

Electronica • AZI®



www.electronica-azi.ro

***Convertoare compacte de înaltă tensiune
pentru sisteme modulare cu câmp electric pulsat***

»14

***Convertorul de magistrală intermediară
Partea 1: Avantaje***

»16

***Proiect de referință pentru pachete
de baterii destinate senzorilor IoT***

»24

***Senzori de presiune diferențială –
întreținerea predictivă în sistemele HVAC***

»32



THE WORLD'S
LARGEST SOURCE
OF ACTIVE AND EOL
SEMICONDUCTORS.

 **Rochester
Electronics®**

Piese pe care le vindem contribuie la o viață mai bună



Căști, telefoane mobile, televizoare și tablete –
puteți găsi piesele pe care le vindem în produsele
de care oamenii se bucură în fiecare zi.

**La digikey.ro puteți găsi piesele de care
aveți nevoie pentru a aduce mai multe
bucurii în viața tuturor.**

DigiKey

we get technical



Ediția din această lună a revistei Electronica Azi se axează pe o zonă tehnologică esențială pentru evoluția actuală a industriei: electronica de putere, sistemele de alimentare, aplicațiile pentru industria auto, senzorii, conectivitatea și soluțiile de control industrial. Sunt domenii care, privite separat, pot părea bine delimitate. În realitate, însă, ele se intersectează tot mai mult în aplicații moderne, unde eficiența energetică, siguranța, miniaturizarea, comunicația și inteligența locală trebuie să funcționeze împreună.

În acest context, articolele din numărul de față propun o imagine coerentă asupra modului în care proiectarea electronică se schimbă. Soluțiile de conversie de putere prezentate prin articolul DigiKey, bazat pe convertoarele compacte de înaltă tensiune de la XP Power, arată cât de importantă devine integrarea surselor de alimentare în sisteme modulare, eficiente și adaptabile. În aceeași direcție, articolul ADI analizează avantajele convertoarelor de magistrală intermediară și evidențiază rolul arhitecturilor moderne de alimentare în aplicații unde densitatea de putere și randamentul sunt criterii decisive.

Zona IoT și a senzorilor este susținută de articolul Microchip, care abordează alimentarea cu baterii nereîncărcabile pentru senzori conectați, punând accent pe consum redus, autonomie și optimizarea resurselor energetice. La rândul său, Würth Elektronik aduce în prim-plan întreținerea predictivă în sistemele HVAC, prin utilizarea senzorilor de presiune diferențială și a prelucrării locale a datelor. Este un exemplu foarte bun despre cum senzorii nu mai sunt doar elemente de măsurare, ci devin parte activă a unor sisteme inteligente de monitorizare și decizie.

Zona industriei auto și a infrastructurii EV este acoperită prin soluțiile CODICO pentru stații de încărcare conforme cu ISO 15118-20, unde comunicația, conectivitatea și integrarea hardware-software sunt esențiale pentru noile generații de vehicule electrice. În completare, articolul Aurocon, dedicat senzorilor magnetici XENSIV™ de la Infineon, confirmă importanța preciziei, siguranței funcționale și fiabilității în aplicații industriale și în domeniul auto.

Toate aceste teme conduc firesc către luna iunie, când Nürnberg va găzdui PCIM Europe și SENSOR+TEST. În calitate de partener media, Electronica Azi va fi prezentă la eveniment, pentru a urmări de aproape evoluțiile din electronica de putere, senzori, testare și aplicații industriale. Reunirea acestor domenii confirmă direcția industriei: sisteme mai eficiente, mai inteligente și tot mai bine conectate.

Gabriel Neagu

gneagu@electronica-azi.ro

Voi proiectați. Noi livrăm.

Cele mai noi produse pentru
cele mai noi concepte™



**MOUSER
ELECTRONICS**

ro.mouser.com/new

Management

Director General – **Ionela Ganea**
Director Editorial – **Gabriel Neagu**
Director Economic – **Gabriela Vlaicu**
Publicitate – **Irina Ganea**
Web design – **Petre Cristescu**

Editori Seniori

Prof. Dr. Ing. **Paul Svasta**
Prof. Dr. Ing. **Norocel Codreanu**
Conf. Dr. Ing. **Marian Vlădescu**
Conf. Dr. Ing. **Bogdan Grămesescu**
Ing. **Emil Floroiu**

Contact:

office@electronica-azi.ro
https://electronica-azi.ro
Tel.: +40 (0) 744 488818

Revista "Electronica Azi" apare de 10 ori pe an (exceptând lunile Ianuarie și August).

Revista este disponibilă atât în format tipărit, cât și în format digital - PDF.

Prețul unui abonament la revista "Electronica Azi" în format tipărit este de 200 Lei/an.

Revista "Electronica Azi" în format digital (PDF) este disponibilă gratuit accesând pagina web: <https://electronica-azi.ro>.

2026© - Toate drepturile rezervate.



Electronica-AZI

Electronica Azi este marcă înregistrată la OSIM - România, înscrisă la poziția: 124259
ISSN: 1582-3490



EURO STANDARD PRESS 2000 srl
CUI: RO3998003 J03/1371/1993

Contact:

Tel.: +40 (0) 744 488 818 // office@esp2000.ro
www.esp2000.ro

Tipar executat la Tipografia Everest.



SUMAR

- 3 | Editorial
- 6 | Logică programabilă redefinită pentru proiecte mai simple, mai inteligente și complet integrate
- 8 | Tria Technologies lansează un modul echipat cu procesoare Intel de nouă generație
- 8 | Instrumentul UDE de la PLS oferă suport pentru microcontrolerul auto Stellar P3E de la ST
- 9 | Renesas finalizează achiziția Irida Labs pentru a-și extinde capacitățile software în domeniul AI pentru viziune
- 9 | Întreaga gamă de plăci Click de la MIKROE este acum disponibilă în stoc la DigiKey
- 10 | GigaDevice lansează microcontrolerele GD32F5HC pentru soluții HMI și IoT Edge de înaltă performanță
- 11 | Mouser comercializează noul kit de dezvoltare IoT Arduino Nesso N1 pentru aplicații inteligente, edge și IoT
- 11 | Acum la Mouser: noile module CC330xMOD SimpleLink de la TI pentru conectivitate simplificată Wi-Fi și Bluetooth
- 13 | Würth Elektronik își extinde gama de LED-uri pentru horticultură
- 13 | Same Sky® lansează noi kituri de dezvoltare pentru microfoane
- 14 | Convertoare compacte de înaltă tensiune pentru sisteme modulare cu câmp electric pulsat



www.electronica-azi.ro



www.electronica-azi.ro/arhiva-reviste



www.facebook.com/ELECTRONICA.AZI



16 | Pregătirea pentru inovațiile viitoare: Convertorul de magistrală intermediară – Partea 1: Avantaje

21 | Noile surse de alimentare cu comutație din seria SPB-A de la Autronics

22 | Soluții CODICO pentru stații de încărcare EV conforme cu ISO 15118-20

24 | Proiect de referință pentru pachete de baterii destinate senzorilor IoT

28 | HYUNDAI MOBIS și Anritsu accelerează inovarea în domeniul Hybrid eCall

32 | Senzori de presiune diferențială

38 | XENSIV™: tehnologii de detecție pentru sisteme inteligente

43 | Gama Verde WAGO

46 | Securitatea sistemelor IoT

50 | Brady: Siguranță și conformitate



www.instagram.com/electronica_azi



<https://international.electronica-azi.ro>



<https://x.com/ElectronicaAzi>



Logică programabilă redefinită pentru proiecte mai simple, mai inteligente și complet integrate

Microchip Technology își extinde portofoliul de microcontrolere PIC® bazate pe blocuri logice configurabile (CLB), combinând logica programabilă de tip CPLD (Complex Programmable Logic Device) și controlul embedded într-un singur dispozitiv cu consum redus de energie. Noile familii PIC16F13276 și PIC18-Q35 sunt create pentru aplicații în care sincronizarea este esențială, precum controlul motoarelor, automatizarea industrială și sistemele de siguranță auto. Prin integrarea logicii programabile direct în microcontroler, aceste dispozitive ajută inginerii să reducă latența, execuția imprevizibilă a software-ului, costurile și complexitatea asociate proiectelor cu mai multe cipuri.

CLB-ul Microchip este proiectat pentru a simplifica multitaskingul, permițând utilizatorilor să implementeze funcții logice în hardware dedicat, în loc de software. Acest lucru contribuie la reducerea consumului de energie, asigură un comportament mai previzibil al sistemului și îmbunătățește randamentul în comparație cu soluțiile cu microcontrolere bazate exclusiv pe software sau cu implementările discrete CPLD plus microcontroler. Noile familii de dispozitive oferă opțiunea de încărcare automată a CLB-ului la pornire sau resetare, permițând inițializarea logicii independent de CPU și susținând un comportament de pornire previzibil, necesar în sistemele de

siguranță funcțională, industriale și auto. Familia PIC16F13276 conține 32 de elemente logice, iar familia PIC18-Q35 conține 128 de elemente logice, permițând inginerilor să implementeze logică paralelă și deterministă, alături de controlul embedded, pe un singur cip.

Logică programabilă integrată pentru control determinist

Această abordare integrată poate înlocui soluțiile tradiționale cu CPLD și microcontroler separate, reducând lista de materiale (BOM), spațiul ocupat pe placă, precum și costul și complexitatea generală a sistemului.

Dispozitivele sunt compatibile cu proiectele PIC16 și PIC18 existente, permițând clienților să adopte logica bazată pe hardware fără o reproiectare completă a sistemelor. În plus, interfața PDID (Programming and Debugging Interface Disable) oferă protecție anti-manipulare, contribuind la protejarea proiectelor împotriva accesului neautorizat și a modificărilor rău intenționate. Utilizând căile de sincronizare bazate pe hardware, CLB-ul Microchip rezolvă provocările de sincronizare din sistemele bazate pe software. În plus, un instrument de analiză a sincronizării CLB permite proiectanților să identifice întârzierile de semnal, căile critice și potențialele riscuri de sincronizare încă din fazele incipiente ale ciclului de proiectare.

Verificarea timpurie a problemelor de sincronizare contribuie la reducerea timpului de depanare. Vizitați site-ul web pentru a afla mai multe despre portofoliul Microchip de microcontrolere **compatibile cu CLB**.

Instrumente de dezvoltare

Instrumentul îmbunătățit de configurare CLB al Microchip, disponibil acum în Microsoft® Visual Studio® Code (VS Code®), ajută la accelerarea dezvoltării logice printr-o interfață grafică intuitivă, de tip drag-and-drop. Sintetizatorul CLB integrat combină proiectarea logică cu analiza inițială a sincronizării, simularea și capabilitățile de depanare hardware, permițând dezvoltatorilor să verifice funcționalitatea, să observe funcționarea în timp real și să valideze sincronizarea precisă fără a scrie cod HDL sau a configura manual regiștrii. Microcontrolerele PIC16F13276 și PIC18-Q35 sunt susținute, de asemenea, de ecosistemul complet de dezvoltare Microchip, care include mediul de dezvoltare integrat (IDE) MPLAB® X și MPLAB Code Configurator (MCC). Kiturile de evaluare PIC18F56Q35 Curiosity Nano (EV55P36A) și PIC16F13276 Curiosity Nano (EV18Z11A) oferă platforme hardware rentabile, gata de utilizare, cu suport complet de programare și depanare pentru prototipare și evaluare rapidă.

■ **Microchip Technology**
www.microchip.com



Electronic Components

— EST. 1989 —

TRANSFER
MULTISORT
ELEKTRONIK ..

■ MORE THAN AN ELECTRONIC COMPONENT DISTRIBUTOR



E-SWITCH®

SELECȚIE LARGĂ
DE COMUTATOARE
PENTRU DISPOZITIVE
INDUSTRIALE
ȘI DE CONSUM



Transfer Multisort Elektronik S.R.L.
Timișoara, România, tme@tme.ro

Ne puteți găsi la:      

tme.eu

YOU NEED IT, WE HAVE IT!

■ ■ ■ ■ tme.com ■

Tria Technologies lansează un modul echipat cu procesoare Intel de nouă generație



Modulul Tria include procesoare Intel Core® Ultra™ Seria 3

Tria Technologies, o companie Avnet specializată în proiectarea și fabricarea de plăci embedded de calcul, sisteme și interfețe om-mașină (HMI), a lansat noul modul COM-HPC Client Computer-on-Module (CoM), echipat cu procesoare Intel Core® Ultra™ Seria 3.

Noul modul COM-HPC Client Size A stabilește un nou standard pentru performanța de calcul embedded, cu până la 16 nuclee și un accelerator AI integrat (NPU). Această platformă avansată suportă până la 64 GB de memorie SDRAM LPDDR5x de mare viteză, cu IB-ECC pentru fiabilitate sporită, și utilizează grafica Intel Xe, cu până la 12 nuclee Xe, pentru performanțe vizuale superioare.

Dezvoltat pentru ingineri de proiectare și arhitecți de sistem, noul modul dispune de un accelerator AI (NPU) complet integrat. Alături de grafica Intel Xe, cu până la 12 nuclee Xe, acesta atinge o performanță AI de până la 180 de trilioane de operații pe secundă (TOPS), un nivel de vârf în industrie.

Oferind ieșiri video versatile, modulul suportă patru fluxuri de afișare independente, disponibile prin diferite interfețe, inclusiv DisplayPort/HDMI, embedded DisplayPort și USB-C. Pentru extensii I/O cu lățime de bandă mare, proiectanții de sisteme pot utiliza mai multe linii PCI Express® Gen 5 și Gen 4, o gamă largă de porturi USB4, USB 3.2 și USB 2.0, precum și opțiuni de rețea și stocare SATA.

■ Tria | www.tria-technologies.com



Instrumentul UDE de la PLS oferă suport pentru microcontrolerul auto Stellar P3E de la ST

Instrumentul de depanare, urmărire și testare UDE® (Universal Debug Engine) de la PLS Programmierbare Logik & Systeme și-a extins compatibilitatea pentru a include familia Stellar P3E. Stellar P3E este cea mai recentă adăugire la familia Stellar și primul microcontroler auto al ST cu accelerator AI integrat. Datorită colaborării de lungă durată dintre PLS și ST, prin intermediul Programului de parteneriat ST, clienții-cheie și primii utilizatori beneficiază deja de funcțiile de depanare, testare, urmărire și analiză a sistemului oferite de UDE, optimizate pentru microcontrolerul Stellar P3E. Producția de serie a cipului este programată să înceapă la sfârșitul anului 2026.

Stellar P3E dispune de un cluster multi-core de procesoare Arm® Cortex®-R52+ de înaltă performanță și de o unitate de procesare neurală (NPU). Prin această platformă, ST urmărește să susțină dezvoltarea unor arhitecturi de propulsie electrică puternic integrate, în care controlerul de motor, invertorul, OBC-urile (încărcătoarele de bord) și convertoarele DC-DC sunt reunite în sisteme unificate pentru vehicule hibride și electrice.

Pentru Stellar P3E, PLS a extins instrumentul de depanare, urmărire și testare UDE Universal Debug Engine pentru a permite dezvoltatorilor să efectueze depanare multi-core reală pentru partea de microcontroler a dispozitivului. Toate nucleele clusterului multi-core Cortex®-R52+ sunt vizibile într-o instanță comună și unificată a depanatorului și pot fi controlate din cadrul acesteia.

UDE Multi-Core Run Control asigură sincronizarea completă a tuturor nucleelelor în timpul depanării, în orice moment. În funcție de cazul de utilizare, nucleele pot fi, de asemenea, pornite și oprite individual. Punctele de întrerupere multi-core, care pot fi utilizate în codul partajat, simplifică depanarea aplicațiilor complexe. Un astfel de punct de întrerupere este eficient indiferent de nucleul care execută în acel moment codul respectiv.

Dispozitivele UAD2pro, UAD2next și UAD3+ din familia Universal Access Device a PLS, împreună cu placa adaptoare țintă corespunzătoare, completează instrumentul de depanare UDE și asigură o comunicație rapidă și fiabilă cu microcontrolerul Stellar P3E prin JTAG sau Serial Wire Debug (SWD).

Pentru depanare neinvazivă și analize de execuție extinse, UDE utilizează date de urmărire înregistrate de la Stellar P3E. Înregistrarea unor cantități mari de date de urmărire se poate face fie în UAD2next, fie în UAD3+. În acest scop, UAD2next oferă 512 MB pentru stocarea datelor de urmărire, iar UAD3+ oferă până la 8 GB. Pentru descărcarea rapidă a datelor de urmărire de pe cip în UDE, UAD2next și UAD3+ oferă suport pentru interfața serială de urmărire de mare viteză, de ordinul mai multor Gbit/s, bazată pe protocolul Aurora™. UAD3+ Serial Trace Pod 100G permite atingerea unei lățimi de bandă totale de urmărire de până la 100 Gbit/s.

■ PLS Programmierbare Logik & Systeme | www.pls-mc.com

Renesas finalizează achiziția Irida Labs pentru a-și extinde capacitățile software în domeniul AI pentru viziune



Renesas Electronics Corporation a anunțat că o filială a Renesas a finalizat achiziția Irida Labs, o companie cu sediul în Grecia, specializată în software embedded pentru sisteme de percepție vizuală bazate pe AI.

Achiziția consolidează oferta Renesas de procesare embedded AI de ultimă generație, un domeniu-cheie de creștere pe termen lung pentru companie. De asemenea, aceasta permite dezvoltarea de soluții la nivel de sistem care integrează software AI și funcții de percepție vizuală în sisteme fizice, pentru camere și aplicații de viziune artificială destinate piețelor industriale, roboticii, orașelor inteligente, IoT, agriculturii și sănătății.

Ca parte a strategiei de digitalizare Renesas, software-ul și instrumentele Irida Labs vor fi integrate în Renesas 365, o platformă lansată recent, care unifică dezvoltarea sistemelor electronice, de la descoperire și dezvoltare până la gestionarea ciclului de viață.

Cererea pentru sisteme inteligente la marginea rețelei continuă să crească în toate industriile, iar dezvoltatorii se confruntă cu provocări tot mai complexe în realizarea sistemelor AI. Aceasta include integrarea procesoarelor și a software-ului embedded cu consum redus de energie, antrenarea și implementarea modelelor AI, precum și abordarea latenței și a riscurilor de securitate asociate cu transmiterea datelor.

Software-ul AI pentru viziune joacă un rol esențial în interpretarea și procesarea datelor vizuale provenite de la camere și senzori utilizați pe scară largă în inspecția industrială, ghidarea roboților, senzorii din habitacul autovehiculelor, monitorizarea traficului și a infrastructurii, analiza inteligentă în comerțul cu amănuntul, precum și în sistemele de siguranță și securitate.

Includerea Irida Labs în portofoliul Renesas răspunde acestor provocări emergente. Prin combinarea microcontrolerelor RA și a microprocesoarelor RZ cu capacități AI dezvoltate de Renesas și a suitei complete de instrumente și software eficient de AI vizuală de la Irida Labs, Renesas poate oferi soluții edge AI de înaltă performanță, eficiente energetic și gata de implementare.

Instrumente integrate de AI vizuală pentru dezvoltarea edge

Înainte de achiziție, Renesas și Irida Labs au colaborat ca parteneri pentru a dezvolta soluții care combină software-ul PerCV.ai al Irida Labs cu dispozitivele RA și RZ de la Renesas. Integrarea acestor capacități în cadrul companiei permite Renesas să ofere rapid soluții mai strâns integrate.

Renesas intenționează, de asemenea, să integreze software-ul și instrumentele Irida Labs în noua sa platformă de dezvoltare inteligentă, deschisă și bazată pe cloud, Renesas 365. Platforma Renesas 365, lansată oficial în martie 2026, a inclus inițial microcontrolerele RA, software-ul și lanțul de instrumente Renesas, urmând ca funcționalități suplimentare să fie adăugate în timp.

Pentru mai multe informații despre Renesas 365, vizitați: www.renesas.com/renesas365

■ **Renesas Electronics Corporation** | www.renesas.com

Întreaga gamă de plăci Click de la MIKROE este acum disponibilă în stoc la DigiKey

MIKROE a anunțat că întreaga gamă de plăci Click™ a companiei este acum disponibilă în stoc la DigiKey, unul dintre cei mai importanți distribuitori globali cu servicii de înaltă calitate. Plăcile compacte Click, dedicate unor funcții precum senzori, conectivitate, alimentare, afișaje și interfețe, permit dezvoltatorilor să valideze rapid concepte, apoi să creeze prototipuri și să programeze noi proiecte embedded.

Plăcile Click de la MIKROE sunt construite în jurul standardului de soclu mikroBUS™. Acesta este adoptat pe scară largă de furnizorii de circuite integrate și de producătorii de plăci, permițând inginerilor să adauge funcționalități la un microcontroler țintă cu efort minim de proiectare a schemelor sau de configurare a firmware-ului. MIKROE completează oferta cu plăci de dezvoltare, programatoare/depanatoare și standarde pentru module de procesor.

MIKROE lansează o nouă placă Click aproape în fiecare zi; în prezent sunt disponibile peste 1950 de plăci, acoperind 11 categorii: Audio & Voce, Ceas & Sincronizare, Afișaj & LED, HMI, Interfață, Semnal mixt, Control motor, Gestionarea energiei, Senzori, Stocare și Conectivitate wireless.

Plăcile Click dispun, de asemenea, de funcția ClickID, care permite identificarea automată de către sistemul gazdă, simplificând utilizarea. Dispozitivele pot fi utilizate pe orice sistem gazdă compatibil cu standardul mikroBUS și sunt livrate cu bibliotecile open-source mikroSDK, oferind o flexibilitate excelentă pentru evaluare și personalizare.

Proiectanții pot găsi milioane de proiecte de referință care utilizează plăcile Click pe platforma de proiecte embedded a MIKROE, EmbeddedWiki. Fiecare proiect vine cu o descriere completă, o listă a componentelor necesare și cod funcțional.

■ **MIKROE** | www.mikroe.com

GD32F5HC series MCU

Advancing High Performance Innovation for HMI and IoT Edge Solutions

GigaDevice lansează microcontrolerele GD32F5HC pentru soluții HMI și IoT Edge de înaltă performanță

GigaDevice a anunțat lansarea oficială a seriei GD32F5HC de microcontrolere de uz general pe 32 de biți, dezvoltate pentru soluții HMI și IoT Edge de nouă generație. Noua serie extinde portofoliul GD32 Arm® Cortex®-M33 și combină dimensiuni compacte, funcționare la frecvență ridicată, memorie extinsă, securitate integrată, consum redus de energie și o configurație bogată de periferice. Mostrele, plăcile de dezvoltare și documentația tehnică completă sunt disponibile acum pentru a sprijini evaluarea rapidă și implementarea în producția de serie.

Seria GD32F5HC, construită pe nucleul Arm® Cortex®-M33, funcționează la o frecvență principală de 200 MHz și valorifică arhitectura eficientă Arm®v8-M. Aceste cipuri dispun de un accelerator hardware DSP avansat și de o unitate cu virgulă mobilă (FPU) de precizie simplă, pentru accelerarea controlului în timp real și a sarcinilor de aplicație bazate pe algoritmi. Seria oferă o capacitate de memorie foarte ridicată în comparație cu produse similare, cu până la 2048 KB Flash, 320 KB SRAM și 32 KB I-Cache. Astfel, dezvoltatorii care au nevoie de spațiu extins pentru programe pot implementa mai ușor algoritmi complecși, cadre grafice și fluxuri de date de mare viteză.

Seria GD32F5HC integrează, de asemenea, un set cuprinzător de mecanisme de securitate. Arhitectura compatibilă TrustZone® oferă protecție la nivel hardware și permite controlul accesului pe două niveluri prin

MPU (unitate de protecție a memoriei) și SAU (unitate de atribuire a securității), consolidând securitatea de bază a sistemului. Protecția este extinsă prin resurse hardware dedicate, inclusiv eFuse de 2 kbiți pentru stocarea cheilor de securitate și o suită completă de acceleratoare criptografice: TRNG (generator de numere aleatorii reale), SHA, DES/3DES, AES, RSA/DH și ECC.

Protecția end-to-end este asigurată prin boot securizat, stocare securizată, depanare securizată și actualizări securizate. Aceste funcții contribuie la menținerea integrității firmware-ului și la protejarea dispozitivelor pe tot parcursul ciclului lor de viață, oferind un nivel de securitate tot mai important pe măsură ce produsele moderne trebuie să respecte cerințe stricte impuse de reglementările emergente.

Pentru a răspunde cerințelor din scenarii de aplicații multiple, seria GD32F5HC integrează un set bogat de periferice de mare viteză și interfețe de comunicație. Aceasta include 2× SPI / 1× I²S, 1× SQPI, 1× QSPI, 2× I²C, 3× USART și 1× USB FS OTG. Interfețele QSPI și SQPI sunt compatibile cu memorii externe PSRAM/Flash, cu frecvențe de până la 45 MHz, pentru extinderea capacității de stocare.

Perifericele analogice includ un ADC pe 12 biți, un senzor de temperatură integrat și IFRP, pentru colectarea și procesarea semnalelor analogice de înaltă precizie.

Un subsistem robust de sincronizare oferă un timer avansat pe 16 biți, două timere

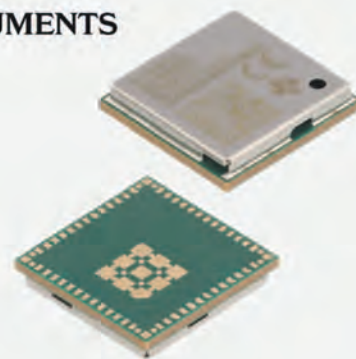
generale pe 32 de biți, patru timere generale pe 16 biți și un timer de bază pe 16 biți. Performanța sistemului este îmbunătățită suplimentar de modulele DMA0/DMA1 și DMAMUX cu 8 canale, care asigură transferul eficient al datelor și reduc încărcarea procesorului.

Proiectată atât pentru aplicații orientate către performanță, cât și pentru aplicații alimentate de la baterie, seria GD32F5HC integrează optimizări ale consumului de energie în mai multe moduri de funcționare: mod activ, 30,56 mA; repaus; repaus profund; standby, 3,63 μA. Cipul funcționează într-un interval de tensiune de 2,7 – 3,63 V și acoperă un interval de temperatură de la -40°C la +105°C. Seria include, de asemenea, funcții de gestionare a energiei, precum POR/PDR, LVD și BOR.

Disponibilă în capsule BGA64 de 4 × 4 mm și QFN56 extrem de compacte, cu până la 54 de pini GPIO și 8 intrări/ieșiri de trezire, seria GD32F5HC este potrivită pentru aplicații industriale și de consum complexe, compacte și cu densitate ridicată.

Seria GD32F5HC beneficiază de un ecosistem complet de dezvoltare, inclusiv framework-uri GUI consacrate, cu rezoluții bazate pe QSPI de până la 400 × 400 pixeli. GigaDevice oferă IDE-ul gratuit GD32 Embedded Builder, instrumentele de depanare GD-LINK și programatorul GD32 All-In-One.

■ GigaDevice | www.gigadevice.com



Mouser comercializează noul kit de dezvoltare IoT Arduino Nesso N1 pentru aplicații inteligente, edge și IoT

Mouser Electronics comercializează în prezent noul kit de dezvoltare IoT Nesso N1 de la Arduino. Nesso N1 este un kit de dezvoltare puternic, compact și gata de utilizare, care oferă flexibilitatea completă a ecosistemului Arduino pentru dispozitive conectate și monitorizare la distanță în aplicații pentru case inteligente, noduri de edge computing, automatizare industrială, dispozitive portabile, senzori și monitorizarea mediului.

Kit-ul de dezvoltare IoT Nesso N1 de la Arduino, disponibil la Mouser, este echipat cu microcontrolerul SoC ESP32-C61 Wi-Fi® 6 și Bluetooth® 5.3 (LE) de la Espressif Systems, un procesor RISC-V cu un singur nucleu, pe 32 de biți, care funcționează la o frecvență de până la 160 MHz.

Integrat într-un kit de dezvoltare IoT compact, all-in-one, Nesso N1 este proiectat pentru aplicații de monitorizare la distanță și automatizare și este compatibil cu mai multe protocoale wireless. Acestea includ Wi-Fi 6, Bluetooth 5.3, Thread® și LoRa®, într-un format elegant și portabil, cu ecran tactil integrat de 1,14" și baterie reincărcabilă de 250 mAh.

Kitul Nesso N1 dispune de 16 MB NOR Flash și 512 kB SRAM, oferind memorie amplă pentru aplicații IoT. De asemenea, acesta include senzori integrați, un IMU cu 6 axe, un buzzer pasiv, un transmițător cu infraroșu și posibilități de extindere prin conectori compatibili Grove, Qwiic și M5Stick C HAT.

Kitul poate fi programat cu Arduino IDE, MicroPython sau UIFlow 2.0 și se integrează perfect cu Arduino Cloud pentru gestionarea de la distanță a dispozitivelor și vizualizarea datelor. Arduino Cloud oferă soluții personalizate pentru conectarea, controlul și monitorizarea eficientă a dispozitivelor IoT.

Dezvoltatorii pot construi și gestiona proiecte conectate cu o gamă largă de plăci compatibile bazate pe Arduino sau ESP, precum și cu suport pentru dispozitive terțe folosind Python, MicroPython, JavaScript sau Node-RED.

- Pentru mai multe informații, vizitați: www.mouser.com/new/arduino/arduino-nesso-n1-kit
- Pentru mai multe știri despre Mouser și cele mai recente lansări de produse, vizitați: www.mouser.com/newsroom

■ **Mouser Electronics** | www.mouser.com

Acum la Mouser: noile module CC330xMOD SimpleLink de la Texas Instruments pentru conectivitate simplificată Wi-Fi și Bluetooth

Mouser Electronics comercializează modulele companion CC330xMOD SimpleLink™ Wi-Fi® 6 și Bluetooth® Low Energy de la Texas Instruments. Modulele CC330xMOD sunt pre-certificate pentru a simplifica proiectarea hardware și pentru a reduce timpul de lansare pe piață. Acestea permit inginerilor să adauge conectivitate wireless în aplicații de automatizare și plată din comerțul cu amănuntul, imprimante, infrastructură de rețea, dispozitive medicale, aparate de uz casnic și în aplicații de automatizare a clădirilor și locuințelor.

Modulele TI CC330xMOD SimpleLink, disponibile acum la Mouser, permit utilizarea celor mai recente standarde Wi-Fi și Bluetooth Low Energy (BLE), menținând în același timp compatibilitatea cu Wi-Fi 4 (802.11 b/g/n). Familia CC330xMOD este formată din CC3300MOD, un modul companion Wi-Fi 6 de 2,4 GHz, și CC3301MOD, un modul companion Wi-Fi 6 de 2,4 GHz și Bluetooth Low Energy 5.4.

Modulele dispun de o interfață digitală extrem de flexibilă cu procesorul gazdă – microprocesor sau microcontroler – iar utilizatorii pot alege orice combinație de interfețe SDIO (Secure Digital Input Output), SPI (Serial Peripheral Interface) sau UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) pentru comunicații Wi-Fi și BLE partajate. Modulele CC330xMOD SimpleLink sunt ideale pentru aplicații embedded cu buget redus, cu o gazdă Linux sau RTOS care rulează TCP/IP. Modulele CC330xMOD sunt disponibile într-o capsulă LGA compactă și ușor de utilizat, de 11 × 11 mm².

- Pentru mai multe informații, vizitați: <https://www.mouser.com/new/texas-instruments/ti-cc330xmod-companion-module>
- Pentru mai multe știri despre Mouser și cele mai recente lansări de produse, vizitați: www.mouser.com/newsroom

■ **Mouser Electronics** | www.mouser.com



Our **Deionized Water** and **Pure Deionized Water** is addressing the needs of the electronic industry, laboratories, hospitals, biotech and medical companies, pharmaceutical manufacturers and many other high-end applications.



LTHD

DIW S1 Pure 1µS/cm
Deionized Water

Produced by:
LTHD CORPORATION S.R.L.
HQ +40 256 202 286 • +40 256 202 286
HQ +40 256 202 286 • +40 256 202 286
RO Timisoara - 300153, Ardealul 70 Street
www.lthd.com

SMARTCHE High Precision[®]
CHEMICAL SOLUTIONS

Useful for: Applications in the electronic industry, in the pharmaceutical industry, in physics laboratories, in hospitals and others.

Storage conditions: store in a cool place, protected from frost and direct sunlight.

CAS No. : 7732-18-2
EINECS No. : 231-793-2
SF : 012/2007
MFN LTHD: LTH CHS (DIW-S1) 5L

Availability: 12 Months
Lot Number: 406
Manufacture Date: 16.11.2021

e5L

The rinsing solution!

www.lthd.com



Noua serie de LED-uri pentru horticultură WL-SMDC de la Würth Elektronik, în capsulă compactă 3535.

© Würth Elektronik

Würth Elektronik își extinde gama de LED-uri pentru horticultură

Würth Elektronik și-a consolidat reputația în domeniul LED-urilor pentru cultivarea controlată a plantelor și și-a extins linia de produse WL-SMDC pentru horticultură cu noi LED-uri în capsulă 3535. Aceste LED-uri oferă o eficiență fonică (PPE) de până la 4,9 μmol/J și un flux fonic fotosintetic (PPF) de până la 6,34 μmol/s. Cele trei LED-uri – cu lungimi de undă de 450, 660 și 730 nm – stabilesc noi standarde pentru soluțiile profesionale de iluminat în sere și în agricultura cu mediu controlat (CEA).

LED-urile sunt reglabile și controlabile, permițând ajustarea precisă a intensității luminoase și a spectrului. Funcția "Horticalculator" de pe platforma de simulare online REDEXPERT poate fi utilizată pentru a crea și optimiza rețete de iluminare personalizate. Amestecurile spectrale pot fi adaptate cu precizie la diferite specii de plante, stadii de creștere și parametri de calitate ai plantelor.

Dezvoltate pe baze științifice

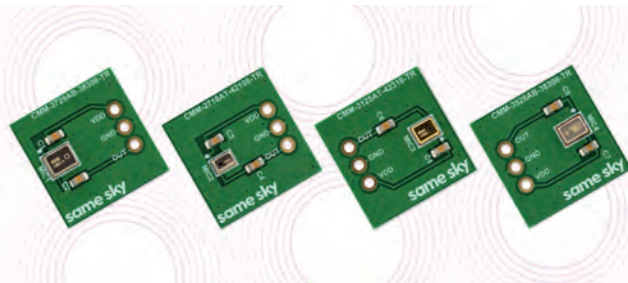
Noua serie se adresează în special dezvoltatorilor și producătorilor de sisteme de iluminat pentru sere, agricultură verticală, agricultură în mediu controlat (CEA – Controlled-Environment Agriculture), cultivare în containere, culturi speciale, aplicații de cercetare, precum și iluminatului pentru alge și acvarii.

Eficiența ridicată, puterea crescută și capsula compactă 3535 fac ca aceste LED-uri să fie ideale pentru concepte de iluminat modular, la scară largă și optimizate din punct de vedere energetic. Würth Elektronik colaborează îndeaproape cu instituții de cercetare, asigurând integrarea cunoștințelor științifice în această nouă generație de LED-uri pentru horticultură.

Toate LED-urile pentru horticultură de la Würth Elektronik sunt disponibile din stoc, fără o cantitate minimă de comandă. Se pot solicita mostre gratuite pentru proiecte de dezvoltare.

■ **Würth Elektronik eiSos** | www.we-online.com

Same Sky® lansează noi kituri de dezvoltare pentru microfoane



Same Sky® și Audio Group au anunțat lansarea unor noi kituri de dezvoltare pentru microfoane. Fiecare kit este alcătuit din patru circuite independente de evaluare a microfoanelor, dotate cu terminale de intrare/ieșire cu orificii placate, pentru multiple opțiuni de testare. Cele patru circuite de evaluare detașabile oferă fiecare o configurație diferită de microfon Same Sky, incluzând microfoane MEMS analogice și digitale, precum și microfoane electret cu condensator (ECM) unidirecționale, omnidirecționale și cu anulare a zgomotului. Iată o scurtă prezentare a celor șapte kituri de dezvoltare disponibile:

- **DEVKIT-ECM-001:** un microfon ECM cu anulare a zgomotului, un microfon ECM pentru captarea unidirecțională a sunetului și două microfoane ECM omnidirecționale
- **DEVKIT-MEMS-001:** două microfoane MEMS cu ieșire analogică și două cu ieșire digitală, cu opțiuni de porturi acustice în partea superioară și inferioară
- **DEVKIT-MEMS-002:** patru microfoane MEMS cu ieșire digitală, cu porturi acustice în partea superioară
- **DEVKIT-MEMS-003:** patru microfoane MEMS cu ieșire analogică, cu opțiuni de porturi acustice în partea superioară și inferioară
- **DEVKIT-MEMS-004:** patru microfoane MEMS cu ieșire analogică, cu opțiuni de porturi acustice în partea superioară și inferioară
- **DEVKIT-MEMS-005:** patru microfoane MEMS cu ieșire analogică, cu opțiuni de porturi acustice în partea superioară și inferioară
- **DEVKIT-MEMS-006:** două microfoane MEMS cu ieșire analogică și două cu ieșire digitală. Cele două microfoane MEMS digitale sunt identice, permițând testarea unei matrice de microfoane MEMS

Kiturile de dezvoltare pentru microfoane de la Same Sky sunt disponibile imediat, la prețuri începând de la 4,48 USD per unitate, prin rețeaua de distribuție. Pentru prețuri OEM, vă rugăm să contactați Same Sky. Pentru resurse și instrumente utile privind microfoanele, consultați Biblioteca de resurse a Same Sky, care include postări pe blog, videoclipuri și alte materiale tehnice.

Rezumat

- **Denumirea produsului:** Kituri de dezvoltare pentru microfoane
- **Disponibilitate:** Din stoc sau în termen de până la 6 săptămâni
- **Utilizatori potențiali:** Prototipare și testare în proiectare
- **Caracteristici principale:** Patru circuite de evaluare detașabile pentru microfoane ECM și MEMS
- **Cost:** 4,48 USD pe unitate, prin rețeaua de distribuție

■ **Same Sky** | www.sameskydevices.com



Convertoare compacte de înaltă tensiune

PENTRU SISTEME MODULARE CU CÂMP ELECTRIC PULSAT

Aplicațiile comerciale cu câmp electric pulsat (PEF – Pulsed Electric Field) sunt destinate furnizării unor impulsuri puternice și repetabile, care inactivează microbii și prelungesc durata de valabilitate a alimentelor și băuturilor, fără utilizarea căldurii sau a substanțelor chimice. Optimizate pentru scalabilitate, fiabilitate și durată lungă de funcționare, acestea sunt, de obicei, realizate la comandă, fiind în general costisitoare și lipsite de flexibilitate. Acest lucru creează oportunități de piață pentru proiecte modulare pilot, care utilizează componente disponibile în comerț.

Autor: Rolf Horn, Applications Engineer
DigiKey

DigiKey

XP Power oferă o gamă de convertoare de putere de înaltă tensiune stabilizate, pe care proiectanții le pot utiliza pentru a construi sisteme PEF modulare destinate aplicațiilor de laborator, pilot și comerciale.

Convertoarele HRL30 de 30 W ale companiei funcționează ca surse de alimentare de înaltă tensiune stabilizate, capabile să încarce condensatoare sau rețele de formare a impulsurilor (PFN). Acestea, la rândul lor, eliberează energia stocată sub formă de impulsuri controlate, printr-un etaj de comutare, către electrozi, senzori sau celule de tratare.

Prin furnizarea unei alimentări stabile de înaltă tensiune pentru etajele din aval, unde sunt generate impulsurile controlate și repetabile, convertoarele HRL30 oferă proiectanților mai multă libertate pentru a experimenta, a itera rapid și a dezvolta soluții inovatoare specifice aplicației.

Sisteme modulare mai compacte

Proiectanții pot construi sisteme modulare de înaltă tensiune în jurul unui convertor HRL30, utilizându-l ca sursă de alimentare stabilizată pentru o gamă variată de subsisteme. De aici, PFN-urile încărcate eliberează

energia stocată sub formă de impulsuri controlate, care sunt direcționate prin module de comutare către electrozii aplicației sau către celulele de tratare. În paralel, electronica de monitorizare și control a sistemului urmărește tensiunea, curentul și temperatura. Carcasele mecanice și răcirea prin placa de bază simplifică integrarea în siguranță în platforme de laborator, module PEF pilot sau subsisteme OEM. Prin combinarea acestor componente, echipele pot realiza rapid prototipuri, pot itera și pot adapta proiectele fără a fi nevoie să dezvolte o sursă de înaltă tensiune personalizată pentru fiecare aplicație.

Convertoarele funcționează în moduri de tensiune constantă și curent constant, cu comutare automată, permițând o rată de încărcare controlată a condensatorului. Tensiunea de ieșire poate fi programată de la 0% la 100% printr-un semnal analogic de 0–5 V, permițând sistemului să ajusteze dinamic tensiunea de încărcare țintă și, astfel, intensitatea impulsului.

Convertoarele XP Power oferă ieșiri de monitorizare a tensiunii și curentului (V_{mon} și I_{mon}) pentru testare automată, înregistrare sau control în buclă închisă. Aceste semnale permit unui microcontroler extern sau unui

controler logic programabil să detecteze momentul în care condensatorul este complet încărcat, să declanșeze impulsul și să inițieze ciclul de reîncărcare.

Furnizarea stabilă și controlată a energiei

Arhitectura HRL30 permite realizarea unei game largi de sisteme care furnizează tensiune înaltă într-un mod definit și repetabil. Acest lucru permite echipelor de proiectare să se concentreze asupra performanței aplicației, integrării sistemului și controlului impulsurilor, reducând complexitatea asociată arhitecturii de alimentare. Carcasele mecanice compacte și răcirea prin placa de bază permit o integrare mai ușoară și mai sigură în sisteme mai mari.

Provocarea principală în cazul aplicațiilor PEF nu este doar generarea de tensiune înaltă, ci furnizarea acesteia în mod sigur și previzibil. Seria HRL30 furnizează energie stabilă și reglată către PFN-uri, baterii de condensatoare sau alte elemente de stocare de înaltă tensiune care alimentează etajele de impulsuri din aval. PFN-urile sunt combinații de condensatoare și inductoare care stochează energia și o eliberează sub formă de impulsuri scurte și repetabile.

PFN-ul definește forma, durata și amplitudinea impulsului, în timp ce HRL30 gestionează furnizarea sigură și fiabilă a energiei și le permite proiectanților să se concentreze pe optimizarea performanței, mai degrabă decât pe dezvoltarea unei surse de înaltă tensiune personalizate.

Proiectanții pot corela cerințele electrice ale aplicațiilor lor cu variantele HRL30, care au un factor de formă compact, răcit prin placa de bază, de 3 in. x 2 in. x 0,73 in. (Figura 1).

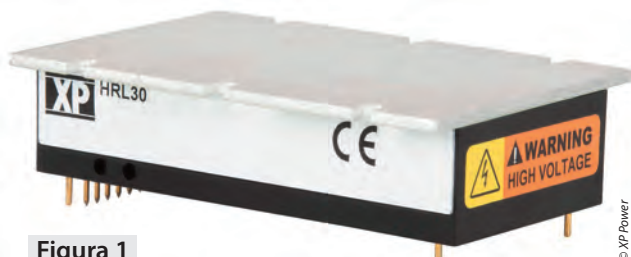


Figura 1

Linia de produse HRL30 are un factor de formă comun și o arhitectură răcită prin placa de bază.

De exemplu, următoarele trei componente ilustrează modul în care tensiunea și curentul pot fi adaptate cerințelor electrice:

- La nivelul inferior de tensiune, modelul **HRL3024S350P** furnizează până la 350 VDC la aproximativ 85 mA, ceea ce îl face potrivit pentru proiecte care beneficiază de un curent mai mare, cum ar fi încărcarea mai rapidă a bateriilor de condensatoare, experimentele PEF cu câmp moderat sau sistemele de tip electroforeză, unde energia pe impuls contează mai mult decât intensitatea extremă a câmpului.
- Trecând la un nivel superior, modelul din gama medie **HRL3024S600N** furnizează până la -600 VDC la aproximativ 50 mA, echilibrând tensiunea și curentul pentru sistemele PEF la scară de laborator sau pilot care necesită câmpuri electrice semnificative, fără a complica excesiv cerințele de izolație, distanțare sau arhitectura sistemului.
- La capătul superior al gamei, modelul **HRL3024S5K0P** furnizează până la 5 kVDC la aproximativ 6 mA, acordând prioritate intensității câmpului electric față de curent. Este potrivit pentru module PEF mici, la scară pilot, configurații de electroporare de laborator sau instrumente care necesită polarizare precisă de înaltă tensiune, mai degrabă decât o putere ridicată furnizată la ieșire.

Concluzie

Pe măsură ce proiectanții extind utilizarea tehnologiei PEF către sisteme pilot, modulare și specifice aplicațiilor, capacitatea de a genera tensiune înaltă în mod sigur și previzibil, fără dezvoltarea unei surse de alimentare personalizate, devine un avantaj important. Această abordare modulară poate reduce costurile, accelera dezvoltarea și deschide calea către o gamă mai largă de implementări practice.

Seria HRL30 de la XP Power oferă o bază de înaltă tensiune stabilizată, care permite echipelor să se concentreze pe modelarea impulsurilor, electrozi și performanța sistemului, reducând efortul și riscurile asociate arhitecturii de alimentare.

■ **DigiKey**
www.digikey.ro

DigiKey

Text – traducere și adaptare: Electronica Azi

Construit pentru vitează



Scopul unității noastre de ultimă generație: să vă ofere piesele de care aveți nevoie, la momentul potrivit.

Găsiți milioane de piese pe digikey.ro sau sunați la (+40)-31-130 5070

DigiKey

DigiKey este un distribuitor în franciză pentru toți partenerii furnizori. Produse noi adăugate în fiecare zi. DigiKey și DigiKey Electronics sunt mărci comerciale înregistrate ale DigiKey Electronics în S.U.A. și în alte țări. © 2026 DigiKey Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, SUA

Pregătirea pentru inovațiile viitoare:

CONVERTORUL DE MAGISTRALĂ INTERMEDIARĂ – PARTEA 1: AVANTAJE

Acest articol analizează modul în care un proiect de referință de la Analog Devices se remarcă prin abordarea unor aspecte esențiale, precum eficiența, pierderile de putere, disiparea termică și compatibilitatea cu o amprentă standardizată. De asemenea, articolul discută modul în care aceste beneficii și avantaje pot influența aplicațiile la nivel de sistem.

Autori:

Karl Audison Cabas, Applications Engineer

Christian Cruz, Staff Applications Engineer

Analog Devices



Convertirea tensiunii de 54 V într-o tensiune adecvată de 12 V reprezintă o sarcină dificilă, care necesită o nouă topologie de convertor pentru dezvoltarea unei surse de alimentare îmbunătățite și de înaltă performanță. În plus, aceasta trebuie să aibă dimensiuni reduse pentru a se integra în cele mai noi centre de date și arhitecturi hyperscale, ceea ce face ca factorul de formă compact, de tip sfert de cărămidă, să fie extrem de atractiv.

Introducere

În lumea contemporană a informațiilor digitale și a conectivității sociale permanente, existența unor centre de date bine proiectate și eficiente este esențială.

Aceste centre de date asigură rețeaua, stocarea și conectivitatea globală pe care ne bazăm zi de zi. Menținerea funcționării lor fără întreruperi este crucială pentru a evita indisponibilitatea serviciilor și compromiterea datelor.

Cu toate acestea, centrele de date mai vechi se confruntă cu dificultăți, deoarece funcționează aproape de limitele lor, în contextul cererii tot mai mari de putere de calcul, iar gradul lor de utilizare crește rapid de la an la an.

De exemplu, utilizarea inteligenței artificiale prin modele lingvistice de mari dimensiuni, măsurată prin numărul de utilizatori activi săptămânal, s-a dublat în mai puțin de un an.

Acest lucru a dus la o nevoie tot mai mare de densitate de putere, ceea ce impune utilizarea unor convertoare de putere mai robuste și de înaltă performanță.

De ce arhitectura de 48 V devine esențială

Pe măsură ce centrele de date se extind pentru a susține servere, echipamente de rețea și sisteme de stocare mai puternice, necesarul de energie crește, ceea ce presupune mai multe etape de conversie a puterii, de la rețeaua de transport a energiei până la nivelul de tensiune continuă utilizabil în interiorul rack-ului. Arhitectura tradițională din centrele de date convertește tensiunea alternativă rectificată la 12 V DC, aceasta devenind sursa principală de alimentare pe plăcile de bază.

Totuși, arhitectura de 12 V DC devine ineficientă pentru distribuția principală a energiei la nivelul plăcii. Creșterea tensiunii de intrare la 48 V permite reducerea de până la 16 ori a pierderilor I²R pe placa de circuit imprimat, cu pierderi de conversie considerabil mai mici, menținându-se în același timp în limitele nivelului SELV – Safety Extra Low Voltage, adică tensiune extra-joasă de siguranță.

Convertorul de magistrală intermediară în arhitectura de alimentare

Prin urmare, un convertor de magistrală intermediară reprezintă o componentă esențială în arhitecturile moderne de alimentare ale centrelor de date. Acesta transformă magistrala de 48 V provenită de la sursa principală de alimentare, cum ar fi o sursă de alimentare neîntreruptibilă (UPS), într-o tensiune de magistrală intermediară utilizată în arhitecturile existente – de exemplu, 5 V sau 12 V – și, mai departe, în tensiunile necesare reguletoarelor POL (Point-of-Load). Această sursă de alimentare poartă denumirea de convertor de magistrală intermediară (IBC – Intermediate Bus Converter). IBC-urile sunt disponibile în diferite niveluri de putere și dimensiuni, un format frecvent întâlnit fiind modulul de alimentare "quarter-brick" (QB – Quarter Brick).

Modulul "quarter-brick": format compact pentru putere ridicată

Un modul de alimentare "quarter-brick" (QB PS – Quarter-Brick Power Supply) este un modul convertor DC-DC compact și eficient, care joacă un rol esențial în sistemele moderne de alimentare. Acesta preia o tensiune DC de intrare mai ridicată și o convertește într-o tensiune mai mică, adecvată pentru alimentarea unei varietăți de periferice și procesoare centrale aflate pe placa de bază.

Termenul "quarter-brick" se referă la factorul său de formă compact, dreptunghiular. Aceste module de alimentare ocupă, de obicei, aproximativ 58,4 mm × 36,8 mm (2,3 inch × 1,45 inch) pe o placă de circuit imprimat (PCB), având o înălțime de aproximativ 14,5 mm (0,57 inch). În ciuda dimensiunilor reduse, un modul QB este foarte eficient și poate fi integrat cu ușurință în sistemele de alimentare existente.

Domenii de utilizare și intervale de funcționare

Aceste module de alimentare sunt utilizate pe scară largă în centrele de date, unde dimensiunile compacte și eficiența ridicată le fac potrivite pentru rack-uri de servere, switch-uri de rețea, sisteme de ventilație, redresoare și baterii de rezervă. Versatilitatea și fiabilitatea lor le transformă într-o soluție de referință pentru cerințele de alimentare ale infrastructurilor electronice moderne.

De obicei, aceste module funcționează cu intervale ale tensiunii de intrare cuprinse între 40 V și 60 V, deși există și variante pentru alte tensiuni de intrare. Ele utilizează o tehnică de comutație pentru a regla și converti eficient tensiunea de intrare într-o tensiune de ieșire mai mică și stabilă, de regulă între 9 V și 16 V. Tensiunea de ieșire poate varia în funcție de cerințele specifice ale aplicației.

Caracteristicile principale ale modulelor de alimentare de tip "quarter-brick" includ, de obicei:

EFICIENȚĂ RIDICATĂ

Aceste module de alimentare sunt proiectate pentru a maximiza eficiența conversiei. Pierderile de conversie ar trebui să fie mai mici decât pierderile I²R pe care le-ar genera o arhitectură tradițională de 12 V DC.

GAMĂ LARGĂ A TENSIUNII DE INTRARE
 Aceste module pot accepta o gamă largă de tensiuni de intrare, ceea ce le face compatibile cu diverse surse de alimentare. O gamă nominală tipică a tensiunii de intrare este cuprinsă între 48 V DC și 54 V DC, cu o gamă extinsă de la 40 V DC la 60 V DC.

MECANISME DE PROTECȚIE

Acestea încorporează funcții de protecție, precum protecția la supratensiune, protecția la supracurent, protecția la scurtcircuit și oprirea termică, pentru a proteja sursa de alimentare și dispozitivele conectate.

MANAGEMENT TERMIC

Disiparea eficientă a căldurii este esențială pentru o funcționare fiabilă. Modulele de alimentare QB includ adesea caracteristici de management termic, precum radiatoare sau ventilatoare integrate, pentru reglarea temperaturii.

DETECȚIE LA DISTANȚĂ

Unele modele oferă funcția de detecție la distanță, care compensează căderile de tensiune de-a lungul cablurilor de ieșire, asigurând o reglare precisă a tensiunii la nivelul sarcinii.

PMBus® ȘI FUNCȚII AVANSATE DE CONTROL

Multe module de alimentare QB oferă funcții avansate de control, precum ajustarea tensiunii, comanda de pornire/oprire de la distanță și sincronizarea cu alte module de alimentare.

SCALABILITATE

Modulul de alimentare QB ar trebui să fie ușor scalabil, cu ajustări minime ale circuitului, să poată fi configurat pentru funcționare în paralel, în funcție de cerințele de putere și să poată gestiona pornirea cu polarizare prealabilă, pentru a permite înlocuirea la cald – hot swap.

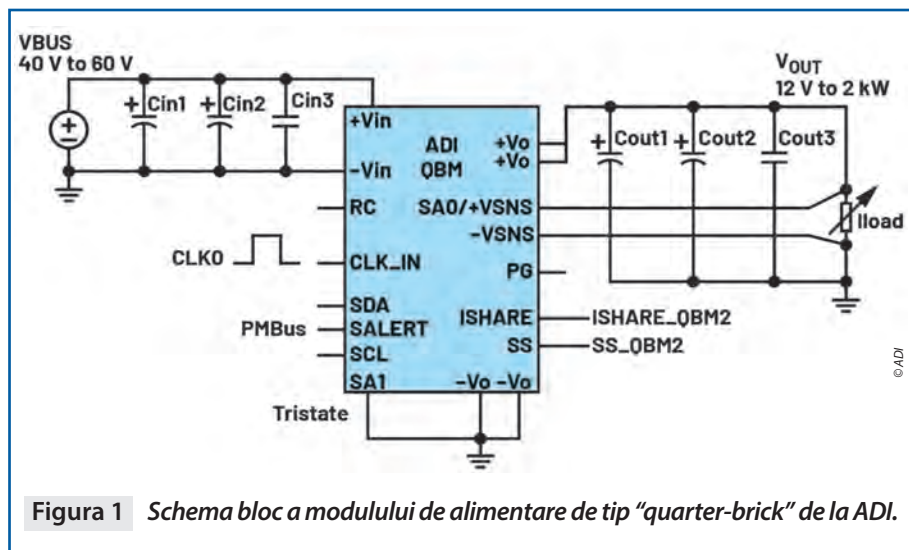


Figura 1 Schema bloc a modulului de alimentare de tip "quarter-brick" de la ADI.

Atunci când se selectează un modul de alimentare QB, este esențial să fie luați în considerare factori precum cerințele privind tensiunea de intrare și de ieșire, curentul de sarcină, eficiența, intervalul temperaturii de funcționare și certificările sau standardele specifice industriei vizate.

Aceste caracteristici sunt disponibile într-un proiect de referință QB, adecvat aplicațiilor exigente care necesită o alimentare stabilă și eficientă.

Componentele cheie ale unui modul de alimentare de tip QB includ un filtru de intrare, un filtru de ieșire, circuite de control cu buclă de reacție și mecanisme de protecție, care pot fi integrate în controler sau în circuite integrate de management al alimentării / energiei (PMIC – Power Management ICs). A se vedea figura 1.

Avantajele unui modul de alimentare QB

DIMENSIUNI COMPACTE

Unul dintre principalele avantaje ale unui modul de alimentare QB este formatul său compact, care permite utilizarea eficientă a spațiului în aplicațiile în care dimensiunile reprezintă o constrângere importantă.

DENSITATE MARE DE PUTERE

În ciuda dimensiunilor reduse, modulele de alimentare QB oferă o densitate mare de putere, ceea ce le permite să furnizeze puteri de ieșire semnificative.

EFICIENȚĂ

Datorită progreselor înregistrate în tehnologiile de conversie a energiei, modulele de alimentare QB ating niveluri ridicate de eficiență, reducând pierderile de energie și minimizând disiparea căldurii.

MANAGEMENT TERMIC

Modulele de alimentare QB includ adesea caracteristici de management termic, precum o placă de bază plăată, care poate fi completată cu un radiator pentru a asigura funcționarea optimă și fiabilitatea în medii termice dificile.

FIABILITATE ȘI DURABILITATE

Aceste module de alimentare sunt proiectate pentru a respecta standardele stricte ale industriei, asigurând fiabilitate și durabilitate pe termen lung, chiar și în condiții dificile de funcționare.

REZILIENȚA SURSEI DE ALIMENTARE

Pinii modulelor de alimentare QB sunt compatibili între diferiți producători datorită formatului comun CFP (Common Footprint Package). Această compatibilitate contribuie la reziliența lanțului de aprovizionare în producție și facilitează asistența post-vânzare în cazul defecțiunilor apărute în teren.

Caracteristici cheie ale modului de alimentare QB

INTERVAL LARG AL TENSIUNII DE INTRARE
Modulele de alimentare QB acceptă, de obicei, un interval larg al tensiunii de intrare,

ceea ce le asigură compatibilitatea cu diverse surse de alimentare.

REGLAREA TENSIUNII DE IEȘIRE

Aceste module asigură o reglare precisă și stabilă a tensiunii de ieșire, garantând performanțe constante în diferite condiții de sarcină.

DENSITATE MARE DE PUTERE

Designul de tip sferă de cărămidă (*quarter-brick*) poate furniza până la 2 kW la o tensiune de ieșire reglată de 12,2 V, comparativ cu o sursă de alimentare standard de același tip.

SCALABILITATE

Topologia utilizează un mod de control în curent și poate fi ușor conectată în paralel prin legarea pinului de pornire lentă (*soft start*) și a pinului ISHARE. Acest lucru reduce complexitatea funcționării în paralel. Figura 2 prezintă un exemplu al modului în care fiecare modul QB poate fi conectat în paralel.

MECANISME DE PROTECȚIE

Modulele de alimentare QB încorporează funcții de protecție, precum protecția la supratensiune (OVP – Overvoltage Protection), protecția la supracurent (OCP – Overcurrent Protection), protecția la scurtcircuit (SCP – Short-Circuit Protection) și oprirea termică, pentru a proteja împotriva defecțiunilor electrice și a preveni deteriorarea dispozitivelor conectate.

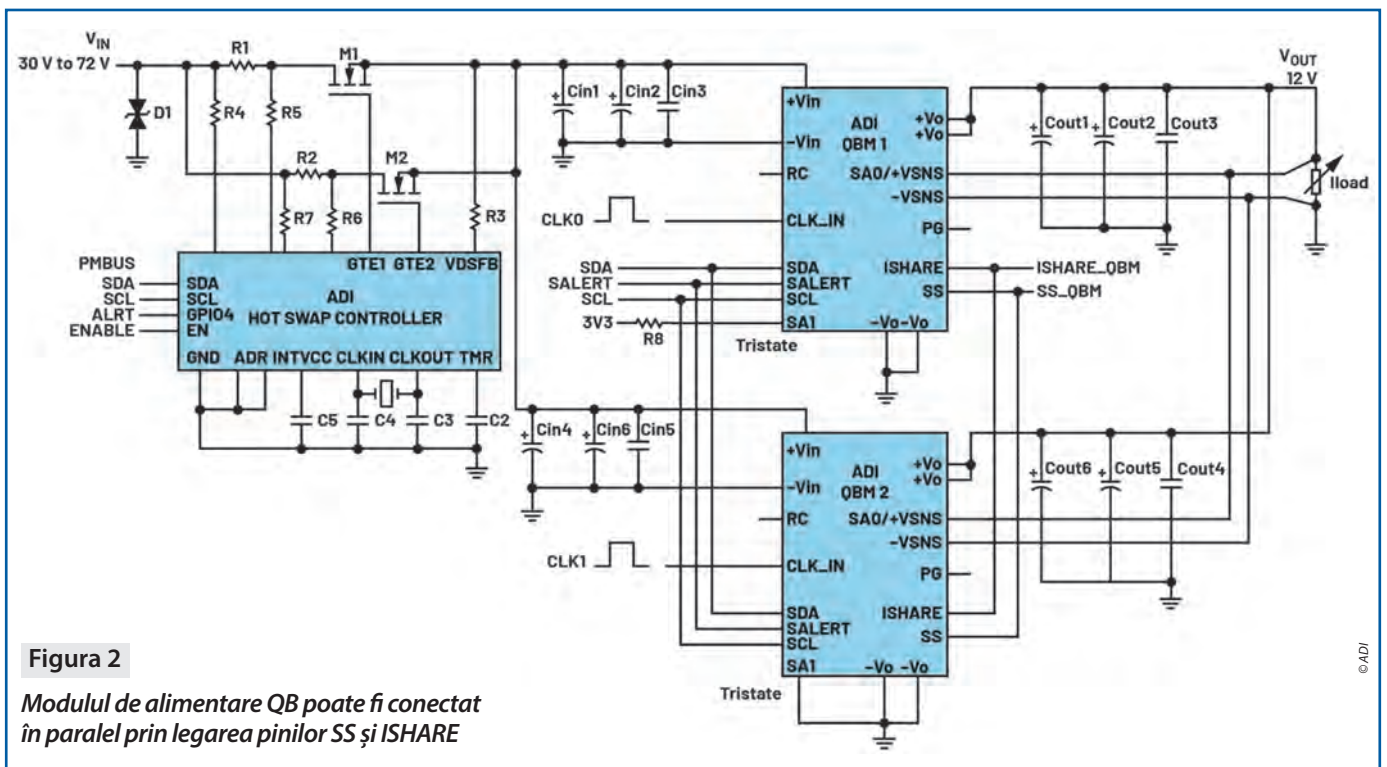


Figura 2

Modulul de alimentare QB poate fi conectat în paralel prin legarea pinilor SS și ISHARE

Inductoare cuplate în convertoarele cu magistrală intermediară

Inductoarele cuplate reprezintă o altă tehnologie foarte potrivită pentru integrarea unui modul de alimentare de tip "quarter-brick" în aplicațiile cu magistrală intermediară, datorită raportului întreg de conversie. O conversie de la 48 V la 12V corespunde unui ciclu de lucru de 50%, ceea ce face ca secțiunea buck să funcționeze avantajos într-un design bifazic cu inductor cuplat. Chiar și pentru un interval mai larg al tensiunii de intrare, de la 40V la 60V (tipic), utilizarea unui inductor cuplat rămâne avantajoasă în comparație cu un inductor discret (DL).

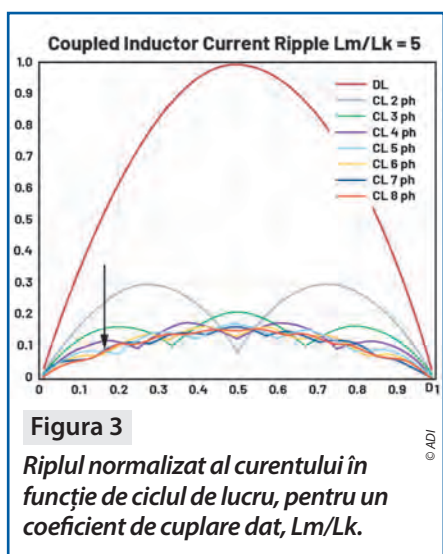
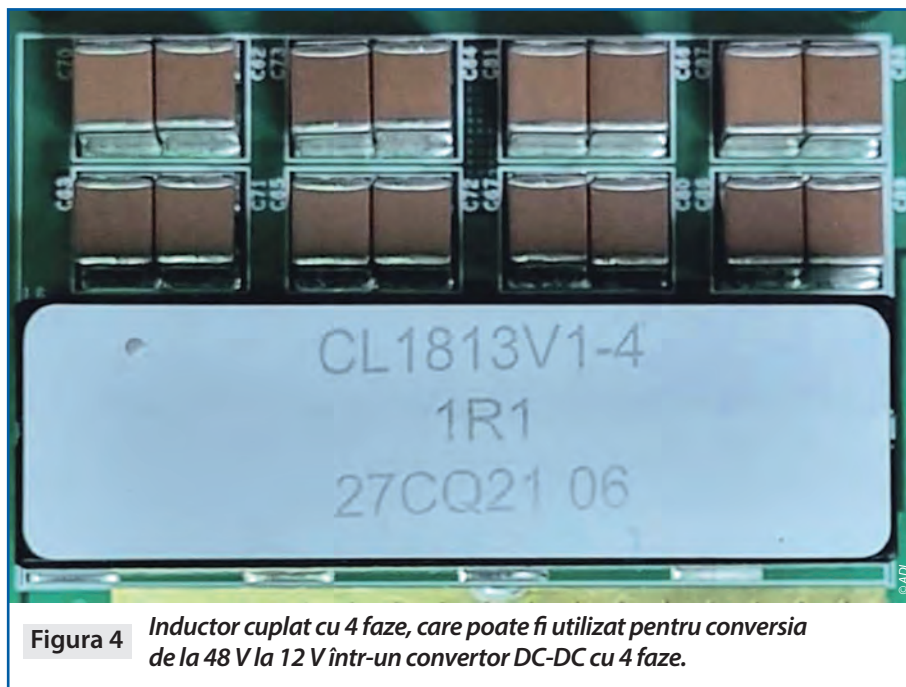


Figura 3 prezintă comparația dintre riplul normalizat al curentului pentru un inductor discret și cel pentru un inductor cuplat, în condiții de defazaj diferite.



Reducerea riplului de curent prin alegerea numărului de faze

După cum se observă în figura 3, riplul de curent este minimizat la un ciclu de lucru de 50% într-un design bifazic cu inductor cuplat. Trebuie remarcat faptul că avantajul inductoarelor cuplate nu este același pentru toate ciclurile de lucru. Configurațiile cu număr diferit de faze au puncte diferite de minimizare a riplului de curent. Prin urmare, este important să fie luate în considerare intervalul tensiunii de intrare și tensiunea de ieșire țintă ale proiectului de tip "quarter-brick".

De exemplu, un convertor buck cu un raport de reducere de 4:1 ar trebui să utilizeze un design cu 4 faze pentru a maximiza reducerea riplului de curent al inductorului cuplat. Figura 4 prezintă un exemplu de inductor cuplat cu 4 faze.

Cel mai important efect al utilizării unui inductor cuplat într-un design de tip "quarter-brick" este reducerea semnificativă a dimensiunii componentelor magnetice, aspect esențial pentru încadrarea în dimensiunile PCB-ului specifice formatului "quarter-brick". Utilizarea unui inductor cuplat permite furnizarea unei puteri ridicate la ieșire, menținând în același timp un randament competitiv.

Aplicații ale modulelor de alimentare de tip "quarter-brick"

Cunoscute în limba română și ca module de tip "sfert de cărămidă", modulele de alimentare QB sunt utilizate în numeroase industrii și sectoare, printre care:

– În domeniul telecomunicațiilor, acestea sunt utilizate frecvent în infrastructura de telecomunicații, centre de date și echipamente de rețea, pentru alimentarea sistemelor de comunicații și a switch-urilor de rețea.

– Modulele de alimentare QB sunt potrivite și pentru aplicații de automatizare industrială, precum acționări de motoare, robotică și sisteme de control.

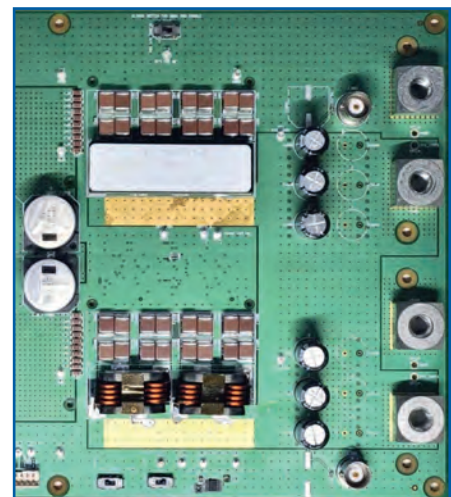


Figura 5
Proiectul de referință "quarter-brick" de la ADI, realizat cu componente discrete.

– Utilizarea unui modul de alimentare "quarter-brick" este potrivită pentru diferite rapoarte de reducere a tensiunii de ieșire.

Proiectul de referință "quarter-brick" de la ADI, realizat cu componente discrete, include pe PCB zone de montare pentru mai multe configurații de inductoare cuplate, ceea ce permite evaluarea a până la două niveluri diferite ale tensiunii de ieșire sau conectarea în paralel pentru testarea unor cerințe mai mari ale curentului de ieșire. Figura 5 prezintă secțiunea "quarter-brick".

Concluzie

Centrele de date mai vechi se confruntă cu dificultăți în satisfacerea cererii tot mai mari de putere de calcul, în special pe fondul dezvoltării rapide a aplicațiilor de inteligență artificială.

Pentru a răspunde acestor provocări, centrele de date moderne adoptă arhitecturi cu densitate de putere mai mare, precum arhitectura de 48 V, care reduce semnificativ pierderile de putere în comparație cu arhitectura tradițională de 12 V.

Convertorul de magistrală intermediară – Partea 1: Avantaje



O componentă cheie în această tranziție este convertorul de magistrală intermediară, în special modulul de alimentare de tip "quarter-brick". Aceste convertoare DC-DC compacte și eficiente sunt esențiale pentru conversia tensiunii DC de intrare, mai ridicată, în tensiuni mai mici, necesare diferitelor periferice și procesoare aflate pe placa de bază.

Modulele de alimentare QB oferă o soluție de alimentare simplificată și de înaltă performanță, potrivită pentru diverse aplicații. Datorită formatului compact, eficienței ridicate și fiabilității pe termen lung, aceste module oferă o densitate mare de putere, reglare precisă a tensiunii și funcții avansate de protecție, ceea ce le transformă într-o componentă importantă pentru numeroase industrii. Ele sunt proiectate pentru a maximiza utilizarea spațiului, pentru a asigura o funcționare fiabilă și pentru a răspunde cerințelor de alimentare ale infrastructurilor electronice moderne. Modulul de alimentare de tip "sfert de cărămidă" (quarter-brick) de la Analog Devices aduce avantaje importante pentru alimentarea

centrelor de date, combinând eficiența ridicată, performanța robustă și funcțiile avansate de control. Fiabilitatea sporită și reducerea costurilor operaționale îl recomandă ca soluție eficientă pentru managementul energiei în centrele de date.

Următoarea parte a acestei serii va aborda evaluarea detaliată a modulului de alimentare de tip "quarter-brick", precum și datele colectate pentru determinarea performanțelor electrice și termice și pentru alegerea corespunzătoare a componentelor în aplicații de mare putere.

■ Analog Devices

www.analog.com



Interacționați cu experții în tehnologia ADI din comunitatea noastră de asistență online. Puneți întrebări de proiectare, răsfoiți întrebările frecvente sau participați la o conversație.

[Vizitați <https://ez.analog.com>](https://ez.analog.com)



Despre autori:

Karl Audison Cabas este inginer de aplicații specializat în soluții de alimentare la Analog Devices din septembrie 2020. Deține o diplomă de licență în inginerie electronică de la Universitatea Politehnică din Filipine și o diplomă postuniversitară în electronică de putere de la Universitatea Mapúa. Are peste patru ani de experiență în domeniul convertoarelor de putere DC-DC. Rolul său anterior a implicat rezolvarea solicitărilor clienților și a problemelor de proiectare legate de convertoarele DC-DC. În prezent, lucrează ca inginer de aplicații pentru sisteme de alimentare destinate aplicațiilor cloud și centrelor de date.

Christian Cruz este inginer de dezvoltare a aplicațiilor la Analog Devices, Inc., în Filipine. Deține o diplomă de licență în inginerie electronică de la University of the East din Manila, Filipine. Are peste 12 ani de experiență în inginerie, în domenii precum proiectarea analogică și digitală, proiectarea firmware-ului și electronica de putere. Experiența sa include dezvoltarea circuitelor integrate de management al alimentării / energiei, precum și conversia de putere AC-DC și DC-DC. S-a alăturat ADI în 2020 și oferă în prezent suport pentru cerințele de management al alimentării destinate aplicațiilor de calcul în cloud și comunicațiilor de sistem.

Referințe

- Ben-Yaakov, Sam and Michael Evzelman. "Generic and Unified Model of Switched Capacitor Converters." 2009 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition, September 2009.
- Cruz, Christian. "The Power of 48 V: Relevance, Benefits, and Essentials in System-Level Applications." Analog Dialogue, July 2024.
- Evzelman, Michael and Shmuel Ben-Yaakov. "Average-Current-Based Conduction Losses Model of Switched Capacitor Converters." IEEE Transactions on Power Electronics, Vol. 28, No. 7, October 2012.
- Haug, Bruce. "72 V Hybrid DC-to-DC Converter Reduces Intermediate Bus Converter Size by up to 50%." Analog Dialogue, February 2018.
- Ikriannikov, Alexandr. "The Benefits of the Coupled Inductor Technology." Maxim Integrated, March 2015.
- Ikriannikov, Alexandr and Laszlo Lapcsei. "Greatly Increase the Efficiency of the Regulated 48 V to 12 V First Stage." Analog Devices, Inc., December 2023.
- "OpenAI says ChatGPT's Weekly Users Have Grown to 200 Million." Reuters, August 2024.
- Webb, Samuel and Yan-Fei Liu. "A Novel Intermediate Bus Converter Topology for Cutting Edge Data Center Applications." Chinese Journal of Electrical Engineering, Vol. 6, No. 4, December 2020.



Noile surse de alimentare cu comutație din seria SPB-A de la Autonics



SURSE COMPACTE PENTRU SISTEME DE AUTOMATIZARE ȘI CONTROL

Seria SPB-A de la Autonics include surse de alimentare industriale moderne, montate pe șină DIN, proiectate pentru alimentarea fiabilă a sistemelor de automatizare și a dispozitivelor de control și măsurare.



Putere 14,4 ... 60W



Putere 120W



Putere 240W



Putere 480W

Gama include modele cu puteri de ieșire între 15 și 480 W, permițând alegerea variantei potrivite pentru fiecare aplicație. Sursele de alimentare au un design compact, care facilitează instalarea în dulapuri de comandă unde spațiul disponibil este limitat. Seria SPB-A integrează protecții împotriva suprasarcinii, supratensiunii și supraîncălzirii. De asemenea, datorită corecției active a factorului de putere, unitățile asigură o utilizare mai eficientă a energiei și o compatibilitate mai bună cu sistemele de alimentare. Dispozitivele funcționează într-un interval larg de temperatură (de la -20 la +70°C), ceea ce le sporește versatilitatea. Pentru monitorizarea facilă a funcționării, panoul frontal este prevăzut cu LED-uri indicatoare care semnalizează prezența alimentării și starea tensiunii de ieșire.

Specificații

Producător serie	SPB-A
Tip de sursă de alimentare	cu comutație
Tensiune de intrare DC	90 ... 350 V DC
Tensiune de intrare AC	85 ... 264 V AC
Montare	pe șină DIN
Putere de ieșire*	14,4 ... 480 W
Tensiune de ieșire*	5 ... 48 V DC
Curent de ieșire*	0,65 ... 20 A
Conexiune electrică	terminale cu șurub
Grad de protecție	IP20
Număr de ieșiri	1
Temperatura de funcționare	-20 ... +70°C
Protecții	OCP, OVP, SCP, OTP
Eficiență*	70 ... 93%
* în funcție de model	

Aplicații industriale și specificații tehnice

Sursele de alimentare SPB-A de la Autonics sunt proiectate în principal pentru utilizarea în sisteme de automatizare industrială. Acestea sunt potrivite pentru alimentarea controlerelor, panourilor HMI, senzorilor, transductoarelor și actuatorilor. De asemenea, pot fi utilizate în aplicații specializate care necesită surse stabile de energie, cum ar fi sistemele de producție de baterii și acumulatori.

Transfer Multisort Elektronik

www.tme.eu



Text elaborat de Transfer Multisort Elektronik
www.tme.eu/ro/news/about-product/page/75288/noi-surse-de-alimentare-comutatoare-din-seria-spb-a-de-la-autonics



Soluții CODICO pentru stații de încărcare EV

CONFORME CU ISO 15118-20

Pregătirea pentru ISO 15118-20

Începând cu 1 ianuarie 2027, cerințele standardului ISO 15118-20:2022 se vor aplica stațiilor de încărcare nou instalate și celor modernizate.

Acest standard reglementează comunicarea dintre vehiculele electrice (EV) și punctele de încărcare, pentru a asigura o interoperabilitate mai bună, siguranță sporită în procesul de încărcare și funcționalitate V2G. CODICO este pregătită să răspundă acestei provocări.

Reglementarea UE în sprijinul V2G

Regulamentele (UE) 2023/1804 și 2025/656 ale Parlamentului European și ale Consiliului vizează atât punctele de reîncărcare accesibile publicului, cât și pe cele private, pentru curent alternativ (AC) și curent continuu (DC). Uniunea Europeană lucrează activ la reglementări menite să sprijine și să promoveze încărcarea bidirecțională, cunoscută și sub denumirea de V2G (*Vehicle-to-Grid*), ca parte a strategiei sale mai ample de integrare a vehiculelor electrice în sistemul energetic.

15 ani de expertiză în EV și comunicații prin linia de alimentare

CODICO evidențiază expertiza solidă a echipei sale de inginerie în domeniul comunicațiilor prin linia de alimentare (PLC) pentru aplicații destinate vehiculelor electrice. Cu peste 15 ani de experiență practică, echipa a construit o bază tehnică solidă, care a sprijinit clienții în dezvoltarea și lansarea cu succes a produselor pe piața globală a vehiculelor electrice. În prezent, echipa este pregătită să susțină proiectele de nouă generație pentru stații de încărcare cu suport V2G integrat.

Module PLC de la 8DEVICES și DROPBEATS

CODICO poate susține astfel de cerințe de proiectare prin portofoliul său de soluții PLC. Atât modulul consacrat RED-BEET 2.0 de la 8DEVICES, utilizat ca punte PLC (PLC bridge), cât și System-on-Module (SOM) DROPBEATS DB2605 sunt adecvate pentru astfel de aplicații.

Pentru proiectele de anvergură, este disponibil și suport tehnic pentru implementări *chip-down*, adică integrarea directă a

circuitului PLC pe placa proiectului, fără utilizarea unui modul gata realizat. Toate soluțiile se bazează pe cel mai recent circuit PLC HomePlug Green PHY de la Qualcomm, QCA7006AQ.

Instrumente de evaluare și suport software

În plus, sunt disponibile din stoc diverse instrumente de evaluare, care permit integrarea rapidă a tehnologiei PLC în echipamente de încărcare existente, reproiectate sau nou dezvoltate. Totodată, partenerii software ai CODICO pot oferi suport prin stive ISO 15118 deja validate în aplicații reale, pentru finalizarea integrării.

Hardware PLC: transformatoare de cuplaj și cristale

CODICO oferă o gamă largă de transformatoare ELYTONE adecvate pentru cuplaj PLC, atât pentru aplicații EV, cât și EVSE. Aceste transformatoare consacrate se remarcă prin pierderi de inserție foarte reduse în intervalul 3–30 MHz și prin toate caracteristicile necesare piețelor vizate, inclusiv calificare AEC-Q200 și izolație galvanică.



© iStock/147219795

Conectivitate wireless: Wi-Fi și celular

Pentru a asigura conectivitatea wireless la internet a infrastructurii de încărcare, CODICO oferă soluții de ultimă generație bazate pe module Wi-Fi și celulare.

- **Wi-Fi:** O prezentare generală a tuturor modulelor Wi-Fi de la diferiți producători (Qualcomm, 8DEVICES, COMPEX, FN-LINK și AMPAK) este disponibilă pe pagina noastră de suport Wi-Fi.
- **Celular:** Prin intermediul CAVLI WIRELESS, CODICO oferă soluții de module bazate integral pe tehnologie Qualcomm.

Conexiuni de încărcare fiabile

CODICO oferă totodată tot ce este necesar pentru o conexiune de încărcare EV fiabilă și eficientă. Portofoliul include prize de încărcare de tip 2, conforme cu IEC 62196-2, și cabluri fixe de încărcare EV. Pentru conexiuni electrice sigure și detensionare mecanică, acestea sunt echipate personalizat cu blocuri de borne la un capăt și prestepe de cablu la capătul dinspre dispozitiv. CODICO oferă, de asemenea, contacte montate direct pe PCB pentru transmisie fiabilă de putere ridicată – ideale pentru proiecte personalizate orientate spre reducerea costurilor.

Cablare internă flexibilă și soluții de răcire

Pentru interiorul stației de încărcare este disponibilă o gamă largă de soluții flexibile de cablare internă și de conectare între plăci PCB (*board-to-board*), adaptate diverselor configurații de placă, inclusiv opțiuni cu

compensarea dezalinierii și cabluri jumper SMT. Blocurile de borne cu pârghie facilitează conectarea rapidă a cablurilor, fără scule și fără efort. Pentru un control eficient al temperaturii în carcase compacte, sunt oferite și ventilatoare AC și DC.

Ce condiții esențiale trebuie îndeplinite pentru conformitatea cu standardul ISO 15118-20:2022?

Noua reglementare UE impune stațiilor de încărcare respectarea unor standarde specifice privind comunicarea dintre vehiculele electrice și punctele de încărcare. Pentru a asigura conformitatea, este esențială o conexiune de încărcare EV fiabilă și eficientă, care să îndeplinească următoarele cerințe-cheie:

- Interoperabilitate mai bună între vehiculele electrice și stațiile de încărcare;
- Siguranță sporită în procesul de încărcare și capabilități V2G;
- Compatibilitate cu cel mai recent cip PLC de la Qualcomm, QCA7006AQ.

CODICO vă poate pune la dispoziție informații suplimentare și consultanță privind expertiza sa în domeniul încărcării vehiculelor electrice.

Pentru mai multe detalii, vă rugăm să o contactați pe doamna Irina Groiss, Manager de Vânzări CODICO pentru România și Moldova: Irina.Groiss@codico.com.

■ **CODICO**
www.codico.com



Pentru aplicații PLC, este disponibil un oscilator cu cuarț de 25 MHz de la TXC, din seria AM, în carcasă 3225. Cristalul este compatibil cu cipurile QCA7005 și QCA7006 de la Qualcomm, care necesită o toleranță totală a frecvenței de ± 25 ppm. În prezent, TXC este singurul furnizor de pe piață care îndeplinește această cerință de ± 25 ppm, incluzând degradarea cauzată de îmbătrânire pe o perioadă de 10 ani.

Componente pentru alimentare și protecție

Pentru alimentarea modulelor PLC, CODICO oferă proiecte DC/DC testate, precum și componente pentru magistrala de alimentare, inclusiv drivere de poartă izolate, tranzistoare GaN FET și componente SiC. Pentru protecție în timpul încărcării în Modul 2 și Modul 3, CODICO oferă senzori RCD specifici, în diverse variante constructive, conform standardelor UL 2231, IEC 62752 și IEC 62955.



Despre CODICO

CODICO este un distribuitor de componente electronice de înaltă calitate. Portofoliul extins al companiei include componente electronice active și pasive, precum și produse din domeniul tehnologiei de conectare. Compania își desfășoară activitatea de la sediul central din Perchtoldsdorf, la periferia de sud a Vienei. CODICO este o companie independentă, cu capital privat, având birouri de vânzări în Germania, Danemarca, Italia, Franța, Republica Cehă, Slovenia, Suedia și Marea Britanie, precum și o serie de companii partenere în Europa Centrală și de Est. CODICO se concentrează pe activitatea de design-in și se bazează pe o echipă cu un nivel ridicat de expertiză tehnică. Ceea ce diferențiază compania este suportul tehnic oferit pe întregul parcurs, de la faza de dezvoltare până la produsul final, precum și comercializarea și vânzarea exclusivă a unor produse de foarte bună calitate.

Proiect de referință pentru pachete de baterii

DESTINATE SENZORILOR IoT

NB-IoT este o tehnologie wireless esențială pentru realizarea unor legături de comunicație fiabile, pe distanțe lungi, în cazul unei game largi de senzori inteligenți conectați. Provocările asociate amplasării acestor senzori în locații foarte diferite, împreună cu necesitatea menținerii unor legături de date fiabile pe perioade îndelungate, au condus la utilizarea unor pachete de baterii nereîncărcabile mai mari și mai costisitoare pentru alimentarea sistemelor NB-IoT.

Autor: **Furqan Noor**, Application Engineer
Microchip Technology



Acest lucru a dus la creșterea costurilor atât la nivelul sistemului, cât și în ceea ce privește înlocuirea pachetelor de baterii, precum și la o soluție globală de dimensiuni mai mari, nepotrivită pentru aplicațiile actuale cu spațiu limitat.

Aceste sisteme se bazează adesea pe pachete de baterii cu litiu-clorură de tionil, care nu sunt reîncărcabile. În aplicațiile IoT, astfel de pachete trebuie să funcționeze cât mai mult timp în locații îndepărtate, fără întreținere sau înlocuire, pentru a asigura o rețea IoT fiabilă și durabilă.

Provocarea consumului de vârf în aplicațiile NB-IoT

Această abordare este necesară deoarece faza de transmisie a legăturii wireless NB-IoT impune un curent de vârf ridicat, ceea ce determină utilizarea unui pachet de baterii mai mare. Impulsul de curent necesar transmisiei wireless este furnizat, de regulă, de un sistem format din pachetul de baterii și un supercondensator (supercap). Valoarea capacității acestui supercondensator este adesea supraestimată, din cauza pierderilor intrinseci cauzate de curentul de

scurgere specific construcției supercondensatorului și a variațiilor de performanță la diferite temperaturi de funcționare.

Pe scurt, atât pachetul de baterii, cât și supercondensatorul ajung să fie supradimensionate, ceea ce conduce la o soluție mai mare, mai scumpă și mai puțin eficientă.

Modurile NB-IoT și impactul asupra consumului

Specificația NB-IoT operează în spectru licențiat și asigură comunicații pe distanțe lungi prin accesarea rețelei celulare 4G LTE.

Totuși, există două moduri de funcționare diferite și mai multe niveluri de putere care influențează proiectarea sistemului de alimentare și specificațiile pachetului de baterii. Varianta inițială a protocolului, NB1, oferă viteze de transfer de 26 kbit/s pentru downlink și 66 kbit/s pentru uplink, pe o bandă radio îngustă de 180 kHz. Într-o aplicație tipică, aceasta transmite datele de la senzor o dată pe zi, ceea ce permite modemului să rămână în modul de repaus 99,9% din timp.

Cea mai recentă versiune, NB2, crește aceste viteze la 127 kbit/s pentru downlink și 159 kbit/s pentru uplink și adaugă o nouă clasă de putere, cu o putere de transmisie de 14 dBm, pentru conexiuni la distanțe mai mari cu senzori inteligenți. În cele mai recente module NB-IoT, acest lucru se traduce printr-un consum de curent de 155 mA, în timp ce curentul de vârf este, în mod tipic, de 275 mA.

Arhitectură de alimentare cu două căi de putere

Un proiect de referință Microchip, optimizat pentru arhitectura de alimentare, oferă o soluție fiabilă, eficientă și accesibilă pentru sistemele NB-IoT, cum ar fi senzorii industriali, aplicațiile agricole și contoarele inteligente. Acest proiect reduce semnificativ dimensiunea supercondensatorului și, implicit, numărul de baterii necesare pentru o soluție de alimentare NB-IoT.

Astfel, scad consumul de energie și dimensiunile soluției NB-IoT în ansamblu, un avantaj important pentru aplicații precum sistemele de casă inteligentă sau contoarele inteligente. Acest proiect de referință reduce dimensiunea supercondensatorului cu un factor de 20 pentru ambele moduri de transmisie, permițând utilizarea unui pachet de baterii mai mic, cu o durată de viață mai lungă înainte de înlocuire și cu o fiabilitate mai ridicată.

Această abordare este utilă și în alte aplicații pe distanțe lungi care utilizează NB-IoT, cum ar fi urmărirea activelor sau agricultura inteligentă.

Elementul-cheie al proiectului de referință îl reprezintă căile separate de putere mare și putere redusă, combinate cu un comutator de sarcină programabil. Acesta este controlat de un microcontroler pe 16 biți, care poate comuta de la modul de repaus cu consum redus de energie la modul de putere mare, necesar transmisiei.

În modurile de repaus profund (*deep sleep*) sau de monitorizare a rețelei, calea de putere mare este dezactivată, iar circuitul de alimentare cu consum redus de curent este activat. Acesta se bazează pe un regulator LDO (Low Dropout) și pe un comutator de putere *high-side*.

Această arhitectură contribuie la prelungirea duratei de viață a bateriei și la creșterea eficienței generale a sistemului.

Preîncărcarea supercondensatorului și optimizarea pachetului de baterii

Pentru a furniza curentul de vârf necesar în modul de putere mare, proiectul utilizează sursa de curent liniară MIC2039, o soluție precisă și accesibilă, pentru a preîncărca supercondensatorul chiar înaintea fazei de transmisie de mare putere. Această abordare elimină necesitatea unor instrumente speciale pentru procesul de preîncărcare a supercondensatorului, contribuind la eficientizarea fabricației și la reducerea costurilor de întreținere asociate.

Utilizarea acestei surse precise de curent pentru încărcarea supercondensatorului de 470 mF permite obținerea unui timp de încărcare determinist sau, altfel spus, a unui timp de recuperare a încărcării care apropie mai rapid tensiunea supercondensatorului de tensiunea bateriei decât în cazul unui proiect rezistor-condensator (RC).

MIC2039 are o limită de curent de ieșire reglabilă, programabilă printr-un rezistor, de la 0,2 A la 2,5 A, precum și o funcție de pornire rapidă care permite impulsuri momentane de curent ridicat, până la limita secundară de curent, în timpul pornirii sau al funcționării în regim staționar. Această caracteristică este utilă pentru alimentarea sarcinilor cu curenți mari de pornire, cum sunt condensatoarele utilizate în faza de transmisie a legăturii NB-IoT și contribuie la optimizarea dimensiunii supercondensatorului. Această arhitectură inovatoare de alimentare, bazată pe o cale de putere mare, utilizează un pachet de baterii care încarcă supercondensatorul la o tensiune apropiată de tensiunea pachetului de baterii, de aproximativ 3,6 V. Supercondensatorul compensează căderile de tensiune și limitările de curent ale pachetului de baterii.

Convertorul boost și utilizarea completă a bateriei

Supercondensatorul alimentează convertorul boost sincron MIC2875, care funcționează fie în modul bypass, fie în modul boost, în funcție de tensiunea de încărcare a supercondensatorului. Convertorul boost sincron de 2 MHz reglează tensiunea de ieșire a căii de putere mare cu ajutorul unui comutator de 4,8 A și dispune de o funcție bidirecțională de deconectare a sarcinii. Aceasta previne orice curent de scurgere între intrare și ieșire atunci când dispozitivul este dezactivat. Acest convertor DC-DC boost permite utilizarea întregii capacități disponibile a bateriei, ceea ce prelungeste și mai mult durata de viață a pachetului de baterii sau permite utilizarea unui pachet mai mic. Funcția boost permite proiectului să funcționeze chiar și atunci când bateria este descărcată sub tensiunea sa nominală. Aceasta previne, de asemenea, suprasolicitarea pachetului de baterii, asigurând totodată o încărcare rapidă și precisă.

Un comutator de sarcină deconectează supercondensatorul de la pachetul de baterii pentru a reduce curentul de scurgere atunci când nu este necesară puterea mare.

Alegerea chimiei bateriei și validarea soluției

Alegerea chimiei pachetului de baterii este, de asemenea, importantă. Proiectul utilizează celule primare LiSOCl₂, cu litiu-clorură de tionil, deoarece acestea oferă cel mai bun compromis între cost, dimensiune și performanța necesară, în special datorită curentului de autodescărcare extrem de redus.

Aceste celule sunt disponibile pe scară largă în formatele AA și AAA, în funcție de cerințele proiectului privind durata de viață. ➤

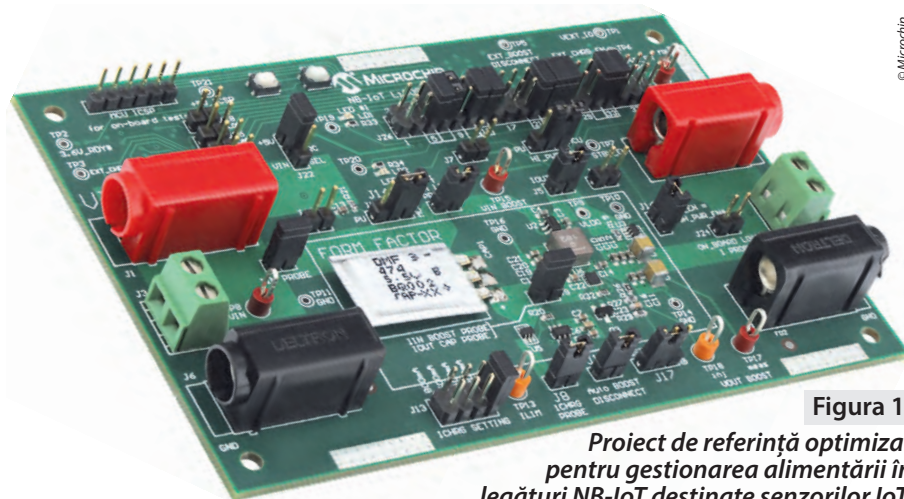


Figura 1

Proiect de referință optimizat pentru gestionarea alimentării în legături NB-IoT destinate senzorilor IoT.

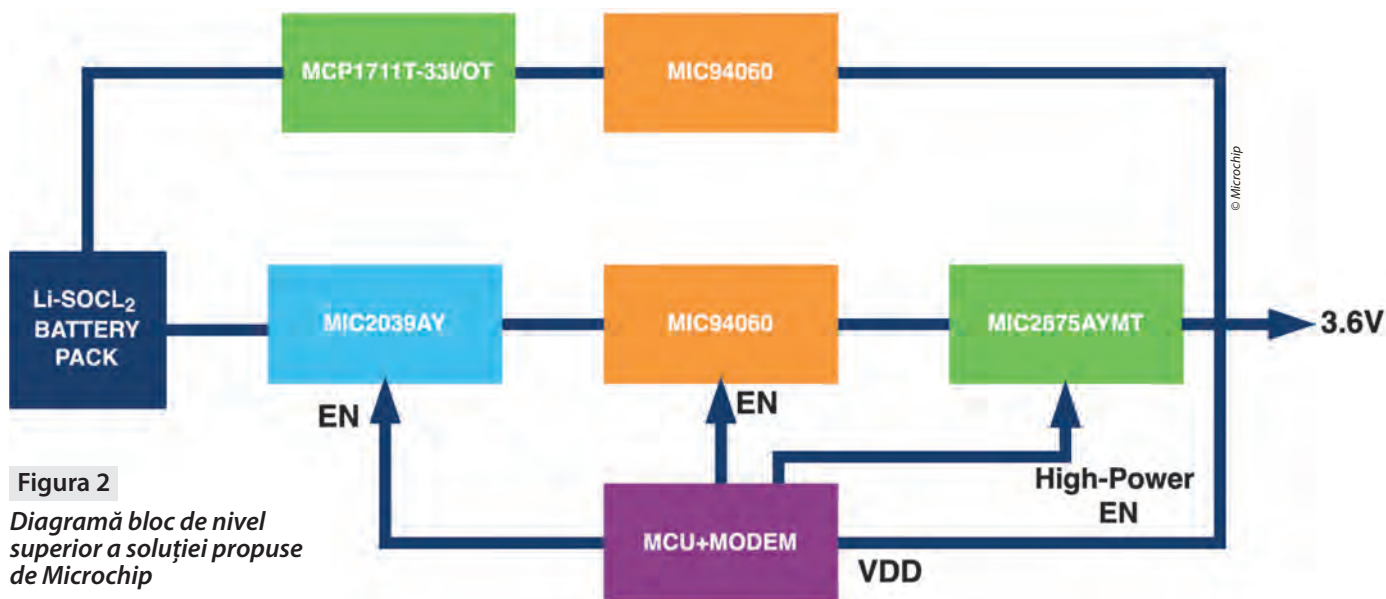


Figura 2
Diagramă bloc de nivel superior a soluției propuse de Microchip

Tensiunea la nivelul supercondensatorului poate varia de la 2,5 V până la 3,65 V, pentru a susține cerințele de putere ale diferitelor sarcini, iar supercondensatorul poate fi deconectat de la aplicație prin dezactivarea comutatorului de sarcină. Convertorul boost funcționează automat în modul bypass atunci când tensiunea de intrare este mai mare decât tensiunea de ieșire țintă. La sarcini ușoare, convertorul boost trece în modul PFM pentru a îmbunătăți eficiența.

Convertorul DC-DC dispune, de asemenea, de un comutator anti-ringing integrat, care reduce oscilațiile parazite și contribuie la minimizarea interferențelor electromagnetice (EMI). Acest aspect este important în proiectele de contoare prevăzute cu legături wireless.

Componentele proiectului de referință validat

Proiectul de referință validat, dezvoltat de Microchip pentru alimentarea cu baterii nereîncărcabile, combină un microcontroler pe 16 biți, cu cost redus, cu o cale de putere mare pentru încărcarea supercondensatorului necesar transmisiei și cu o cale de putere redusă pentru modurile de repaus și de monitorizare a rețelei. Un comutator programabil controlează tranziția între cele două căi. Această abordare permite utilizarea unui supercondensator de 20 de ori mai mic decât în alte proiecte, precum și a unui pachet de baterii relativ mai compact. Utilizarea celulelor primare cu litiu-clorură de tionil oferă, de asemenea, cel mai bun compromis între cost, dimensiune și performanță.

Această combinație de baterie, supercondensator și gestionare a alimentării îmbunătățește fiabilitatea rețelelor de senzori inteligenți și prelungește intervalul dintre înlocuirile pachetelor de baterii, reducând astfel costurile pentru furnizorii de echipamente și operatori.

<https://www.microchip.com/en-us/tools-resources/reference-designs/narrow-band-iot-reference-design>

■ **Microchip Technology**
www.microchip.com



Număr de referință	Tip produs	Descriere
PIC16F1769	Microcontroler flash pe 8 biți.	14/20 pini, până la 14 KB memorie Flash, până la 1 KB RAM, amplificatoare operaționale, ZCD.
MIC2039	Comutator de putere <i>high-side</i> , cu limitare de curent reglabilă.	Comutator de distribuție a puterii, cu limită de curent programabilă prin rezistor, de la 0,2 A la 2,5 A și precizie ridicată.
MIC94060	Comutator de sarcină <i>high-side</i> , 2 A, 77 mΩ.	Comutator de sarcină cu schimbător de nivel.
MCP1711	Regulator LDO de 150 mA, fără condensator extern, cu curent de repaus ultra-reduc.	Regulator LDO fără condensator extern, cu curent de repaus ultra-reduc.
MIC2875	Regulator boost sincron	Regulator boost sincron de 2 MHz, cu comutator de 4,8 A și deconectare bidirecțională a sarcinii.
MCP6444	Amplificator operațional de 450 nA, 9 kHz.	MCP6444 este un amplificator operațional de 9 kHz, cu un curent tipic de alimentare de 450 nA și funcționează între 1,4 V și 6,0 V. Acest amplificator operațional cvadruplu este disponibil în capsule SOIC și TSSOP.
MCP6549	Comparatoare sub-microamper, cu ieșire <i>open-drain</i> .	Comparator cvadruplu cu ieșire <i>open-drain</i> , consum tipic de 600 nA și timp de răspuns de 4 μs.

Tabelul 1 Lista componentelor utilizate în proiectul de referință Microchip.

© Microchip



STENCIL CLEANING

TO IMPROVE PRINTING AND MANUFACTURING QUALITY



SINGLE CHAMBER SPRAY-IN-AIR TECHNOLOGY

SuperSWASH II



MiniSWASH II



Cleaning of various stencil types,
squeegees and misprints



DIRECT
SPRAY



ROTATING
SPRAY



AIR KNIFE
DRYER



RINSE
CONTROL



HYUNDAI MOBIS și Anritsu accelerează inovarea

ÎN DOMENIUL HYBRID eCALL

Atunci când HYUNDAI MOBIS a avut nevoie de o soluție de testare fiabilă pentru verificarea sistemului său Hybrid eCall, compania a ales Anritsu datorită expertizei sale dovedite în testarea comunicațiilor pentru industria auto.

Autor:
Tomohide Yamazaki, Manager
Anritsu Corporation

Anritsu
Advancing beyond

Industria auto trece de la sistemul convențional de apel de urgență eCall, care funcționează pe rețele 2G și 3G și permite vehiculelor să contacteze automat serviciile de urgență în cazul unui accident, la sistemul eCall de generație următoare (NG-eCall), bazat pe rețele 4G. Întrucât rețelele 2G și 3G sunt încă operaționale, Hybrid eCall joacă un rol esențial în asigurarea interoperabilității fără întreruperi între sistemele eCall și NG-eCall.

HYUNDAI MOBIS a implementat cu succes Hybrid eCall și a depășit provocări semnificative, inclusiv achiziția echipamentelor de testare, însușirea protocoalelor mobile avansate 4G și 5G necesare pentru inițierea apelurilor, precum și depășirea limitărilor mediilor de simulare a rețelei în etapele incipiente ale dezvoltării.

Tranziția către Hybrid eCall și provocările inițiale

Testerul eCall MX703330E și testerul de semnalizare MD8475B de la Anritsu au oferit o soluție eficientă pentru aceste provocări. Prin crearea unui mediu de testare complet și prin utilizarea funcțiilor de testare automată a conformității și de analiză a jurnalelor, HYUNDAI MOBIS a identificat rapid cauzele principale ale problemelor operaționale.

În plus, partajarea mediului de testare între echipele de dezvoltare și cele de verificare a îmbunătățit și mai mult coerența, fiabilitatea și eficiența operațională.

HYUNDAI MOBIS integrează funcționalitatea Hybrid eCall în unitatea sa de conectivitate a datelor (DCU – Data Connectivity Unit).

Testarea conformității se realizează în concordanță cu reglementările UE și cu standardele ETSI, pentru a verifica funcționarea în diverse condiții de rețea și pentru a asigura interoperabilitatea cu centrele de preluare a apelurilor de urgență (PSAP – Public Safety Answering Points).

Mai mult, HYUNDAI MOBIS a trebuit să gândească scenarii de testare, să efectueze analize de erori, să pregătească rapoarte detaliate de testare și să elaboreze documentele de verificare tehnică necesare certificării.

Aceste procese au fost susținute de capacitățile de simulare și de testare funcțională oferite de Anritsu. Compania a ales soluția de testare oferită de Anritsu din două motive principale.

O soluție unificată pentru testarea eCall

În primul rând, aceasta permite testarea completă a sistemului Hybrid eCall cu ajutorul unui tester multifuncțional. Anterior, erau necesare testere separate pentru verificarea sistemelor Hybrid eCall, NG-eCall și eCall. Prin integrarea testerului software MX703330E de la Anritsu în testerul hardware MD8475B, toate cele trei tipuri de funcționalități eCall pot fi testate folosind o singură soluție. Această integrare a redus investiția inițială necesară și volumul de muncă operațional, îmbunătățind eficiența generală a procesului de verificare.

Al doilea motiv a fost îmbunătățirea colaborării și a eficienței prin utilizarea aceluiași mediu de testare de către echipa de dezvoltare. Această aliniere a facilitat reproducerea fidelă a problemelor și a simplificat analiza cauzelor principale.

În plus, documentația clară de configurare oferită de Anritsu a contribuit la actualizări software și la activități de depanare mai eficiente.

Acest lucru le-a permis să verifice actualizările software legate de sistemul Hybrid eCall înainte de lansarea oficială și să efectueze teste de conformitate încă din faza de dezvoltare.

Soluția de testare de la Anritsu a contribuit, de asemenea, la acumularea de expertiză în comunicațiile mobile 4G și 5G, precum și în semnalizarea bazată pe protocolul de inițiere a sesiunii (SIP – Session Initiation Protocol). Analiza funcționării protocolului SIP, cu ajutorul funcției de jurnal de secvență, a oferit o înțelegere practică a acestuia. În plus, procedurile de configurare s-au bazat pe manualele furnizate, iar simulările de rețea au fost realizate în mod repetat, cu asistență la fața locului și prin consultări telefonice cu personalul Anritsu.

Cu acest sprijin, echipele au dobândit treptat cunoștințele de comunicații mobile necesare verificării sistemului eCall. Echipele au trebuit, de asemenea, să simuleze diverse condiții de rețea. Utilizând funcțiile de transfer (*handover*) între celule și de

Stabilitatea mediului de testare și eficiența verificării

De la implementarea soluției de testare Anritsu, compatibilitatea dintre DCU și mediul de testare s-a menținut în permanență la un nivel ridicat. Echipele nu au întâmpinat probleme semnificative în integrarea produsului cu echipamentele hardware existente.

Mediul de testare a fost configurat eficient, iar funcționarea sa stabilă a fost asigurată încă din faza inițială de implementare.

HYUNDAI MOBIS a reușit să efectueze în laborator teste fiabile și repetitive, într-un mediu de testare standardizat. De asemenea, compania a automatizat testele de conformitate și simulările de rețea.

Scenariile de testare au fost create folosind SmartStudio Manager (SSM) MX847503A de la Anritsu, care permite generarea rapidă și fiabilă a rezultatelor testelor, contribuind astfel la îmbunătățirea eficienței dezvoltării și a calității produsului.

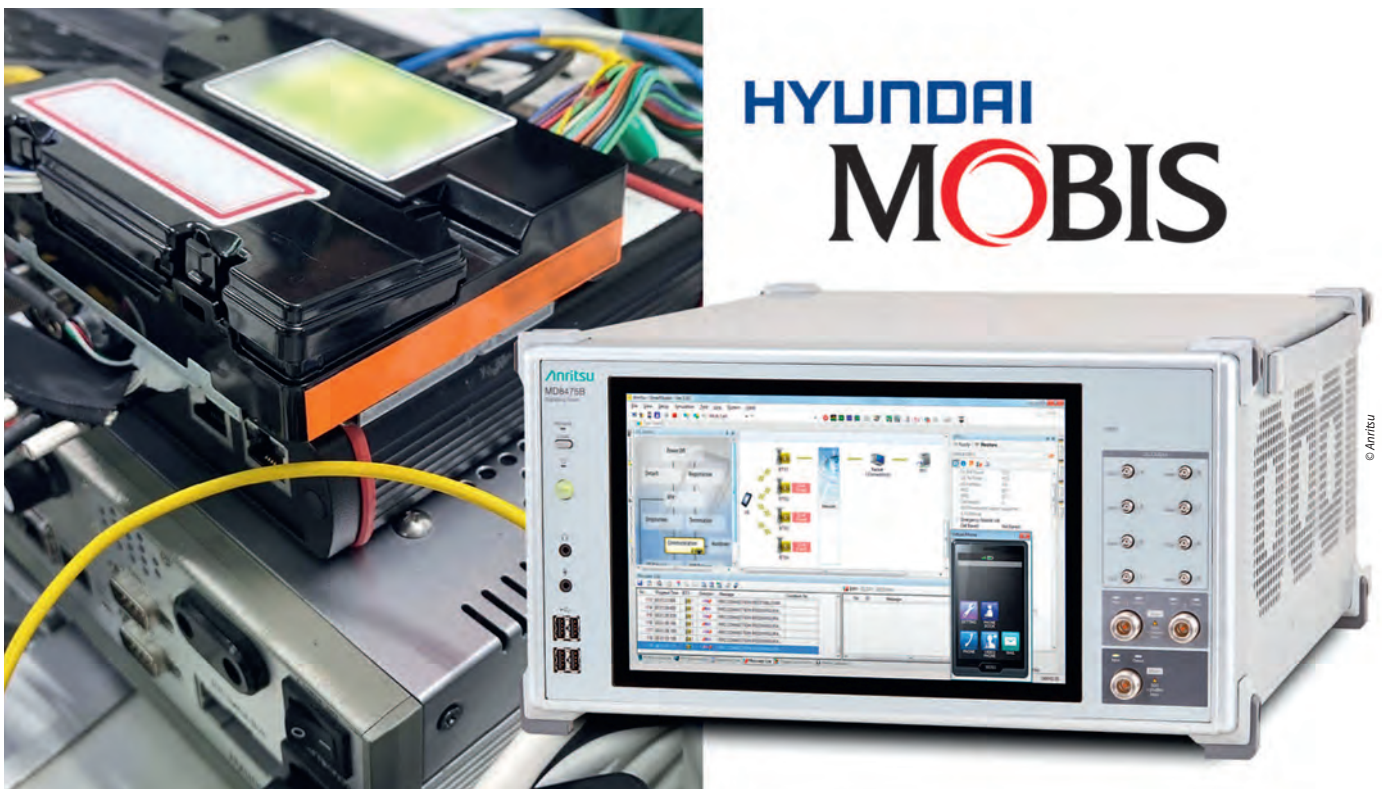


Figura 1 Produsul NG-eCall al HYUNDAI MOBIS și soluția avansată de testare eCall de la Anritsu.

Sprrijin tehnic, simulare de rețea și automatizarea testării

Având la dispoziție sprijinul tehnic oferit de Anritsu, echipele HYUNDAI MOBIS au beneficiat anticipat de acces la modelele MX703330E și MD8475B, precum și la versiunile beta de firmware.

configurare a celulelor oferite de MX703330E și MD8475B, inclusiv controlul intensității semnalului, setările ECL și controlul parametrilor de serviciu, acestea au reușit să reproducă eficient condițiile reale de rețea. Acest lucru le-a permis să verifice software-ul rapid și eficient.

Identificarea rapidă a problemelor și suportul în implementare

Atunci când apar probleme, analizarea secvenței și a jurnalelor de mesaje ale testerului permite identificarea imediată a cauzei acestora, fie că este vorba despre setările dispozitivului, fie despre hardware-ul propriu-zis. ➤

HYUNDAI MOBIS și Anritsu accelerează inovarea în domeniul Hybrid eCall



Această capacitate permite echipei de testare să ofere feedback precis și prompt echipei de dezvoltare, reducând timpul necesar pentru analiza cauzei principale și pentru rezolvarea problemei.

Pe parcursul procesului de implementare, Anritsu a oferit sprijin echipelor încă din etapa de instalare a software-ului, ceea ce le-a permis să configureze fără dificultăți mediul de testare.

O problemă neașteptată a fost incompatibilitatea cardului USIM furnizat inițial pentru dispozitiv cu efectuarea apelurilor eCall de testare necesare verificării funcționalității. Anritsu a furnizat prompt un card USIM compatibil, permițând continuarea activităților de verificare fără întreruperi. Nu au fost observate alte probleme de compatibilitate cu configurația existentă de verificare a DCU.

Raportare clară și suport pentru certificare

Un alt aspect important a fost furnizarea unui instrument de raportare, inclusiv a jurnalelor testerelor. Rapoartele inițiale ale testelor de conformitate nu puteau fi prezentate organismelor de certificare și departamentelor relevante ca dovezi obiective, fiind necesare îmbunătățiri suplimentare. Atunci când echipa a solicitat companiei Anritsu să îmbunătățească aceste rapoarte, aceasta a răspuns cu atenție și a actualizat instrumentul de raportare astfel încât să genereze rapoarte foarte fiabile, care includ și jurnalele provenite de la MX703330E.

În acest fel, rezultatele verificării au putut fi prezentate mai clar și mai convingător. Acest lucru a reprezentat un avantaj major.

Principalul avantaj oferit de testerul Anritsu constă în fiabilitatea și stabilitatea sa. Produsele Anritsu, inclusiv modelul MD8475B, sunt recunoscute pe scară largă pentru utilizarea lor îndelungată în diverse domenii și pentru stabilitatea lor excepțională. În cadrul proceselor de verificare desfășurate de HYUNDAI MOBIS, această fiabilitate a permis echipelor să se concentreze asupra analizei problemelor hardware.

Asistență tehnică și direcții viitoare de dezvoltare

Echipele au dobândit competențele necesare pentru operarea testerului prin asistență la fața locului, comunicare telefonică și prin e-mail, precum și cu ajutorul manualelor furnizate de reprezentanții Anritsu.

Datorită acestui sprijin complet, echipele au apreciat în mod deosebit asistența tehnică promptă și precisă oferită de Anritsu pe parcursul configurării și operării mediului de testare.

Privind spre viitor, HYUNDAI MOBIS intenționează să extindă automatizarea în cadrul proceselor sale de verificare, acolo unde este posibil. Asistența tehnică oferită de Anritsu va susține acest demers prin recomandări bazate pe expertiza sa în tehnologiile de automatizare.

Pe lângă funcțiile eCall, soluția de testare Anritsu oferă și capacități de verificare precum transmiterea de mesaje SMS și măsurarea debitului de date. Deși detaliile acestor funcții sunt încă în curs de finalizare, HYUNDAI MOBIS dorește să le utilizeze în mod proactiv pentru a valorifica mai bine echipamentul.

Astfel, HYUNDAI MOBIS își propune să extindă domeniul de aplicare al verificării, să permită o analiză mai complexă a performanței produselor și, în cele din urmă, să contribuie la dezvoltarea unor produse de calitate și mai înaltă.

Echipamentele de testare Anritsu joacă un rol esențial în abordarea provocărilor și în îmbunătățirea eficienței operaționale pentru inginerii implicați în certificarea sistemelor eCall pentru industria auto. Prin continuarea acestei colaborări, cele două companii speră să genereze valoare adăugată suplimentară în industria auto.

Anritsu Corporation

www.anritsu.com



Glosar de termeni

Hybrid eCall – Sistem de apel de urgență care asigură interoperabilitatea dintre eCall-ul convențional, bazat pe rețele 2G/3G, și NG-eCall, bazat pe rețele 4G.

eCall – Sistem automat de apel de urgență utilizat în automobile, care contactează serviciile de urgență în cazul unui accident.

NG-eCall (Next Generation eCall) – Versiunea de nouă generație a sistemului eCall, bazată pe rețele 4G și pe mecanisme de comunicație mai avansate.

DCU (Data Connectivity Unit) – Unitate de conectivitate a datelor din vehicul, responsabilă de gestionarea comunicațiilor necesare funcțiilor conectate, inclusiv eCall.

ETSI (European Telecommunications Standards Institute) – Organism european de standardizare care definește specificații tehnice pentru telecomunicații și sisteme conectate.

PSAP (Public Safety Answering Point) – Centru de preluare a apelurilor de urgență, care primește și gestionează apelurile generate de sistemele eCall.

USIM (Universal Subscriber Identity Module) – Cartelă utilizată

în rețele mobile pentru autentificarea dispozitivului și accesul la servicii de comunicație.

Handover – Transferul conexiunii între celule ale rețelei mobile, fără întreruperea comunicației.

SIP (Session Initiation Protocol) – Protocol utilizat pentru inițierea, gestionarea și închiderea sesiunilor de comunicație în rețele IP.

ECL (Extended Coverage Level) – Parametru asociat nivelului de acoperire al rețelei, relevant în simularea și verificarea funcționării în condiții dificile de semnal.

Tester de semnalizare – Echipament de testare utilizat pentru verificarea procedurilor și protocoalelor de semnalizare din rețelele mobile.

Testare de conformitate – Proces de verificare prin care se confirmă că un produs respectă cerințele standardelor și reglementărilor aplicabile.

Simulare de rețea – Reproducerea controlată a condițiilor de funcționare ale unei rețele mobile pentru testarea dispozitivelor și aplicațiilor.

ELTHD®

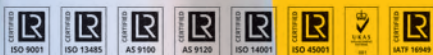


Reach out for safety



Shipping **Electronic Equipment** is more challenging than shipping other forms of equipment due to the need for **Safeguarding** the shipment from electric charges. **ESD Protective Packaging** covers any materials coming into direct contact with **ESD sensitive** devices during handling, shipping and storage.

www.lthd.com





Senzori de presiune diferențială

ÎNȚREȚINEREA PREDICTIVĂ ÎN SISTEMELE HVAC

Integrarea senzorilor de presiune diferențială permite implementarea întreținerii predictive în sistemele HVAC. Care sunt principiile tehnice care stau la baza utilizării acestor senzori în aplicații de întreținere predictivă? Acest aspect, precum și mecanismele fizice ale modurilor de defectare ale filtrelor și ventilatoarelor, sunt explicate în continuare.

Autori: Ninad Mehta și Adithya Madanahalli
Würth Elektronik



Sistemele de încălzire, ventilație și climatizare (HVAC) sunt "motoarele metabolice" ale infrastructurii moderne, reprezentând aproape 40% din consumul global de energie al clădirilor^[1] (Figura 1). Pe măsură ce industria trece de la strategii de întreținere reactivă la strategii de întreținere predictivă, rolul tehnologiei senzorilor se schimbă: de la simpla monitorizare la inteligentă activă.

Articolul explorează principiile ingineresti care stau la baza utilizării senzorilor de presiune diferențială pentru întreținerea predictivă, detaliind mecanismele fizice

ale modurilor de defectare ale filtrelor și ventilatoarelor. De asemenea, articolul analizează integrarea Edge AI și TinyML pentru procesarea locală a datelor de presiune eșantionate continuu, cu scopul de a reduce latența și de a maximiza sustenabilitatea.

Prin transformarea unităților pasive de tratare a aerului în sisteme inteligente, cu autodiagnosticare, administratorii de clădiri pot obține economii de energie de 15–30%, prelungind, în același timp, ciclul de viață al echipamentelor cu până la 40%^[2; 4].

Beneficiile sistemelor HVAC inteligente

Mediul clădirilor trece printr-o transformare digitală determinată de două forțe convergente: nevoia urgentă de decarbonizare și costurile operaționale în creștere ale infrastructurii vechi. Clădirile comerciale sunt cunoscute pentru nivelul ridicat de ineficiență energetică. Agenția Internațională pentru Energie (IEA – International Energy Agency) estimează că sistemele HVAC consumă aproximativ 40% din energia totală a unei clădiri, o parte semnificativă fiind irosită din cauza filtrelor murdare, a scurgerilor din conducte și a calibrării defectuoase sau instabile a actuatorilor^[1].

Energy consumption in an office building

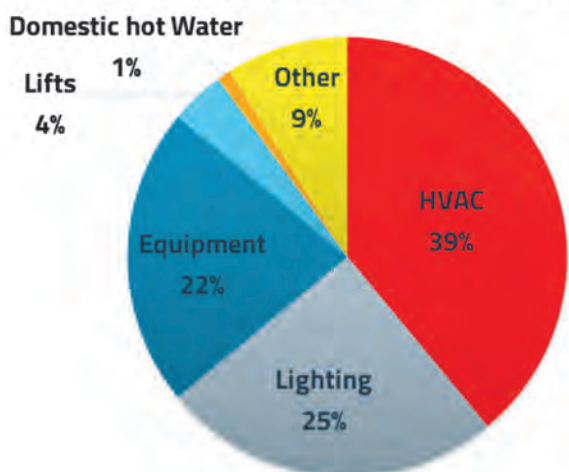


Figura 1 Sistemele HVAC consumă, de obicei, aproape 40% din energia totală a unei clădiri de birouri.

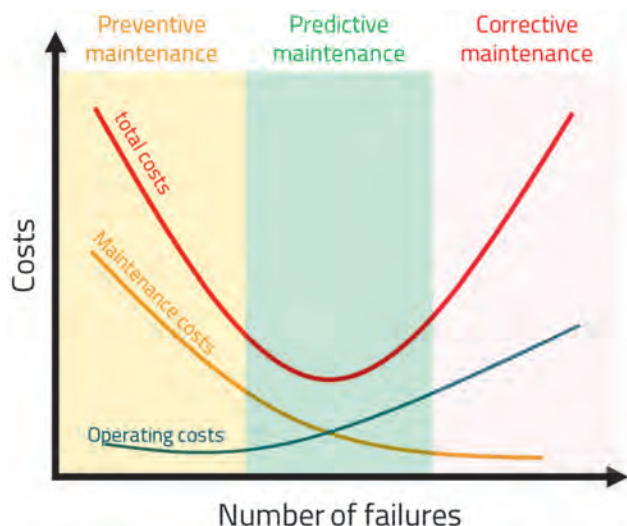


Figura 2 Întreținerea predictivă reduce costurile operaționale totale și timpii de nefuncționare neașteptați.

În mod tradițional, managementul facilităților s-a bazat pe două modele principale de întreținere:

1. Întreținere preventivă (PM – Preventive Maintenance): o abordare bazată pe planificare, în care componentele sunt înlocuite la intervale fixe – de exemplu, "înlocuirea filtrelor la fiecare 90 de zile". Acest lucru duce adesea fie la eliminarea unor componente perfect funcționale, generând deșeururi, fie, dimpotrivă, permite unui sistem să funcționeze ineficient dacă apare o defecțiune între două intervale de service.

2. Întreținerea corectivă (CM – Corrective Maintenance): modelul "funcționare până la defectare" (run-to-failure). Reparațiile sunt inițiate doar după apariția unei avarii grave, ceea ce duce la perioade costisitoare de nefuncționare, intervenții de urgență și disconfort pentru utilizatori.

3. Întreținerea predictivă (Predictive Maintenance – PdM) reprezintă evoluția acestor modele în contextul Industriei 4.0 (Figura 2). Prin implementarea unei rețele de senzori – în special senzori de presiune diferențială – inginerii pot capta în timp real "semnătura de sănătate" a sistemului. Această abordare bazată pe date permite efectuarea întreținerii exact atunci când este necesar, optimizând echilibrul dintre performanța echipamentului și durata de viață utilă rămasă (RUL – Remaining Useful Life).

Fizica fluxului de aer și modurile de defectare

Pentru a înțelege de ce presiunea diferențială (ΔP) este principalul indicator al stării de funcționare a sistemelor HVAC, trebuie analizată dinamica fluidelor care guvernează

unitățile de tratare a aerului (AHU – Air Handling Units). Deși senzorii de vibrații sunt excelenți pentru detectarea defectelor la rulmenții motoarelor, aceștia nu pot identifica blocajele fluxului de aer, saturația filtrelor sau pierderile de presiune.

Senzorii de presiune diferențială acoperă această lacună prin măsurarea diferenței de energie potențială dintre două puncte ale traseului fluxului de aer.

Paradoxul filtrului: Bernoulli și blocarea fluxului de aer
Filtrele de aer reprezintă prima linie de apărare într-un sistem HVAC. Pe măsură ce acestea captează particule (PM2,5, PM10), porozitatea lor scade.

Conform principiului lui Bernoulli și ecuației Darcy-Weisbach, pe măsură ce restricția la curgere crește, căderea de presiune pe filtru crește pentru un debit constant.

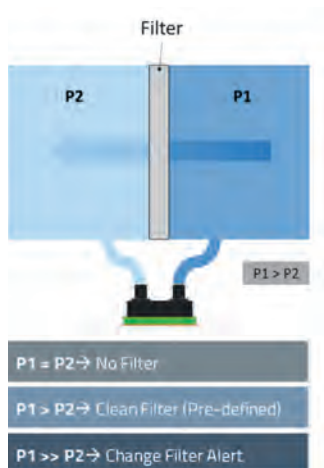
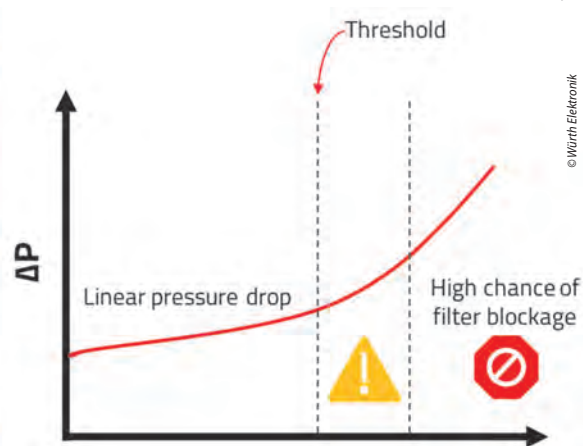


Figura 3 Diferența de presiune măsurată de o parte și de alta a filtrului indică starea acestuia.

Într-un sistem cu volum constant, un filtru înfundat introduce o rezistență ridicată la curgerea aerului.

Ventilatorul trebuie să depună mai mult efort ($W = \Delta P \times Q$) pentru a menține același debit de aer (Q), ceea ce duce la o creștere puternică a consumului de energie (Figura 3).

- **Etapa 1 (Filtru nou):** ΔP scăzută, curgere laminară/stabilă, cu pierderi reduse.
- **Etapa 2 (Captare optimă):** Creștere liniară a ΔP pe măsură ce se formează stratul de praf. Acesta este momentul în care filtrul este cel mai eficient în captarea particulelor.
- **Etapa 3 (Saturație critică):** Creștere accelerată/exponențială a ΔP . Curentul motorului ventilatorului crește, iar debitul de aer poate scădea sub pragul necesar pentru schimbul termic, provocând înghețarea sau supraîncălzirea serpentinei.



Senzori de presiune diferențială Întreținerea predictivă în sistemele HVAC

O înlocuire simplă, bazată pe temporizare, nu ține cont de aceste dinamici. Un proiect de construcție din vecinătate poate înfunda un filtru în două săptămâni, în timp ce, într-un mediu curat, același filtru poate funcționa șase luni. Numai un senzor ΔP poate detecta această realitate.

Debit volumetric și instabilitatea fluxului de aer la nivelul ventilatorului

În sistemele cu volum de aer variabil (VAV – Variable Air Volume), menținerea presiunii statice în conducte este esențială.

“Factorul K” este o constantă specifică fiecărui con de admisie al ventilatorului, care leagă presiunea diferențială de debitul volumetric de aer:

$$Q = K \times \sqrt{\Delta P}$$

Prin măsurarea presiunii diferențiale la nivelul conului de admisie al ventilatorului, sistemul poate calcula volumul exact de aer furnizat (m^3/h) (Figura 4). Anomaliile apărute aici indică probleme grave:

- **Instabilitatea fluxului de aer la nivelul ventilatorului:** Dacă ΔP oscilează rapid la o frecvență specifică, acest lucru indică o instabilitate aerodinamică a fluxului de aer, care poate deteriora fizic palele ventilatorului.
- **Alunecarea curelei:** O scădere a ΔP la nivelul ventilatorului, în ciuda turației ridicate a motorului, indică o curea de transmisie slăbită sau care alunecă.

Presurizarea încăperilor

Dincolo de camera tehnică, presiunea diferențială este un parametru esențial pentru siguranța în domeniul medical și în producția de semiconductori.

- **Presiune negativă (camere de izolare medicală):** asigură faptul că agenții patogeni nu se răspândesc în coridor ($\Delta P < 0$).
- **Presiune pozitivă (săli de operație):** împiedică pătrunderea contaminanților în câmpul steril ($\Delta P > 0$).

Senzorii atmosferici standard nu au rezoluția necesară pentru aceste aplicații, care impun adesea detectarea unor diferențe de presiune de numai 5–10 pascali.

Precizie la scară micrometrică

Hardware-ul care face posibilă această revoluție a evoluat de la comutatoare mecanice voluminoase la structuri din siliciu la scară micrometrică.

Senzori termici de debit masic vs. senzori de presiune MEMS

Inginerii compară adesea senzorii termici de debit masic cu senzorii de presiune diferențială.

- **Senzorii termici de debit masic** funcționează prin încălzirea unui microfir și măsurarea transferului de căldură către aerul aflat în mișcare. Deși sunt preciși, aceștia sunt foarte sensibili la contaminare. Un strat de praf depus pe elementul de încălzire îl izolează termic, provocând derivă și citiri eronate; în cazuri mai grave, particulele de praf pot obstrucționa canalul de aer, ducând la defectarea senzorului.
- **Senzorii de presiune MEMS** (piezorezistivi) utilizează o membrană de siliciu cu mărci tensometrice integrate. Presiunea aerului deformează membrana, modificând rezistența punții Wheatstone. Un aspect important este că aerul nu curge prin senzor, ci exercită presiune asupra acestuia într-o configurație închisă, fără trecere de aer. Acest lucru face ca senzorii de presiune MEMS să fie mult mai rezistenți la praf și umiditate, deoarece acumularea de particule pe membrană afectează rareori în mod semnificativ proprietățile de deformare mecanică.

Totuși, această acumulare poate influența timpul de răspuns al senzorului.

Avantajul digital

Senzorii MEMS moderni integrează lanțul de semnal direct în carcasă, ceea ce oferă un avantaj important față de senzorii MEMS convenționali, cu ieșire exclusiv analogică:

- **Integrare ASIC:** Semnalul analogic brut, de ordinul milivolților, este amplificat, apoi convertit în format digital de un convertor analog-digital (ADC).
- **Calibrare DSP:** Un procesor de semnal digital (DSP) integrat aplică factori de corecție polinomiali pentru liniaritate și temperatură. Acest lucru este esențial, deoarece senzorii de deformare din siliciu sunt sensibili la temperatură; fără compensare, o mansardă caldă ar indica valori diferite față de un subsol rece, pentru aceeași presiune.
- **Interfață directă:** Datele sunt transmise prin I²C sau SPI, eliminând necesitatea unor circuite analogice front-end complexe pe placa de circuit imprimat gazdă.

Senzorii MEMS digitali furnizează date calibrate, cu zgomot redus și fără derivă, ideale pentru monitorizarea precisă în timp real.

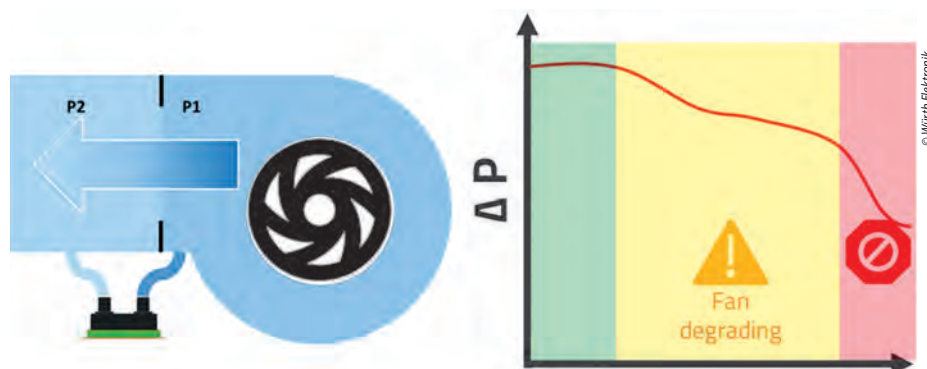


Figura 4 O scădere a ΔP la nivelul ventilatorului indică probleme grave.

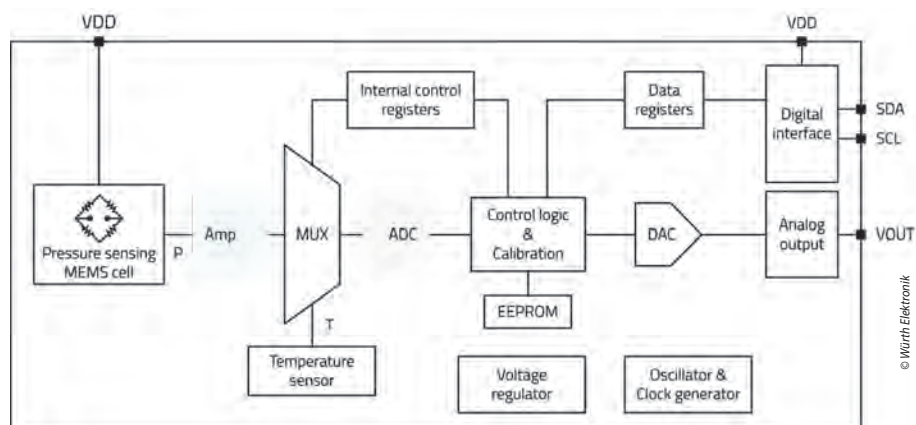


Figura 5 Senzorii MEMS digitali furnizează date calibrate, cu zgomot redus și fără derivă, ideale pentru monitorizarea precisă în timp real.

Stabilitatea lor îi face potriviți pentru aplicații de întreținere predictivă bazate pe AI la marginea rețelei (*edge AI*) (Figura 5).

Seria Würth Elektronik WSEN-PDMS^[3] utilizează un principiu de detecție piezorezistiv MEMS și oferă ieșiri digitale/analogice pe 16 biți, precizie ridicată, de până la $\pm 0,25\%$ FSS și interfețe precum I²C/SPI. Aceste caracteristici o fac extrem de potrivită pentru aplicații HVAC, monitorizarea filtrelor și detectarea scurgerilor (Figura 6). Ieșirea complet calibrată, senzorul de temperatură încorporat și intervalele largi de presiune, de la ± 1 kPa la 1000 kPa, asigură date fiabile, pregătite pentru AI, necesare monitorizării pe termen lung a stării echipamentelor.



Figura 6

Senzorul de presiune diferențială WSEN-PDMS de la Würth Elektronik integrează un senzor piezorezistiv MEMS, ieșiri digitale/analogice pe 16 biți și interfețe precum I²C/SPI.

Edge AI și TinyML

Cel mai semnificativ progres recent este migrarea inteligenței din cloud către marginea rețelei – direct pe senzor sau pe microcontrolerul local (MCU). Această abordare este adesea asociată cu TinyML.

Un senzor de presiune cu o frecvență de eșantionare de 1 kHz generează cantități enorme de date. Transmiterea continuă a formelor de undă brute către cloud pentru analiză este costisitoare, atât din punctul de vedere al lățimii de bandă și al stocării, cât și al consumului de energie: transmisia radio consumă de aproximativ 1000 de ori mai multă energie decât procesarea locală. În plus, latența poate împiedica protecția în timp real împotriva unor variații bruște și severe ale presiunii.

Implementarea algoritmilor TinyML

Prin rularea unor modele ușoare de ML (*Machine Learning*) pe un microcontroler Cortex-M0 sau -M4, procesarea datelor se face local, iar către sistemele superioare sunt transmise doar informațiile relevante.

Extragerea caracteristicilor

În loc să transmită valori brute ale presiunii, microcontrolerul calculează caracteristici statistice pe intervale succesive de timp – de exemplu, la fiecare 10 secunde:

- **RMS** (Root Mean Square): Reprezintă energia totală a semnalului de presiune.
- **Kurtosis**: Detectează “vârfuri” sau șocuri tranzitorii în fluxul de aer.
- **FFT** (Transformata Fourier Rapidă): Convertește semnalul de presiune din domeniul timp în domeniul frecvenței. Aceasta este una dintre cele mai importante metode de diagnosticare. Un ventilator echilibrat generează un impuls de presiune la frecvența fundamentală de rotație (1x RPM). O pală deteriorată sau un rulment defect va introduce armonici (2x, 3x) sau benzi laterale în spectrul de presiune.

Detectarea anomaliilor prin învățare nesupravegheată

Pentru aplicațiile HVAC, arhitecturile TinyML de tip **Isolation Forest** sau **autoencoder** sunt utilizate frecvent pentru detectarea anomaliilor.

1 Faza de antrenare: Senzorul “învăță” semnătura normală de presiune a configurației specifice a conductelor în prima săptămână de funcționare, stabilind astfel linia de bază.

2 Faza de inferență: Modelul evaluează continuu datele primite. Dacă dinamica presiunii se abate de la intervalul învățat – de exemplu, din cauza unei clapete de reglaj care vibrează, adică oscilează rapid, în loc să rămână stabilă – sistemul semnalează o anomalie.

Exemplu: O alarmă standard bazată pe praguri se declanșează doar dacă presiunea depășește 500 Pa. Un model Edge AI ar detecta însă o clapetă de reglaj blocată în cazul în care presiunea ar fi trebuit să se modifice în timpul accelerării ventilatorului, dar acest lucru nu s-a întâmplat. Această corelație subtilă este invizibilă pentru logica simplă bazată pe praguri, dar evidentă pentru o inteligență artificială antrenată pe comportamentul fizic al sistemului.

Modernizare wireless

Majoritatea clădirilor existente nu vor fi recablate. Prin urmare, modernizarea wireless reprezintă principala cale de implementare pentru întreținerea predictivă (PdM). Alegerea protocolului depinde în mare măsură de topologia specifică a clădirii și de cerințele privind volumul de date.

Würth Elektronik oferă module specializate, potrivite atât pentru implementări pe distanțe mari, la nivel de campus, cât și pentru monitorizare la distanță prin rețele celulare.

LoRaWAN pentru acoperire la nivel de campus și în spații interioare greu accesibile

Pentru facilități mari, cum ar fi spitalele, universitățile sau clădirile de birouri înalte, LoRaWAN este adesea protocolul preferat datorită capacității excelente de penetrare prin beton și consumului foarte redus de energie.

Modulul Würth Elektronik DAPHNIS-I este un candidat ideal pentru aceste noduri de senzori de tip “set-and-forget”. Bazat pe cipul STM32WLE5CCU6, acesta este optimizat pentru senzori de presiune diferențială alimentați cu baterii, care pot rămâne în plenumul tavanului ani de zile fără întreținere.

- **Eficiență energetică:** Cu un curent de repaus de numai 63,9 nA, modulul asigură faptul că bugetul energetic este dominat de citirile senzorilor, nu de starea de așteptare a emițătorului radio.
- **Flexibilitate la nivel de protocol:** Modulul este compatibil cu standardul LoRaWAN 1.0.4 pentru rețele publice, dar permite și configurații P2P sau mesh proprietare, utile pentru bucle de control locale – de exemplu, un senzor care comandă direct închiderea unei clapete, fără a trece prin serverul cloud.
- **Acoperire:** Puterea de ieșire de 13,4 dBm asigură o transmisie fiabilă a datelor chiar și din subsoluri sau din camere tehnice ecranate.

IoT celular (NB-IoT/LTE-M) pentru active distribuite

Atunci când sunt monitorizate active dispersate – cum ar fi unitățile HVAC dintr-un lanț de magazine de retail sau stațiile de utilități – folosirea unui gateway local este adesea impracticabilă. În aceste scenarii, IoT-ul celular permite senzorului să se conecteze direct la infrastructura de telecomunicații. Modulul Würth Elektronik ADRASTEIA-I oferă o soluție robustă în acest sens, fiind compatibil atât cu LTE-M, cât și cu NB-IoT.

- **Pregătit pentru inteligență la marginea rețelei:** Spre deosebire de modulele simple, ADRASTEIA-I integrează un microcontroler ARM Cortex-M4 disponibil pentru aplicația utilizatorului, cu 1 MB de memorie Flash. Acest lucru permite inginerilor să ruleze algoritmi TinyML, descriși anterior, direct pe modulul de comunicații, economisind spațiu pe placă și reducând costurile. ➤

Senzori de presiune diferențială Întreținerea predictivă în sistemele HVAC

- **Support multi-bandă:** Dispozitivul acoperă o gamă largă de benzi globale (B3, B8, B20, B28 etc.), ceea ce îl face potrivit pentru produse destinate exportului internațional.
- **Localizare globală:** Sistemul GNSS integrat (GPS/GLONASS) este deosebit de util pentru unitățile mobile de climatizare – de exemplu, răcitoarele mobile închiriate temporar – sau pentru localizarea automată a senzorilor în timpul instalării, simplificând astfel hărțile de gestionare a activelor.

Modbus wireless pentru control local

Pentru modernizarea sistemelor VAV în care logica de control există deja, dar infrastructura de cablare este problematică, tehnologii precum Modbus wireless pot acoperi această lacună. În timp ce LoRaWAN și NB-IoT se conectează la cloud, Modbus wireless, adesea implementat prin rețele mesh proprietare de 2,4 GHz, permite noilor senzori wireless să comunice direct cu PLC-urile existente.

Sustenabilitate și rentabilitatea investiției

Argumentele economice în favoarea întreținerii predictive sunt solide și se bazează pe trei piloni: energie, durată de viață și costuri cu manopera.

Eficiența energetică

Departamentul Energiei al SUA estimează că întreținerea predictivă poate reduce costurile energetice cu 15–30%^[2].

- **Filtre murdare:** Un filtru cu o cădere de presiune dublă impune ventilatorului un consum de putere aproximativ dublu, conform legilor simplificate ale ventilatoarelor. Înlocuirea filtrului la momentul optim elimină această sarcină suplimentară inutilă.
- **Conducte cu scurgeri:** Scurgerile reprezintă, în esență, o risipă a energiei ventilatorului. Detectarea unei rate de scurgere de 10% prin monitorizarea diferenței de presiune împiedică ventilatorul să funcționeze la turaj excesiv pentru a compensa pierderile.

- **Eficiența transferului de căldură:** Un flux de aer adecvat asigură funcționarea schimbătoarelor de căldură, respectiv a serpentinelor, în intervalul de temperatură pentru care au fost proiectate. Un flux de aer redus determină funcționarea intermitentă, în cicluri scurte, a răcitorului sau a cazanului, ceea ce afectează puternic eficiența.

Durata de viață a echipamentelor și amprenta de carbon

Înlocuirea unui motor de ventilator industrial de mari dimensiuni nu reprezintă doar un cost financiar, ci și un cost de carbon, prin carbonul încorporat în cupru, oțel și transport. Datele indică faptul că PdM poate prelungi durata de viață a echipamentelor cu 20–40%^[5]. Prin prevenirea "spiralei morții" a stresului mecanic – în care un mic dezechilibru duce la vibrații, vibrațiile distrug rulmenții, iar deteriorarea rulmenților afectează arborele – senzorii protejează activul. Acest lucru se aliniază perfect cu principiile economiei circulare: menținerea produselor în uz pentru o perioadă mai lungă.

Costuri de intervenție

În era post-pandemică, tehnicienii calificați pentru întreținerea instalațiilor sunt tot mai greu de găsit. PdM elimină "rundele de inspecție" – deplasările prin clădire pentru verificarea indicatoarelor. Tehnicienii intervin numai atunci când un senzor confirmă o defecțiune și au încă de la început datele corecte, de exemplu: "Filtru AHU-4 infundat", în loc să investigheze o sesizare vagă de tipul "este prea cald".

Întreținerea predictivă: cheia eficienței

Tranziția către întreținerea predictivă în domeniul HVAC nu reprezintă doar o actualizare tehnologică; este o schimbare fundamentală a modului în care gestionăm mediul interior al clădirilor. La baza acestei schimbări se află senzorul de presiune diferențială – o componentă care transformă dinamica invizibilă a fluxului de aer în informații digitale utile.

Prin combinarea elementelor de detecție MEMS robuste cu inteligența Edge AI și conectivitatea LPWAN, inginerii pot construi sisteme care nu sunt doar fiabile, ci și mult mai sustenabile.

Într-o lume care se străduiește să atingă obiectivul Net Zero, "ascultarea respirației" clădirilor noastre cu ajutorul senzorilor de presiune este unul dintre cei mai eficienți pași pe care îi putem face.

■ Würth Elektronik

www.we-online.com



Despre autori:

Ninad Mehta deține o diplomă de master în Micro și Nano Sisteme de la Universitatea Tehnică din Chemnitz, Germania, și s-a specializat în senzori pe bază de grafen. A lucrat pentru o scurtă perioadă ca asistent examinator de brevete la Oficiul European de Brevete. S-a alăturat echipei Würth Elektronik eiSos în 2018, în calitate de manager de produs, unde coordonează dezvoltarea senzorilor de presiune și temperatură.



Adithya Madanahalli a absolvit Universitatea Tehnică din München cu o diplomă de master în Ingineria Comunicațiilor. Ulterior, a lucrat timp de mai mulți ani ca inginer software în domeniul conectivității wireless și al senzorilor. Din 2017, Madanahalli este inginer IoT la Würth Elektronik eiSos, în cadrul diviziei de conectivitate wireless și senzori. Acolo este specializat în proiectarea și dezvoltarea de soluții IoT, cu accent pe hardware, software embedded și securitate end-to-end.

Referințe

[1] International Energy Agency (IEA), "The Future of Cooling," 2018: <https://www.iea.org/reports/the-future-of-cooling>

[2] US Department of Energy, "Operations & Maintenance Best Practices: A Guide to Achieving Operational Efficiency." https://www.pnnl.gov/main/publications/external/technical_reports/pnnl-19634.pdf

[3] Würth Elektronik differential pressure sensors: "WSEN-PDMS series": <https://www.we-online.com/de/components/products/WSEN-PDMS>

[4] American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2015 *ASHRAE Handbook: Heating, Ventilating, and Air-Conditioning Applications (I P Edition)*. ASHRAE, 2015.

[5] M. Arowolo, "Predictive Maintenance of Energy-Intensive Industrial Equipment Using IoT and Machine Learning Technologies," *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR JMCE)*, vol. 22, no. 3, ser. 3, pp. 14–26, May–June 2025. <https://www.iosrjournals.org/iosr-jmce/papers/vol22-issue3/Ser-3/C2203031426.pdf>

METALSHOW & TIB



VIZITEAZĂ GRATUIT

TÂRG PENTRU PRELUCRAREA METALELOR, TEHNOLOGII ȘI ECHIPAMENTE INDUSTRIALE

12 - 15 MAI 2026

Romexpo - București, România

www.metalshow-tib.ro

Organizatori:



În parteneriat cu:



Parteneri:



Partener media:





tehnologii de detecție pentru sisteme inteligente

**SOLUȚII DE SENZORI PENTRU APLICAȚII AUTO,
INDUSTRIALE ȘI PRODUSE DE LARG CONSUM**

SURSA ARTICOL

Senzorii Infineon XENSIV™ oferă o precizie ridicată datorită tehnologiilor de vârf utilizate în industrie și sunt potriviți pentru aplicații din domeniile auto, industrial și al produselor de larg consum. Realizați de un lider mondial în tehnologia de detecție, acești senzori simplifică interacțiunea cu mediul, permițând dispozitivelor să "vadă", să "audă", să "simtă" și să "înțeleagă" lumea din jur într-un mod intuitiv. Cu peste 40 de ani de experiență, XENSIV™ oferă un portofoliu extins de soluții de senzori gata de utilizare, care asigură performanțe ridicate de măsurare și adaugă valoare semnificativă aplicațiilor clienților.

Partenerii din ecosistem și clienții colaborează cu Infineon pentru dezvoltarea unor tehnologii avansate, a unor soluții adaptate și a unei inovații continue.

Infineon își propune să facă automobilele mai sigure, mai inteligente și mai eficiente energetic printr-un portofoliu avansat de senzori. În prezent, vehiculele moderne integrează numeroase sisteme de siguranță,

caroserie și propulsie care se bazează pe tehnologia senzorilor.

Orientat clar către tendințele viitorului, portofoliul de circuite integrate pentru senzori contribuie la creșterea siguranței auto. În sistemele de servodirecție electrică (EPS), senzorii magnetici de unghi și senzorii Hall liniari măsoară cu precizie unghiul și cuplul de direcție.

Parte din familia XENSIV™, microfoanele MEMS de înaltă performanță sunt calificate conform standardului auto AEC-Q103-003, oferind soluții fiabile și avansate pentru aplicații auto. Acestea contribuie la depășirea unor limitări tehnologice și permit integrarea optimă în sistemele moderne. În același timp, microfoanele XENSIV™ sunt utilizate atât în domeniul auto, cât și în aplicațiile pentru produse de larg consum, datorită performanței lor ridicate.

În industria auto, unde siguranța și precizia sunt esențiale, soluțiile XENSIV™ sunt utilizate în sisteme precum monitorizarea presiunii în anvelope (TPMS), reglarea confortului scaunelor, detectarea coliziunilor laterale, detectarea impactului cu pietonii și aplicații meteorologice, contribuind la dezvoltarea unor vehicule mai sigure și mai inteligente.

Cipurile RASIC™ de 77 GHz de la Infineon sunt utilizate în sistemele radar de asistență a șoferului, precum controlul adaptiv al vitezei de croazieră și evitarea coliziunilor, permițând detectarea obiectelor aflate la distanțe de până la 250 de metri. Cu peste 200 de milioane de unități livrate, compania este lider de piață în tehnologia radar.

De la siguranța auto la conectivitate inteligentă

Familia XENSIV™ include o gamă extinsă de senzori de presiune, proiectați pentru aplicații din domeniile auto, industrial și al produselor de larg consum.

Portofoliul permite reducerea timpului de lansare pe piață și oferă performanțe ridicate, fiind adaptat cerințelor moderne de siguranță și eficiență. Datorită interfețelor analogice și digitale, acești senzori oferă flexibilitate în proiectare și ajută producătorii să răspundă standardelor aflate în continuă schimbare.

Senzorul XENSIV™ PAS CO₂ este un dispozitiv compact și precis pentru monitorizarea calității aerului, potrivit pentru sisteme de ventilație, purificatoare de aer și termostate inteligente. Această tehnologie contribuie la crearea unui mediu interior mai sănătos și la optimizarea consumului de energie.

În plus, senzorii de curent XENSIV™ de înaltă precizie sunt utilizați în aplicații industriale de înaltă tensiune, precum acționările electrice și invertoarele fotovoltaice de până la 120 A, unde sunt necesare măsurători stabile și precise.

Senzorii ca punct de plecare pentru IoT

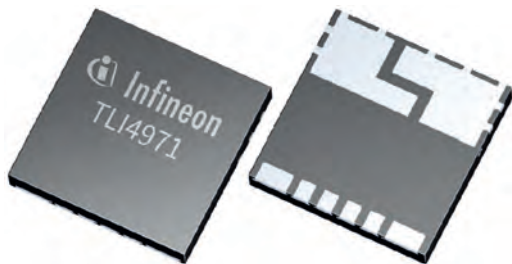
În Internetul Lucrurilor (IoT), senzorii sunt esențiali și reprezintă punctul de pornire al fiecărui sistem inteligent. Aceștia colectează date din mediul înconjurător și le transformă în informații utile, care stau la baza funcțiilor și aplicațiilor ulterioare. Bazându-se pe o experiență solidă în sisteme integrate, portofoliul Infineon din familia XENSIV™ oferă soluții gata de utilizare, care permit lansarea rapidă pe piață și funcționarea fiabilă în aplicații precum case inteligente, clădiri inteligente, dispozitive conectate, fabrici inteligente și vehicule inteligente.

În prezent, aceste soluții contribuie deja la dezvoltarea unei noi generații de medii inteligente, capabile să înțeleagă interacțiunea umană și să răspundă la aceasta.

Semiconductorii Infineon se află în centrul tehnologiilor M2M (mașină-mașină), HMI (interfață om-mașină), precum și al infrastructurii mobile și wireless. Pe măsură ce granița dintre oameni și mașini devine tot mai fină, sistemele au nevoie de inteligență avansată, integrare a senzorilor, recunoaștere vocală și securitate ridicată pentru protecția datelor. Senzorii și microfoanele de la Infineon oferă deja aceste capacități și contribuie la viitorul conectivității inteligente.

În continuare, sunt prezentate câteva dintre principalele componente senzoriale.

Senzori de curent de înaltă precizie, fără miez, pentru aplicații industriale



Senzorii de curent de la Infineon asigură măsurători precise și stabile ale curenților de până la 120 A, fiind utilizați în aplicații industriale de înaltă tensiune, precum acționări electrice, invertoare fotovoltaice, încărcătoare și surse de alimentare. Aceștia se bazează pe tehnologia Hall fără miez, cu buclă deschisă, oferind un semnal de ieșire liniar și stabil în raport cu temperatura și durata de viață. Absența miezului de fier elimină efectele de histerezis și saturație, iar șina de curent integrată reduce necesitatea calibrării externe. Măsurarea diferențială, realizată cu două celule Hall, asigură o precizie ridicată chiar și în medii cu zgomot electromagnetic sau interferențe. În plus, senzorii oferă performanțe termice excelente datorită capsulei TISON-8 și includ izolație pentru tensiuni înalte. ➤




Spray-urile Kontakt Chemie sunt acum disponibile la COMPEC

Comandă online pe: shop.compec.ro



Distribuitor în România:

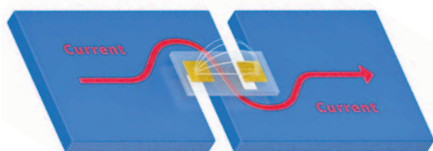


compec@compec.ro
shop.compec.ro

XENSIV™ – tehnologii de detecție pentru sisteme inteligente



Modelul XENSIV™ TLI4971 dispune de ieșiri rapide pentru supracurent, utile pentru avertizare și oprirea sistemului, iar pragurile pot fi programate flexibil, fără componente externe, în funcție de cerințele aplicației.



Caracteristici

- Șină de curent integrată, cu o rezistență de inserție tipică de 220 $\mu\Omega$, care asigură pierdere de putere extrem de redusă
- Factor de formă redus, SMD, de 8 mm \times 8 mm, pentru integrare ușoară și economisirea suprafeței pe placă
- Detectare extrem de precisă și scalabilă a curentului continuu și alternativ
- Lățime de bandă de 240 kHz, care permite utilizarea într-o gamă largă de aplicații
- Eroare de sensibilitate foarte scăzută la temperatură ($< 2,5\%$)
- Stabilitate excelentă a offset-ului în raport cu temperatura și durata de viață
- Izolație galvanică funcțională de până la 1150 V VIORM, valoare de vârf; capacitate de descărcare parțială de cel puțin 1200 V
- Principiul sensorului diferențial asigură o suprimare superioară a câmpurilor magnetice parazite
- Doi pini independenți pentru detectarea rapidă a supracurentului (OCD), cu praguri configurabile, activează mecanismele de protecție pentru circuitele de alimentare (tipic $< 1,5 \mu s$)

Aplicații

- Senzor precalibrat
- Acționări electrice de până la 690 V
- Invertoare fotovoltaice
- Invertoare de uz general și bazate pe GaN
- Încărcătoare
- Surse de alimentare

Senzori magnetici

Senzorii magnetici Infineon XENSIV™ oferă o precizie foarte ridicată datorită tehnologiilor avansate de detecție magnetică. Portofoliul inovativ este potrivit pentru aplicații din domeniile auto, industrial și al produselor de larg consum, oferind soluții fiabile și performante.

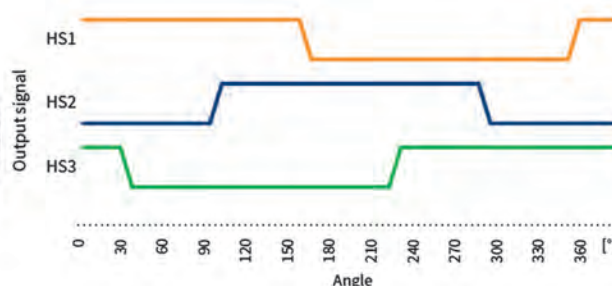
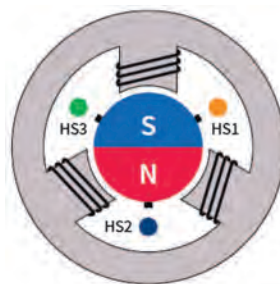
Portofoliul include toate tehnologiile magnetice dezvoltate intern de Infineon, permițând alegerea optimă între senzori Hall,

AMR (Anisotropic Magnetoresistance), GMR (Giant Magnetoresistance) și TMR (Tunnel Magnetoresistance), în funcție de aplicație. Senzorii XENSIV™ combină precizia ridicată cu o experiență de peste 40 de ani în tehnologii de detecție și o calitate dovedită în industrie. Ei pot detecta câmpuri magnetice și pot transforma informația în semnale privind poziția, unghiul, intensitatea sau direcția mișcării.

Portofoliul include comutatoare Hall, senzori liniari, senzori de unghi, senzori 3D, senzori de curent și senzori de viteză, fiecare fiind adaptat unor utilizări specifice. În plus, multe dintre aceste produse sunt conforme cu standardul ISO 26262, atingând niveluri de siguranță de până la ASIL D, fiind utilizate pe scară largă în aplicații auto și industriale critice.

Comutatoare Hall – Cel mai extins portofoliu de comutatoare Hall de înaltă precizie și consum redus de energie, destinat aplicațiilor auto, industriale și produselor de larg consum.

TLE/TLI/TLV4961/64/68 – familie de comutatoare Hall cu eficiență energetică ridicată, până la 32 V



Familia de comutatoare Hall TLE/TLI/TLV496x-xM/L este proiectată pentru eficiență energetică și permite realizarea unor sisteme compacte și precise. Cu un consum de curent de doar 1,6 mA, aceste produse reduc consumul de energie cu până la 50% față de soluții similare, contribuind la optimizarea sistemelor electronice.

Datorită histeresisului magnetic redus, senzorii oferă puncte de comutare precise, iar compensarea integrată a temperaturii asigură stabilitate în timp și în condiții variate de funcționare.

Disponibili în capsulă compactă SOT23, aceștia reduc dimensiunile cu aproximativ 10% față de generațiile anterioare. În plus, includ un test de funcționalitate integrat, pentru un control mai sigur și mai fiabil al sistemului.

Caracteristici

- Consum de curent de doar 1,6 mA
- Interval al tensiunii de alimentare de la 3 la 32 V, cu toleranță la supratensiuni de până la 42 V
- Protecție ESD de 7 kV (HBM)
- Protecție la supratemperatură și supracurent
- Compensare a temperaturii
- Capsulă SOT23 foarte compactă
- Produse dedicate pentru aplicații industriale (TLI496x) și aplicații pentru produse de larg consum (TLV496x)
- Calificat AEC-Q100

Aplicații

- Geamuri electrice
- Închidere electrică / sisteme de blocare electrică
- Schimbător de viteze
- Centură de siguranță
- Comutarea motoarelor BLDC, de exemplu pentru ștergătoare, pretensionarea centurii de siguranță, pompe și scaune
- Roboți de service
- Scule electrice
- Electrocasnice

TLE/TLI4963/65-xM – senzori cu efect Hall de 5 V, cu precizie ridicată, pentru aplicații industriale și auto



TLE/TLI496x-xM sunt senzori integrați cu efect Hall, special proiectați pentru aplicații de înaltă precizie. Senzorii oferă o soluție ușor de utilizat și rentabilă pentru aplicațiile de detecție a poziției, care necesită o stabilitate ridicată a pragului magnetic în raport cu temperatura. Aplicațiile țintă pentru TLE/TLI496x-xM sunt cele cu consum redus de energie, care necesită un comutator Hall cu un interval larg al temperaturii de funcționare.

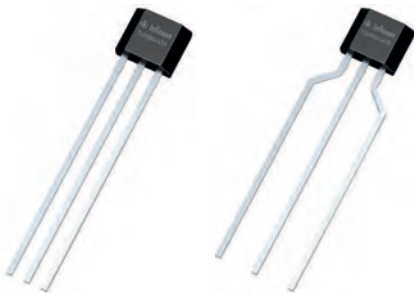
Datorită comportamentului magnetic excelent, comutatoarele produse de Infineon sunt potrivite pentru:

- Aplicații de numărare a indexului cu ajutorul unei roți polare
- Detectarea poziției rotorului în motoarele BLDC
- Detectarea stării deschis/închis

Caracteristici

- Tensiune de alimentare de la 3,0 la 5,5 V
- Consum redus de curent 1,4 mA
- Protecție ESD 4 kV HBM
- Compensare activă separată a erorii
- Stabilitate ridicată a pragurilor magnetice
- Jitter redus: tipic 0,35 μs
- Interval al temperaturii de funcționare:
 - de la -40 la +170°C pentru TLE496x-xM
 - de la -40 la +125°C pentru TLI496x-xM
- Capsulă SMD compactă SOT23
- TLE: Calificare AEC-Q100
- TLI: Calificare JEDEC

TLV496x-xTA/B – senzori Hall de precizie pentru aplicații destinate produselor de larg consum, în capsulă cu terminale



Familia de senzori Hall TLV496x-xTA/B este alcătuită din comutatoare Hall destinate detectării poziției fără contact. Acești senzori sunt proiectați pentru a oferi o soluție simplă, ușor de integrat și rentabilă, fiind potriviți pentru aplicații de detecție a poziției în diverse sisteme electronice.

Caracteristici

- Tensiune de alimentare de la 3,0 la 26 V
- Consum redus de curent: 1,6 mA
- Protecție ESD de 4 kV HBM
- Interval al temperaturii de funcționare de la -40 la +125 °C
- Capsulă TO92S cu terminale

Aplicații

- Comutarea motoarelor BLDC pentru dispozitive de larg consum, de exemplu biciclete electrice, ventilatoare și aparate de aer condiționat
- Detectarea poziției, de exemplu pentru clapete și butoane de control

Familia TLx4966-xG – senzor Hall dublu, doi-în-unu

Familia XENSIV™ TLx4966-xG integrează două sonde Hall calibrate pentru detectarea direcției și numărarea impulsurilor într-un singur dispozitiv.



Funcția “doi-în-unu” elimină necesitatea unui al doilea senzor, reducând astfel costurile de proiectare și de producție.

În plus, utilizarea unui singur senzor asigură o aliniere perfectă a sondelor Hall, ceea ce îmbunătățește precizia, calitatea și fiabilitatea sistemului.

Caracteristici

- Două sonde Hall
- Potrivire excelentă între cele două sonde Hall
- Distanță de 1,45 mm între plăcile Hall
- Calitate remarcabilă
- Informații despre direcție și viteză
- Capsulă TSOP6
- Calificare AEC-Q100

Aplicații

- Geamuri electrice
- Trapă panoramică
- Hayon automat
- Uși automate
- Parasolare

TLE4966V-1G – Comutator Hall dual vertical



Comutatorul Hall dublu vertical Infineon TLE4966V-1G (număr stoc RS: 244-2287P) reprezintă o dezvoltare ulterioară a familiei TLx4966-xG. Elementul complet nou este orientarea verticală a plăcilor Hall, care asigură sensibilitate la câmpul magnetic în plan și permite astfel configurații de aplicații complet noi.

Proiectat pe baza unei tehnologii noi, acest dispozitiv oferă capabilități pentru tensiuni ridicate, cu un consum de curent foarte redus. Produsul poate fi alimentat de la surse de alimentare nestabilizate, ceea ce

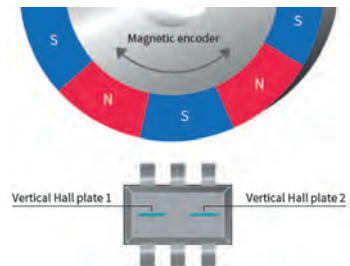
oferă clienților o libertate ridicată de proiectare. Acest produs este calificat AEC-Q100 și le permite clienților să realizeze sisteme care răspund celor mai exigente cerințe de calitate din industria auto.

Caracteristici

- Economisește spațiu
- Montare ușoară a senzorului și a plăcii PCB
- Oferă flexibilitate sporită la montare
- Permite proiectarea unor sisteme noi și compacte
- Direcția de detecție este paralelă cu ținta și cu roata polară.

Familia TLE/TLI/TLV49x6 – Comutatoare Hall de înaltă precizie

Familia TLE49x6, TLI49x6 și TLV49x6 cuprinde comutatoare Hall și latch-uri Hall unipolare de înaltă precizie, disponibile pentru diferite sensibilități magnetice. Produsele TLE/TLI/TLV49x6 și-au dovedit performanța în numeroase aplicații auto, industriale și pentru produse de larg consum. Familia include și senzori cu două fire, cu interfață de curent.



Caracteristici

- Concept de familie extins și consacrat
- Calitate de top în clasa sa
- Sistem Hall cu stabilizare prin chopper, pentru sensibilitate ridicată
- Jitter redus
- Capsule THT (through-hole) și capsule SMD (cu montare pe suprafață)
- Interfață cu colector deschis sau interfață de curent
- Compensare a temperaturii
- Tensiune de alimentare de până la 18 V
- Produse dedicate pentru aplicații industriale (TLI49x6) și aplicații pentru produse de larg consum (TLV49x6)
- Calificare AEC-Q100 (TLE)

Aplicații

- Sisteme de blocare electrică
- Schimbător de viteze
- Centură de siguranță
- Clapetă HVAC
- Comutarea motoarelor BLDC
- Aplicații pentru vehicule cu două roți

XENSIV™ – tehnologii de detecție pentru sisteme inteligente



Senzori magnetici 3D pentru aplicații industriale și produse de larg consum



Senzorii magnetici 3D de la Infineon (TLE493D-W2B6 – număr stoc RS: 258-4175P) combină măsurători de înaltă precizie ale câmpului magnetic cu o amprentă extrem de compactă și un consum redus de energie, de minimum 7 nA. Acest senzor deschide noi posibilități de utilizare, inclusiv interfețe om-mașină inovatoare, sub formă de joystick-uri industriale, butoane ergonomice pentru electrocasnice și control de înaltă precizie al poziției în robotică. Senzorul TLV493D-A1B6 (număr stoc RS: 136-1510) realizează detecție tridimensională precisă, cu un consum extrem de redus de energie, într-o capsulă compactă cu 6 pini. Capabil să detecteze câmpul magnetic pe direcțiile x, y și z, senzorul este potrivit pentru măsurarea mișcărilor liniare, de rotație sau tridimensionale.



Datorită capsulei compacte și consumului redus de energie, TLx493D-AxB6 poate fi utilizat în aplicații noi, înlocuind soluțiile potențiometrice și optice. Prin detecția poziției fără contact și stabilitatea ridicată a pragului magnetic în raport cu temperatura, senzorul permite realizarea unor sisteme mai mici, mai precise și mai robuste.

Caracteristici

- Detecție magnetică 3D
- Detecție integrată a temperaturii
- Consum redus de curent
 - 7 nA în modul oprit
 - 10 μ A în modul cu consum ultra-redus
- Tensiune de alimentare de la 2,8 la 3,5 V
- Leșire digitală prin interfață standard I²C cu 2 fire
- Măsurarea câmpului magnetic liniar B_x, B_y și B_z până la ± 160 mT
- Calificare JESD47
- Rezoluție a datelor de 12 biți pentru fiecare direcție de măsurare
- Diverse opțiuni de rezoluție, de la 65 μ T/LSB la 130 μ T
- Interval al temperaturii de funcționare de la -40 la +125°C

Senzori magnetici 3D pentru aplicații auto cu consum redus de energie

Senzorul TLE493D-x2B6 de la Infineon permite realizarea unei game largi de aplicații pentru elemente de control auto, atât în habitacul, cât și sub capotă. Acesta funcționează într-un interval de temperatură de la -40 la +125°C și permite măsurarea liniară a câmpului magnetic până la ± 160 mT.

Caracteristicile sunt, în principiu, similare cu cele prezentate mai sus, însă această familie dispune de calificare AEC-Q100.



TLE493D-P2B6 (număr stoc RS: 233-3503) este cel mai nou senzor magnetic 3D de la Infineon, oferind o precizie nouă și îmbunătățită. Raportat la preț și la dimensiunea capsulei, acesta reprezintă o soluție foarte bună pentru aplicații de înaltă performanță.

TLE493D-P2B6 are un curent de repaus extrem de scăzut și include o funcție de activare într-o capsulă compactă. De asemenea, senzorul oferă opțiuni de configurare care permit adaptarea la cerințele aplicației, de exemplu pentru comunicarea datelor sau definirea măsurătorilor.

Documentația de specialitate susține utilizarea senzorului în aplicații care necesită siguranță funcțională. Configurabilitatea senzorului poate fi folosită în platformele de aplicație pentru adaptarea la cerințele clientului final.

Configurare flexibilă și integrare în sisteme auto sigure

TLE493D-P2B6 este disponibil în patru variante diferite, cu sufixele A0, A1, A2 sau A3. Caracteristica principală este așa-numita configurare în mod magistrală, care permite conectarea a până la patru senzori la o magistrală I²C.

Adresarea specifică este realizată prin intermediul celor patru variante disponibile.

Pentru senzorul XENSIV™ TLE493D-A2B6 (număr stoc RS: 223-8559), caracteristicile includ o funcție de citire a adresei senzorului, pentru verificarea suplimentară a comunicării, un mod *half-range*, care utilizează jumătate din domeniul de detecție magnetică pentru a asigura o precizie mai mare, precum și un mod unghiular, disponibil doar pentru citirea pe axele x și y.

În cazul familiei TLE493D-W2B6 / P2B6 A0-A3 (număr stoc RS: 223-8567), Infineon a dezvoltat senzori magnetici 3D cu o funcție îmbunătățită de activare dinamică. Sunt disponibile patru opțiuni de adresă preprogramate (A0-A3), care permit inițializarea rapidă la pornire atunci când senzorii sunt utilizați în configurații cu magistrală I²C.

Senzorii includ opțiuni de testare îmbunătățite, iar documentația de siguranță este disponibilă pentru utilizarea acestora în contextul sistemelor ASIL B.

Comparativ cu generațiile anterioare, familia TLE493D-P2B6 A0-A3 oferă o precizie sporită pe direcțiile de detecție x, y și z, păstrând în același timp aceleași funcții de activare dinamică, programabilitate și opțiuni de testare ca TLE493D-W2B6 A0-A3.

La cerere, este disponibilă documentația necesară pentru integrarea senzorului în sisteme conforme ASIL B.

Aplicații

- Elemente de control pentru sisteme de infotainment/navigație, aer condiționat, volane multifuncționale și comenzi ale scaunelor
- Module precum semnalizatoare de direcție și comenzi pentru ștergătoare
- Detectarea poziției schimbătorului de viteze
- Butoane multifuncționale
- Detectarea poziției pedalei/supapei

Selecția de senzori oferită prin RS acoperă o gamă largă de produse, de la modele de uz general până la soluții RFID și IO-Link. Gama RS include senzori de înaltă performanță și precizie pentru detecție și măsurare, automatizare inteligentă și monitorizare de precizie.

Oferta completă disponibilă prin Aurocon COMPEC poate fi consultată la adresa: rsdelivers.com

■ Autor: Grănescu Bogdan

Aurocon Compec

www.compec.ro

COMPEC
AUROCON/COMPEC SRL

Gama Verde WAGO

CONECTORI RAPIZI CU PÂRGHIE PENTRU CONDUCTOARE ELECTRICE

Calea către o mai mare sustenabilitate.



Seria 221
varianta 4 mm², Gama Verde

Industria modernă depinde în mod esențial de resurse precum energia și materiile prime, iar materialele plastice joacă un rol central în acest ecosistem.

În forma lor convențională, acestea sunt obținute din compuși de carbon proveniți din petrol și gaze naturale – resurse neregenerabile, a căror exploatare are un impact semnificativ asupra mediului și climei. În acest context, presiunea pentru dezvoltarea unor soluții sustenabile devine tot mai mare. Un răspuns concret vine din partea WAGO, care a regândit unul dintre cele mai populare produse ale sale: conectorul de îmbinare cu pârghii din seria 221. Noua versiune este realizată din materiale plastice parțial biocirculare și reciclate, contribuind astfel la reducerea consumului de materii prime virgine.

Rezultatul acestei inițiative este “Gama Verde WAGO” – o soluție inovatoare care îmbină performanța consacrată cu responsabilitatea față de mediu, marcând un pas important către o industrie mai sustenabilă.

Ambalaj din hârtie pe bază de fibre vegetale

Conectorul din **Gama Verde** nu se remarcă doar prin materialele sustenabile din care este realizat, ci și prin modul responsabil în care este ambalat. WAGO acordă o atenție deosebită întregului ciclu de viață al produsului, inclusiv tipului de ambalaj și impactului acestuia asupra mediului.

Astfel, conectorul este livrat într-un ambalaj din hârtie pe bază de fibre vegetale – o

alternativă inovatoare și mai sustenabilă față de hârtia 100% reciclată.

Aceasta este compusă din până la 30% fibre de iarbă și aproximativ 70% hârtie reciclată, rezultând un proces de producție care generează mai puține emisii de CO₂ și consumă mai puțină apă comparativ cu fabricarea hârtiei reciclate convenționale.

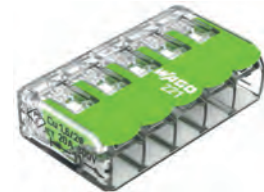
În plus, impactul asupra biodiversității este redus cu aproximativ 28%. Fibrele de iarbă provin din zone destinate compensării ecologice sau din terenuri agricole neutilizate, care, conform reglementărilor, trebuie cosite periodic. În loc să fie irosite, aceste resturi vegetale sunt valorificate inteligent în producția de hârtie, contribuind astfel la un model sustenabil și eficient de utilizare a resurselor.



Nr. stoc RS	Producător	Cod Producător
282-5142	WAGO	221-422



Nr. stoc RS	Producător	Cod Producător
282-5143	WAGO	221-423



Nr. stoc RS	Producător	Cod Producător
282-5144	WAGO	221-425

SURSA <https://docs.rs-online.com/51fd/A70000010975398.pdf>

Noul conector din familia de produse Green Range reprezintă un prim pas către o sustenabilitate mai mare, demonstrând că schimbările importante pot începe și cu soluții aparent mici, dar bine gândite. Oferta completă de conectori și terminale disponibilă prin Aurocon COMPEC poate fi consultată la adresa <https://ro.rsdelivers.com>

Relee PCB pentru aplicații de mare putere

COMUTAȚIE EFICIENTĂ ÎN SPAȚII EXTREM DE REDUSE

Cerințele tot mai stricte din domeniul energiei și al încărcării impun soluții compacte, capabile să comute curenți și tensiuni ridicate. Releele montate pe PCB combină pierderile reduse de putere cu o durabilitate ridicată la comutație și permit realizarea unor proiecte care economisesc spațiu.

Autori:

Norman Majer, Corporate Product Manager Mechanics

Martin Unsöld, Senior Manager Product Marketing Mechanics

Rutronik



Tendința către capacități tot mai mari ale bateriilor vehiculelor, alături de încărcătoare din ce în ce mai compacte, cu putere maximă de încărcare și durabilitate ridicată, este de neoprit de mai mulți ani.

Pentru utilizatorii finali, fie acasă, fie în deplasare, încărcarea rapidă și anxietatea legată de autonomia bateriei sunt criterii-cheie în alegerea unui încărcător. Ca urmare, cerințele tehnice sunt, la rândul lor, în creștere: curenții și tensiunile

mai mari trebuie comutate în siguranță în spații restrânse.

În același timp, pierderile termice trebuie minimizate, conformitatea cu standarde precum IEC 62109, IEC 61851, IEC 60947-4-1 și IEC 62955 trebuie asigurată, iar durata de viață a componentelor trebuie maximizată, deoarece se așteaptă ca încărcătoarele să ofere performanțe fiabile timp de mulți ani.

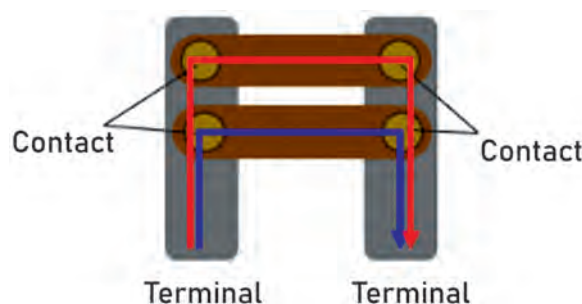
Limitele releelor convenționale

Fie că este vorba despre sisteme fotovoltaice, sisteme de stocare cu baterii, stații de încărcare rapidă sau sisteme energetice industriale, releele convenționale sunt încă utilizate pe scară largă pentru comutarea curenților mari.

Deși sunt soluții verificate în practică, acestea necesită adesea spațiu considerabil, borne cu șurub, cablare complexă și o putere de menținere relativ ridicată. În plus, rezistența ridicată a contactelor generează pierderi sub formă de căldură, sporind necesitatea unei răcirii suplimentare.

Relee PCB ca alternativă compactă

O familie de releee recent dezvoltată oferă o soluție eficientă energetic, care economisește spațiu. Seria G9K de la OMRON, proiectată pentru montare pe PCB, reduce timpul și costurile de instalare, eliminând în același timp potențialele erori asociate cablării (Figurile 1–3).



© OMRON

Figura 1 Releul G9KA (stânga) dispune de o structură cu contact dublu, care economisește spațiu (dreapta).

În comparație cu montarea pe șină DIN sau pe panou, montarea pe PCB oferă, de asemenea, economii semnificative de spațiu. Rezistența redusă a contactelor diminuează pierderile sub formă de căldură și crește eficiența energetică. Contactele robuste și mecanica optimizată asigură o durată lungă de viață, chiar și în condiții de sarcină ridicată. Bobinele eficiente energetic permit un curent de menținere mai mic. Anumite versiuni permit, de asemenea, controlul prin modularea lățimii impulsului (PWM).



Figura 2
Modelul G9KB utilizează un sistem fiabil cu magneți permanenți pentru suprimarea arcului electric.

Capacitate ridicată de curent și omologări internaționale

Cu o capacitate de transport al curentului de până la 300 A (AC și DC) și un curent de comutare de până la 100 A (DC), aceste relee sunt potrivite pentru aplicații solicitante, cu sarcini mari. Intervalul larg al temperaturilor de funcționare, de regulă între -40°C și +85°C, permite utilizarea în diverse medii. Datorită omologărilor internaționale, inclusiv UL, IEC și VDE, această serie poate fi integrată cu ușurință în dispozitive destinate mai multor piețe. Seria include mai multe modele cu funcții suplimentare, adaptate aplicațiilor specifice. Tabelul 1 oferă o prezentare generală.

Rezistența de contact ca factor critic

O rezistență de contact scăzută și stabilă este esențială pentru toate aplicațiile de încărcare. Un studiu de simulare realizat de OMRON a arătat că o creștere de numai 1 mΩ a rezistenței de contact poate ridica temperatura în punctul de conectare a sarcinii cu până la 18°C.

Acest lucru nu doar reduce durata de viață a contactelor, ci crește și solicitarea termică asupra componentelor din apropiere. Simulările demonstrează că designul multipolar (G9KC) poate reduce creșterea temperaturii cu cel puțin 10°C, îmbunătățind astfel semnificativ fiabilitatea încărcătoarelor cu durată lungă de viață.

În practică, generarea redusă de căldură a modelului G9KC permite cicluri de încărcare mai eficiente și mai rapide, deoarece temperaturile de funcționare mai scăzute reduc necesitatea limitării curentului de ieșire.

Concluzie

Seria G9K oferă o alternativă avansată din punct de vedere tehnic, compactă și eficientă energetic la releele convenționale. Prin combinarea rezistenței reduse a contactelor, a capacității ridicate de comutare și a variantelor constructive adaptate unor aplicații specifice, pot fi implementate atât aplicații AC, cât și DC, în deplină conformitate cu standardele. Acest lucru creează noi oportunități pentru dezvoltatorii de infrastructuri de încărcare, sisteme fotovoltaice și dispozitive de stocare a energiei, permițându-le să proiecteze sisteme compacte, eficiente și fiabile. Se preconizează că tendința către capacități îmbunătățite de monitorizare și miniaturizare suplimentară va continua. Seria G9K oferă astfel o bază tehnică solidă pentru următoarea generație de sisteme energetice puternice și durabile.

■ **Rutronik**
www.rutronik.com

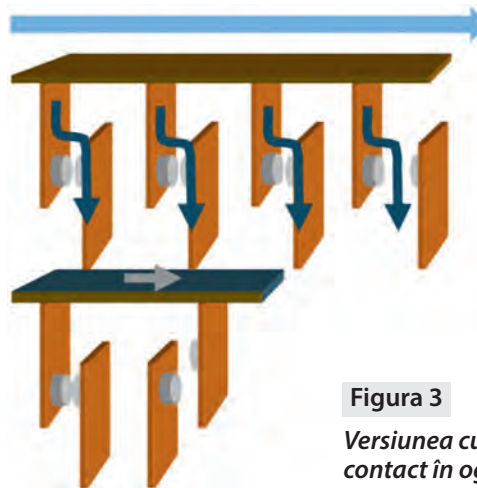



Figura 3
Versiunea cu patru poli a modelului G9KC, cu contact în oglindă integrat (mirror contact).

Model	Configurație de comutare	Tensiune și curent max.	Tensiune bobină	Rezistență contact	Caracteristici speciale	Aplicații
G9KA	SPST-NO, contact cu dublă rupere + contact auxiliar (opțional)	Până la 1.000 VAC, 300 A sarcină permanentă; rezistență la impulsuri de 10 kV	12 V DC / 24 V DC	0,2 mΩ (la 200 A, 6 VDC, min. 30 min.)	Rezistență foarte scăzută datorită designului cu contacte duble; eficiență energetică ridicată	Invertoare fotovoltaice, sisteme UPS și dispozitive industriale de stocare a energiei
G9KB	SPST-NO, bidirecțional	Până la 800 VDC, 100 A	12 VDC / 24 VDC	≤ 5 mΩ	Design fără polaritate, tehnologie de stingere a arcului electric, curent continuu bidirecțional	Aplicații axate pe stocarea energiei: convertoare DC-DC, încărcătoare rapide DC, sisteme de energie solară, sisteme de stocare cu baterii, sisteme V2G (vehicle-to-grid)
G9KC	4PST-NO + contact auxiliar (opțional)	480 VAC, 40 A per pol; rezistent la scurtcircuit până la 10 kA	12 VDC / 24 VDC	≤ 6 mΩ (tipic 1 mΩ, 40 A la 480 VAC, doar ca referință)	Comutare AC multifazată, contact în oglindă	Stații de încărcare de perete trifazate, până la 22 kW; sisteme HVAC; comenzi pentru motoare industriale

Tabelul 1: Date tehnice esențiale pentru variantele seriei G9K



Securitatea sistemelor IoT

DE LA EVALUAREA RISCURILOR LA APLICAREA STANDARDELOR INTERNAȚIONALE

Internetul lucrurilor (IoT) continuă să se extindă în numeroase domenii – industrie, case inteligente, sănătate, transport, energie – aducând un nivel ridicat de automatizare și eficiență. Însă această conectivitate extinsă introduce și riscuri semnificative de securitate, care pot afecta dispozitivele, datele și chiar infrastructurile critice.

Autor:

Dr. Ing. Vasile Voicu, CISSP, CISA, CEH, CISM

În ultimii ani, IoT a revoluționat modul în care funcționează întreprinderile, agențiile guvernamentale și alte organizații. Prin conectarea dispozitivelor și sistemelor, IoT oferă o gamă largă de beneficii, de la creșterea eficienței operaționale și îmbunătățirea experienței clienților până la colectarea de date în timp real și identificarea unor noi surse de venit. Studiile recente estimează că întreprinderile de astăzi au, în medie, peste 3.000 de dispozitive IoT conectate, în creștere de la puțin sub 700 în 2020. Această creștere rapidă este determinată de o serie de factori, inclusiv scăderea costului senzorilor și proliferarea opțiunilor de conectivitate cu consum redus de energie, cum ar fi Bluetooth Low Energy și LoRa.

Dispozitivele IoT utilizate în diverse domenii de activitate includ:

- **Etichete RFID:** Etichetele RFID sunt folosite frecvent pentru urmărirea inventarului. Acestea pot fi atașate la produse sau paleți pentru a transmite date care pot fi utilizate pentru urmărirea locației elementului etichetat.
- **Senzori IoT:** Senzorii pot fi utilizați pentru monitorizarea condițiilor din fabrică, precum temperatura, umiditatea și vibrațiile mașinilor. Aceste date pot fi utilizate pentru îmbunătățirea condițiilor de operare și pentru identificarea potențialelor probleme.
- **Camere video IoT:** Camerele video pot fi utilizate pentru controlul calității sau în scopuri de securitate.

De exemplu, acestea pot fi folosite pentru identificarea defectelor produselor sau pentru descurajarea și detectarea furturilor.

- **Controlere IoT:** Controlerile sunt utilizate pentru automatizarea proceselor din fabrică. De exemplu, acestea pot fi folosite pentru acționarea benzilor transportoare sau a brațelor robotizate. Prin utilizarea controlerelor, producătorii pot reduce erorile umane și pot îmbunătăți eficiența.

Aplicațiile IoT utilizează dispozitive conectate care aduc beneficii organizațiilor:

- Senzorii de pe liniile de asamblare pot identifica defectele, permițând rezolvarea rapidă a acestor probleme, uneori chiar în mod automat.



- Cutiile de gunoi inteligente pot semna când sunt pline, iar automatele pentru vânzarea alimentelor când trebuie realimentate, astfel încât lucrătorii să intervină numai atunci când este necesar.
- Acest lucru poate elimina deplasările inutile ale echipelor de intervenție, ceea ce duce la economii de resurse umane, combustibil și costuri de întreținere a vehiculelor.
- De asemenea, poate contribui la reducerea emisiilor de carbon și a congestiei traficului.
- Dispozitivele IoT de toate tipurile pot colecta date pentru analiză, facilitând luarea unor decizii mai bine informate. Acest lucru poate contribui la o viață mai sigură și mai confortabilă și la activități economice mai eficiente.

Provocările de securitate generate de IoT:

- Pentru a proteja conexiunile dintre oameni, procese, date și dispozitive, mecanismele de securitate trebuie integrate la toate nivelurile. Soluțiile de securitate fizică și cibernetică trebuie să funcționeze

inteligent împreună și să protejeze rețelele, dispozitivele, aplicațiile, utilizatorii și datele care alcătuiesc ecosistemul IoT.

- **Suprafață de atac foarte mare:** Amenințările și riscurile asociate IoT sunt multiple și evoluează rapid. Având în vedere că IoT se bazează, în mare măsură, pe colectarea, schimbul și prelucrarea unor cantități mari de date dintr-o varietate de surse, spectrul amenințărilor este extrem de larg.
- **Resurse limitate ale dispozitivelor:** Majoritatea dispozitivelor IoT au capacități limitate de procesare, memorie și putere disponibilă. Prin urmare, controalele avansate de securitate nu pot fi aplicate întotdeauna în mod eficient.
- **Ecosistem complex:** IoT este un ecosistem bogat, divers și extins, care implică dispozitive, comunicații, interfețe și utilizatori.
- **Fragmentarea standardelor și reglementărilor:** Adoptarea fragmentată și lentă a standardelor și reglementărilor care ar trebui să ghideze implementarea măsurilor de securitate IoT și a bunelor practici, precum și apariția continuă a noilor tehnologii, complică și mai mult asigurarea securității.
- **Implementarea pe scară largă:** Pe lângă aplicațiile comerciale ale IoT, tendințele recente arată că infrastructurile critice migrează spre soluții inteligente prin utilizarea IoT.
- **Integrarea securității:** Aceasta este o sarcină foarte dificilă, din cauza unor cerințe contradictorii venite din partea tuturor părților implicate.

Diferite dispozitive și sisteme IoT se pot baza pe soluții diferite de autentificare, care trebuie să fie integrate și interoperabile.

- **Aspecte de siguranță:** Amenințările la adresa securității pot deveni amenințări la adresa siguranței, așa cum o demonstrează recentele atacuri cibernetice asupra vehiculelor conectate.
- **Lipsa de expertiză:** Există o lipsă de experți cu competențe adecvate și expertiză în securitatea cibernetică a sistemelor IoT.
- **Actualizările de securitate:** Aplicarea actualizărilor de securitate în ecosistemele IoT este extrem de dificilă, deoarece particularitățile interfețelor de utilizator disponibile nu permit întotdeauna mecanisme tradiționale de actualizare.

Securizarea acestor mecanisme este, în sine, o sarcină dificilă, în special având în vedere actualizările "Over-the-Air".

Cum asigurați securitatea IoT?

Toate provocările de mai sus ar trebui luate în considerare la construirea, securizarea și susținerea implementărilor IoT. Securizarea IoT începe în timpul procesului de selecție a echipamentelor și a software-ului. În mod clar, este important să fie selectate, atunci când este posibil, echipamente și aplicații software cu securitate încorporată.

Autentificare securizată

Soluția IoT ar trebui să utilizeze parole puternice acolo unde este necesară autentificarea și să includă controlul accesului bazat pe roluri pentru mediile cu mai mulți utilizatori. ➤

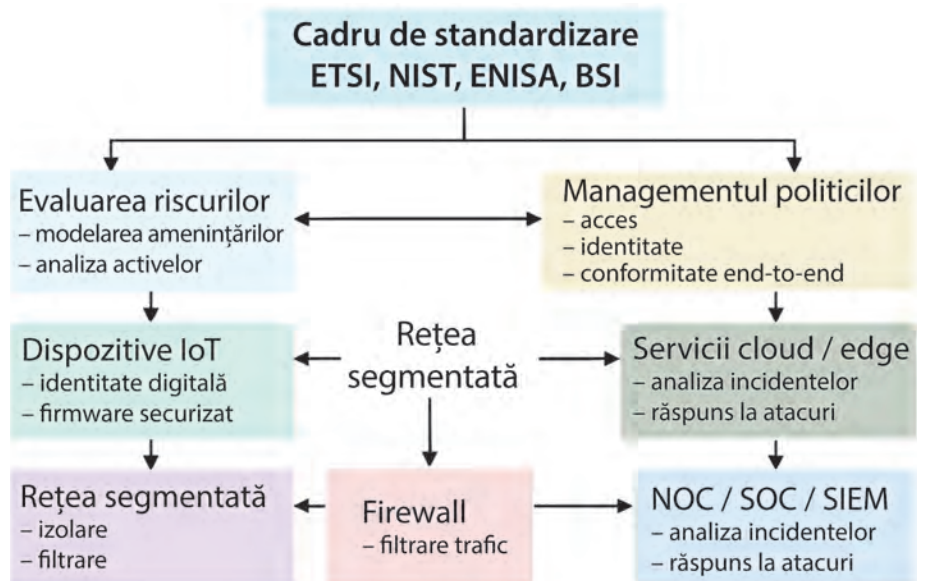


Figura 1 Arhitectura de securitate pentru un ecosistem IoT.



Acolo unde este posibil, ar trebui implementată autentificarea cu doi factori, alături de mecanisme securizate de recuperare și schimbare periodică a parolelor.

Soluția IoT ar trebui să impună schimbarea obligatorie a parolei implicite în etapa inițială de configurare, să ofere o opțiune pentru schimbarea numelui de utilizator al contului privilegiat și să includă un mecanism de blocare a contului pentru prevenirea atacurilor de tip "brute force".

Securitatea aplicațiilor web care administrează soluțiile IoT

Aplicația web este considerată o suprafață majoră de atac, care necesită implementarea unor măsuri eficiente de securitate. Aplicația web trebuie verificată pentru a nu prezenta vulnerabilități comune, precum cele incluse în OWASP Top 10: cross-site scripting (XSS), SQL injection și cross-site request forgery (CSRF).

Toate datele introduse în aplicația web trebuie validate înainte de procesare și ar trebui utilizată criptarea pentru protejarea informațiilor transmise.

Asigurarea securității interfeței de programare a aplicațiilor (API) presupune utilizarea proceselor și instrumentelor potrivite pentru monitorizarea și securizarea accesului la aplicații. Alte măsuri de securitate, cum ar fi expirarea sesiunii, validarea intrărilor, criptarea și verificarea autenticității certificatului

digital, sunt esențiale pentru securitatea aplicațiilor web. Deoarece tacticile de atac web sunt în continuă schimbare, utilizarea unui firewall pentru aplicații web este o modalitate eficientă de a proteja serviciul API prin reguli actualizate, care abordează vulnerabilitățile aplicațiilor web.

Securitatea datelor în cloud

Este o practică frecventă construirea unei soluții IoT cu baze de date în cloud sau cu o platformă de stocare în cloud. Deoarece bazele de date și soluțiile de stocare în cloud sunt direct accesibile prin Internet, acestea pot prezenta un risc mai mare de încălcare a securității datelor în urma atacurilor cibernetice.

Datele trebuie criptate în repaus și în tranzit. Prin utilizarea criptării datelor în cloud, soluția adoptă managementul cheilor pe întregul ciclu de viață al operațiunilor asociate cheilor de criptare: generarea cheilor, stocarea cheilor, utilizarea cheilor, rotația cheilor, revocarea cheilor și distrugerea cheilor.

Pentru o soluție IoT care procesează date extrem de sensibile sau care necesită un nivel mai ridicat de asigurare a securității criptării datelor în cloud, se utilizează un modul hardware de securitate (Hardware Security Module – HSM), pentru a proteja toate operațiunile asociate cheilor de criptare.

Gestionarea dispozitivelor IoT

Gestionarea dispozitivelor IoT prin identifiatori unici poate împiedica dispozitivele IoT nevalide sau nelegitime să afecteze securitatea soluțiilor IoT. Deoarece dispozitivele IoT nu pot fi întotdeauna actualizate în timp util, iar versiunile software mai vechi pot rămâne în continuare în uz, informațiile despre activele dispozitivelor sunt esențiale pentru evaluarea impactului asupra gestionării vulnerabilităților. Soluția IoT implică, de obicei, colectarea datelor de la dispozitivele IoT, analiza acestora și utilizarea rezultatelor în procesul de luare a deciziilor. Este esențial să se asigure integritatea dispozitivelor IoT și să se evite manipularea sursei de colectare a datelor. Atunci când se detectează o anomalie privind integritatea unui dispozitiv IoT, dispozitivul respectiv poate fi pus în carantină prin intermediul platformei de gestionare a dispozitivelor.

Securitatea rețelelor wireless

Deoarece atacatorii pot intercepta traficul de rețea wireless cu instrumente de detecție radio, adoptarea criptării în comunicațiile wireless este importantă pentru asigurarea confidențialității datelor. Dacă puterea de calcul a dispozitivului IoT nu poate susține criptarea, ar trebui adoptate metode alternative, cum ar fi criptarea ușoară sau tokenizarea, pentru a proteja conținutul fluxului de date wireless.

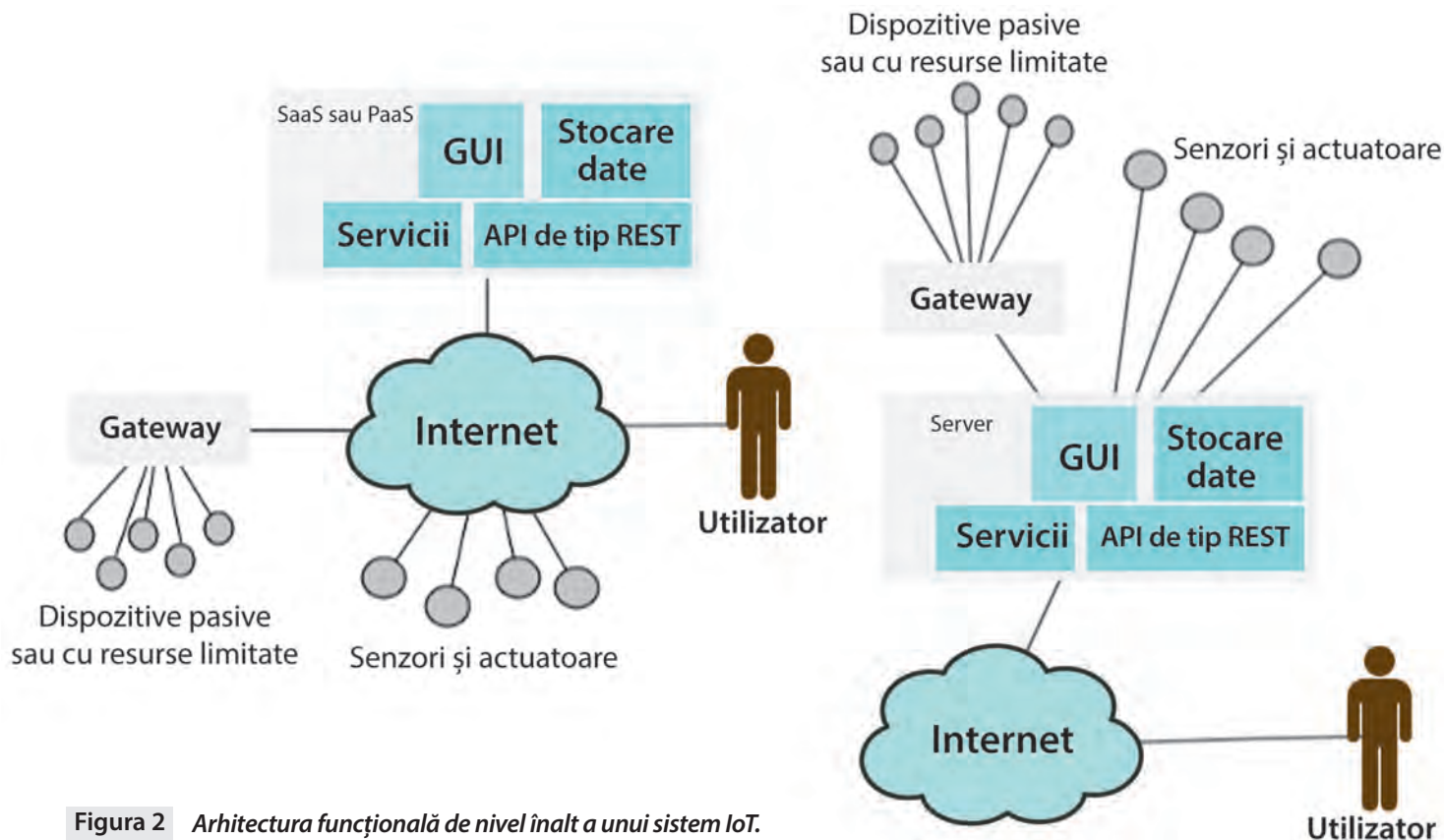


Figura 2 Arhitectura funcțională de nivel înalt a unui sistem IoT.

Atunci când comunicațiile wireless necesită un proces inițial de autentificare, soluția ar trebui să solicite interacțiunea fizică cu dispozitivul sau introducerea manuală a cheii, respectiv a unui secret partajat aleatoriu. De asemenea, organizațiile ar trebui să se asigure că schimbă numele de utilizator și parolele implicite ale dispozitivelor IoT. Credențialele care rămân neschimbate pot fi ușor identificate de botnet-uri care scanează după nume de utilizator și parole cunoscute. Dacă atacul reușește, dispozitivele respective pot intra sub controlul atacatorilor.

De asemenea, companiile trebuie să își actualizeze dispozitivele IoT cu cele mai recente versiuni ale sistemelor de operare și cu patch-uri de securitate. Acest lucru contribuie la menținerea dispozitivelor la zi, inclusiv în ceea ce privește cele mai recente actualizări de securitate.

Datele dispozitivului trebuie să fie întotdeauna criptate în timpul transmiterii, pentru a fi protejate împotriva atacurilor.

Securitatea rețelei

Deoarece atacatorii scanează rețeaua pentru a identifica servicii vulnerabile, reducerea suprafeței de atac și securizarea serviciilor minimizează riscul asociat atacurilor de rețea.

Soluția ar trebui să asigure dezactivarea tuturor serviciilor de rețea inutile și să impună autentificarea pentru accesarea serviciilor de rețea. Comunicațiile trebuie să utilizeze criptare standardizată între rețele și dispozitivele mobile. Asigurarea securității rețelei este o parte importantă a securității IoT. Conectivitatea reprezintă un element central al serviciilor IoT și este importantă protecția împotriva unor atacuri precum man-in-the-middle și deturnarea sesiunilor, care pot intercepta comunicațiile dintre dispozitiv și aplicația cloud.

În acest caz, rețeaua inițiază o comunicație criptată printr-o solicitare de mod de cifrare, iar dispozitivul utilizează chei de cifrare și

algoritmi de criptare de pe cartela SIM pentru a transmite și primi date în siguranță. Deoarece cheile nu sunt expuse în afara cartelei SIM, iar identitatea reală a dispozitivului final rămâne protejată, această soluție oferă un nivel ridicat de securitate.

Autentificarea în rețea contribuie, de asemenea, la limitarea comunicațiilor doar la aplicațiile autorizate. Aceasta implică verificarea și autorizarea dispozitivelor atât în rețea, cât și în aplicațiile din rețea.

Protejarea împotriva clonării dispozitivelor IoT

Este necesară implementarea mai multor controale de securitate în managementul ciclului de viață al dispozitivului, în arhitectura rețelei și în procesele operaționale.

Identități unice ale dispozitivelor și autentificare sigură: Se recomandă implementarea unei gestionări robuste a identității dispozitivelor, utilizând identificatori unici, netransferabili, integrați în elemente hardware securizate. De asemenea, se recomandă autentificarea bazată pe certificate, mai degrabă decât schemele simple de autentificare prin parole, pentru a se asigura că fiecare dispozitiv deține credențialele criptografice care nu pot fi duplicate sau extrase cu ușurință.

Integritatea firmware-ului și boot securizat: Trebuie stabilite procese de pornire securizate, care verifică integritatea firmware-ului înainte de execuție. Semnarea codului și actualizările de firmware criptate contribuie la prevenirea modificărilor neautorizate. Auditurile periodice ale firmware-ului ajută la identificarea vulnerabilităților înainte ca acestea să poată fi exploatare prin atacuri de clonare.

Actualizări regulate și gestionarea patch-urilor: Trebuie menținute programe complete de actualizare pentru toate dispozitivele conectate, cu aplicarea promptă a patch-urilor de securitate.

Acolo unde este posibil, se recomandă stabilirea unor mecanisme automate de actualizare, păstrând însă supravegherea manuală pentru sistemele critice, pentru a preveni întreruperile.

Segmentarea și monitorizarea rețelei: Segmentarea rețelei permite izolarea dispozitivelor IoT de sistemele critice, limitând daunele potențiale cauzate de sistemele compromise. Monitorizarea continuă permite detectarea unor modele anormale de comportament, care ar putea indica existența unor dispozitive clonate, cum ar fi identificatori duplicați ai dispozitivelor sau modele neobișnuite de comunicare.

Pentru monitorizarea periodică a securității de bază, poate fi utilizată o listă rapidă de verificare, care să includă următoarele:

- Verificarea modificării parolelor implicite
- Verificarea actualizării și semnării digitale a firmware-ului
- Implementarea gestionării certificatelor dispozitivelor
- Monitorizarea identificatorilor duplicați ai dispozitivelor
- Stabilirea procedurilor de răspuns la incidente

Concluzii

Tehnologia IoT oferă atât oportunități, cât și riscuri de securitate, astfel încât provocările legate de protejarea dispozitivelor IoT sunt semnificative. O evaluare atentă a riscurilor de securitate trebuie să precedă orice implementare IoT, pentru a asigura identificarea tuturor problemelor relevante care stau la baza acestora. Fără un nivel adecvat de securitate și protecție a datelor, IoT poate genera probleme pe termen lung. Prin urmare, utilizatorii soluțiilor IoT trebuie să adopte măsuri de securitate adecvate. Este importantă utilizarea cadrului deja stabilit de organizații internaționale precum ETSI, NIST și ENISA, pentru minimizarea riscurilor de securitate în cadrul ecosistemelor IoT și pentru asigurarea confidențialității, integrității și disponibilității datelor.

■

Referințe:

CISCO Securing the Internet of Things White Paper – <https://mkto.cisco.com/rs/564-WHV-323/images/Securing-IoT-Whitepaper-r3.pdf>

BSI – Navigating and Informing the IoT Standards Landscape – A Guide for SMEs and Start-ups

www.bsigroup.com/en-GB/navigating-and-informing-the-iot-standards-landscape

ENISA – Baseline Security Recommendations for IoT in the context of Critical Information Infrastructures

www.enisa.europa.eu/publications/baseline-security-recommendations-for-iot

ETSI – Cyber Security for Consumer Internet of Things

www.etsi.org/deliver/etsi_ts/103600_103699/103645/01.01.01_60/ts_103645v010101p.pdf

NIST – Consideration for Managing IoT Cybersecurity and Privacy Risks - <https://doi.org/10.6028/NIST.IR.8228>



Microchip Expands its Family of Post-Quantum Ready Root of Trust Controllers for Next Generation Systems

Platform Root of Trust and secure boot controllers help system architects prepare for emerging mandates across data center and infrastructure platforms

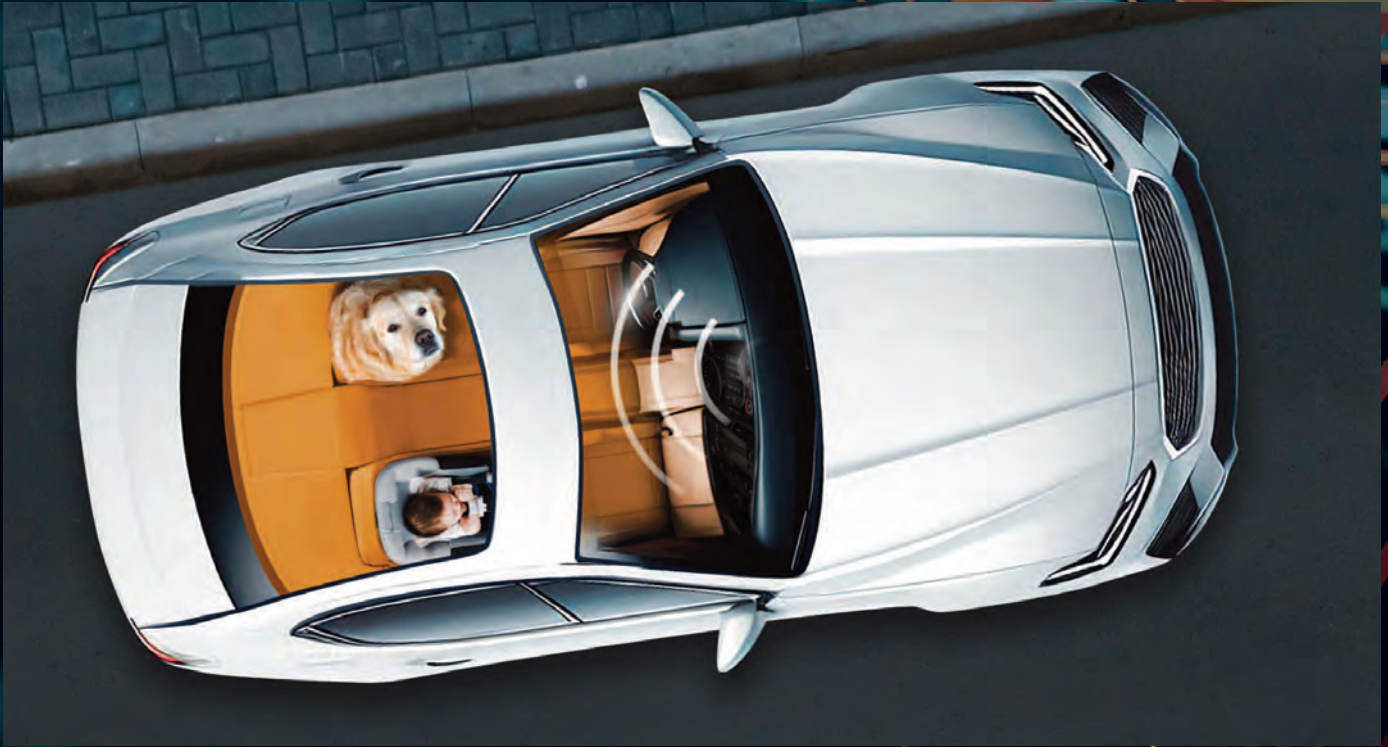
As the industry embarks on the transition to post-quantum cryptography (PQC), Microchip Technology is expanding its portfolio of Trust Shield, PQC-ready devices with the TS1800 Platform Root of Trust controller and the TS50x secure boot controller. The devices are designed to help system architects address emerging cybersecurity mandates, including the European Cyber Resilience Act (CRA) and Commercial National Security Algorithm Suite 2.0 (CNSA 2.0), while supporting evolving data center, compute, defense, telecommunication and infrastructure security standards.

The TS1800 integrated circuit (IC) functions as an external Platform Root of Trust controller, enabling secure boot, secure firmware updates, attestation and certificate handling using hardware-accelerated post-quantum cryptography. These accelerators implement National Institute of Standards and Technology (NIST) standardized algorithms such as ML-DSA (Module Lattice-Based Digital Signature Algorithm), LMS (Leighton-Micali Signature) verification and ML-KEM (Module Lattice-Based Key Encapsulation Mechanism).

Built around a high-performance Arm® Cortex®-M4F processor operating at up to 192 MHz, the TS1800 delivers up to twice the processing performance of previous generations of Microchip root of trust controllers, supporting the increased computational demands of post-quantum cryptography (PQC) workloads. Architectural enhancements and regulator optimizations maintain power efficiency while supporting advanced platform security functions required for Open Compute Project (OCP)-compliant implementations, including secure boot, firmware integrity validation, attestation and lifecycle management. The addition of USB 2.0 (full- and high-speed) significantly reduces firmware update times compared to I²C and Serial Peripheral Interface (SPI) interfaces. The TS50x family provides a PQC secure boot solution for systems that do not require the full OCP-based Platform Root of Trust feature set offered in the TS1800 IC. TS50x devices have simpler architecture, focusing only on verify operations of PQC as well as classic cryptography, such as Elliptic Curve Cryptography (ECC) P-384, on signatures of a firmware booting from a SPI Flash. These devices hold the main

chipset on reset until the signature verification is successful. This hybrid approach allows companies to retrofit classic ECC cryptography with PQC. Both the TS1800 and TS50x controllers support PQC and align with requirements such as NIST SP 800-193 platform resiliency guidelines and evolving security initiatives. The devices are available as part of the pre-configured TrustFLEX platform to help accelerate time to market. Designed as modular, drop-in crypto-controllers, the devices help reduce the complexity and risk associated with upgrading cryptographic foundations across entire platforms. By providing hardware-based PQC capabilities at the root of trust, the TS1800 and TS50x controllers support true PQC-based secure boot implementations that begin at first power-on, rather than relying on software-based approaches where initial measurements are dependent on classic cryptography. The devices build on Microchip's fourth-generation Soteria firmware running on Zephyr® RTOS, designed to support evolving ecosystems and industry certification requirements.

Microchip Technology



NOVELIC's Award-Winning ACAM In-Cabin Monitoring Solution Developed Using HighTec Development Platform

HighTec EDV-Systeme GmbH, the world's leading independent provider of commercial open-source compiler technologies for embedded systems, announced that NOVELIC's Automotive Cabin Advanced Monitoring (ACAM) solution – an award-winning in-cabin radar monitoring system – was developed using the HighTec Development Platform.

NOVELIC's ACAM solution is a cutting-edge automotive radar technology designed to monitor the vehicle cabin and detect the presence and movement of occupants, including children. The system enables reliable in-cabin sensing capabilities that help automotive manufacturers meet emerging safety standards such as Euro NCAP's Child Presence Detection (CPD) protocols, which aim to prevent tragic incidents involving children left unattended in vehicles. Euro NCAP's 2026 safety protocol makes Child Presence Detection (CPD) mandatory for vehicles seeking top safety ratings. The protocol requires the use of direct sensing technologies such as radar or cameras to detect the presence of children up to six years old within 15 seconds after the vehicle is locked. If a child is detected, the system must trigger exterior alerts such as

horn or light activation within 15 seconds, followed by escalating warnings, including smartphone notifications or haptic feedback, if the child remains inside the vehicle. The ACAM solution from NOVELIC has received industry recognition for its innovative approach to in-cabin sensing, including the In-Cabin Innovation Award, highlighting NOVELIC's leadership in applying advanced radar technology to automotive safety applications. ACAM provides industry-leading CPD performance in a compact, power-efficient module, while also providing additional functionality, such as seat occupancy detection and intrusion & proximity alerts. During the development of ACAM, NOVELIC utilized the HighTec Development Platform, including HighTec's automotive-grade C/C++ compiler optimized for the Infineon AURIX™ TC3x microcontroller architecture, to develop and optimize the embedded software powering its radar-based monitoring capabilities. The AURIX TC3x family is widely used in automotive safety-critical systems and provides the performance, reliability, and functional safety capabilities required for advanced sensing applications. The collaboration between NOVELIC and HighTec also enabled faster development

cycles and reduced time-to-market. HighTec's experienced technical support team worked closely with NOVELIC engineers throughout the development process, helping resolve technical challenges efficiently and ensuring that development milestones could be achieved on schedule. HighTec's multi-architecture compiler support provides developers with the flexibility to support multiple processor platforms and future hardware generations, allowing companies like NOVELIC to maintain long-term platform flexibility as automotive electronic architectures continue to evolve. Because HighTec compilers are based on widely adopted open-source technologies, development teams benefit from a shorter learning curve and reduced vendor lock-in, enabling engineers familiar with open-source toolchains to become productive quickly and integrate the tools easily into existing development environments. In addition, HighTec provides native support for modern C++ standards, giving engineering teams the ability to leverage the latest language features while building scalable and maintainable software architectures for future vehicle platforms.

HighTec EDV Systeme



Mouser Electronics Shipping Wide Selection of Industrial Solutions from Schneider Electric

Mouser Electronics, Inc., the authorised global distributor with the newest electronic components and industrial automation products, is stocking the latest products from Schneider Electric, a multinational leader in digital automation and energy management. Mouser's global distribution partnership with Schneider Electric supports Mouser customers in the development of solutions for industrial automation, smart agriculture, warehouse and fulfilment, manufacturing, and infrastructure. With over 27,000 Schneider Electric parts in stock or available for order, Mouser offers a wide portfolio of the latest Schneider Electric solutions, adding new products daily.

Schneider Electric's Harmony™ XVB7 tower lights, available from Mouser, provide visual and audible signalling units to indicate machine status at a distance with 360° visibility. The XVB7 series features universal LEDs to maximise brightness while minimising energy consumption. Their modular design provides flexibility in selection and simplifies installation. IO-Link and Modbus over

USB connections enable greater operation capability. These light towers are an ideal choice for industrial automation applications, as well as control cabinets, manufacturing, and safety monitoring.

The Easy Harmony SSP1 solid-state relays (SSRs) work at a rated voltage range of 5VDC to 24VDC and are designed to meet application needs from 10 to 125 amps. These compact, panel-mount devices provide complete solutions for applications with interfacing control and load switching. These single-phase SSRs are maintenance-free, with a fully electronic design and unlimited lifespan for long-term operation. The SSP1 SSRs offer simplified mounting and sustainability in harsh environments with resistance to shock, vibration, and contamination. These robust relays provide an ideal solution for packaging, textile, plastic moulding, and heating furnace applications.

Enabling precise motor control and high dynamic performance, the Altivar™ ATV320 variable-frequency drives (VSDs) and Altivar ATV320 Solar VSDs provide reliable operation for both asynchronous and synchro-

nous motors. Available in compact and book form factors, the ATV320 series offers torque and speed accuracy at low speeds, high dynamic performance with flux vector control without sensors. The drives feature over 150 integrated functions and support communication protocols such as Ethernet, CANopen, and Profibus. They are an ideal choice for pumping systems used in agriculture, irrigation, sprinklers, flood irrigation, and surface-mounted water pumps. The solar variant can also be powered by conventional AC grid power, enabling water pumping at night and in cloudy conditions. The Modicon M17x programmable logic controllers (PLCs) interface easily with building management systems (BMS) and provide flexible scheduling, occupancy, and sensing controls. The M17x Logic Controllers are a cost-efficient and scalable solution for HVAC, refrigeration, and pumping systems. The M17x PLCs provide security for HVAC devices exposed to other devices and networks by preventing unauthorised access and ensuring data protection.

Mouser Electronics



Tailored ESD solutions for sensitive equipment



www.lthd.com

Shipping electronic equipment is more challenging than shipping other forms of equipment due to the need for safeguarding the shipment from electric charges. LTHD Corporation is a company specialising in the design, development and manufacture of custom ESD packaging systems for sensitive electronic equipments.



Siemens hardware-assisted verification validates Arm AGI CPU for scalable agentic AI

Siemens has collaborated with Arm to support verification of the Arm® AGI CPU and validate its performance for next-generation agentic AI workloads, enabling scalable, production-ready infrastructure.

The Arm AGI CPU, built on the Arm Neoverse® Compute Subsystem (CSS) V3 platform, is designed to deliver high-performance, energy-efficient compute for agentic AI and cloud data center deployments. Siemens' Veloce™ Strato CS hardware-assisted verification platform was used to support verification of the Arm AGI CPU from subsystem through full-system level, helping to address performance, latency and power targets critical to hyperscaler deployment prior to tapeout.

Arm leveraged Siemens' hardware-assisted verification (HAV), emulation and prototyping solutions to address the complexity and performance demands of its Neoverse V-series Compute Subsystem (CSS), with workflows engineered in collaboration with Arm to support validation of key performance metrics for hyperscale deployments. The Arm AGI CPU represents a breakthrough in performance-per-watt for agentic AI and high-performance computing workloads. The complexity of multi-die CSS designs incorporating Neoverse V-series

cores, high-speed interconnects, PCIe Gen6, NVME and CXL demanded verification at a scale and fidelity that traditional EDA toolsets alone cannot deliver. While Veloce Strato CS provided full-chip verification at scale, Siemens' Veloce proFPGA CS prototyping platform accelerates pre-silicon software development. By delivering FPGA-based prototypes running at near-real-time speeds, Veloce proFPGA CS enables software teams to begin validation, driver development, and system bring-up months ahead of silicon availability – helping to ensure software readiness aligned with aggressive silicon schedules and de-risking critical hyperscaler deployment milestones.

Building an ecosystem-based on advanced verification

Siemens' verification and implementation solutions integrate seamlessly into Arm CPU design workflows, enabling rapid adoption with minimal disruption. Critically, the same Veloce Strato CS technologies used to help develop the Arm AGI CPU are available to Arm licensees, SoC designers and ecosystem partners – creating an ecosystem that accelerates innovation, reduces risk, and enables more predictable time-to-market across the broader agentic AI community. For hyper-

scalers building custom silicon on the Arm Neoverse CSS platform, access similar verification technologies provides a path to gigawatt-scale deployment confidence.

“The scale and complexity of modern AI compute platforms demand an enhanced level of verification,” said Karima Dridi, vice president of productivity engineering, Arm. “Siemens' solutions enabled full-system verification of the Arm AGI CPU at scale using multiple towers of Veloce Strato CS, helping to ensure it meets the performance and efficiency requirements of hyperscale deployments.”

“The Arm AGI CPU exemplifies the engineering ambition driving agentic AI innovation,” said Jean-Marie Brunet, senior vice president and general manager of Hardware-Assisted Verification, Siemens Digital Industries Software. “Working with Arm helps to ensure Siemens' verification technology can verify complete Neoverse CSS subsystems in a full SoC model – at industry-leading performance and channel bandwidth. This achievement reflects our shared commitment to pushing the boundaries of what's possible in AI infrastructure and our solutions' ability to scale with customers across the Arm ecosystem as they tackle increasingly complex architectural challenges.”

Siemens

A²B™ 2.0 is Here

Architecting Next-Generation In-Cabin Audio for Trusted Mobility



Analog Devices Launches A²B™ 2.0 to Revolutionize Next Generation In Vehicle Audio Experience

Analog Devices, Inc. announced its A²B 2.0 (Automotive Audio Bus) is now fully released to production. As the next evolution of ADI's A²B technology, A²B 2.0 is designed to help automotive OEMs (original equipment manufacturers) and Tier 1 suppliers deliver richer in-cabin audio experiences through greater bandwidth and Ethernet integration, while preserving the low-latency, simple architecture that has defined A²B for years.

Over the past decade, A²B has been broadly adopted in the automotive industry, with hundreds of millions of nodes on the road from over 35 automotive manufacturers, establishing a strong foundation for the next evolution of the technology.

Built for applications where low and deterministic latency is a key system requirement, A²B was designed to support demanding use cases such as road-noise cancellation and in-car communications through a simple, flexible, and cost-effective approach to audio connectivity. Its single main, multiple sub-node daisy-chain architecture reduces wiring complexity and associated costs by up to 75%. The straightforward architecture with zero software overhead also lowers overall development time and investment for OEMs and Tier 1 suppliers.

A²B's momentum is reinforced by an eco-

system that spans OEMs, silicon partners, and original design manufacturers (ODMs), supported by an expansive set of development and test tools that accelerate time-to-market.

As vehicles transition to software-defined architectures, in-cabin features are increasingly delivered and improved through software, raising the bar for deterministic, high-bandwidth connectivity that can integrate cleanly with modern in-vehicle networks. As in-cabin technology becomes a key differentiator for automakers, expectations for premium audio and infotainment continue to rise, ultimately driving demand for higher bandwidth, advanced connectivity, and seamless integration with today's vehicle networks.

"Audio is central to how drivers perceive refinement, safety, and responsiveness inside the vehicle, especially as cabins become more software-defined," said Yasmine King, Corporate Vice President, Head of Automotive Business Unit, ADI. "In this new era, engineers need audio connectivity that integrates cleanly with the broader vehicle network. Automotive Audio Bus delivers higher bandwidth, low latency and Ethernet tunneling without adding architectural complexity."

A²B 2.0 expands the A²B platform with higher bandwidth and Ethernet compati-

bility, while maintaining the low-latency, simple architecture customers rely on. Key capabilities include:

Performance and scalability

- 4x bandwidth increase (up to 98.3Mbps, full duplex) to support more advanced in-vehicle audio architectures.
- Support for up to 119 upstream and 119 downstream audio channels to enable advanced automotive audio system configurations.

Ethernet compatibility

Ethernet data tunneling via the industry-standard Open Alliance SPI (OASPI) interface, for enhanced connectivity and flexibility.

Efficiency, latency, and upgrade path

- Up to 30% system cost reduction enabled through increased functional integration and reduced external circuitry and components
- Low and deterministic latency, including a noted 62 μ s low latency and an architecture designed for straightforward integration.
- Compatibility with existing A²B 1.0 cabling and connector infrastructure, supporting a simple upgrade path.

Analog Devices (ADI)

MOXA®



The smarter E Europe: Moxa presents secure networking solutions for critical energy infrastructure

Moxa Europe GmbH, a trusted leader in industrial communications and networking solutions, will showcase its latest-generation secure protocol gateways and device servers for secure edge connectivity in energy infrastructures at EM-Power Europe, part of The smarter E Europe, in Hall B.5, Booth 133.

In today's power grids, OT data controls the flow of electricity. Moxa provides the foundation for this: its comprehensive range of secure and reliable devices for the precise acquisition, processing, and networking of data improves communication at system level. It supports future-proof energy facilities through serial and Modbus integration, intuitive diagnostic func-

tions, and a scalable network architecture. This makes Moxa's products ideal for modernizing renewable energy plants, battery energy storage systems (BESS), electric vehicle (EV) charging infrastructures, substations, and network peripherals.

Moxa is introducing the MGate G2 Series of Modbus gateways and the NPort IA5000-G2 Family of industrial device servers for integrating existing serial devices:

The MGate G2 Modbus gateways address integration and performance challenges when connecting Modbus TCP, RTU, ASCII, and proprietary or extended Modbus protocols for serial communication. They provide transparent Modbus TCP/RTU/ASCII conversion, support active polling, and cache data in the gateway, enabling SCADA

systems to access Modbus data more efficiently. Designed to comply with IEC 62443-4-2 Security Level 2 and developed in accordance with IEC 62443-4-1, they are valuable building blocks for secure edge connectivity in industrial networks and critical energy infrastructure.

The NPort IA5000-G2 device servers securely connect legacy serial devices, such as PLCs, measuring instruments, motors, drives, barcode readers, or operator displays, to Ethernet networks without complex rewiring. Two Ethernet ports can be used for redundancy or two IP addresses, depending on the network architecture. Encrypted data transmission, one-click diagnostics, embedded traffic monitoring, and surge protection enable easy deployment, fast troubleshooting, and the secure operation of industrial serial-to-Ethernet applications.

Secure networking for modern energy systems

The new products are part of the comprehensive portfolio of devices for networking and managing energy systems. This includes the IEC 62443-4-2-certified managed switches of the EDS-4000/G4000 Series. They are suitable for building complete Gigabit network architectures and support their certification according to IEC 62443-3-3 Security Level 2. The EDR-G9010 firewall, which is also IEC 62443-4-2 certified, complies with the latest cybersecurity regulations thanks to its signature-based IPS/IDS module and deep packet inspection functionality. Moxa's MXview One network management software supports the NIS2 requirements for critical infrastructure. It provides transparency by detecting network and SNMP/IP devices on the network, visualizing topologies, including the current hardening status of network components, and giving an overview of the firmware versions in use. With features such as firmware vulnerability management, backup and restore, incident response, and rogue device detection, it is a key component for ensuring cybersecurity in any network.



EM-Power Europe, part of The smarter E Europe, will take place at Messe München from June 23 to 25, 2026.

MOXA

SQUIX

Role model for industrial printing

cab
we identify more



Mechanically, the **SQUIX** has been designed for 24/7 operations. Thanks to the most extensive range of accessories on the market, any service can be realized highly resistant even in harsh environments.

≡LTHD≡



www.lthd.com



Microchip Increases Manufacturing Capacity of its Hydrogen Masers

The company opened a new facility in Tuscaloosa, Ala., to increase production and reduce lead times

A hydrogen maser is an atomic clock that uses properties of hydrogen atoms to emit precise microwave frequencies for highly stable and precise timekeeping. Hydrogen masers are deployed globally and actively contribute to Coordinated Universal Time (UTC), the global standard for the time of day, synchronizing critical applications such as power grids, cell phone networks and satellite communications. The demand for hydrogen masers is on the rise as nations rely on independent timescale systems to protect their infrastructure from disruptions and outages. To meet the growing demand for hydrogen masers, Microchip Technology announces it opened a new facility in Tuscaloosa, Ala., that will focus on manufacturing of its MHM-2020 Active Hydrogen Maser to increase production and reduce lead times.

Microchip's MHM-2020 Active Hydrogen Maser is designed for applications requiring extreme frequency stability and low phase noise. These applications include scientific research, national timekeeping services, radio astronomy, deep space tracking networks and GNSS/GPS ground stations. The MHM-2020 Active Hydrogen

Maser is engineered to offer 1 picosecond synchronization for precise calibration to GNSS, with a demonstrated lifetime of greater than 20 years of continuous operation and minimal maintenance.



Expanded production for advanced timing systems

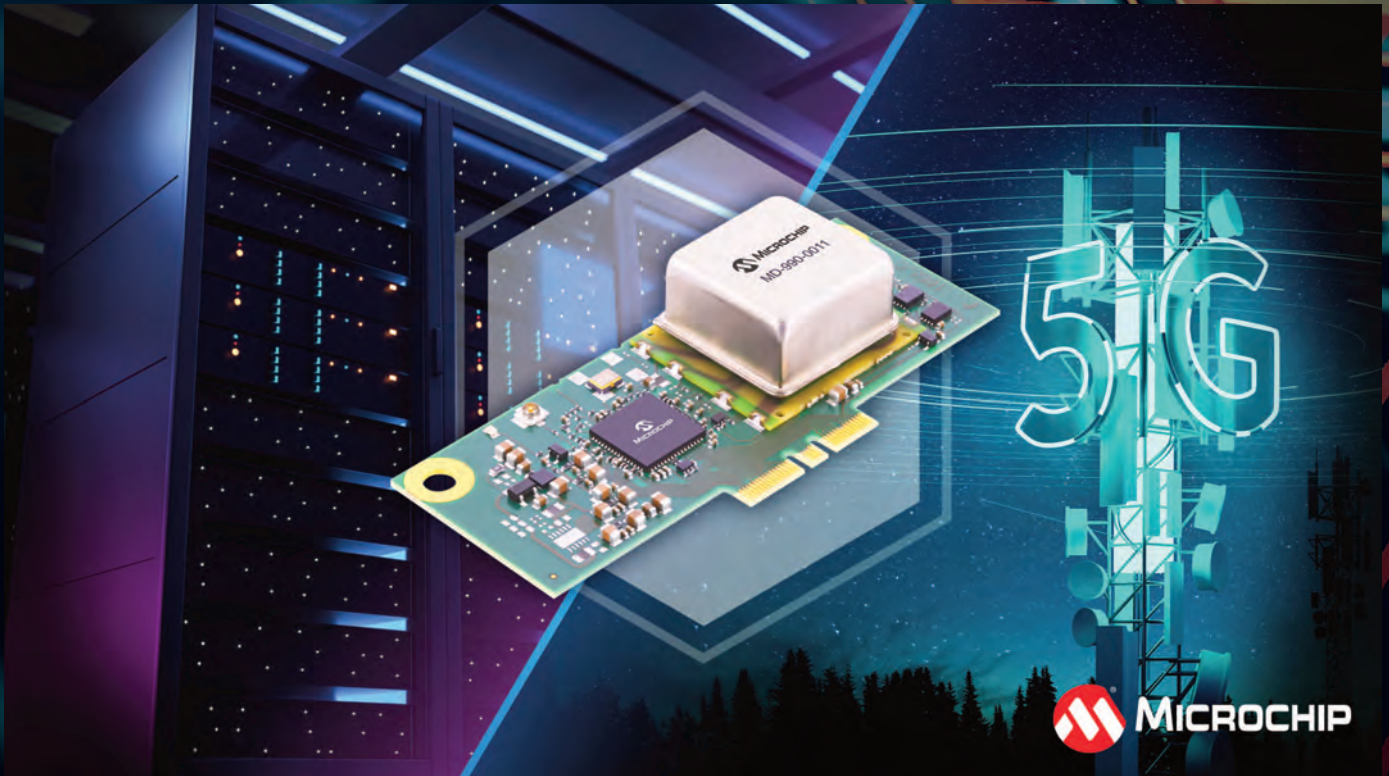
The new Tuscaloosa facility expands manufacturing of Microchip's time and synchronization portfolio, including the MHM-2020 Active Hydrogen Maser, Auxiliary Output Generator™ (AOG-110) and ultra-high-performance 1000C-OCXO crystal oscillator. The AOG-110 provides supplementary functionality for stable frequency standards while the 1000C-OCXO provides exceptional phase noise for metrology and labo-

ratory applications.

Microchip's presence in Alabama comes from a series of acquisitions dating back to Frequency Time Systems in 1996. Since then, the company has operated a facility in

Tuscaloosa County. The new facility is approximately 15,000 square feet with temperature stability testing areas and a state-of-the-art research and development laboratory. Within miles of the University of Alabama (UA) campus, the company formed a strategic collaboration with UA, which includes leveraging equipment, training and employing students, as well as advisory board participation.

Microchip Technology



New Plug-In Timing Module Delivers Precise, Reliable Synchronization for Data Centers and 5G Networks to Meet the Demands of AI and Next-Generation Connectivity

As data centers and 5G networks become the backbone of AI-driven innovation and digital transformation, the need for precise, resilient timing solutions has never been more critical. Timing is not just a technical requirement, but rather a strategic enabler for high-performance, scalable infrastructure. Microchip Technology announces its MD-990-0011-B family of plug-in timing modules, delivering turn-key, high-precision synchronization for data center servers and 5G virtualized Radio Access Networks (vRAN).

Developed in collaboration with Intel, the MD-990-0011-B timing module is designed for seamless compatibility with Intel® Xeon® 6 SoC-powered server platforms, supporting both OEMs and ODMs in building future-ready systems. By leveraging Intel's foundational vRAN architecture, the module enables robust, low-latency time synchronization, which is essential for distributed AI workloads and real-time applications.

Engineered for the reliability and scalability required by cloud infrastructure, virtualization and high-availability deployments, the MD-990-0011-B supports automatic source selection and locking across Global Navigation Satellite Systems (GNSS), Synchronous Ethernet (SyncE) and Precision Time Protocol (PTP). This flexibility supports continuous, accurate timing even as network demands evolve.

Delivering exceptional precision in time and frequency accuracy, along with robust holdover capabilities, the MD-990-0011-B timing modules are available in two variants. The MD-990-0011-BC01 offers 8-hours of holdover performance, while the MD-990-0011-BA01 offers 4-hours of holdover performance. These timing modules consolidate several of Microchip's advanced technologies into a single, highly integrated solution. Key components include:

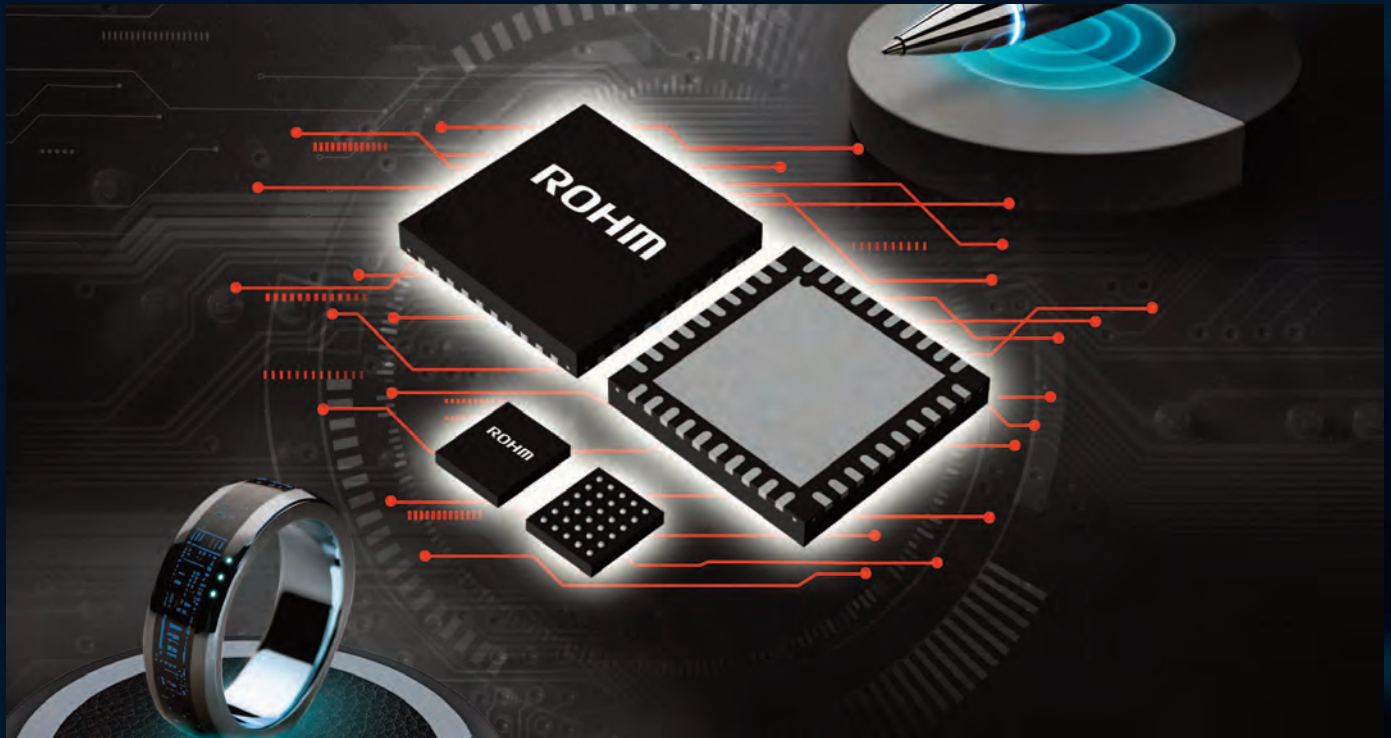
- **Synchronous Ethernet (SyncE) Synthesizer (ZL80132B):** Features two independent

Digital Phase-Locked Loop (DPLL) channels for flexible and resilient synchronization

- **Oven Controlled Crystal Oscillators (OCXOs, OX-22x):** Engineered to provide up to 8-hours of holdover, ensuring stable timing during GNSS outages or network disruptions
- **MCP9808 Temperature Sensor** supporting enhanced, environmental monitor, 24LC024 EEPROM implementing board configuration and VC-820 for low jitter performance

By unifying these critical timing components into a single plug-in module, the MD-990-0011-B streamlines server architecture, reduces design complexity and simplifies the supply chain. Its modular design enables rapid installation and simplified maintenance, minimizing downtime and facilitating effortless upgrades, key advantages for dynamic data center and 5G network environments.

Microchip Technology



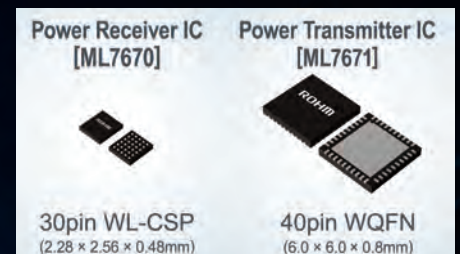
ROHM launches an Ultra-Compact Wireless Power Chipset for Wearables

ROHM has developed a wireless power supply IC chipset consisting of the receiver – ML7670 – and transmitter – ML7671 – compatible with Near Field Communication (NFC) technology for compact wearables such as smart rings and smart bands as well as peripheral devices like smart pens.

The smart ring market has seen rapid growth in recent years, primarily in health-care and fitness applications. However, for

extremely small ring-shaped devices worn on the finger, wired charging is impractical, while conventional Qi wireless charging standard is difficult to implement due to constraints such as coil size. This has driven increased demand for a proximity-based power transfer method capable of reliably charging ultra-compact devices. In response, NFC-based charging, which operates at the high-frequency 13.56MHz band that enables antenna miniaturization, is attracting

increased attention, with adoption accelerating in next-generation wearables.



Comparison of Power Receiver IC Features

Parameter	ROHM Products (Power Receiver ICs)		Standard Product (Power Receiver IC)
	New ML7670	ML7660	
Max. Power Supply	250mW	1W	1W
Max. Power Transfer Efficiency	45% Optimized for max. efficiency at 250mW	50% Optimized for max. efficiency at 1W	40% Optimized for max. efficiency at 1W
Host MCU	Not required (power transfer control firmware built in)		Required
Peripheral Components	21pcs (approx. 20% less than conventional product)	27pcs	—
System Size (Including Antenna)	184mm ² 23mm 8mm Antenna 8x7mm Discretes ML7670	230mm ² 23mm 10mm Antenna 8x8mm Discretes ML7660	330mm ² 30mm 11mm Antenna 10x10mm Discretes (communication function included) MCU
System Support	IC, peripheral circuits, reference design, antenna*, matching		IC only

*System support is available when paired with antennas from Shanghai Amphenol Airwave

Application Examples

ML7670 (250mW) NFC WLC Compliant



Smart Rings



Wireless Earphones



Smart Bands



Smart Pens

ML7660 (1W)



High-Power Smart Bands



Electric Toothbrushes



Hearing Aids

IC selection based on required power transfer level

Parameter	New ML7670	New ML7671
Function	NFC wireless power IC (receiver)	NFC wireless power IC (transmitter)
Specifications	<ul style="list-style-type: none"> • Supports 250mW power reception • Single-channel serial host interface (I²C target) • 10-bit ADC • NFC Forum WLC 2.0 compliant • NFC Forum Type F (FeliCa) 	<ul style="list-style-type: none"> • Single-channel serial host interface (I²C target) • 10-bit ADC • NFC Forum Type F (FeliCa)
Power Supply [V]	Activated by voltage generated by the antenna's magnetic field	5.0
Operating Temperature [°C]	-40 to +85	
Package [mm]	30pin WL-CSP (2.28 × 2.56 × 0.48)	40pin WQFN (6.0 × 6.0 × 0.8)

Following the successful commercialization of the 1W ML7660/ML7661, ROHM has developed the ML7670/ML7671 chipset optimized for even smaller devices. This new chipset builds on the proven receiver – ML7660 – and transmitter – ML7661. The maximum power transfer is specified at 250mW, while peripheral components such as the switching MOSFETs required to supply power to the charging IC are built in. The result is a solution optimized for both mounting area and power transfer efficiency in the power class demanded by compact wearable devices, especially smart rings.

NFC-based charging for ultra-compact wearable devices

The ML7670 power receiver IC achieves a maximum power transfer efficiency of 45% in the 250mW low output range – all in an industry-leading form factor of just 2.28 × 2.56 × 0.48mm. A key feature of the new chipset is superior performance that surpasses the efficiency of comparable products in the same class by optimizing elements such as coil matching, rectifier circuitry, and reduced losses in switching devices. What's more, all firmware required for wireless power delivery is embedded directly within the IC, eliminating the need for a host MCU. This significantly reduces board space along with development workload in device design. Compliance with NFC Forum (WLC 2.0) enables power transfer while maintaining compatibility with existing devices, positioning the chipset as a core element in the expanding NFC wireless power ecosystem. The new chipset is already in mass production. Furthermore, it has been adopted in SOXAI RING 2, the latest model launched on December 10, 2025, by SOXAI, Inc. ("SOXAI" is pronounced "SOK-sai"), the Japanese developer and distributor of the original sleep monitoring ring SOXAI RING.

Evaluation boards and reference designs are also offered to facilitate integration. For more information, please contact a sales representative or submit an inquiry via the contact page on ROHM's website. Going forward, ROHM will continue to promote device development that leverages miniaturization and low-power consumption technologies essential for wearable devices, contributing to improved user convenience and the continued growth of the wearable market.

physical health changes with far greater depth and precision.

Bluetooth® is a registered trademark of Bluetooth SIG, Inc. in the US. Deep Sensing™ is a trademark or registered trademark of SOXAI, Inc.

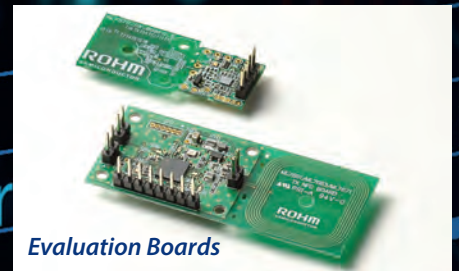
Application Examples

- Smart rings
- Smart bands
- Smart pens
- Wireless earphones
- Other compact devices (i.e., wearables)

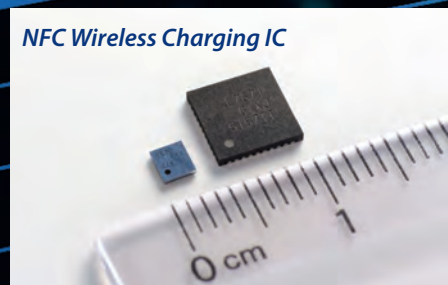


Case Study: SOXAI RING 2 Adoption Example

SOXAI RING is the only smart ring for sleep management developed in Japan capable of accurately capturing and analyzing sleep data. It incorporates cutting-edge technologies such as an optical vital sensor, temperature sensor, accelerometer, Bluetooth® Low Energy communication, and NFC wireless charging functionality. The latest model, SOXAI RING 2, is equipped with Deep Sensing™, a proprietary photoplethysmography (PPG) sensor that significantly improves measurement accuracy, enabling the visualization of



Evaluation Boards



NFC Wireless Charging IC

Terminology

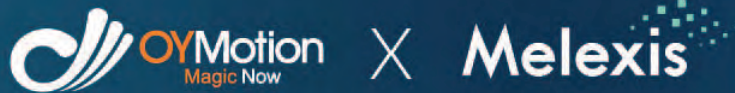
NFC Forum

An international standards organization for contactless communication that defines communication and wireless power transfer methods based on Near Field Communication (NFC), a short-range wireless communication technology operating in the 13.56MHz high-frequency band.

Qi Standard

An international standard for wireless power transfer developed by the Wireless Power Consortium. Often adopted for wirelessly charging smartphones.

ROHM Semiconductor



Elevate Tactile Sensing For Next-Generation Robotic Hands



Melexis and OYMotion Elevate Tactile Sensing for Next-Generation Robotic Hands

Melexis is accelerating its robotics roadmap as Tactaxis[®], a breakthrough magnetic tactile sensor, evolves into industrialized fingertip modules. Building on early momentum, Melexis has joined forces with bionic pioneer OYMotion to integrate Tactaxis[®] into next-gen robotic hands, delivering the human-like dexterity and neural-grade feedback needed to bridge the gap between physical-AI hardware and intelligent touch.

Melexis Robotics Update

Leveraging its extensive sensor and driver expertise, Melexis has been quick to enter the robotics market, delivering both solutions from its existing portfolio as well as dedicated innovations for the robotics market. By embedding sensing directly

into application-ready modules, Melexis will enable faster integration and reduce development complexity for robotics manufacturers, supporting quicker adoption of advanced sensing capabilities. Having moved from prototyping into the industrialization phase, these modules are now being prepared for broader deployment into scalable, production-ready solutions. For robotics OEMs, Tactaxis[®] modules represent a clear step forward in enabling true tactile sensing in robotics, bringing more precise, responsive interaction closer to real-world applications. Tactaxis[®] is an advanced magnetic-based tactile sensing technology that enables true 3D detection of force, position, and interaction. It converts physical touch into precise, real-time data, supporting more

controlled, responsive, and adaptable interactions. While robotics systems have made significant advances in vision and actuation, the ability to reliably detect and interpret physical interaction remains a key limitation, one that Tactaxis[®] fingertip modules resolve.

Supporting Next-Generation Robotic Hands with OYMotion

Melexis' Tactaxis[®] sensors have been selected by OYMotion for the development of its next-generation robotic hand, due to be demonstrated at Hannover Messe in Germany. OYMotion, a leading Chinese developer of advanced robotic technologies, was seeking a solution capable of enabling more advanced interaction while requiring rapid development and close collaboration to meet key deadlines. Bringing together teams and key stakeholders across both companies, the project covered the full integration scope, from mechanical and electronic design through to calibration and system-level optimization within a condensed timeframe. The resulting system provides a tangible demonstration of Tactaxis[®] technology ahead of future mass production and shows how sophisticated tactile sensing can elevate robotic manipulation capabilities in real-world conditions.



Melexis

HighTec EDV-Systeme and SiFive: Together strengthening the RISC-V Ecosystem for Safe and Secure Automotive and Industrial Applications



HighTec EDV-Systeme, a leading provider of automotive compiler solutions, is collaborating with SiFive, a leading supplier of high-performance RISC-V processor IP, to accelerate safety-ready RISC-V software development for automotive and industrial systems. The partnership brings together HighTec's safety-qualified LLVM-based toolchains for Rust and C/C++, and SiFive's safety-focused RISC-V IP.

This joint offering enables software developers to adopt RISC-V more efficiently through an integrated approach to safety, security, performance, and scalable software development.

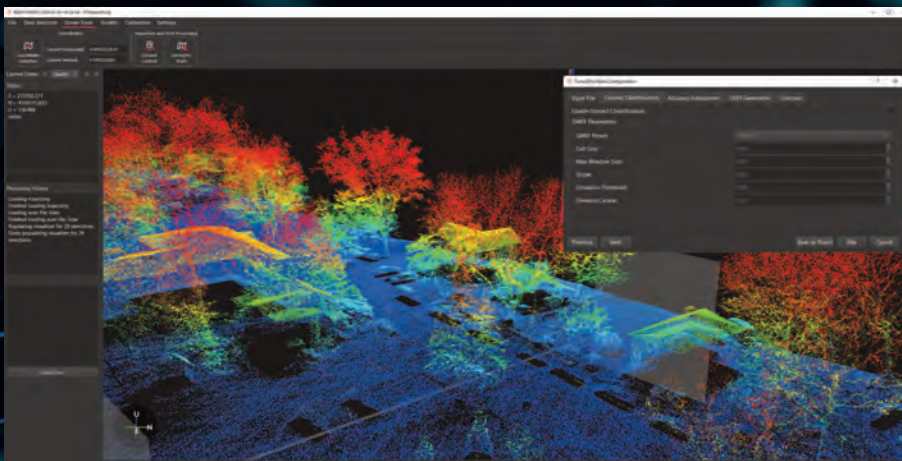
The shift towards software-defined architectures in automotive and industrial systems is fueling demand for open and flexible platforms with strong safety features. RISC-V's open instruction set architecture (ISA)

enables innovation and customization, while supporting the highest safety, security, and performance requirements. The combination of HighTec's qualified toolchains with SiFive's safety-focused RISC-V IP enables software developers to simplify their integration and shorten time to production for their safety-relevant RISC-V designs.

The HighTec Rust and C/C++ toolchain is qualified according to the highest functional safety standard ISO 26262 up to ASIL D and the cybersecurity standard ISO 21434, enabling the rapid generation of high-performance code for safety-critical automotive and industrial applications. Built on advanced LLVM technology, the toolchain supports SiFive's advanced RISC-V IP and tuned performance enhancements, enabling hybrid development that combines legacy C/C++ code with modern Rust. HighTec's comprehensive Qualification Kit helps to accelerate and simplify tool qualification, supporting safety and security certification activities.

HighTec EDV Systeme

Inertial Labs, a VIAVI Solutions Company, Advances 3D Terrain and Surface Modeling with PCMasterPro 1.16 for RESEPI



Inertial Labs, a VIAVI Solutions Inc. Company, announced its new PCMasterPro 1.16 software for 3D terrain and feature modeling, which now includes scalable enterprise capabilities and up to 200% faster processing speed.

Combined with other new features including automated capabilities and real-time haptics, PCMasterPro 1.16 helps engineers, cartographers, surveyors and VFX designers to create realistic digital twin models based on geospatial and 3D data.

PCMasterPro 1.16 is designed to support the Remote Sensing Payload Instrument (RESEPI™) product line, a best-in-class combined Dual Antenna GNSS-Aided Inertial Navigation System, datalogger, LiDAR, camera and communications system that allows for the real-time and post-processed generation of point cloud solutions.

PCMasterPro 1.16 facilitates autonomous data processing and management using an updated batch processor equipped with profiles, templates and intuitive workflows.

New command-line utilities and a user-friendly interface enable 3D professionals to customize their workflows with desired inputs. Extensive optimization features including mass implementation of parallel processes and real-time quality control haptics further simplify data import, projection and export, significantly improving data processing capabilities and user experience.

To further support digital twin users, PCMasterPro 1.16 has expanded its export format types to include PCD, PLY, E57, LAS and LAZ in colorized and uncolorized workflows. The models have photorealistic capabilities by embedding RGB information in data points.

Other updates to the software include support for additional coordinate systems, accuracy reporting, colorization options within the interface, real-time streaming updates, enhanced support for ground control points and more. In addition, a calibration toolchain improves camera alignment and projection quality, ensuring the user is getting the best results.

VIAVI



Quantum chips: Infineon contributes industrialization know-how to European quantum pilot lines

Infineon Technologies AG is a core industrial partner in accelerating Europe's move toward practical – and ultimately, commercially viable – quantum computing by contributing its world-class engineering and manufacturing expertise to three quantum pilot lines projects: SUPREME, CHAMP-ION and SPINS.

European quantum pilot lines are designed to bridge the gap between laboratory research and industrial-scale manufacturing. They provide open-access to industrial-grade facilities to startups, Small and Medium-sized Enterprises, and research organizations to accelerate quantum computing, communication and sensing technologies. Overall, six European projects spanning distinct hardware platforms have been selected to advance quantum chip technology in Europe over the next seven years.

Quantum computing allows calculations to be much faster and is one of the most disruptive technologies, enabling breakthroughs that address complex problems beyond the reach of classical computing and even supercomputers. Its applications span areas such as drug discovery, advanced materials science, supply chain optimization, and highly efficient energy grid management. Studies project the overall quantum market to reach USD 97 billion by 2035. Realizing this market and innovation

potential depends on the rapid translation of R&D innovation into industrial manufacturing excellence. Quantum systems will only scale if their most critical components work reliably, repeatably and can be manufactured with precision and at scale.

Infineon contributes to three European quantum pilot lines with dedicated quantum technologies comprising ion-traps, superconducting and semiconductor-based spin technologies. With this multi-technology approach the highly skilled Infineon-quantum team operates dedicated laboratories that are closely connected to semiconductor production. The collaboration within the pilot line consortia will accelerate quantum development on different platforms and combine it with high volume manufacturing for critical quantum computing hardware components, like quantum processing units. Infineon is participating in the following three European quantum pilot lines:

CHAMP-ION (Championing a European advanced manufacturing of ion-traps) This pilot line is establishing Europe's first advanced ion trap quantum chip manufacturing line. Led by Silicon Austria Labs (SAL), the project unites 21 partners from six countries. Together, they aim to provide the entire value chain, from design to microfabrication and testing, for fully integrated, mass-producible, and miniaturized ion trap systems. These systems combine

integrated electronics and photonic structures on a single chip to enable quantum computing and its applications.

SUPREME (Pilot line for superconducting quantum Chips)

Led by the Finnish research organization VTT, the consortium brings together 23 partners from eight countries. The project focuses on the industrialization of superconducting quantum technologies. Superconductivity enables efficient, low loss qubits that can be built with proven semiconductor technologies for fast and reliable quantum operations. A key milestone is the development of a 200 qubit, 3D integrated module. This module will demonstrate improved stability, manufacturing yield, and reproducibility.

SPINS (Pilot line for industrial quantum NanoSystems)

Coordinated by imec, this pilot line is developed for either pure silicon or silicon/silicon-germanium structured quantum chips using largely standard CMOS manufacturing to enable scalability. The consortium brings together 25 partners from nine countries, driving the transition from lab to industrial fabs with standardized quantum design kits allowing multi-project wafer runs for customers.

Infineon Technologies

Mouser Signs Global Distribution Deal with Transtector



Mouser Electronics, Inc., the authorised global distributor with the newest electronic components and industrial automation products, announces a global distribution agreement with Transtector, an Infinite Electronics company, an industry-leading manufacturer of high-quality surge protection, power distribution, EMP filters, and NEMA equipment enclosures. Transtector's high-performance non-degrading silicon diode technology

and custom filter solutions are designed to safeguard critical AC, DC, and data applications, supporting industrial, utility, security, transportation, and telecommunications networks.

Transtector's DPR indoor data surge protectors (SPDs), now available from Mouser, are designed to protect critical equipment in 10/100/1000 Base-T or Gigabit Ethernet/PoE++ data networks while remaining transparent to data throughput.

These indoor-style SPDs use Silicon Avalanche Suppression Diode (SASD) or Gas Discharge Tube (GDT) technology to provide effective protection against electrical transients caused by external lightning and internal switching events. The Transtector DPR series supports long-term system reliability by protecting against high amounts of repetitive transient energy while maintaining a very low clamping voltage. The ALPU SPDs are industrial Gigabit Ethernet/PoE++ surge protection devices for data line applications designed for outdoor conditions. The ALPU series offers a broad range of surge protection options to meet network requirements, including SASD and hybrid SASD/GDT topologies. The rugged design and non-degrading surge protection are ideal for cameras, radios, and various POE/POE++ applications. These SPDs feature a rugged enclosure, patented wiring grommet, and pole and wall-mount options are available to facilitate installation. The I2R SPDs are UL1449 5th Ed. DIN-Rail-style surge protection devices designed to protect critical equipment powered by all typical electrical services.

Mouser Electronics

Indium Corporation Awarded \$3.2 Million DOE Grant to Establish Domestic Gallium Supply Chain



Indium Corporation announced it has been awarded a \$3.2 million grant by the U.S. Department of Energy's (DOE) Office of Critical Minerals and Energy Innovation (CMEI) to develop a domestic process for recovering high-purity gallium from manufacturing by-products — a critical step toward establishing a secure, domestic supply chain for a material essential to modern defense systems, semiconductors, and advanced electronics.

Indium Corporation is one of five organizations selected under the DOE's Technology for Recovery and Advanced Critical-material Extraction – Gallium (TRACE-Ga) initiative, which aims to rapidly prototype novel technologies for gallium recovery from U.S. metal processing feedstocks. The U.S. has not produced gallium domestically since 1987 and remains 100% net import reliant. Gallium is a foundational element essential to a wide range of technologies that drive

both national security and economic competitiveness—from enabling GPS, Wi-Fi, and cellular communications, to components powering electric vehicles and radar systems, to LEDs, solar cells, and semiconductor thermal management.

Work under the grant will be conducted at Indium Corporation's facility in Rome, New York, which already hosts the metal-processing infrastructure, utilities, and in-house analytical capabilities needed to develop, validate, and scale a domestic gallium recovery process.

As a leading producer of gallium metals, alloys, and compounds, including gallium trichloride, gallium acetylacetonate, and gallium oxide, Indium Corporation generates substantial quantities of gallium-bearing scraps during routine production. The project will leverage established electrochemical methods and advanced purification techniques to convert gallium-bearing residues into high-purity metallic gallium suitable for reuse in semiconductors, electronics, and energy technologies.

Indium Corporation

Siguranță și conformitate



Semne de siguranță la locul de muncă

Marcarea țevilor

Etichetare pentru logistică

Marcarea zonelor

Semne vizuale pentru securitatea muncii

Sorbenți industriali

Blocare/marcare



Blocare pentru riscuri electrice

Blocare pentru riscuri mecanice

Lăcăte (standard și personalizate)

Accesorii

Pentru mai multe detalii contactați LTHD, Premier Distributor Brady sau vizitați pagina noastră de Internet: <http://smartul.lthd.com/lock.html>

www.bradyeurope.com

Marcarea cablurilor/ Identificarea produselor/ Imprimante

IMPRIMANTE DO-IT-YOURSELF PENTRU SECURITATEA MUNCII

	MULTICOLOR ȘI FORME DECUPATE		MULTICOLOR		COMPLETE COLOR		
Denumire echipament ▶	M710	I3300	S3100	S3700	BBP85	Bradyjet J4000	Bradyjet J3700
Dimensiune maximă etichetă ▶	51 mm	100 mm	100 mm	100 mm	250 mm	209.55 mm	101.6 mm

Efectuare semn DIY	Marcare țevi DIY	Controlul inventarului	Instrucțiuni utilaj	Marcarea zonelor	Identificare în zona de depozitare	Controlul vizual al producției

IMPRIMANTE PENTRU MARCAREA CABLURILOR ȘI TIPĂRIREA SEMNELOR DE SIGURANȚĂ

IMPRIMANTE PORTABILE						IMPRIMANTE DE BIROU				
Denumire echipament ▶	M210	M410	M510	M610	M710	M611	I3300	I5300	I7100	I7500
Dimensiune maximă etichetă ▶	19 mm	25 mm	38 mm	50 mm	51 mm	50 mm	106 mm	110 mm	110 mm	110 mm

Etichete cu autolaminare	Manșoane termocontractibile	Taguri	Identificarea produselor cu EPREP	Etichete laminare pentru identificare	Protecție de brand	Identificarea mijloacelor fixe

LTHD Corporation S.R.L.

Head Office: Timișoara - ROMÂNIA, 300153, 70 Ardealul Str., lthd@lthd.com, www.lthd.com
 Tel.: +40 256 201273, +40 356 401266, +40 729 009922, Fax: +40 256 490813



L

T

H

D



www.lthd.com



WÜRTH ELEKTRONIK MORE THAN YOU EXPECT

YOU'VE GOT BETTER OPTIONS THAN THAT

Check out our Thermal Management Solutions



Contact us:

eisos-romania@we-online.com

+40 214 144 800

Thermal management is crucial for developing durable and efficient designs. Our gap filling, heat spreading, and hybrid solutions deliver optimal thermal management solutions, ensuring your design achieves maximum durability and efficiency. Paired with our expert services and custom solutions, we provide the perfect fit for your application. Ready to keep it cool?

www.we-online.com/thermalmanagement

#THERMAL

Highlights

- Gap filling, heat spreading and hybrid solutions
- Customized components for optimal fit
- Advisory services from technical experts

