

EO

VERTICAL MAGAZINE

EO Lighting

elettronica
oggi

elettronica OGGI

OTTOBRE 2016 - N° 457 - € 4,50

Mensile di elettronica professionale,
componenti, strumentazione e tecnologie

COVER STORY

Progetto per rilevamento di prossimità capacitivo per applicazioni nei settori automotive, industriale e IoT

TECH FOCUS

Test a radiofrequenza con strumenti palmari Usb
Le memorie di nuova generazione sfidano i processori

NOVITÀ!

Lo strumento
EDA ampliato
accelera il processo
di progettazione



FIERA MILANO
MEDIA



Progetto per rilevamento di prossimità capacitivo per applicazioni nei settori automotive, industriale e IoT

UNA. SOLA. FONTE

**Migliore della
categoria: per
aiutarvi a innovare!**

TOP OF MIND...*

N.1 - SEMICONDUTTORI

N.1 - INTERCONNESSIONI

N.1 - COMPONENTI PASSIVI

N.1 - COMPONENTI ELETTROMECCANICI

N.1 - AUTOMAZIONE E CONTROLLO

N.1 - ALIMENTAZIONE

N.1 - TEST E MISURAZIONE

N.1 - FACILITÀ DI FRUIZIONE DEL SITO

N.1 - PROCEDURA D'ACQUISTO SUL SITO

N.1 - ASSISTENZA NELLA SELEZIONE DI PRODOTTI

N.1 - LA PIÙ VASTA SELEZIONE DI PRODOTTI

N.1 - IN MAGAZZINO PER LA SPEDIZIONE IMMEDIATA

N.1 - CONSEGNE PRECISE E PUNTUALI

N.1 - ECOMMERCE/ACQUISTI ONLINE

N.1 - CONTENUTO PREZIOSO PER L'ASSISTENZA PROGETTUALE

N.1 - SERVIZI DI SVILUPPO E PROGETTAZIONE


N.1 - COMPETENZA DEGLI AGENTI DI VENDITA

N.1 - INFORMAZIONI TECNICHE E FORMAZIONE ONLINE

**UN SITO WEB.
DIGIKEY.IT**



*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. La classifica riflette i risultati tra i distributori di componenti elettronici del settore.

 AspenCore

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.

Milioni di veicoli connessi viaggiano in tutta sicurezza nel traffico. A mani libere.

Presto tutto questo sarà realtà. Un mondo connesso come mai prima d'ora. Sempre disponibile. Alta velocità. Estrema affidabilità. 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

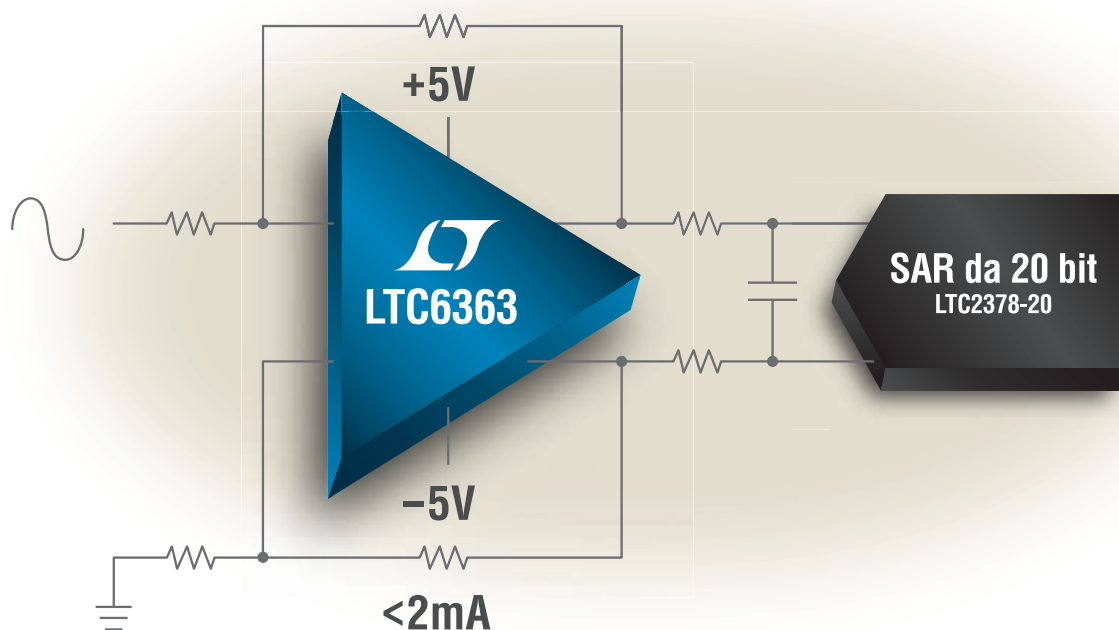
 **KEYSIGHT**
TECHNOLOGIES

Unlocking Measurement Insights

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

Driver per ADC SAR da 20 bit

Acquisizione dati veloce ed accurata



Pilotate i vostri convertitori analogico-digitali con LTC[®]6363 ad elevata efficienza energetica. Con un assorbimento di soli 1,9mA, questo amplificatore differenziale garantisce 100 μ V di tensione di offset di ingresso massima e 2,9nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ di rumore a banda larga. Con un range di alimentazione compreso tra 2,8V e 11V ed uscite rail-to-rail, LTC6363 è perfettamente compatibile con tutto il range del convertitore analogico-digitale, per raggiungere la massima performance del percorso di segnale.

Caratteristiche

- Offset max. di 100 μ V
- Corrente di offset massima in ingresso da 50nA
- Settling time rapido: uscita da 780ns a 18 bit, 8V_{P-P}
- Corrente di alimentazione di 1,9mA
- Rumore riferito all'ingresso pari a 2,9nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
- Larghezza di banda di 35MHz a -3dB
- Range di alimentazione da 2,8V a 11V

Prodotti consigliati per la catena di segnale

ADC
LTC2380-24: 1,5 Msps, 24 bit, filtro digitale
LTC2378-20: 1 Msps, 20 bit, bassa potenza
LTC2373-18: 1 Msps, 18 bit, a 8 canali
LTC2387-18: 15 Msps, 18 bit
Riferimenti di tensione
LT6657: 1,5ppm/deriva in °C
LTC6655: rumore: 0,25ppm _{P-P}
LT6654: SOT-23
Resistori compatibili
LT5400: quadrupli, compatibilità 0,01%

Info e campioni gratuiti

www.linear.com/product/LTC6363

Tel.: +39-039-596 50 80

Fax: +39-039-596 50 90



video.linear.com/5950

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



Oggi non occorrono più grandi e costose piattaforme di test perché ci sono comodi e versatili strumenti che offrono funzionalità di test e collaudo alla radiofrequenza in una forma più compatta e semplice da implementare, anche nel caso dell'installazione in linea sulle catene di assemblaggio oppure per effettuare collaudi a campione sui prodotti finiti

TECH-FOCUS

L'obiettivo è realizzare dei "computer-database" che funzionino senza bisogno dei dischi rigidi, migliaia di volte più lenti rispetto alle Dram. Sono numerosi i settori applicativi che sfruttano intensivamente i database e perciò questa idea può avere successo sul mercato a patto che riesca nella condizione di un'ulteriore diminuzione di prezzo delle memorie Dram

8 ADVERTISERS

10 WE SPEAK ABOUT

14 EDITORIAL

COVER STORY

16 Progetto per rilevamento di prossimità capacitivo per applicazioni nei settori automotive, industriale e IoT - *Rich Miron*

TECH INSIGHT

20 I vantaggi della tecnologia a 40 nm per la realizzazione dei cruscotti delle auto - *Mathias Bräuer*

24 Veicoli sempre più connessi - *Lucio Pellizzari*

ANALOG/MIXED SIGNAL

28 Amplificatori GaN nel futuro dei radar - *Giorgio Fusari*

POWER

30 Caricatore a 20W a basso costo per batterie al piombo-acido - *Markus Zehendner, Bernd Geck*

34 Elettronica ad alte prestazioni: le principali tendenze - *Marisa Kuhmann*

37 Controller c.c./c.c. ad alta corrente "intelligenti" e flessibili - *Bruce Haug*

TECH-FOCUS

42 Test a RF con strumenti palmari Usb - *Lucio Pellizzari*

46 Le memorie di nuova generazione sfidano i processori - *Lucio Pellizzari*

DIGITAL

50 La medicina diventa wireless con gli Mcu multistandard per IoT - *Lucio Pellizzari*

54 Schede Fpga: una panoramica - *Andrea Cattania*

COMM

58 L'evoluzione della trasmissione dei dati in ambiente domestico

Paolo Novellini, Antonello Di Fresco

COMPONENTS

64 Sensori capacitivi per il rilevamento di prossimità - *Lacio di Jasio*

68 Livellamento della potenza in DC utilizzando Mlcc di elevata capacità - *Yoshimasa Goto*

EDA/SOFTWARE/T&M

72 Requisiti di collaudo per small cell Lte - *Juan Hidalgo*

76 Signal Integrity e compatibilità elettromagnetica - *Marco De Alessi*

81 PRODUCTS&SOLUTIONS

III Mercati/Attualità

IV Led di elevata qualità a prezzi economici - *Christopher Keusch*

VI Così illuminiamo il ricamo - *Rossella Limosani*

VIII Rilevamento della forza: la terza dimensione dei touchpad per automobile - *Sunil Thomas*

XII Memory in Pixel è la tecnologia di visualizzazione per gli e-biker - *Marco Meier*

XIV Migliorare l'illuminazione degli spazi commerciali con i Led - *Alexander Wilm*

XVIII News



IL MIGLIOR CONNETTORE PUSH-PULL

I vantaggi del nuovo connettore circolare push-pull Y-Circ® P:

- **Più corto:** salvaspazio grazie al design innovativo
- **Più leggero:** minor peso grazie alla struttura più compatta
- **Più facile:** risparmio di tempo grazie all'assemblaggio più rapido
- **Più sicuro:** grazie alla protezione integrata contro la torsione

Approfittate del risparmio!



Distributore autorizzato globale dei **PIÙ INNOVATIVI** componenti elettronici.

mouser.it/new

Non puoi progettare il futuro con prodotti del passato.

Ottieni per primo i **PRODOTTI PIÙ INNOVATIVI.**



MOUSER
ELECTRONICS

Mouser e Mouser Electronics sono marchi commerciali registrati di Mouser Electronics, Inc. Tutti gli altri prodotti, loghi e denominazioni di società qui citati possono essere marchi commerciali dei rispettivi proprietari.

Prodotti d'avanguardia per progetti innovativi™

DESIGN <http://elettronica-plus.it/design-articles>

- **La gestione dell'obsolescenza** – Maurizio Di Paolo Emilio

BLOG <http://elettronica-plus.it/blog/>

- **Consorzio: la dimensione non è tutto**

Mark Adams, portavoce di Architects of Modern Power (Amp) e VP - Advanced Power – Cui

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

- ON Semiconductor completa l'acquisizione di Fairchild
- Renesas acquista Intersil per 3,2 miliardi di dollari
- Da Avnet Embedded le soluzioni di virtualizzazione firmate VMware
- Cree Europe apre una nuova sede a Londra
- Adeneo Embedded diventa Witekio
- Cadence fornisce IP per applicazioni automotive
- Accordo tra Eurotech e Tecnest
- Wirepas e u-blox: partner per l'Industrial IoT
- Conrad: a magazzino Quint Power di Phoenix Contact
- Amelio confermato Ceo di Avnet

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

- Yamaichi Electronics: la serie S arricchisce la famiglia di connettori Push-Pull Y-Circ P
- Rohm: regolatori Ldo con qualifica automotive
- Murata: DC-DC converter per pilotaggio transistor IGBT, SiC e Mosfet
- Men: middleware Pacy per comunicazioni sicure
- XP Power: piattaforma di potenza configurabile a controllo digitale in formato 1U
- Maxim: ottimizzatore per stringa di celle fotovoltaiche
- Lauterbach: Trace32 supporta Embedded Vision Engine (Eve) di TI
- Kemet: condensatori per temperature fino a 200 gradi Celsius
- Silicon Labs: isolatori digitali multi-canale ad alta velocità
- TI: aggiunta funzionalità Wi-Fi a stazioni di ricarica VE (veicoli elettrici)

TECH FOCUS

STRUMENTI ALL-IN-ONE

SENSORI MEMS

MAIN TOPICS

Ricarica
wireless

Software per t&m

Elettronica
per automotive

Tecnologie
di interfaccia

Ispezione
ottica

VERTICAL MAGAZINE

EO Power
elettronica

AAVID THERMALOY	73	LINEAR TECHNOLOGY	4
ADVANTECH EUROPE	11	MAXIM INTEGRATED PRODUCTS	45
AUREL	53	MENTOR GRAPHICS	33
AVNET MEMEC - SILICA	14/15	MOUSER ELECTRONICS	6/INSERTO
BETA LAYOUT	81	MURATA ELECTRONICS	71
BURSTER ITALIA	99	NATIONAL INSTRUMENTS ITALY	IV COPERTINA
CODICO	77	RAFI	32/33
COMSOL	79	RECOM POWER	93
CONRAD ELECTRONIC ITALIA	III COPERTINA/INSERTO	REICHELTELEKTRONIK	9
DIGI-KEY ELECTRONICS	I/II COPERTINA	REMAK	49
ELECTRONICA 2016	63	RS COMPONENTS	27
ELETTROMECCANICA ECC	39	RUTRONIK ELEKTRONISCHE	12
EMERGY TECH	23	TDK LAMBDA	97
ERNI ELECTRONICS	13	TELEDYNE LECROY	35
HARWIN	25	WÜRT ELEKTRONIK STELVIO KONTEK	57
KEYSIGHT	3	YAMAICHI ELECTRONICS	5
LENZE ITALIA	67	YOKOGAWA ITALIA	8

Test&Measurement

10 ragioni per scegliere uno ScopeCorder come tuo prossimo strumento di misura

Scarica l'articolo:
tmi.yokogawa.com/10ragioni



YOKOGAWA ◆

Misura e analizza tanti segnali in tempo reale e velocizza la fase di sviluppo e fault finding

- Cattura ed analizza eventi transitori e trends fino a 200 giorni
- Ingressi flessibili modulari combinano la misura di segnali elettrici, fisici (da sensore) e da bus seriali CAN/LIN
- Segnali di trigger sincronizzati su segnali relativi alla potenza elettrica e altri calcoli in real time

Per ulteriori informazioni sullo
 Scopecorder DL850E
tmi.yokogawa.com/DL850E

Scarica l'articolo
tmi.yokogawa.com/10ragioni

Contact us:
 Yokogawa Italia Srl
 Tel. 0362 180.2000
tmi@nl.yokogawa.com
tmi.yokogawa.com



- ▶ Oltre 45 anni di esperienza
- ▶ Spedizione in 24 ore
- ▶ Più di 60.000 prodotti

CONNETTORI

... da reichelt.it a prezzi interessanti e con consegne rapide!



LO SPOT PUBBLICITARIO REICHELTT



rch.it/vit

FIND OUT MORE ▶

ACQUISTA SUBITO ONLINE TUTTI GLI ARTICOLI DI QUESTA COMUNICAZIONE !



rch.it/u0 ▶

NEUTRIK

ULTIMATE PLUG!
SPINA JACK A 2 poli 6,35 mm

ultimatePLUG silenzia automaticamente il cavo strumenti per evitare stridii e crepitii quando si cambia chitarra sotto tensione.

- Tre ulteriori caratteristiche sonore
- Vita utile di oltre 10.000 cicli d'innesto

Manopola per modificare il suono

Magnete mobile

KS ULTIMATE
24,33

ATTENZIONE! Utilizzare la spina esclusivamente per gli strumenti (chitarre). Evitare di inserire ultimatePLUG in un'uscita per amplificatore per evitare di danneggiarlo.

NOVITÀ!

SPINA MICROFONO
SPINA XLR TINY

a partire da **1,85**

REAN T3MC-B a 3 poli 1,85
REAN T4MC-B a 4 poli 2,27
REAN T5MC-B a 5 poli 2,51

BUSSOLA DI SERRAGGIO XLR TINY
REAN BRT-L 4-5 mm 0,45

LA MIGLIORE TRASMISSIONE DI DATI!
PREGIATA PRESA CHASSIS HDMI

in alloggiamento a D nero per la trasmissione di formati video TV e PC, incluso HDTV.

- Resistente a polvere e acqua secondo IP65
- Collegamento a massa rimuovibile

DF HDMI BU19 BK
10,17

ABBONATI OGGI E VINCI!

Ogni mese sorteggiamo, tra tutti gli abbonati alla nostra newsletter, un highlight tecnico!

A ottobre sorteggiamo una cuffia Bluetooth di BEATS by Dr. DRE!!

beats.by.dr.dre

<http://rch.it/NEWSLETTER>

COLLEGAMENTO A SPINA SICURO!
POWERCON TRUE 1

Sostituisce le spine IEC ovunque sia necessaria una soluzione robusta con bloccaggio.

- Resistente all'acqua e bloccabile
- Carico di corrente ammissibile fino a 16 A

Prolunga 1,5 m
PCON VL H071,5
10,17

Presa a incasso per apparecchi
PCON STD
7,06

Altri collegamenti audio e video professionali di REAN disponibili online:

IR REAN
REAN a brand of Neutrik AG

www.rch.it/rean

MODALITÀ DI PAGAMENTO INTERNAZIONALI:

FATE IL VOSTRO SHOPPING ONLINE!

www.reichelt.it

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

3DEA TECHNOLOGIES	42	MICRON	46
ADAC	24	MOUSER ELECTRONICS	82
ALP'S REFLEK	XVIII	MURATA ELETTRONICA	68
ALTERA	54	MY CAR MY DATA	24
AMS	XVIII	NANDLAND	54
ANRITSU	72	NICHIA	III
ATMEL ITALIA	54	NORDIC SEMICONDUCTOR	50
AVNET SILICA	81	NXP SEMICONDUCTORS	24
C-LED	III	OMRON ELECTRONIC COMPONENTS EUROPE	82
CONFEZIONI FRATELLI COZZI	VI	ON SEMICONDUCTOR	24
COPPER MOUNTAIN TECHNOLOGIES	42	OPEN ALLIANCE SIG	24
CYPRESS SEMICONDUCTOR	20	OSRAM	III-XIV
DIGI-KEY ELECTRONICS	16	PHILIPS LIGHTING	III
DS INSTRUMENTS	42	RECOM	XVIII
ELEMENTAL LED	XVIII	ROLD LIGHTING	VI
ELETTROMECCANICA ECC	81	RS COMPONENTS	82
EVERLIGHT ELECTRONICS	IV	RUTRONIK	34
FOREST LIGHTING	XVIII	SAMSUNG	46-III
FUTURE ELECTRONICS	81	SHARP DEVICES EUROPE	XII
GARTNER	24	SIGNAL HOUND	42
GREENLUX LED	XVIII	SILICON LABS	50
IBM RESEARCH	46	SPARTANT	42
IHS MARKIT	III	STMICROELECTRONICS	24
IHS TECHNOLOGY	24	SYNAPTICS	VIII
INFINEON TECHNOLOGIES	24	TECHNAVIO	III
INTEL	46	TEST EQUIPMENT PLUS	42
INVENTRONICS	XVIII	TEXAS INSTRUMENTS	30-50
LG INNOTEK	XVIII	TOSHIBA ELECTRONICS	46
LINEAR TECHNOLOGY	37	TTTECH	24
LUMILEDS	III	VAUNIX TECHNOLOGY	42
MARVELL TECHNOLOGY	50	XILINX	54-58
MICROCHIP TECHNOLOGY	64	YAMAHA MOTOR IM	XVIII

Simplifying Gateway Deployment for IoT

Fanless & Wide-temperature Embedded Box PC UTX-3115



- Robust and quiet in severe environments
- Dual-core Intel E3826 processor
- Works silently in a temperature range of -20° to 60°C
- 2.5-inch HDD or SSD and/or mSATA mass storage
- SUSIAccess remote management
- Four antennae for flexible connectivity
- Dual wired gigabit LAN
- Mobile certificate with PTCRB
- Palm-size form factor (138 x 116 x 36 mm)
- Dual miniPCle for PAN, WWAN, WiFi, 3G/4G



RUTRONIK
ELECTRONICS WORLDWIDE

RUTRONIK 24
next generation e-commerce

B2B e-commerce shop | www.rutronik24.com



Industrial



eMobility



Home Appliance

EFFICIENT. ROBUST. SCALABLE
Design your Ideas

RUTRONIK **POWER** brings the latest knowledge, scalable solutions and efficient support for innovative power electronic components together – not only in the focus markets:

■ Industrial ■ eMobility ■ Home Appliance

More information: www.rutronik.com/power
Tel.: +49 (0) 7231 801-1379 | E-Mail: power@rutronik.com



RUTRONIK
POWER

EO
elettronica
OGGI

N°457 - Ottobre 2016

www.elettronica-plus.it
www.tech-plus.it
www.fieramilanomediamedia.it

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, Mathias Bräuer, Andrea Catania, Marco De Alessi, Antonello Di Fresco, Lacio di Jasio, Giorgio Fusari, Aldo Garosi (disegni), Bernd Geck, Bruce Haug, Juan Hidalgo, Christopher Keusch, Marisa Kuhmann, Rossella Limosani, Marco Meier, Rich Miron, Paolo Novellini, Lucio Pellizzari, Sunil Thomas, Alexander Wilm, Yoshimasa Goto, Markus Zehender

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

Stampa

FAENZA GROUP - Faenza (Ra) • Stampa

Aderente a

ANES ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIA DI SETTORE
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

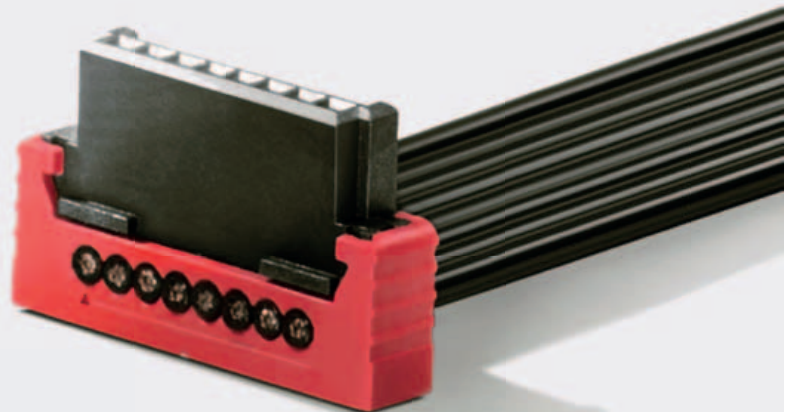
Fiera Milano Media è iscritta al Registro Operatori della Comunicazione n° 11125 del 25/07/2003. Registrazione del tribunale di Milano n° 129 del 7/03/1978. Tutti i diritti di riproduzione degli articoli pubblicati sono riservati.

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

Tiratura: 7.900 - Diffusione: 7.620

MINIBRIDGE

When reliability matters – secure locking under any conditions.



MiniBridge® - Headlight solutions

EDITORIAL

Semiconduttori: consolidamento continuo



Continua senza sosta l'ondata di M&A nel settore dei chip: dopo le operazioni che hanno portato Linear Technology nell'orbita di Analog Devices e Arm in quella di SoftBank, anche un altro nome storico si appresta a cambiare padrone. Renesas Electronics ha infatti annunciato l'acquisizione di Intersil per un controvalore pari a 3,2 miliardi di dollari. Fondata nel 1967 da Jean Hoerni, uno dei padri di Fairchild Semiconductor e Union Carbide Electronics, inventore del processo planare per la produzione dei transistor, la società di Milpitas iniziò la sua avventura realizzando chip per orologi e calcolatori. Dopo vari passaggi di proprietà – General Electric e Harris – Intersil si riaffaccia al Nasdaq con il proprio nome all'inizio di questo secolo. Fino all'acquisizione di questi giorni da parte di Renesas.

Il fatto che maggiormente colpisce di questa operazione è il premio offerto da Renesas per l'acquisto: il 42% rispetto ai corsi azionari medi di borsa dell'ultimo anno, contro un premio medio che in casi simili non supera il 15%.

Dal punto di vista strategico, il management di Renesas ha ritenuto che le soluzioni per la gestione della potenza e i circuiti analogici di precisione di Intersil rap-



Simplifies statistics.



presentino il complemento ideale delle proprie Mcu e SoC attuali e della prossima generazione. Il nuovo portafoglio prodotti che si verrà a creare fornirà interessanti opportunità di integrazione per le piattaforme Renesas: ad esempio sarà possibile incorporare i Pmic di Intersil nei SoC R-Car di Renesas oppure aggiungere i chip per la gestione della batteria dell'azienda di Milpitas alle Mcu della famiglia RH850 di Renesas. L'intenzione di quest'ultima è che la nuova società dovrebbe diventare un fornitore di soluzioni complete di sistemi embedded che permetteranno di sfruttare interessanti opportunità in settori chiave quali automotive, industriale, cloud computing e Internet of Things (IoT). Con questa acquisizione Renesas potrà rafforzare la sua posizione in Asia e Giappone e aprire nuovi mercati per Intersil mentre quest'ultima permetterà a Renesas di penetrare in modo massiccio nel mercato statunitense e in settori diversi da quello automotive (nel 2015 l'azienda giapponese era al terzo posto nel top ten dei produttori di chip per automobili alle spalle di Nxp e Infineon). L'operazione dovrebbe concludersi entro la metà del prossimo anno, dopo le consuete approvazioni da parte di azionisti e Autorità governative.

Filippo Fossati



Simplifies logistics.

www.avnet-silica.com

PROGETTO PER RILEVAMENTO PER APPLICAZIONI NEI SETTORI

Rich Miron
Digi-Key Electronics

Il rilevamento capacitivo è una tecnologia flessibile che sta diventando sempre più diffusa, specie per progetti che devono funzionare in ambienti pericolosi

L'Internet delle cose (IoT) richiede un numero enorme di sensori economici per acquisire le informazioni sul mondo reale e convertirle in forma digitale. Al momento sono disponibili diverse tecnologie di rilevamento, ma non tutte sono idonee per applicazioni industriali o impegnative dal punto di vista ambientale dove potrebbero essere presenti liquidi e gas corrosivi o esplosivi.

Per queste applicazioni è invece particolarmente idoneo il rilevamento di prossimità capacitivo. Trattandosi di una tecnologia di rilevamento senza contatto, i componenti attivi possono essere a tenuta stagna e senza parti mobili, il che elimina il rischio di esplosioni causate da contatti che provocano scintille.

La base di un sensore capacitivo è elementare: un condensatore semplice è formato da due piastre parallele; il valore della sua capacità elettrica C, in Farad, è dato dall'equazione:

$$C = \frac{\epsilon_r \times \epsilon_0 \times A}{d}$$

Dove:

ϵ_r = la costante dielettrica del materiale tra le piastre

ϵ_0 = la costante dielettrica dello spazio libero (8,85 x 10⁻¹² F/m)

A = l'area tra le piastre (L x L)

d = la separazione tra le piastre in metri

ϵ_0 è una costante, ma la modifica di una qualsiasi delle altre variabili influenzerà il valore di C.

Il sensore capacitivo più semplice può essere formato realizzando una piastra sensore isolata da un'area conduttiva su una scheda e applicando poi una carica. Quando un oggetto conduttivo collegato a terra (ad esempio un dito), o un qualsiasi oggetto con una costan-

te dielettrica diversa dall'aria, si avvicina alla piastra sensore, si forma un condensatore. La capacità elettrica aumenta man mano che l'oggetto si avvicina al sensore. Anche se il cambiamento è piccolo e non lineare, è comunque misurabile e, pertanto, costituisce la base di un sensore di prossimità.

A seconda dell'obiettivo del progetto, è possibile usare tre comuni (Fig. 1) per i sensori di prossimità capacitivi. La figura 1(a) mostra lo schema già ricordato. È presente una sola piastra sensore e un dito funge da piastra di messa a terra. Man mano che il dito si avvicina alla piastra sensore, la capacità elettrica misurata aumenta finché non supera la soglia, attivando un evento On/Off come la chiusura di un interruttore. È possibile usare più sensori indipendenti per interpretare i gesti per il rilevamento su/giù e sinistra/destra. La capacità elettrica di tutti e quattro i sensori cambia man mano che un dito o un oggetto si sposta sopra l'area target. Un rilevatore multicanale legge i quattro valori e il software calcola poi la velocità e la direzione in base alla differenza nelle letture.

Il metodo di misurazione indiretta illustrato nella figura 1(b) è diffuso per il rilevamento del livello dei liquidi. Il sensore e le piastre di messa a terra sono adiacenti l'uno all'altro e le linee del campo elettrico passano attraverso il liquido. La capacità elettrica cambia con la salita e la discesa del livello del liquido.

Il rilevamento diretto può essere usato anche per misurare i liquidi; in questo caso, entrambe le piastre sensore sono immerse nel liquido. Entrambe le tecniche hanno degli svantaggi: il metodo diretto non è in grado di misurare i liquidi conduttivi, mentre il metodo indiretto espone i sensori all'ambiente esterno.

Il rilevamento dei liquidi si basa sulla misurazione metrica del rapporto e in genere usa tre sensori di capacità elettrica/piastre di messa

DI PROSSIMITÀ CAPACITIVO AUTOMOTIVE, INDUSTRIALE E IOT

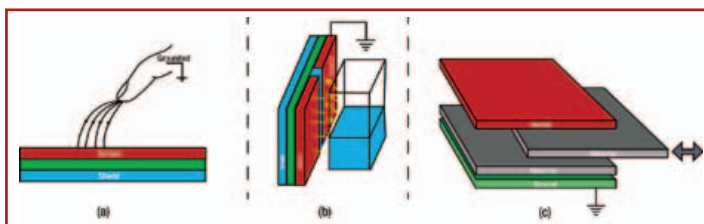


Fig. 1 – Configurazioni a tre sensori per il rilevamento di prossimità capacitivo: piastra singola semplice (a), misurazione indiretta (b) e costante dielettrica variabile (c). (Immagine per gentile concessione di Texas Instruments)

a terra. L'uscita del sensore di livello è proporzionale all'altezza del liquido; il sensore del liquido di riferimento è sempre sotto il livello del liquido per compensare la capacità elettrica e la temperatura di base; un sensore ambientale opzionale di riferimento può essere posto sopra il livello massimo del liquido per tener traccia di fattori (ambientali) non liquidi. La figura 2 mostra una tipica posizione dei sensori.

In una terza variante, la figura 1(c) mostra la configurazione per un'applicazione di movimentazione dei materiali. La capacità elettrica dipende dalla costante dielettrica, che a sua volta dipende dal numero di fogli tra le piastre. Un CI di interfaccia dei sensori di prossimità capacitivi richiede un front-end analogico (AFE) specifico per campionare il segnale del sensore e convertirlo in un valore digitale. Oltre al cam-

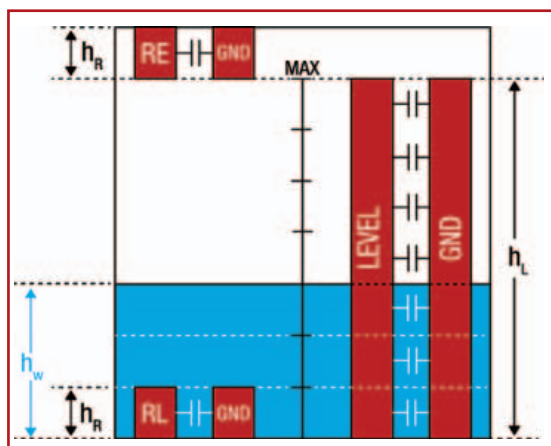


Fig. 2 – La misurazione del liquido può comportare l'uso di tre sensori. La capacità elettrica misurata dipende dall'altezza del liquido e dalle costanti dielettriche sia dell'aria che del liquido. (Immagine per gentile concessione di Texas Instruments)

pionamento periodico dell'uscita dei sensori, il dispositivo deve fornire un segnale di eccitazione per caricare le piastre sensore.

I dispositivi in genere hanno diversi canali o perché l'applicazione lo richiede – tre canali per il rilevamento del liquido e quattro canali per il rilevamento della direzione, ad esempio – o semplicemente perché consente di usare

blocchi di sistema nei canali per un progetto più compatto ed efficiente. La velocità di campionamento può essere relativamente lenta. Pertanto, un multiplexer front-end (mux) richiede un solo convertitore analogico-digitale (ADC) per servire più canali. Per acquisire piccole differenze di capacità elettrica, che può essere inferiore a 1 pF, è necessaria una risoluzione elevata. Il dispositivo **FDC1004** di **Texas Instruments** è un convertitore di capacità elettrica a 4 canali in digitale che è un buon esempio di CI di rilevamento di prossimità integrato. Con una velocità di campionamento inferiore ai 500 campioni al secondo, il suo ADC sigma-delta a 16 bit fornisce un buon equilibrio tra velocità, risoluzione e basso consumo.

Compensazione della capacità elettrica parassita

Diversamente da un interruttore meccanico, un sensore capacitivo è un dispositivo analogico, pertanto qualsiasi rumore influenza la precisione della misurazione. Una fonte problematica di interferenze nel rilevamento capacitivo è la capacità elettrica parassita a terra che appare tra i terminali del dispositivo di rilevamento e il sensore stesso. Questa capacità elettrica di interferenza può essere presentata da una parte qualsiasi del circuito – o da un qualsiasi oggetto fisico – che causi cambiamenti non intenzionali al campo elettrico.

Un modo semplice di alleviare questo problema è rappresentato da una schermatura attiva, chiamata anche protezione attiva. Il driver di schermatura è un'uscita pilotata allo stesso potenziale di tensione dell'ingresso del sensore, il che fa sì che non vi sia differenza di potenziale tra schermatura e sensore. Qualsiasi

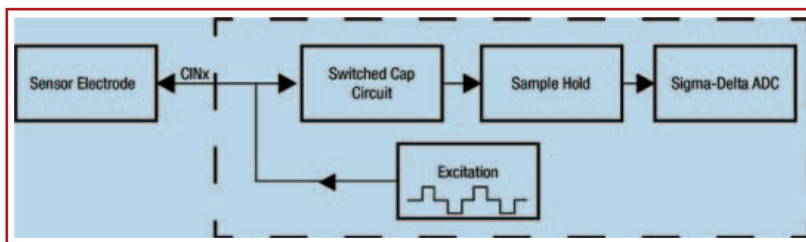


Fig. 3 – Il dispositivo FDC1004 ha quattro canali e tutti i circuiti necessari per implementare un progetto di rilevamento del livello dei liquidi; incorpora anche una schermatura attiva. (Immagine per gentile concessione di Texas Instruments)

interferenza esterna si accoppierà così all'elettrodo di schermatura con un'interazione minima dell'elettrodo del sensore.

MTCH10x di **Microchip** è un controller touch e di prossimità a 2, 5 o 8 canali che incorpora questa funzione. A seconda dell'applicazione, gli ingressi possono essere impostati come canali sensore indipendenti o come coppie di canali/protezione attiva.

MTCH10x è dotato di alimentazione e sensibilità run-time configurabili e incorpora un algoritmo sofisticato di ottimizzazione della scansione per attenuare in modo attivo il rumore del segnale. Un'uscita attivo basso comunica lo stato dei sensori a un microcontroller host, o pilota un LED di indicazione.

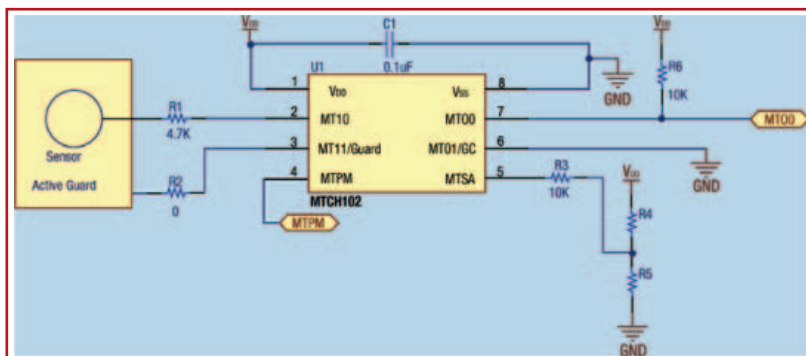


Fig. 4 – MTCH102 di Microchip configurato come dispositivo a canale singolo con una protezione attiva per assicurare la sensibilità massima. (Immagine per gentile concessione di Microchip Technology)

In figura 4, un **MTCH102** a due canali legge un sensore singolo: il secondo canale è configurato per fungere da protezione attiva. R1 (4,7 kΩ) è consigliato per aumentare l'immunità al rumore sull'ingresso. La tensione sul pin MTSA determina la sensibilità del sensore. V_{DD} darà la sensibilità più bassa, mentre V_{SS} darà quella più alta.

Miglioramento del funzionamento in ambienti difficili

Mentre il rilevamento di prossimità capacitivo consente un'interfaccia sigillata ermeticamente senza parti meccaniche, piccole gocce di contaminazione accumulata, condensa o acqua possono rappresentare comunque una sfida. La contaminazione può essere riscontra-

ta in numerosi stabilimenti industriali e aree di lavoro, condizioni climatiche estreme possono interessare applicazioni automotive e mani bagnate e versamenti di acqua sono una situazione pressoché comune in molte applicazioni di elettrodomestici. Un approccio comune nel rilevamento touch consiste nel misurare la capacità elettrica assoluta del carico sul pin di ingresso del sensore e confrontarlo con un valore soglia per decidere se si è verificato un approccio tattile. Questo metodo funziona bene se la piastra sensore può essere tenuta pulita e l'ambiente viene controllato per quanto riguarda temperatura e umidità. Tuttavia, variazioni di temperatura e umidità nell'aria possono influenzare le perdite superficiali del

sensorio, cambiare la capacità elettrica e attivare un falso interruttore anche quando la velocità della commutazione è abbastanza lenta. Il filtraggio può evitare false attivazioni aiutando a eliminare le variazioni di capacità elettrica dovute a contaminazione o a perdite, che hanno un profilo diverso da quelle causate da un ingresso valido. I sensori capacitivi **PCF8883** e **PCF8885** di

NXP, ad esempio, usano una tecnologia di calibrazione automatica che rileva le variazioni della capacità elettrica. I dispositivi filtrano digitalmente le variazioni della capacità elettrica sia molto lente sia molto rapide nello stadio di ingresso. Di conseguenza, le prestazioni sono meno influenzate da condizioni quali sporco, umidità, temperature di congelamento o danni all'elettrodo che possono pregiudicarle.

Miglioramento della resistenza alle EMI

La suscettibilità del sensore al rumore e il mantenimento delle prestazioni in un ambiente con alti livelli di interferenze elettromagnetiche (EMI) sono altre sfide che limitano la sensibilità nelle applicazioni di rilevamento capacitivo.

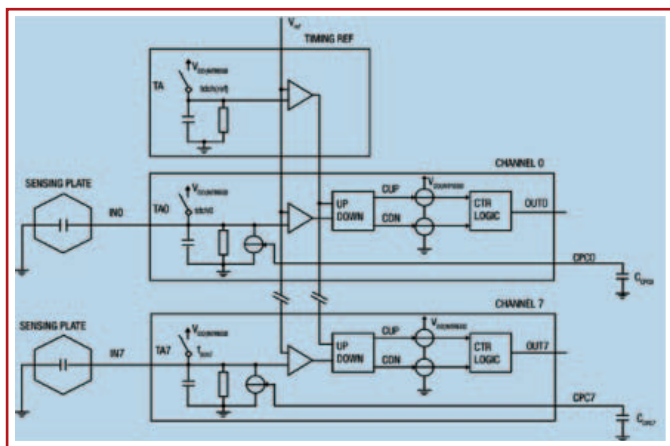


Fig. 5 – La funzione di calibrazione automatica del CI del sensore capacitivo NXP PCF8883 riduce al minimo le false attivazioni causate da variazioni di temperatura e umidità. (Immagine per gentile concessione di NXP)

La modifica del circuito del sensore per includere un circuito tank induttivo risonante sensibile alla frequenza è un metodo utile per aumentare l'immunità alle EMI. Un cambiamento nella capacità elettrica del sensore causa così uno spostamento nella frequenza risonante del circuito tank LC. L'aggiunta di un componente risonante a un sensore capacitivo porta alcuni vantaggi importanti. In virtù delle sue caratteristiche intrinseche di banda stretta, il risonatore LC assicura un'immunità eccellente alle EMI. Inoltre,

Sensori capacitivi autonomi

I progettisti di sistemi che desiderano sfruttare i vantaggi del rilevamento capacitivo ma che hanno bisogno di una soluzione "plug-and-play" possono scegliere tra diversi sensori preconfezionati per applicazioni specifiche. Questi sensori semplificano il progetto combinando il sensore e l'interfaccia in un singolo contenitore. E2K-L di Omron, ad esempio, è una famiglia di sensori di prossimità capacitivi per il rilevamento del livello dei liquidi, confezionata per essere montata attorno a tubi di diametri specifici. Include un transistor NPN configurato come un interruttore normalmente aperto (NO) che si chiude quando il liquido all'interno del tubo raggiunge il livello del sensore. Il rilevamento capacitivo è una tecnologia flessibile che sta diventando sempre più diffusa, specie per progetti che devono funzionare in ambienti

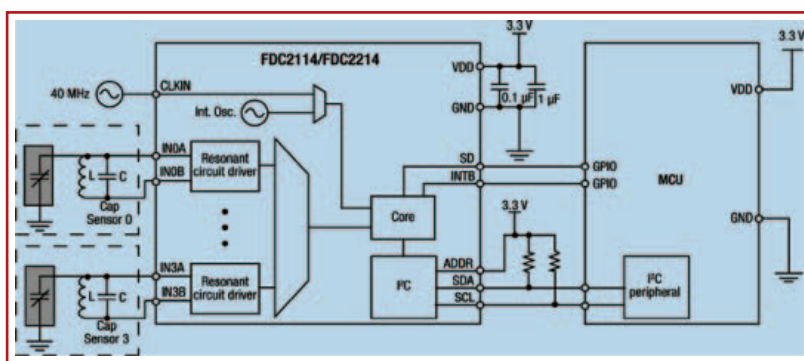


Fig. 6 – I dispositivi FDC211x e FDC2212x usano un tank induttivo come parte del circuito di rilevamento per ridurre la sensibilità alle EMI. (Immagine per gentile concessione di Texas Instruments)

se le frequenze delle fonti di rumore sono note, spostando la frequenza operativa del sensore le si può filtrare senza dover ricorrere a un circuito esterno. Ne conseguirà un aumento della sensibilità del sistema e una riduzione della sua complessità. Il CI di rilevamento resistente alle EMI FDC2212 di TI usa questo principio. Fa parte della famiglia di convertitori multicanale ad alta capacità di conversione capacità elettrica-digitale, alta risoluzione, resistenti alle EMI e al rumore che misurano la frequenza di oscillazione di un sensore basato su un risonatore LC. Il

dispositivo produce un valore digitale proporzionale alla frequenza e lo invia a un MCU a valle perché venga convertito in una capacità elettrica equivalente. Questa famiglia di dispositivi offre un'elevata reiezione del rumore e delle interferenze e supporta un ampio campo di frequenze di eccitazione, particolarmente utile per il rilevamento affidabile di liquidi conduttivi come detersivi, saponi e inchiostri. FDC221x (x = 1,2,4) è ottimizzato per alta risoluzione, fino a 28 bit. Un altro gruppo di componenti, FDC211x, offre frequenze di campionamento fino a 13,3 ksps per applicazioni che usano target in movimento rapido.

pericolosi. Un sensore può essere semplice come un'area conduttiva su una scheda di circuiti stampati con chip di interfaccia integrati disponibili rapidamente a basso costo. Per assicurare le prestazioni migliori, i progettisti devono prestare attenzione al problema delle EMI e del rumore.

Digi-Key Electronics
www.digikey.it

I vantaggi della tecnologia a 40 nm per la realizzazione dei cruscotti delle auto

Mathias Bräuer
 Director, Product Marketing
 Cypress Semiconductor

L'utilizzo di MCU ad alto grado di integrazione, come i dispositivi della serie Traveo di Cypress Semiconductor, permette ai costruttori di automobili di fascia medio/bassa di realizzare cruscotti nettamente migliori rispetto a quelli tradizionali basati su tecnologie elettro-meccaniche

L'integrazione di display grafici sofisticati nel cruscotto è una tecnica ampiamente collaudata e utilizzata dai costruttori di automobili di fascia alta per differenziare e rendere più attraenti i loro modelli. Audi, ad esempio, ha ottenuto recensioni entusiastiche per il cruscotto 'Virtual Cockpit' montato a bordo della 2016 TT roadster (www.cnet.com/show/roadshow/auto/2016-audi-tt-roadster/#!). Questo nuovo tipo di display per il cruscotto è stimolante dal punto di vista visivo, fornisce informazioni in modo intuitivo, è configurabile "al volo" e in modo semplice per visualizzare differenti tipi di data o immagine in modo pertinente. Dal punto di vista di un utilizzatore comune, questo tipo di cruscotto può essere definito semplicemente "cool" (di tendenza). Il contrasto con i tradizionali quadranti e indicatori elettro-meccanici è senza dubbio impressionante. Grazie alle innovazioni nel campo dell'interfaccia utente di smartphone e tablet, gli acquirenti di automobili sono particolarmente interessati alle prestazioni e all'aspetto dei display all'interno dell'abitacolo. In altre parole, il cruscotto è diventato un importante elemento di differenziazione delle automobili di fascia alta. Finora, comunque, il cruscotto basato su display grafici sofisticati non ha ancora trovato spazio nel mercato delle nuove auto di fascia medio/bassa.



Fig. 1 – Una delle prime realizzazioni di un cruscotto ibrido con grafica 2D montato a bordo della Hyundai Sonata prodotto nel 2012 (Foto cortesia di: Rachel So su licenza di Creative Commons)

La ragione è molto semplice: i costi elevati. Un display grafico come quello montato a bordo della TT di Audi, che non prevede quadranti e indicatori elettromeccanici richiede un display LCD TFT di ampie dimensioni oltre a un costoso chipset formato da un microcontrollore di fascia alta con un'unità grafica (GPU - Graphics Processor Unit) separata ad alte prestazioni. Il costo della BOM (Bill Of Material) per un sistema di questo tipo è di gran lunga superiore rispetto a quello della BOM di un tradizionale cruscotto elettro-meccanico.

Un costruttore di auto di fascia media in grado di realizzare una versione a prezzi accessibili di un display

grafico di fascia alta in un cruscotto potrebbe ottenere un vantaggio competitivo non indifferente. Questo è il motivo per cui gli OEM e i principali fornitori (Tier 1) stanno sviluppando cruscotti di tipo ibrido con display grafici ad alte prestazioni che in pratica abbinano i tradizionali indicatori elettromeccanici su entrambi i lati dello schermo LCD TFT.

Il vantaggio di una configurazione di questo tipo è dato dal fatto che è possibile utilizzare schermi LCD caratterizzati da dimensioni e risoluzioni molto inferiori rispetto a quelle di un display completamente elettronico presente sui veicoli di fascia alta: ciò garantisce una sensibile riduzione dei costi della BOM senza per questo pregiudicare la possibilità di visualizzare informazioni grafiche sofisticate in due o tre dimensioni (2D/3D). Informazioni quali mappe o assistenza al parcheggio possono essere visualizzate in modo molto chiaro in 2D o 3D su un display con una diagonale pari a 3,5".

L'altro elemento che contribuisce all'elevato costo della BOM di un display completamente grafico è rappresentato dal chipset. Per poter rispettare i severi vincoli in termini di budget tipici dei veicoli di fascia media è necessario ricorrere a una soluzione su chip singolo per l'intero cruscotto. In questo caso la migrazione verso il nodo tecnologico a 40 nm ha rappresentato un'importante evoluzione. Questo nodo tecnologico si è rivelato particolarmente importante per l'industria dei semiconduttori: si tratta di un processo economico, caratterizzato da una resa elevata che permette di integrare più funzionalità (o in alternativa funzionalità migliori) in un chip di dimensioni stabilite.

Il progetto di un cruscotto basato su un chip singolo richiede un livello di integrazione particolarmente spinto: esso può prevedere una CPU ad alte prestazioni, un controllore per LCD, Interfacce di comunicazione operanti ad alta velocità oltre a numerose periferiche. Inoltre, è necessaria una memoria RAM ad alta velocità e di ampie dimensioni, poiché la capacità della memoria vincola la dimensioni e la risoluzione del display che un sistema è in grado di supportare.



Fig. 2 - Schema a blocchi dei microcontrollori S6J331X/S6J332X/S6J333X/S6J334X della serie Traveo di Cypress Semiconductor

L'importanza della memoria

Un esempio delle potenzialità di integrazione offerte dalla migrazione verso il nodo a 40 nm è rappresentata dalla famiglia Traveo di Cypress Semiconductor, formata da microcontrollori (MCU) per applicazioni automotive. Attualmente i dispositivi della linea Traveo sono equipaggiati con un massimo di 4 MB di memoria flash embedded in grado di operare fino a 80 MHz senza cicli di attesa (wait state) unitamente a 384 kB di SRAM. Le nuove MCU S6J331X/S6J332X/S6J333X/S6J334X integrano un core ARM Cortex-R5F che prevede una cache dei dati e delle istruzioni operante a una frequenza massima di 240 MHz e garantisce prestazioni di 400 DMIPS (Fig. 2).

Per molti progetti di cruscotti la dimensione della memoria integrata nei microcontrollori della famiglia S6J33xx è sufficiente, consentendo in tal modo di minimizzare costi, consumi di potenza e ingombri (footprint). Nel caso le risorse di memoria disponibili non fossero adeguate, le MCU della linea Traveo prevedono un'interfaccia HyperBus che può essere utilizzata per il collegamento con una memoria esterna. L'attuale generazione di memorie HyperRAM e HyperFlash di Cypress sono caratterizzate da un'ampiezza di banda di picco di 200MB/s (sull'interfaccia HyperBus a 3V), in modo da consentire il funziona-

mento a elevata velocità evitando nel contempo l'utilizzo di DRAM, caratterizzate da un costo unitario più alto. Ancora più importante, l'utilizzo della piattaforma Traveo realizzata in tecnologia da 40 nm consente l'integrazione di tutte le funzioni di un cruscotto ibrido:

- **Comunicazione:** essa è fornita da un massimo di sei canali che supportano il protocollo di comunicazione CAN-FD (Controller Area Network-Flexible Data). Un MAC (Media Access Controller) Ethernet AVB consente al dispositivo di comunicare con la dorsale delle interconnessioni all'interno del veicolo. Inoltre è disponibile un'interfaccia seriale multi-funzione con un massimo di 12 canali.

- **Sicurezza dei segnali e dei dati del cruscotto:** questa è garantita dalla funzione SHE (Secure Hardware Extension), una zona sicura all'interno della quale il dispositivo esegue la memorizzazione della chiave, la codifica/decodifica dei dati cifrati utilizzando l'algoritmo AES-128 e la generazione di numeri random.

- **Pilotaggio degli elementi elettro-meccanici del cruscotto:** la MCU include sei controllori per motori passo-passo che sovrintendono al funzionamento degli aghi del tachimetro, del contagiri e così via.

- **Sottosistema audio:** un mixer audio a 10 ingressi abbinato a un convertitore D/A stereo è un grado di generare un'ampia gamma di suoni sofisticati, che vengono inviati agli altoparlanti del veicolo mediante un'interfaccia I2S a due canali. Cypress mette a disposizione un tool per la creazione dei suoni per supportare questa funzione.

- **Controllore LCD:** il dispositivo può pilotare un pannello LCD TFT a 4 x 32 segmenti e fornisce una semplice uscita video in formato RGB888.

- **Controllo del sistema:** il core ARM Cortex-R5F supporta il funzionamento in real time e utilizza il sistema operativo Autosar 4.0.3. Il funzionamento in real time è un elemento cruciale per le funzioni di tipo safety-critical, come il pilotaggio dell'ago del tachimetro.

L'integrazione di tutte queste funzionalità fanno dei dispositivi della serie S6J33xx la soluzione ideale per la realizzazione di cruscotti ibridi dotati di display di piccole dimensioni: essi infatti permettono ai progettisti di ottimizzare dimensioni e costi della BOM dei loro sistemi e garantire nel contempo una resa (rendering) di ottima qualità della grafica codificata esternamente al chip.

Come visibile in figura 3, le nuove MCU della serie Traveo integrano anche il controllore del bus LCD. Quest'ultimo, unitamente al controllore del display, fornisce un mezzo economico per il pilotaggio diretto



Fig. 3 – Nelle MCU della serie Traveo il controllore del display e il controllore del bus LCD condividono i medesimi pin

dei display. Il piano integrale del sottosistema del display prevede uno strato per il supporto della decompressione. Il piano frazionario può abbinare fino a otto strati con differenti dimensioni, formati dei colori e velocità di aggiornamento. Questi otto strati non possono essere mescolati, ma per entrambi i piani è possibile eseguire l'operazione di alfa blending (controllo della trasparenza degli oggetti). Tutti gli strati possono essere memorizzati in qualsiasi tipo di memoria, comprese memorie HyperFlash o HyperRAM esterne.

Il fatto di poter leggere le informazioni grafiche disponibili da parecchi sorgenti consente di pilotare un display connesso senza ricorrere a un frame buffer, riducendo in tal modo le dimensioni della memoria richiesta per soddisfare le esigenze di display di qualsiasi dimensione o risoluzione.

Grafica avanzata implementata in maniera economica

La migrazione verso il nodo a 40 nm ha permesso a Cypress di incrementare sensibilmente il livello di integrazione – in termini di funzionalità e caratteristiche

– delle proprie MCU della serie Traveo destinate ad applicazioni automotive. In particolare, la disponibilità on-board di una flash di capacità massima fino a 4 MB permetterà ai display grafici 2D dei cruscotti ibridi della prossima generazione di funzionare senza ricorrere a memorie esterne, con conseguente drastica riduzione degli ingombri, dei consumi e del costo della BOM del sistema. Questi cruscotti di nuova generazione garantiranno una fruizione da parte degli utilizzatori che può essere assimilabile a quella dei cruscotti completamente programmabili montati a bordo delle auto di fascia alta, a fronte di costi della BOM nettamente inferiori. L'utilizzo di una soluzione single-chip come le MCU S6J33xx della serie Traveo per la realizzazione di questi nuovi cruscotti ibridi contribuisce anche a semplificare il processo di sviluppo poiché il funzionamento dell'intero cruscotto può essere implementato all'interno di un singolo ambiente di sviluppo che supporta le MCU. Senza dimenticare che grazie alla presenza di altri dispositivi della famiglia Traveo è possibile realizzare cruscotti ibridi di fascia più alta. I componenti della famiglia S6J327Cx, per esempio, integrano engine

grafici 2D/3D molto efficienti e supportano alcuni tra i più diffusi tool di sviluppo grafici tra cui CGI Studio e Altia Design.

La disponibilità di un gran numero di versioni della piattaforma Traveo consente ai produttori di modificare in modo semplice il progetto di un cruscotto base per soddisfare le specifiche esigenze dei modelli di fascia più alta o più bassa utilizzando un set singolo di tool di sviluppo.

Con un aumento decisamente contenuto dei costi della BOM i produttori di veicoli di fascia media e di fascia bassa hanno ora l'opportunità di colmare il divario esistente tra i datati cruscotti elettro-meccanici e quelli di tendenza presenti sulle auto di fascia alta.

Note

Ulteriori informazioni sulle MCU della serie Traveo sono reperibili sulla nota applicative AN203898, "Getting started with the Traveo family S6J3300 series MCUs" disponibile all'indirizzo:

www.cypress.com/documentation/application-notes/an203898-getting-started-traveo-family-s6j3300-series-mcus

Save Your Design Cost with Non-isolated Switching Regulator **K78-R3**

► **K78-R3 Series** 



- Wide input voltage range: 6-36VDC
- DC output current: 500mA/1000mA
- High efficiency up to 96%
- Standby input current as low as 0.1mA
- Pin-out compatible with LM78XX regulator
- Negative output available

Product Lines

Ideal for
Industrial control
Instrumentation
Electric power



1-240W
AC/DC Converter



0.25-150W
DC/DC Converter



IGBT Driver



EMC Auxiliary Device

*For the detailed information, please refer to datasheet.



Veicoli sempre più connessi

Lucio Pellizzari

L'interconnessione fra i veicoli e dentro i veicoli renderà più sicuro e scorrevole il traffico aumentando ulteriormente l'importanza dell'elettronica automotive e soprattutto delle reti degli "oggetti" IoT a bordo auto

A quanto pare l'Internet-of-Things sta prendendo forza e comincia a impossessarsi di tutti gli aspetti della nostra vita, con o senza il nostro consenso. Un ambito dove saremo costretti ad accondiscendere è proprio l'automaticità dell'interconnessione fra le automobili e le infrastrutture stradali perché ciò diminuirà gli incidenti e farà fluire più velocemente il traffico nelle metropoli. Guideremo con la supervisione di una rete di dispositivi V2X chiamati indifferentemente Vehicle-to-External o Vehicle-to-Everything, i quali potranno essere Vehicle-to-Infrastructure, V2I, Vehicle-to-Vehicle, V2V, Vehicle-to-Pedestrian (V2P) o Vehicle-Relationship-Management, VRM, ma serviranno in pratica a scambiare informazioni in modalità del tutto automatiche al fine di agevolare lo scorrimento delle automobili ed evitare i colli di bottiglia nelle strade, a vantaggio di tutti. Alla rete V2X si affiancherà, inoltre, la rete dei sistemi di In-Vehicle-Infotainment, IVI, che avrà lo scopo di rendere più piacevoli i nostri viaggi e su questi argomenti le previsioni favorevoli degli esperti sono abbondanti perché gli analisti pensano che d'ora in poi il settore automotive potrà senza dubbio ulteriormente consolidarsi come uno dei più importanti del comparto elettronico mondiale e perciò offrirà l'opportunità agli OEM di presentare nuove idee soprattutto nel contesto IoT. Nel report Gartner "Smart Cities Will Include 10 Billion Things by 2020" pubblicato la scorsa primavera è previsto che la parte del leone la faranno gli oggetti IoT nelle Smart Home e negli Smart Commercial Building ma si stimano anche 298,9 milioni di veicoli connessi nel 2016, 371,0 nel 2017 e circa il doppio per il 2020. Per connettersi, questi veicoli avranno bisogno di una moltitudine di oggetti sempre in rete capaci di attivarsi solo quando necessario e addormentarsi per risparmiare energia quando non servono. Gli oggetti comunicheranno per scambiarsi informazioni sul traffico e aiutare chi guida a scegliere i percorsi più adatti segnalando in tempo reale le probabilità di rischio d'incidente in funzione della posizione degli altri veicoli, ma serviranno anche per ottenere il massimo rendimento dal motore con il

minor consumo di carburante e altresì per offrire servizi di infotainment ai passeggeri.

L'incognita è costituita dall'esuberanza degli OEM che proveranno a proporre un po' di tutto ma resta da vedere cosa poi piacerà a bordo auto. In effetti, sta ai costruttori di automobili decidere cosa installare nei propri veicoli e nel farlo seguiranno l'orientamento dei clienti al momento dell'acquisto, i quali diventeranno pertanto i veri responsabili nel fare selezione sugli oggetti IoT prossimi venturi. È già successo per molte novità tecnologiche ma l'indefinibile numero degli oggetti IoT che dovremo trovarci attorno in macchina, a casa, sul tram o nei centri commerciali accelererà questa fase e costringerà i progettisti a realizzare sistemi IoT quanto più flessibili possibile per poterli configurare o aggiornare qualora non abbiano successo per provare a riproporli senza sprecare gli investimenti in qualche nuova forma in modo tale da inseguire le tendenze di mercato. Un orientamento che sembra pren-

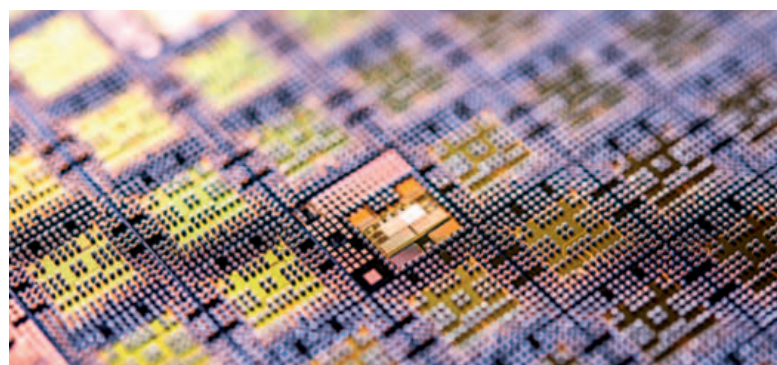


Fig. 1 – Infineon ha presentato i nuovi radar-su-chip MMIC a 77 GHz con tratta di 250 metri e le camere 3D Image Sensor Real3 in grado di assistere i guidatori nelle condizioni climatiche più critiche

dere corpo è la progressiva sostituzione degli attuali bus seriali CAN e LIN con una versione automotive di Ethernet che consentirebbe una gestione più efficiente dei sistemi connessi sul cruscotto e sotto il cofano mentre nell'abitacolo potrebbero prevalere le connessioni wireless Bluetooth dalla versione 4.1 in poi. Il consorzio OPEN Alliance SIG sta promuovendo le

interfacce standard BroadR Reach che consentono la realizzazione dei cablaggi Ethernet automotive a basso costo con adeguati livelli di sicurezza e prestazioni. Va tuttavia considerato che l'estremizzazione della connettività automotive può diventare un rischio per la privacy dato che attraverso i numerosi oggetti dell'auto possono teoricamente essere condivisi all'esterno non solo i viaggi effettuati riportati nel navigatore ma anche i contatti e gli sms memorizzati nei cellulari. A sottolinearlo è l'Automobil-Club tedesco ADAC che ha lanciato la campagna "My Car, My Data" per sensibilizzare i costruttori affinché assegnino agli oggetti a bordo auto un livello di protezione dati sufficientemente alto per garantire la privacy degli smartphone e dei computer personali utilizzati da chi è in auto e non vuole condividere alcunché all'esterno.

Visione automotive

Infineon Technologies ha integrato su MMIC (Monolithic Microwave Integrated Circuit) le funzionalità dei radar utilizzando transistor al SiGe con punto di lavoro a 77 GHz per realizzare nuovi front-end con tratta wireless di circa 250 metri e prestazioni specificatamente pensate per le applicazioni automotive Long-Range RADAR (LRR), Lane Change Assist (LCA), Blind Spot Detection (BSD), Collision Mitigation (CM) ed Emergency Brake Assist (EBA). La prima generazione degli stessi front-end a 24 GHz consentiva una tratta di circa 100 metri mentre ora con i nuovi chip è possibile implementare sistemi esperti in grado di offrire un'assistenza alla guida realmente efficace anche nelle condizioni climatiche più difficili con buio, pioggia, nebbia, neve o ghiaccio. Nuova è anche la camera "Time-of-Flight" basata sul chip 3D Image Sensor REAL3 di soli 7x8 mm e 352x288 pixel (101376 pixel) in grado di misurare il ritardo dei segnali all'in-



Fig. 2 – Il nuovo sensore d'immagine On Semiconductor AR0231AT ha 2,3 Megapixel BSI e incorpora la tecnologia LED Flicker Mitigation grazie alla quale offre una risoluzione progressiva HDR di 1080p a 40 fps

frarosso che emette e rilevare con grande precisione la luminosità, la distanza e il movimento degli oggetti. Con essa è possibile formare un'immagine delle probabilità d'incidente nel dominio del tempo sufficientemente efficace per permettere a un algoritmo di assistere il guidatore nel correggere il proprio stile di guida ed evitare il peggio. On Semiconductor ha rilasciato alcuni nuovi componenti specificatamente pensati per il mercato automotive fra cui i sensori d'immagine CMOS AR0231AT da 2,3 megapixel (1928x1208) realizzati con la tecnologia brevettata LED Flicker Mitigation che serve a mitigare le interferenze ottiche prodotte dai fanali LED degli altri veicoli. Capaci di acquisire video High Dynamic Range con risoluzione progressiva 1080p e velocità dei frame di 40 fps, questi chip misurano 11x10 mm e sono ideali per i sistemi di guida assistita. Inoltre, i pixel sono di tipo Back Side Illuminated



Elevata affidabilità e potenza in un package compatto

Datamate Mix-Tek è un sistema a layout misto caratterizzato da prestazioni e affidabilità elevate con corrente di segnale fino a 3A e di potenza sino a 40A.

- Layout misti di potenza + segnale e solo potenza
- Configurazioni "dal cavo alla scheda"
- Campioni / file CAD e assistenza in tempo reale disponibili on-line

www.harwin.com/mixtek



electronica 2016

B3.159

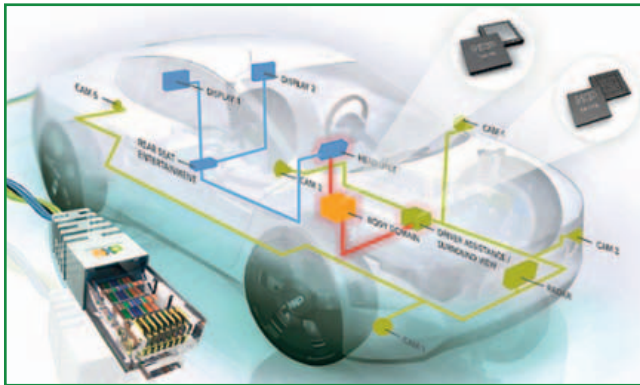


Fig. 3 – Sono pensati per le connessioni Ethernet automotive i transceiver TJA1100 e gli switch SJA1105 che NXP propone in forma modulare per potersi adattare a tutte le applicazioni di guida assistita e d'infotainment

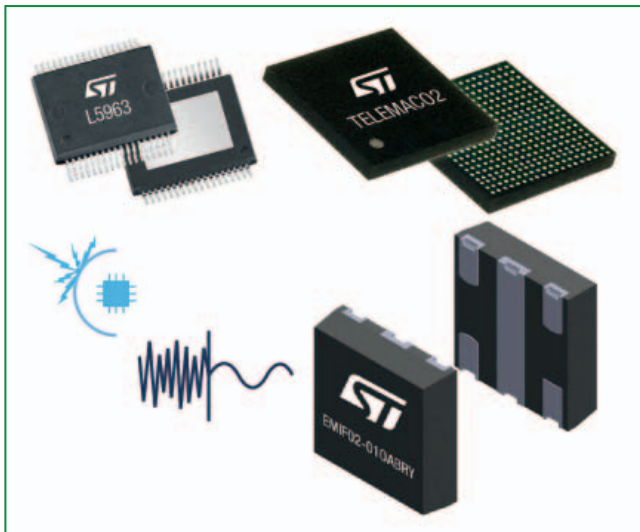


Fig. 4 – STMicroelectronics presenta un regolatore duale per applicazioni d'infotainment, un filtro EMI per le interfacce Ethernet automotive e la nuova famiglia dei processori Telemaco2 pensati per la connettività "car-to-cloud"

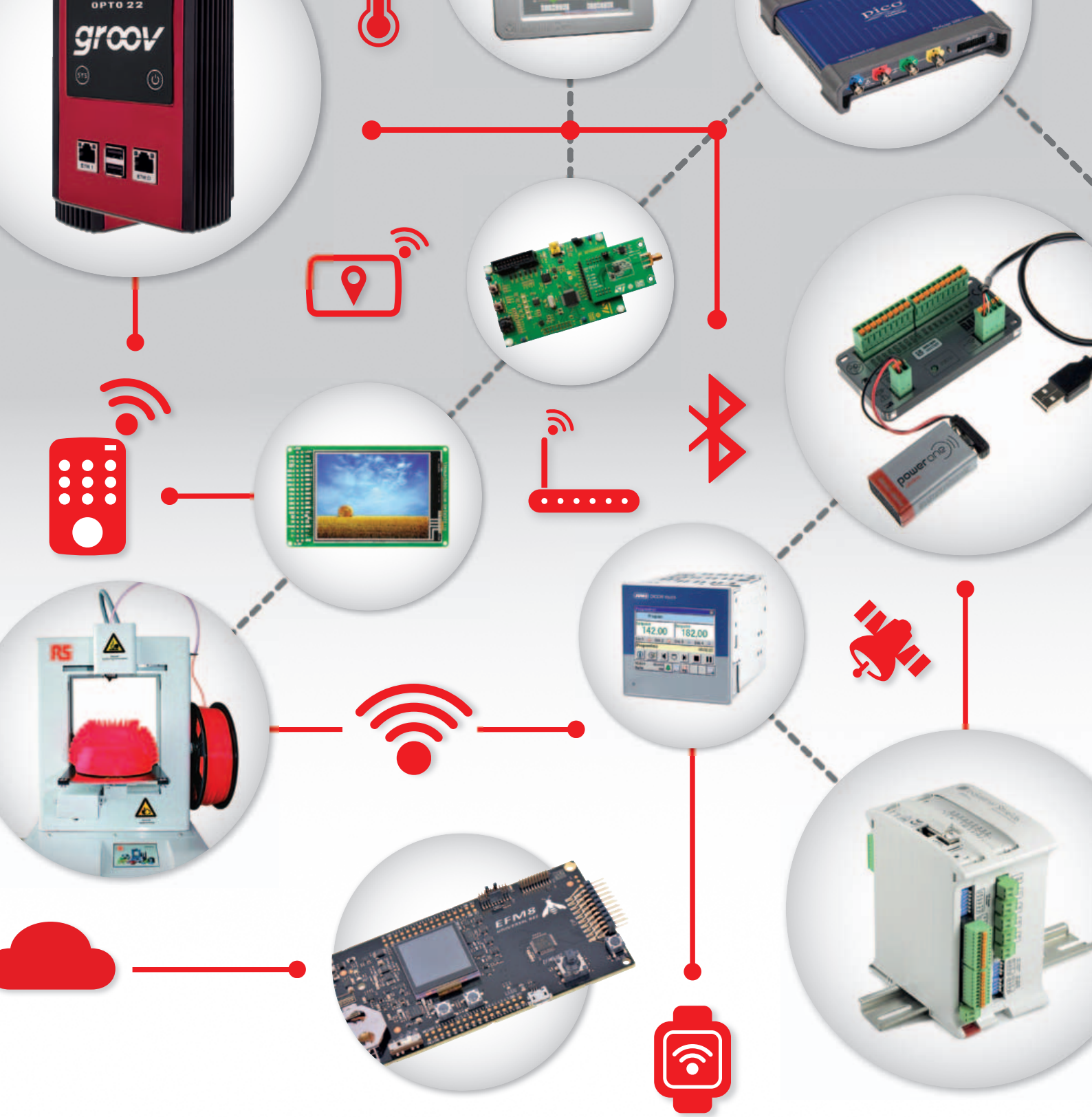
(BSI) da 3,0x3,0 micron e regolano automaticamente la sensibilità di cattura dei raggi luminosi massimizzando il rapporto segnale/rumore in qualsiasi condizione ottica ambientale. Il nuovo AR0231AT si aggiunge al precedente sensore d'immagine Cmos AR0132AT con 1280x960 pixel (1 Mpixel) di tipo BSI da 3,7x3,7 micron la cui risoluzione HDR può essere di 720p alla velocità di 60 fps oppure di 960p a 45 fps. In alternativa sono già disponibili i coprocessori d'immagine automotive AP02x che oltre al sensore includono un motore di elaborazione immagini e le interfacce Ethernet, I2C e SPI. Secondo il modello si possono scegliere le dimensioni da 2 o 1,2 Mpixel, la risoluzione HDR da 720p o 1080p e la velocità da 30 o 45 fps.

Ethernet "sotto il cofano"

NXP Semiconductors sta già producendo i nuovi transceiver Ethernet TJA1100 e gli switch SJA1105

dedicati al mercato automotive e realizzati con un approccio modulare che consente di ottenere reti di connessione a bordo auto flessibili ed efficienti in grado di supportare svariate tipologie di applicazioni sia per l'ottimale gestione della trazione e della guida sia per l'infotainment rivolto ai passeggeri dei veicoli. I transceiver TJA1100HN sono conformi allo standard BroadR-Reach e consentono una velocità dati di 100 Mbps sui cavi Unshielded Twisted Pair (UTP) con una tratta fino a 15 metri. Il package è Hvqfn-36 da 6x6 mm con tolleranza termica fra -40 e +125 °C e integra diverse modalità a basso consumo che riconoscono quando il motore è spento o acceso. Gli switch Ethernet a 5 porte SJA1105 sfruttano la tecnologia Deterministic Ethernet Technology (DET) sviluppata da TTTech con la peculiarità di offrire una banda di ben 1 Gbps per garantire un'efficace supervisione sulla sequenzialità delle temporizzazioni dei segnali Time-Sensitive Networking e Time-Triggered Ethernet, il che è assolutamente indispensabile affinché i sistemi di guida assistita possano funzionare senza errori e garantire la sicurezza del guidatore e dei passeggeri a bordo auto.

STMicroelectronics è stata riconosciuta dagli analisti di IHS come costruttore leader di sensori e componenti telematici automotive e oggi ha aggiunto alla sua ampia offerta il regolatore duale L5963 fabbricato in tecnologia BCD8 (Bipolar-Cmos-Dmos 8^a gen.) con a bordo due regolatori dc/dc step-down a commutazione (2 MHz) in grado di erogare fino a 3 A, un regolatore lineare a basso dropout da 250 mA e uno stadio high-side driver che li protegge dalle fluttuazioni elettriche della batteria. Questo chip consente di comandare più sistemi d'infotainment automotive sia indipendenti sia temporizzati sullo stesso clock. Nuovo è anche il filtro EMIF02-010ABRY pensato per la connettività Ethernet automotive e per proteggere le interfacce BroadR-Reach dalle interferenze. In pratica è un filtro passa basso fabbricato in package Qfn da 3x3 mm che isola i cablaggi dalle EMI e dalle ESD fino a 15 kV consentendo una velocità dati di 100 Mbps nel range termico che va da -40 a +125 °C. Per la connettività "car-to-cloud" ST propone la nuova famiglia dei processori Telemaco2 programmabili in Linux e capaci di gestire le applicazioni diagnostiche a bordo auto e lo scambio d'informazioni in Wi-Fi con gli hotspot delle infrastrutture stradali migliorando in tal modo la sicurezza, la sostenibilità ambientale e il comfort nelle automobili. I primi quattro componenti sono processori dual-core con prestazioni scalabili in package Lfbga da 361 pin o Tfbga da 256 pin con tolleranza termica da -40 a +85 °C e interfacce SDIO, CAN, USB, I2C/I2S, SSP/SPI e Uart.



**RS Components, il meglio per i progettisti
elettronici da oltre 75 anni.**

DESIGNSPARK

it.rs-online.com



Amplificatori GaN nel futuro dei radar militari

Giorgio Fusari

I dispositivi realizzati su nitruro di gallio promettono più sensibilità, compattezza ed efficienza nei sistemi di rilevamento di nuova generazione

Una pietra miliare nel processo di continua innovazione delle tecnologie militari e aerospaziali è certamente costituita dai sistemi radar, utilizzati come apparati di identificazione di oggetti nemici, sia attraverso le installazioni nelle basi e sui mezzi di terra, sia su navi e aerei. La tecnologia radar sembra anche una delle aree nel settore della Difesa dove attualmente si stanno investendo molte energie di ricerca e sviluppo per la realizzazione dei sistemi di identificazione di nuova generazione.

In particolare, nell'ambito della progettazione dei radar e dei sistemi ECM (electronic countermeasure) di contrattacco, sta crescendo da parte dei tecnici la considerazione per gli amplificatori di potenza a stato solido e i semiconduttori basati sulla tecnologia GaN (Gallium Nitride - nitruro di gallio). In effetti questi semiconduttori stanno suscitando interesse per la loro potenzialità di innovare fortemente il settore, e diventare i principali candidati in grado di influenzare, nei prossimi anni, gli approcci ingegneristici con cui i sistemi radar verranno sviluppati e realizzati.

Quello dei radar è del resto un comparto dove gli apparati devono operare ad alte prestazioni, e dove sono in gioco elevate potenze e frequenze. Qui, per molti anni dall'invenzione di questi sistemi di rilevamento degli oggetti, la tecnologia utilizzata come principale fonte di potenza è stata rappresentata dai dispositivi VED (vacuum electron device), ossia tubi a vuoto e valvole termoioniche come i TWTA (traveling-wave tube amplifier) - in italiano tubi a onda progressiva - che vengono usati come amplificatori di potenza. Per quanto questi dispositivi 'preistorici' possano ancora alimentare le attuali applicazioni nei sistemi radar militari e nelle applicazioni di guerra elettronica (EW - electronic warfare), le continue innovazioni tecnologiche avvenute in questi anni stanno agendo da forte stimolo, che prevedibilmente porterà a una loro progressiva sostituzione con device più moderni e basati su tecnologia a stato solido.



Fig. 1 - Un radar AESA (Fonte: Northrop Grumman)

Tecnologia GaN in ascesa

Nell'ambito dell'elettronica di potenza, i semiconduttori WBG (wide band gap), come il carburo di silicio (SiC) o il nitruro di gallio (GaN) rappresentano dispositivi sempre più interessanti per ingegneri e progettisti, in virtù delle loro caratteristiche fisiche, che gli permettono di oltrepassare i limiti, in termini di potenza e frequenza, manifestati dai device in silicio, e di ottenere notevoli miglioramenti delle performance, senza considerare la loro capacità di funzionare in ambienti dove esistono condizioni estreme. I device WBG mostrano, ad esempio, una maggior conduttività termica, una maggior affidabilità, una minore on-resistance, sono in grado di operare a temperature elevate, e anche in alte frequenze. In particolare nel campo dei radar militari, i semiconduttori WBG basati su tecnologia GaN stanno diventando sempre più oggetto d'attenzione e valutazione per chi si occupa della realizzazione di questi sistemi. E soprattutto in questi ultimi anni, in cui dispositivi VED, o gli amplificatori HPA (high power amplifier), fabbricati su semiconduttori GaAs (Gallium Arsenide - arseniuro di gallio) o su device a stato so-

GAN, OPPORTUNITÀ ANCHE NELLE COMUNICAZIONI SPAZIALI



Il logo del progetto GREAT²

Grazie alla loro elevata potenza, oltre a prestarsi a crescenti implementazioni nei sistemi radar militari, e ad essere ampiamente utilizzati nei sistemi di illuminazione LED (light emitting diode), i semiconduttori basati su tecnologia GaN (Gallium Nitride), sembrano avere un brillante futuro anche nei sistemi spaziali di telecomunicazioni, dove promettono miglio-

ramenti, da cinque a dieci volte, nella velocità di trasferimento dati (data rate) e nella forza dei segnali satellitari. Così scrive l'Agenzia spaziale europea (ESA), che ricordando come il nitruro di gallio sia considerato il più promettente semiconduttore dopo la scoperta del silicio - e come funzioni meglio a tensioni e temperature molto più elevate, rispetto al silicio o al largamente utilizzato arseniuro di gallio (GaAs) - sottolinea anche la sua intrinseca resistenza alle radiazioni spaziali. Identificando GaN come 'key enabling technology' per lo spazio, ESA ha istituito la GaN Reliability Enhancement and Technology Transfer Initiative (GREAT²), tesa a unire insieme istituti di ricerca di primo piano e industrie della produzione, per avviare una catena di fornitura europea indipendente, destinata a fabbricare dispositivi GaN di alta qualità per le applicazioni spaziali. L'obiettivo è migliorare i prodotti allo stato dell'arte e sviluppare nuove applicazioni per i semiconduttori WBG. GREAT² è inizialmente focalizzato sullo sviluppo di processi di produzione compatibili con lo spazio, per la fabbricazione di transistor di potenza a microonde basati su GaN, e di circuiti MMIC (monolithic microwave integrated circuit). Tali processi possono poi essere usati per progettare e fabbricare amplificatori di potenza ad elevate prestazioni. Altre aree applicative includono il miglioramento di radar e altimetri per l'osservazione della Terra, e il potenziamento delle prestazioni della prossima generazione di satelliti Galileo.

lido in silicio, tendono a dimostrare il raggiungimento dei propri limiti, soprattutto in rapporto ai nuovi requisiti tecnici richiesti per i sistemi di rilevamento militari ad alta potenza, soggetti a una continua evoluzione e innovazione tecnologica. Ad esempio, un campo d'innovazione dove GaN promette forti miglioramenti è quello dei radar AESA (active electronically scanned

array) di ultima generazione, sviluppati per accrescere in maniera notevole l'affidabilità, la precisione, le prestazioni e la flessibilità di configurazione del sistema di rilevamento, rispetto alle soluzioni più tradizionali. Tra queste ultime, ad esempio, i radar PESA (passive electronically steered array), o sistemi ancora meno evoluti, con antenne guidate meccanicamente da servomotori, soggetti a usura, e a rischi di avarie che aumentano al crescere dei cicli di servizio. In sostanza, a differenza dei classici sistemi radar, l'antenna di un sistema AESA non è più un componente passivo ma diventa un elemento radiante, in cui la direzione del fascio può essere controllata in modalità digitale, con una precisione nell'ordine dei millisecondi. Nei sistemi AESA, si parla di array attivi di antenne a schiera fasata, formati da migliaia di elementi radianti alimentati da moduli TRM (transmitter/receiver module) a stato solido. Grazie alla capacità di controllare in modo opportuno le fasi dei singoli elementi radianti, diventa possibile creare fronti d'onda controllabili elettronicamente e in grado di propagarsi in direzioni diverse. Nei sistemi AESA 'full phased array' ogni singolo elemento radiante è alimentato da un modulo TRM:

quindi, quando si ha a che fare con migliaia di moduli TRM, le dimensioni, il peso, le prestazioni e il costo di questi componenti diventano uno dei principali vincoli di progetto che determinano la fattibilità, le prestazioni, l'affidabilità, il costo e la competitività dell'intero sistema. Proprio a questo livello entra in gioco GaN. Infatti, tra le tecnologie abilitanti per produrre moduli TRM compatti a costo accettabile, e quindi sistemi AESA in ampi volumi, vi sono i circuiti MMIC (microwave monolithic integrated circuit). Quelli fabbricati con tecnologia GaAs hanno consentito lo sviluppo di MMIC per alte frequenze: tuttavia, con il tempo e la continua innovazione, oggi i dispositivi basati su tecnologia GaN stanno dimostrando di rendere possibili performance più elevate, e adatte alle applicazioni nei radar militari. I continui miglioramenti, a livello di efficienza, prestazioni, affidabilità, costi di produzione, ottenuti nei dispositivi GaN rendono quindi possibile una crescente implementazione di questi device nei radar per la Difesa, dove si prevede andranno gradualmente a sostituire tecnologie tradizionali come quelle VED, e a ridurre le dimensioni e la complessità dell'intero sistema.



Fig. 2 - Un transistor GaN ad alta potenza per applicazioni radar in banda L

Caricatore da 20W a basso costo per batterie al piombo-acido

Markus Zehendner
Bernd Geck
Texas Instruments

Le batterie al piombo-acido esistono da parecchio tempo e, sebbene possano essere considerate obsolete, sono ancora utilizzate in molte applicazioni in tutto il mondo. Non solo perché sono più convenienti rispetto ad altri tipi di batterie, ma anche perché sono molto affidabili e robuste. Inoltre hanno una discreta durata e le loro caratteristiche sono ben note

La ricarica delle batterie richiede generalmente un circuito dedicato per le sostanze chimiche utilizzate. Nel caso delle batterie al piombo-acido, questo circuito deve soddisfare i tre requisiti descritti di seguito. Nella fase iniziale la batteria deve essere caricata con una corrente costante. Una volta raggiunta la tensione tipica delle celle, il processo di ricarica deve commutare su una tensione costante controllata, mentre alla fine del processo è richiesta la ritenzione della carica.

Nella figura 1 sono illustrati due profili di carica per le batterie al piombo-acido. Il profilo con le linee continue è più complesso da implementare, ma richiede meno

tempo per la ricarica completa della batteria e offre maggiori benefici in termini di durata della batteria. Il profilo con le linee tratteggiate è invece più economico da realizzare e, per questo motivo, è stato scelto per il progetto di riferimento PMP10081.

Il progetto di riferimento PMP10081 di Texas Instruments offre una soluzione semplice ed economica per ricaricare una batteria piombo-acido a sei celle rispettando tutti e tre i requisiti sopra menzionati. L'applicazione originale del PMP10081 consiste nel fornire la carica di mantenimento e alimentare le luci per uscite di emergenza industriali con batteria al piombo-acido. Il caricabatterie è stato testato con un carico resistivo, un carico elettronico e una batteria reale. Per eseguire il test di questo progetto in condizioni reali è stata utilizzata una batteria al piombo-acido con sei celle (YUASA NP 5-12, 12V, 5 Ah, AGM).

Le batterie al piombo-acido hanno un profilo di carica molto semplice, per cui le curve di tensione e corrente necessarie possono essere riprodotte con facilità. A tale scopo occorre aggiungere un circuito di rilevamento ausiliario a un alimentatore a commutazione

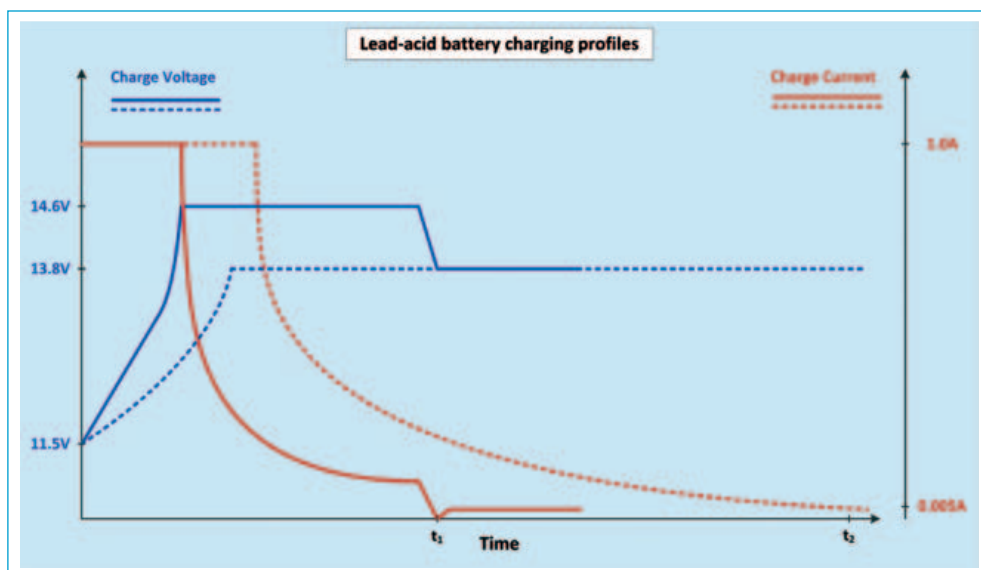


Fig. 1 – Due profili di carica per le batterie al piombo-acido

(SMPS) e collegarlo all'anello di retroazione del circuito integrato di controllo. La figura 2 mostra come realizzare questo collegamento. Il controller utilizzato per questo progetto è il TPS40210 di Texas Instruments, un circuito integrato controller boost non sincrono a basso costo dotato di controllo della modalità di corrente. Nel PMP10081 è configurato come convertitore SEPIC (Single Ended Primary Inductor Converter) per consentire una ricarica delle batterie con tensioni di alimentazione inferiori, uguali o superiori alla tensione massima della batteria stessa. La tensione d'ingresso, che può essere compresa tra 9V e 36V, viene convertita in una tensione d'uscita massima di 13,8V, mentre la corrente di carica massima regolabile è limitata a 1,5A. Modificando leggermente l'anello di retroazione del controller in modo da generare due segnali di errore, è possibile utilizzare l'SMPS come un caricatore per batterie al piombo-acido con i requisiti sopra indicati. L'alimentatore SEPIC viene integrato da un doppio circuito amplificatore operazionale aggiuntivo, realizzato con il TLC272 di TI. Uno stadio amplificatore è configurato come buffer a guadagno unitario per il segnale di tensione in uscita. L'altro circuito amplificatore è utilizzato per rilevare la corrente attraverso l'induttore di uscita. Poiché il segnale di corrente medio attraverso l'induttore di uscita è uguale alla corrente in uscita, il secondo circuito amplificatore è configurato come

un integratore e il segnale viene fornito alla rete di feedback del circuito integrato di controllo. Entrambe le uscite dell'amplificatore sono collegate alla rete di feedback del caricatore SEPIC tramite un diodo ORing, per cui uno dei due segnali è sempre dominante a seconda dello stato di carica attivo della batteria.

Una volta collegato a una batteria scarica il circuito del caricatore inizia a fornire una corrente costante in uscita, che può essere impostata e regolata con la resistenza R17 illustrata nella figura 2. Ciò è possibile in quanto il segnale di rilevamento della corrente esterna sovrascrive il segnale della tensione in uscita a causa del diodo ORing. All'aumentare della carica della batteria, la sua tensione aumenta. Quando viene raggiunto il limite di 13,8 V il processo di carica prosegue con una tensione controllata, in quanto la tensione di uscita è ora il segnale dominante. In questa condizione la corrente di uscita diminuisce in modo continuo fino a quando la batteria è completamente carica. Per impedire l'autoscarica della batteria viene utilizzata una piccola corrente di mantenimento. Per la prova in condizioni reali con la batteria YUASA NP 5-12 la corrente di carica è stata limitata a 1 A, che equivale al 20% della capacità massima della batteria. Una volta che la batteria è completamente carica, l'alimentazione SEPIC fornisce una corrente molto bassa (5 mA) per la ritenzione della carica. In questo modo si evita che la

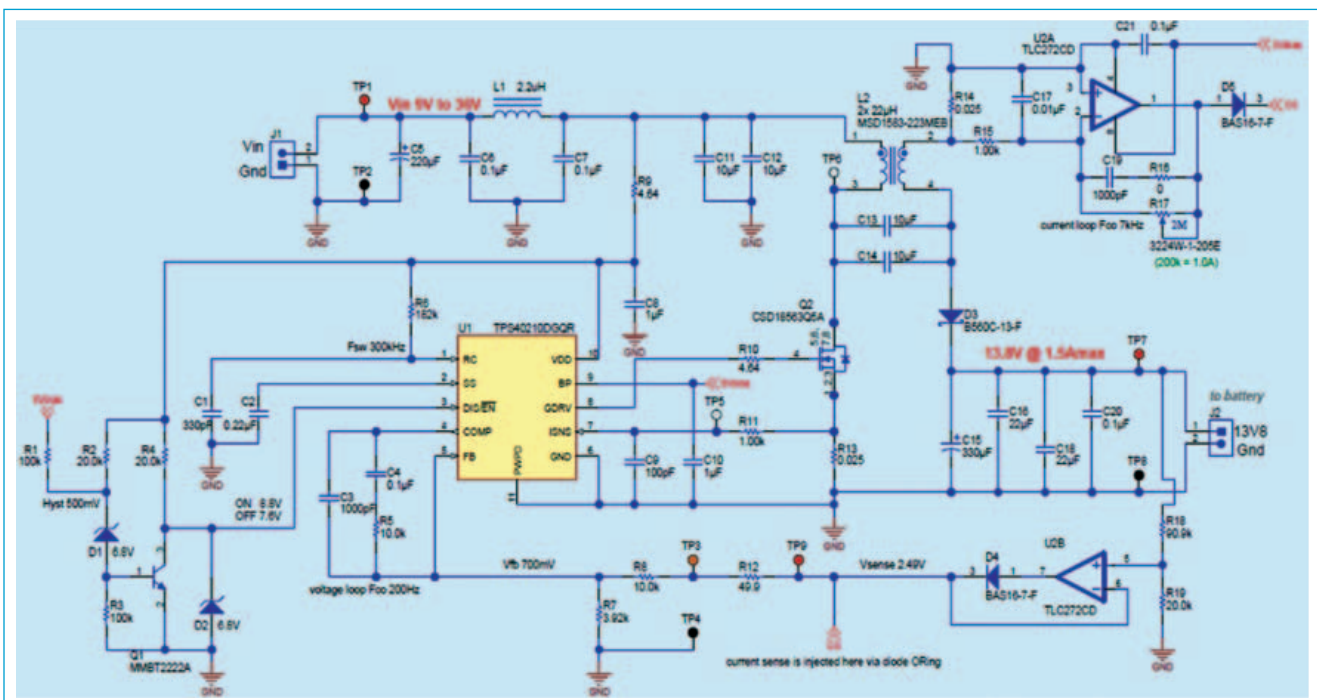


Fig. 2 – Schema del progetto di riferimento PMP10081, che è un alimentatore SEPIC a commutazione modificato per la ricarica di batterie al piombo-acido

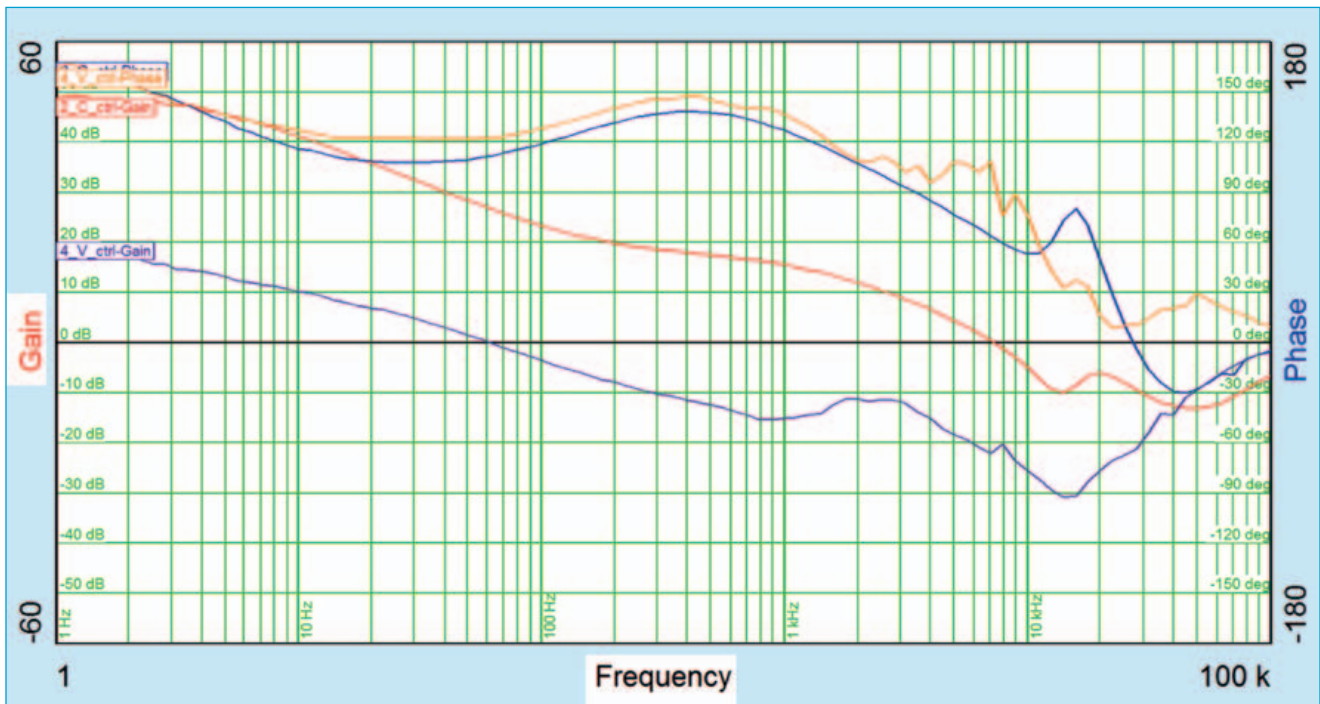


Fig. 2 – Schema del progetto di riferimento PMP10081, che è un alimentatore SEPIC a commutazione modificato per la ricarica di batterie al piombo-acido

batteria possa danneggiarsi o autoscaricarsi se non viene scollegata dal caricatore. Il progetto può essere facilmente modificato per batterie con più o meno celle cambiando il divisore resistivo di feedback (resistenze R18/R19) e il limite della corrente di carica (resistenza R17). Poiché la resistenza high-side (R18) incide anche sul guadagno dell'amplificatore di errore, è vivamente consigliato applicare la modifica alla resistenza low-side (R19). A seconda della nuova tensione di uscita, può essere necessario sostituire anche il FET e il diodo del progetto.

Differenze tra la prova con un carico resistivo/elettronico e una batteria reale

Un alimentatore può funzionare correttamente con un carico resistivo o elettronico, ma ciò non significa necessariamente che funzioni allo stesso modo con una batteria al piombo-acido. Una batteria reale presenta delle caratteristiche simili a un condensatore, e perciò si comporta in modo leggermente diverso dagli altri due carichi quando viene collegata a una fonte di alimentazione. Per questo motivo è stato necessario ottimizzare leggermente il circuito di feedback del PMP10081, anche se funzionava correttamente con i due carichi descritti in precedenza. Per caricare una batteria, la rete di feedback della corrente costante richiede un buon comportamento dinamico, a differenza

dell'anello di controllo della tensione. Il loop di corrente per il PMP10081 raggiunge una larghezza di banda di circa 7 kHz, mentre il percorso di reazione della tensione costante deve essere notevolmente più lento. La sua larghezza di banda con un carico resistivo è di 296 Hz. Con la batteria al piombo-acido YUASA NP 5-12 collegata all'uscita, la larghezza di banda del loop di controllo della tensione è compresa tra 60,9 Hz e 3,9 Hz per una corrente di carica decrescente da 900 mA a 70 mA. Il comportamento e la larghezza di banda del loop di corrente sono rimasti invariati in tutte le condizioni di carico testate. Un margine di fase superiore a 60° è stato mantenuto in tutte le condizioni specificate e testate. Il progetto PMP10081 dimostra come sia possibile creare una soluzione di ricarica molto economica per batterie al piombo-acido. Ciò è possibile aggiungendo un circuito amplificatore operazionale e modificando leggermente la rete di feedback dell'alimentatore. Grazie a questi interventi il circuito di ricarica della batteria è conforme ai requisiti generali di corrente e tensione costante in funzione dello stato della batteria. L'alimentatore SEPIC è inoltre in grado di fornire la ritenzione della carica. Il progetto è stato realizzato e testato. Tutti i dati necessari del PMP10081 come schemi, distinte base (BOM), file Gerber e rapporto di prova sono disponibili online nel database dei progetti di riferimento di TI all'indirizzo www.ti.com/tidesigns.

HyperLynx: tutte le simulazioni, un unico ambiente

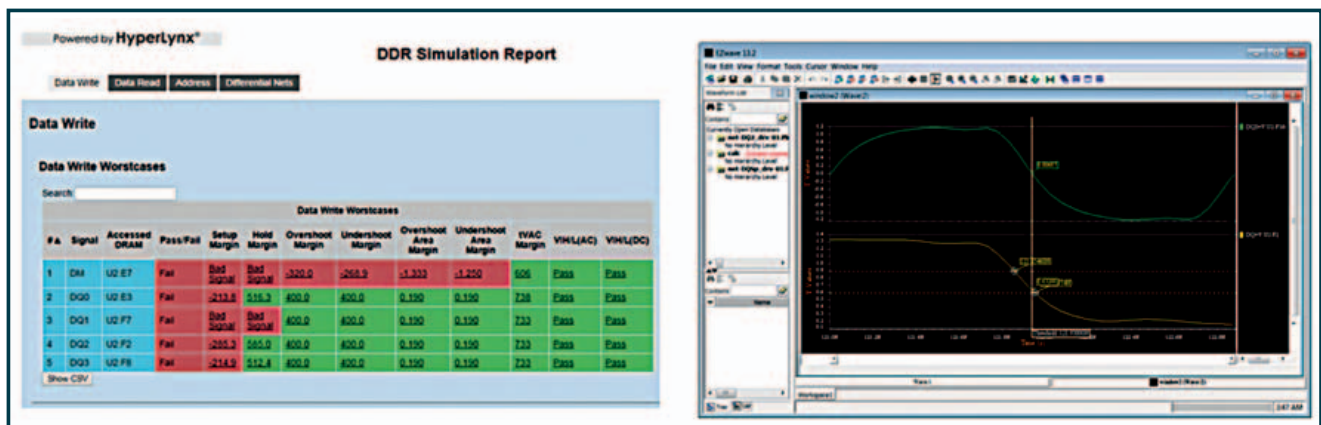
IPCB high-speed si differenziano tra loro in termini di dimensioni, di numero dei layers, di densità del routing, di velocità dei segnali, del tipo di silicio utilizzato, nonché delle problematiche di power-delivery presenti e di svariati altri fattori. Con [HyperLynx](#), tuttavia, è ora possibile eseguire tutte le tipologie di analisi all'interno di un'unica applicazione, operando tramite un'unica GUI. Quindi si può, ad esempio, passare dalla simulazione di un canale SERDES critico ad una analisi di power mediante la semplice selezione di una voce in un menu.

Più veloce

Le frequenze operative dei circuiti SERDES possono generare radiazioni elettromagnetiche indesiderate, anche in quantità tali da compromettere il rispetto

Già in passato, il pionieristico wizard per la simulazione batch delle DDR, presente in HyperLynx, ha inaugurato una nuova modalità per il setup semplificato delle interfacce di memoria, l'automazione della loro simulazione estesa all'intero bus, e il reporting consolidato dei risultati. Ora HyperLynx estende queste apprezzate funzionalità anche alle interfacce DDR4. Il reporting basato su HTML genera la documentazione progettuale e provvede alla pubblicazione interna dei risultati, in modalità web-based (vedi figura).

La metrica COM (Channel Operating Margin) consente di verificare la "bontà" dei collegamenti sulla base di un complesso insieme di step di simulazione, che alla fine produce un singolo risultato di pass/fail. La nuova versione di HyperLynx include la prima implementazione commerciale dello standard



dei requisiti EMC. HyperLynx ne semplifica l'analisi integrando al proprio interno un motore 3D, cosicché l'utente non sia costretto ad avere esperienza anche nell'uso di un ambiente specializzato per la risoluzione full-wave. HyperLynx provvede automaticamente al passaggio delle geometrie, alla formazione delle porte EM, all'esecuzione delle simulazioni, alla restituzione dei risultati dei parametri-S e alla loro incorporazione all'interno delle simulazioni nel dominio del tempo. Grazie a dei nuovi motori (due risolutori 2.5D, il più veloce simulatore DC/IR-drop esistente e un veloce risolutore 3D quasi-statico), HyperLynx è ora in grado di supportare anche una serie completa di funzionalità di power-integrity, in aggiunta a tutte quelle di signal-integrity da sempre disponibili. La simulazione dettagliata del routing dei segnali e della distribuzione della potenza in un PCB è un'operazione molto potente, ma anche talmente impegnativa da poter essere scoraggiante.

COM per i segnali a 100GbE, con la totale automazione di tutti i dettagli della simulazione.

In sintesi

L'attuale HyperLynx è frutto di numerosi anni di investimenti da parte di [Mentor Graphics](#) in ricerca e sviluppo e nell'acquisizione di avanzate tecnologie. All'interno di un singolo ambiente unificato, esso offre una ricca collezione di funzionalità di simulazione caratterizzate da robustezza, elevata precisione ed altissime prestazioni. HyperLynx è ora in grado di affrontare tutti gli aspetti delle analisi di Signal-Integrity, di Power-Integrity, SERDES, nonché delle caratteristiche elettromagnetiche-3D, con capacità di scansione rapida DRC/geometrica per il triage della simulazione... il tutto con un'unica interfaccia utente.

<https://www.mentor.com/pcb/hyperlynx/>
Tel 02 249894.1

Elettronica ad alte prestazioni: le principali tendenze

Marisa Kuhmann
Product sales manager
Power semiconductor
Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH

La 'potenza digitale' e le tematiche ad essa relativa della 'sicurezza funzionale' e della 'robustezza' sono gli aspetti che stanno attualmente producendo gli effetti più importanti sulle condizioni operative, sulla tecnologia e sui metodi di fabbricazione dei dispositivi elettronici ad alte prestazioni

Nel campo dell'ingegneria elettronica, il termine 'potenza digitale', nota anche come 'potenza digitale intelligente', si riferisce alle unità di alimentazione regolate, controllate o monitorate in modo digitale. Mentre la tensione di uscita degli alimentatori a commutazione convenzionali è regolata e monitorata per mezzo di un circuito analogico, nelle unità di alimentazione digitali una o più funzioni fra queste è svolta da un microcontrollore o da un DSP. Ciò consente di influenzare il processo di controllo in qualsiasi momento, per poter rispondere in tempi brevi alle richieste da parte dell'alimentatore principale, migliorando così l'efficienza di quest'ultimo. Lo svantaggio, in questo caso, è legato all'aumento delle esigenze in termini di sviluppo. Per questo motivo Rutronik Power fornisce supporto a livello applicativo ai clienti che sviluppano prodotti tramite un team composto da Fae e responsabili di prodotto che hanno maturato competenze specifiche nel campo della potenza. Grazie a questo team i clienti possono individuare i componenti più idonei per soddisfare i requisiti imposti da sistemi di alimentazione sempre più complessi, esaminare approcci ed architetture alternative per la particolare applicazione considerata, comprendere cosa si "nasconde" dietro il concetto di alimentazione digitale e i vantaggi legati alla sua adozione.

La tecnologia digitale non solo contribuisce ad aumentare l'efficienza, ma consente anche di affrontare le problematiche legate alla complessità crescente dei sistemi di alimentazione: potenza fino a 100A (e oltre) con tensioni operative inferiori a 1V, grandi variazioni di carico a fronte di severe tolleranze in uscita, livelli di efficienza sempre crescenti per adeguarsi alle nor-

UN SUPPORTO MIRATO

FAE (Field Application Engineer) opportunamente qualificati forniscono supporto per il processo di sviluppo dei nuovi progetti, la valutazione del prodotto e lo sviluppo delle applicazioni, il marketing focalizzato su gruppi di prodotto che richiedono assistenza specifica, fino ad arrivare all'elaborazione di soluzioni complete a livello di sistema ottimizzate in funzione delle esigenze dei clienti. I responsabili di prodotto contribuiscono con le proprie competenze a livello di componente. Per ottenere questo, specialisti dei prodotti attivi, passivi, elettromeccanici ed embedded lavorano in sinergia. Questo approccio integrato produce soluzioni "su misura" che soddisfano "in toto" i requisiti dei clienti.

native imposte da diverse iniziative, come ad esempio il programma di certificazione '80 PLUS'.

Controllo e gestione dell'alimentazione

Esiste una differenza fra il 'controllo dell'alimentazione' e la 'gestione dell'alimentazione'. Il primo si riferisce al controllo delle funzioni all'interno del sistema di alimentazione stesso, inclusi l'anello di retroazione e le funzioni interne. Il 'controllo dell'alimentazione' deve operare in tempo reale nel rispetto di rigidi vincoli operativi, perfettamente sincronizzato con la frequenza di commutazione dell'unità di alimentazione.

Questo tipo di controllo può essere implementato sia nei circuiti analogici, sia in quelli digitali. La 'gestione dell'alimentazione', d'altro canto, si riferisce alla

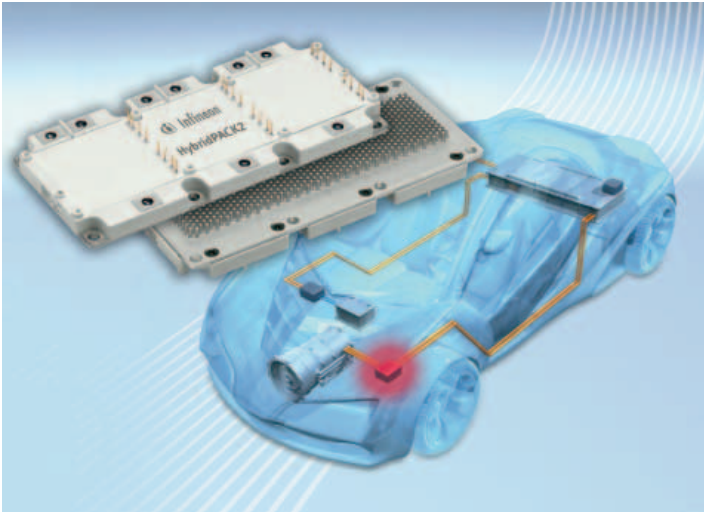


Fig. 1 – HybridPACK2 è un modulo di potenza qualificato per applicazioni automotive sviluppato da Infineon per l'uso in veicoli elettrici e ibridi

comunicazione e/o al controllo all'esterno di una o più unità di alimentazione. Ciò include funzioni quali la configurazione, il controllo e il monitoraggio di singoli circuiti di alimentazione di un sistema, oltre alle comunicazioni relative alla localizzazione dei guasti. Le funzioni di gestione dell'alimentazione non devono necessariamente attivarsi in tempo reale; al contrario, esse operano all'interno di intervalli temporali molto più ampi rispetto alla frequenza di commutazione. Esse utilizzano un mix di tecnologie analogiche e digitali, ad esempio usando resistori per regolare la tensione di uscita mentre la messa in sequenza dell'alimentazione richiede connessioni di controllo verso ciascun alimentatore. Ciò rende il controllo digitale più flessibile rispetto al controllo analogico, quando l'alimentazione principale e gli stati del carico variano. Le soluzioni analogiche sono generalmente configurate per rispon-

dere ad alcuni dei parametri di controllo. I controlli digitali, invece, possono modificare i parametri in base allo stato operativo del convertitore. Ciò significa che il controllo digitale consente il funzionamento in modalità discontinua – anche quando l'alimentatore “salta” dei cicli di commutazione in presenza di carichi elevati – senza per questo penalizzare le prestazioni dinamiche. Due sono i fattori di primaria importanza: i livelli di prestazioni superiori e l'elevata efficienza (con conseguente risparmio energetico).

Sicurezza funzionale e robustezza nelle applicazioni automotive

Le innovazioni devono necessariamente tener conto di tutti gli aspetti legati alla sicurezza non hanno futuro. I sistemi elettronici stanno diventando sempre più complessi – specialmente quando si tratta di sistemi programmabili. Inoltre, l'incidenza del software è sempre più rilevante. A questo proposito è bene sottolineare il fatto che il software è responsabile in larga misura delle funzioni legate alla sicurezza, quindi la questione relativa alla qualità del software è un aspetto di primaria importanza. Allo stesso tempo, anche il numero dei possibili stati di errore è in aumento. Il concetto che sta alla base della sicurezza funzionale è lo sviluppo di una strategia finalizzata alla riduzione dei rischi reali. Questo comporta la messa in atto di qualsiasi misura “ragionevole” che abbia lo scopo di creare un sistema sicuro in grado di evitare danni o situazioni di pericolo per le persone. Una simile strategia di sicu-

 **TELEDYNE LECROY**
Everywhereyoulook™

NOVITÀ!



10-BITS HDO9000

RISOLUZIONE VERTICALE
OTTIMIZZATA PER UN'ECCEZIONALE
FEDELTÀ 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

1200 V SiC MOSFET Industry-leading 200 °C rating



Fig. 2 – I MOSFET in carburo di silicio (SiC) di STMicroelectronics grazie ai bassi valori di RDS(on) e alle elevate prestazioni di commutazione permettono di realizzare sistemi efficienti e compatti

rezza funzionale (functional safety) va oltre le misure di sicurezza convenzionali. Il settore automotive impone sfide particolari. Nei moderni veicoli il numero di semiconduttori è in continuo aumento e tali dispositivi vengono utilizzati a bordo delle auto anche se in origine non erano stati progettati per il settore automotive. Ciò rappresenta quindi un rischio dal punto di vista del mantenimento dell'affidabilità funzionale. I componenti sono usati in applicazioni che "mettono alla prova" i loro limiti fisici, sollevando interrogativi circa la loro robustezza e affidabilità.

Di conseguenza la procedura di qualifica AEC Q100 per i semiconduttori, pubblicata dall'Automotive Electronics Councils (AEC), non è più sufficiente a garantire i livelli di affidabilità necessari per i componenti elettronici utilizzati in applicazioni correlate alla sicurezza. In vista di ciò, un gruppo di lavoro internazionale costituito dal Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) e dall'ente americano e giapponese SAE ha sviluppato un approccio alternativo alla procedura AEC: la validazione della robustezza. Quest'ultima valuta l'affidabilità dei componenti elettronici confrontando i requisiti concreti imposti dal prodotto con i valori reali. Ciò consente di trarre conclusioni mirate sui rischi e sull'affidabilità. Questo metodo fornirà prevedibilmente vantaggi in termini di salvaguardia dai guasti e di riduzione di tempi e costi di sviluppo. Un esempio servirà a chiarire questo concetto: gli azionamenti utilizzati in ambito automotive devono rispettare gli attuali requisiti relativi alla compattezza, alla precisione e alla capacità di coppia, essere conformi ai criteri di sicurezza e offrire prestazioni soddisfacenti in termini di funzionalità e di integrazione. Tuttavia, le soluzioni basate su semiconduttori di potenza usate sempre più spesso per i sistemi di azionamento dei veicoli elet-

trici non sono stati impiegati in precedenza per le automobili. Questi componenti sono interruttori fino a 1200V/800A, la cui attivazione assieme a quella di integrati specifici è richiesta per la gestione delle batterie. Questi semiconduttori di potenza devono avere tutte le caratteristiche – in termini di qualità, tolleranza alle temperature e robustezza – richieste dal settore automotive. Per garantire la robustezza dei componenti richiesta all'aumentare delle prestazioni, è necessario rispettare scrupolosamente le normative relative alla QA (Quality Assurance) e alla conformità ai processi. Ciò si applica all'intero processo di sviluppo, dallo stadio iniziale alla produzione in serie.

Solo quando ciascuna fase di tale processo soddisfa i requisiti previsti dalla normativa ISO 26262 (sicurezza funzionale nei veicoli), è possibile limitare o persino eliminare il guasto dei componenti.

Ridurre la complessità

Le considerazioni appena esposte evidenziano che la complessità delle applicazioni e l'interdipendenza dei singoli componenti gli uni con gli altri e dai parametri ambientali stanno crescendo rapidamente. La gamma completa dei prodotti di Rutronik Power mette a disposizione dei pacchetti completi a livello di sistema che includono tutti i componenti nel rispetto della mutua compatibilità. I clienti possono scegliere fra prodotti di diversi produttori per realizzare ciascun elemento presente nel diagramma a blocchi. Ogni prodotto soddisfa requisiti specifici, siano essi bassi costi o alte prestazioni, classi di tensione o aree di applicazione specifiche e così via.

Ad esempio, per un circuito di controllo del motore operante nell'intervallo di potenza di 2 KW, Rutronik Power offre moduli IGBT e unità di controllo appositamente progettate, oltre a microcontrollori, moduli di azionamento, dissipatori e connettori a spina. Nell'ambito dei semiconduttori di potenza, la società propone l'intera gamma, dai componenti discreti a quelli altamente integrati, dagli integrati ai moduli di potenza. Inoltre, essa è in grado di offrire tutti gli altri componenti richiesti per una data applicazione – attivi, elettromeccanici e passivi. In altre parole, Rutronik Power può fornire circa il 98% dei componenti presenti su una scheda PCB. Questo concetto è valido anche per altre tipologie di prodotto quali i connettori ad alta corrente fino a 1000A o i supercondensatori fino a 3400 farad/cella.

Controller c.c./c.c. ad alta corrente “intelligenti” e flessibili

Bruce Haug

Senior Product Marketing engineer
Linear Technology

La crescente complessità e scalabilità dei router e switch di prossima generazione, spesso presenti nei sistemi di telecomunicazioni e trasmissione dati, richiede ai produttori di alimentatori di fornire soluzioni ad alta efficienza, intelligenti, flessibili e scalabili secondo la piattaforma

I progettisti di sistemi spesso possono fare ricorso a numerose variazioni di un'architettura base, per cui sono in grado di realizzare sistemi di fascia bassa, media o alta, ciascuno con set di caratteristiche diversi. Tra le tipologie di dispositivi che è possibile aggiungere, rimuovere o dimensionare secondo i requisiti del sistema si possono annoverare CAM (content-addressable memory), TCAM (ternary content-addressable memory), ASIC (application specific integrated circuit), dispositivi a semiconduttore completamente personalizzati (“full custom silicon”) e FPGA (field-programmable gate array). Una memoria associativa

(CAM) viene descritta spesso come l'opposto di una memoria ad accesso casuale (RAM). Per richiamare i dati memorizzati nella RAM, il sistema operativo deve fornire il corrispondente indirizzo di memoria, mentre può accedere ai dati memorizzati nella CAM eseguendo un'interrogazione (query) relativa al contenuto; la memoria recupera gli indirizzi in corrispondenza ai quali è possibile reperire i dati, un'operazione molto più veloce rispetto all'uso di una RAM. Si può affermare con certezza che qualsiasi switch in grado di inoltrare frame Ethernet a velocità di linea dell'ordine dei gigabit utilizza una CAM per le ricerche. In un sistema

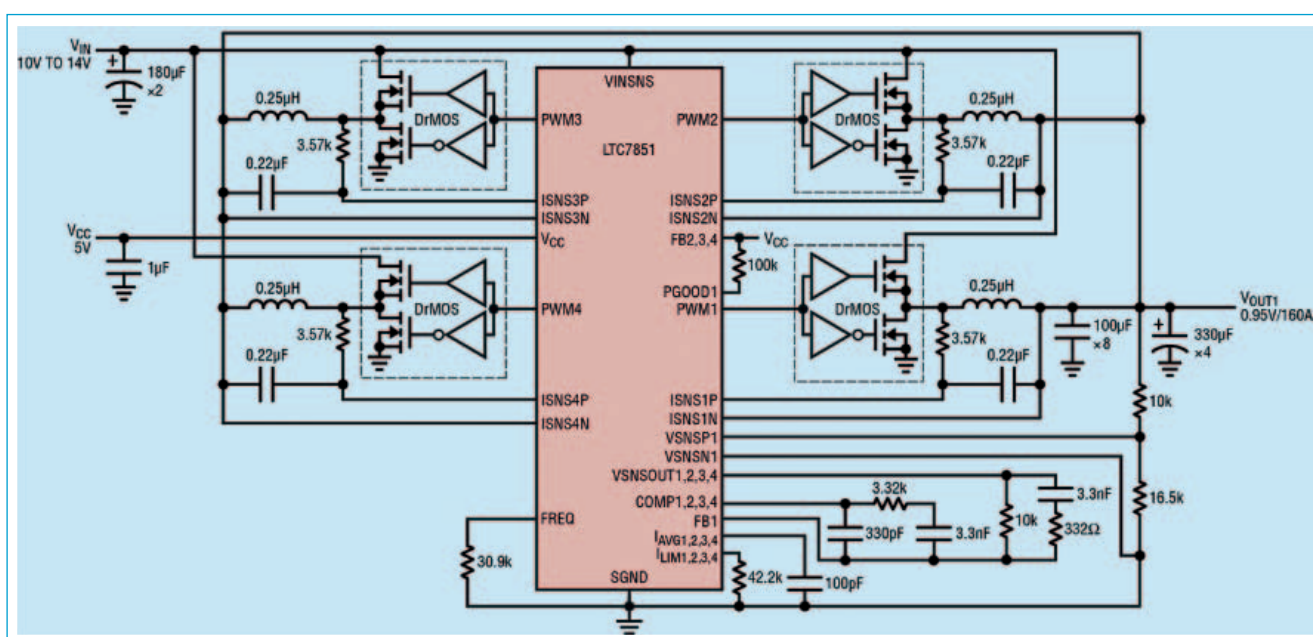


Fig. 1 – Schema semplificato dell’LTC7851 che genera una singola uscita a 0,95V e 160A

che utilizzi RAM, il sistema operativo deve “ricordare” l’indirizzo in cui qualsiasi dato è stato memorizzato, mentre con le CAM, può trovare i dati di cui ha bisogno con una sola operazione. Una TCAM è un tipo speciale di memoria che esegue una ricerca nel proprio intero contenuto in un singolo ciclo di clock. Il termine “ternary” si riferisce alla funzionalità della memoria di registrare i dati ed eseguire interrogazioni relative ai dati stessi utilizzando tre input diversi: 0, 1 e X. Spesso si fa riferimento all’input “X” come stato “ininfluente” o “jolly”, che consente alla TCAM di eseguire ricerche a raggio più ampio in base a corrispondenze di sequenze, al contrario di una CAM, binaria, che esegue ricerche basate su corrispondenze esatte utilizzando solo sequenze di 0 e 1. I router possono memorizzare la propria intera tabella di instradamento in queste TCAM, consentendo ricerche molto rapide. Una TCAM aumenta sia la velocità di ricerca sia la classificazione e l’inoltro dei pacchetti, ma richiede più potenza rispetto a una CAM. Entrambe le memorie – CAM e TCAM – richiedono setpoint molto precisi e hanno requisiti con ridotte tolleranze relativi ai transistori di tensione, quindi molto complessi per i progettisti di sistemi di alimentazione.

Un altro dispositivo utilizzabile nei router e switch è un ASIC, un circuito integrato personalizzato per un uso particolare e quindi non destinato ad applicazioni universali. I moderni ASIC spesso includono interi microprocessori, moduli di memoria come ROM, RAM, EEPROM, memorie flash e altri moduli fondamentali di grandi dimensioni. Un ASIC di questo tipo spesso è indicato con il termine SoC (system-on-chip) e può richiedere centinaia di ampere con tensioni di funzionamento del core comprese fra 0,8 e 1,2V. Così come per le TCAM e le CAM, la precisione del setpoint e la risposta al transitorio sono cruciali per le prestazioni complessive di queste soluzioni. Le dimensioni della soluzione e un controllo eccellente della corrente sono pure requisiti fondamentali per il progettista dell’alimentatore. Un ulteriore dispositivo impiegato in sistemi di telecomunicazioni e trasmissione dati è l’FPGA, un circuito integrato programmabile. Gli FPGA vengono utilizzati nella progettazione di sistemi speciali e consentono agli utenti di adattare i microprocessori per rispondere alle proprie esigenze individuali. I dispositivi di questo tipo hanno numerosi ingressi di tensione e per alimentare il core possono essere necessarie correnti superiori a 100 ampere.

Scalabilità

La quantità di CAM e TCAM allocata a un particolare

switch o router dipende dal posizionamento dell’offerta – sistemi di fascia bassa, media e alta – della particolare azienda operante nel settore delle reti. In genere, i sistemi più costosi avranno CAM e TCAM in quantità tale da supportare le velocità più elevate, le ricerche più veloci e i throughput massimi. Tuttavia, alcuni consumatori non vorranno acquistare un router di fascia alta a meno di non poter giustificare il costo aggiuntivo. Esiste quindi l’esigenza di offrire più piattaforme con livelli differenti di funzionalità e prezzo, per cui sarebbe utile poter disporre di un convertitore CC/CC scalabile su diversi livelli di potenza e numero di uscite a seconda della piattaforma. Le soluzioni preesistenti utilizzano ordinariamente una configurazione multifase, ma con solo un’uscita o due. Se vi sono più di due carichi ad alta corrente, gli utenti devono ricorrere a più controller, con conseguenti aumenti in termini di dimensioni della soluzione, di complessità di progetto e di costo. Inoltre, alcune delle soluzioni di alimentazione preesistenti richiedono treni di dispositivi di potenza (power train) speciali che non sono compatibili con i normali DrMOS o altri moduli di

alimentazione standard. Un nuovo controller CC/CC sviluppato da Linear Technology risponde a queste esigenze e consente scalabilità su più piattaforme, il che richiede sia uscite di corrente elevata che più soluzioni per il punto di carico caratterizzate da notevole densità.

Una soluzione intelligente: un circuito integrato scalabile

LTC7851/-1 di Linear è un controller “step-down” (in discesa) sincrono multifase operante in modalità di tensione che fornisce agli utenti la possibilità di scegliere fra una, due, tre o quattro uscite e può erogare sino a 40 ampere

per uscita a secondo la scelta di componenti esterni. Ad esempio, è possibile combinare tutte e quattro le fasi per erogare 160A quando occorre alimentare il core oppure ottenere quattro uscite indipendenti che assicurino tensioni di alimentazione sia per il sistema che per un ASIC e varie porte I/O. Il circuito integrato LTC7851/-1 funziona sia con DrMOS e altri moduli di alimentazione sia con MOSFET a canale N discreti con i corrispondenti gate driver per i treni di dispositivi di potenza, consentendo la massima flessibilità di configurazione della soluzione. Impiegando due circuiti integrati è possibile collegare in parallelo sino a otto fasi e sfasare le uscite mediante clock per ridurre al minimo i filtri di ingresso e uscita nel caso di correnti molto elevate, superiore a 260A. Impiegando tre circuiti integrati è possibile collegare in parallelo

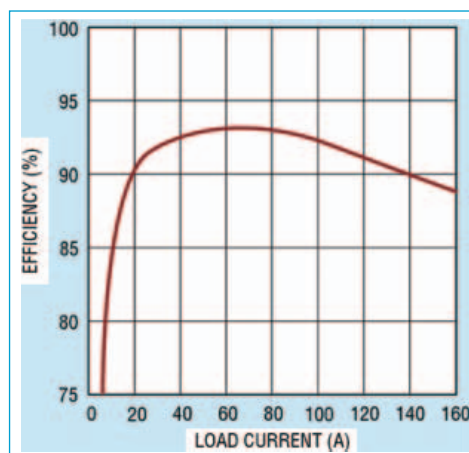


Fig. 2 – Curva dell’efficienza dell’LTC7851 per una singola uscita in discesa da 12V a 0,95V con corrente di 160A



COMPONENTI & SERVIZIO

ENJOY OUR POWER

La nostra divisione dedicata all'elettronica di potenza è pronta ad accoglierti a Electronica 2016 di Monaco di Baviera.

Con un'importante storia di settore di oltre 25 anni, mettiamo a Tua disposizione tutta l'esperienza e la passione che ci contraddistinguono.

Abbiamo selezionato solo i migliori marchi per soddisfare le tue necessità.

Un gruppo di professionisti dedicati al mondo della Potenza, posti a servizio del processo di design dei nostri clienti Ti aspettano con un kit di prodotti completo e con importanti novità tecnologiche.

Vieni a trovarci al nostro stand! Ti Aspettiamo!



ECC e Song Chuan ti attendono ad Electronica 2016, Munich 8/11 novembre 2016



sino a 12 fasi e sfasare le uscite di 30 gradi mediante un chip esterno con clock come LTC6902. Inoltre, l'apposito loop ausiliario interno di LTC7851/-1 equalizza la corrente tra le fasi quando queste sono collegate in parallelo, consentendo una condivisione precisa della corrente fra più circuiti integrati, sia nello stato stazionario sia durante un evento transitorio; in tal modo non solo si evita che in un canale vi sia una percentuale eccessiva della corrente di carico ma si semplifica il progetto termico. Il dispositivo funziona con tensione di alimentazione VCC compresa fra 3V e 5,5V ed è stato progettato per eseguire la conversione in discesa a partire da una tensione d'ingresso compresa fra 3V e 27V. Genera da una a quattro tensioni di uscita indipendenti comprese fra 0,6V e 5V. La sua architettura di controllo della modalità di tensione ne consente il funzionamento a frequenza costante, selezionabile fra 250kHz e 2,25MHz; in alternativa, lo si può sincronizzare con un clock esterno nella stessa gamma di frequenze. La corrente di uscita viene rilevata monitorando la caduta di tensione ai capi dell'induttore di uscita (DCR) ai fini della massima efficienza oppure utilizzando un apposito resistore di basso valore. Gli amplificatori differenziali incorporati assicurano una effettiva rilevazione in remoto della tensione di tutte le uscite per ottenere una regolazione di elevata precisione. Il circuito integrato LTC7851-1 è simile al modello LTC7851, ma con un guadagno inferiore dell'amplificatore di rilevazione della corrente, ideale quindi per applicazioni di treni di dispositivi di potenza utilizzando un DrMOS con rilevazione interna della corrente. Tra le ulteriori funzioni per ciascuna fase si possono segnalare le seguenti: monitoraggio della corrente, regolazione del limite di corrente, avvio graduale o rilevamento dell'uscita programmabile e segnali di "power good" individuali. Il dispositivo mantiene una precisione della tensione di uscita pari a $\pm 0,75\%$

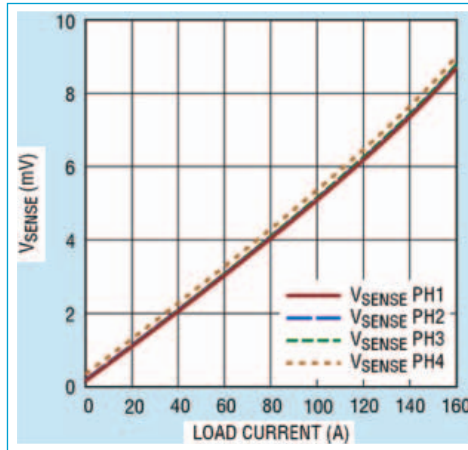


Fig. 3 – Bilanciamento di corrente delle quattro fasi per una singola uscita di 0,95V a 160A

in un intervallo di temperature di funzionamento da $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ ed è disponibile in un contenitore QFN da 5mm x 9mm a 58 pin. Va tenuto presente che un riferimento preciso ben progettato può ridurre notevolmente la capacità del condensatore bulk di uscita necessario per soddisfare i requisiti relativi alla risposta al transitorio degli odierni ASIC e altri dispositivi a semiconduttore personalizzati. La figura 1 riporta uno schema semplificato del dispositivo, che converte un ingresso compreso tra 10V e 14V in un'uscita a 0,95V e 160A

utilizzando DrMOS per il treno di dispositivi di potenza.

Efficienza

La curva dell'efficienza di LTC7851 rappresentata in figura 2 corrisponde allo schema circuitale della figura 1 in cui una tensione d'ingresso di 12V viene convertita a 0,95V con corrente di uscita sino a 160 ampere. Sono possibili valori dell'efficienza sino al 94%.

Bilanciamento di corrente

Quando si collegano in parallelo più canali di LTC7851/-1 per pilotare un carico comune, è essenziale una condivisione precisa della corrente di uscita per ottenere efficienza e prestazioni ottimali; in caso contrario, se uno stadio eroga più corrente di un altro, vi sarà una differenza di temperatura tra i due stadi e ciò potrebbe comportare un valore maggiore della $R_{ds(On)}$ dell'interruttore, efficienza inferiore e un maggiore valore efficace del ripple. Un disadattamento anche di piccola entità in uno schema multifase può ridurre notevolmente la potenza totale disponibile. Per applicazioni multifase a uscita singola, LTC7851/-1 incorpora un loop ausiliario di condivisione della corrente, in cui la corrente dell'induttore viene campionata a ogni ciclo. Al pin I_{AVG} viene eseguita la media dell'uscita dell'amplificatore di rilevazione della corrente del controller principale. Un condensatore di piccola capacità (in genere 100pF), collegato da I_{AVG} a GND, mantiene una tensione corrispondente alla corrente media istantanea del controller principale.

I pin I_{AVG} delle fasi master e slave sono collegati fra di loro e ciascuna fase slave integra la differenza tra la sua corrente e quella del master. Per ciascuna fase, l'uscita dell'integratore viene sommata in modo proporzionale alla tensione dell'amplificatore di errore del sistema (COMP), regolando il duty cycle di tale fase per equalizzare le correnti. Quando più circuiti integrati sono collegati in serie, i pin I_{AVG} sono collegati fra di loro, causando uno sbilanciamento della corren-

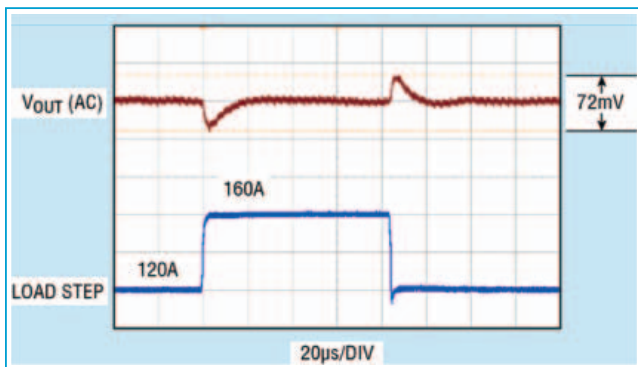


Fig. 4 – Risposta al transitorio con un carico a gradino da 40A per il circuito della figura 1

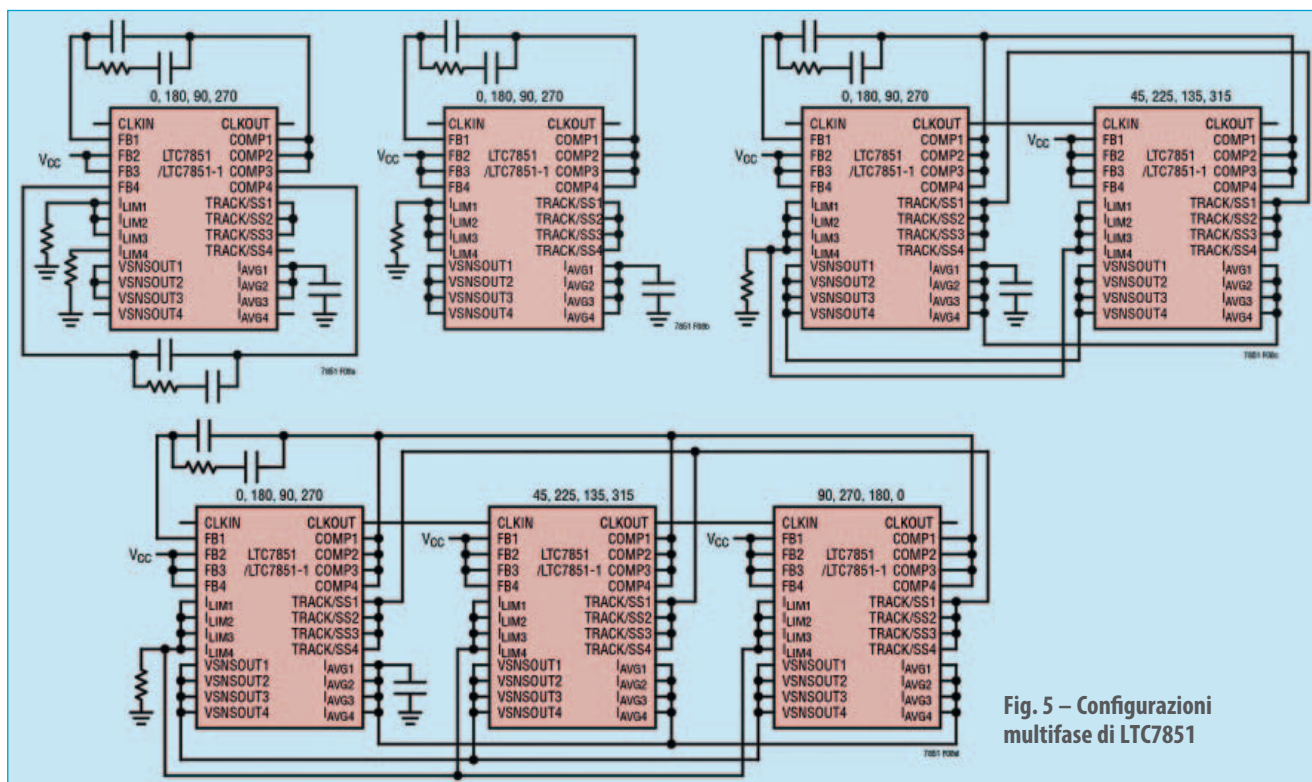


Fig. 5 – Configurazioni multifase di LTC7851

te di un paio di punti percentuali. Grazie alle specifiche di condivisione della corrente con scarto ridotto di LTC7851, i progettisti saranno in grado di ottenere la massima corrente di uscita dagli odierni dispositivi DrMOS. La figura 3 mostra la tensione di rilevazione della corrente dell'induttore per ciascuna delle quattro fasi in funzione della corrente di carico e il loro ottimo bilanciamento nell'intera gamma del carico.

Risposta al transitorio e compensazione feedforward di linea

Gli amplificatori di errore di cui è dotato LTC7851 sono veri amplificatori operazionali caratterizzati da ampia larghezza di banda, guadagno in DC elevato, offset ridotto e bassa impedenza di uscita. La loro larghezza di banda, quando abbinata a elevate frequenze di commutazione e induttori di basso valore, consente di ottimizzare la rete di compensazione per ottenere elevate frequenze di crossover del loop di controllo e un'eccellente risposta al transitorio (che si presenta sotto forma di gradino di carico). Inoltre, LTC7851 assicura una eccellente risposta al transitorio di linea mediante una schema di correzione feedforward che regola istantaneamente il duty cycle per compensare variazioni della tensione d'ingresso, riducendo notevolmente la sovra- e sottoelongazione di uscita; infine, presenta l'ulteriore vantaggio di rendere il guadagno del loop DC indipendente dalla tensione d'ingresso. La figura 4 mostra come un gradino di carico da 40A con tensione d'ingresso di 12V comporti un disturbo nella tensione di uscita picco-picco di soli 72 mV.

Funzionamento multifase

È possibile collegare in serie fino a 12 fasi che funzionino simultaneamente sfasate l'una rispetto all'altra. Un alimentatore multifase riduce la corrente di ripple sia nei condensatori d'ingresso che in quelli di uscita, il che riduce notevolmente l'interferenza elettromagnetica e il numero di filtri necessari rispetto a una soluzione alternativa monofase. Sia la corrente efficace di ripple all'ingresso sia la frequenza di ripple effettiva vengono divise per il numero totale di fasi utilizzate. Anche l'ampiezza del ripple di uscita viene ridotta secondo il numero di fasi implementate. La Figura 5 mostra come sia facile collegare più dispositivi per il funzionamento a 3, 4, 8 o 12 fasi. Quando LTC7851/-1 viene impiegato in un'applicazione multifase a uscita singola, gli amplificatori di errore slave devono essere disinseriti collegandone i pin FB a VCC. Tutti i limiti di corrente devono essere impostati sullo stesso valore utilizzando un solo resistore collegato a SGND. Il segnale CLKOUT può essere collegato al pin CLKIN dello stadio LTC7851/-1 successivo per allineare sia la frequenza sia la fase dell'intero sistema. A mano a mano che router e switch diventano più complessi, i progettisti di sistemi di alimentazione ora possono creare soluzioni a diversi livelli di potenza ricorrendo a un singolo controller CC/CC scalabile secondo la piattaforma. La possibilità di selezionare da una a dodici fasi, e sino a 40A per fase insieme all'uso di DrMOS o altri moduli di alimentazione nel treno di dispositivi di potenza, consente a LTC7851/-1 di fornire una soluzione intelligente e molto flessibile per i prodotti più complessi nei settori delle telecomunicazioni e reti.

TEST A RF CON STRUMENTI PALMARI USB

Cresce l'offerta di soluzioni di test compatte, di semplice uso e immediata configurazione che consentono di acquisire dati sulle prestazioni delle reti di comunicazione alla radiofrequenza anche disponendo di limitate risorse

Lucio Pellizzari

Gli apparecchi elettronici che lavorano nella radiofrequenza, primi fra tutti gli smartphone, hanno una potenziale predilezione per ricevere o emettere radiazioni elettromagnetiche da o verso l'ambiente se non sono adeguatamente protetti da involucri isolanti opportunamente testati in tutti gli aspetti. Questo perché alla radiofrequenza la lunghezza d'onda scende sotto il cm e l'energia contenuta in queste radiazioni è particolarmente efficace

nell'accoppiarsi con i metalli e i semiconduttori, anche quando sono presenti nell'aria come vapori gassosi. Va per di più considerato che nelle ultime generazioni di telefonia mobile la radiofrequenza sta sempre più sconfinando verso le microonde, nelle quali la lunghezza d'onda si accorcia ulteriormente sotto il mm laddove i problemi di interferenza si ingigantiscono e perciò diventano ancor più essenziali i test preliminari per il collaudo dei prodotti.

C'è anche un altro motivo di preoccupazione per i costruttori, perché le statistiche dimostrano che la maggioranza dei malfunzionamenti si evidenzia nel primo mese di vita degli smartphone e molti si verificano proprio al momento della prima accensione da parte degli utenti non particolarmente attenti nelle fasi iniziali di utilizzo del proprio smartphone, che sono le più impegnative perché preva-



Fig. 1 – Basta un laptop per fare test vettoriali sulle reti RF con il Vector Network Analyzer S5048 e il Vector Reflectometer R45 che Copper Mountain Technologies propone anche per chi non è espertissimo

lentemente usate per configurare la connettività a radiofrequenza e installare le applicazioni. Ciò significa che sta al costruttore prevenire questi eventi e far in modo che ogni prodotto esca dalla fabbrica soddisfacendo tutti i requisiti di garanzia necessari e sufficienti. Oggi, tuttavia, non occorrono più grandi e costose piattaforme di test perché ci sono anche comodi e versatili strumenti che offrono molteplici funzionalità di test e collaudo

alla radiofrequenza in una forma più compatta e semplice da implementare anche nel caso dell'installazione in linea sulle catene di assemblaggio oppure anche per effettuare collaudi a campione sui prodotti finiti. Maestri nel proporre le tecnologie all'avanguardia nella forma più semplice e rapidamente utilizzabile sono come sempre gli ingegneri statunitensi ed è perciò utile un aggiornamento sulle novità che propongono per i test RF su USB.

Analisi vettoriale su USB

Nella sede di **Copper Mountain Technologies** i ricercatori progettano strumenti di test e analisi sulle reti di comunicazione in grado di permettere anche a chi non è esperto di valutare la qualità delle connessioni sul campo senza bisogno di portarsi dietro strumenti ingombranti che richiedono competenza e

tempo per essere debitamente configurati. Con un laptop, un'interfaccia USB e Windows tutti gli strumenti proposti sono subito in funzione grazie a una fase di calibrazione rapidissima e molto precisa. Nuovo è il Vector Network Analyzer S5048 a due porte d'ingresso con banda che va da 20 kHz fino a 4,8 GHz, range dinamico di 120 dB e una velocità di misura di 250 μ s per acquisizione, mentre la potenza d'uscita può essere regolata da -50 a +5 dBm in modo tale da adattarsi

facilmente a eventuali fasi di test successive. Questo strumento può misurare tutti e quattro i parametri S11, S21, S12 e S22 ma è anche disponibile nella versione TR5048 che misura solo S11 ed S21. Altrettanto nuovo è il Vector Reflectometer Planar R54 che offre una porta di acquisizione per catturare rapidamente e con precisione il parametro S11 nella banda da 85 MHz a 5,4 GHz nonché effettuare misure vettoriali di ampiezza, fase, perdite d'inserzione e DTF (Distance To Fault) con velocità di 200 μ s per acquisizione e risoluzione in frequenza di 10 Hz. Entrambi gli strumenti generano grafici lineari o logaritmici e sono compatibili con LabView e Matlab.

Non solo RF, ma anche UWB

DS Instruments sviluppa e produce attrezzature di test per le bande della radiofrequenza e delle microonde cercando di offrire il miglior rapporto prezzo/prestazioni possibile. Il generatore di segnali SG6000L permette di programmare le forme d'onda dei segnali di test RF da 25 MHz fino a 6 GHz ed è anche proposto nella versione SG6000LQ con banda che arriva fino ai 22 GHz delle microonde. L'installazione e la configurazione sono molto semplici perché basta una porta USB di un PC mentre le dimensioni di 15,24 x 6,98 x 2,87 cm che comprendono un comodo di-



Fig. 2 – Il Signal Generator per RF fino a 6 GHz o per microonde fino a 22 GHz e il Digital Attenuator per segnali UWB con banda da 100 MHz a 12 GHz che DS Instruments propone con configurazione e comando tramite porta USB

digitale DAT64H per i segnali Ultra-Wide Band che offre un'attenuazione programmabile da 0 a 63 dB con risoluzione di 0,5 dB nell'ampia banda che va da 100 MHz fino a 12 GHz. Già disponibile in commercio, nelle dimensioni di 6,98 x 5,08 x 3,14 cm comprende frontalmente anche un display OLED, i connettori UWB e USB e i comandi essenziali.

Segnali con modulazione vettoriale

Signal Hound è il nuovo marchio lanciato l'anno scorso da Test Equipment Plus che si dedica dal 1996 alla strumentazione per radiofrequenza e microonde e dispone di una fonderia di semiconduttori propria. In particolare, Signal Hound si dedica agli strumenti compatti, leggeri ed economici che propone ai progettisti di sistemi di comunicazione ma anche ai manutentori e agli installatori. Nuovissimo è il Vector Signal Generator VSG25A che si alimenta e si gestisce tramite l'interfaccia USB e ha un'escursione in frequenza che va da 100 MHz a 2,5 GHz dove 100 MHz è anche la banda di modulazione mentre il rumore di fase tipico è contenuto in -102 dBc. Questo generatore vettoriale offre 18 modalità di modulazione pre-programmate che comprendono i protocolli ASK, FSK, PSK, MSK e QAM con velocità da 4k a 45M simboli al secondo, nonché la possibilità di creare arbitrariamente qualsiasi forma d'onda come

splay OLED che riporta la frequenza di lavoro e i pulsanti per aumentarla o diminuirla ne consentono l'uso in laboratorio, nelle linee di produzione e anche sul campo. La potenza d'uscita per la versione in RF è regolabile da +6 a +11 dBm ed espandibile in opzione fino a +14 dBm con un rumore di fase contenuto a -80 dBc/Hz mentre nella versione per le microonde è di +6 dBm espandibile a +8 dBm. Fra le recentissime novità USB troviamo anche l'attenuatore di-

sequenze in regime impulsato con impulsi larghi da 6 ns a 25 ms e periodo che va da 12 ns a 1s, segnali multi-tono con fino a 1023 tonalità di frequenza oppure le figure tipiche del rumore elettromagnetico. La risoluzione dei segnali nella bandabase che va da 54 kHz a 180 MHz è di 12 bit ma si possono disegnare le forme d'onda dei segnali anche con il pattern buffer da 4096x16 bit che incorpora alcuni filtri tipici per le forme d'onda gaussiane o per il rumore bianco. La potenza d'uscita è regolabile da -40 a +10 dBm mentre lo strumento misura 13,97 x 5,71 x 2,54 cm e pesa 141,7 grammi.

Palmari e con USB ed RS232

Spartant è il brand dedicato agli strumenti di test da **3dea Technologies**, una società di ingegneria fondata nel 2012 per concepire e progettare ex-novo soluzioni per le comunicazioni di cui poi segue lo sviluppo fino alla produzione e all'installazione. Gli ingegneri 3dea possono occuparsi di schede stampate multi livello, App per smartphone, software embedded, connessioni machine-to-machine, impianti di stazioni cellulari, interfacce, alimentatori e ogni genere di prototipo e perciò hanno deciso di realizzare in proprio gli strumenti portatili Spartant caratterizzati dalla comodità d'uso e dalla semplicità di configurazione che può essere fatta con un qualsiasi PC



Fig. 3 – Pesa meno di un etto e mezzo il generatore di segnali vettoriale USB Signal Hound VSG25A e permette di produrre migliaia di forme d'onda tipiche dei sistemi di comunicazione fino a 2,5 GHz



Fig. 4 – I due RF Signal Source con banda da 25 MHz fino a 3 o a 6 GHz che Spartant propone in dimensioni palmari con a bordo le interfacce USB ed RS232

via USB. Nell'offerta Spartant troviamo generatori di segnali, misuratori di potenza, attenuatori programmabili e interruttori tutti dedicati alla radiofrequenza. Recentemente sono stati introdotti in commercio due RF Signal Source USB palmari proposti con banda che va da 25 MHz a 3 GHz oppure da 25 MHz a 6 GHz. Entrambi hanno dimensioni di 10,26 x 7,16 x 2,28 cm e ospitano due connettori RF SMA, una porta RS232 e una USB che si può anche usare per l'alimentazione ma in dotazione c'è anche un alimentatore/trasformatore che accetta da 6 a 30 Vdc. La risoluzione in frequenza è di 1 Hz con

rumore di fase contenuto in -106 dBc mentre la potenza d'uscita massima è di +13 dBm. In entrambi c'è anche un preciso riferimento interno



Fig. 5 – I moduli USB Vaunix per i test fino a 20 GHz sono semplici da configurare e si possono usare in linea di produzione, in laboratorio oppure sul campo nelle varie fasi di manutenzione

da 40 MHz con oscillatore TCXO che lo stabilizza da -20 a +70 °C e per entrambi il tempo di accensione e auto calibrazione è di 1,25 sec.

Mattoni laboratorio per test RF

Vaunix Technology ha sviluppato la tecnologia che incorpora nei piccoli moduli Lab Bricks, utilizzabili per i test sui sistemi a radiofrequenza o alle microonde. Per configurarli basta un laptop con una porta USB e una semplice GUI e si adattano con versatilità alle misure in linea sulle catene di produzione, nei laboratori di sviluppo oppure sul campo nelle fasi di manutenzione in tutti i settori dalle comunicazioni al consumer e dall'aerospaziale al militare. I Lab Brick Signal Generator producono un'ampia gamma di segnali di test da 20 MHz fino a 6 GHz nella versione LSG oppure da 0,5 a 20 GHz nella versione LMS che ha una risoluzione di 100 Hz, mentre i Lab Brick Digital Attenuator LDA offrono un'attenuazione programmabile fino a 63 dB o fino a 120 dB con banda fino a 1, 3 o 6 GHz indifferente a 50 o a 75 Ohm e possono essere usati anche in parallelo nelle applicazioni con canali multipli. La serie LSW dei Lab Brick RF Switch ha una potenza massima di 10 W nelle due versioni disponibili SPDT e SP4T (Single Pole Double/Four Throw) programmabili in frequenza da 0,1 a 6 GHz mentre i Phase Shifter

LPS consentono di agganciare e spostare la fase dei segnali nell'intero angolo di 360° con risoluzione di 1 grado. Infine, l'USB Hub LPH a quattro porte alimenta fino a quattro Lab Brick con 5 Vdc e 1 A nei test in laboratorio o sul campo.

AIUTIAMO I PROGETTISTI A FARE INNOVAZIONE

La missione di Maxim è contribuire a creare prodotti innovativi che possano garantire un vantaggio competitivo alla tua azienda, sfruttando tecnologie di processo analogiche allo stato dell'arte.

Vieni a scoprire i nostri nuovi prodotti ad *electronica 2016*, tra i quali la nuova piattaforma di sviluppo PLC Pocket IO™.

electronica 2016

8-11 novembre
Fiera di Monaco
Monaco, Germania
Stand A4-279



Cosa hanno in comune la produzione industriale ed il gioco del calcio?
Vieni a scoprirlo ad *electronica!*

LE MEMORIE DI NUOVA GENERAZIONE SFIDANO I PROCESSORI

La competizione fra le memorie è più viva che mai e sembra che le PCM realizzate a Zurigo da IBM possano davvero sconfiggere le MRAM nell'ambito podio di memorie universali intermedie fra le Dram e le Flash

Lucio Pellizzari

Le più veloci sono le memorie ad accesso rapido DRAM (Dynamic Random-Access Memory) e sono anche le più affidabili, perché garantiscono milioni di cicli di lettura/scrittura e durate di vita ultra decennali, ma queste prestazioni si pagano sia perché occorre continuamente alimentarle sia perché, nonostante recenti significativi progressi, continuano a mantenere il prezzo più alto fra le memorie commercialmente disponibili. Le memorie non volatili o flash sono oggi prevalentemente di tipo NAND, perché funzionano come un flip-flop AND negativo e sono nettamente più economiche delle precedenti. Il loro grande vantaggio consiste nel conservare i dati anche senza l'alimentazione ma hanno lo svantaggio di vivere meno perché sono fatalmente limitate a qualche migliaio di cicli di lettura e scrittura. Il minor costo, tuttavia, ne spiega il sorpasso di mercato rispetto alle prime avvenuto all'incirca nel 2012 e tutt'oggi legittimo nonostante sia le Flash sia le Dram siano nel frattempo scese ulteriormente di prezzo ed entrambe cresciute parecchio nei rispettivi volumi di vendita. La sostanziale differenza

tecnologica fra le due si riscontra ovviamente dal punto di vista applicativo ma meno intuitivamente anche nelle tendenze di ricerca attualmente in corso nei laboratori planetari, che tentano in vario modo di rendere le prime più economiche, le seconde più affidabili o, in alternativa, trovare in qualche modo una via di mezzo.

Va riconosciuto che le nuove tecnologie di sovrapposizione verticale di array planari di celle sviluppate a lungo nei laboratori Intel, Micron, Samsung e Toshiba e accomunate dallo slogan 3D NAND (che riassume in vario modo i significati di MLC, Multi-Level Cell, TLC, Triple-Level Cell, V-NAND, Vertical Nand

	Dynamic Random Access Memory (DRAM)	Flash	Phase-Change Memory (PCM)	Multi-Level Phase-Change Memory
Timeframe	Invented in 1966	Invented in 1980s	Available in limited number of smartphones - wide adoption expected by 2016	2016
Speed	Green	Red	Yellow	Yellow
Density	Yellow	Green	Yellow	Green
Endurance	Green	Red	Yellow	Yellow
Retention	Red	Green	Green	Green
Scaling	Orange	Yellow	Green	Green

Credit: IBM research

Best in class
 Average/Inadequate
 Good/Adequate
 Bad/Worse in class

- The qualification is relative and depends on the application
- Racetrack memory is not included in this time horizon

Fig. 1 – Le attuali tecnologie di memoria differenziate per categoria secondo i ricercatori dei laboratori IBM di Zurigo

e BiCS FLASH, Bit Cost Scaling Flash) stanno oggi proponendo sul mercato memorie Nand multilivello con capacità di svariati TeraByte a un costo che le rende difficilmente superabili in termini di competitività. Dal punto di vista del rapporto prestazioni/costo le memorie Flash sembrano vincere, ma è una vittoria di Pirro perché a fianco delle CPU o degli MCU rimangono comunque troppo lente e perciò non si può fare a meno di memorie che competano in velocità con le Dram. Inoltre, molte delle attuali ricerche riguardano la tecnologia In-Memory Computing che potremmo tradurre con "elaborazione a livello delle memorie" perché predica la realizzazione di algoritmi di calcolo specificatamente pensati per essere eseguiti direttamente nelle memorie ad accesso rapido. L'obiettivo è realizzare dei "computer-database" che siano in grado di funzionare senza bisogno dei

dischi rigidi che sono notoriamente migliaia di volte più lenti rispetto alle Dram anche se più economici e disponibili con capienze enormi. Invero, sono numerosi i settori applicativi che sfruttano intensivamente i database e perciò questa idea può davvero avere successo sul mercato a patto che riesca nella condizione per la verità solo parzialmente soddisfatta di un'ulteriore diminuzione di prezzo delle memorie Dram. Non

solo, ma è indispensabile qualche modifica alle attuali architetture infarcite di memorie cache vicine ai singoli core di calcolo perché è evidente che nei database-computer c'è bisogno di una sola Dram principale invece di tante Dram distribuite che oltretutto comporterebbero differenti tempi di accesso. È chiaro che gli In-Memory Computer avranno successo quando saranno economicamente competi-

tivi ma le ricerche sono a buon punto e all'IBM hanno già preparato un tool software in grado di gestire questo tipo di sistemi. Nel DB2 IBM è stata implementata la tecnologia BLU Acceleration che consente di elaborare i dati indipendentemente dal supporto fisico che li memorizza. Si possono così gestire i database caricati su banchi di memoria volatili e inoltre agganciare il tutto alle piattaforme cloud IBM Cloud Data Services.

Memorie intelligenti

Nei laboratori **IBM Research** di Zurigo si studiano da qualche anno le memorie PCM a cambiamento di fase, Phase-Change Memory, il cui principio di funzionamento comporta la commutazione fra le due fasi di aggregazione di una polvere metallica al passaggio di una corrente di comando. In pratica, la polvere

di ciascuna cella di memoria può restare stabile in entrambe le sue due condizioni di fase ma quando è cristallina è conduttiva, ha una buona riflettività ottica e rappresenta un 1 logico mentre quando è nella fase amorfa diventa opaca, conduce pochissimo (ma non isola) e contiene lo 0 logico. Per scrivere, si fa passare una corrente più alta per lo 0 e più bassa per l'1, mentre per leggere si applica una piccola tensione.

Questa tecnologia fu sviluppata per la prima

volta una quindicina di anni fa per produrre cd e dvd ottici riscrivibili con elevata densità di memoria ma oggi è considerata una tecnologia ottima per realizzare memorie non volatili molto più veloci delle Nand e in grado di reggere milioni di cicli di lettura/scrittura ed essere competitiva con le Dram. Gli scienziati IBM hanno già ottenuto dei successi in proposito come, per esempio, le memorie PCM

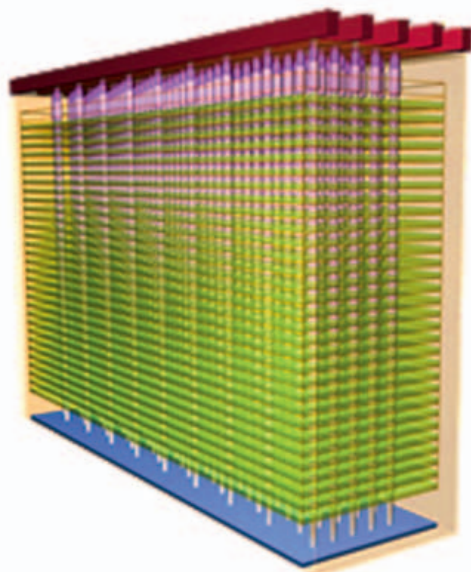


Fig. 2 – Le nuove memorie NAND multilivello sviluppate da Intel, Micron, Samsung e Toshiba sono oggi in grado di contenere svariati TeraByte a costi e consumi oltremodo competitivi

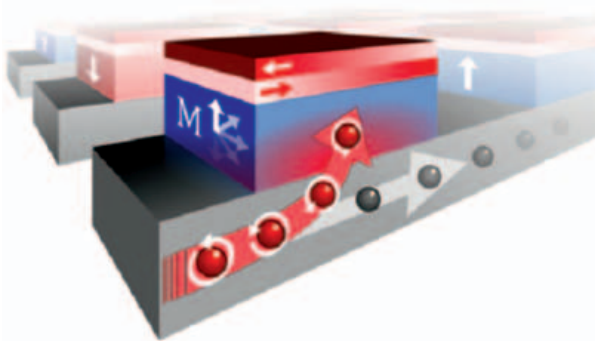


Fig. 3 – Le nuove MRAM sviluppate al TU/e olandese unendo nanopolveri ferromagnetiche e anti-ferromagnetiche possono essere usate negli smartphone per ospitare il sistema operativo lasciando i dati applicativi alle Flash

implementate come cache a elevata velocità a fianco delle Flash. Con questo approccio su uno smartphone si può, per esempio, installare il sistema operativo nella PCM e lasciare l'uso della Flash alle applicazioni dell'utente ottenendo così una grande memoria a basso costo per i dati e una piccola memoria altrettanto non volatile ma ad alta velocità per i comandi di sistema. L'idea non è nuova perché già proposta più volte dai fautori delle memorie ad accesso rapido magnetoresistive (MRAM) che legano i bit da memorizzare al campo magnetico delle polveri metalliche che costituiscono le celle. Le MRAM sono considerate da molti un'ottima soluzione intermedia fra le Dram e le Flash tanto nella velocità quanto nel costo e il vantaggio della non volatilità ne favorirebbe l'utilizzo proprio per ospitare il sistema operativo negli smartphone.

Inoltre, diversi laboratori si sono impegnati nello sviluppo di nuovi materiali ferromagnetici e alla Technische Universiteit di Eindhoven (TU/e) olandese un team capitanato dall'esperto A. van den Brink ha recentemente scoperto come accoppiare due nanopolveri con proprietà antitetiche, ossia una ferromagnetica e una anti-ferromagnetica in modo tale da stabilizzare la cattura dello spin magnetico che costituisce l'informazione binaria da memorizzare. Grazie a ciò, si ottengono celle MRAM molto più veloci e ne migliora notevolmente anche la densità, ma è difficile dire fino a che punto siano davvero competitive con le

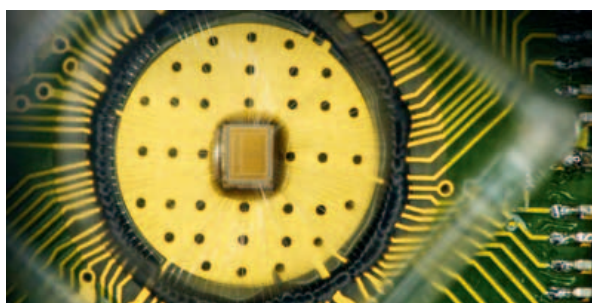


Fig. 4 – Le nuove celle di memoria PCM a tre bit offrono una tecnologia in grado di unire la velocità delle Dram alla densità e al basso costo delle Flash

nuove PCM realizzate all'IBM. Gli scienziati IBM stanno attualmente sperimentando l'uso delle memorie PCM per realizzare database non volatili di In-Memory Computing con buona velocità di lettura/scrittura, elevate capienze dati e, rispetto alle Dram, un costo inferiore.

All'IEEE International Memory Workshop, svoltosi a metà maggio a Parigi, IBM ha presentato l'eccezionale risultato ottenuto nei suoi laboratori di Zurigo, dove è stata realizzata una memoria PCM con 64k celle capaci di contenere tre bit ciascuna a temperatura ambiente e in grado di sopportare un milione di cicli di lettura/scrittura. Il risultato è importante, perché permette di ottenere nelle celle PCM una densità di memorizzazione confrontabile con quella delle Dram e questa conquista insieme all'elevata velocità di accesso e alla non volatilità consentono per la prima volta di avere delle memorie che uniscono i vantaggi delle Dram e quelli delle Flash. Per riuscirci hanno sviluppato le due innovative tecnologie "drift-immune cell-state metrics" e "drift-tolerant coding

and detection" che hanno implementato in un array di $2 \times 1000 \times 800 \mu\text{m}$ contenente 2×2 Mcelle di memoria PCM. In pratica, sono riusciti a controllare finemente la fase amorfa delle celle che è tipicamente soggetta a una deriva

resistiva che ne altera la poca conducibilità inducendola nel tempo a condurre sempre un po' di più fino a deteriorarsi. Alcuni anni di ricerche sulle polveri metalliche calcogenure hanno permesso agli scienziati IBM di ottenere una lega con la fase amorfa molto più stabile nel tempo anche al variare delle condizioni termiche ambientali e ciò ha permesso di implementare più soglie di corrente indipendenti dalla temperatura e definire schemi di comando e rilevamento dello stato di ciascuna cella, in grado di accorgersi delle soglie di corrente multiple. Così hanno ottenuto le celle PCM dapprima a due bit e oggi a tre bit.

SUPERIAMO OGNI TEST A PIENI VOTI



Contatti a Molla



- ▶ Feinmetall è leader assoluto per la realizzazione di **contatti ICT/FCT, contatti avvitati, contatti switching, contatti alte correnti, contatti coassiali** (misure Kelvin / radiofrequenza). Il nuovo Sensore PS732 consente di eseguire misure accurate di distanze in spazi molto ridotti (passo 100mils).
- ▶ Contatti a molla per il test di schede e apparati elettronici. Applicazioni quali caricabatterie, illuminotecnica, automazione industriale, cambi pallets etc. Soluzioni per il test di schede Lead Free: la serie **progressive** realizzata con una lavorazione ed una ricopertura superficiale in grado di eliminare rapidamente le scorie.
- ▶ Feinmetall assieme al suo partner in Italia Remak garantiscono affidabilità, lunga durata e qualità eccellenti a prezzi competitivi. Consegne puntuali e veloci, con oltre il 90% delle consegne spedite entro 3 giorni e spedizioni programmate settimanali.

La medicina diventa wireless con gli MCU multistandard per IoT

Lucio Pellizzari

Saranno i piccoli microcontrollori con a bordo un transceiver wireless multiprotocollo a gestire le applicazioni medicali attraverso una miriade di reti formate esclusivamente dai dispositivi IoT

Non c'è previsione sui prodotti per Internet delle cose che non sbandierino per i prossimi anni milioni e milioni di microcontrollori venduti con sopra un modulo wireless e poi un sensore o una periferica con funzioni specifiche. Di ciò ne può senza dubbio beneficiare il comparto medicale, perché i dispositivi IoT potrebbero consentire, per esempio, ai medici di monitorare in remoto i livelli di alcune sostanze nei pazienti e modificare loro le prescrizioni con un semplice SMS, oppure intervenire tempestivamente al superamento delle soglie imposte come critiche. Questi prodotti sono ormai proposti in una moltitudine di forme che ne semplificano l'installazione non solo nei vestiti, negli occhiali, negli orologi e nelle scarpe ma anche in cerotti da applicare sulla cute o addirittura in dischetti di pochi millimetri da impiantare sottocute.

Internet degli oggetti medicali

In generale, un dispositivo IoT medicale è composto da un microcontrollore, un transceiver wireless e una periferica che generalmente è un sensore che misura una o più variabili legate alla nostra salute ma può anche essere un dispositivo per la somministrazione graduale di farmaci di vario tipo. Nel ruolo del microcontrollo troviamo soprattutto le architetture ARM a 8 o a 16 bit laddove le risorse a disposizione sono limitate e le prestazioni da garantire consistono nel raccogliere un po' di misure da un sensore e trasmetterle di tanto in tanto a un host che le memorizza per le successive elaborazioni. Se invece l'ambiente è adeguato all'installazione di un vero e proprio nodo di rete a ra-

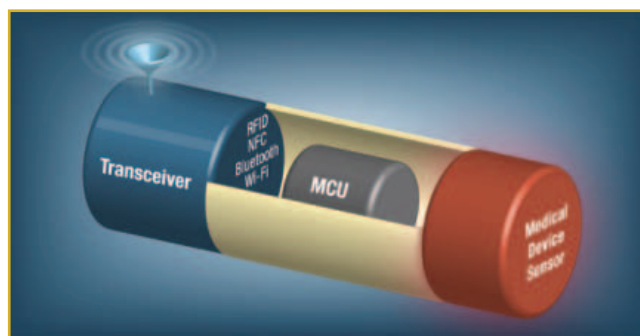


Fig. 1 – Un tipico dispositivo IoT per applicazioni medicali con un microcontrollore affiancato da un transceiver e da un modulo dedicato che nella maggior parte dei casi è un sensore

diofrequenza con scambio di dati bidirezionale allora è più facile trovare gli MCU ARM a 32 bit capaci di gestire una gamma più ampia di risorse.

Per il modulo di trasmissione e/o ricezione dati senza fili da incorporare nei dispositivi IoT ad uso medicale sono candidate molte tecnologie ugualmente promettenti. I transceiver più semplici sono i noti RFID (Radio Frequency IDentification) che possono avere l'economica frequenza portante di 125/134 kHz se sono Low Frequencies e hanno distanza di tratta di 10 cm, ma poi si cresce a 13,56 MHz (High Frequencies) se si vuole una tratta da 10 cm a 1m, a 433 MHz (Ultra High Frequencies) per una tratta da 1 a 100m, da 865 a 868 MHz o da 2,45 a 5,8 GHz se si vuole occupare l'affollata banda ISM e, infine, da 3,1 a 10,6 GHz per le più sofisticate Ultra Wide Band, con tratta che arriva a 200 metri. Attualmente, le più promettenti sembrano essere le NFC (Near Field Communication) che sono un

sottoinsieme delle HF a 13,56 MHz, ma oltre alle RFID i costruttori considerano oggi attentamente anche alcune tecnologie wireless emerse più di recente come, ad esempio, ZigBee che garantisce nelle due bande ISM le velocità di 250 kbit/s a 2,4 GHz e 20 kbit/s a 868 MHz con consumi molto bassi ed è, inoltre, assai più semplice da implementare a livello circuitale rispetto alle tecnologie Wireless Personal Area Network (WPAN) come Bluetooth e Wi-Fi.

D'altra parte, i transceiver a 2,4 GHz offrono prestazioni indubbiamente migliori con velocità oltre il Mbit/s e tratte nell'ordine del centinaio di metri che consentono di utilizzare tecniche di monitoraggio più sofisticate ma per contro necessitano di maggior energia, difficilmente immagazzinabile localmente senza una seppur piccola batteria al litio di tipo tradizionale. Tuttavia, l'esigenza di contenere i consumi è particolarmente importante per i dispositivi medicali, perché il solo fatto di dover sostituire le batterie di alimentazione può costituire un disagio per chi li indossa e in quest'ottica l'energia consumata dai transceiver può diventare determinante. Con questa motivazione sono nati i protocolli Ieee 802.15.4 Sub-GHz che intendono riproporre le caratteristiche ottenibili a 2,4 GHz anche alle frequenze tra 868.0-868.6 MHz e 902-928 MHz e fra questi troviamo 6LoWPAN e ZigBee RF4CE. Lo stesso principio ha ispirato anche la variante Bluetooth Low Energy che da poco è diventata Bluetooth Smart e pur conservando i 2,4 GHz promette però consumi ultra bassi ma limita la tratta a una decina di metri. Di questi ultimi, Garmin ha realizzato la variante proprietaria ANT Wireless del tutto simile ma non compatibile e promossa come Multicast Wireless Sensor Network per le reti di sensori applicati al fitness perché trattasi di una tecnologia sponsorizzata da alcuni noti marchi di attrezzature sportive. Peraltro, attualmente i costruttori sembrano preferire i dispositivi multi-standard perché consentono di soddisfare svariate esigenze applicative.

ZigBee e 6LoWPAN

Marvell ha presentato un System-on-Chip pensato per adattarsi a molteplici applicazioni tipiche di Internet delle cose come la domotica con il controllo remoto e automatizzato degli apparecchi domestici, lo smart metering per la lettura remota dei contatori o il monitoraggio dei parametri sanitari e medicali. Il nuovo 88MZ300 è caratterizzato da un elevato livello d'integrazione che garantisce prestazioni affidabili con un consumo contenuto quanto i costi d'ingegnerizzazione delle applicazioni. A bordo c'è un microcontrollore

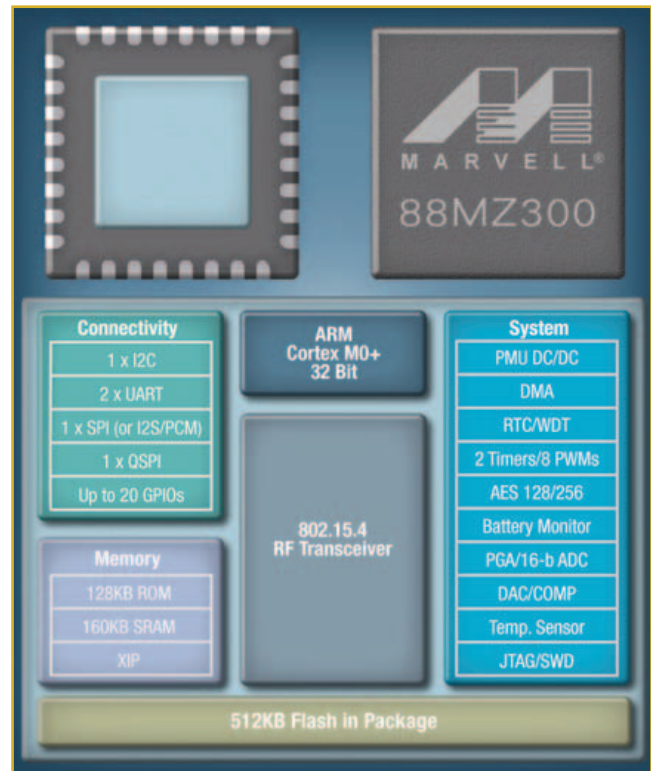


Fig. 2 – Il SoC Marvell 88MZ300 integra un MCU ARM Cortex-M0+ a 32 bit insieme a un transceiver ZigBee 3.0 a basso consumo ideale per realizzare reti locali wireless per il monitoraggio medicale o per la domotica

ARM Cortex-M0+ con architettura a 32 bit e clock che può essere settato da 1 fino a 64 MHz. L'MCU dispone di una memoria Flash di 512 kByte, un motore crittografico AES con chiave di 128 bit e 20 GPIO oltre a due Uart, una SPI, una QSPI e una I2C mentre a bordo del SoC troviamo, innanzi tutto, un completo transceiver ZigBee 3.0 sulla banda ISM a 2,4 GHz con una sensibilità in ricezione di -107 dBm e una potenza di trasmissione di +13 dBm e poi ci sono un convertitore A/D con risoluzione di 16 bit e velocità di 250 kSps su otto canali singoli o quattro differenziali, un convertitore D/A con risoluzione di 10 bit e velocità di 500 kSps su due canali singoli oppure uno differenziale e, infine, un convertitore dc/dc che consente di regolare l'alimentazione nel range che va da 1,8 fino a 3,6V. Il chip è ideale per realizzare reti locali 6LoWPAN a basso consumo.

Bluetooth Smart e NFC-A

Nordic Semiconductor ha realizzato la famiglia dei microcontrollori nRF52 Series proprio per soddisfare la domanda di sensori a elevate prestazioni che la proliferazione degli oggetti IoT richiederà nei prossimi anni. Questi dispositivi sono fabbricati in geometria di riga da 55 nm e si caratterizzano per il consumo di 38 μ A/MHz sulle memorie Flash e 30 μ A/MHz sulle RAM mentre la sensibilità in ricezione arriva a -96

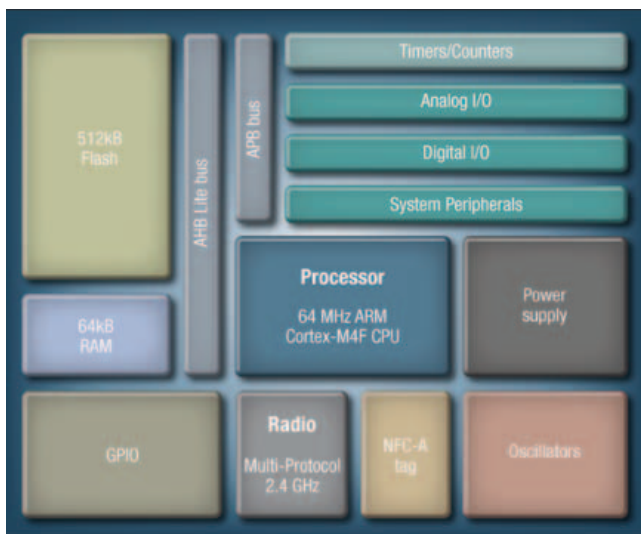


Fig. 3 – Nel nuovo SoC Nordic nRF52832 con core ARM Cortex-M4F a 32 bit si può configurare il transceiver sia come Bluetooth Smart sia come ANT Wireless oppure utilizzare direttamente il Tag NFC-A

dBm con una potenza in trasmissione di +4 dBm. Il core è ARM Cortex-M4F a 32 bit con clock di 64 MHz e nel SoC nRF52832 si affianca a 512 kByte di Flash e 64 kByte di RAM mentre la tecnologia wireless a 2,4 GHz integrata comprende un transceiver che può essere configurato sia come Bluetooth Smart che come ANT Wireless oppure anche con la tecnologia proprietaria Nordic Gazell, tutto con consumo ultra-basso (ULP) e con una massima velocità che si può selezionare a 1 o a 2 Mbit/s. Nel chip troviamo anche un Tag NFC-A configurabile, una Floating Point Unit (FPU) con set d'istruzioni compatibile a quello dei DSP, un ADC a otto canali con risoluzione di 12 bit e velocità di 200 kSps e, inoltre, un convertitore dc/dc che consente di ammettere l'alimentazione da 1,7 fino a 3,6V. nRF52832 è compatibile con i precedenti modelli nRF51 e nRF24xx e integra a bordo anche tre SPI, due I2C, una Uart, un motore AES e 32 GPIO.

Sub-GHz e Bluetooth Smart

Silicon Labs ha iniziato la distribuzione dei nuovi microcontrollori EZR32 con architettura a 32 bit e transceiver integrato con frequenza selezionabile da 142 fino a 1050 MHz, particolarmente adatti per realizzare reti locali senza fili a basso consumo nella fascia della radiofrequenza ISM Sub-GHz. Sia il core MCU sia il transceiver sono di tipo Ultra-Low Power con modalità di gestione dei consumi specifiche per ogni task di elaborazione, trasmissione, ricezione o standby. Ci sono due SoC con MCU ARM Cortex-M3 in EZR32LG oppure con ARM Cortex-M4 nell'EZR32WG, entrambi con clock di 48 MHz e consumo di 211 μ A/MHz e, inoltre, per entrambi la dotazione di memoria a bordo consiste in 32 kByte di RAM e 256 kByte di Flash. Il transceiver ha una sensibilità in ricezione di -133 dBm

e una potenza di trasmissione di +20 dBm e viene affiancato da un ADC con risoluzione di 12 bit e velocità di 1 MSps e da un DAC sempre a 12 bit da 500 kSps, oltre che da un motore crittografico AES con chiave da 128/256 bit e da un'ampia dotazione di interfacce fra cui due Usart, due Uart, due I2C, una USB e fino a 41 GPIO. Nuovo è il modulo BGM111 della famiglia di SoC Blue Gecko che la società ha preparato per aiutare gli OEM a integrare i transceiver Bluetooth Smart in qualsivoglia soluzione IoT, semplificando la realizzazione dei nuovi "oggetti" per le applicazioni indossabili medicali, agonistiche e per il fitness nonché per la diagnostica automotive e per la domotica. In questo SoC c'è un core ARM Cortex-M4 con consumo di 59 μ A/MHz e un transceiver Bluetooth 4.1 che consuma 7,5 mA in ricezione e 8,2 mA in trasmissione, uniti a 32 kB di memoria RAM e 256 kB di Flash.



Fig. 4 – Silicon Labs ha progettato il SoC BGM111 con MCU ARM Cortex-M4 e transceiver Bluetooth 4.1 per aiutare gli OEM a integrare i dispositivi Bluetooth Smart nelle applicazioni IoT indossabili

Bluetooth Smart, 6LoWPAN e ZigBee

Texas Instruments ha introdotto una piattaforma di microcontrollori a bassissimo consumo pensati per le applicazioni IoT e in particolar modo per i dispositivi indossabili sia medicali sia per il fitness o per il comando gestuale. I nuovi SimpleLink sono Ultra-Low Power (ULP) perché indirizzati ai dispositivi con alimentazione o da sorgente di energy harvesting oppure da cella con dimensioni millimetriche in grado di durare almeno una decina di anni. La caratteristica che li contraddistingue è di essere multi standard perché a bordo integrano i supporti per le comunicazioni wireless Bluetooth Smart (4.1), 6LoWPAN e/o ZigBee RF4CE con una velocità massima di trasferimento dati di 5 Mbit/s. Il core di questi MCU è ARM Cortex-M3 a 32 bit con clock di 48 MHz e a bordo integrano di

Wireless Solutions for IoT

Transceiver LoRa® XTR-8LR100

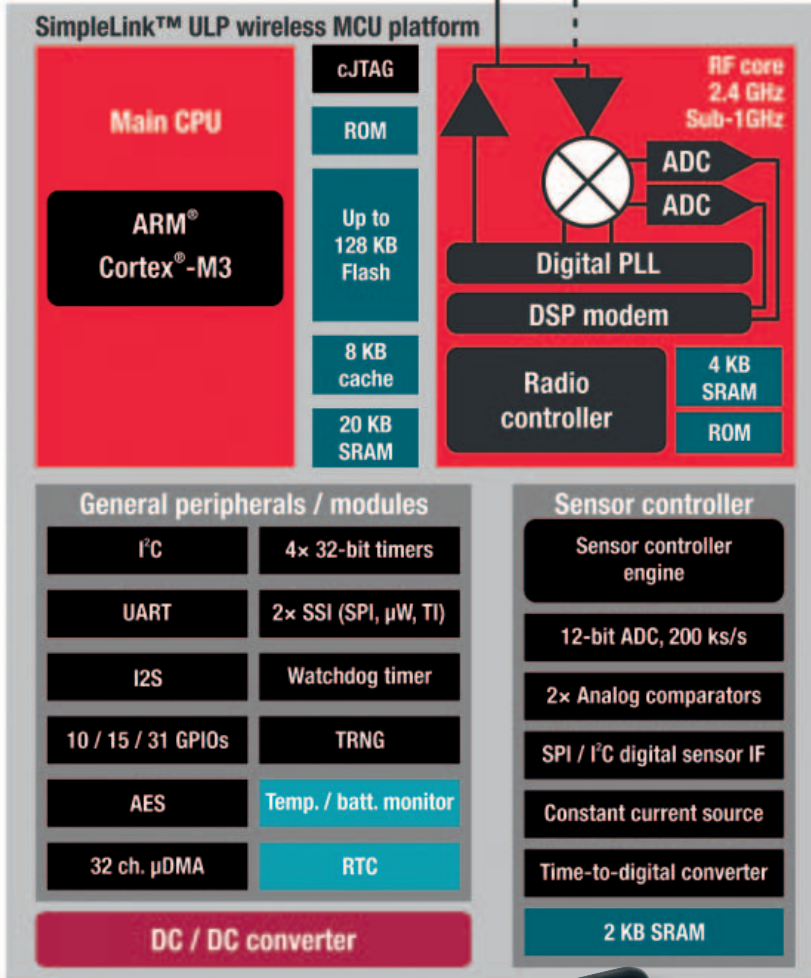


Fig. 5 – La nuova famiglia dei microcontrollori a consumo ultra basso Texas Instruments SimpleLink è pensata per i dispositivi indossabili di IoT per il medicale, il fitness e il comando gestuale



serie anche 8 kByte di memoria RAM, 128 kByte di Flash e un ADC a 12 bit con velocità di 200 kSps su ciascuno degli 8 canali. I primi dispositivi di questa serie sono il CC2650 con il supporto per Bluetooth Smart, 6LoWPAN e ZigBee RF4CE, il CC2640 per Bluetooth Smart, il CC2630 con i supporti per 6LoWPAN e ZigBee, il CC2620 con ZigBee RF4CE e il CC1310 che ha la banda sintonizzabile da 315 fino a 920 MHz e si può adattare a tutte le reti Sub-GHz. In tutti è stata cercata la massima semplicità d'installazione e configurazione per aiutare gli sviluppatori a realizzare rapidamente dispositivi efficienti e competitivi anche grazie ai kit di sviluppo ed emulazione completi di libreria di esempi già testati e pronti per l'ingegnerizzazione.



Disponibile DEMOBOARD

- Frequenza 869 MHz
- Potenza 100 mW max
- Sensibilità -144 dBm max
- Canali RF 7
- Gestione modalità network (fino a 65.000 nodi)
- Gestione modalità basso consumo con cicli di wake-up
- Comandi AT per configurazione parametri
- Modalità trasmissione diretta o radiomodem
- Ridotte dimensioni 37 x 18 x 2 mm
- Montaggio SMD



CONTROLLO LUCI STRADALI



CONTROLLO RIVELATORI FUMO/GAS



CONTABILIZZAZIONE CALORE



MONITORAGGIO SENSORI

electronica 2016
inside tomorrow

Saremo presenti a **ELECTRONICA 2016**
8-11 Novembre 2016 - MUNICH
Stand A4 458



AUREL SPA • Via Foro dei Tigli, 4
47015 Modigliana (FC) ITALY
Ph. +39 0546 941124 • Fax +39 0546 941660
www.aurelwireless.com • rfcomm@aurel.it

Schede FPGA: una panoramica

Andrea Cattania

Nella scelta della scheda di sviluppo FPGA più adatta alle proprie esigenze il progettista di lungo corso si pone la domanda avendo già chiari in mente i parametri di scelta, quello alle prime armi troverà maggiori difficoltà. In questo articolo alcuni suggerimenti utili

All'inizio di questa panoramica si proveranno a confrontare tre semplici schede di sviluppo FPGA reperibili sul mercato e destinate ai principianti o ai progettisti con una limitata esperienza in questo settore. Per chi inizia a programmare i dispositivi FPGA, in rete sono disponibili numerosi tutorial per l'apprendimento delle nozioni base sulle tecniche di programmazione.

Tre schede per cominciare

Nandland GO Board

La più economica è la Go Board di Nandland, un'iniziativa di Russell Merrick espressamente creata per facilitare l'uso degli FPGA (Fig. 1). La Go Board dispone di numerose periferiche che consentono di realizzare diversi progetti, oltre a quattro LED e altrettanti pulsanti a rilascio, due display a sette segmenti, un connettore VGA, un connettore esterno e un clock a 25 MHz. Basata su un dispositivo Lattice ICE40 HK1K

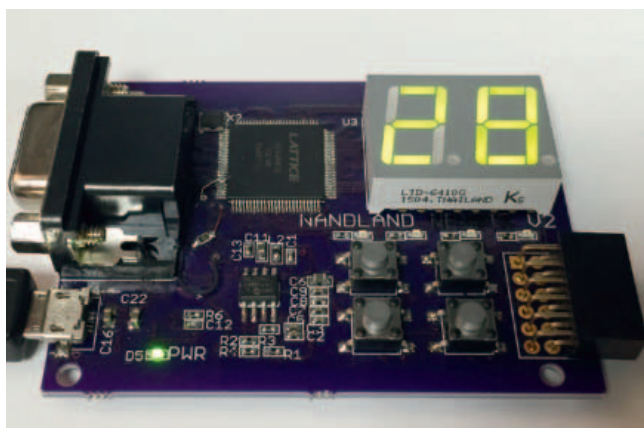


Fig. 1 – Go Board di Nandland è stata espressamente creata per facilitare l'uso degli FPGA

FPGA, la scheda non richiede un alimentatore esterno, grazie alla presenza di una connessione USB che può essere utilizzata anche per la programmazione e per la comunicazione. Per effettuare il boot dell'FPGA target la Go Board ha a bordo 1 Mb di Flash.

Un punto a favore di questa scheda è la disponibilità di una serie di tutorial e di esempi di progetti già realizzati in VHDL o in Verilog, fra cui un timer azionato a pulsante, un contatore avanti/indietro, un UART per la comunicazione della tastiera di un computer, un videogioco (PONG), un sensore di temperatura I2C, un controllore del mouse, una sirena della polizia e molti altri.

L'utente che inizia a lavorare sulla Go Board viene indirizzato direttamente al software ICEcube2, fornito gratuitamente da Lattice Semiconductor. Vengono in tal modo eliminate molte delle complicazioni che incontra spesso chi è alle prime armi nella programmazione FPGA. A ciò si deve aggiungere che le funzionalità di playground di cui è dotata la scheda consentono al programmatore di iniziare subito a scrivere il codice applicativo in VHDL o in Verilog e di vedere il proprio progetto all'opera, senza dover ricorrere a un programmatore separato.

Embedded Micro Mojo Board

Questa scheda (Fig. 2) è stata lanciata con una massiccia campagna promozionale, che le ha consentito di raggiungere una forte penetrazione in poco tempo. Basata su un FPGA Xilinx Spartan-6, si collega al mondo esterno mediante una serie di ben 84 linee di I/O e richiede un alimentatore separato e un collegamento USB che la interfaccia a un microcontrollore Atmel ATmega32U4. La scheda dispone anche di otto ingressi analogici. C'è peraltro un inconveniente: la

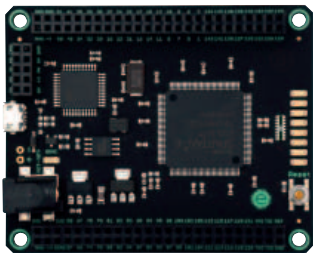


Fig. 2 – Micro Mojo Board è una scheda di sviluppo FPGA destinata principalmente agli hobbisti

serie Spartan-6 FPGA richiede la ISE Design Suite, che Xilinx ha sostituito nell'ottobre 2013 con la più potente Vivado Design Suite.

Papilio Duo

Basata, come la precedente, su un FPGA Xilinx Spartan-6, questa scheda (Fig. 3) dispone di 54 linee di I/O e 2 MB di SRAM. È anch'essa interfacciata a un microcontrollore Atmel ATmega32U4 e vanta una notevole supporto, essendo fra i prodotti di questa fascia quello

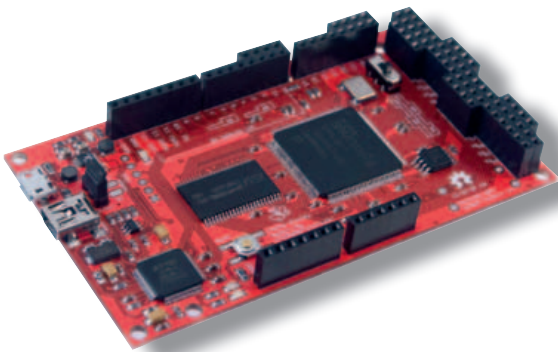


Fig. 3 – Papilio Duo è una scheda di sviluppo FPGA open source con footprint Arduino Mega

che è da più tempo disponibile sul mercato, oltre alla possibilità di interfacciare un gran numero di periferiche. È anche la più costosa di questa minirassegna, anche se si parla sempre di costi molto relativi (mai superiori ai 100 dollari).

La rassegna prosegue con alcune proposte dei maggiori produttori di PFGA.

Kit di sviluppo FPGA di Psg (Altera)

Cyclone IV GX FPGA

La scheda di sviluppo Cyclone IV GX FPGA è una piattaforma di progettazione completa, che comprende l'hardware e il software necessari per lo sviluppo dei progetti basati sugli FPGA GX Cyclone IV di Altera. (ora Psg, Programmable Solutions Group, Intel business

unit). Consente la progettazione integrata mediante il processore Nios II e la memoria SSRAM e dispone di connettori con scheda intermedia ad alta velocità (HSMC) per interfacciare più di trenta diversi HSMC.

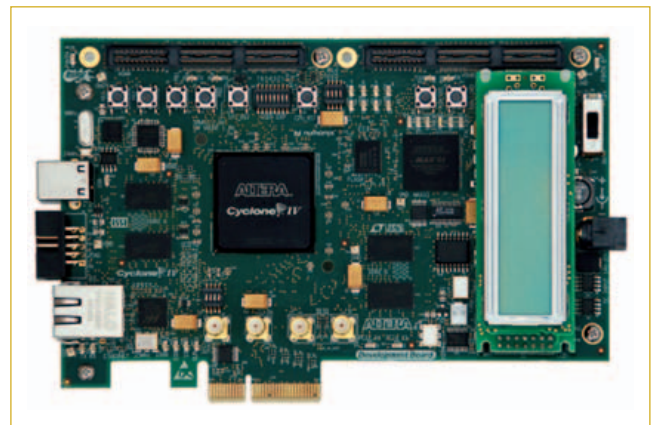


Fig. 4 – La scheda di sviluppo Cyclone IV GX FPGA è una piattaforma di progettazione completa di Psg

Supporta diversi protocolli: RapidIO seriale, 10 Gbit Ethernet, SONET, CPRI (Common Public Radio Interface), OBSAI (Open Base Station Architecture Initiative) e altri. Con questo kit è possibile testare la qualità del segnale degli ingressi/uscite del ricetrasmittitore FPGA fino a 3,125 Gbps.

Il prodotto viene fornito con cavo USB, cavo Ethernet, scheda loopback HSMC, scheda ripartitore di debug HSMC, software Quartus II, libreria IP MegaCore e NIOS II Embedded Design Suite.

Stratix V GX FPGA

È un ambiente di progettazione completo, che comprende l'hardware e il software necessari per lo sviluppo di progetti basati sugli FPGA Stratix V GX.

Oltre alla possibilità di verificare la qualità del segnale degli I/O del ricetrasmittitore FPGA a 10 Gbps+, questo sistema consente di sviluppare e provare i progetti PCIe (PCI Express) 3.0, sviluppare e testare sottosistemi di memoria costituiti da SyncFlash, DDR3 e QDRII, sviluppare e testare SDI con ricetrasmittitori 3G SDI integrati da 75Ω, sviluppare progetti embedded che utilizzano il processore NIOS II e memoria esterna.

È possibile inoltre sviluppare e testare progetti di rete che utilizzano Triple Speed Ethernet MegaCore e jack esterno RJ-45, progetti di reti ottiche utilizzando MAC MegaCore con Ethernet da 10G - 40G e interfaccia ottica QSFP, misurare il consumo energetico dell'FPGA e controllare dodici diversi oscillatori di clock programmabili tramite il controllo di clock GUI.

Kit di sviluppo 100G edizione Stratix V GX

Con questo kit è possibile supportare interfacce di linea 10G/40G e 100G mediante moduli ottici e applicazioni che richiedono interfacce di memoria esterna mediante banchi di memoria DDR-3 da 6 x 32 bit e QDRII BL2 da 1 x 18 bit. Esso consente inoltre di utilizzare le interfacce di sistema tramite due coppie di connettori FCI AirMax, di completare l'analisi del percorso dati (con connettore AirMax) e di linea (con moduli ottici), di valutare le prestazioni del ricetrasmittitore fino a 12,5 Gbps, di verificare la conformità del collegamento del supporto fisico (PMA) ai principali standard, come 10G/40G/100G, Interlaken, CEI-6G/11G, oltre a convalidare l'interoperabilità fra i moduli ottici come SFP, SFP+, QSFP e CFP.

Kit di sviluppo per l'integrità del segnale

Per lo sviluppo di progetti con gli FPGA Stratix V GX e GT sono disponibili anche i kit per l'integrità del segnale del ricetrasmittitore, che consentono di valutare le prestazioni da 600 Mbps fino a 12,5 Gbps; generare e controllare i modelli di PRBS (sequenza binaria pseudo-casuale); modificare dinamicamente la VOD (tensione d'uscita differenziale) pre-enfasi e le impostazioni di equalizzazione per ottimizzare le prestazioni del ricetrasmittitore per il canale o, rispettivamente, per i canali GT; eseguire l'analisi del jitter e verificare la conformità del collegamento del supporto (PMA) agli standard principali, come PCIe (PCI Express), GbE (Gbps Ethernet), XAUI, CEI-6G, Serial RapidIO, interfaccia seriale ad alta definizione (HD-SDI) e altri.

Kit di sviluppo FPGA Xilinx

Evaluation kit Kintex

L'evaluation kit Kintex UltraScale FPGA KCU105 di Xilinx (Fig. 5) è un ambiente di sviluppo per questa famiglia di FPGA di classe ASIC ed è ottimizzato per le applicazioni di prototipazione rapida. Dispone di funzionalità avanzate, come:

- memoria DDR4 a 64 bit;
- due cage SFP+ per Ethernet;
- PCIe Gen3 x8;
- due interfacce FMC (FPGA Mezzanine Card) per l'espansione delle linee di I/O.

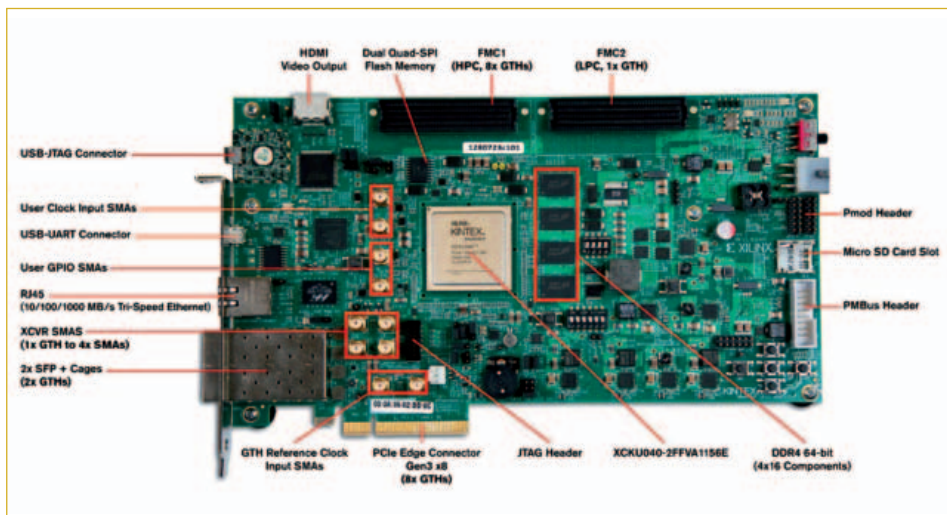


Fig. 5 – L'evaluation kit Kintex UltraScale FPGA KCU105 di Xilinx è un ambiente di sviluppo ottimizzato per le applicazioni di prototipazione rapida

Oltre all'evaluation board KCU105 basata sull'FPGA Kintex UltraScale XCKU040-2FFVA1156E e alle parti ora menzionate, il kit comprende un cavo per fibra ottica, la KCU105 Quick Start Guide e l'accesso a queste risorse:

- suite di progettazione Vivado (Design Edition);
- reference design target per Ethernet, PCIe e altri standard;
- esempi di progetto per il collaudo delle principali interfacce presenti sulla scheda.

Evaluation kit Virtex VCU108

L'evaluation kit Virtex UltraScale FPGA VCU108 di Xilinx è un ambiente di sviluppo per i sistemi di alte prestazioni ed elevato livello di integrazione basati sulla famiglia Virtex UltraScale. È una piattaforma ideale per la realizzazione di prototipi di sistemi che richiedono un data flow massivo e l'elaborazione a pacchetti, come i sistemi 400+ Gbps, l'emulazione su vasta scala e l'elaborazione ad alte prestazioni.

Il kit comprende:

- un'interfaccia di memoria per 4 MB di componenti RLD3;
- due interfacce di memoria per 2,5 GB di componenti DDR4;
- quattro interfacce ottiche per CPF2 e QSFP28 a 28 Gbps;
- PCIe Gen3 x8;
- due interfacce FMC (FPGA Mezzanine Card) per l'espansione delle linee di I/O.

L'evaluation board VCU108 contiene un FPGA Virtex UltraScale XCVU095-2FFVA2104E.

Sono compresi nel kit anche gli adattatori e i cavi SMA e l'accesso:

- alla suite di progettazione Vivado (Design Edition);
- agli esempi di progetto per il collaudo delle principali interfacce presenti sulla scheda.

Sens&go.

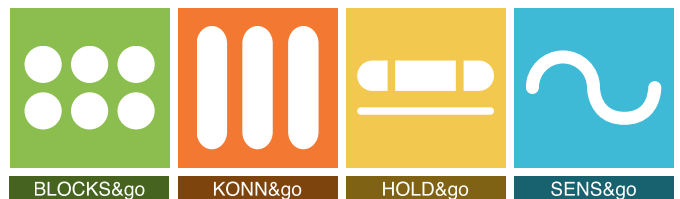
La sensazione di sicurezza che cercavi.



GUARDA TUTTA LA NOSTRA PRODUZIONE
DAL DESIGN ALLA CONSEGNA.



> USA IL QR CODE!



Scopri tutte le linee prodotto Würth Elektronik Stelvio Kontek.

L'evoluzione della trasmissione dei dati in ambito domestico

Paolo Novellini
Antonello Di Fresco
Xilinx

La tecnologia PON – Passive Optical Networking – assicura un equilibrio ottimale fra costi di aggiornamento, prestazioni fornite e sforzi di reingegnerizzazione per l'ultimo miglio

Quindici anni fa, il modo più comune di connettersi a Internet era attraverso un modem analogico, inviando dati attraverso un canale voce telefonico standard. Questa tecnologia in breve tempo dominò il mercato delle comunicazioni, perché era molto economica per l'utente e non richiedeva modifiche alla tecnologia "dell'ultimo miglio", dal momento che usava i doppini esistenti già installati per il traffico telefonico standard. Nessun lavoro di scavo per le strade; nessuna modifica alle centrali telefoniche. Le velocità dei modem raggiungevano velocità di picco di 56 Kbps: questo limite teorico spianò la strada alla tecnologia ADSL. I modem analogici usavano il canale voce esistente, standardizzato dal comitato ITU-T. Questo canale è caratterizzato da una banda limitata (4 KHz, inclusa la banda di guardia, si veda la Figura 1), ed è filtrato

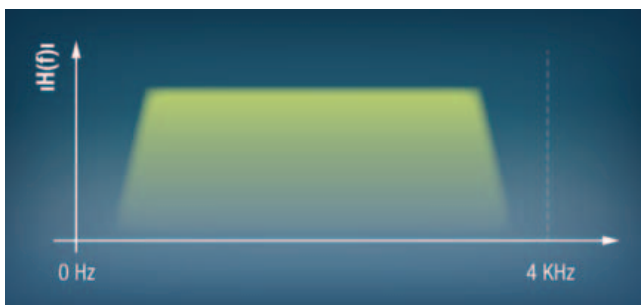


Fig. 1 – Banda disponibile su un doppino

via hardware a livello di centrale telefonica (CO), prima di entrare nel Muldex (Multiplexer Demultiplexer). Quest'ultimo è il dispositivo attraverso il quale il telefono dell'utente si connette con la centrale di telefonica.

Tecnologia ADSL: principi di base

La risposta alla domanda "qual è la massima velocità con cui è possibile trasmettere i dati su un canale ana-

logico da 4KHz" è fondamentale per comprendere la tecnologia ADSL.

La risposta corretta è: "Dipende dal livello di rumore del canale." Claude E. Shannon ha fornito questa risposta nel lontano 1948.

È possibile trasferire dati a qualsiasi velocità, a patto che il livello del rumore sia sufficientemente basso. Shannon è stato in realtà più preciso nel mettere in relazione, in modo quantitativo, la velocità massima dei bit con una determinata banda di canale e con un determinato livello di rumore. La formula utilizzata è la seguente:

$$C = B \cdot \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right)$$

dove C è la velocità massima dei bit espressa in bit/secondo ("capacità"), B è la banda in Hz, S/N è il rapporto segnale/rumore del canale.

L'ITU-T specifica la banda e il livello di rumore per il canale voce, limitando di fatto la sua velocità massima dei bit su un doppino telefonico – e la velocità di 56 Kbps è molto prossima alla capacità del canale.

L'ADSL supera il limite di Shannon sul canale voce, semplicemente non usando il canale voce standard; ma piuttosto usando un altro canale. In una rete telefonica, ciascun utente è connesso alla centrale telefonica attraverso un doppino, che è usato solo per una frazione del tempo – quando si effettua una chiamata – e solo con la banda inferiore del canale di 4 KHz.

La banda al di sopra dei 4KHz è chiaramente inutilizzata. L'ADSL usa questa banda intatta e lascia la banda inferiore da 4 KHz libera per il canale voce standard. È così possibile usare il telefono per le chiamate vocali e scambiare dati allo stesso tempo.



Fig. 2 – I dati su una linea ADSL sono trasferiti su doppino usando la banda disponibile al di sopra di 4 KHz

A questo punto bisogna analizzare ampiezza e rumorosità del canale ADSL. Poiché non si tratta di parametri standardizzati, ciascun modem ADSL misura il rumore di linea in fase di avvio e quindi determina la velocità ottimale dei bit in relazione al canale utente, come mostrato in figura 2.

Ciascun utente si connette alla centrale telefonica a una velocità che dipende dal canale stesso: questo dato è riportato sul pannello di controllo del modem ADSL presente nell'abitazione.

La tecnologia ADSL è senza dubbio un'idea brillante: utilizza in modo ottimale i cavi che sono già presenti e interrati, non richiede modifiche tecnologiche per l'ultimo miglio, mentre i vecchi telefoni sono ancora compatibili con la nuova tecnologia. L'unico dispositivo richiesto è un filtro presso l'abitazione dell'utente (noto come "splitter") che separa la banda del segnale voce telefonico dalla banda ADSL. In sintesi, è elegante e molto economica.

La centrale telefonica è dotata di un filtro simile per ciascuna linea. Questo filtro connette il canale voce al Muldex e la banda superiore della linea ad un nuovo dispositivo che gestisce esclusivamente il traffico

dati chiamato DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer). Gli operatori telecom devono solamente collocare un DSLAM nei pressi di ciascun Muldex in corrispondenza di ciascuna centrale di commutazione per fornire il servizio ADSL ai clienti (Fig. 3).

Il DSLAM è una macchina che gestisce unicamente il traffico dati, dotata di un'interfaccia analogica. Essa raccoglie i dati ADSL da un grande numero di abbonati. Tutti questi dati sono generalmente inviati a un FPGA, dove sono elaborati ed aggregati su un canale Ethernet. Un canale Ethernet ad alta velocità è generalmente connesso ad Internet o trasportato attraverso una rete SDH o OTN. Gli standard ADSL hanno subito un'evoluzione costante, e le connessioni a livello di dorsale di un DSLAM, in cui ha luogo la connessione ad Internet, sono disponibili in molte varianti a seconda della configurazione di rete: Ethernet, XAUI, SDH e OTN, solo per nominarne alcune.

Queste sono le condizioni ideali per l'uso di un FPGA, in quanto è possibile realizzare una connessione dorsale completamente programmabile e seguire l'evoluzione degli standard ADSL usando i dispositivi programmabili. Nel catalogo di IP dell'ambiente di progettazione

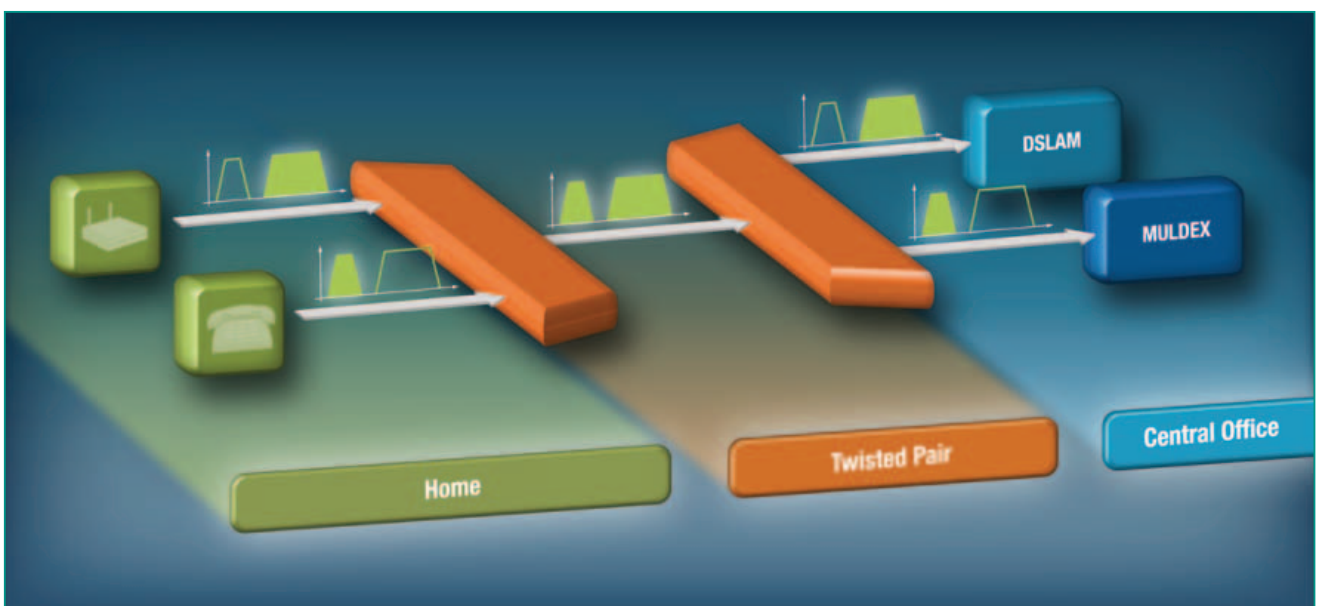


Fig. 3 – L'architettura ADSL come "estensione" della rete precedente di tipo voce

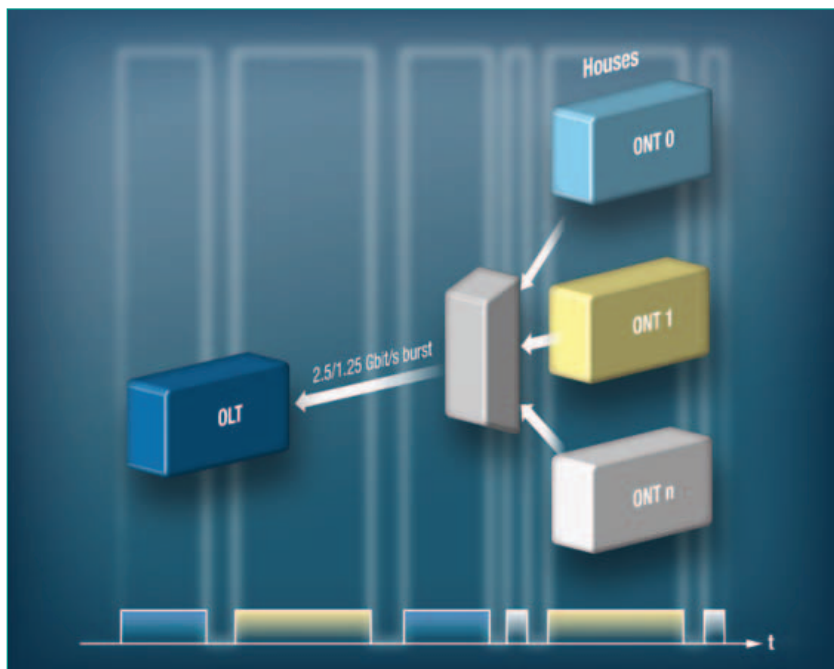


Fig. 4 – Una rete PON in direzione verso la centrale di commutazione

Vivado è possibile inserire pressoché qualsiasi protocollo standard di tipo datacom in un FPGA di Xilinx premendo semplicemente un tasto.

Benchè brillante, anche l'ADSL ha i suoi limiti. Questo è il motivo per cui il mercato si è evoluto verso la tecnologia PON (Passive Optical Networking).

Di nuovo, il limite della tecnologia ADSL è imposto dal Teorema di Shannon ed è difficile utilizzare l'ADSL a velocità superiori a 15 Mbps usando i doppini. Non si tratta di un limite della tecnologia ADSL in sé; piuttosto è la distanza media fra l'utente e la centrale telefonica che determina il limite. Per ottenere una maggior velocità è necessario cambiare l'"ultimo miglio", minimizzando nel contempo il costo legato alla modifica delle relative infrastrutture. Naturalmente è possibile fornire connettività di tipo SDH (con connettività Ethernet) a ciascun cliente per soddisfare queste esigenze, ma sarebbe troppo costoso. La tecnologia PON è stata la risposta a questo problema perché assicura un equilibrio ottimale fra costi di aggiornamento, prestazioni fornite e sforzi di reingegnerizzazione minimi per l'ultimo miglio.

Tecnologia PON: principio di funzionamento

I fornitori di servizi mettono a disposizione un singolo cavo su fibra fino ai "limiti dell'edificio", in un raggio di poche centinaia di metri dai clienti. Non c'è un cavo in fibra per ciascun utente. Un cavo in fibra sostituisce decine di doppini. Uno splitter ottico passivo fornisce un cavo in fibra a ciascun utente e gli utenti accedono solo alla propria porzione dei dati trasmessi in multicast dalla centrale telefonica, con accesso protetto da un meccanismo di cifratura. Nella direzione che va

verso la centrale telefonica (Figura 4), un cavo in fibra che parte da ciascun utente passa attraverso uno splitter passivo e viene moltiplicato su una singola fibra presso la CO. L'apparecchio situato presso quest'ultima che riceve i dati di cavo in fibra è chiamata OLT (Optical Line Termination). Questa architettura è radicalmente diversa da quella di una rete ADSL. Il vantaggio della tecnologia PON è che le cabine in strada sono ora realizzate in tecnologia ottica, e sono ancora di tipo passivo. Non ci sono componenti attivi in cabina. Questo è un vantaggio chiave della tecnologia PON: in questo modo sono minimizzati i costi di manutenzione per i fornitori di servizi.

Lo svantaggio è che il fornitore di servizi deve sostituire i doppini esistenti con un numero (limitato) di cavi in fibra. Per contenere i costi di migrazione (a spese delle prestazioni), in molti Paesi le reti PON vengono installate sotto forma di reti ibride. Gli utenti si connettono alla cabina in strada con l'ADSL, ma la connessione dalla strada all'OLT è di tipo ottico.

L'ADSL opera molto più velocemente con questo approccio ibrido perché il DSLAM si trova solo a poche centinaia di metri dall'utente, non presso la CO. Il vantaggio è che la cabina ibrida in strada è ora attiva perché ospita un piccolo DSLAM. La tecnologia PON rappresenta un compromesso bilanciato fra costi e prestazioni. Non è una soluzione ottimale dal punto di vista tecnico, come era il datato modem da 56Kbps, ma è scalabile per il futuro. C'è un altro aspetto tecnologico da non sottovalutare degli apparecchi OLT è la loro interfaccia. Nella direzione che va verso la centrale telefonica, tutti gli utenti sono connessi allo stesso ricevitore attraverso uno splitter ottico passivo. Gli utenti devono quindi trasmettere ad intermittenza, uno alla volta, perché essi condividono un singolo supporto su fibra verso l'OLT. Tutte le trasmissioni operano alla stessa frequenza, con una fase dipendente dall'utente. Il ricevitore dell'OLT risincronizza la sua fase di campionamento all'inizio di ciascuna sessione di trasmissione per ricevere correttamente i dati.

Ciascuna sessione colloca uno schema specifico all'inizio della medesima, detto preambolo, che aiuta l'OLT ad ottenere l'aggancio per ciascuna sessione di trasmissione specifica. Il ricevitore di interfaccia di ciascun OLT è chiamato unità "BCDR" (Burst-mode Clock and Data Recovery).

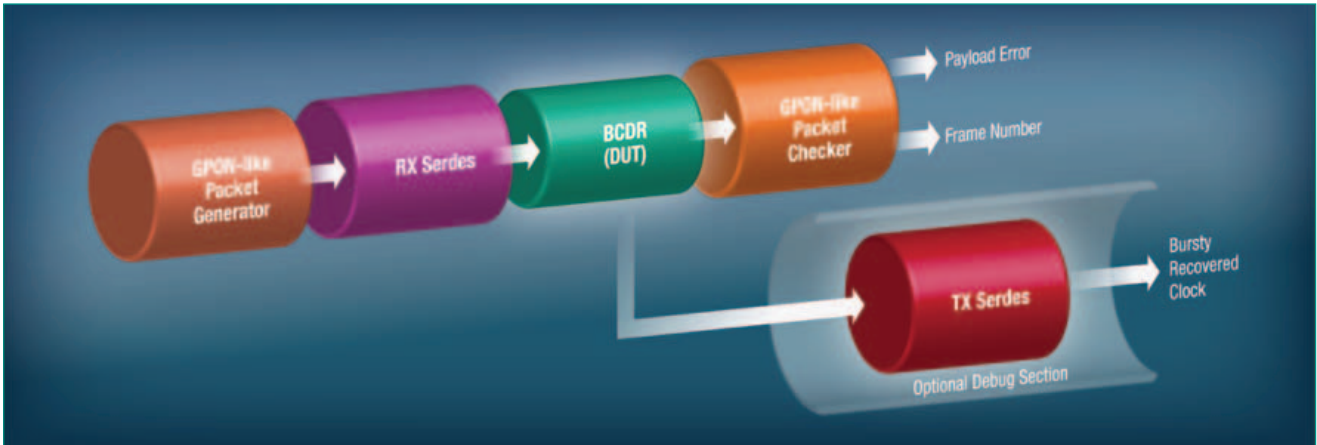


Fig. 5 – Ambiente di simulazione fornito con l'unità BCDR

L'aumento del tempo di preambolo semplifica la progettazione dell'unità BCDR, ma chiaramente un lungo preambolo riduce l'efficienza di banda verso la centrale telefonica. L'unità BCDR costituisce un componente OLT chiave. La sua efficienza influenza direttamente l'efficienza di trasmissione della linea PON verso la CO e, di conseguenza il rapporto ricavi/bit dell'operatore PON.

Una gamma completa di soluzioni BCDR

La tecnologia FPGA di Xilinx è ideale per l'implementazione di OLT, non solo nei terminali utenti come era per i DSLAM, ma anche nell'interfaccia. Xilinx offre l'insieme più completo di soluzioni BCDR con le proprie famiglie di dispositivi interamente programmabili Xilinx UltraScale. Queste soluzioni operano a 1,25Gbps ed a 2,5Gbps. Entrambe le velocità sono disponibili su ogni porta SerDes UltraScale, persino per la fascia di velocità più bassa. In questo modo le famiglie di dispositivi UltraScale forniscono attualmente una piattaforma scalabile per gli OLT di tipo GPON, XGPON e NGPON2 con funzionalità aggiuntive disponibili per progetti futuri.

Nello specifico, il BCDR opera con un tempo di aggancio deterministico a 32 bit per una comunicazione efficiente verso la centrale telefonica. Questa capacità supera le specifiche ITUT G984, G987 e G989. Il BCDR è fornito con istruzioni e garanzie che supportano gli utenti nelle fasi di simulazione e validazione del BCDR. Per un integratore, il problema principale è la scelta di un prodotto. Un BCDR può solo essere testato in un ambiente PON, che è il prodotto dell'integratore. Non è possibile sviluppare prima il prodotto e poi validare il BCDR. Questo è il motivo per cui Xilinx offre un'infrastruttura a supporto del BCDR. Assieme a quest'ultimo, l'utente riceve un banco di test completo con un generatore di pacchetti ed un controllore usato per verificare il corretto funzionamento del BCDR.

Questo ambiente di sviluppo non solo effettuerà il test sul BCDR, ma lo sottoporrà a sollecitazioni per verificare le sue prestazioni limite. Di seguito alcuni esempi:

- viene generato un insieme di più unità di rete ottica (ONU);
- le ONU possono essere forzate in modo da operare in modalità "hammer", in cui la fase di salto da pacchetto a pacchetto è sempre lo 0,5% dell'intervallo unitario. L'obiettivo è assicurare che il BCDR sia assolutamente insensibile a tale fluttuazione;
- tutti i pacchetti generati in modalità hammer sono spostati di 1 psec ogni volta che un pacchetto multiplo è riavviato, per assicurare che il rivelatore di fase del BCDR non abbia aree "morte". Il tempo di aggancio deve sempre essere di 32 bit – breve e deterministico;
- è anche possibile modificare la lunghezza del preambolo del pacchetto da 0 fino a 8K e più, soddisfacendo i requisiti più stringenti delle PON fissati dall'ITU.T e quelli meno stringenti di IEEE.

La figura 5 illustra l'architettura dell'ambiente di simulazione fornita attraverso il BCDR in XAPP1277.

L'ambiente di simulazione gira mediante uno script. È possibile visualizzare le forme d'onda nel giro di pochi minuti senza dover scrivere una singola riga di codice. Questo ambiente è stato progettato per clienti che si trovano in una fase nella quale desiderano scegliere il prodotto e non sono ancora pronti per integrarlo. Per un fornitore di hardware, l'infrastruttura per le prove di stress del software costituisce un buon punto di partenza. Tuttavia, l'utente vorrà esaminare il funzionamento dell'hardware e questo è il compito della seconda infrastruttura BCDR, che usa il Kit di Caratterizzazione KCU1250 per l'FPGA UltraScale Kintex. Questa piattaforma genera e controlla i pacchetti in hardware in modo continuo e non a livello di singolo errore sui bit o perdita di un singolo pacchetto.

A questo punto è utile chiedersi come sia possibile emulare un ambiente PON con una scheda demo ed effettuare un test di tipo hammer su un BCDR con quest'ultima.

I dati verso la centrale telefonica sono sempre sintetiz-

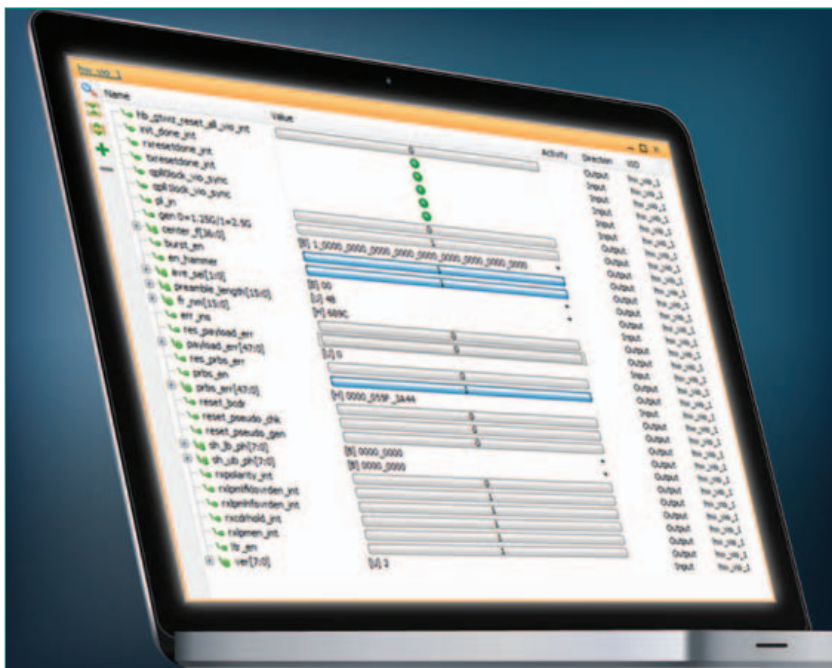


Fig. 6 – Vivado Hardware Analyzer all'interno del banco di prova hardware

zati a velocità doppia e il serializzatore in trasmissione genera sempre due bit identici per ciascun bit diretto verso la CO. In questo modo, a livello di struttura, la piattaforma hardware può emulare un salto di 0,5 intervalli unitari fra due pacchetti consecutivi – il caso peggiore in un ambiente PON. Una piattaforma hardware sollecita il BCDR, inserendo una fase che simula

che talvolta preoccupa gli utenti che non hanno grande familiarità con la tecnologia FPGA, perciò la piattaforma BCDR include istruzioni con descrizioni passo-passo per la configurazione del SerDes, per aiutare l'utente a impostare un'interfaccia in un'unità OLT di una PON. La figura 7 mostra come la piattaforma guida l'interfaccia GUI Wizard del Gigabit Transceiver (GT) e

il caso peggiore fra ciascuna coppia di pacchetti.

Il carico utile in questa piattaforma è una sequenza PRBS troncata, che si riavvia dopo il delimitatore in ciascun pacchetto. Se il BCDR salta un pacchetto, si osserverà un errore nel carico utile.

È anche prevista la possibilità di modificare la lunghezza del preambolo in corso d'opera. Il banco di prova completo è definibile attraverso script, e Vivado Hardware Analyzer è incluso in questo testbench assieme a numerosi controlli, come mostrato in figura 6.

Oltre al test hammer, all'inserimento degli errori e all'accumulo, è possibile modificare in corso d'opera le numerose caratteristiche del SerDes e molte funzionalità del BCDR – come la sua banda digitale. La configurazione del SerDes costituisce un altro aspetto

che talvolta preoccupa gli utenti che non hanno grande familiarità con la tecnologia FPGA, perciò la piattaforma BCDR include istruzioni con descrizioni passo-passo per la configurazione del SerDes, per aiutare l'utente a impostare un'interfaccia in un'unità OLT di una PON. La figura 7 mostra come la piattaforma guida l'interfaccia GUI Wizard del Gigabit Transceiver (GT) e

cela la complessità dell'hardware. Queste tecniche consentono di selezionare un prodotto complesso come un BCDR usando semplicemente una GUI. Una volta valutato il BCDR, il banco di prova dell'hardware è il miglior punto di partenza per il progetto reale. È possibile includere il BCDR semplicemente rimuovendo il generatore/controllore del pacchetto demo e sostituendo tali moduli con un MAC PON reale.

La famiglia UltraScale di Xilinx è attualmente in produzione. I BCDR da 1,25Gbps e da 2,5Gbps sono disponibili attraverso XAPP1277. Con la già citata IP per reti PON e il gran numero di dispositivi UltraScale interamente programmabili già in produzione, Xilinx offre la piattaforma ideale e più scalabile per progettare gli apparecchi OLT di prossima generazione.

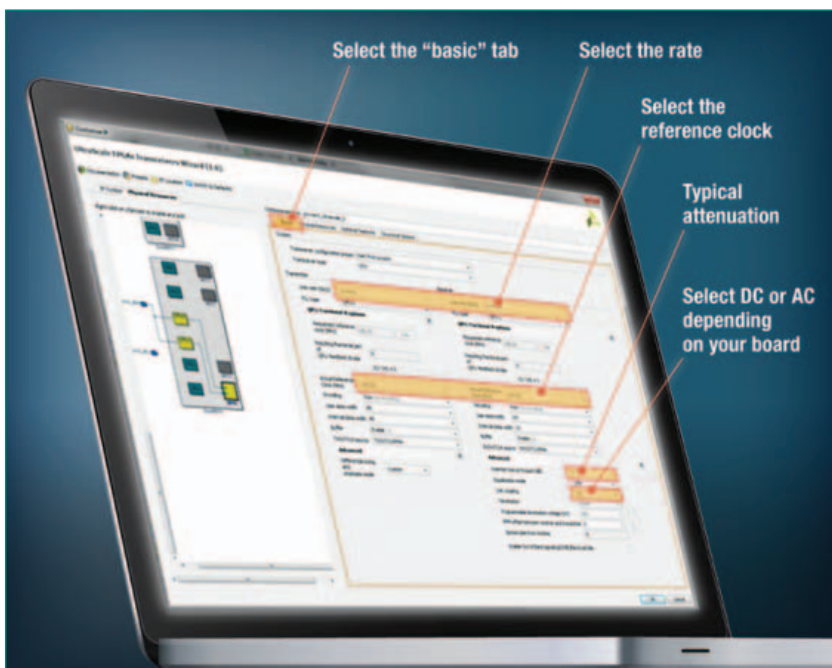
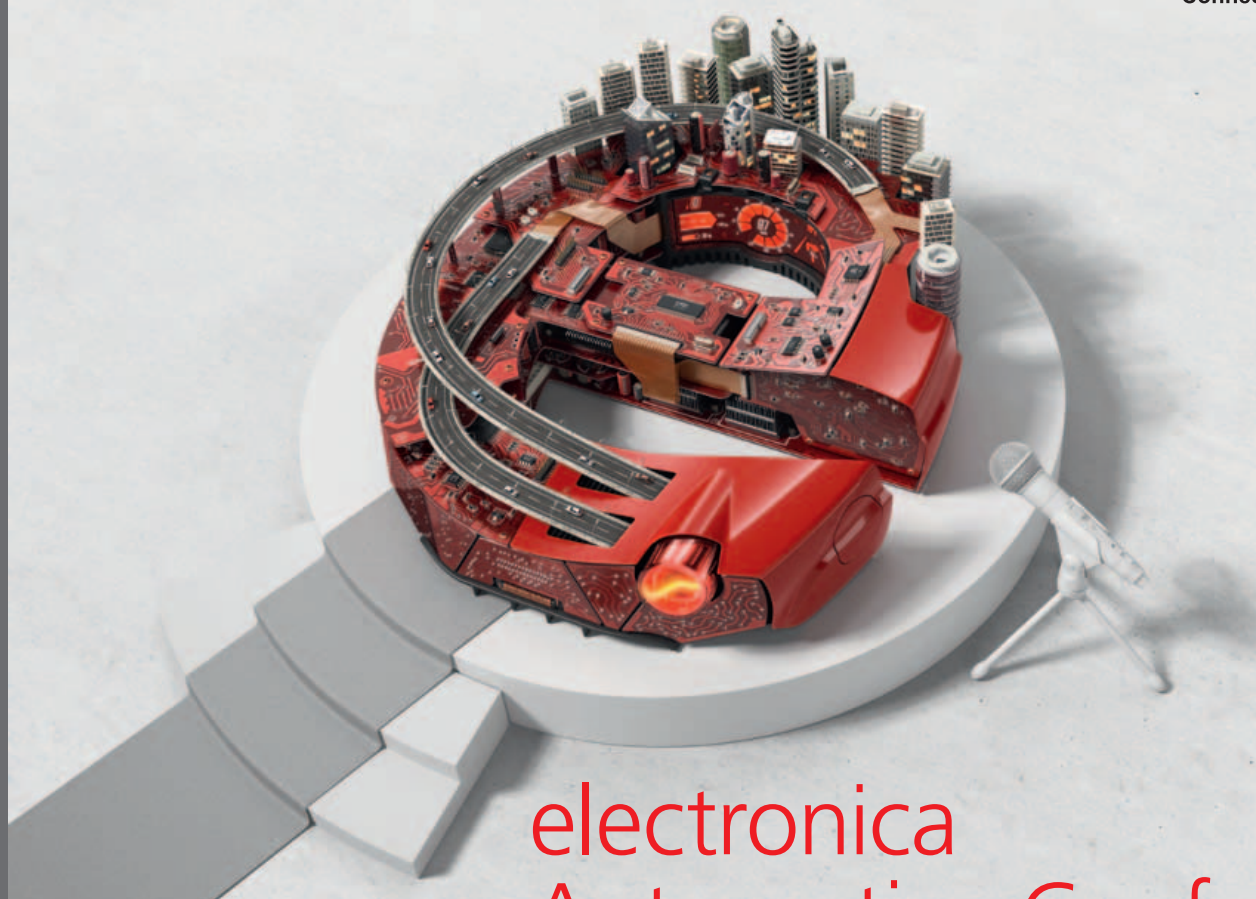


Fig. 7 – La configurazione del SerDes per l'impostazione di un'interfaccia OLT a più velocità



Messe München

Connecting Global Competence



electronica Automotive Conference.




International Conference on Technologies and Strategies
for Automotive Electronics and Components.

Topics:

- Safety and security
- Autonomous driving
- Interior electronics

Information & Registration:
electronica.de/en/automotiveconference

List of speakers (excerpt):

								
Simon Fürst BMW Group for AUTOSAR	Andreas Klage DRÄXLMAIER Group	Dr. Ludger Laufenberg Kostal	Wolfgang Lenders BMW Car IT	Steve Nadig Daimler Trucks	Dr. Reinhard Ploss Infineon Technologies	Dr. Stefan Poledna ITTech	Martin Schleicher Elektrobit	Dirk Wollschläger IBM

electronica Automotive Conference November 7, 2016 | Messe München

The conference is held within the scope of **electronica**, the World's Leading Trade Fair for Electronic Components, Systems and Applications.

Rappresentanza per l'Italia: Monacofiere Srl
Tel. +39 02 4070 8301 | info@monacofiere.com



electronica 2016
inside tomorrow

Sensori capacitivi per il rilevamento di prossimità

Lacio di Jasio
Business development
manager Europe - Mcu8
Microchip

Con i sensori capacitivi è possibile realizzare un'antenna di prossimità con consumi inferiori e costi ridotti rispetto a un'implementazione basata sulla classica tecnologia a infrarossi

I sensori di prossimità tradizionali caratterizzati da un raggio d'azione (range) esteso hanno finora utilizzato la tecnologia a infrarossi caratterizzata da alti costi ed elevati consumi di potenza. Il rilevamento capacitivo, d'altro canto, si propone come una valida soluzione alternativa più economica e in grado di garantire minori consumi di potenza.

Una tipica applicazione potrebbe essere una antenna di prossimità, nota anche come pad capacitivo. I parametri di progettazione da tenere in considerazione sono la dimensione dell'antenna, la sua posizione rispetto al piano di massa e le impostazioni specifiche all'interno del sensore capacitivo che in questo caso è un dispositivo della linea RightTouch di SMSC, azienda facente parte di Microchip Technology. Attenendosi a poche e semplici linee guida, il dispositivo RightTouch è in grado di rilevare l'approssimarsi di un utente o il movimento di oggetti metallici nelle vicinanze.

Tre sono gli elementi fisici di progettazione critici necessari da tenere in considerazione per ottenere il massimo raggio d'azione di rilevamento con un'elevata intensità di segnale e basso rumore. In primo luogo, la distanza tra antenna e piano di massa deve essere la maggiore possibile; il piano di massa in questo caso potrebbe essere qualsiasi strato della scheda PCB come pure oggetti metallici posti nelle vicinanze. In secondo luogo l'antenna deve essere la più grande possibile. Infine, il libertà di movimento dell'antenna all'interno del sistema deve essere limitata: per conseguire questo obiettivo è possibile ricorrere a nastro biadesivo, adesivi, graffette o altro ancora.

La progettazione inizia con la definizione del raggio d'azione e della funzione. Per esempio, si può definire

un raggio di azione di 5 cm per il rilevamento dell'avvicinamento a una scheda pulsanti per monitor o di 25 cm per il rilevamento dell'avvicinamento a una cornice fotografica digitale di 25 cm.

Piano di massa

Qualsiasi piano di terra o superficie metallica posta in prossimità dell'antenna ridurrà il range del rilevamento di prossimità. I piani di massa hanno due effetti sulla prossimità. Il primo è che questi schermano l'oggetto in avvicinamento se quest'ultimo viene posto sul percorso dell'oggetto, di fatto riducendo il raggio d'azione del sensore. Il secondo è che aumentano la capacità di base una volta posti direttamente al di sotto o adiacenti all'antenna di prossimità.

Nello spazio libero, un'antenna può rilevare o emettere liberamente in qualsiasi direzione con un'attenuazione molto ridotta. Quando viene introdotto un piano di massa, i segnali emessi o rilevati dall'antenna terminano sul piano stesso. Al diminuire della distanza tra massa e antenna anche l'intensità del campo radiante diminuisce. Quindi se un piano di massa è posto via via più vicino all'antenna, anche la distanza di rilevamento si riduce progressivamente.

Un piano di massa contribuisce all'aumento della capacità dell'antenna rispetto al valore che avrebbe se la medesima antenna si trovasse nello spazio libero. Antenne di grandi dimensioni poste in prossimità di un piano di massa (come ad esempio una piazzola solida di area pari a 25 cm² con un piano di massa solido su una scheda PCB a doppio strato da 0,08 cm) supererà il range di calibrazione dei dispositivi SMSC.



Fig. 1 – Sulla sinistra, i LED sono spenti ma non appena la mano si avvicina i LED vengono accesi, come mostrato sulla destra

Costruzione e forma dell'antenna

Il progetto di ogni singolo sistema è unico in quanto deve soddisfare precisi criteri estetici e vincoli fisici. Le forme dell'antenna ad anello (loop antenna) – piste di grandi dimensioni con il centro vuoto – sono adatte per dispositivi di ampie dimensioni quali cornici fotografiche e tastiere. I pad solidi, invece, sono più adatti per l'uso in applicazioni che prevedono schede con pulsanti di dimensioni inferiori. I loop contribuiscono a ridurre la capacità complessiva "vista" dal dispositivo e a creare un'area di copertura maggiore. La forma tipica di un pad è più adatta a schede di piccole dimensioni dove la distanza da terra è limitata e l'area del pad è necessaria per generare il raggio d'azione desiderato. Una antenna ad anello può avere qualsiasi rapporto d'aspetto, come ad esempio 20 x 20 cm o 5 x 40 cm. La decisione sarà presa in base alla funzione desiderata e al fattore di forma. Loop di soli 1 x 1 cm creano un grado di prossimità ridotto. Loop di 30 x 30 cm (filo di 30AWG) danno invece vita a range di prossimità più esteso. Loop più grandi, o filo di diametro maggiore possono provocare il superamento del range di calibrazione del dispositivo per cui la capacità di base totale dovrebbe non risultare superiore a 45pF al fine di prevenire situazioni di "fuori scala" nell'intervallo di temperature previste o in situazioni non convenzionali (come ad esempio la calibrazione in presenza di detriti sul sensore). Nel caso un pad rappresenti la soluzione migliore per la particolare applicazione considerata, la forma non presenta un problema. Un pad lungo e stretto di 1 x 25 cm (25 cm²) sarebbe senz'altro adatto per la parte inferiore o laterale di un monitor LCD. Se lo spazio a disposizione fosse ancora maggiore, un pad di dimensioni pari a 5 x 5 cm (25 cm²) creerebbe una sorta di "cupola" di ampie dimensioni per il rilevamento di prossimità, così come un pad circolare con un raggio di 2.83 cm (circa 25 cm²). Se la capacità fosse troppo grande, la sagoma potrebbe essere convertita in un anello rimuovendo l'area centrale del quadrato o del cerchio. Non esistono praticamente vincoli per quanto riguarda le forme: un'antenna può

assumere forme circolari, ovali, quadrate, rettangolari o addirittura serpentine attorno alle schede. L'efficacia complessiva dell'antenna non è determinata dalla forma bensì dall'area del conduttore relativa all'utente o all'oggetto in avvicinamento alla zona di prossimità. Il range di prossimità è direttamente proporzionale alla dimensione dell'antenna. Antenne più grandi garantiscono raggi d'azione di rilevamento di prossimità maggiori. Le antenne ad anello possono essere realizzate mediante solide spire di rame con o senza isolamento, circuiti flessibili oppure direttamente su una scheda PCB. Nel caso si utilizzino delle spire, rigide o intrecciate, le prestazioni saranno simili, tuttavia il filo rigido è più semplice da assemblare in un processo produttivo. Fili di sezione maggiore garantiranno un raggio d'azione più elevato grazie all'aumento della superficie. Vincoli di natura fisica potrebbero porre dei limiti alle dimensioni dei fili da utilizzare. All'inizio del progetto è possibile utilizzare conduttori di diametro pari a 30AWG e utilizzare diametri via via maggiori finché non siano stati raggiunti il raggio d'azione desiderato, i vincoli estetici o i limiti di calibrazione. Nel caso di una antenna ad anello implementata su una scheda PCB, maggiore è l'ampiezza della pista maggiore sarà il raggio d'azione. Una pista di larghezza minima pari a 0,18 mm funzionerà come antenna, anche se piste più ampie garantiranno un raggio d'azione maggiore. Le forme delle piazzole sulla scheda PCB debbono seguire le stesse linee guida: aumentare la superficie e minimizzare la distanza con la massa.

Configurazione

Una volta progettata e assemblata l'antenna, è necessario procedere alla scrittura del software di configurazione. Sono due gli aspetti critici della programmazione software da tener presente per ottenere il massimo raggio di rilevamento con elevata intensità di segnale e basso rumore. Il primo è aumentare il guadagno e la sensibilità nel dispositivo e il secondo è ridurre il valore medio del rumore. Nell'offerta di SMSC sono presenti due tipologie di dispositivi per

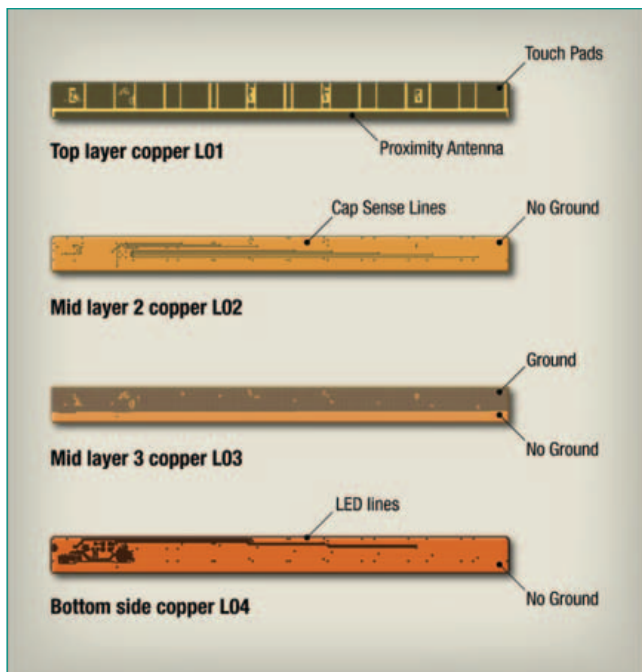


Fig. 2 - Visualizzazione Gerber della scheda con pulsante

il rilevamento di prossimità. Mentre nella prima la modalità di prossimità è integrata (CAP1114 e CAP1214), nella seconda tale modalità è definita dall'utilizzatore (famiglia CAP1188). Nel seguito saranno riportati tre esempi di prossimità. Il primo è rappresentato da una cornice fotografica con una antenna ad anello di ampie dimensioni costituita da un conduttore solido. Il secondo prevede una scheda a pulsanti con un'antenna lunga e sottile per rilevare l'avvicinarsi di un utilizzatore e illuminare le funzioni dei pulsanti. Il terzo esempio contempla l'uso di EVB-CAP1188 di SMSC ed evidenzia la possibilità di utilizzare sia un pad lungo e sottile sia un'antenna ad anello basata su PCB. Nel primo caso l'obiettivo è l'accensione dei LED per indicare la posizione dei sensori tattili quando l'utilizzatore si avvicina alla cornice da qualsiasi direzione e si trova a una distanza di circa 25 cm (Fig. 1). In questo caso le dimensioni sono le seguenti: 25 x 20 cm (contenitore esterno), 17,5 x 19 cm (LCD) e 24 x 19 cm (antenna). Il filo di prossimità utilizzato aveva un diametro di 24 AWG e la capacità calibrata di 45 pF. Il raggio d'azione del rilevamento di capacità era compreso tra 24 e 26 cm. Nel secondo esempio (Fig. 2), l'obiettivo è rilevare l'avvicinamento dell'utente (frontalmente o lateralmente) alla scheda con pulsanti con l'accensione dei LED che si verifica a una distanza di 5 cm per mostrare le icone che indicano le funzioni del sensore. In questo caso la scheda misura 190 x 15 mm e l'antenna di prossimità 188 x 2,5 mm. Non c'è massa sotto l'antenna di prossimità su qualsiasi strato. La capacità calibrata è di 15 pF mentre il raggio d'azione del rilevamento di prossimità è di 7 cm. Il terzo e ultimo esempio (Fig. 3) prevede un'antenna ad anello di piccole dimensioni: in questo caso l'utilizzatore si avvicina alla scheda frontal-

mente e a una distanza di 6 cm al di sopra dei LED questi si accendono per indicare la distanza di prossimità. La scheda misura 95 x 50 mm con il loop di prossimità di dimensioni pari a 82 x 10 mm; il touch pad non è connesso. Il filo di prossimità è una pista di 0,18 mm e non esiste massa sotto l'antenna di prossimità su qualsiasi strato. La capacità calibrata è di 44 pF, ridotta a 37 pF a causa della lunghezza delle piste che vanno dal chip all'antenna e della presenza di parecchie vias. Il raggio di azione del rilevamento capacitivo era di 6 cm.

Altre considerazioni

Le regole base di progettazione qui illustrate rappresentano una base solida per realizzare un progetto di rilevamento capacitivo affidabile. A volte può capitare che i requisiti di progetto siano più rigorosi. Per

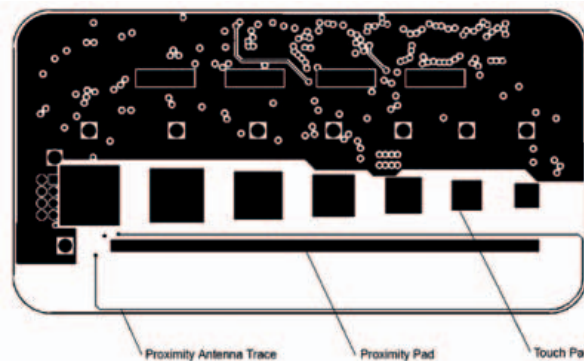


Fig. 3 - Visualizzazione Gerber della EVB-CAP1188

esempio, in un ambiente caratterizzato dalla presenza di elevato rumore RF potrebbe essere necessario aggiungere un condensatore di capacità compresa tra 5 e 15 pF a massa in prossimità del dispositivo per fornire un percorso alla radiofrequenza prima di entrare nel dispositivo. Un percorso RF può essere creato anche aumentando leggermente la massa sotto il pad di prossimità. Una resistenza in serie da 100Ω (max 500Ω) può costituire un piccolo filtro RC per separare il rumore prima che entri nel dispositivo. Se la capacità di base è maggiore di 50 pF è sufficiente aggiungere un condensatore di capacità compresa tra 25 e 40 pF in serie al pad di prossimità per rientrare nel range. Inoltre è consigliabile cercare di ridurre l'area del pad di prossimità e la superficie della massa sotto e attorno al pad stesso. Nel corso dell'articolo sono quindi state illustrate tre differenti modalità di utilizzo dei sensori capacitivi della famiglia RightTouch in applicazioni di rilevamento di prossimità su distanze comprese tra 4 e 26 cm. I dispositivi in questione risultano altresì adatti per rilevamenti con distanze variabili da 1 a 28 cm.



 **CIBUSTEC**
Parma, 25-28.10.2016
Visitali al Pad. 3, Stand A008

Il Servo Inverter i700 per applicazioni multiasse è così flessibile e compatto che puoi impiegarlo praticamente ovunque. È la soluzione ideale per semplificare l'automazione della tua macchina con il controllo del moto centralizzato: dall'installazione all'engineering, dall'integrazione del drive alla messa in servizio e alla manutenzione.

Per informazioni: tel. 02.270.98.1, info@lenzeitalia.it, www.lenzeitalia.it

Industry
4.0

Lenze

As easy as that.

Livellamento della potenza in DC utilizzando MLCC di elevata capacità

Yoshimasa Goto
Product engineer
Murata Manufacturing Company

Grazie alla continua evoluzione tecnologica è ora possibile utilizzare i condensatori ceramici multistrato per il livellamento delle tensioni di alimentazione in DC al posto degli analoghi dispositivi elettrolitici a polimero conduttivo

Oggigiorno, la maggior parte delle applicazioni utilizza un adattatore AC o un alimentatore AC/DC per fornire la tensione DC richiesta per alimentare le varie sezioni di un progetto. In alcuni progetti viene utilizzato un singolo rail (terminale) di alimentazione in DC per generare i livelli di tensione aggiuntivi come richiesto quando si utilizzano circuiti integrati di potenza specifici. Condensatori caratterizzati da valori di capacità superiori a 100 μF e denominati condensatori di livellamento (smoothing capacitor), sono utilizzati come dice il nome stesso per livellare le fluttuazioni della tensione DC che si possono verificare a causa di variazioni delle condizioni di carico, di transistori e di problemi in fase di raddrizzamento. Nei progetti odierni che utilizzano i semiconduttori più avanzati bisogna tener conto del fatto che questi ultimi richiedono tensioni di alimentazione sempre più ridotte (che in alcuni casi può essere di soli 0,6 VDC). Da qui la necessità di utilizzare condensatori di livellamento a bassa impedenza per assicurare la stabilità del circuito.

Un confronto tra i condensatori MLCC e a polimero conduttivo

Nella tabella 1, che riporta i vari tipi di condensatori disponibili, classificati in base alla loro struttura base e ai materiali utilizzati per la loro realizzazione, sono evidenziati vantaggi e svantaggi di ciascuna tipologia. Esaminando la tabella si può osservare che l'utilizzo dei condensatori ceramici multistrato (MLCC - Multi

Layer Ceramic Capacitor) comporta un certo numero di vantaggi. Tra i principali si possono annoverare compattezza dimensionale, elevata affidabilità rispetto agli altri tipi di condensatori, e bassa impedenza, o resistenza equivalente serie (ESR). Il prezzo, inoltre, è particolarmente competitivo. Non mancano comunque gli svantaggi: i condensatori MLCC evidenziano una

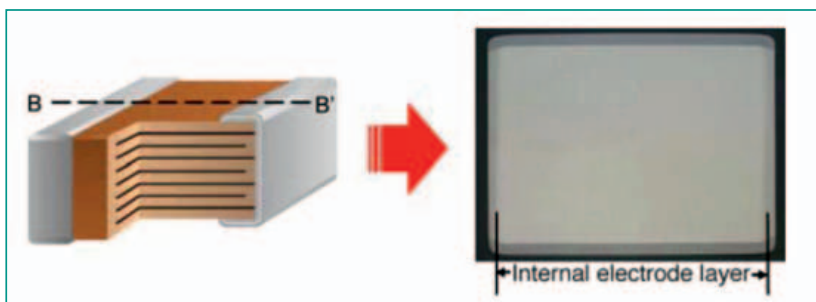


Fig. 1 - Sezione trasversale di un condensatore MLCC da 330 μF di dimensioni pari a 3,2x2,5mm

dipendenza della capacità dalla temperatura, mentre il valore della capacità effettiva diminuisce con l'applicazione di una tensione. Quest'ultimo fenomeno è noto come polarizzazione in continua (DC bias). Di conseguenza molti condensatori di piccole dimensioni e di elevata capacità sono di tipo MLCC mentre la maggior parte dei condensatori di livellamento, per i quali sono richiesti valori di capacità superiori a 100 μF e bassa impedenza, sono condensatori elettrolitici a polimero conduttivo.

In ogni caso, gli svantaggi legati all'uso degli MLCC come condensatori di livellamento si sono via via attenuati, grazie a progressi tecnologici finalizzati all'au-

Tipo	Condensatore ceramico multistrato	Condensatore elettrolitico in alluminio a polimero conduttivo (H chip)	Condensatore elettrolitico al tantalio a polimero conduttivo	Condensatore elettrolitico in alluminio a polimero conduttivo (V chip)	Condensatore elettrolitico al tantalio (tipo MnO ₂)	Condensatore elettrolitico in alluminio (tipo elettrolita)
Aspetto						
Capacità massima	~330 µF	~560 µF	~1.000µF	~3.900µF	~2.200µF	~10.000µF
Dimensioni	●	○	○	×	○	×
ESR/ZSRF	●	○	△	△	×	×
Riscaldamento dovuto alla corrente di ondulazione	●	○	△	△	×	×
Caratteristiche in temperatura	△	●	●	●	●	○
Caratteristiche della polarizzazione in DC	△	●	●	●	●	●
Affidabilità sul lungo termine	●	○	○	○	△	△
Polarità	Non polare	Polare	Polare	Polare	Polare	Polare

Tab. 1 – Classificazione dei condensatori in base alla loro struttura e alla loro composizione

mento dei valori di capacità. Murata Manufacturing, ad esempio, ha sviluppato procedimenti che consentono di produrre in volumi e in modo stabile 1.000 o più strati dielettrici caratterizzati da un'elevata accuratezza da 1 µm (o inferiori) con riflessi favorevoli sullo spessore complessivo. In questo modo è possibile produrre in volumi e in modo affidabile condensatori MLCC con valori di capacità di 100 µF. In figura 1 è riportato un esempio di un condensatore MLCC da 330 µF di dimensioni pari a soli 3,3x2,5 mm.

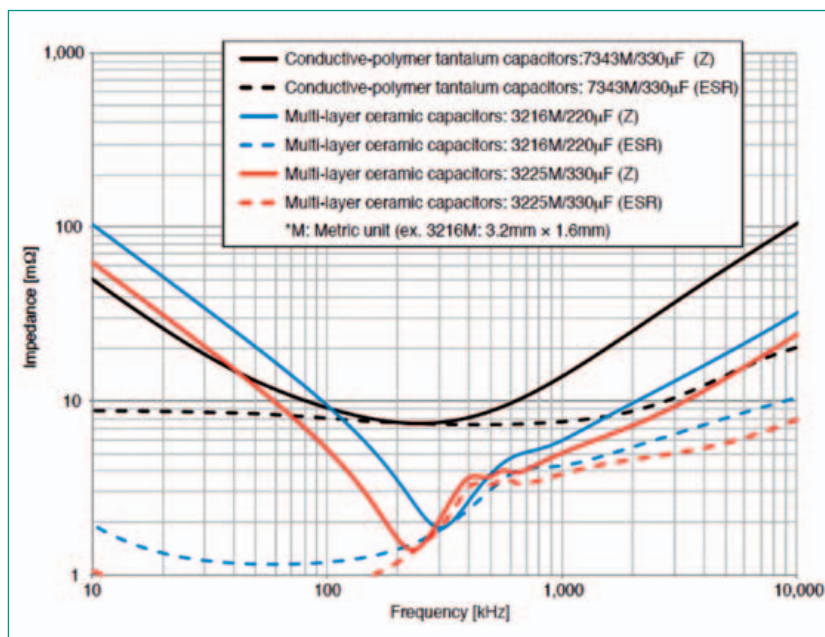


Fig. 2 – Confronto tra le caratteristiche dell'impedenza e della ESR in funzione della frequenza dei condensatori elettrolitici al tantalio a polimero conduttivo e dei condensatori ceramici multistrato

La tendenza all'utilizzo di microcontrollori e dispositivi logici digitali operanti a tensioni sempre più basse ha contribuito a diminuire l'impatto della polarizzazione in DC sulla riduzione della capacità effettiva di un condensatore MLCC. Di conseguenza i condensatori ceramici multistrato caratterizzati da elevati valori di capacità si stanno

proponendo come una valida alternativa per il livellamento delle tensioni di alimentazioni continue.

Un aspetto interessante legato all'uso degli MLCC in sostituzione dei condensatori elettrolitici a polimero conduttivo tradizionalmente utilizzati nelle applicazioni di livellamento è costituito dal fatto che è possibile utilizzare condensatori ceramici monolitici con valori di capacità inferiore. Ciò è dovuto al fatto che i condensatori MLCC evidenziano valori inferiori di impedenza e di resistenza equivalente serie al variare

della frequenza rispetto ai dispositivi a polimero conduttivo, come riportato in figura 2. Osservando la figura si può vedere che nell'intervallo di frequenza superiore a 100 kHz, che rappresenta il range di frequenza di commutazione degli integrati di potenza utilizzati nei dispositivi digitali, i condensatori MLCC sono caratterizzati da valori di impedenza ed ESR inferiori rispetto a quelli dei condensatori elettrolitici al tantalio a polimero conduttivo, anche se i primi hanno valori di capacità inferiori rispetto a questi ultimi.

I condensatori ceramici multistrato, inoltre, sono più efficaci nella soppressione del rumore ad alta frequenza perché a frequenza di valore superiore rispetto a quello della frequenza di risonanza hanno un'impedenza molto inferiore rispetto a quella dei condensatori elettrolitici al tantalio a polimero conduttivo.

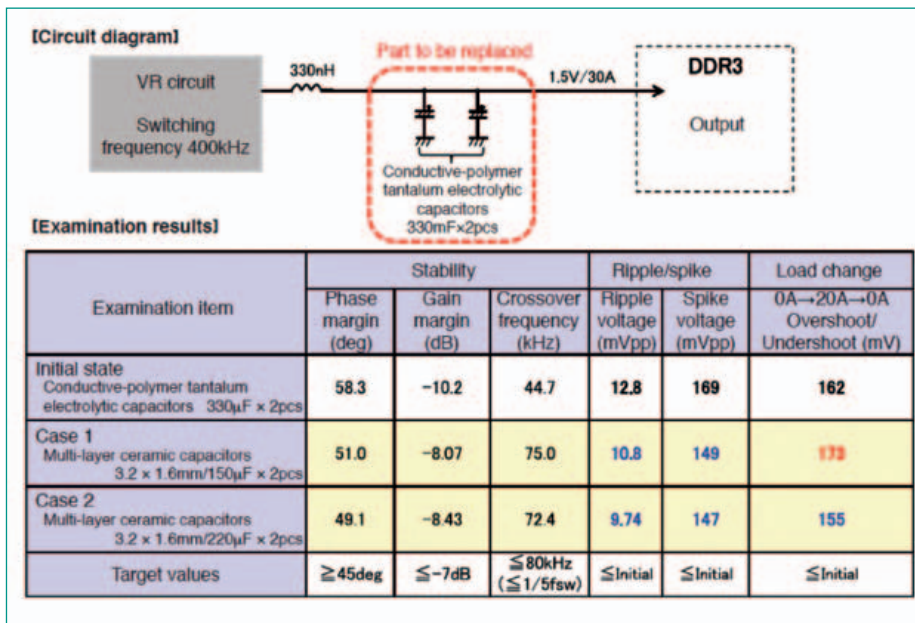


Fig. 3 – Schema del circuito di valutazione e risultati dei test

Risultati di test

Al fine di convalidare le differenze tra i vari tipi di condensatori sono stati eseguiti alcuni test che prevedevano la sostituzione dei condensatori utilizzando una scheda di valutazione per integrati di potenza per memorie DDR (Double Data Rate) per PC. Nella figura 3 è riportato il circuito di valutazione e i risultati dell'analisi. In questa scheda di valutazione è stata utilizzata una tensione di 1,4 VDC, mentre come condensatori di livellamento sono stati impiegati inizialmente due condensatori elettrolitici al tantalio a polimero conduttivo (7,3x4,3 mm, 2V, 330 µF, tolleranza M). Successivamente questi condensatori sono stati sostituiti con condensatori ceramici multistrato di capacità pari a 150 e 220 µF (3,2x1,6 mm, 6,3V, tolleranza M) al fine di esaminare le fluttuazione della tensione associate alle variazioni della tensione di ondulazione (ripple), della tensione di picco (spike) e del carico. Prima di procedere all'analisi sono state effettuate regolazioni della fase per assicurare la stabilità della scheda di valutazione.

I risultati ottenuti hanno evidenziato che i condensatori ceramici multistrato hanno la tendenza ad avere una tensione di ondulazione più bassa anche se i valori di capacità nominale sono inferiori rispetto a quelli dei condensatori elettrolitici al tantalio a polimero conduttivo. Ciò è probabilmente dovuto al fatto che alla frequenza di commutazione i condensatori ceramici multistrato sono caratterizzati da bassi valori di impedenza ed ESR, con conseguente diminuzione della

fluttuazione della tensione. In modo analogo i condensatori ceramici multistrato tendono ad avere tensioni di picco più ridotti. Ciò con tutta probabilità è imputabile al fatto che questi condensatori sono caratterizzati da un basso valore di ESL e risultano quindi in grado di sopprimere il rumore ad alta frequenza.

Osservando la tabella di figura 3 si può vedere che nel test di variazione del carico, dove il valore della corrente è stato variato in modo significativo, si è verificata una fluttuazione della tensione di ampie dimensioni quando sono stati usati condensatori ceramici multistrato di capacità pari a 150 µF

(Case 1). Questo comportamento è probabilmente dovuto al fatto che il test di variazione del carico ha una correlazione con la capacità effettiva dei condensatori ottenuta quando è applicata la tensione. I condensatori MLCC utilizzati in questo test hanno una capacità nominale inferiore rispetto a quella dei condensatori elettrolitici al tantalio a polimero conduttivo e la loro capacità effettiva diminuisce a causa della polarizzazione in DC. Ciò spiega la fluttuazione di ampie dimensioni della tensione osservata in questo test. L'utilizzo di condensatori con capacità più elevata, pari a 220 µF, ha permesso di ridurre l'entità della fluttuazione di tensione (Case 2).

Nel momento in cui è aumentato l'utilizzo di dispositivi a semiconduttore operanti a tensioni sempre più basse, condensatori elettrolitici a polimero conduttivo contraddistinti da elevata capacità e basso valore di ESR sono stati ampiamente utilizzati come condensatori di livellamento per i circuiti integrati di potenza che forniscono l'alimentazione in continua ai dispositivi a semiconduttore. Dimensioni sempre più ridotte e affidabilità sul lungo termine, comunque, sono considerati fattori più importanti per altri dispositivi che utilizzano questi semiconduttori, come ad esempio i server (oltre che per gli stessi condensatori di livellamento). Di conseguenza è in crescita la richiesta di condensatori ceramici multistrato di capacità maggiore di 100 µF che offrono numerosi vantaggi tra cui facilità di miniaturizzazione, maggiore affidabilità e bassi valori di impedenza, ESR ed ESL.



Download our
healthcare &
medical brochure

[https://go.murata.com/
healthcare-eu6.html](https://go.murata.com/healthcare-eu6.html)



Shaping the future of healthcare & medical electronics

Using science to develop tomorrow's smallest, smartest, most accurate and efficient electronics technologies is what we do. If designing tomorrow's ground-breaking medical and healthcare devices is what you do – we should talk!

Products for healthcare & medical

Inductors

Capacitors including implantable application

EMI noise suppression

Timing devices

Sound components (piezoelectric)

Thermistors

RFID modules

Sensors

Accelerometers
Inclinometers
Gyroscope
Sensor elements
Pyroelectric infrared sensors
Ultrasonic sensors
Magnetic switches
Shock sensors

Angular rate sensors
Rotary position sensors
Ballistocardiographic sensors
• Non-contact heart rate
• Bed sensor
High accuracy temp. sensors

Connectivity modules

Wi-Fi™
Bluetooth®
Bluetooth® SMART modules
Combo modules

Power modules

Power supplies AC-DC
Power devices DC-DC

Applied technologies

Technologies such as MEMS sensors, heart rate and temperature sensors, RF modules with low power consumption and medically approved power supplies both standard and custom products.



Find out how Murata can help shape the future of your technologies, please contact us on info@murata.eu or for more information on our products visit www.murata.com

muRata

INNOVATOR IN ELECTRONICS

Requisiti di collaudo per small cell LTE

Juan Hidalgo
Anritsu

Anritsu propone una vasta gamma di strumenti per il collaudo di small cell che rappresentano una delle più valide opzioni per “alleviare” il traffico che transita sulla rete fissa

In un mondo sempre più wireless, il traffico dati su reti mobile sta crescendo a ritmi molto sostenuti a causa dell'aumento esponenziale del numero di applicazioni che richiedono capacità sempre maggiori. A livello globale, si prevede che il traffico dati mobile, consumer e business, crescerà con un tasso annuale rispettivamente del 59% e 51%, nel periodo 2014-2019. Ciò sta già costringendo gli operatori di rete mobile a utilizzare diverse alternative per ridurre il volume di traffico che attraversa la rete di accesso radio e il carico di segnalazione (overhead) del backhaul (rete di giunzione), offrendo allo stesso tempo una migliore fruizione da parte dell'utente e una gestione flessibile della capacità.

Inoltre, le previsioni future relative all'avvento del 5G indicano che la capacità della rete crescerà di alcuni ordini di grandezza (fino a 10 Gbit/s, velocità dati di picco per utenti statici, 1 Gbit/s picco per utenti a bassa mobilità e almeno 100 Mbit/s nelle aree urbane). Una delle opzioni proposte per affrontare queste sfide è “alleviare” il traffico della rete fissa tramite small cell, che rappresentano la base per supportare queste previsioni di crescita. Le small cell sono state previste dalle specifiche LTE fin dal loro esordio nella release 8 di 3GPP. La release 12 si pone ora l'obiettivo di migliorare questa tecnologia in relazione a questi due fattori:

- riduzione dell'overhead di segnalamento imputabili a scenari di mobilità altamente dinamici creati dalle stesse small cell;
- fornire modalità per aumentare la velocità dati attraverso l'utilizzo simultaneo di small cell e macro cell.

Small cell: una definizione

“Small cell” è un termine generico che si è introdotto quando gli operatori di telefonia mobile hanno iniziato a fornire i primi servizi basati su femtocelle. Il termine comprende anche sistemi DAS (Distributed Antenna

System), picocelle e WiFi. L'obiettivo finale delle small cell, o più in generale di qualsiasi sistema che supporta la tecnologia IBW (In-Building Wireless), è fornire una copertura di rete potenziata, solitamente misurata in termini di QoS KPI (quality of service key performance indicator) o RSSI (received signal strength indication), quando le macrocelle installate non sono in grado di soddisfare la domanda in maniera adeguata. Questo è solitamente il caso in cui gli utenti sono in condizioni di scarsa propagazione, come accade ad esempio all'interno di edifici che introducono una rilevante attenuazione del segnale, propagazioni multi-cammino (multipath) o affievolimento (fading) oppure quando, a causa della elevata concentrazione di utenti, la rete non è in grado di garantire a tutti un QoS minimo accettabile.

Il RSSI (ovvero l'intensità del segnale) potrebbe essere basso a causa di rilevanti perdite di penetrazione (penetration loss) dovute alle strutture degli edifici. Un tipico esempio potrebbe essere un edificio con vetri a bassa emissività installati al fine di migliorare le prestazioni termiche dello stesso. Questo genere di materiale fa in modo che l'intero edificio si comporti come una gabbia di Faraday. In ambienti urbani ad alta densità, edifici adiacenti possono creare una barriera RF che blocca la copertura da macrositi nelle vicinanze. Gli edifici alti tipicamente hanno una scarsa copertura ai piani elevati dato che i macrositi di antenne, posti molti piani al di sotto, sono specificamente progettati per sopprimere l'energia radiante al di sopra dell'orizzonte e indirizzare l'energia verso gli utenti che si trovano in strada o a pochi metri sopra il livello stradale. La capacità potrebbe essere un problema in ambienti molto grandi, quali stadi, centri commerciali, o blocchi di uffici, dove molte centinaia, se non migliaia, di utenti potrebbero richiedere la possibilità di accedere simultaneamente alla rete.

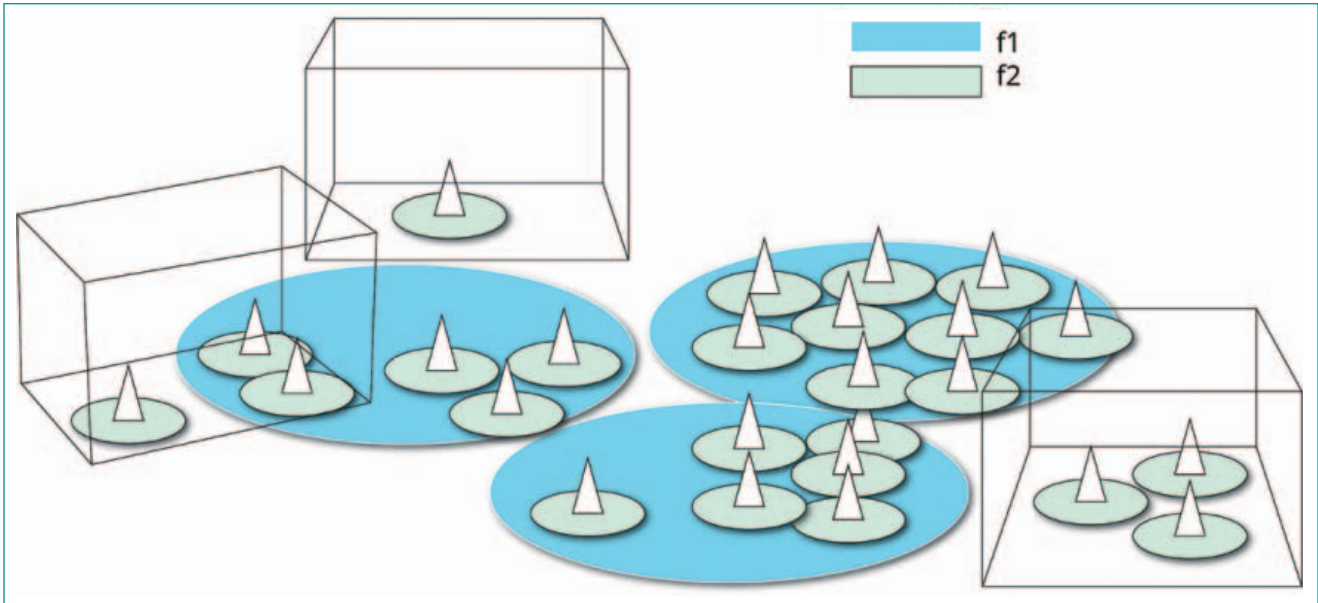


Fig. 1 – Possibili scenari di installazione di small cell

Parte del traffico che viaggia sulla rete fissa, che normalmente ha una capacità di alcuni ordini di grandezza più elevati se, per esempio, è disponibile tecnologia a fibra ottica oppure a onde millimetriche, è trasferito alla small cell. Quindi lo scopo principale delle small cell è ridurre la pressione sulla rete mobile in tutte quelle situazioni dove la congestione o una intensità ridotta del segnale potrebbe rappresentare un problema. Le small cell sono state prese in considerazione da 3GPP (3rd Generation Partnership Project) e standardizzate nella release 8-LTE (Long Term Evolution), sebbene solo a partire dalla release 12 e successive le small cell hanno iniziato a essere considerate requisiti tecnologici fondamentali per l'ottimizzazione dell'utilizzo della rete. Questo processo viene descritto nel TR36.932 e ulteriormente analizzato negli studi successivi per quanto riguarda il livello fisico (physical layer) e i livelli superiori.

Scenari di installazione e messa in servizio

Ad alto livello, vi sono differenti scenari possibili per l'utilizzo delle small-cell per la copertura, a seconda che sia presente o meno una copertura da parte di macro-celle, oppure che le small cell vengano installate all'interno oppure all'esterno, o ancora se viene utilizzato un backhaul ideale (throughput con latenza molto bassa, come nel caso di collegamenti in fibra ottica) o non-ideale (xDSL, relaying o microonde). Questi scenari sono definiti nel 3GPP TR 36.872 e riportati in figura 1.

Nel caso di installazioni a doppia connettività, una apparecchiatura dell'utente (UE - User Equipment) dovrebbe essere in grado di trasmettere e ricevere segnali direttamente da e verso MeNB (macro-eNode B) e SeNB (Small Cell-eNode B), sia simultaneamente sia in altre modalità. Questo è uno dei casi di studio

presi in esame per 5G: quando l'apparecchiatura utente sta ricevendo informazioni di controllo in downlink da MeNB e trasmettendo informazioni di controllo in uplink verso SeNB, riducendo sia i consumi di energia sia i livelli di interferenza.

Le small-cell tipicamente utilizzeranno una diversa distribuzione di frequenza rispetto a quella impiegata dalle macro cell che si sovrappongono. Le frequenze possono raggiungere i 3,5 GHz, dato che la copertura

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

electronica
Milano, 8-11 Nov.
Stand 401, Hall A4

- ▶ 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 FONDIATORE, 4
40138 BOLOGNA, ITALY
TELEPHONE: +39 051 764011
E-MAIL: SALES.IT@AAVID.COM

AAVID
THERMALLOY



Fig. 2 – Anritsu propone una vasta gamma di strumenti per il collaudo di small cell, come i VNA della serie ShockLine, il wireless test set MT8870A, il VNA MS2028C e l'analizzatore di spettro/segnali MS2830A

di un asmall-cell è limitata e la forza del segnale non è generalmente un problema. 3GPP specifica che tutte le bande di frequenza allocate alle reti di macrocelle possono essere utilizzate per applicazioni small cell, con un'attenzione particolare alle bande di frequenza più elevate. Le small cell possono anche supportare la tecnologia CA (Carrier Aggregation) in combinazione con i carrier delle macrocelle laddove disponibili. Oltre a ciò, le small cell devono supportare sia la modalità FDD che TDD nelle macrocelle poiché esse sono installate nella rete di macrocelle dall'operatore.

A livello fisico, prendendo in considerazione l'architettura della rete RAN (Radio Access Network), vi sono componenti digitali per bandabase, componenti radio e componenti d'antenna. 3GPP propone tre differenti architetture, a seconda della dislocazione dell'unità digitale (baseband), dell'unità radio (o unità radio per interni) e dei sistemi di antenna:

- Distributed antenna Systems (DAS), dove l'elaborazione in banda base e le funzioni radio sono centralizzate e l'antenna è dislocata nella migliore posizione possibile.
- Distributed radio systems (DRS), dove l'elaborazione in bandabase è centralizzata, ma le funzioni radio e le antenne sono distribuite.

- Distributed small cell (DSC), dove tutti gli elementi compresa l'elaborazione in bandabase sono distribuiti in ogni parte della struttura utilizzando stazioni base formate da small-cell base.

DAS, DRS e DSC sono tre architetture differenti disponibili per implementare le funzionalità e garantire la copertura previste dalle tecnologie IBW (In-Building Wireless). La differenza è data dalla posizione fisica delle risorse radio e dell'elaborazione in bandabase del NEM (Network Equipment Manufacturer).

Incremento dell'efficienza di rete

Le brevi distanze tra UE e i nodi delle small cell nelle medesime installazioni offrono la possibilità di introdurre schemi di modulazione di livello superiore, come ad esempio 256-QAM per il downlink. In questo caso, una modulazione più densa fornisce un guadagno a livello di efficienza spettrale compreso tra il 15% e il 33%, ma solo in situazioni in cui l'ampiezza del margine di errore (EVM - Error Vector Magnitude) medio misurato sia inferiore al 4%. Nei casi in cui sono utilizzate le small cell, i fenomeni di fading low frequency-selective e low time-selective imputabili alle ridotte distanze che

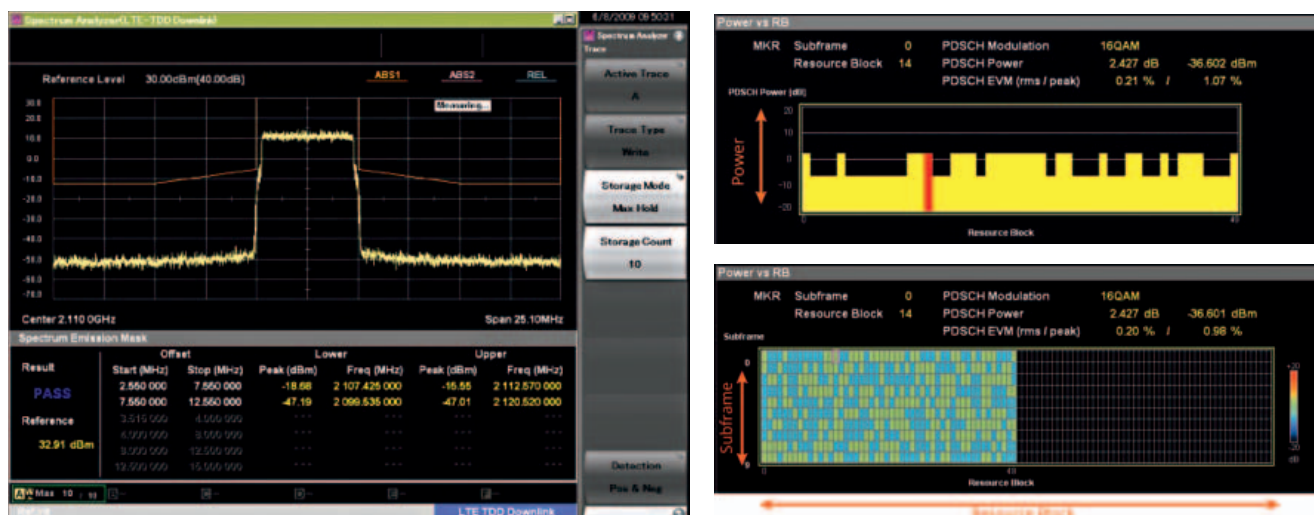


Fig. 3 – Verifica RF LTE-FDD su small-cell mediante l'utilizzo dell'analizzatore di segnali MS2830A di Anritsu

il segnale deve percorrere permette la riduzione dell'overhead dei segnali di riferimento della particolare UE in downlink e uplink. Ciò va ad aggiungersi alla riduzione della quantità di banda utilizzata per i messaggi di controllo, alla riduzione delle interferenze attraverso la commutazione on/off manuale o dinamica delle celle e al bilanciamento o spostamento dinamico del carico.

Problemi di implementazione

Nel momento in cui è prevista l'installazione di small cell, è probabile che il traffico possa variare in modo significativo per due ragioni: in primo luogo, il numero di utenti per ogni nodo di small-cell è di solito relativamente ridotto a causa della limitata copertura mentre in secondo luogo il profilo di comunicazione è fortemente asimmetrico (dal punto di vista dell'uplink e del downlink), poiché la richiesta in downlink da parte dell'utente è tipicamente più elevata. Una delle maggiori preoccupazioni degli operatori di telefonia mobile è l'utilizzo di uno spettro affollato, come nel caso della banda a 5 GHz dove è allocato il servizio WiFi (802.11a/n/ac) – attualmente con l'aggiunta di LTE-U/LAA.

Le migliorie apportate alle small-cell hanno l'obiettivo di minimizzare gli effetti di carico della segnalazione (causati ad esempio da mobilità, effetti "ping-pong" e così via) sulla rete core oltre ad aumentare il traffico in backhaul dovuto all'incremento del numero dei nodi di small cell node e per soddisfare le esigenze di routing.

Collaudo delle small cell

Nei diversi stadi di sviluppo del sistema è necessario ricorrere a un gran numero di apparecchiature di test. Tipicamente, gli emulatori di elementi di rete o di terminali (UE) sono utilizzati durante lo stadio di progettazione per verificare funzionalità, scalabilità e prestazioni delle stazioni base. Inoltre, è richiesta l'esecuzione di misure RF durante l'intero ciclo di sviluppo,

dai primissimi stadi di progettazione, dove l'attenzione è focalizzata sui parametri di scattering (misurati con uno strumento come il VNA ShockLine di Anritsu) fino alle verifiche in fase di produzione dove il segnale trasmesso viene misurato e analizzato attraverso misure spettrali e analisi della modulazione utilizzando strumenti multi-porta adatte per misure rapide come il wireless test set universale MT8870A o la di analizzatori di segnali MS2830A/MS269xA di Anritsu (Figg. 2 e 3). Al fine di aiutare a risolvere e verificare le prestazioni prima e dopo l'installazione nelle situazioni in cui il percorso tra trasmettitore e ricevitore debba essere equalizzato, è disponibile un'ampia gamma di prodotti palmari, tra cui analizzatori di spettro, analizzatori di stazioni base e analizzatori per cavi/antenna. I test effettuati includono demodulazione di segnale 2G/3G/4G per valutare la qualità di segnale, insieme all'analisi delle prestazioni compresa l'analisi PIM (Passive InterModulation).

Con il traffico dati mobile che cresce esponenzialmente, e che non mostra segnali di rallentamento, gli operatori di reti mobile e i produttori di apparecchiature di rete affrontano un immediata sfida per fornire soluzioni alternative per "alleggerire" il traffico sulla rete. Le small cell o i sistemi wireless in-building si propongono come una valida soluzione per il bilanciamento del carico ed esistono differenti alternative a seconda dell'architettura scelta per la messa in servizio. Scalabilità, costi e capacità sono tre elementi fondamentali che 3GPP e progettisti debbono valutare con comolta attenzione. 3GPP ha già annunciato studi e proposte per l'implementazione pratica di tutto ciò. La fase successiva prevede l'aumento della capacità (di un fattore fino a dieci), l'uso di bande spettrali più elevate (es. onde millimetriche), gestione avanzata della mobilità e una combinazione di small/femto cell e reti di tipo "self-organising".

Signal integrity e compatibilità elettromagnetica

Marco Dealessi
Consulente EMC

In un progetto elettronico digitale ci sono due discipline che intervengono in contemporanea: la signal integrity (SI) e la compatibilità elettromagnetica (EMC)

C'è una certa confusione tra i due aspetti progettuali, su cosa siano in concreto SI ed EMC, quale ruolo esercitino nel programma di sviluppo di un dispositivo elettronico e come li debba affrontare il progettista al giorno d'oggi.

Per rispondere agli interrogativi precedenti, esaminiamo quali sono i compiti del progettista, che sono essenzialmente due:

- fornire al nuovo prodotto la capacità di svolgere le funzioni per le quali il cliente lo acquisterà. Detto con parole diverse, soddisfare la specifica funzionale assegnata al progettista all'inizio del programma;
- superare i test di omologazione tra i quali i più impegnativi sono spesso i test di EMC richiesti dalla procedura di marcatura CE. La specifica di progetto EMC si riduce al requisito unico di superare le prove EMC finali di qualifica, coincidendo quindi con la(e) specifica(e) di test.

Da quanto sopra SI ed EMC sono due discipline ben distinte, con obiettivi molto differenziati. La possibile confusione nasce dal fatto che le attività pertinenti alla SI e all'EMC si accavallano, cadendo nella medesima fase di sviluppo del prodotto e che i supporti informatici (CAD/CAE) relativi si differenziano poco.

Signal integrity

La signal integrity è la capacità di una connessione (in inglese "interconnect") tra un driver e un receiver digitali di comunicare correttamente. Uno 0 inviato dal driver deve essere ricevuto come 0 e un 1 come 1. Le prove che evidenziano eventuali errori vanno sotto il nome di prove di BER o Bit Error Rate: non fanno altro che contare la percentuale dei bit che sono letti in ricezione in modo errato. Rientrano nelle prove funzionali.

Sicuramente la SI è pane per i denti del progettista. È il progettista che deve fare in modo che il segnale digitale non si deformi troppo

lungo il suo cammino al punto da causare una lettura sbagliata. I problemi per i segnali digitali (clock o indirizzi o dati) sono legati alla ampiezza (livelli 0 e 1) e alla temporizzazione perché un segnale $s = s(t)$ può non essere riconosciuto per una deformazione in y (ampiezza s) o in x (tempo t).

Lo strumento base di visualizzazione è il diagramma ad occhio che evidenzia le deformazioni in x e in y . La tecnica principale a disposizione del progettista è l'adattamento della linea, ma a volte si può intervenire con altri metodi quali enfasi, deenfasi, equalizzazione, correzione di errori, distanza da altre piste interferenti, controllo dello skew nelle linee differenziali, riduzione delle induttanza parassite di masse e alimentazioni e così via.

Il progettista circuitale è abituato a operare nel dominio del tempo e la SI, di cui il diagramma ad occhio costituisce lo strumento primo, si analizza nel dominio del tempo. La SI richiede di dimenticare che il segnale è logico, cioè a livelli, e di concentrare l'attenzione sulla forma d'onda: del resto un segnale digitale non è che un particolare segnale analogico. Per segnali ad alta velocità la prevalenza dell'aspetto "forma d'onda" trasforma il progetto digitale in analogico e, per di più a microonde.

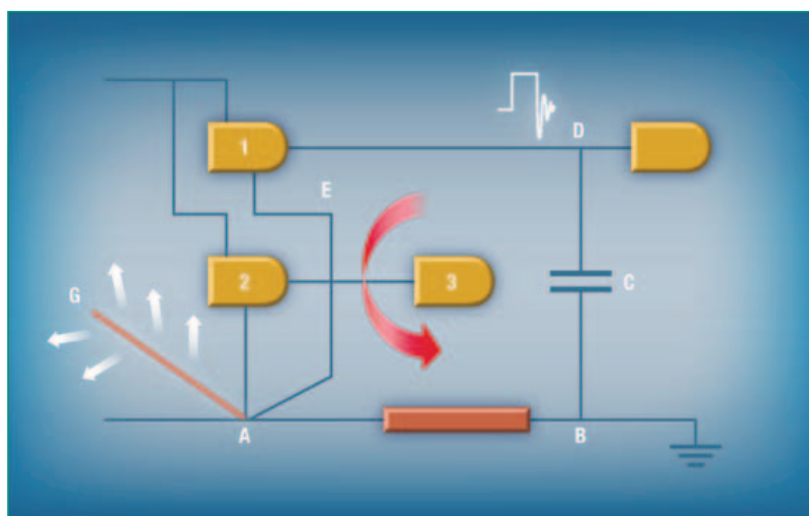


Fig. 1 – Esempio di accoppiamento con deformazione del segnale digitale ed emissione irradiata

La compatibilità elettromagnetica si studia invece nel dominio delle frequenze. Grazie a Fourier un segnale periodico (ma anche uno non periodico) come un clock si può rappresentare nel dominio delle frequenze attraverso il suo spettro. Un'onda quadra ha come spettro, per citare un esempio facile, ma molto comune, una serie di linee spettrali alla frequenza fondamentale e alle sue armoniche dispari con ampiezza linearmente decrescente. Se sull'analizzatore compaiono armoniche pari significa che l'onda non è perfettamente quadra e lo spettro aiuta anzi il progettista a migliorare la forma d'onda quadra nel tempo del clock.

La rappresentazione tramite lo spettro è molto conveniente perché i requisiti di test sono espressi per le emissioni come curve massime di livello delle linee spettrali (dB μ V) su tutta la banda di misura della prova anche le prestazioni dei componenti, filtri, schermi, choke, capacità e così via, sono rappresentate in confronto con la variabile indipendente frequenza. SI ed EMC si esprimono in forme molto diverse, ma sono le due facce di una stessa medaglia come l'esempio circuitale della figura dovrebbe illustrare in modo molto semplice.

Nel circuito si considera l'effetto della commutazione della porta 1 da ON a OFF. Le capacità della pista uscente da 1

generano all'atto della commutazione un impulso di corrente che le può scaricare con il percorso indicato dalla freccia. Il segnale presenta undershoot e ringing per la risonanza a Q elevato tra capacità C ed induttanza L.

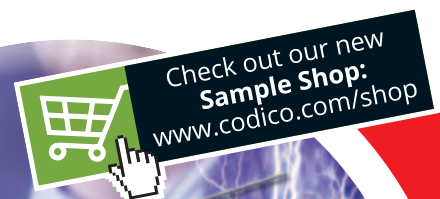
L'impulso si ripete a ogni transizione da ON a OFF e cioè alla frequenza del clock e ha due effetti, uno di SI e uno di EMC:

A. la porta 2, avendo una impedenza comune con il circuito di scarica nella induttanza L del piano di massa tra i punti A e B del medesimo, potrebbe a seguito del disturbo impulsivo ($V = L di/dt$ può raggiungere livelli di Volt con L non minimo e dt molto piccolo) cambiare stato con un evidente problema inaccettabile di SI;

B. il conduttore AG – potrebbe trattarsi dello schermo di un cavo collegato alla massa in A – è eccitato dalla stessa tensione $V = L di/dt$ con i correnti di ritorno nella massa che, per definizione, è il percorso di ritorno dei segnali digitali e potrebbe irradiare alle frequenze dello spettro del clock. Il disturbo impulsivo ha all'incirca la forma di un triangolo di durata pari alla transizione da ON a OFF e pertanto molto rapida in un integrato di ultima generazione. Le componenti spettrali dell'impulso triangolare cadono alle stesse frequenze del clock ad onda quadra, con andamento in frequenza non uguale, ma

Condensatori Elettrolitici RUBYCON per alte correnti di ripple!

C O D I C O [®]



THT

- HGX – 135°C Automotive – Maggiore capacità e maggior corrente di ripple a parità di case
- BXW – Condensatore miniaturizzato per DC-link con lifetime esteso
- AX – Condensatore per alti livelli di corrente di ripple in spazi limitati
- ZLQ – Condensatore miniaturizzato, bassa ESR ed alti livelli di corrente di ripple

SMD

- TPV, TRV, TGV – Condensatori miniaturizzati, con alte capacità, lungo lifetime, per alte temperature

Rubycon

simile. L'emissione irradiata di un circuito digitale è naturalmente un problema di compatibilità elettromagnetica.

Un secondo esempio: in una linea disadattata (come una pista su piano di massa = microstrip) si formano le riflessioni che deformano il segnale (problema di SI). In risonanza, con lunghezza della linea pari a $\lambda/4$ o $\lambda/2$ e multipli dispari, la deformazione è massima, ma anche l'emissione è massima perché da 10 a 100 volte maggiore rispetto alla linea adattata. L'energia che in gran parte non finisce sul carico a causa del disadattamento viene irradiata (Fig. 2).

SI ed EMC essendo due manifestazioni dello stesso fenomeno non devono essere separate.

Quanto sono gravi i problemi di SI e quelli di EMC?

Le valutazioni quantitative dei disturbi che si manifestano come effetti negativi di SI e EMC indicano la maggiore gravità dei problemi di EMC. I livelli ammessi per le emissioni irradiate dei dispositivi elettronici come i PC richiedono disturbi nei circuiti molto bassi, di almeno due ordini di grandezza inferiori a quelli che incominciano a preoccupare il progettista per il corretto riconoscimento dei livelli logici. Detto con parole diverse, il disturbo emesso che porta lo spettro oltre la curva limite della norma CISPR22 è almeno cento volte inferiore a quello che incomincia a deformare il diagramma a occhio.

Il significato delle diverse gravità dei disturbi nei riguardi delle specifiche EMC (quelle ufficiali di omologazione) e di SI (quelle che il progettista si fissa in base alle sue esperienze per timing, jitter, apertura dell'occhio e così via, quando non definite in specifiche di bus) puntano a considerare la SI come un subset della EMC.

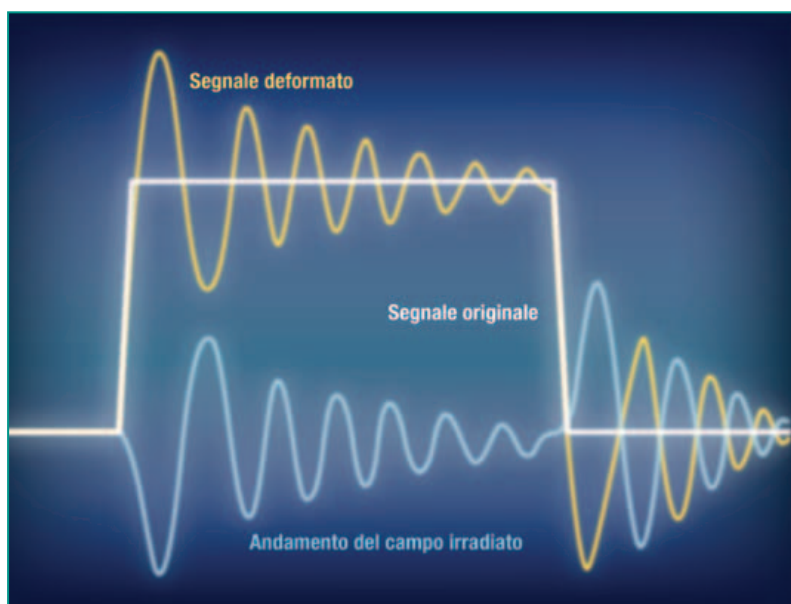


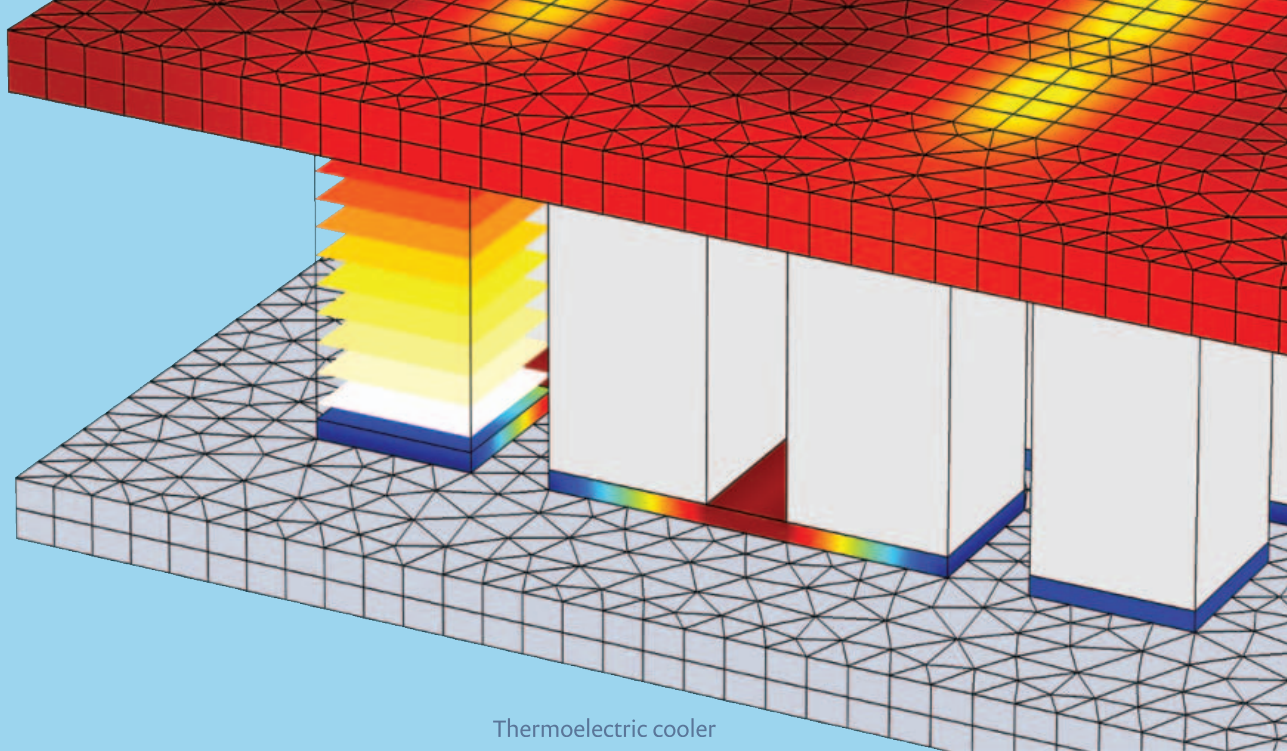
Fig. 2 – Deformazione del segnale e campo irradiato nel dominio del tempo a seguito di disadattamento della linea

Ciò potrebbe significare indurre il progettista a trascurare la SI a favore della EMC, a non agire più nel dominio del tempo, bensì subito in quello delle frequenze.

“Tra il dire ed il fare c'è di mezzo il mare” risuona un detto popolare. Bisogna procedere piano. Intanto il progettista non può cambiare abitudini senza scossoni negativi dall'oggi al domani. E poi ci sono gli strumenti per ricavare ad ogni passo della costruzione dello schema elettrico e dello stampato le emissioni irradiate a 3 metri di distanza in camera semianecoica? Le formulette usate per i calcoli approssimati della larghezza delle piste, delle distanze tra gli strati di rame, delle impedenze delle piste, delle efficienze schermanti del contenitore possono creare errori madornali quando i disturbi sono a frequenze superiori a 1 GHz. Oggi programmi efficaci di simulazione EMC incominciano a esserci, ma sono ancora piuttosto costosi, non sempre totalmente integrati con i CAD elettronici, e ad apprendimento piuttosto lungo.

Per non fare il passo troppo lungo rispetto alla gamba, forse conviene che il progettista continui a lavorare come è abituato, ma con una particolare attenzione alle prestazioni EMC. Deve cioè progettare affinché gli interconnect non diano problemi, stringendo un po' i requisiti. Se un adattamento va bene per la SI entro il 30%, porsi come obiettivo il 10%, se l'impedenza di una microstrip ha tolleranza 20%, puntare al 10% e così via. Di quanto rinforzare i requisiti lo dirà l'esperienza conseguente alla chiusura del ciclo di progettazione con i test EMC. Se poi i simulatori per la SI, a due e a tre dimensioni, alcuni oggi anche poco costosi o scaricabili dalla rete, prevedono correttamente anche le emissioni irradiate aggiungendo il comportamento di stampato, cavi, connettori e parti meccaniche, ancora meglio perché il processo di progettazione si può accorciare drasticamente con minori probabilità di rifacimenti. Nel frattempo i field solver 3D (cosiddetti “full wave”) che implementano le equazioni di Maxwell, evolvono, si abbassano di prezzo, si integrano con i simulatori circuitali e per la SI, e domani saranno più semplici da usare, più economici, anzi, diventeranno strumenti di uso corrente, in grado di eliminare alcuni prototipi e forse anche alcuni test. L'autore si augura di aver fatto un minimo di chiarezza tra SI ed EMC. Purtroppo c'è anche la PI (Power Integrity), disciplina autonoma – che si può classificare a questo punto come la terza disciplina – che, per semplificare, si può dire vada a braccetto con la SI. Per non ritornare in stato confusionale, possiamo riprendere in un prossimo articolo l'argomento del rapporto tra PI e SI e tra PI ed EMC.

P.S. L'articolo è scritto da uno “specialista” di EMC. Cosa ne pensa sull'argomento lo “specialista” di SI?



Thermoelectric cooler

LA MULTIFISICA ACCESSIBILE A TUTTI

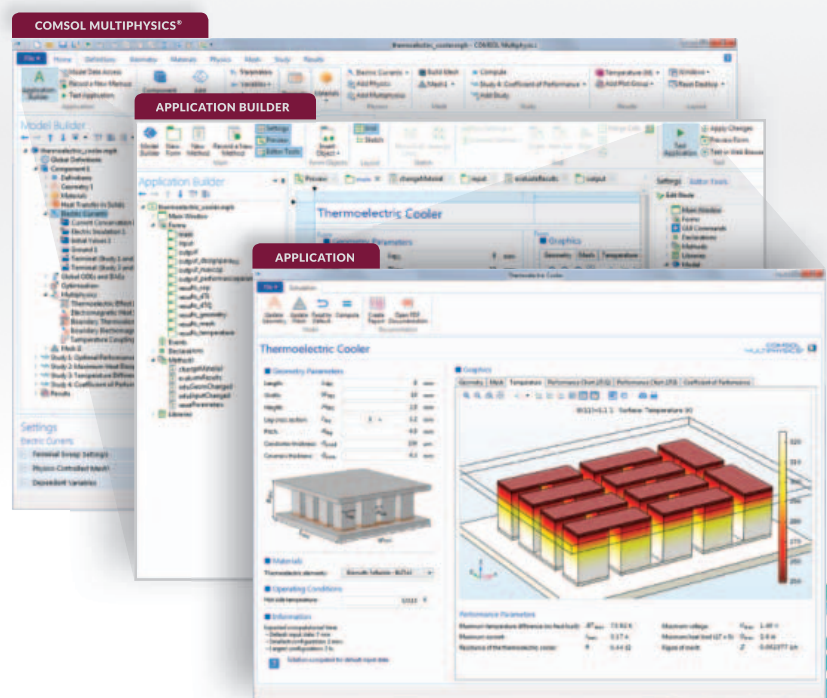
L'evoluzione degli strumenti di calcolo per la simulazione numerica di sistemi basati su fenomeni fisici ha raggiunto un importante traguardo.

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



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

Avnet Silica

Due le postazioni che **Avnet Silica** predisporrà a electronica di Monaco. On show le soluzioni più avanzate legate allo sviluppo dei settori IoT e automotive. Nel Pad. A4, Stand 179, Avnet Silica porterà tre progetti dimostrativi



per illustrare potenzialità e flessibilità della piattaforma Visible Things, che offre funzionalità edge-to-enterprise con rilevanti specifiche di costo, potenza e dimensioni. Le caratteristiche di punta di Visible Things

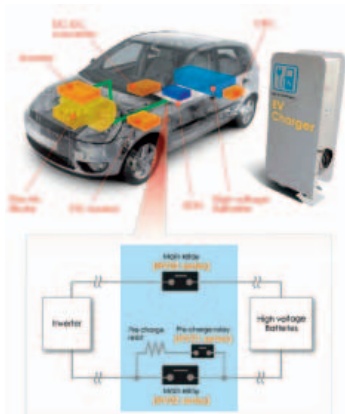
includono funzionalità di embedded vision, sicurezza, analisi cognitiva, elementi per applicazioni pensate per i mercati industriali. Sarà presentata per la prima volta una soluzione gateway mirata al settore industriale e un'architettura in grado di garantire la massima sicurezza dalla rete IP alle configurazioni di sensori smart. Terzo elemento on-show: un sistema di embedded vision che abbina la capacità di catturare l'immagine attraverso sensori non intelligenti a basso costo con le funzionalità di analisi cognitiva sul cloud. Avnet Silica dedicherà un secondo spazio – Hall A6, stand 127 – per esporre un'ampia gamma di soluzioni automotive.

Padiglione A4, Stand 179 e Padiglione A6, Stand 127

Elettromeccanica ECC

Elettromeccanica ECC si presenterà a electronica 2016 forte di un nuovo accordo commerciale con Song Chuan Precision Co. Ltd, società taiwanese produttrice di relé.

Allo stand saranno esposti prodotti innovativi sviluppati per applicazioni del settore auto elettriche e green energy. Per il settore Automotive saranno presentati il **mod. 102**, caratterizzato da un disegno speciale di alte prestazioni per il controllo del motore del tergicristallo, tettuccio apribile, e il controllo alzacristalli, conforme alle normative RoHS-2011/65 / UE e ELV 2000/53 / CE e il **mod. 807**, relé automotive Micro ISO, conforme alla normativa RoHS 2011/65 / UE e ELV 2000/53 / CE.

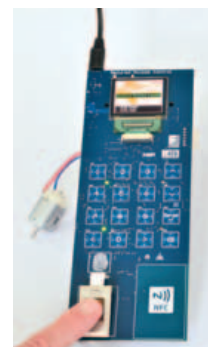


Per settore **Green Energy** saranno presenti il **mod. 510**, ideale per sistemi di generazione di energia fotovoltaica (inverter solare), conforme alla direttiva RoHS-direttiva 2011/65 / UE e il **mod. 210**, anch'esso ideale per sistemi di generazione di energia fotovoltaica (inverter solare), conforme alla direttiva RoHS 2011/65 / UE.

Padiglione B5, Stand 165

Future Electronics

Presso lo stand di **Future Electronics** a electronica 2016 tre "navicelle" (pod) illustreranno le tecnologie suddivise nelle tematiche Experience Security, Experience Power ed Experience the Cloud. Nel pod **'Experience Security'** vi sarà una dimostrazione dal vivo della scheda di valutazione per il controllo sicuro degli accessi in modalità wireless di Future Electronics. Basata sul μ C LPC4357, sull'integrato per l'autenticazione sicura A70CM, sul front end NFC multi-protocollo CLRC66302HN e sul sensore di prossimità/rilevamento tattile capacitivo a otto canali PCA8885 di NXP Semiconductors, la scheda è stata sviluppata presso il System Design Centre di Future Electronics. Presso lo stand sarà esposta una nuova Microsemi Creative Board a basso costo sviluppata da Future Electronics che consente la valutazione di una FPGA a basso consumo per applicazioni "safety-critical". Future Electronics renderà disponibili a titolo gratuito 40 Microsemi Creative Board a progettisti qualificati che ne faranno richiesta presso lo stand della società. Nel pod **Experienced Power** saranno tenute dimostrazioni relative ai prodotti per la ricarica wireless, ai dispositivi realizzati in carburo di silicio (SiC) e alle soluzioni PoE (Power-over-Ethernet) di aziende come ROHM Semiconductor, Microsemi e Semtech. Altro



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

prodotti interessanti sono sono gli alimentatori a due stadi ad alta efficienza di Vicor. Nel pod **Experience Connectivity** saranno visibili le piattaforme per lo sviluppo di applicazioni che utilizzano le tecnologie wireless Wi-Fi, Bluetooth Low Energy e LoRa prodotte da ST, Cypress Semiconductor e Microchip. Tutte saranno connesse all'infrastruttura cloud di Future Electronics al fine di dimostrare le potenzialità delle comunicazioni "chip to cloud".

Padiglione A4, Stand 259

Mouser Electronics

Mouser Electronics offrirà ai visitatori di electronica 2016 la possibilità di vincere un kit di sviluppo di un costruttore a loro scelta, presenterà gli highlight del programma Empowering Innovation Together, annuncerà i vincitori del concorso per la Stazione Spaziale Internazionale e condividerà un viaggio virtuale attraverso il suo magazzino.

La partecipazione è gratuita e i visitatori online possono registrarsi all'indirizzo: <http://emea.info.mouser.com/electronica2016-contest>. I visitatori della fiera potranno registrarsi presso lo stand per avere l'occasione di vincere un kit di sviluppo a loro scelta di fornitori quali AMS, Analog Devices, Atmel, Infineon, Cypress Semiconductor, Texas Instruments, Intel, Microchip, Silicio Labs, NXP, MikroElektronika, Rohm, Sensirion, Broadcom, TE e ST. Presso lo stand Mouser saranno in mostra le ultime soluzioni di rilevamento e connettività per le applicazioni IoT, insieme a Hexiwear, la piattaforma di sviluppo IoT per i dispositivi smart di nuova generazione, oltre alla gamma completa di strumenti di sviluppo e schede di espansione dotate di ogni funzionalità di MikroElektronika. Mouser presenterà inoltre gli highlight del suo Innovation Labs, ovvero i progetti sviluppati nell'ambito del programma Empowering Innovation Together, che vede la partecipazione di Grant Imahara. I visitatori potranno scoprire quali progetti hanno vinto il concorso per la Stazione Spaziale Internazionale, che saranno stampati nello spazio con una stampante 3D, oltre ad ammirare un'auto, sempre stampata in 3D, e osservare i componenti in fase di costruzione. La realtà virtuale consentirà ai visitatori di fare un viaggio attraverso i 70.000 m² del magazzino Mouser in Texas. Presso lo stand saranno disponibili le presentazioni di produttori come Red Pitaya, Silicon Labs, Broadcom, Bourns, Sensirion e Würth. Infine, all'Embedded Forum gli esperti Mouser condivideranno la loro esperienza con i principali produttori a livello globale.

Padiglione A5, Stand 524

Omron Electronic Components Europe

Un modulo di riconoscimento facciale ancora più veloce e potente e un precisissimo sensore elettronico per il rilevamento della polvere sono due delle innovazioni che Omron Electronic Components Europe presenterà in occasione di

electronica 2016. Nello spazio Omron situato per la prima volta nel padiglione dedicato ai sensori, sarà proposta anche una nuova famiglia di IC straordinariamente flessibili per il pilotaggio dei LED. Il prodotto di punta sarà una versione ancora più potente del modulo Human Vision Component, che consente di integrare facilmente in qualunque sistema embedded le funzionalità di riconoscimento facciale. Tra le novità on show è compreso anche un sensore di polvere molto compatto capace di rilevare particelle che misurano solo un micron, meno della metà rispetto alla dimensione prevista dallo standard PM2.5 utilizzato per rilevare le polveri sottili in atmosfera. A Monaco Omron presenterà anche nuovi IC per il pilotaggio di LED che offrono un controllo dell'emissione luminosa straordinariamente



preciso. Tra gli altri prodotti esposti allo stand è compreso il sensore di luce a riflessione focalizzata Omron B5W, recentemente annunciato. Questo dispositivo è in grado di rilevare gli oggetti in modo molto più affidabile rispetto ai normali fotosensori a riflessione, anche nel caso di superfici riflettenti, trasparenti, diffuse o nere, molto difficili da individuare. Omron illustrerà anche le proprie competenze nella realizzazione di interruttori personalizzati per i grandi elettrodomestici, l'elettronica consumer e i videogiochi. Tra le tecnologie disponibili sono compresi una varietà di interruttori (multifunzione, rotativi, con LCD) e pannelli con proiezioni 3D.

Padiglione B1, Stand 575

RS Components

RS Components presenterà in occasione di electronica 'The Engineers Playground' - il parco giochi dei progettisti. Per tutta la settimana, nello stand di RS si terrà un evento live intitolato 'Robot Clash', durante il quale i visitatori potranno assistere e partecipare a combattimenti tra robot e vincere i premi in palio. Nello stand è prevista anche un'area riservata ai videogiochi dove saranno esposti diversi prodotti, dalle console degli anni '80 ai più recenti giochi di realtà virtuale. I visitatori avranno anche la possibilità di portarsi a casa un visore VR. Saranno inoltre presentati gli ultimi prodotti e le nuove tecnologie disponibili da RS, oltre a numerose applicazioni destinate a settori fondamentali come l'IoT. Nello stand sarà inoltre disponibile un'area dotata di banchi per elettronica perfettamente funzionanti e un'area demo DesignSpark, dove i visitatori potranno esaminare gli strumenti e le risorse che vengono forniti gratuitamente ai progettisti elettronici, tra cui DesignSpark PCB, DesignSpark Mechanical e DesignSpark Electrical, la new entry della suite di strumenti DesignSpark.

Padiglione A4, Stand 241

LED DI ELEVATA QUALITÀ A PREZZI ECONOMICI

IN QUESTO NUMERO

- III Mercati/Attualità
 - La nuova soluzione dimmerabile di Philips Lighting
 - Gli sviluppi del mercato Silicon Photonics
 - La classifica dei principali fornitori di LED
 - C-LED e Yamaha insieme per la produzione di sistemi di illuminazione

- IV LED di elevata qualità a prezzi economici

- VI Così illuminiamo il ricamo

- VIII Rilevamento della forza: la terza dimensione dei touchpad per automobile

- XII Memory in Pixel è la tecnologia di visualizzazione per gli e-biker

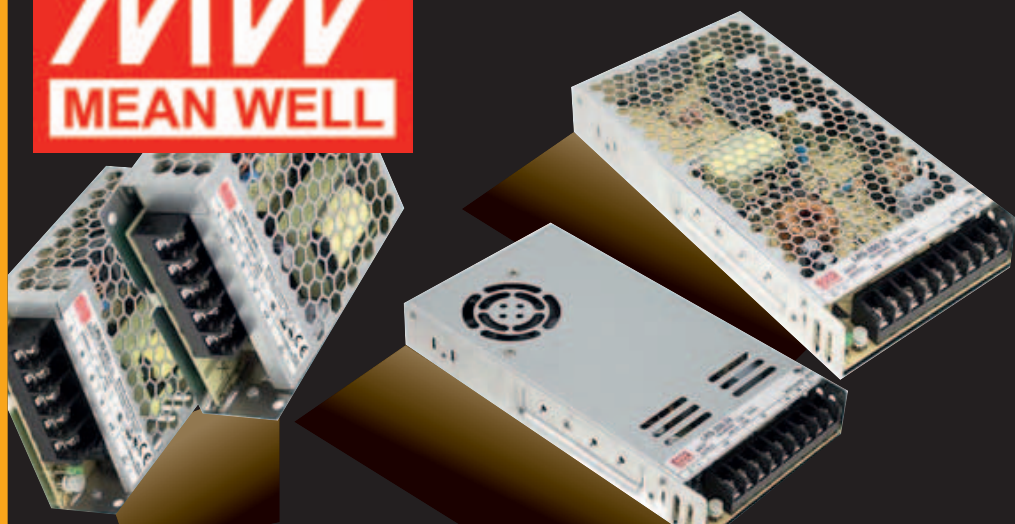
- XIV Migliorare l'illuminazione degli spazi commerciali con i LED

- XVIII News
 - Driver per LED per illuminazioni integrate
 - I nuovi LED colorati di LG Innotek
 - Sensori di luce di nuova generazione
 - Lampada LED portatile da 2,5W

RAFI TORINO

MW
MEAN WELL

Soluzioni *cost-effective ad alta qualità*



IRM-01/02 Series

1W/2W Miniature On Board Type AC/DC Power Supply



Mean Well Officially Announces Launch of
the Entire LRS Family –
the New Generation Industrial Standard Power Supply

IL SEGRETO DI UNA CORRETTA ALIMENTAZIONE

PER LAMPADINE LED WATERPROOF



RAFI

Distributore Italia

MW
MEAN WELL

PADOVA

MILANO

TORINO

FIRENZE

NAPOLI

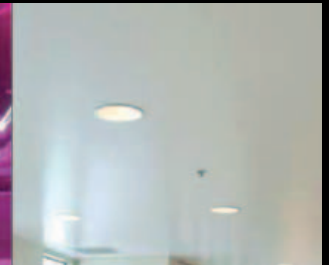
ROMA

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

La nuova soluzione dimmerabile di Philips Lighting

Philips Lighting ha ampliato la sua gamma di prodotti con CorePro R7S, una soluzione LED dimmerabile equivalente a 100W.

CorePro R7S 100w è infatti destinata a sostituire le lampade lineari alogene per l'utilizzo in applique e piantane. La nuova soluzione di Philips Lighting è disponibile in due temperature di colore: 3000K (1600 lm) e 4000K (1800 lm).

La durata media di vita è misurata in 15.000 ore, 7 volte superiore rispetto alle lampade lineari alogene, mentre la distribuzione della luce ha un'ampiezza di 300° gradi.

Le CorePro R7S 100w sono state progettate per la sostituzione immediata delle lampade alogene convenzionali e dispongono di perni di montaggio asimmetrici per garantire una facile installazione.



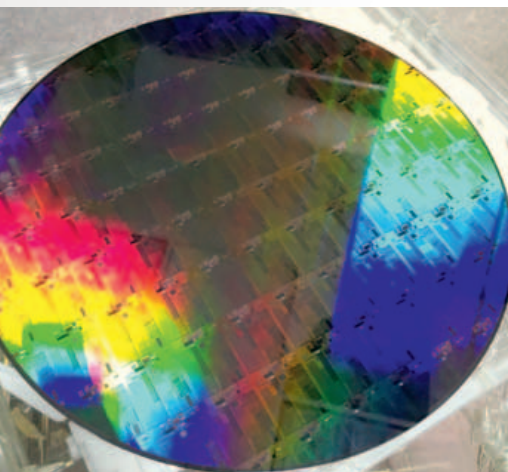
Gli sviluppi del mercato Silicon Photonics

Gli analisti di Technavio stimano che il mercato Silicon Photonics crescerà con un CAGR di oltre il 48% nel periodo compreso fra il 2016 e il 2020. In un recente report, infatti, viene analizzato in dettaglio questo mercato, che attualmente è suddiviso in tre categorie principali in base alle applicazioni: comunicazioni, consumer electronics e altri.

In realtà quello delle comunicazioni è il segmento più ampio, con una quota del 95%, mentre l'elettronica di consumo si prevede che arriverà all'1% durante il periodo considerato. Altri segmenti, come quello medicale, mili-

tare, e quello della robotica offrono comunque notevoli potenzialità per il futuro in termini di crescita.

Gli analisti ritengono che saranno principalmente quattro fattori a contribuire alla crescita del mercato: la necessità di elevate larghezze di banda per le reti, la riduzione dei costi con la scalabilità, il miglioramento dell'efficienza energetica e la disponibilità di ingenti fondi.



C-LED e Yamaha insieme per la produzione di sistemi di illuminazione

C-LED, società creata da Cefla lo scorso aprile e specializzata nella produzione di tecnologie per l'illuminazione a LED, ha installato nel suo stabilimento due stazioni per l'assemblaggio SMT di componenti elettronici ad alta velocità e precisione e una per l'ispezione ottica fornite da Yamaha Motor IM.

Enzo Cuoghi, direttore generale di C-LED ha dichiarato: "Riteniamo importante offrire le competenze più avanzate, associate alla velocità e alla flessibilità necessarie per aiutare i nostri clienti a definire nuovi standard nei rispettivi mercati. L'esperienza, nel montaggio superficiale, è il fulcro della nostra attività e per essere sicuri di avere fatto i giu-

sti investimenti, abbiamo valutato diverse soluzioni. In Yamaha, non solo abbiamo trovato le migliori attrezzature che ci garantiscono assemblaggi in quantità elevate, raggiungendo al contempo livelli di



qualità estremamente alti, ma anche un vero e proprio partner con cui stringere una collaborazione solida e duratura".

La classifica dei principali fornitori di LED

IHS Markit ha pubblicato i risultati di una ricerca sul fatturato dei principali produttori di packaged LED nel 2015. Al primo posto, sia nel segmento delle applicazioni lighting sia in quello mobile, si trova Nichia con il 12,9% di share, seguito da Osram e Lumileds che, insieme, raggiungono il 14,7%. Per il segmento del backlighting, che comprende i LED usati in TV, monitor, notebook e tablet, al primo posto invece si trova Samsung seguita da Nichia.

Osram è il principale fornitore nel segmento automotive, con una quota del 35% nel 2015, ma si posiziona al primo posto anche per il gruppo di applicazioni che comprende i LED utilizzati per esempio per l'industria, i settori medicale, sicurezza, proiezione e signage.



LED di elevata qualità a prezzi economici

Nell'ottica di voler realizzare prodotti sempre più efficienti, Everlight ne migliora ulteriormente il livello tecnico proponendo tra gli altri il nuovo 5630 HE KK7D-ELB da 0,2W che eroga 210-220 lm/W (5000K) ed eccelle con un'ellisse 3SDCM relativamente stretta, ossia con un'ottimale uniformità di colori

Christopher Keusch
Direttore Lighting Business EMEA
Everlight Electronics Europe GmbH

Il crescente impegno mondiale sul risparmio energetico coinvolge tutti e lo sviluppo delle applicazioni LED e delle sorgenti luminose di nuova generazione pone l'accento sulle prestazioni dei componenti elettronici specifici per l'illuminazione a LED. Nell'ottica di voler realizzare prodotti sempre più efficienti, Everlight ne migliora ulteriormente il livello tecnico proponendo il nuovo 5630 HE KK7D-ELB da 0,2W che eroga 210-220 lm/W (5000K) ed eccelle con un'ellisse 3SDCM relativamente stretta ossia con un'ottimale uniformità di colori. Questa nuova versione ad altissima efficienza della serie 5630 a bassa/media potenza, attualmente già in produzione per volumi, eroga 210-220 lm/W e perciò è ora il prodotto Everlight a più alta efficienza. Utilizzando materiali termici plastici ad alta riflessione ed elevata durata e strutture ottiche di nuovo tipo, il LED 5630 HE KK7D è ottimizzato per offrire maggior efficienza, senza però costringere a modificare il layout del circuito né le PCB già in uso con le versioni precedenti del LED. Grazie a ciò si può ridurre significativamente il numero dei LED oppure la potenza consumata, ottenendo un consistente risparmio di energia nelle applicazioni.

Come materiale per l'alloggiamento si è scelto il PCT invece del PPA, perché offre un superiore livello di riflettanza specialmente alle temperature più elevate, il che consente di aumentare l'efficienza luminosa fino a 220 lm/W. All'interno il LED 5630 HE KK7D-ELB è composto da due chip in parallelo con una ridotta tensione di conduzione e un flusso di corrente nominale costante, il tutto in un design moderno con due grandi piazzole per la saldatura dei pin. Grazie a ciò si può sostituire 1:1 con le precedenti versioni KK5D-ELB e KK6D-ELB di Everlight e comunque con tutti i LED che hanno le stesse piazzole di saldatura.



Fig. 1 – La serie HE KK7D-ELB di Everlight (0,2 W) offre 210-220 lm/W per soddisfare le prestazioni luminose a elevata potenza nelle applicazioni d'illuminazione professionali, commerciali e industriali

Per esempio, utilizzando il LED 5630 HE KK7D-ELB da 210-220 lm/W un progettista che necessita di erogare 2000 lm lineari può limitare la potenza consumata a 12 Watt. Nel progetto dei grandi sistemi luminosi quest'elevatissima efficienza del LED si traduce in un risparmio energetico del 30-40% rispetto agli altri LED che dichiarano la medesima potenza ottica di uscita e ciò lo rende ideale in un'ampia gamma di applicazioni per l'illuminazione professionale, commerciale e industriale come pannelli LED a superficie luminosa, tubi a LED lineari, faretto, strutture di retroilluminazione, sorgenti luminose per applicazioni industriali specifiche, prodotti per illuminazione esterna o per architettura della luce. Le versioni 5630 HE KK5D-ELB da 195 lm/W e KK6D-ELB da 205 lm/W (entrambe da 5000K) sono già in produzione per volumi.

LED 2835 di media potenza per applicazioni generiche

Il popolare LED bianco top-view di media potenza con fattore di forma 2835 (da 2,8 x 3,5 x 0,7 mm) è oggi di-

sponibile con i quattro voltaggi da 3, 6, 9 e 15V alla potenza da 0,5W e con i voltaggi da 6 o 9V a 1W. Si rivolge alle applicazioni generiche e in particolare a quelle consumer, commerciali e professionali. Grazie al suo eccellente rapporto costo/lumen, il LED 2835-ELB, aggiornato dal precedente 3528, è diventato uno dei più popolari prodotti di illuminazione Everlight. L'innovativa tecnica di dissipazione del calore consente a questo LED di avere una forma compatta nelle dimensioni e nel profilo pur tollerando senza problemi le erogazioni al massimo flusso. Il nucleo di rame integrato del 2835-ELB Everlight assicura che la potenza dissipata dal chip del Led sia direttamente trasmessa alla scheda PCB o al dissipatore tramite i pad di saldatura sul lato inferiore del LED. Rispetto ai tradizionali package PLCC, usati per esempio nel 3528, che hanno la stessa dimensione ma i pad di saldatura laterali, questa soluzione offre una resistenza termica significativamente minore, inferiori temperature di chip e, di conseguenza, maggior efficienza e durata. Ciò permette al LED 2835-ELB di operare in modalità conservativa per erogare la massima potenza e, nel contempo, mantenere più a lungo la modalità overdrive alla massima corrente, due vantaggi che consentono di minimizzare il numero dei LED nelle applicazioni.

L'estrema versatilità di questo package consente di offrire un'ampia gamma di voltaggi e potenze e perciò ottimizzare le prestazioni delle lampade garantendo miglior efficienza a livello di sistema e minori costi. La versione da 0,5W è disponibile nelle quattro opzioni di tensione da 3, 6, 9 e 18V mentre nella soluzione da 1W si può scegliere fra le due tensioni di 6 e 9V. In questo modo i parametri elettrici dei LED e il loro numero nelle applicazioni possono essere scelti in modo ottimale secondo le esigenze di ogni rete elettrica. Specialmente nei collegamenti in serie fra LED da 6V e 9V, ciò consente di utilizzare dei driver AC integrati a bordo della stessa scheda che sostiene i LED senza bisogno di collegare esternamente i convenzionali alimentatori AC. Ciascuno di questi LED 2835-ELB eccelle nell'efficienza energetica, negli elevati valori di CRI superiori a 80 o 90 Ra, nell'elevato R9 superiore a 0 o a 50 e nella semplicità d'utilizzo dei pattern luminosi lambertiani. Queste caratteristiche rendono il LED 2835-ELB una soluzione efficace per l'illuminazione generica nelle abitazioni come lampadine, lampade, infissi e faretto nonché nelle applicazioni d'illuminazione commerciale e professionale come tubi a LED, strisce LED flessibili, pannelli a LED, retrofit e retroilluminazione.

Tecnologia a elevata potenza Shwo F-ELB-Flip Chip

Questi dispositivi compatti a elevata potenza ed elevata densità di luminosità sono adatti per tutte le applicazioni di illuminazione generiche o di tipo flash, spot, indu-

striale e commerciale. I dispositivi Shwo F-ELB di Everlight possono essere comandati a 1W con una corrente di funzionamento tipica di 350 mA, oppure fino a 5W con una corrente di 1500 mA. Il flusso luminoso degli Shwo F-ELB da 1W arriva fino a 165 lm (152 lm/W) e 6500K CCT, oppure a 130 lm (120 lm/W) e 3000K CCT se azionati a 350 mA, mentre a 1500 mA gli Shwo F-ELB raggiungono 545 lm con 6500K CCT, o 430 lm con 3000K CCT.

Cinque nuovi LED UV

Il mercato dei LED UV è destinato a crescere rapidamente nel 2016 grazie a numerose nuove applicazioni, che si aggiungeranno alla nota tecnologia di stampa.



Fig. 2 – Il LED Everlight 2835-ELB offre quattro tensioni di 3, 6, 9 e 18V a 0,5W e due tensioni di 6 e 9V a 1W

Per esempio, le applicazioni di indurimento come la verniciatura UV e alcune cure estetiche, le applicazioni sanitarie come i trattamenti medici e la disinfezione domestica, le applicazioni elettrodomestiche come i depuratori d'aria o d'acqua fotocatalitici e infine le applicazioni per il controllo delle contraffazioni. Per soddisfare una gamma così ampia di applicazioni LED UV, Everlight ha sviluppato numerosi LED ceramici la cui lunghezza d'onda spazia da 365 a 400 nm e cinque nuovi LED UV sono realizzati con un substrato ceramico che ne migliora la resistenza al calore. I componenti ad alta potenza (1,8W) EAUVA35352 (3,5x3,5x2,31 mm), EAUVA35353 (3,5x3,5x3,51 mm) e EAUVA4545 (4,5x4,5x5,0 mm) presentano rispettivi angoli di visualizzazione di 120°, 50° e 30°. A completare la gamma dei LED UV a elevata potenza ci sono due componenti con potenza di 0,08W. Il LED EAUVA3020 (3,0x2x0,65 mm) eccelle per l'uniformità della luce irradiata mentre il LED EAUVA2016 (2,0x1,6x0,75 mm) è il più piccolo dei LED UV Everlight.

Così illuminiamo il ricamo

Confezioni Fratelli Cozzi ha scelto le lampade a Led Adhi di Rold Lighting per garantire l'uniformità di illuminazione e la perfetta resa cromatica nel proprio stabilimento produttivo

Rossella Limosani

Flessibilità e qualità sono i valori sui quali ha investito, dagli anni '80, Confezioni Fratelli Cozzi. L'azienda di Cerro Maggiore, in provincia di Milano, da piccolo laboratorio sartoriale è infatti cresciuta, conquistando i mercati internazionali grazie a una produzione di assoluta qualità, integrata in una visione industriale che consente di contenere i costi e garantire rapidi tempi di risposta alle esigenze dei clienti.

“Una realtà come la nostra”, spiega Fabrizio Cozzi, uno dei due titolari, “non può limitarsi a una visione locale, ma deve aprirsi ai mercati internazionali, con la capacità di fornire prodotti destinati alla grande distribuzione, ma anche soluzioni di altissima qualità, come quelle destinate ai più prestigiosi alberghi dell'Arabia Saudita, dove le personalizzazioni possono essere realizzate anche con fili contenenti dell'oro. A fronte di queste richieste abbiamo strutturato l'azienda in modo molto flessibile, con 30 dipendenti interni specializzati e altrettanti esterni. Garantiamo così, oltre all'accuratezza, la reattività necessaria alle realizzazioni particolari o a specifici picchi di lavoro. Ma ancor più caratterizzante, nel nostro settore, è il fatto di aver conseguito la certificazione ISO 9001, che offre un'ulteriore garanzia di qualità dell'intero ciclo. Una peculiarità che ci permette di partecipare a gare per forniture in tutto il mondo”.

Nella struttura produttiva di Cerro Maggiore arrivano così i tessuti più svariati, che il personale specializzato seziona nelle dimensioni richieste dal cliente, per poi completarli con orli e ricami che vanno dalle soluzioni più tradizionali a quelle estremamente personalizzate. Si tratta di attività solo parzialmente automatizzate, nelle quali la capacità e l'attenzione delle singole persone rappresentano ancora un fattore di differenziazione.

In questo processo, gli aspetti visivi rappresentano una discriminante fondamentale. Perché, oltre a dover eseguire

il proprio lavoro con estrema cura, i singoli addetti devono identificare eventuali difetti produttivi, ma anche variazioni di colore che possono essere imputabili alle cause più svariate. Da qui l'attenzione, da sempre, a una corretta illuminazione, la cui intensità deve rimanere costante in tutte le ore del giorno, ma soprattutto deve consentire



di riconoscere le singole gradazioni di colore e non affaticare la vista del personale. Per rispondere a queste esigenze, all'interno dello stabilimento produttivo sono sempre state installate lampade al neon, che hanno offerto un'illuminazione uniforme ed una buona resa cromatica.

A distanza di alcuni anni dal rifacimento dell'impianto di illuminazione, però, Cozzi non era completamente soddisfatto dell'illuminazione disponibile. La sua attenzione ai dettagli, infatti, lo aveva indotto a cercare sul mercato una sorgente priva di sfarfallii, che inevitabilmente affaticano la vista degli operatori, e che non subisse il processo di progressivo deterioramento tipico dei tubi fluorescenti. Allo stesso tempo serviva una soluzione in grado di garantire un'adeguata resa cromatica e una bassa manutenzione, per non interferire con l'attività produttiva. "Senza dimenticare", ricorda lo stesso Cozzi, "la necessità di ridurre i consumi, sia per contenere i costi, sia per limitare il nostro impatto ambientale".

Una soluzione "su misura"

La svolta è arrivata nel corso del 2015, quando Cozzi ha conosciuto **Rold Lighting**, la divisione specializzata nell'illuminazione del **gruppo Rold**, una realtà capace di coniugare cinquant'anni di esperienza nella produzione di componentistica elettromeccanica con un design italiano



estremamente raffinato. Si è così creato un rapporto di reciproca collaborazione, con il fornitore attento a comprendere le esigenze di un settore particolare come quello del confezionamento. "Ancor prima di parlare di prezzi e forniture", spiega lo stesso Cozzi, "i tecnici di Rold Lighting hanno effettuato una serie di sopralluoghi e di misurazioni per identificare il corretto posizionamento di ogni singola lampada, per soddisfare le esigenze di illuminazione e, contemporaneamente, di ridurre i costi".

Da qui la scelta di non limitarsi a una semplice sostituzione 1:1 delle 80 lampade esistenti, ognuna delle quali contenente due tubi al neon da 58W. Una simile modalità sarebbe stata la più semplice ma, dal punto di vista economico, avrebbe comportato un esborso significativo, non giustificato dalle potenzialità messe a disposizione dai prodotti più innovativi.

Da qui la scelta, sviluppata al termine del progetto illuminotecnico guidato da Mirko Del Giudice, Product Manager di Rold Lighting, di posizionare solo **55 lampade Adhi**, nella versione 154, alimentate con Led da 54 Watt. Queste plafoniere stagne, pur essendo nate per sostituire le tradizionali lampade a fluorescenza degli ambienti industriali, sono caratterizzate da un corpo realizzato in estruso di alluminio, che conferisce all'involucro un'elevata solidità meccanica. Allo stesso tempo, però, i progettisti hanno prestato un'elevata attenzione agli aspetti estetici e funzionali, coniugando una linea gradevole, caratterizzata dall'assenza di aree di accumulo per sporco e polvere, con un grado di protezione IP 65, che previene l'ingresso della polvere generata dal taglio dei tessuti.

Accanto all'involucro, in una lampada destinata a un ambiente produttivo particolare come quello di Confezioni Cozzi, l'attenzione si è focalizzata soprattutto sulla sorgente luminosa e sulla sua modalità di diffusione. Il modello Adhi, disponibile in cinque variabili, può infatti essere equipaggiato con schermo opalino o trasparente. Questa soluzione garantisce una maggiore efficienza, ma non è apparsa ideale per un ambiente in cui è necessario individuare, visivamente, anche il più piccolo difetto nella trama del tessuto. Per questa ragione Del Giudice ha suggerito l'utilizzo di uno schermo diffusore opale in policarbonato, che diffonde la luce senza lasciare nessuna ombreggiatura, garantendo l'uniformità nell'intero impianto produttivo. Grazie a questo accorgimento, il personale non ha più la necessità di movimentare i tessuti per poterli valutare correttamente. Allo stesso tempo, dovendo valutare la temperatura di colore della luce emessa, si è optato per una soluzione capace di operare a 5000K, una temperatura di colore leggermente calda, che trasmette una sensazione di benessere fisico al personale.

L'aspetto più importante, operando nell'ambito dei tessuti e, quindi, dei colori, è stato quello di disporre di un'adeguata resa cromatica (CRI - Color Rendering Index). I nostri occhi, infatti, percepiscono la luce riflessa e, quindi, la sorgente luminosa deve emettere tutte le frequenze necessarie a riconoscere i colori di ogni singolo tessuto, individuando qualunque variazione. Una caratteristica difficile da ottenere con la luce artificiale, con il rischio di immettere sul mercato prodotti diversi rispetto a quelli attesi dalla clientela o che, per alcuni marchi, rappresentano un autentico fattore di distinzione. "I Led utilizzati", spiega Del Giudice, "garantiscono invece una resa cromatica, costante nel tempo, pari a 85. Un valore che è addirittura superiore a quello necessario in questo particolare settore produttivo". Il tutto arricchito dal fatto che, al contrario di quanto accade con le lampade fluorescenti, un simile valore non subisce deterioramenti nel tempo e, quindi, limita la necessità di interventi di manutenzione, con tutti i costi ed i disagi connessi.

Rilevamento della forza: la terza dimensione dei touchpad per automobile

I touchpad di nuova concezione che sfruttano il rilevamento della forza potrebbero portare alla scomparsa dei tradizionali pulsanti meccanici montati sul volante

Sunil Thomas
Senior Director
Automotive
Synaptics

Le funzioni di controllo, navigazione e infotainment delle automobili diventano sempre più sofisticate e complesse. Contemporaneamente i guidatori, per ragioni di sicurezza, comodità e piacere, desiderano poter navigare e selezionare queste funzionalità nel modo più semplice e facile possibile.

Nei dispositivi elettronici consumer come ad esempio smartphone, tablet e computer laptop, questo problema è stato risolto tramite una combinazione formata da un'interfaccia utente grafica e un dispositivo di input (ovvero per l'immissione di dati/comandi) che consente all'utente di navigare rapidamente attraverso strutture software a menù formate da parecchi livelli che forniscono un gran numero di opzioni.

Il tipo di periferica di input utilizzato è diverso a seconda della tipologia di prodotto: nei PC desktop il mouse continua ad essere il dispositivo più comunemente utilizzato fin dalla sua introduzione, avvenuta oltre 30 anni fa. Nei computer laptop, il dispositivo più diffuso è il touchpad. Nel recente passato, i dispositivi di input nel caso di dispositivi di piccole dimensioni come smartphone e tablet sono diventati le dita della mano.

In realtà, il touchscreen offre innumerevoli vantaggi: è intuitivo e garantisce una notevole rapidità di risposta, occupa uno spazio estremamente ridotto ed elimina il ricorso a un secondo dispositivo periferico come il mouse. Nelle applicazioni automobilistiche il touchscreen ha un unico grande svantaggio: esso richiede che l'attenzione sia concentrata sullo schermo al fine di un corretto posizionamento delle dita. Il guidatore, quindi, è costretto a distogliere lo sguardo dalla strada.

In realtà i produttori di sistemi che utilizzano touchscreen e display, tra cui Synaptics, hanno sviluppato progetti di touchscreen adattati per l'uso in ambiente automobi-



Fig. 1 - Le interfacce utente basate su touchscreen ottimizzate per l'ambiente automotive come l'iDrive di BMW abbinano facilità di visualizzazione e semplicità d'uso (Fonte: Synaptics)

listico che prevedono icone di grandi dimensioni all'interno di un'interfaccia utente "ordinata" con la quale l'utente possa interagire senza problemi (Fig. 1). Dal punto di vista dei costruttori di automobili, che devono conformarsi a normative particolarmente severe in termini di sicurezza, la soluzione migliore è quella che può essere fatta funzionare senza che il guidatore debba distogliere lo sguardo dalla strada o togliere le mani dal volante.

Ciò ha spinto i produttori di auto a sperimentare metodi che prevedono l'uso di touchpad montati sulla parte anteriore delle razze del volante. Il guidatore può azionare questi touchpad in modo sicuro, senza spostare le mani dalla posizione di guida. Abbinato a un display HUD (Head Up Display), questo metodo di immissione dei comandi consente al guidatore di concentrare la propria attenzione sulla strada.

Tecnologie touchpad: costi, dimensione e prestazioni

A prima vista, ci sarebbe quindi un modello già pronto per i touchpad da usare in ambito automotive: i touchpad utilizzati nei laptop sono basati su una tecnologia

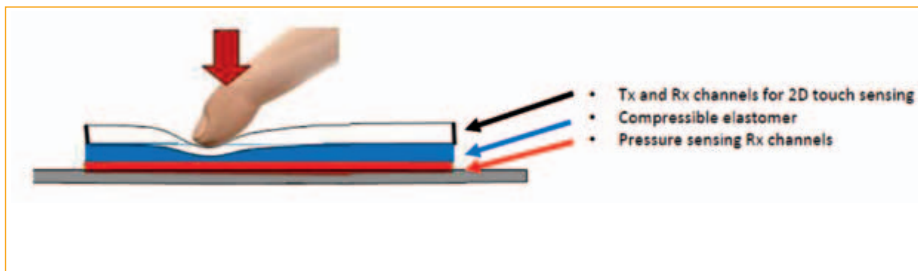


Fig. 2 – La tecnologia ForcePad di Synaptics rileva la variazione di capacità nel momento in cui la superficie sensibile al tocco si flette verso l'interno nella direzione dello strato sensibile alla forza di tipo capacitivo (Fonte: Synaptics)

di rilevamento capacitiva collaudata che è in grado di supportare interfacce tattili di ampie dimensioni, l'integrazione con più dita oltre a riconoscere i gesti.

I touchpad di rilevamento capacitivo sono inoltre estremamente leggeri, sottili e robusti. I produttori di laptop sono in grado di calibrare la sensibilità del touchpad in modo che questo possa reagire in tempi brevi ai comandi degli utenti senza essere soggetto a interferenze imputabilità alla capacità parassita.

Nei primi tentativi finalizzati all'implementazione di touchpad di tipo capacitivo all'interno dei veicoli i produttori operanti nel settore automobilistico hanno incontrato alcuni problemi. Prima dell'adozione su vasta scala dei touchscreen, i produttori di auto hanno adottato un touchpad nella consolle centrale ma una soluzione di questo tipo costringeva il guidatore a togliere una mano dal volante.

A questo punto, l'unica via percorribile era quella di ricorrere a touchpad montati sul volante. Ma una caratteristica dei touchpad per il rilevamento di tipo capacitivo particolarmente apprezzata nel settore dei computer laptop, ovvero la loro elevata sensibilità, si trasforma in uno svantaggio nelle applicazioni automobilistiche. Poiché il touchpad è sensibile anche a tocchi di lieve entità, sussiste il rischio che esso registri tocchi involontari prodotti dal movimento della mani del guidatore sul volante durante la guida.

I tecnici di Mercedes Benz hanno cercato di risolvere questo problema adottando un approccio differente dal punto di vista tecnologico e nel corso dell'edizione di quest'anno del CES (Consumer Electronics Show) ha proposto un touchpad in tecnologia OFN (Optical Finger Navigation) montato sul volante. Anche se garantisce buone prestazioni, la tecnologia OFN evidenzia alcuni svantaggi nelle applicazioni in ambito automobilistico. Tra queste si possono segnalare:

- vulnerabilità alle interferenze di tipo ottico provenienti da fonti di luce ambientali, compresa quella solare;
- tendenza a provocare irritazione a tutti quegli utenti che sono sensibili alla lunghezza d'onda della retroilluminazione laser del touchpad;
- costo elevato.

Nonostante tutto, questo tipo di touchpad montato sul volante che viene azionato con i pollici è molto apprezzato

dagli utilizzatori: si tratta di una soluzione intuitiva, sicura, elegante e anche robusta poiché, a differenza dei tasti meccanici di tipo tradizionale non prevede parti in movimento.

Senza dimenticare che l'implementazione di un touchpad consente ai produttori di automobile di eliminare un gran numero di controlli e dispositivi di input. Nelle auto di lusso e di fascia alta che integrano numerose funzionalità e caratteristiche che l'utente può selezionare per migliorare il confort, lo stile di guida e gestire i sistemi di infotainment, l'uso di interruttori e pulsanti mono-funzione porta a una proliferazione di dispositivi di input sul volante e intorno ad esso.

Con la sostituzione di molteplici pulsanti tradizionali con un singolo touchpad per effettuare la selezione in un menu software, i produttori di auto possono migliorare l'aspetto del volante, eliminare i rischi imputabili a eventuali guasti meccanici e rendere l'interfaccia utente più intuitiva e semplice da usare.

I produttori stanno quindi valutando metodologie che garantiscano questo livello di affidabilità sfruttando soluzioni compatte di costo inferiore rispetto a quello della tecnologia OFN.

Abbinare rilevamento capacitivo, della forza e percezione aptica

Synaptics, in collaborazione con i fornitori di sistemi per il settore automobilistico, sta sviluppando sistemi che consentiranno la realizzazione di touchpad per il rilevamento capacitivo affidabili, compatti e caratterizzati da elevata velocità di risposta senza incorrere nei problemi che si possono verificare a causa di tocchi involontari. Gli esaustivi collaudi effettuati sui prototipi hanno evidenziato che il rilevamento della forza di tipo capacitivo abbinato al rilevamento tattile capacitivo supportato da un riscontro di tipo aptico (haptic feedback) rappresenta la combinazione ottimale che fornisce la giusta sensazione di reattività e garantisce il controllo totale sulla selezione delle voci presenti in un menu software.

Grazie al rilevamento della forza l'utente deve premere il touchpad per attivare una determinata funzione presente in un menu. Quando il sistema registra una pressione, quest'ultimo invia una conferma al guidatore mediante un riscontro di tipo aptico – tipicamente una vibrazione di breve durata – del touchpad. Ed è proprio

la combinazione tra la pressione e la conferma mediante la vibrazione – ed eventualmente anche con un avviso sonoro – che permette all'utente di utilizzare normalmente il volante senza doversi preoccupare di innescare involontariamente un'azione non desiderata nell'interfaccia utente.

Il rilevamento della forza di tipo capacitivo è già una tecnologia collaudata e Synaptics l'ha utilizzata nel campo dei dispositivi di elaborazione portatili: tra le proposte dell'azienda si possono segnalare la tecnologia ForcePad utilizzata per i touchpad dei PC notebook e ClearForce per i touchscreen degli smartphone. Apple ha contribuito alla diffusione della tecnologia del rilevamento della forza con il proprio 3D Touch. Il rilevamento della forza richiede specifiche meccaniche molto precise del touchpad e la presenza di uno strato inferiore posto nelle immediate vicinanze della superficie tattile. Quest'ultima si flette nel momento in cui l'utente esercita una pressione, avvicinando le due superfici e variandone quindi la capacità. Configurando la soglia oltre la quale la variazione di capacità viene riconosciuta come tocco, gli OEM che operano nel settore automobilistico o i loro principali fornitori possono calibrare l'intensità delle forze che l'utente deve esercitare sul touchpad al fine di attivare una funzione.

Si tratta di una tecnologia collaudata, robusta e di concezione semplice. Dal punto di vista dell'implementazione, l'aspetto che presenta le maggiori difficoltà è l'assemblaggio meccanico di precisione degli strati di rilevamento della forza, che richiedono livelli di accuratezza dell'ordine dei micron. Assemblaggi meccanici ripetibili ed estremamente accurati sono comunque una competenza chiave del settore automotive, ragion per cui questa tecnologia risulta particolarmente idonea per l'utilizzo a bordo dei veicoli.

All'ultima edizione del CES Synaptics ha presentato un touchpad con rilevamento della forza e riscontro aptico (Fig. 3). Esso è basato sulle competenze acquisite nello sviluppo dei prodotti della linea ForcePad. Ma il prodotto ForcePad ideato per i prodotti di elaborazione portatili non è adatto per l'implementazione sui veicoli, per parecchie ragioni.

In primo luogo, la durata operativa prevista per i componenti utilizzati in ambito automotive è decisamente superiore rispetto a quella dei prodotti impiegati nel campo dell'elaborazione portatile, mentre anche l'intervallo di temperatura è diverso: i componenti per autoveicolo devono operare in presenza di temperature estreme più elevate rispetto a quelle che devono sopportare i prodotti destinati all'elaborazione portatile. In secondo luogo gli standard che regolano la suscettibilità e le interferenze elettromagnetiche nei veicoli sono molto più severi rispetto a quelli cui devono conformarsi i prodotti

consumer; per questa ragione i dispositivi ForcePad devono essere modificati al fine di risultare conformi con gli standard EMC in vigore nel settore automotive. Nei computer laptop, infine, gli utilizzatori richiedono una superficie estesa capace di supportare una grande varietà di gesti e tocchi. Nell'implementazione a bordo di un volante, i movimenti dell'utente sono molto più limitati mentre il numero di gesti e tocchi è senz'altro inferiore. Per questa ragione, Synaptics, insieme ai suoi partner in-



Fig. 3 – Dimostrazione del concetto di touchpad sul volante sviluppato da Synaptics con funzioni di rilevamento della forza e riscontro aptico (Fonte: Synaptics)

dustriali è in una fase avanzata di sperimentazione di una specifica implementazione della tecnologia touchpad per il settore automotive che utilizza il rilevamento della forza e il riscontro aptico. Utilizzando materiali destinati all'uso nei veicoli, questa tecnologia risulterà conforme alle normative EMC e potrà garantire il funzionamento nell'intervallo di temperatura e per tutta la durata prevista dagli standard automotive. Senza dimenticare l'elevato livello qualitativo che un'azienda come Synaptics, il maggior fornitore di controller per touchpad e touchscreen per i settori dei computer e dei telefoni mobili, è in grado di offrire.

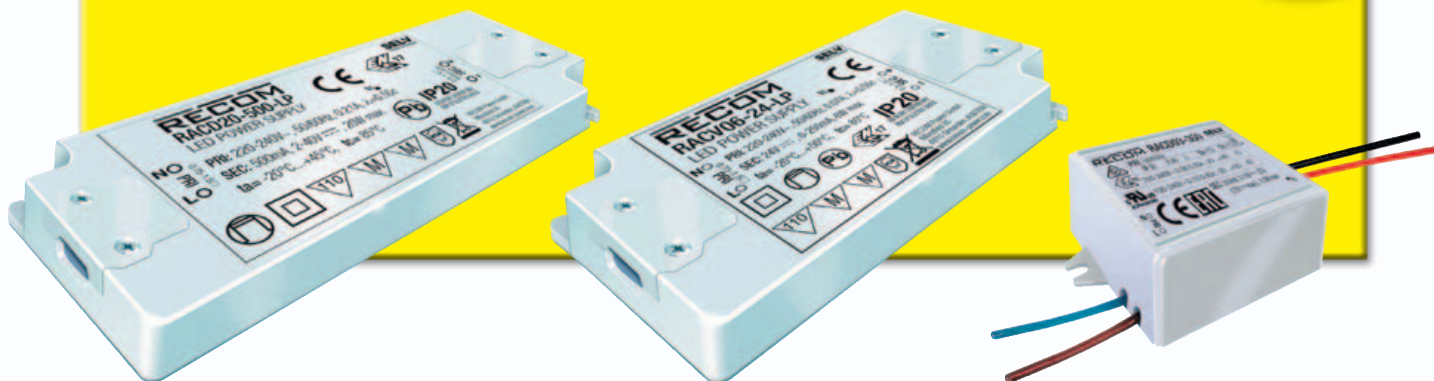
Unitamente alle altre innovazioni nel settore delle interfacce utente per il settore auto, come i display HUD e i touchscreen di grandi dimensioni, i touchpad con rilevamento della forza contribuiranno a ridefinire il concetto dei dispositivi di input a disposizione del guidatore, che potranno fornire una gamma di controlli più leggibili e accattivanti sotto l'aspetto estetico caratterizzati da una maggiore semplicità d'uso e che non distolgono l'attenzione del guidatore dalla strada.



DRIVER PER LED MOLTO PICCOLO E PIATTO

IDEALE PER: FARETTI, MONTAGGIO IN MOBILI O NICCHIE

- VERSIONIA CORRENTE E A TENSIONE COSTANTE
- 3, 4, 6, 12 E 20WATT
- PICCOLE DIMENSIONI, DESIGN ULTRA PIATTO
- RESISTENZA PER FUNZIONAMENTO A VUOTO, PROTEZIONI: CORTO CIRCUITO, SOVRACCARICO E SURRISCALDAMENTO
- FACILE INSTALLAZIONE, CON CAVI O MORSETTI A VITE
- CERTIFICATO UL8750, ENEC E CE



Memory in Pixel è la tecnologia di visualizzazione per gli e-biker

Una recente innovazione di Sharp ha notevolmente migliorato l'efficienza dei display di piccole dimensioni per le immagini statiche pur garantendo filmati e animazioni brillanti

Marco Meier
Key Account manager
Sharp Devices Europe

L'elettrificazione dei trasporti personali procede celermente in Europa e l'adozione su vasta scala di queste soluzioni è alle porte. L'attuale crescita in doppia cifra è prevista continuare anche nei prossimi anni e gran parte dei veicoli elettrici è costituita dalle "pedelec" ossia "pedaled electric bicycle", o biciclette a pedali elettriche. Le e-bike, altro termine con cui sono note, agevolano i percorsi grazie all'ausilio di una batteria eppure, nonostante la tecnologia che le anima stia avanzando senza sosta, sembrano ancor oggi molto simili alle biciclette tradizionali. Ciò induce a sorvolare sulla dotazione quando si acquista una e-bike e, per esempio, sulle caratteristiche e sulla qualità del sistema di visualizzazione.

Facile da pedalare, difficile da scegliere

Le e-bike sono una categoria di prodotti relativamente nuova e i consumatori sono spesso indecisi al momento di fare il proprio acquisto, perché si trovano alle prese con una tecnologia che diventa ogni giorno più sofisticata. Attualmente, per esempio, viene fornito praticamente di serie un computer di bordo e grazie a esso i ciclisti usufruiscono di una vasta gamma di funzionalità come le mappe di navigazione, la misura della propria frequenza cardiaca o altre informazioni.

Queste utili funzionalità hanno generalmente una caratteristica che le accomuna ed è indipendente dal modello della e-bike perché si tratta dell'interfaccia utente. In pratica, hanno tutte un display di qualche tipo montato sul manubrio ma questi display non sono tutti uguali. In realtà i consumatori trascurano di valutare il display al momento di acquistare una e-bike mentre invece costituisce un elemento essenziale per una e-bike ed è anche un ottimo criterio per scegliere la pedelec più adatta alle proprie esigenze. D'altra parte, senza un'interfaccia utente leggibile non si è in grado di utilizzare le avanzate funzionalità che si sono acquistate. È dunque importan-

te che il consumatore abbia qualche conoscenza di base sulle tecnologie disponibili per poter restringere rapidamente la scelta e prendere la decisione migliore.

La prima generazione di e-bike era piuttosto semplice e spesso priva di display mentre l'unica interfaccia utente era costituita da tre LED che indicavano il livello di carica della batteria. Ciononostante neppure questi tre LED si leggevano bene soprattutto se illuminati dalla luce del sole. Ora questa funzionalità è stata integrata nei computer di bordo delle e-bike insieme ad altre informazioni che possono essere utili al ciclista come la velocità di viaggio, la distanza percorsa e persino la sua frequenza cardiaca istantanea.

L'introduzione dei display LCD FSTN a sette segmenti, simili a quelli che si trovano negli orologi, nelle calcolatrici e negli indicatori di prezzo nei negozi, ha costituito un fondamentale passo avanti rispetto agli indicatori a LED più primitivi ma lo svantaggio della tecnologia FSTN è il consumo energetico relativamente più alto. Inoltre, anche qui la quantità e la tipologia delle informazioni che si possono visualizzare sono limitate dal basso contrasto e dall'impossibilità di offrire visualizzazioni grafiche.

Le attuali tecnologie

Un'importante svolta per questo tipo di prodotti è stata la migrazione verso i display di visualizzazione con prestazioni specifiche per le e-bike. Questi display sono a colori di tipo OLED oppure TN LCD con retroilluminazione e somigliano molto ai display che si trovano nella maggior parte dei moderni PC, tablet e smartphone. Sono in grado di visualizzare colori brillanti, animazioni chiare e filmati luminosi. Per contro, hanno anche qualche fastidioso inconveniente quando sono utilizzati sopra le e-bike perché possono essere talvolta spinti ai loro limiti soprattutto durante le condizioni di guida più impegnative nei percorsi all'aria aperta.

Il difetto più critico delle tecnologie display basate sulla retroilluminazione è lo scarso contrasto e la poca leggibilità in presenza di luce solare diretta. Per aumentare il contrasto di un TN LCD o di un OLED e migliorarne la leggibilità in condizioni ambientali di forte illuminazio-

ne si può aumentare sensibilmente la luminosità della retroilluminazione. Ciò significa che invece di sfruttare la luce del sole a loro vantaggio questi schermi tentano di competere con essa. Oltre a ottenere comunque un contrasto limitato questa soluzione incide pesantemente sulle batterie che si consumano più in fretta tenuto conto che l'elevata potenza della retroilluminazione non consente di utilizzare delle pile usa e getta.

Va considerato che non è nemmeno possibile permettere al brillante display a colori del vostro smartphone di distrarvi durante la guida sia dell'automobile sia della e-bike perché potrebbe essere pericoloso. Se non si vuole tornare ai pannelli LED a segmenti occorre optare per soluzioni più moderne facili da leggere alla luce del sole e ben visibili anche senza pannello di retroilluminazione. Tutti hanno un minimo di familiarità con la e-ink ossia con la tecnologia alla base dei lettori di e-book più popolari. Hanno un aspetto del tutto simile all'inchiostro su carta ma comportano lunghi tempi di aggiornamento perché devono resettarsi prima di visualizzare nuovi fotogrammi. Ciò li sconsiglia nelle applicazioni dov'è necessario soddisfare velocità di refresh sostenute come ad esempio quando si visualizzano delle mappe di navigazione. Inoltre, gli aggiornamenti dei display e-ink consumano non trascurabili quantità di energia e per questi motivi non sono da considerare come una tecnologia adatta ai computer di visualizzazione per le e-bike.

Fortunatamente esistono soluzioni più eleganti per l'uso esterno e fra le più eccellenti troviamo i display LCD capaci di fornire elevati livelli di contrasto riflettendo la luce del sole. Questi display sono riflettenti e transflettivi e brillano con l'aumentare della luce solare. La retroilluminazione non è richiesta ma può essere implementata se si desidera ottenere anche al buio lo stesso ottimo contrasto che si ottiene in pieno sole.

I MiP

Una recente innovazione di Sharp ha notevolmente migliorato l'efficienza dei display di piccole dimensioni per le immagini statiche, pur garantendo filmati e animazioni brillanti. Sharp chiama la sua nuova tecnologia

Memory in Pixel perché integra un circuito di memoria in ogni singolo pixel dello schermo. È questo elemento di memoria che mantiene le immagini statiche visibili per lunghi periodi di tempo senza bisogno di aggiornare continuamente lo schermo.

Gli schermi Sharp Memory in Pixel offrono un eccellente contrasto e buona visibilità sia sotto la luce del sole sia in condizioni di scarsa luce ambientale, con o senza retroilluminazione. In effetti, sotto sole gli schermi riflettenti MiP non necessitano di retroilluminazione perché la luce solare viene riflessa dal display con un contrasto nitido e un'ottima leggibilità. Inoltre, a differenza dei pannelli TN LCD, nei display MiP la retroilluminazione è necessaria solo per la visualizzazione in condizioni di buio totale e ciò significa che consumano molta meno energia dalla batteria della vostra e-bike.

C'è di più perché i display MiP offrono un'eccezionale chiarezza e un'ottima leggibilità ai ciclisti in tutte le

condizioni ambientali e soprattutto mentre pedalano. Nell'insieme, i vantaggi di questi efficienti display monocromatici sono un valore aggiunto eccellente per l'uso nei computer delle e-bike e le impreziosiscono nei modelli di fascia alta. Inoltre, offrono anche funzionalità di fascia alta come la navigazione e le animazioni con elementi grafici nitidi senza i consumi di energia tipici dei pannelli LCD retroilluminati convenzionali e ciò permette ai progettisti di includere funzionalità



I display Sharp Memory in Pixel offrono un eccellente contrasto e un'ottima leggibilità anche sotto la luce solare intensa pur consumando pochissima energia (Fonte: Sharp Devices Europe, Thinkstock)

avanzate e ampliare la gamma di computer per e-bike proponibili in commercio.

In definitiva, sono due i fattori di fondamentale importanza nella scelta dello schermo per la vostra e-bike: la leggibilità alla luce del sole e il consumo di energia. Perciò quando comperete la prossima pedelec assicuratevi innanzitutto di testare il display in dotazione all'aperto sotto una luce del sole abbastanza intensa. In mancanza di ciò, come per esempio nel caso facciate un acquisto on-line, assicuratevi che la tecnologia del display sia di tipo Sharp Memory in Pixel. I grandi produttori hanno già adottato questa tecnologia e molti altri ne stanno seguendo l'esempio. In questo modo sarete in grado di usufruire di tutte le caratteristiche allo stato dell'arte disponibili nella vostra e-bike.

Migliorare l'illuminazione degli spazi commerciali con i LED

Grazie al loro eccellente indice di resa cromatica (IRC o Ra), le lampade alogene e quelle agli ioduri metallici sono le sorgenti più diffuse nei sistemi convenzionali d'illuminazione per i negozi. Questo articolo illustra come i vantaggi di queste soluzioni possano essere perfettamente replicati dalle più recenti soluzioni a LED, ottenendo al tempo stesso una riduzione dei costi

Alexander Wilm
Applications manager
Osram

“I colori di questa gonna sono fantastici” o “questo melograno sembra delizioso”. Grazie alla caratteristica di cambiamento colorimetrico (color shift) delle lampade agli ioduri metallici (conosciute anche come lampade ad alogenuri metallici), i colori degli oggetti e dei prodotti illuminati da queste lampade, ad esempio nei negozi, appaiono brillanti e vivaci. La loro elevata efficienza luminosa e un ottimo IRC (Indice di Resa Cromatica) di almeno 90, sono buoni motivi per cui queste efficienti lampade rappresentano la sorgente luminosa preferita nei sistemi di illuminazione convenzionali dei negozi. Gli ingegneri Osram, tuttavia, stanno lavorando per replicare i numerosi vantaggi di questo tipo di lampada con soluzioni a LED. A differenza delle lampade tradizionalmente utilizzate finora, il LED non emette alcuna radiazione ultravioletta o a raggi infrarossi che possa danneggiare gli oggetti illuminati o provocarne prematuramente l'invecchiamento; e questo anche per lungo tempo. Gli esperti hanno analizzato le lampade

ad alogenuri metallici e le loro proprietà di illuminazione e stanno tentando di ricreare queste proprietà con i LED. Per comprendere più chiaramente il fenomeno della brillante resa cromatica delle lampade HID, hanno esaminato in primo luogo quella delle sorgenti di luce in generale.

Come fonti di luce diverse modificano la resa dei colori

La resa del colore (rendering) di una sorgente di luce è determinata dalla norma internazionale indice di resa cromatica IRC Ra, che indica la precisione con cui i colori appaiono sotto una sorgente di luce test rispetto a una sorgente di luce di riferimento. Un indice di resa cromatica di 100, ad esempio, significa che non vi è alcuna differenza nei colori sottoposti al test se sono illuminati dalla sorgente di luce di riferimento o dalla sorgente di luce in prova. Se, tuttavia, un negozio è stato illuminato con LED progettati per la massima efficienza per l'illuminazione stradale e con un modesto IRC di 70, le differenze tra i colori di riferimento e quelli testati potrebbe differire notevolmente. In particolare i colori rosso e blu potrebbero anche apparire molto meno saturi.

Ciò è mostrato chiaramente in figura 1. Gli esempi hanno ciascuno un IRC 80 ma i colori hanno una resa desaturata (a sinistra) e



Fig. 1 - Esempi di IRC 80: sulla sinistra, desaturato con un LED; sulla destra, saturato con una lampada a incandescenza al neodimio

satura (a destra). L'area racchiusa dal poligono rosso in ciascun esempio è nota come area di gamut o gamma colore (gamut area o color gamut). Se questa zona è maggiore dell'area blu di riferimento ci

si riferisce a questo come un ampliamento della gamma colori; se la zona racchiusa è minore questo è noto come una riduzione della gamma colori. In figura 2 le differenze tra colori desaturati e saturi vengono visualizzate utilizzando come esempio dei vestiti.

È anche evidente dalla figura 3 che i colori illuminati da una lampada Osram per negozi a ioduri metallici HC1-T 930 appaiono significativamente più saturi di quelli illuminati da una lampada a incandescenza. Ciò è dovuto al cambiamento di colore della lampada a ioduri metallici. Gli sviluppatori ritengono pertanto necessario introdurre una seconda misura che definisca la saturazione o desaturazione dei colori.

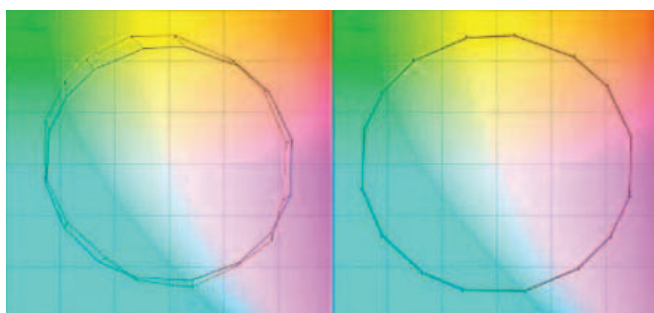


Fig. 3 – Esempio di cambiamento di colore di una lampada HC1-T 930 (a sinistra) rispetto ad una a incandescenza (a destra)

In cerca di un sistema di misura adatto

Per trovare le luci preferite dalla maggior parte delle persone sono state condotte una serie di dettagliate e approfondite sperimentazioni, insieme con il professor Janos Schanda dell'Università di Pannonia (Ungheria), e la professoressa Liisa Halonen Dell'Aalto University di Helsinki (Finlandia), all'interno del progetto SSL4EU finanziato dall'UE. Questo studio ha esaminato i sistemi d'illuminazione in tre differenti aree di applicazione, vale a dire:

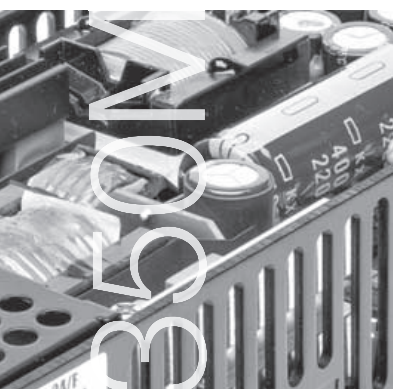
- le soluzioni di illuminazione per la casa;
- illuminazione degli uffici;
- illuminazione dei negozi.

I ricercatori hanno semplicemente chiesto agli intervistati quale fosse lo scenario di illuminazione preferito. Sono state utilizzate scatole luminose e camere complete per ottenere migliaia di pareri e arrivare a una risposta. Inoltre, sono stati valutati un gran numero di nuovi indici di colore supplementari in aggiunta all'IRC per trovare una correlazione. I risultati sono stati coerenti in tutte le tre aree:

- gli spettri che portano a una maggiore saturazione del colore sono preferiti;
- gli spettri che portano a un'espansione della gamma colori sono preferiti;
- la preferenza espressa dagli intervistati è strettamente correlata con la sensazione del contrasto (FCI, Feeling



The power to shape your world



CUS
350M

Per oltre 60 anni, i nostri alimentatori di tipo medicale sono stati utilizzati in applicazioni da scanner MRI, CT e PET ad endoscopi e apparecchiature dentistiche. Sono quindi stati sperimentati, testati e approvati secondo i più alti standard.

L'alimentatore medicale CUS350M singola uscita con raffreddamento a convezione 350W è disponibile in versioni da 12V, 18V, 24V, 48V DC, con efficienza fino al 94% ed è conforme alla norma IEC60601 Ed.3 (2 x MOPP). Inoltre è a basso profilo (40mm), con basso assorbimento in assenza di carico (<0,5 W) e uscita opzionale 5V Aux. Per applicazioni che richiedono un miglior raffreddamento è disponibile un'uscita di 12V fan.

Quindi, se state progettando apparecchiature medicali, l'alimentatore TDK-Lambda CUS350M vi consente di plasmare il vostro mondo.

TDK-Lambda



Per saperne di più: it.tdk-lambda.com/cus350m

TDK-Lambda in Italia +39 02 61293863

of Contrast Index) e dal Qg della gamma colori proposta CQS (Color Quality Scale).

I LED non sono da meno delle lampade HID

Sulla base dei risultati del progetto SSLAEU, gli ingegneri Osram hanno analizzato lo spettro delle lampade ad alogenuri metallici e ottimizzato il convertitore LED con lo scopo di ottenere un effetto di saturazione del colore del tutto simile. Tuttavia le lampade HID non andavano semplicemente copiate. È stato effettuato un tentativo di estendere le proprietà di saturazione del colore a tutti i colori. Ottimizzando il convertitore e impostandolo su "Colore brillante" (Brilliant Color), gli ingegneri di Osram Opto Semiconductors sono riusciti ad aumentare la saturazione di quasi tutti i colori. Confrontati con le lampade HID, vengono enfatizzati tutti i colori e non solo il verde e il rosso.

Nuovo convertitore LED mix, Brilliant Color

Il convertitore mix Brilliant Color (Colore Brillante) è quindi la soluzione ideale per tutte le applicazioni di illuminazione in cui lo scopo principale è quello di visualizzare gli oggetti colorati nella maniera migliore possibile. Sia che si tratti di illuminazione raffinata per gli spogliatoi, enfatizzante per le confezioni colorate dei prodotti nei supermercati o appetitosa per la visualizzazione dei prodotti freschi, tutti gli oggetti illuminati e i prodotti vengono visualizzati con una luce pura e attraente grazie alla migliore saturazione dei colori. Il convertitore mix è attualmente disponibile all'interno della famiglia di LED CoB (Chip-on-Board) Soleriq, adatto in particolare per applicazioni di elevata qua-



Fig. 5 - Soluzioni di illuminazione con LED in Brilliant White (bianco brillante) o Brilliant Color (colore brillante) sono in grado di reggere il confronto con lampade HID nell'illuminazione di spazi commerciali, e hanno anche i vantaggi tipici dei LED

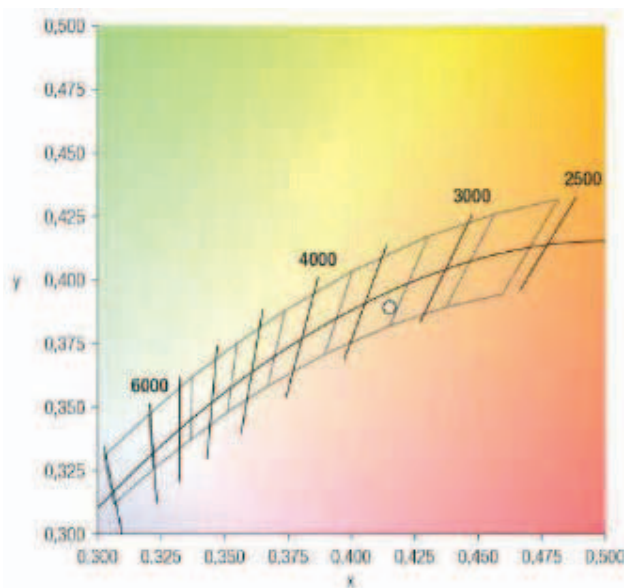


Fig. 4 - Le coordinate di colore del Soleriq serie S con converter Brilliant Color

lità con faretti e proiettori. La posizione del colore nella versione Brilliant Color è leggermente al di sotto della curva Planckian (Fig. 4) ed evita quindi fastidiose tonalità verdastre o giallastre. Allo stesso tempo, offre una luce bianca chiara e attraente, ideale per l'illuminazione dei negozi.

I costi delle soluzioni d'illuminazione di un negozio

Se ci si focalizza sui costi, un dispositivo cluster CAS (Chip Arrays in a SMD package) è una buona alternativa: fornisce una luce diffusa economica ed esalta particolari accattivanti. I cluster CAS

sono moduli in cui un gran numero di economici LED della famiglia Duris S sono saldati su un piccolo pannello metallico. Le dimensioni esterne del pannello e i contatti elettrici possono essere progettati in modo che il modulo finito, così come un LED CoB convenzionale, sia compatibile con i supporti e gli accessori tipici dei CoB disponibili sul mercato, come lenti e riflettori. Nella maggior parte delle applicazioni la struttura del cluster non è visibile, la luce risultante è estremamente uniforme e non visualizzata come un insieme di punti, come potrebbe suggerire la disposizione dei singoli LED nel cluster.

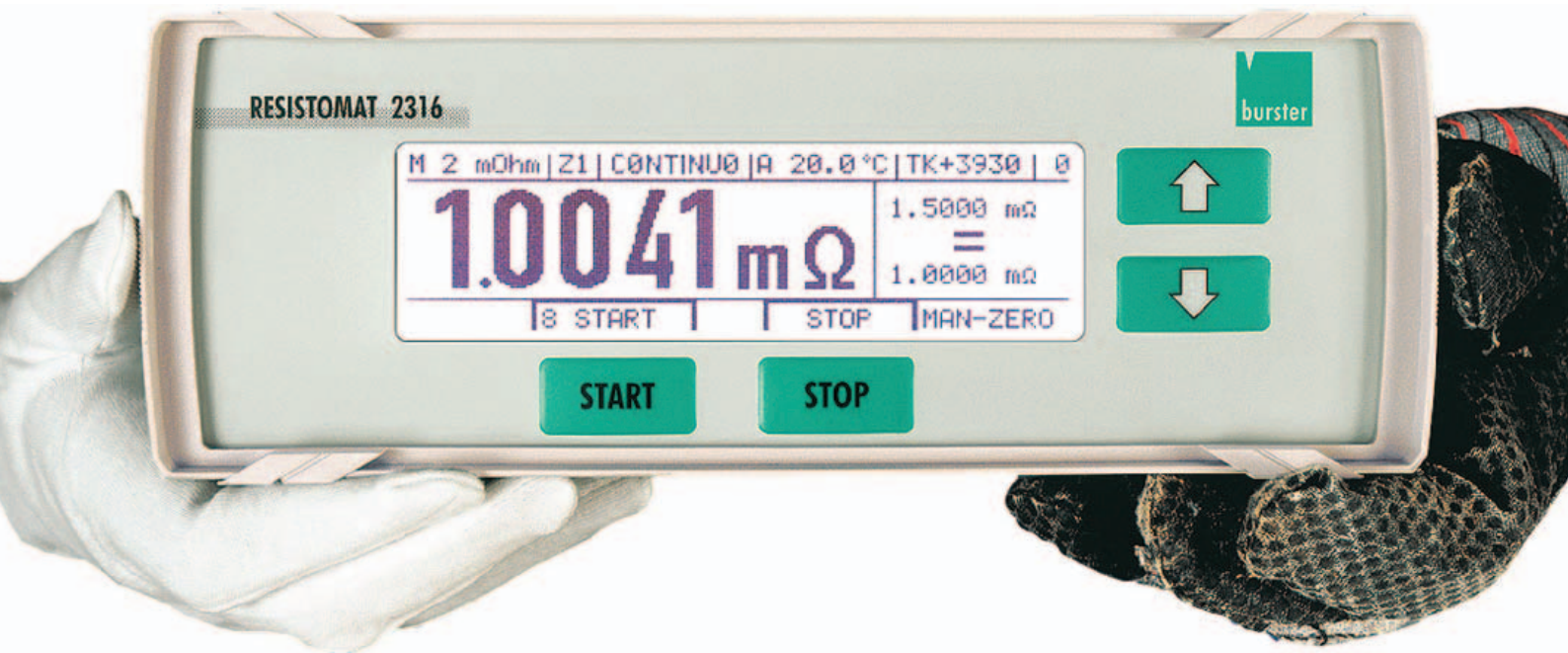
I moduli CAS cluster sono notevolmente meno costosi dei convenzionali LED CoB. I risparmi permettono di ridurre i costi per il sistema di illuminazione o di aumentare in maniera significativa l'efficacia luminosa. Il cluster CAS sono perfetti per gli apparecchi caratterizzati da un'emissione ampia quali i downlight (le lampade cilindriche che illuminano verso il basso).

Le migliori soluzioni a LED

Le nuove soluzioni LED in Brilliant White e Brilliant Color sono altrettanto valide delle popolari soluzioni HID per l'illuminazione di superfici commerciali, e persino migliori considerando lo spettro. Offrono inoltre tutti i vantaggi di tipici della tecnologia LED come la lunga durata, l'alta efficienza luminosa e l'assenza di componenti UV e IR nello spettro di luce che possono danneggiare gli oggetti illuminati. Lo spettro colori dei LED ha anche una proporzione inferiore di luce blu a onde corte, gli oggetti illuminati mantengono quindi i colori originali più a lungo. Se ci si focalizza sui costi, sono consigliati i LED CAS. È anche possibile realizzare appropriati sistemi di illuminazione a LED su misura per esigenze specifiche.

1993
2013 **20°**

Resistomat® **burster**



Microohmetro 2316: pronto per qualsiasi misura

Driver per LED outdoor

La seconda generazione di driver programmabili per LED outdoor di **Inventronics** migliora aspetti come efficienza, durata e protezione. Questi driver a corrente costante hanno aggiunto alle gamme versioni per potenze di 96W, 200W e 240W e permettono una elevata flessibilità di configurazione grazie all'interfaccia di programmazione. Queste funzionalità permettono di ridurre sensibilmente il numero di componenti utilizzati. Il contenitore adottato offre un livello di protezione IP67 e la gamma di prodotti dispone di protezioni contro le sovratemperature, corto circuiti e sovratensioni (6 kV line-to-line e 10 kV line-to-earth).

Pannelli flat a LED

La nuova famiglia di pannelli flat a LED di **Forest Lighting** può contare su una serie articolata di opzioni per soddisfare le esigenze di applicazioni come quelle in uffici, scuole, e spazi vendita. Questi pannelli sono disponibili infatti in formati 2'x4', 2'x2' and 1'x4' con tre temperature colore (3500K, 4000K e 5000K). Il CRI è maggiore di 80 mentre l'efficienza è superiore a 100 lm/Watt. La vita utile dichiarata è di 50.000 ore e fra le funzioni ci sono quelle di dimming (0-10 Volt). La garanzia è di 5 anni.

LED tape light a 24V

Elemental LED ha ampliato la sua gamma di tape light LED con soluzioni a 24V per rispondere alle esigenze del settore commerciale. Questi componenti estendono le opportunità di impiego rispetto alle precedenti soluzioni tape light a 12V visto che per raggiungere lunghezze maggiori occorre incrementare anche la tensione per conservare una luminosità adeguata. Un altro vantaggio consiste nella riduzione di componenti necessari, sempre rispetto alle precedenti soluzioni, in termini di driver e connettori. FluidView 24V LED Tape Light consuma 1,44W per piede (30,48 cm) di lunghezza con un CRI di 95 e una lunghezza massima di 67 piedi (2042,16 cm). Blaze 24V LED Tape Light, invece, consuma 2,88W per piede e può raggiungere una lunghezza di 33 piedi (1005,84 cm) sempre con un CRI di 95.

Driver per LED per illuminazioni integrate

I LED driver di **RECOM** a corrente costante (RACD04) o tensione costante (RACV04) sono concepite per applicazioni per le quali è importante il prezzo e grazie alle uscite SELV (bassissima tensione di sicurezza) sono ideali per l'alimentazione elettrica di un'illuminazione a LED integrata. Il loro design compatto con collegamento per i cavi consente di sistemare i driver per LED di RECOM nascosti nei mobili, montati in modo discreto sotto alle mensole o integrati in applicazioni che offrono poco spazio. La serie RACD04 è pensata per faretti, lampade di lettura e illuminazione d'accento, mentre la RACV04 è adatta a strisce di LED e illuminazione di sfondo, pareti, mobili e armadi.

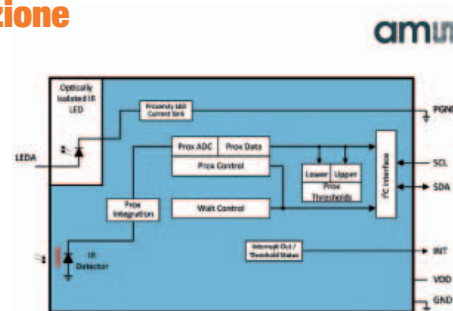


I nuovi LED colorati di LG Innotek

LG Innotek ha annunciato di aver sviluppato una nuova serie di LED packaged ad alta potenza per applicazioni come per esempio quelle in architettura e negli stadi. La serie 3535 ora prevede tre colorazioni (rosso, verde e blu) e i componenti sono realizzati utilizzando una tecnologia proprietaria. La potenza è di 3W, ma l'azienda prevede di salire fino a 8W entro la fine dell'anno. Oltre ai tre colori attualmente disponibili, LG Innotek prevede di introdurre anche altri per applicazioni come per esempio quelle di orticoltura e agricoltura in generale utilizzando lunghezze d'onda tra i 450 nm e i 740 nm.

Sensori di luce di nuova generazione

ams AG ha presentato due nuovi moduli per le funzioni di rilevamento di prossimità e della luce ambientale. Una interessante peculiarità di questi nuovi componenti è quella di consentire ai produttori di smartphone Android di ridurre al minimo il diametro dell'apertura del sensore posta sul vetro del display. I sensori sono siglati TMD2620 e TMD2725 e consentono di ridurre le dimensioni dell'apertura rispettivamente fino a 1,4 e 2,0 mm. Il primo è un sensore di prossimità, mentre il secondo combina il rilevamento di prossimità con quello della luce ambientale. L'emettitore, un LED a raggi infrarossi, può essere posizionato a 1,0 mm di distanza dal ricevitore. Le lenti poste sull'emettitore e sul sensore, insieme a una barriera ottica tra i due componenti, aiutano a minimizzare la diafonia causata dai riflessi provenienti dalle superfici dello schermo.



Lampada LED portatile da 2,5W

GreenLux LED ha realizzato una lampada LED portatile da 2,5W ricaricabile via USB utilizzabile per applicazioni come per esempio campeggio, viaggi, trekking. Il case è in alluminio e fra le funzioni ci sono quelle di dimming, SOS e flash. La consistenza del colore è elevata (oltre 80 CRI), mentre la ricarica dura quattro ore, assicurando otto ore di illuminazione. Le temperature colore disponibili sono di 3000K, 4000K e 6000K, mentre la capacità di illuminazione arriva a 250 lm.

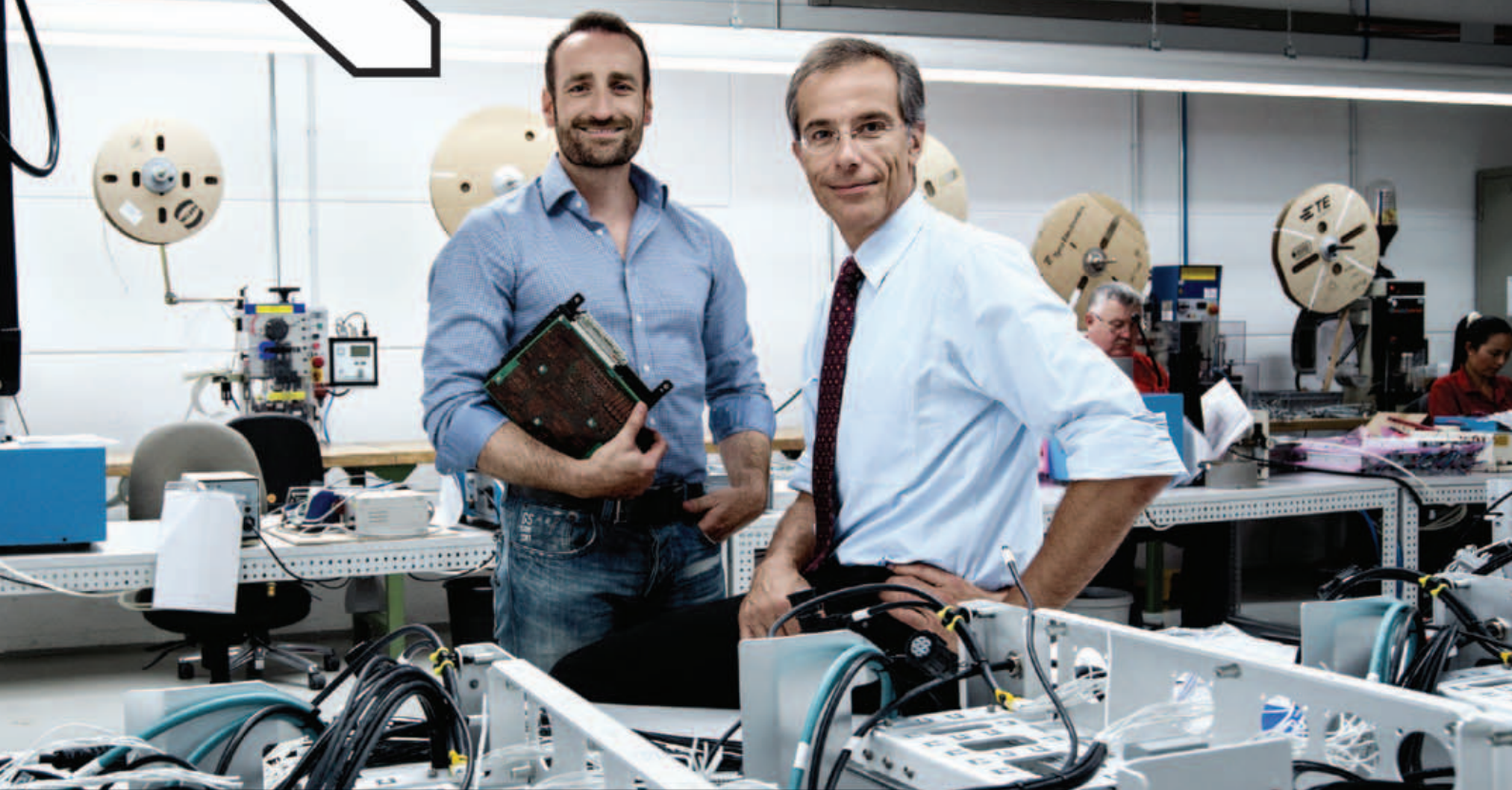
Riflettori per applicazioni SSL

A.L.P.'s Reflek ha annunciato la disponibilità di due nuovi riflettori cost-effective e low-profile per applicazioni high bay. Le sigle sono rispettivamente AL16 e AL22 e sono realizzati in alluminio anodizzato. Meno profondi dei riflettori tradizionali, questi nuovi prodotti permettono l'emissione della luce con un'angolazione più ampia. I riflettori, che possono essere usati anche con le lenti LexaLite, sono ideali per l'impiego in numerose applicazioni LED, comprese quelle in ambienti difficili dal punto di vista di temperatura, sporcizia e polvere.

»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

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

