore in condizioni variabili (variazioni nella domanda del carico, disturbi e deriva termica). La velocità è misurata dal SMT, un counter-timer a 24 bit con clock e logica per il gating (abilitazione del segnale) può essere configurata per misurare vari parametri del segnale digitale come ampiezza dell'impulso, frequenza, duty cycle e differenza temporale tra i fronti su due segnali di ingresso. La misura della frequenza di uscita del motore può essere effettuata attraverso la modalità acquisizione del periodo e del duty cycle dell'SMT. In questa modalità è possibile acquisire il duty cycle o il periodo del segnale dell'SMT rispetto al clock dell'SMT stesso. L'SMT esegue il conteggio del numero dei clock dell'SMT presenti in un singolo periodo della rotazione del motore e memorizza i risultati nel registro dei periodi rilevati. L'utilizzare di questo registro consente di ottenere la frequenza reale del motore. Quando il riferimento di velocità viene confrontato con la velocità reale, si otterrà un errore positivo o negativo a seconda che la velocità reale risulta superiore o inferiore rispetto al riferimento stabilito. Questo errore viene inviato al controllore PI, un algoritmo implementato in firmware che calcola un valore in grado di compensare le variazioni di velocità. Questo valore di compensazione verrà aggiunto o sottratto al duty cycle PWM iniziale per produrre un nuovo valore. In definitiva, nelle applicazioni di controllo motore dove il costo rappresenta un elemento critico, l'uso di un microcontrollore efficiente e flessibile può avere un impatto rilevante. L'efficienza del dispositivo può essere misurata prendendo in considerazione il numero di periferiche integrate necessarie per l'ottimizzazione delle operazioni di controllo, oltre al numero di pin, alle risorse di memoria e alle dimensioni del package. Semplicità di utilizzo e time-to-market sono due aspetti da tenere in considerazione specialmente nel caso siano richieste variazioni durante la fase di progetto. Un microcontroller a basso costo può soddisfare questi requisiti e permette al circuito di pilotaggio di impostare il riferimento di velocità, prevedere la posizione del rotore, implementare un algoritmo di controllo, misurare la velocità effettiva del motore ed effettuare la rilevazione dei guasti.

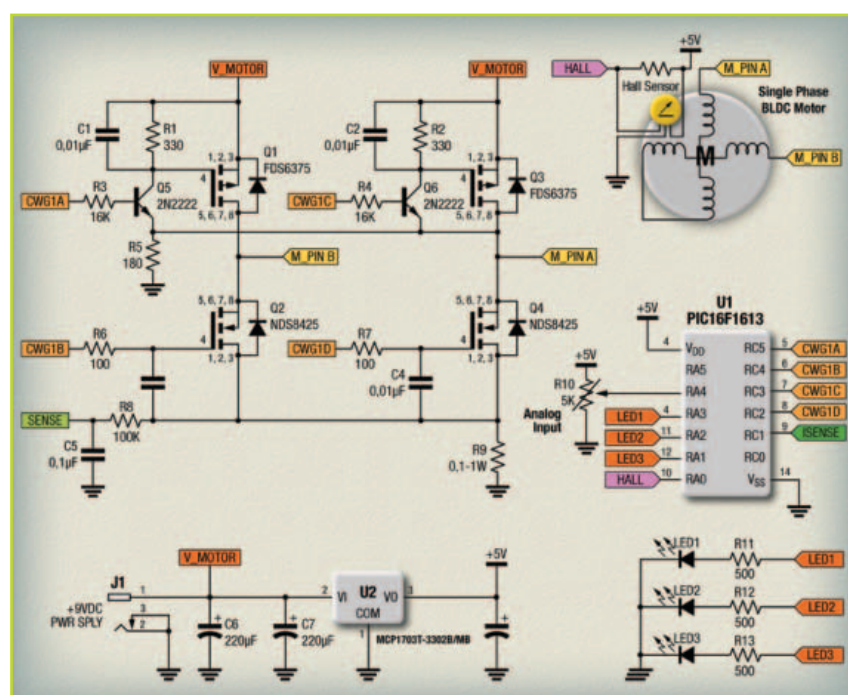


Fig. 3 - Schema a blocchi di un circuito di pilotaggio per motore BLDC monofase

Relè con sistema di energy harvesting per applicazioni IoT
Semtech Corporation ha iniziato la produzione dei relè a stato solido TS13102 e TS13103. Questi componenti espandono le capacità della piattaforma Neo-Iso permettendo di autoalimentare le applicazioni IoT. TS13102 può catturare l'energia autonomamente quando effettua la commutazione e senza l'assistenza di un microcontroller. L'energia viene accumulata in un condensatore e può essere condivisa nel sistema attraverso più canali, pilotando anche più carichi. Le applicazioni spaziano dai termostati intelligenti ai pannelli di allarme, dai sistemi di automazione per fabbriche agli smart control.

TDK amplia la gamma di induttori di potenza

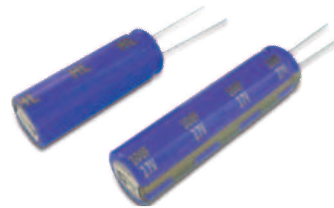
TDK Corporation ha ampliato la sua serie CLF-NI-D di induttori di potenza con nuovi modelli che offrono valori di induttanza da 1,0 μ H a 470 μ H. I nuovi modelli sono CLF5030NI-D con dimensioni di 5x5,3x2,7 millimetri, CLF10060NI-D che misura 10x10,1x6,0 millimetri e CLF12577NI-D (12,5x12,8x7,7 millimetri). Forniscono un elevato livello di efficienza e affidabilità in un intervallo di temperatura che si estende da -55 °C a +150 °C. Tra i settori di applicazione, il principale è quello automotive per i circuiti di alimentazione del motore, gli airbag, ma anche per l'ABS e i sistemi ADAS. I nuovi prodotti sono qualificati AEC-Q200.

Doppio driver per motori DC

Allegro MicroSystems Europe ha presentato un nuovo driver a 40V full bridge in grado di gestire due motori DC. Le uscite dell'A5995 possono erogare fino a 3,2A e integrano regolatori PWM per il controllo della corrente. Ogni motore DC può essere controllato con diverse modalità (forward, reverse, coast e brake) tramite input standard (PHASE e ENABLE). Per migliorare l'efficienza, il driver integra anche lo sleep mode. Le protezioni, invece, comprendono, fra l'altro, quelle per lo shutdown termico con isteresi, l'UVLO (undervoltage lockout) e quella per le sovrecorrenti. Il nuovo driver è destinato ai settori consumer, office automation e industriale.

I nuovi condensatori di Panasonic della serie HL

Panasonic Automotive & Industrial Systems Europe ha presentato la nuova serie HL di condensatori a doppio strato (EDLC). Fra le caratteristiche più interessanti di questi componenti ci sono la bassa resistenza, un ciclo di carica e scarica ultra-rapido e una lunga durata garantita in un'ampia gamma di temperatura, da -40 °C a +65 °C. Questi elementi li rendono ideali per applicazioni come l'alimentazione di riserva per server e dispositivi di archiviazione, alimentazioni ausiliarie per i prodotti ad alimentazione solare, compresa l'illuminazione stradale, la trazione assistita per i motori e gli attuatori. La tensione massima di funzionamento per la serie HL è di 2,7 VCC mentre gli intervalli nominali variano da 50F a 100F. Sia il dispositivo da 50 F sia quello da 100F nella serie HL sono garantiti per una durata utile di 2.000 ore a +65 °C.



Il convertitore DC-DC di RECOM per applicazioni ferroviarie

RECOM ha recentemente ampliato al sua offerta di convertitori con RP40-FR. Questo componente è un convertitore DC-DC certificato EN50155 e UL/cUL 60950-1, destinato a applicazioni ferroviarie e industriali in generale. In grado di erogare 40W da un'uscita singola o una doppia, questo convertitore dispone anche di una funzione di trim e un telecomando ON/OFF con logica positiva o negativa. La serie è disponibile con tensioni di ingresso in continua di 24V o 48V con un isolamento di 1,6 kVDC oppure 110V con un isolamento di 3 kVDC. L'efficienza è del 92% mentre per le protezioni sono disponibili quelle per cortocircuiti, sovratensioni, sovraccarico e temperature eccessive. RECOM offre per questo componente una garanzia di tre anni.



La nuova serie di alimentatori modulari a controllo digitale di XP Power

XP Power ha presentato la serie di alimentatori AC-DC nanofleX. Si tratta di unità modulari configurabili a controllo digitale realizzati usando uno chassis compatto a basso profilo in formato 1U che può ospitare fino a quattro moduli plug-in a singolo slot con tensione di uscita selezionabile dal cliente. Gli alimentatori della serie nanofleX sono in grado di fornire fino a 850 watt con una tensione di ingresso universale o fino a 1200 watt da una linea ad alta tensione. I quattro slot per i moduli di uscita forniscono 19 opzioni di tensione nominale nell'intervallo da + 3,3 a + 60 VDC. La piattaforma nanofleX supporta sia il controllo analogico sia quello digitale. Una interfaccia grafica per l'utente (GUI) permette il controllo e la configurazione del nanofleX attraverso la comunicazione I2C utilizzando i comandi PMBus. La serie nanofleX viene fornita con una garanzia di 3 anni.

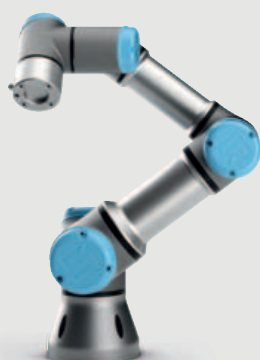


Le nuove soluzioni di ROHM per il controllo dell'alimentazione

ROHM ha annunciato la disponibilità di nuovi convertitori DC/DC isolati di tipo flyback per l'alimentazione ausiliaria di apparecchiature industriali ad alta potenza, come per esempio inverter per automazione industriale o impianti solari e sistemi di accumulo dell'energia. In aggiunta al dispositivo BD7F100, l'azienda ha ampliato la gamma con il nuovo BD7F200 che è adatto per tutte le applicazioni che consumano da 1 a 10W e disponibile in due tipi di package. ROHM ha presentato inoltre il kit di valutazione del BD7F100 che facilita la progettazione di applicazioni isolate flyback. Grazie a un'architettura priva di accoppiatore ottico, la serie BD7F facilita lo sviluppo del trasformatore e consente di ridurre i costi.



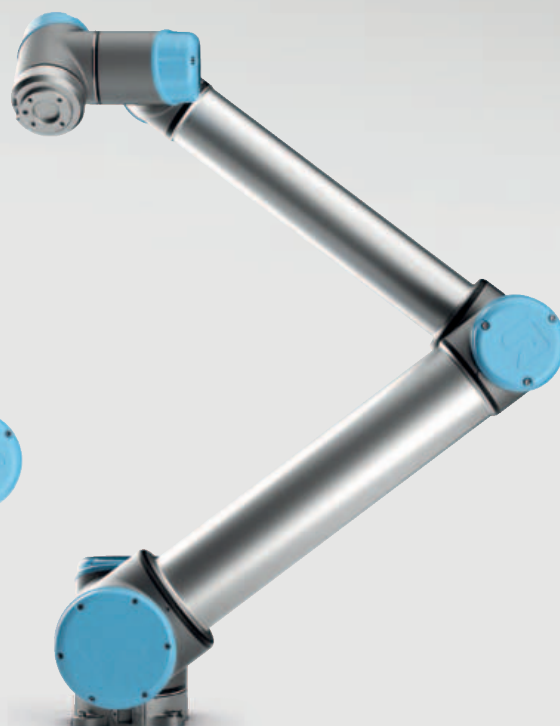
Robot Collaborativi per automatizzare qualsiasi esigenza



UR3



UR5



UR10

-
- > Facile programmazione
 - > Installazione rapida
 - > Utilizzo flessibile
 - > Sicuro e collaborativo
 - > Il più veloce ritorno di investimento nell'industria
-

I nostri robot collaborativi sono utilizzati in centinaia di applicazioni ogni giorno. Dal settore automobilistico a quello aeronautico, dal pick and place alla lavorazione meccanica, i robot Universal Robots rendono possibile l'automazione del tuo business, di ogni dimensione e in tutto il mondo.

Se stai pensando di automatizzare alcuni processi della tua produzione potrai trovare ispirazione consultando l'elenco dei casi applicativi all'indirizzo: www.universal-robots.com/cases

195 | PERIODO MEDIO
GIORNI | DI RITORNO DI
INVESTIMENTO

Trova maggiori informazioni su quello che i nostri robot possono fare per te all'indirizzo: universal-robots.com

 **UNIVERSAL ROBOTS**

INNOVATE FASTER

WITH FIELD-DEPLOYED 5G PROOF-OF-CONCEPT SYSTEMS

In the race to design next-generation wireless technologies, research teams must rely on platforms and tools that accelerate their productivity. Using the NI software defined radio platform and LabVIEW Communications, leading researchers are innovating faster and building 5G proof-of-concept systems to demonstrate new technologies first.

Accelerate your innovation at ni.com/5g



LabVIEW Communications System Design Software, USRP-2943R SDR Hardware

