

# Electronica AZI



[www.electronica-azi.ro](http://www.electronica-azi.ro)

[www.international.electronica-azi.ro](http://www.international.electronica-azi.ro)

**Soluții cu două nuclee  
pentru aplicații avansate de  
control al semnalului digital**  
»6

**Serviciile Cloud oferă  
o cale de urmat către  
securitatea embedded**  
»14

**Ghid pentru selectarea  
și utilizarea surselor de  
alimentare IoT și IIoT**  
»10



Peste 9 milioane  
de produse online

**DIGIKEY.RO**

PESTE 9 MILIOANE DE PRODUSE ONLINE | PESTE 1.000 DINTRE CEI MAI IMPORTANȚI FURNIZORI DIN INDUSTRIE

Calculatoare de conversie

Quadcept

Biblioteca de articole

Instrumente de dezvoltare

eewiki

Selector de produse pentru senzori

Scheme-it®

Ultra Librarian®

Notificări privind modificarea produselor

Principalele caracteristici ale produsului

Bloguri

Selector de produse de iluminat

INOVAȚI. VĂ PUTEM AJUTA. **DIGIKEY.RO**

Soluții API

Proiecte de referință

Contul meu Digi-Key

Selector de produse de automatizare și control

Module de instruire pentru produse

Biblioteca video

SnapEDA

Manager BOM

DK IoT Studio™

KiCad

PANDA®

**Digi-Key**  
ELECTRONICS

LIVRARE  
GRATUITĂ

La comenzile peste  
210 lei, 50 de euro  
sau 60 de dolari\*



Cea mai mare gamă de componente electronice din lume, cu posibilitatea de expediere imediată™

\*La toate comenzile sub 210 lei, se va percepe o taxă de livrare de 90 de lei. La toate comenzile sub 50 de euro, se va percepe o taxă de livrare de 20 de euro. La toate comenzile sub 60 de dolari, se va percepe o taxă de livrare de 30 de dolari. Toate comenzile sunt expediate prin FedEx, UPS sau DHL, pentru a fi livrate în 2-4 zile (în funcție de destinația finală). Prețurile sunt exprimate în lei, euro sau dolari americani. Digi-Key este distribuitor autorizat al tuturor furnizorilor săi. Produse noi adăugate în fiecare zi. Digi-Key și Digi-Key Electronics sunt mărci comerciale înregistrate ale Digi-Key Electronics în S.U.A. și în alte țări. © 2020 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, S.U.A.

ECIA MEMBER  
Supporting The Authorized Channel

Țin minte că vorbeam acum câțiva ani despre expoziții virtuale. Ne imaginam cum ar fi acestea și, în special, ne bucuram la gândul că ar putea avea succes, mai ales la noi, din cauza costurilor mult mai mici decât cele ale expozițiilor tradiționale.

Erau argumente pro și contra și, bineînțeles, cel mai important avea legătură cu... lipsa oamenilor. Lipsa întâlnirilor, a cinelor festive, chiar schimbul banal al unei cărți de vizită.

Practic, chiar dacă ne imaginam toate scenariile posibile - majoritatea având legătură cu organizarea expoziției din punct de vedere tehnic și financiar - nu puteam să estimăm care ar fi impactul dat de un eveniment virtual în care toți participanții - expozanți și vizitatori - vor fi mulțumiți să "viziteze" standurile și să schimbe idei aflați în fața monitorului unui calculator. Nu puteam anticipa și chiar să definim această distanțare socială pe care o trăim astăzi cu toții...

La începutul acestei luni, editura noastră trebuia să participe (ca expozant) la două dintre cele mai importante evenimente ale primăverii: **SMTconnect** și **PCIM**. Pentru specialiștii din domeniul producției, specificul primei expoziții este ușor de intuit. Cea de-a doua se referă la un eveniment în care sunt invitați toți cei implicați în proiectarea modulelor de putere, a surselor de alimentare și, în general, toți cei care au de-a face cu aplicațiile de putere.

Dacă veți răsfoi paginile acestei ediții (și vă recomand acest lucru pentru că sunt multe subiecte extrem de interesante!) veți vedea că multe din temele propuse au legătură cu aplicațiile de putere și cu tendințele de dezvoltare ale acestora în cele mai importante domenii ale momentului: IoT, IIoT, Industrie 4.0, (deja se vorbește de Industrie 5.0!), AI și multe altele.

Bineînțeles că ambele expoziții au fost amânate inițial, dar organizatorii au decis până la urmă ca acestea să aibă totuși loc, dar în format digital. Sunt foarte curios! Ambele evenimente vor avea loc în perioada 28 - 30 Iulie 2020. La Nurnberg ☺

Cred că este o idee foarte bună. Cu toate că formatul digital este doar o variantă de "avarie" sunt convins că, privind pe termen lung, organizatorii pot testa potențialul expozițiilor virtuale și nu ar fi exclus ca acestea să mai aibă loc și în viitor, ca o completare a expozițiilor tradiționale, care vor continua cu siguranță, odată ce vom scăpa de acest virus înspăimântător.

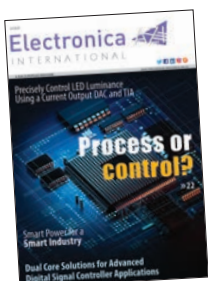
Până la urmă, cred că vom avea de învățat cu toții din această experiență. Va trebui să găsim alternative, iar zona digitală pare să fie răspunsul la multe afaceri, fie prin transformarea sau adaptarea lor, fie prin apariția altora noi, care își vor găsi locul pe măsură ce noi ne vom schimba modul de viață. În ciuda faptului că trăim momente dificile, această perioadă pare să fie una foarte bună pentru inițierea unor strategii de dezvoltare și a unor investiții în domeniul digital. Și noi vom încerca să ne apropiem și mai mult de această zonă.

Revistele noastre în format tipărit vor continua să apară, dar platformele noastre online vor fi regândite și îmbunătățite în așa fel încât funcționalitățile oferite de acestea să acopere toate exigențele cititorilor noștri.

Coperta alăturată este un exemplu de revistă în format digital pe care v-o recomand cu drag!



Gabriel Neagu  
gneagu@electronica-azi.ro



# OUR DELIVERY PROMISE:

## Same day shipping for all orders received by 6pm

### Our services:

- 1.8+ million articles from 500+ renowned manufacturers
- 75,000+ articles in stock in Munich, Germany
- 500,000+ additional articles readily available
- Online Shop: [buerklin.com](http://buerklin.com)
- Industry-focus line cards of well-known and reliable manufacturers
- eProcurement solutions: OCI, API, electronic catalogs, EDI
- Large teams of multilingual inside sales and field sales in Germany
- Sales representatives in Italy, France, United Kingdom, Ireland, Scandinavia, Eastern Europe, Brazil and the Middle East



[www.buerklin.com](http://www.buerklin.com)



65 YEARS  
**Bürklin**  
A WORLD OF ELECTRONICS

- 3 | Editorial
- 6 | Soluții cu două nuclee pentru aplicații avansate de control al semnalului digital
- 8 | Renesas Electronics anunță noi proiecte de referință PMIC pentru dispozitivele FPGA și SoC de la Xilinx
- 9 | Digi-Key – Interviu



10

- 10 | Ghid pentru selectarea și utilizarea surselor de alimentare IoT și IIoT
- 13 | O zi la Digi-Key Tech Support: Stimularea inovației clienților pentru a îmbunătăți lumea în care trăim



14

- 14 | Serviciile Cloud oferă o cale de urmat către securitatea embedded
- 16 | Stabilitate pe toată durata modificărilor
- 20 | Bluetooth 5.1 – Acum cu noua funcție de determinare a direcției, pentru domeniului industrial
- 23 | Kitul Microchip Hello FPGA simplifică dezvoltarea FPGA pentru aplicații AI și de procesare a imaginilor

- 23 | Câștigați o placă de dezvoltare Microchip PIC-IoT WG
- 24 | Definiți cerințele aplicației AI pentru a putea selecta placa de dezvoltare ideală



24

- 26 | Seria de condensatoare hibride ZKU
- 28 | Putere Inteligentă pentru o Industrie Inteligentă
- 32 | Măsurarea rezistenței interne la un alt nivel cu ajutorul noului tester de acumuloare METRACELL BT PRO



34

- 34 | Omul este primul în proiectarea HMI
- 40 | Testat pentru extrem – Rezistență în medii agresive/corozive
- 44 | Felix Electronic Services – Servicii complete de asamblare
- 45 | Expertii Farnell recomandă produse de top pentru a-i ajuta pe clienți să prevină defecțiunile generate de ESD
- 46 | Echipamente EMS
- 47 | Soluții de identificare, etichete, tag-uri.
- 48 | Produse ESD
- 49 | High Quality Die Cut
- 50 | Materiale pentru tehnologia SMT

EDITORIAL

POWER

ANALIZĂ

CONCURS

SISTEME EMBEDDED

CONTROL INDUSTRIAL

ȘIRI

WIRELESS / IoT

**Electronica-AZI**

**Management**

Director General - **Ionela Ganea**  
 Director Editorial - **Gabriel Neagu**  
 Director Economic - **Ioana Paraschiv**  
 Publicitate - **Irina Ganea**  
 Web design - **Eugen Vărzaru**

**Editori Seniori**

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



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 (Flash sau PDF).  
 Prețul unui abonament la revista **ELECTRONICA AZI** în format tipărit este de **100 Lei/an**.  
 Revista **ELECTRONICA AZI** în format digital este disponibilă gratuit la adresa de internet: [www.electronica-azi.ro](http://www.electronica-azi.ro).  
 În acest format pot fi vizualizate toate paginile revistei și descărcate în format PDF.  
**2020 © - Toate drepturile rezervate.**

**Electronica-AZI**

"Electronica Azi" este marcă înregistrată la OSIM - România, înscrisă la poziția: **124259**

ISSN: **1582-3490**

Revistele editurii în format flash pot fi accesate din site-ul revistei [electronica-azi.ro](http://electronica-azi.ro), din pagina noastră pe Facebook, accesând [www.issuu.com](http://www.issuu.com) sau descărcând aplicația Issuu disponibilă pentru Android sau iOS.



**EURO STANDARD PRESS 2000 srl**  
 CUI: RO3998003 Tel.: +40 (0) 31 8059955 office@esp2000.ro office@electronica-azi.ro  
 J03/1371/1993 Tel.: +40 (0) 744 488818 www.esp2000.ro www.electronica-azi.ro



Tipărit de Tipografia Everest





# THE WORLD'S MOST ACCURATE AC LOSS MODEL

**REDEXPERT.** Würth Elektronik's online platform for simple component selection and performance simulation.

- The world's most accurate AC loss model
- Filter settings for over 20 electrical and mechanical parameters
- Inductor simulation and selection for DC/DC converters
- Ability to compare inductance/current and temperature rise/DC current using interactive measurement curves
- Available in seven languages
- Online platform based on measured values
- No login required
- Order free samples directly
- Direct access to product datasheets

**WE are here for you!**

Join our free webinars on  
[www.we-online.com/webinars](http://www.we-online.com/webinars)

# Soluții cu două nuclee pentru aplicații avansate de control al semnalului digital



Markus Wimmer

„Aplicațiile embedded care necesită performanțe ridicate de procesare a semnalelor digitale (DSP) nu numai că solicită o creștere a performanțelor pentru a putea face față creșterii complexității algoritmilor matematici, ci necesită și adăugare de caracteristici de comunicație, siguranță funcțională și management. Această combinație de factori conduce la schimbări în modul în care puterea de procesare este implementată în microcontrolerele de înaltă integrare și controlerele de semnal digital.

Un exemplu reprezentativ este un proiect de sursă de alimentare avansată. Implementările de astăzi nu fac apel doar la un control precis și eficient al conversiei de energie prin algoritmi matematici și control PWM în timp real. Ele necesită, de asemenea, conectivitate pentru a oferi status operațional în timp real și pentru a primi comenzi de la unitatea de management la nivel de sistem utilizând protocoale precum PMBus. Similar, într-un controler de pompă sau ventilator din industria auto, comunicația printr-un protocol precum CAN-FD (*Controller Area Network Flexible Datarate*) este necesară pentru comenzi, monitorizare sistem și raportare date de diagnosticare. O unitate de aer condiționat poate avea cerințe chiar și mai complexe, cu sarcini orientate DSP separate pentru a suporta corecția factorului de putere în sursele sale de alimentare principale, precum și control al motorului în buclă închisă în unități de ventilatoare și pompe.

În principiu, un nucleu CPU de mare viteză, prin secvențiere temporală, rulează mai multe fire de execuție (*thread-uri*) independente, pentru a manipula sarcini de control în timp real cu latență redusă și sarcini de management de rețea și sistem. Cu toate acestea, un nucleu care este proiectat să atingă performanțe atât de mari în orice tehnologie de proces dată poate fi sub nivelul optim în termeni de consum de putere și complexitate. O altă problemă pentru orice aplicație de timp

real rulând pe un singur nucleu este cât de ușor thread-urile și manipulatorul de întreruperi vor respecta termenele de finalizare respective. Ca la orice implementare de partajare a resurselor, un motiv de atenție îl reprezintă durata de timp în care un thread dat va fi blocat de la rulare de către un proces irelevant sau de către un manipulator de întreruperi. Pentru a garanta că un thread va respecta termenul de timp de finalizare în toate condițiile în care thread-urile nu au interdependențe, algoritmi conservativi utilizați pentru a calcula cantitatea de spațiu de trecere (*headroom*) necesară vor solicita păstrarea unei porțiuni relativ semnificative de cicluri de procesare nealocate. Există, de asemenea, aspectul general al comutării frecvente a sarcinilor care trebuie luat în considerare, precum și impactul său asupra procesării. Având un număr mare de evenimente de întreruperi pe un singur nucleu, sarcina generală de gestionare a întreruperilor și sarcinile de comutație asociate pot fi semnificative.

O opțiune este de a genera mai mult headroom pentru a obține performanță prin viteze de ceas mai mari. În practică, poate avea mai mult sens divizarea aplicației pe mai mult decât un nucleu de procesor. Pentru orice aplicație multisarcină (*multitasking*), care nu este dependentă de trecerea unei singure linii de execuție (*single thread*), utilizarea paralelismului conduce adesea la o eficiență energetică mai ridicată, un determinism mai mare

și o dezvoltare mai ușoară. Implementarea cu două nuclee poate partaja mai eficient sarcina de lucru a unui sistem multisarcină. Aceasta poate, de asemenea, conduce la a fi capabilă să utilizeze frecvențe de ceas de nucleu mai mici, ceea ce poate fi o mai bună potrivire pentru memoriile flash, reducând sau eliminând numărul de stări de așteptare (*stall cycles*) pe durata cărora procesorul trebuie să aștepte instrucțiuni sau date pentru a reveni de la o solicitare de preluare.

În unele aplicații, natura apropiată a sarcinilor care manipulează surse de date înrudite este favorabilă unei singure secvențe pipeline (*Pipeline este o tehnică de creștere a numărului de instrucțiuni ce pot fi executate într-o unitate de timp, fără a ridica viteza ceasului*). Dar atunci când se execută funcții diferite în aplicații embedded de înaltă performanță, utilizarea mai multor nuclee are sens, deoarece diferitele funcții nu sunt cuplate între ele.

De exemplu, într-o sursă de alimentare, în care bucla de control închisă este implementată în firmware, performanța este predominant determinată de timpul necesar pentru conversia unui eșantion analogic în digital, calcularea unui nou factor de umplere din această informație și apoi actualizarea PWM. Cu un controler multi-nucleu, este posibilă asigurarea că această funcție critică de timp de întârziere nu este împiedicată de alte activități de sistem prin rularea sa pe un alt nucleu

care nu are alte sarcini prioritare de îndeplinit. În paralel cu calculele buclei de control critice din punct de vedere temporal, un alt nucleu CPU poate fi însă însărcinat cu alte responsabilități precum comunicație PMBus și funcție de monitorizare sistem. Similar, într-o aplicație de control al motorului, împărțirea procesării buclei de control și a pachetului de interfață CAN pe diferite nuclee asigură o comutație sigură și precisă pentru motor.

Există și un alt avantaj al împărțirii procesului în termeni de timp de dezvoltare a proiectului. Cu toate acestea, este important ca cele două nuclee să fie omogene pentru a putea beneficia de acest avantaj. O opțiune tradițională pentru multiprocesare era de a diviza sarcina de lucru în acord cu tipul procesului. Programul de procesare a semnalului ar trebui să ruleze pe o linie optimizată pentru opțiuni de acumulare multiplă, dar cu puțină abilitate de a rula eficient programul de control în vreme ce un procesor de uz general are grijă de rutinele cu numeroase ramificații. În practică, în numeroase aplicații de timp real, aceasta este o arhitectură cu care se lucrează dificil. Operațiile de procesare a semnalului depind adesea de condiții externe, care se pot schimba rapid. Comunicațiile de inter-procesare, care au nevoie să își sincronizeze stările pe diferite nuclee

pot fi complicat de implementat deoarece impun cerințe de timpi de sincronizare mai mici decât mesajele utilizate pentru a lega comenzile și actualizările de stare la o interfață de rețea.

Arhitecturi unificate de controler de semnal digital, precum dsPIC33 de la Microchip rezolvă problemele de sincronizare prin aducerea celor două comportamente de execuție împreună, într-o singură arhitectură. Pe o asemenea linie se pot desfășura cu mare viteză operații matriciale și de acumulare multiplă, dar se oferă și capabilitate de ramificare rapidă și răspuns rapid la întreruperi, astfel încât parametrii și algoritmii se pot adapta "din zbor" la schimbarea condițiilor. Acest lucru simplifică implementarea software de algoritmi complecși de procesare de semnal. Totuși, presiunea pe timpii de proiectare, înseamnă că trebuie să se facă față unor provocări legate de integrare de program, indiferent de arhitectura aleasă. În numeroase aplicații, combinația între comunicație și funcționalitatea de control este adesea împărțită între echipele de dezvoltare, fiecare dintre acestea fiind specializată în zona sa. O problemă cheie a integrării programului de la două sau mai multe echipe este de a determina cum vor opera între ele programarea și prioritizarea sarcinilor. Se pare că decizii mici, precum prioritatea unei sarcini individuale pot avea un

impact major asupra aplicației de timp real. O asemenea (mică) decizie va putea însemna că sarcini vitale vor fi blocate în a avea acces la procesor pentru perioade mai lungi decât este dorit pentru bune performanțe. Având seturile de sarcini distribuite pe două procesoare, inginerii cu cele mai multe cunoștințe despre prioritățile relative ale thread-urilor pe care le folosește aplicația, sunt responsabili de stabilirea priorităților respective. Împărțirea procesării permite, de asemenea, gestionarea și alocarea mai ușoară a memoriei de date și siguranța că setul de instrucțiuni **makefiles** și setările **linker**-ului pe care le-au creat și depanat în timpul proiectului rămân pe loc în pachetul software final. Acest lucru reduce suprasarcina echipei de integrare software și reduce durata până la lansarea pe piață a produsului.

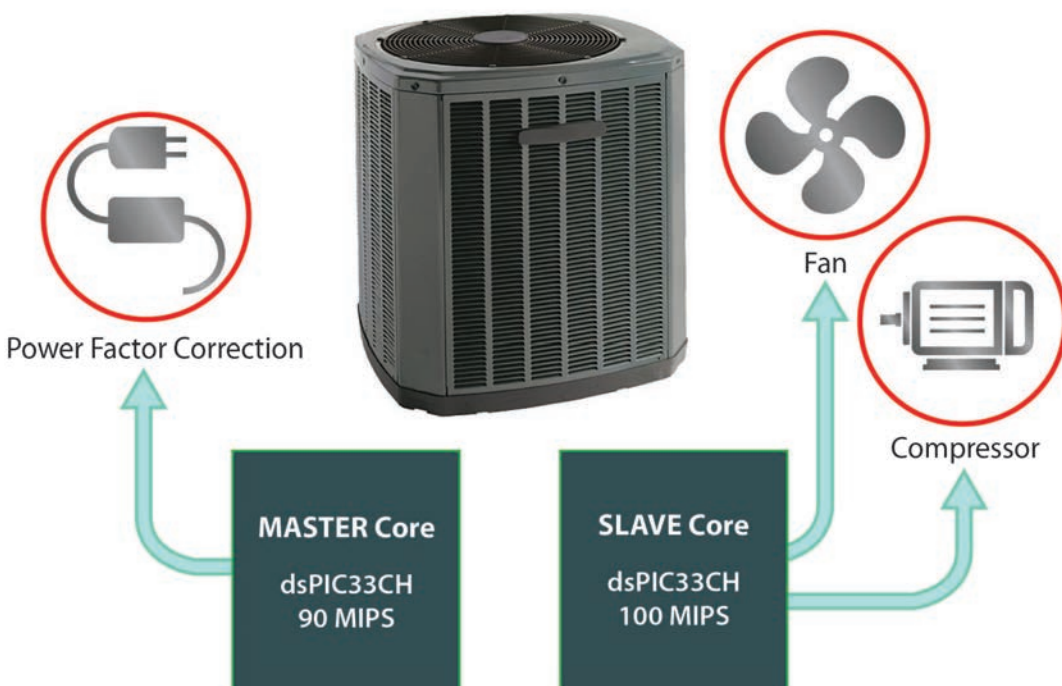
Cu toate că împărțirea procesării ajută deja la optimizarea efortului de dezvoltare și fluxului de procesare, Microchip continuă să aducă îmbunătățiri structurale pentru creșterea performanțelor. Un exemplu în cazul **dsPIC33CH** cu nucleu dublu este implementarea unui număr crescut de regiștri selectați în funcție de context, cu scopul de a îmbunătăți răspunsul la întreruperi. În noul nucleu dsPIC33CH sunt, de asemenea, implementate instrucțiuni suplimentare pentru a crește performanța DSP. Fiind un controler de semnal digital (DSC), dsPIC33CH include un număr de periferice avansate, cu scopul de a reduce costul și dimensiunea sistemului. Acestea includ convertoare de mare viteză ADC și DAC cu generare de formă de undă, comparatoare analogice, amplificatoare analogice cu câștig programabil și generatoare PWM de înaltă rezoluție (până la 250ps). Funcțiile avansate, precum mai multe periferice inteligente și un periferic generator trigger ajută la reducerea numărului de întreruperi la nivelul nucleului într-o aplicație de sursă de tensiune sau de control al motorului. De exemplu, UART-urile oferă suport hardware pentru LIN/J2602, IrDA®, DMX și extensii pentru protocol smart card, cu scopul de a reduce încărcarea pe software. În mod asemănător, perifericele CAN-FD includ un procesor al fluxului de biți și retransmitere automată programabilă pentru a le permite să ruleze cu mai multă autonomie față de nucleul CPU.

Fiind proiectat pentru a răspunde cerințelor de dezvoltare ale echipelor de ingineri de astăzi, dsPIC33CH de la Microchip este optimizat pentru aplicații de control embedded din lumea reală, cu performanțe ridicate și timpi critici. Arhitectura vine în sprijinul clienților care solicită "proiectare separată, integrare fără probleme". Rezultatul este o arhitectură care crește performanța, în vreme ce reduce durata de lansare pe piață a produsului, dimensiunea sistemului și costul.

DESPRE AUTOR:

**Markus Wimmer**, este Business Development Manager, Departamentul MCU 16-biți la Microchip.

MICROCHIP TECHNOLOGY  
www.microchip.com



	Nucleu Slave	Nucleu Master
<b>Putere digitală</b>	Închide bucle de control în firmware prin rularea de algoritmi de compensare a întârzierilor critice	Rulează pachetul PMBus și funcții la nivel de sistem
<b>Control motor</b>	Oferă controlul vitezei și cuplului prin executarea de algoritmi de control sensibili din punct de vedere al timpului	Rulează rutine de siguranță funcțională, protocol CAN-FD și alte funcții la nivel de sistem
<b>Înaltă performanță integrată</b>	Accelerează funcțiile matematice intensive, precum filtrare DSP sau intrări senzoriale	Facilitează siguranța în funcționare și toleranța la erori pentru aplicații critice din punct de vedere al siguranței

## Noua generație de circuite SIMO PMIC de la Maxim reduce dimensiunea soluției și crește durata de viață a bateriei

Proiectanții de dispozitive de consum compacte pot acum să reducă dimensiunea soluției la jumătate și să prelungească durata de viață a bateriei cu 20 de procente cu ajutorul circuitului de management a puterii **PMIC (Power Management IC) MAX77654 SIMO (Single Inductor, Multiple Output)** de la Maxim Integrated Products, Inc. Noua generație de produse SIMO PMIC oferă 3 ieșiri cu un singur inductor cu o eficiență de 91%, aceasta fiind cu 16% mai mare decât cea oferită de sistemele tradiționale cu 4 cipuri. Datorită dimensiunilor reduse semnificativ, proiectanții pot să includă mai multe funcționalități în aplicațiile lor, precum dispozitivele purtabile (brățări sau căști) și în alte dispozitive de consum compacte, în comparație cu utilizarea soluțiilor tradiționale de alimentare. MAX77654 face parte din portofoliul robust de produse SIMIC PMIC de la Maxim.



SIMX PMIC MAX77654 abordează provocările date de limitările de spațiu, înlocuind trei convertoare buck-boost și 3 inductoare cu un singur convertor și un singur inductor. De asemenea, acesta înlocuiește două circuite **LDO (low-dropout)**/comutatoare de sarcină, un încărcător de baterie și componente pasive suplimentare, rezultând o soluție cu 50% mai mică. MAX77654 îmbunătățește experiența utilizatorului final datorită prelungirii duratei de viață a bateriei cu 20% mai mult și eficienței de 91%. Oferind un curent de shutdown mai mic de 500nA și un curent redus de alimentare de 6μA cu 5 regulatoare în funcționare, proiectanții pot adăuga mai multe funcții la dispozitivele lor cu consum ultra-reduc de putere.

**MAXIM INTEGRATED** | [www.maximintegrated.com](http://www.maximintegrated.com)

## În căutarea inovației: Murata lansează site-ul web 'Open Innovation'

Murata a anunțat lansarea site-ului său Open Innovation pentru a crea relații de colaborare cu start-up-urile în vederea dezvoltării de soluții în diverse piețe, precum mobilitate, energie, asistență medicală și wireless. Dedicat companiilor nou înființate și universităților, site-ul web oferă posibilitatea de a explora planurile de acces la piață, bazându-se atât pe capacitățile extinse de cercetare și dezvoltare ale Murata, cât și pe capacitățile companiei de suport în ceea ce privește producția și resursele financiare. Murata are o istorie îndelungată și glorioasă privind parteneriatele cu clienții, universitățile și

partenerii strategici pentru dezvoltarea de noi tehnologii și accelerarea generării veniturilor. Pentru a demonstra această propunere de valoare, site-ul web include studii de caz care prezintă colaborările de succes ale companiei și oferă o imagine de ansamblu a sprijinului pe care o organizație start-up îl poate primi prin parteneriatul cu Murata. Noilor parteneri li se vor oferi resurse valoroase, precum asistență în cercetare și dezvoltare, canale către piață, capacități de mare producție, sprijin financiar și acces la piață pentru a

extrage potențialul maxim din inovațiile lor.

Mai multe informații: <https://solution.murata.com/en-global/collaboration>

**MURATA** | [www.murata.com](http://www.murata.com)



## Renesas Electronics anunță noi proiecte de referință PMIC pentru dispozitivele FPGA și SoC de la Xilinx

Renesas Electronics a anunțat trei proiecte de referință Power Management IC (PMIC) ușor de utilizat pentru generarea de linii multiple de alimentare a sistemelor Xilinx Artix-7 FPGA, Spartan-7 FPGA și Zynq-7000 SoCs, cu și fără memorie DDR.



Modelele de referință grăbesc dezvoltarea surselor de putere pentru o varietate de aplicații industriale și de calcul, incluzând controlul motorului, sisteme inteligente de tip viziune mașină, controlere logice programabile (PLC), gateway-uri și electrocasnice, echipamente portabile medicale și wireless.

Proiectele de referință PMIC de înaltă eficiență de la Renesas oferă soluții la cheie ușor de utilizat, care permit unui singur proiect să suporte diferite grade de viteză Xilinx și tipuri de memorie DDR: DDR3, DDR3L, DDR4, LPDDR2 și LPDDR3. Acestea se bazează pe dispozitivele PMIC ISL91211AIK cu patru faze și cu trei ieșiri și ISL91211BIK cu patru ieșiri. Ambele circuite PMIC pot furniza un curent total de ieșire de până la 20A și dispun de scalare dinamică independentă a tensiunii. Buclele lor de control sunt reglate pentru a sprijini în mod optim profilurile de încărcare ale dispozitivelor FPGA Xilinx. Acestea gestionează secvențierea alimentării și opririi liniilor interne, fără a necesita controlere externe de secvențiere. Aplicarea unei frecvențe de comutație de 2 MHz și a unui răspuns rapid la fluctuațiile de sarcină permite fiecărei plăci PMIC să utilizeze un inductor mic și condensatoare de ieșire de 22μF pentru a reduce dimensiunea soluției. PMIC-urile sunt disponibile în capsule BGA de 4.7 mm × 6.3 mm, cu 35-bile și cu un pas de 0.8 mm.

**ISL91211A-BIK-REFZ** - pentru Artix-7 folosește circuitele PMIC multifază ISL91211AIK și ISL91211BIK, un convertor sincron coborât (buck) DC/DC ISL80030 de 3A și referința de tensiune ISL21010DFH312.

**ISL91211BIK-REFZ** - pentru Spartan-7 folosește circuitul PMIC multifază ISL91211BIK și convertorul sincron buck DC/DC ISL80030 de 3A.

**ISL91211AIK-REFZ** - pentru Zynq-7000 utilizează circuitul PMIC multifază ISIC91211AIK, un regulator buck ISL9123 cu un curent de liniște (Iq) mic și două convertoare buck sincrone DC/DC ISL80030 (curent de ieșire de 3A).

**RENEAS ELECTRONICS CORPORATION** | [www.renesas.com](http://www.renesas.com)



## Digi-Key – Interviu

Multă lume a auzit de compania americană Digi-Key. De asemenea, redacția revistei noastre promovează o serie de instrumente “de lucru” oferite de distribuitorul american – extrem de utile clienților, indiferent de dimensiunea afacerilor lor.

Cu toate acestea, zilele trecute am avut prilejul să stăm de vorbă cu domnul Arkadiusz Rataj, Director Vânzări Digi-Key - Europa Centrală și de Est și Turcia – pentru a afla, pe scurt, cum vine în sprijinul clienților unul dintre cei mai mari distribuitori de componente electronice din lume.

*În primul rând, domnule Rataj, o întrebare simplă: de ce Digi-Key?*

Punându-mi această întrebare îmi vin în minte trei cuvinte principale – disponibilitate, fiabilitate, service. **DISPONIBILITATE** deoarece avem cel mai cuprinzător stoc de componente din industrie, cea mai mare parte fiind disponibilă pentru expediere imediată. **FIABILITATE**, deoarece chiar și în condițiile actuale ale pieței generată de pandemia COVID-19, rămânem deschiși și livrăm pachetele în Europa în cele mai multe dintre cazuri, în maxim 48 de ore. **SERVICE**, pentru că dacă lucrurile se complică, există în permanență un operator uman de “partea cealaltă a liniei”, care vine în sprijinul clienților. Pe deasupra, vine relația pe care am putut să o construim cu clienții noștri și care s-a extins pentru a-i susține să-și dezvolte produsele sau să fim alături de ei la începutul procesului de producție, devenind astfel umărul lor de nădejde pe care se pot baza în timpul producției prin livrarea de produse în volume mai mari, precum și prin alte activități asociate (lanț de aprovizionare, consolidarea mai multor expedieri etc.).

*Cum poate Digi-Key să acopere teritorii atât de mari (mă refer în primul rând la Europa) cu o singură persoană? Distribuitorii români, de exemplu, au (cel puțin) unul sau mai mulți angajați implicați în această activitate.*

Modelul Digi-Key este puternic concentrat pe “implicare digitală” în privința colaborării cu clienții săi, având – într-o singură locație – cel mai mare inventar disponibil pentru livrare imediată. Aceasta se traduce prin eficiență operațională pentru client fiind în același timp un model extrem de scalabil pentru a servi inginerii de proiectare oriunde în lume.

Referitor la această întrebare, în modelele tradiționale de distribuție clienții sunt vizitați de ingineri de aplicație care pot ajuta în faza de proiectare. Totuși, în zilele noastre, cea mai mare parte a cunoștințelor este deja online (date tehnice, videoclipuri, tutoriale) și, în plus, viteza de execuție este mult mai rapidă, așadar, o altă vizită a unui inginer de aplicații de la un alt distribuitor nu ar mai avea sens. Desigur, păstrarea relației este importantă și apreciem foarte mult acest lucru, dar utilizarea modelului curent – on-line – pare destul de eficient pentru realitatea de azi.

*Categoric, pandemia generată de noul coronavirus a afectat afacerile peste tot în lume.*

*Ce măsuri ați luat în aceste circumstanțe?*

În primul rând, am luat măsuri proactive pentru a minimiza impactul, restricționând călătoriile și mutând o mare parte din angajați să lucreze de acasă pentru a reduce mult interacțiunea fizică accidentală. Acest lucru a început în Asia și Europa, dar a venit și rândul echipelor noastre din America de Nord să urmeze același scenariu și l-am implementat rapid! Afacerea noastră este indispensabilă, așa cum este și colaborarea cu clienții noștri, care dezvoltă soluții tehnologice și, din această cauză, ne-am concentrat pe luarea de măsuri de siguranță în cadrul activităților noastre. Am limitat rapid traficul neesențial în companie. Am implementat proceduri sanitare agresive, precum obligativitatea purtării mănușilor, măștilor, echipamentelor de protecție, utilizarea sprayurilor dezinfectante pentru mâini, am impus curățenia din oră în oră la locul de muncă, distanțarea socială, am creat un tunel de igienizare UV pentru toate trecerile între departamentele noastre, am utilizat generatoare de ozon pentru dezinfectarea aerului și am suplimentat echipele de servicii de curățenie între schimburi. Pe de altă parte, am alocat o parte din inginerii noștri de aplicații pentru a ajuta clienții cheie să dezvolte produse extrem de necesare astăzi. De exemplu, am asistat Universitatea din Minnesota în proiectarea de componente esențiale pentru a micșora costul ventilatoarelor medicale dezvoltate de aceștia, obținând în acest scop aprobarea FDA (*n.trad. Food and Drug Administration*). Avem și în Europa numeroși clienți care și-au îndreptat atenția asupra activităților de producție în domeniul ventilatoarelor medicale sau altor aparate/sisteme de respirație, companii importante, precum McLaren, Sanmina, Cogent, Custom Interconnect etc.

În concluzie, conceptul impus de noi, de a avea niveluri mult mai mari de stocare a fost benefic clienților noștri în această perioadă. Astfel, am fost în măsură să livrăm produsele rapid în această perioadă critică.

*Mulțumim și promitem cititorilor noștri că vom continua discuția cu dumneavoastră cât mai curând posibil!*

### Arkadiusz Rataj

Director Vânzări  
Digi-Key

- Europa Centrală
- Europa de Est
- Turcia



# Ghid pentru selectarea și utilizarea surselor de alimentare IoT și IIoT



“ Oricât de variate ar fi dispozitivele proiectate pentru IoT (Internet of Things) și IIoT (Industrial Internet of Things), toate necesită o sursă primară de alimentare pentru introducerea, procesarea și transmiterea datelor. Totuși, natura diversă a funcțiilor și a mediilor în care operează dispozitivele IoT a dus la o varietate mare de surse primare de alimentare (de la linii electrice de alimentare până la baterii și celule solare). În plus, gama extinsă de funcții și moduri de operare, cum ar fi “always on” (mereu activ) pentru utilizare continuă și “standby” (în așteptare) pentru un răspuns rapid la stimulul de intrare, necesită o selecție atentă a surselor interne de alimentare. Obiectivul este de a maximiza randamentul, de a menține gabaritul cât mai mic și de a crește densitatea de putere pentru aplicație, fără compromiterea performanțelor sau utilizarea unui management termic suplimentar, cea din urmă putând crește dimensiunea, greutatea și costul. Un alt criteriu este siguranța și protecția utilizatorului, care nu poate fi compromisă. Acest articol analizează diverse tipuri de surse de alimentare utilizate pe dispozitivele IoT și prezintă câteva exemple de la RECOM Power, care sunt create pentru a satisface aceste cerințe.



Rich Miron

### SURSE DE ALIMENTARE BAZATE PE LINII DE PUTERE

Dispozitivele IoT sau IloT cu linii de alimentare au mai puține restricții de putere decât dispozitivele portabile. Puterea energetică a liniei asigură, în general, tensiuni fixe de intrare cu niveluri de curent adecvate. Alte surse de energie, cum ar fi celulele solare, pot avea variații mari ale tensiunii și ale intensității curentului, în funcție de iluminarea lor și de gradul de stabilizare a tensiunii. Dispozitivele IoT sau IloT trebuie să aibă cerințe flexibile la alimentare pentru a gestiona posibilele variații ale puterii de intrare.

Producătorul de surse de alimentare, RECOM Power, a proiectat o familie de surse de alimentare ultra-compacte, complet încapsulate, de 5 wați – modulele AC/DC din seria RAC05-K – pentru a satisface cerințele flexibile ale tensiunii de intrare ale aplicațiilor IoT sau IloT.



Figura 1

Modulul de alimentare RECOM RAC05-05SK oferă o putere de 5 wați într-o capsulă de 1" x 1" x 0.65" realizând o densitate de putere volumetrică de 7.7 wați per inch<sup>3</sup>.

(Sursă imagine: RECOM Power)

Seria RAC05-K de module de alimentare funcționează cu o tensiune de intrare variabilă, de la 85 până la 264VAC (cu frecvența de la 47 până la 63 Hz) sau de la 120 până la 370VDC. Gama, aproape universală, a tensiunii de intrare le face potrivite pentru utilizare la nivel mondial, în mediul casnic sau industrial. Acest lucru este consolidat suplimentar și de gama de temperaturi de operare a respectivelor surse de alimentare: seria RAC05-K este evaluată pentru a dezvolta o putere maximă la temperaturi de la -25°C la +50°C și o putere mai redusă în intervalul cuprins între +50°C și +70°C.

Modelele individuale ale acestei serii au o tensiune de ieșire fixă de 3.3, 5, 12, 15 sau 24 de volți. RAC05-05SK de 5 volți are o amprentă de 1 inch<sup>2</sup> (25.4 mm x 25.4 mm) și o înălțime de 0.65 inch (16.5 mm). Ținând cont de puterea de ieșire de 5 wați, acest modul de alimentare are o densitate de putere considerabilă de 7.7 wați per inch<sup>3</sup> (Figura 1).

Aceste surse au un randament energetic mai mare de 80% și un consum în regim fără sarcină de numai 75 miliwați (mW). Această combinație le face potrivite pentru dispozitivele IoT/IloT de tipul "always on" unde randamentul ridicat și pierderea

redușă de energie internă ajută la menținerea dispozitivelor la o temperatură scăzută.

Din punct de vedere al protecțiilor oferite, seria RAC05-K include siguranță integrată, protecție la supratensiune și scurtcircuit. Seria este conformă cu standardele de siguranță IEC60950-1 și UL62368-1, respectând și limitele EMC Clasa B EN55032, fără componente externe.

Un interval mare al tensiunii de intrare, dimensiunile reduse, atenția acordată siguranței și protecției utilizatorului și o gamă largă de temperaturi de funcționare, se combină pentru a face aceste surse ideale pentru multe aplicații IoT sau IloT cu alimentare de la rețeaua electrică.

### SURSE INDUSTRIALE ROBUSTE

Mediile industriale necesită adesea surse speciale de putere datorită condițiilor de mediu în care aceste dispozitive trebuie să funcționeze. O astfel de familie de dispozitive de alimentare este seria RECOM R1SX de convertoare DC/DC, care au un interval al temperaturii de operare de la -40° la +100°C, fără pierdere de putere. Acest interval de temperatură va fi necesar pentru a rula în siguranță în majoritatea condițiilor industriale. Un exemplu de dispozitiv din această serie este R1SX-3.305-R, un convertor DC/DC ridicător de tensiune de 1 watt, care acceptă o intrare de 3.3 volți, dezvoltând o ieșire de 5 volți.

Într-un număr mare de dispozitive. Printre caracteristicile cheie ale unor astfel de dispozitive se numără abilitatea de a pune sursele de putere într-o stare de repaus sau de așteptare, atunci când este nevoie, un randament energetic ridicat și o gamă largă a tensiunii de intrare pentru a compensa scăderea tensiunii bateriei atunci când se apropie de sfârșitul duratei de viață.

Un exemplu de convertor DC/DC cu specificații care corespund cerințelor dispozitivelor IoT portabile este seria RECOM R-78S. În cadrul acestei familii, circuitul R-78S3.3-0.1 este proiectat pentru a produce 3.3 volți de la o baterie AA de 1.5 volți. De asemenea, seria include și dispozitive care au o tensiune de ieșire de 1.8, 3.3 și 3.6 volți, proiectate să alimenteze o mare varietate de microprocesoare și controlere de la baterii cu o singură celulă. Toate dispozitivele operează într-un interval al tensiunii de intrare de la 3.15 volți până la 0.65 volți, ceea ce permite utilizarea până la ultimul mW de putere din baterie. Acest convertor de putere are un randament tipic ridicat, de 93%, reducând la minimum pierderile de energie. Poate fi utilizat în modul de așteptare (standby), unde consumă doar 7 microamperi (μA). Combinând randamentul energetic ridicat, modul de așteptare și o gamă vastă a tensiunii de intrare, acest convertor de putere este ideal pentru dispozitivele IoT wireless portabile (Figura 3).

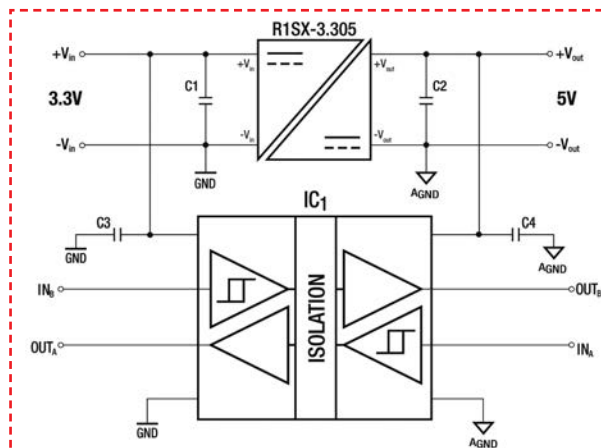


Figura 2

Menținerea izolării într-o interfață de date necesită nu numai un izolator digital, ci și surse de putere izolate. Acest circuit folosește 3.3 volți pe partea primară a izolatorului și 5 volți pe secundar pentru a realiza o modificare a nivelului logic, menținând totodată o izolare galvanică.

(Sursă imagine: RECOM Power)

De asemenea, aceste convertoare sunt izolate DC la 1 kilovolt (kV)/secundă, cu o opțiune disponibilă de 3kV/secundă. Izolarea este importantă în mediul industrial, unde buclele de împământare și zgomotul electric sunt foarte frecvente. Având intrarea și ieșirea izolate, dispozitivul ajută la înlăturarea acestor bucle de împământare și la minimizarea propagării zgomotului. Convertorul DC/DC R1SX-3.3-5 poate fi folosit în alimentarea interfețelor izolate de date cu modificarea nivelului tensiunii logice (Figura 2).

### SURSE DE ALIMENTARE DC/DC PENTRU DISPOZITIVE PORTABILE

Dispozitivele IoT sau IloT portabile, alimentate de la baterii, necesită dimensiuni mici și pierderi mici de putere. Obiectivul este de a prelungi durata de viață a bateriei cât mai mult posibil pentru a reduce timpul de oprire neașteptat, precum și munca necesară pentru înlocuirea bateriilor

Seria R-78S dispune, de asemenea, de o gamă extinsă a temperaturii de operare, de la -40° la 100°C, utilă pentru un dispozitiv portabil, care poate fi lăsat într-un vehicul în condiții meteorologice extreme.

Exemplul din figura 3 prezintă utilizarea modului de așteptare (standby) sau repaus (sleep), timp în care sistemul consumă doar 20 de microwați (μW). Când se află în acest mod, tensiunea condensatorului scade în timp, așa cum arată traseul albastru, de la valoarea sa complet încărcată de 3.3 volți până când atinge un prag stabilit de rezistențele R1 și R2, moment în care microprocesorul trimite convertorului un semnal de activare. Sistemul consumă doar 200 μA atunci când convertorul operează în regim activ, timp în care condensatorul este reîncărcat pentru următorul ciclu. Consumul de putere va fi proporțional cu factorul de umplere pentru modul activ/repaus.

Capabilitatea convertoarelor RECOM R-78S de a utiliza tensiuni de intrare reduse este o caracteristică importantă pentru aplicațiile IoT sau IIoT de recuperare a energiei. De exemplu, convertoarele pot fi utilizate pentru a ridica ieșirea unei surse de joasă tensiune, cum ar fi celule solare sau generatoare termoelectrice (TEG - thermo-electric generator), pentru a încărca o celulă reîncărcabilă de 3.3 volți (figura 4). Tensiunea de ieșire mai mare (3.6 volți față de 3.3 volți) este necesară pentru a încărca celula prin diodă. Dioda împiedică bateria complet încărcată să comande ieșirea convertorului. Aceste convertoare sunt, de asemenea, protejate la scurtcircuit și la supraîncălzire pentru a menține o funcționare sigură.

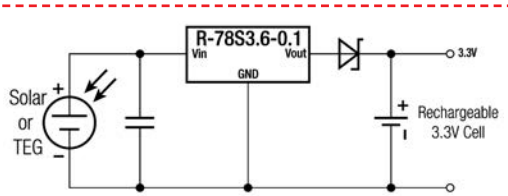


Figura 4

Diagrama prezintă utilizarea R-78S3.6-0.1 drept convertor ridicător de tensiune, preluând o intrare de joasă tensiune dintr-o celulă solară sau TEG pe care o ridică la 3.6 volți pentru a încărca o celulă reîncărcabilă de 3.3 volți printr-o diodă. Încărcarea poate începe cu tensiuni de intrare de până la 0.65 volți.

(Sursă imagine: RECOM Power)

**PROIECTE DE REFERINȚĂ ȘI PLĂCI DE EVALUARE CARE UTILIZEAZĂ R-78S3.3-0.1**

Proiectele de referință sunt utile pentru a determina dacă o componentă satisface nevoile de proiectare. În cazul convertoarelor DC/DC din seria R-78S, acestea oferă un instrument la îndemână pentru evaluarea dispozitivului (Figura 5). Proiectul de referință RECOM **R-REF02-78S** este disponibil sub forma unei plăci de circuit imprimat populată cu conectori simpli de 0.100 inch și găuri de montare pentru încorporarea ușoară în prototipurile de evaluare. Pe placă este prezent un pin de activare pentru convertor în vederea evaluării modului "sleep" al convertorului. Pentru testarea mai riguroasă a dispozitivului, RECOM oferă, de asemenea, o placă de evaluare, **R-78S3.3-0.1-EVM-1**, care are mai multe noduri de testare conectate la pinii de pe placă, spre deosebire de proiectul de referință (Figura 6). Placa de evaluare include toate elementele proiectului de referință și crește accesul la conexiunile de intrare și ieșire ale convertorului. Jumperii și pinii suplimentari sunt destinați să permită efectuarea de diverse măsurători și determinarea parametrilor dispozitivului. Un port USB este inclus pentru a permite alimentarea circuitelor off-board de demonstrație.

**CONCLUZIE**

Alimentarea pentru aplicațiile IoT și IIoT poate fi realizată într-o varietate de moduri, precum alimentarea de la rețea, de la baterii sau prin dispozitive de recuperare a energiei.

**Power-Save Application**

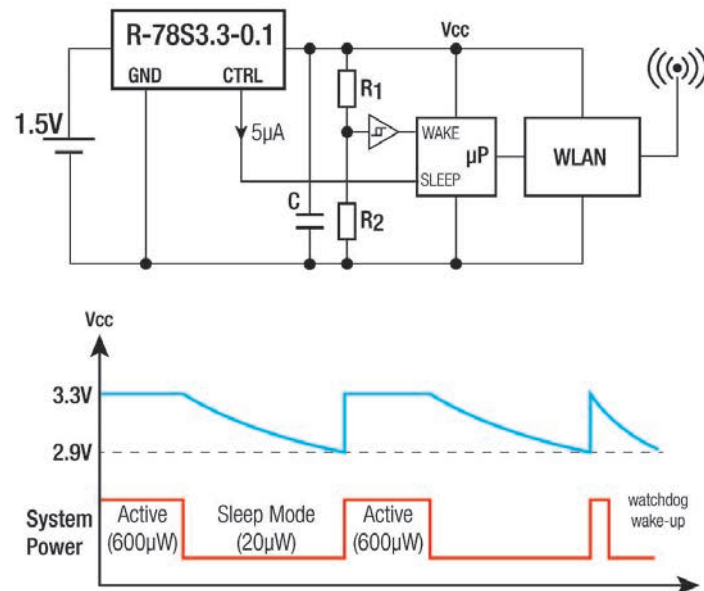


Figura 3



Un exemplu care ilustrează modul de așteptare (standby), prin închiderea ieșirii convertorului, pentru a prelungi durata de viață a bateriei într-o aplicație wireless. O celulă AA de 2100 miliamperi oră (mAh) poate furniza 7μA timp de câteva decenii.

(Sursă imagine: RECOM Power, modificat de Art Pini)

Figura 5

Proiectul de referință pentru seria RECOM R-78S de convertoare DC/DC prezintă dimensiunile mici ale dispozitivului în comparație cu o baterie standard cu celule AA. Acest proiect de referință al circuitului poate fi încorporat în prototipuri.

(Sursă imagine: RECOM Power, modificat de Art Pini)

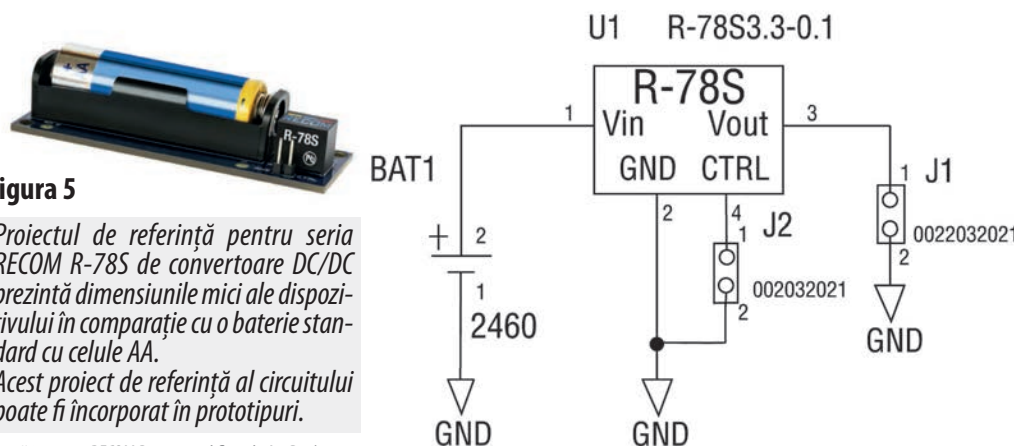
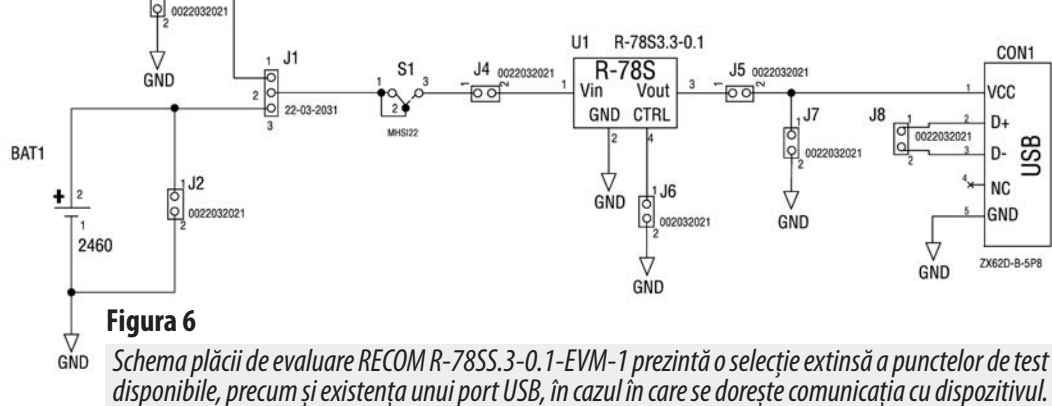


Figura 6



Schema plăcii de evaluare RECOM R-78S3.3-0.1-EVM-1 prezintă o selecție extinsă a punctelor de test disponibile, precum și existența unui port USB, în cazul în care se dorește comunicația cu dispozitivul.

Aplicația va determina într-o anumită măsură cerințele sursei de putere. Proiectanții au nevoie de dispozitive de alimentare versatile pentru a se asigura că proiectele pot face față gamei largi de scenarii operaționale. Datorită intervalului extins al tensiunii de intrare, randamentului energetic ridicat, dimensiunilor mici și a modurilor de economisire a energiei,

dispozitivele de conversie a puterii de la RECOM, prezentate mai sus, reprezintă candidați ideali în alegerea unei surse de alimentare pentru produsele IoT și IIoT.

**DIGI-KEY ELECTRONICS**  
www.digikey.com



# O zi la Digi-Key Tech Support: Stimularea inovației clienților pentru a îmbunătăți lumea în care trăim

Autori: **Randall Restle**, Vice Președinte – Aplicații inginerie  
**Jason Starren**, Manager Senior – Aplicații inginerie  
**Digi-Key Electronics**

În cadrul departamentului nostru de la Digi-Key – **Tech Support** – zilele noastre sunt ocupate întotdeauna pentru a servi oamenii răspunzând la întrebări, oferind sfaturi și confirmând comenzile. Oferim suport tehnic tuturor clienților noștri prin intermediul a patru canale de comunicație: **forumuri online, mesaje (chat)** cu clienții, **e-mail și apelurile telefonice**.

În general, cea mai populară formă de suport tehnic este **'Digi-Key TechForum'** – unde sprijinim mai mult decât dublul numărului de persoane în comparație cu celelalte canale combinate. De fiecare dată când un client postează o întrebare în TechForum, primul nostru tehnician disponibil răspunde imediat. Desigur, mulți clienți sunt capabili să răspundă la întrebările postate de alții, fapt care ne bucură foarte mult.

Pe lângă operarea acestor patru canale de suport tehnic, echipa noastră scrie în mod regulat bloguri, articole și alte materiale cu un conținut tehnic bogat pentru secțiunea **eeWiki** din pagina noastră de internet și pentru site-ul nostru dedicat celor care vor să dezvolte un produs plecând de la o idee – **Maker.io**. Scopul nostru este să rezolvăm problemele clienților noștri într-un mod proactiv, chiar înainte ca aceștia să știe că le au. Examinarea atentă a acestor canale diferite de suport tehnologic online ne permite să facem acest lucru. Cercetăm în mod regulat toate arhivele noastre pentru a găsi informații referitoare la tendințele din domeniu, ce tipuri de produse utilizează oamenii, despre ce tipuri de produse sunt interesați aceștia să afle mai multe detalii etc., pentru a da prioritate informațiilor de care clienții noștri au nevoie cel mai mult.

Cu siguranță că nu toată lumea realizează cât de mult timp este alocat de echipa noastră de suport tehnic pentru a oferi sfaturi clienților.

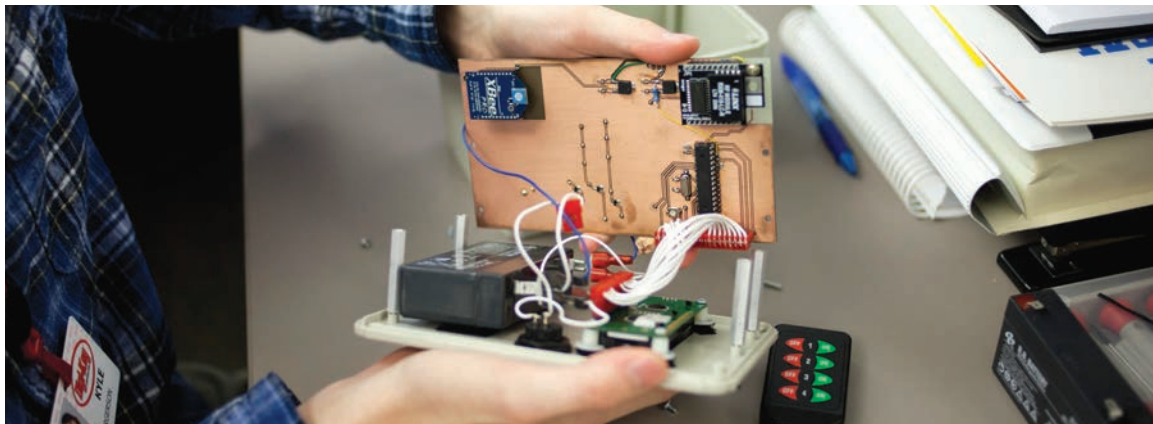
Fie că este vorba despre selecția produselor sau cât de potrivite sunt acestea pentru o aplicație, fie alte cunoștințe tehnice, oamenii apelează adesea la echipa noastră pentru consultanță și expertiză tehnică.

De exemplu, ne-am consultat recent cu un medic care dezvoltă prototipuri de ventilatoare medicale pentru a veni în sprijinul spitalelor în lupta cu virusul COVID-19. Medicul a apelat la echipa noastră pentru a determina componentele necesare acestor prototipuri, iar după ce totul a fost clarificat, am expediat componentele în ziua următoare.

Cele mai mari satisfacții legate de activitatea noastră din cadrul departamentului de suport tehnic (*Tech Support*) de la Digi-Key apar atunci când ajutăm inovatorii, precum acel medic din exemplul anterior. Este foarte plăcut să ai ocazia să înveți din toate aceste proiecte și apoi să le vezi cum devin realitate. Aici, fiecare zi este diferită, deoarece primim o varietate de întrebări de la pasionați, producători, ingineri, companii recunoscute etc., care dezvoltă proiecte extrem

de diferite și de importante în același timp.

Până la urmă, o zi la Digi-Key Tech Support este chiar distractivă. Ne place să învățăm despre proiectele la care sunt implicați diverși producători – chiar și atunci când un client dorește să proiecteze un blat pentru barul său, capabil să "anunțe" barmanul prin semnale luminoase atunci când paharul unui client este gol. Oamenii care apelează la Digi-Key Tech Support schimbă lumea azi pentru ca mâine să ne fie mai bine.



**Urmăriți articolele din edițiile viitoare despre instrumentele, resursele, suportul tehnic și logistica oferite de Digi-Key.**

# Serviciile Cloud oferă o cale de urmat către securitatea embedded



Cliff Ortmeyer

“Conectivitatea la Internet furnizează o modalitate de a introduce valoare adăugată uriașă sistemelor embedded și totuși, aceeași conectivitate poate fi o amenințare la integritatea dispozitivelor precum și a aplicațiilor IoT care sunt construite pe baza acestora. Folosind tehnici de proiectare inteligentă, este posibil să întoarcem această situație în favoarea noastră. Construite pe o fundație potrivită, dispozitivele IoT, precum și sistemele embedded conectate la internet pot folosi serviciile online pentru a dispune de securitate pe termen lung și pentru a proteja rețeaua, chiar dacă nodurile individuale ale rețelei sunt, la un anumit moment, compromise. Atingerea nivelului de securitate necesar este o sarcină complexă, dar acum apar soluții care oferă un pachet de măsuri și facilități care se concentrează pe diferite amenințări: un exemplu este platforma **Azure Sphere** de la Microsoft și subsistemul său embedded de securitate **Pluton**.”

## ELEMENTELE HARDWARE ESENȚIALE PENTRU SECURITATEA IoT

O cerință fundamentală a securității dispozitivului IoT este integritatea sistemului. Dispozitivul trebuie protejat împotriva unor modificări și intruziuni neautorizate. Hackerii sunt plini de resurse și vor exploata orice punct slab pe care îl pot identifica pentru a încerca să compromită un sistem. Securitatea stratificată este un mijloc prin care OEM-urile își pot reduce vulnerabilitatea la atacurile de a compromite o parte a unui sistem. De exemplu, supraîncărcarea registrului tampon este un mecanism utilizat în mod frecvent pentru a pătrunde într-un sistem și funcționează profitând de configurația datelor din memorie. Pachetele de rețea supradimensionate pot duce la stocarea codului scris de hacker în afara memoriei alocate regiștrilor tampon de rețea și apoi să fie executate accidental de către sistemul țintă. Din perspectiva hackerului, acest atac deschide o cale pe unde ei pot încărca o nouă imagine executabilă. După ce dispozitivul a fost repornit, astfel încât să poată executa acea nouă imagine, hackerul are apoi control complet asupra sistemului, respectiv acces la secrete și alte date valoroase.

Un mecanism de pornire sigură oferă mijloacele de a opri acest atac precum și alte atacuri, asigurându-se că numai executabilele furnizate de o parte autorizată pot fi rulate. O cerință de bază pentru implementarea unui mecanism de pornire sigură este o zonă a memoriei nevolatile care este tratată ca *read-only* (numai citire) după fabricație – aceasta conținând codul de încărcare

care obligă procesorul să verifice integritatea imaginii de pornire încărcate în sistem. Dacă nu trece de verificarea integrității, dispozitivul nu va porni până când nu este prevăzut cu o imagine de pornire validă.

Cel mai simplu mecanism pentru o verificare a integrității este o formă de sumă de control. Totuși, acest algoritm nu verifică originea imaginii de pornire. O imagine de pornire falsificată ar putea trece în continuare de verificarea integrității, dacă hackerul știe să construiască una bazată pe un ID de producător sau pe un cod public similar, care se crede secret. Utilizatorii pot realiza o verificare a integrității mult mai eficientă: una care combină ID-urile producătorului cu cele ale dispozitivului, asigurându-se că acest cod încărcat în memoria flash pentru utilizare la următoarea pornire este semnat cu o funcție hash, generată cu ajutorul unui ID unic stocat local. Pentru a vă proteja împotriva atacurilor care ar putea fi utilizate pentru a găsi acest ID, dispozitivul ar trebui, de asemenea, să aibă o rădăcină hardware de încredere.

### “HARDWARE ROOT OF TRUST”

Rădăcina hardware de încredere este o zonă protejată pentru derularea operațiunilor sensibile la securitate, care ar trebui să ofere protecție împotriva sabotajului fizic și atacurilor de la distanță. Pentru a oferi o astfel de protecție, rădăcina de încredere implementează un procesor securizat care are acces exclusiv doar la codul de pe cip și la datele de memorie. Cheile de criptare și alte date sigure sunt stocate în

aceste zone, iar rădăcina de încredere este configurată pentru a nu permite accesul din exterior la aceste elemente. Procesorul securizat este adesea ajutat de un procesor criptografic, pentru a accelera acele operațiuni și de un generator real de numere aleatorii (**TRNG** – *true random number generator*) care este utilizat pentru a genera software către sisteme care rulează în afara rădăcinii de încredere, pentru a determina dacă acestea ar trebui să aibă acces la resursele sistemului. Un exemplu de rădăcină hardware de încredere este subsistemul de securitate **Pluton** implementat ca parte centrală a modulului **Azure Sphere**, disponibil prin Farnell.

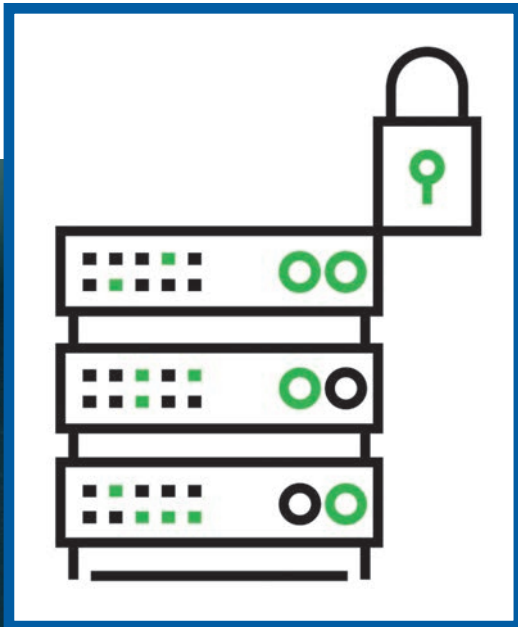
Având integrată o rădăcină hardware de încredere, un dispozitiv are potențialul nu doar de a-și asigura propria protecție și de a securiza toate datele pe care le trimite, ci demonstrează că este un dispozitiv legitim care trimite date de încredere către alte noduri de pe internet, indiferent dacă sunt alte dispozitive IoT sau servere din cloud. Mai mult, acest lucru ajută la îmbunătățirea securității, deoarece dispozitivele pot refuza să comunice cu orice rețea conectată care nu are autorizări acceptabile. De asemenea, Pluton impune securitatea în cadrul sistemului pentru a controla acțiunea dispozitivelor periferice, care pot fi chiar ele compromise. Firewall-urile din cadrul procesorului împiedică accesul neautorizat la funcții sensibile și încercările de a prelua controlul unui sistem care folosește, de exemplu, periferice contrafăcute.

Atestarea este mecanismul prin care software-ul sau dispozitivele de la distanță își pot dovedi

identitatea sau autenticitatea. De obicei, această atestare este realizată cu ajutorul unor protocoale bazate pe mecanisme de infrastructură cu cheie publică (PKI – *Public-Key Infrastructure*). Sub PKI, mesajele sunt criptate folosind chei publice, care pot fi distribuite liber fără a compromite protocolul, deoarece numai cheia privată corespunzătoare poate decifra mesajul. Aceste chei private sunt cele care vor fi stocate în memoria sigură a rădăcinii hardware de încredere și sunt de obicei stocate în timpul fabricării.

### SECURITATE PENTRU COMUNICAȚII

Atunci când dispozitivul dorește să stabilească o cale de comunicație sau să-și dovedească identitatea, acesta va folosi protocoale pentru a genera certificate și semnături folosind una sau mai multe dintre cheile private. Protocoalele de semnare și certificare combină valori aleatorii, create în mod ideal cu ajutorul unui TRNG, cu cheia privată pentru a crea valori precum cheile de sesiune, care sunt utilizate o singură dată pentru



generate extern și programate în dispozitiv, ceea ce deschide posibilitatea interceptării.

Orice dispozitiv poate genera chei private și le poate stoca intern. Problema care se pune este de a determina dacă aceste chei sunt valide atunci când dispozitivul apare prima dată în rețea. Azure Sphere realizează acest lucru prin generarea de chei publice potrivite: una pentru atestare și alta pentru servicii sigure definite de utilizator. Aceste chei publice sunt livrate către Microsoft, la fabricare, pentru a fi utilizate de serviciul său de cloud, Azure. De asemenea, tot stocate în dispozitiv sunt și certificatele digitale generate folosind mecanisme PKI care sunt utilizate pentru a verifica mesajele care provin de pe serverele Azure.

Când un dispozitiv Azure Sphere se conectează la cloud, acesta verifică identitatea serverului prin compararea mesajelor cu certificatul creat de Azure pe care îl are stocat în memoria securizată. În acest moment și dispozitivul trebuie să se autentifice serverului, etapă realizată folosind un protocol de atestare la distanță. În sistemul Azure Sphere, nu este doar dispozitivul identificat, ci și codul pe care îl rulează. Aceasta se realizează prin crearea unei chei de sesiune

software-ul corect, acestuia îi este atribuit un certificat care, atunci când este utilizat în conjuncție cu propriile autorizări stocate, poate fi prezentat altor servicii și dispozitive online pentru a dovedi identitatea. Certificatul este valabil aproximativ o zi, ceea ce limitează potențialul atacurilor, iar dispozitivul va fi obligat să-și demonstreze buna funcționare în mod regulat dacă dorește să mențină o conexiune la serviciile IoT. Această soluție reprezintă un nivel de protecție pe care sistemele de sine stătătoare nu îl pot experimenta, deoarece, dacă sunt compromise de un atac fizic, nu pot fi remediate fără o verificare manuală.

Dacă dispozitivul nu trece procesul de pornire sigură, dispozitivul client nu poate obține un certificat care să îi permită să funcționeze ca un sistem autentificat și validat și va fi scos din rețeaua IoT, fiind incapabil să funcționeze într-o manieră care să evite atacurile hackerilor. Totuși, eșecul la autentificare oferă un mijloc de remediere a situației, permițând dispozitivului să se conecteze la serviciile Azure pentru a descărca și instala o imagine de pornire conformă și actualizată. Acest lucru oferă un nivel suplimentar de protecție împotriva atacurilor care exploatează punctele slabe din versiunile mai vechi ale firmware-ului de autentificare.

perioade scurte înainte de a fi înlăturate, pentru a evita posibilitatea ca hackerii să intercepteze mesaje și să se le recreeze în așa-numitele “replay attacks” (atacuri cu mesaje replicate). Odată create, protocoalele PKI asigură că o cheie privată nu trebuie accesată niciodată în afara zonei sigure.

În cazul Azure Sphere, subsistemul Pluton generează în timpul fabricării două chei private de bază, care nu pot fi nici măcar citite ulterior direct de software. Toate mesajele derivate din cheile private sunt create de cripto-procesorul din subsistemul Pluton. Această soluție rezolvă o slăbiciune importantă în multe sisteme în care cheile private sunt

bazată pe funcțiile hash criptografice ale secvențelor de cod găsite în timpul procesului de pornire sigură. Aceste valori sunt semnate cu o cheie privată pentru atestare, generată de criptoprosesorul local. Deoarece serviciul Azure poate genera o cheie publică corespunzătoare pe baza cheii publice a dispozitivului pe care o deține în baza sa de date, acesta poate verifica identitatea dispozitivelor pe care le-a pornit folosind firmware-ul autorizat.

Disponibilitatea unui serviciu cloud pentru autentificarea dispozitivelor are și alte avantaje: cu Azure Sphere, de exemplu, atunci când un dispozitiv este considerat corespunzător și rulează

Pentru mulți proiectanți de sisteme embedded, “capabilitatea de conectare la internet” a devenit o cerință esențială, iar amenințările de securitate care apar în acest domeniu pot fi controlate. Prin intermediul platformelor precum Azure Sphere, conectivitatea la internet oferă o soluție de protecție mult mai robustă.

### DESPRE AUTOR

**Cliff Ortmeier**, este Director Global – Marketing Tehnic – la Farnell.

**FARNELL**  
ro.farnell.com





# Standarde "Computer-on-Modul"

# Stabilitate pe toată durata modificărilor



Zeljko Loncaric

Se întâmplă multe în piața computerelor pe modul de astăzi. Cu SMARC 2.1, acum este disponibilă o nouă versiune a specificației pentru modulele cu consum redus de putere. Și COM-HPC, standardul aplicațiilor de calcul embedded de înaltă performanță, care va apărea în curând, ridică multe întrebări noi. Deci, ce trebuie să știe producătorii de echipamente originale (OEM) și proiectanții de sisteme?

## Evolution of Computer-on-Module Standards

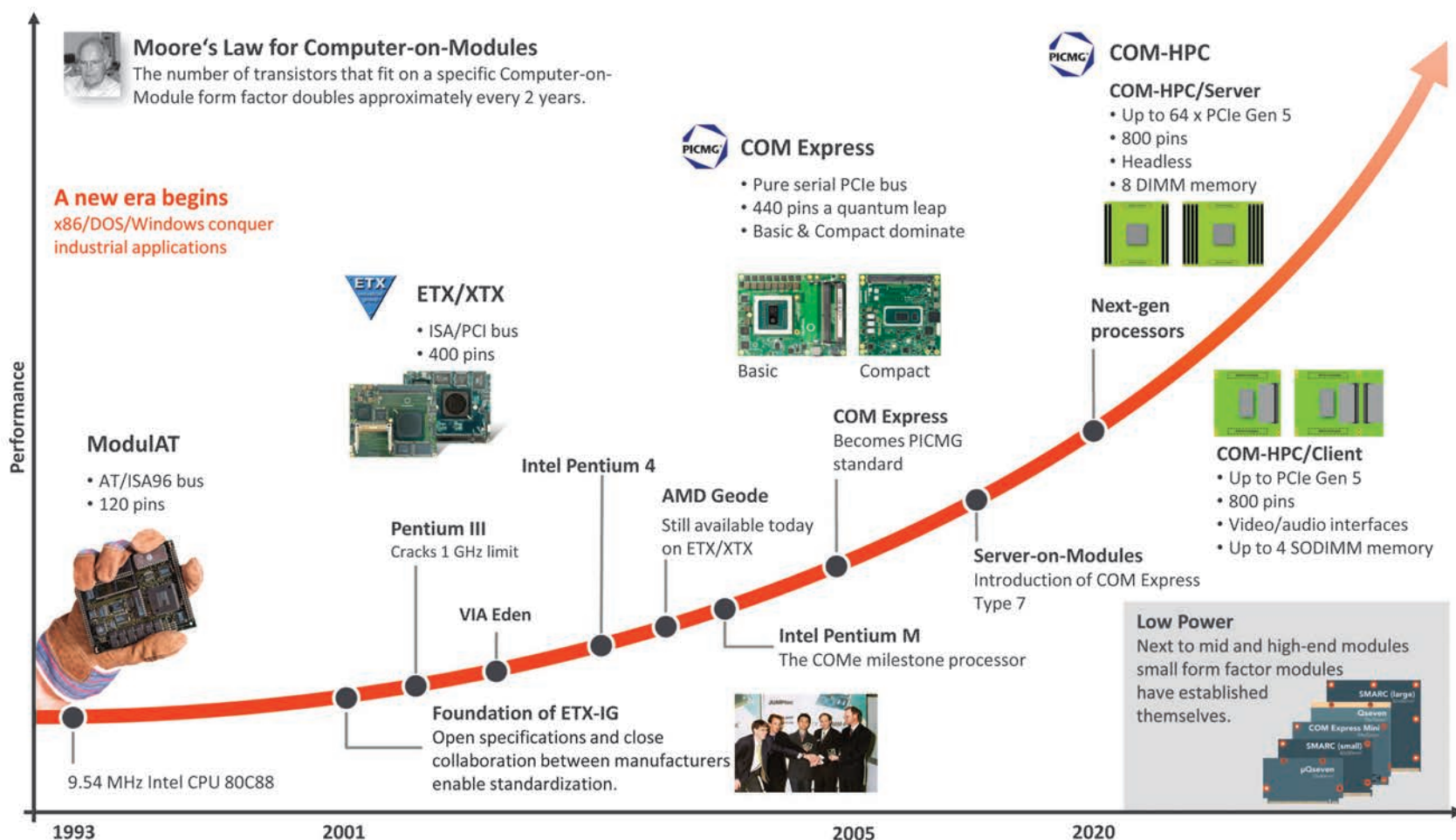


Figura 1 Standardele deschise și independente de producător Computer-on-Module asigură că aplicațiile au un ciclu de viață de câteva decenii. OEM-urile pot achiziționa și astăzi noi module ETX, în ciuda faptului că acest factor de formă se bazează exclusiv pe vechile magistrale. Datorită compatibilității cu versiunile anterioare, standardele bazate pe PCIe vor mai exista încă mult timp.



Conform statisticilor de la IHS Markit, tehnologia "Computer-on-Module" este larg utilizată în proiectarea embedded – chiar înaintea clasicelelor plăci embedded, cum ar fi Mini-ITX sau computerele pe o singură placă de 3.5 inci (SBC – Single Board Computer). Popularitatea deosebită a unor astfel de proiectări de sisteme embedded provine din combinația lor de succes: flexibilitatea proiectării unei plăci de bază personalizate conform specificațiilor clientului cu disponibilitatea modulelor "gata de utilizare", ușor de integrat, care includ toate driverele și firmware-ul necesare aplicației. Aceste super componente includ toate blocurile cheie precum CPU, RAM, interfețe de mare viteză și adesea unitățile grafice, într-un singur pachet cu funcții validate. Un alt avantaj constă în faptul că dispozitivele "Computer-on-Modules" – care aparțin aceluiași standard – sunt inter-schimbabile, indiferent de generațiile de procesoare sau de producătorii de module.

**COM-HPC, NOUL REPER DE ÎNALTĂ PERFORMANȚĂ**

COM-HPC, cel mai recent standard "Computer-on-Module" de la PICMG, urmează să fie ratificat oficial. După cum sugerează și numele, COM-HPC (Computer-on-Module for High Performance Computing) se adresează unei generații de computere embedded a căror performanță, se află mult peste specificațiile existente în cel mai titrat standard la nivel mondial, COM Express. Noul standard COM-HPC vizează noi interfețe de mare viteză, cum ar fi PCI Express 4.0 și 5.0, precum și 25 Gigabit Ethernet. Standardul oferă două versiuni diferite de module, care au fost dezvoltate de subcomitetul COM-HPC al cărui președinte este domnul **Christian Eder** de la **congatec**: **COM-HPC Server** și **COM-HPC Client**. Principalele lor diferențe tehnice constau în dimensiunea amprentei, numărul și tipul de interfețe suportate și capacitatea memoriei.

master-slave și management la distanță. Utilizând setul de instrucțiuni al puternicului standard IPMI, acest lucru face ca tehnologia consacrată de server să fie disponibilă și pentru Server-on-Modules. Cu modulele COM-HPC Server, care oferă un buget de putere de până la 300 de wați, acest standard este potrivit pentru dezvoltarea de servere embedded 'edge' și 'fog' de înaltă performanță. Prin comparație, cele mai puternice servere pe module COM Express Type 7 de astăzi suportă maximum 100 de wați. O altă diferență semnificativă constă în numărul de pini de semnal: conectorul COM Express are 440 de pini, în timp ce conectorul COM-HPC oferă aproape de două ori mai mult: 800.

**COM-HPC Server**

65x PCIe
8x 25GbE KR
BaseT (up to 10 Gb)
2x USB4
2x USB3.2
4x USB2.0
2x SATA
eSPI, 2x SPI, SMB
2x I <sup>2</sup> C, 2x UART
12x GPIO

Figura 3

Caracteristicile cheie ale modulelor COM-HPC Server: Numărul extraordinar de mare de interfețe de mare viteză, lățimea de bandă excepțională și performanța oferită de serverul headless.

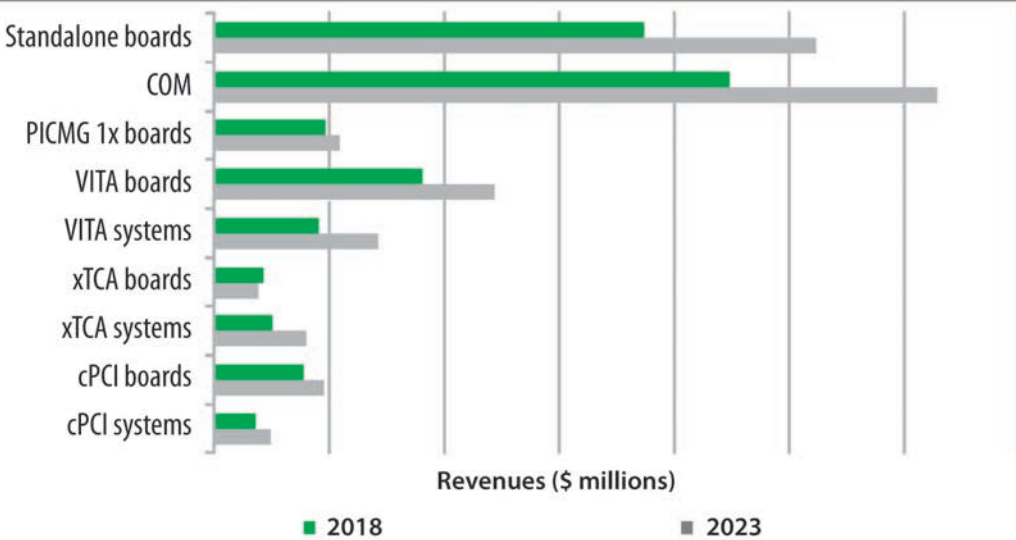
**MODULE COM-HPC CLIENT**

Modulele COM-HPC Client sunt proiectate pentru sisteme embedded de înaltă performanță, cu grafică integrată. Acestea oferă patru ieșiri grafice prin intermediul a trei interfețe digitale de afișare (DDI – Digital Display Interface) și 1x embedded DisplayPort (eDP). Modulele găzduiesc până la patru socluri SO-DIMM pentru până la 128 GByte de memorie RAM. Pentru conectarea perifericelor, sunt disponibile 48 de benzi PCIe și 2x USB 4.0; Modulele cu cameră integrată pot fi, de asemenea, conectate direct prin intermediul a două interfețe MIPI-CSI. Modulele COM-HPC Client vor fi disponibile în trei dimensiuni diferite: 120 mm x 160 mm (Size C), 120 mm x 120 mm (Size B) și 120 mm x 95 mm (Size A).

**Resurse adiționale:**

Fog computing reprezintă o infrastructură de calcul descentralizată în care datele, calculul, stocarea și aplicațiile sunt localizate undeva între sursa de date și cloud. Edge computing se referă la un sistem de calcul distribuit (computere aflate la marginea rețelei) în care procesarea și stocarea datelor este adusă mai aproape de locul în care sunt necesare, pentru a îmbunătăți timpul de răspuns și a economisi lățimea de bandă.

**The market for embedded computer boards, modules and systems by product type: World**



Data issued: June 2019  
Source: IHS Markit  
© 2019 IHS Markit

**Calculatoarele pe modul sunt prima alegere pentru dezvoltarea sistemelor embedded și depășesc soluțiile clasice de plăci embedded.**  
<https://technology.informa.com/615949/iot-innovation-emerges-as-the-key-driver-of-the-industrial-embedded-computing-market>

Acest lucru oferă OEM-urilor o flexibilitate deplină în scalarea și modernizarea soluțiilor lor cu cea mai recentă tehnologie de procesor chiar și după câțiva ani. De asemenea, ușurează punerea în aplicare a strategiilor multi-furnizor, care oferă avantaje în ceea ce privește prețurile și, mai ales, garantează disponibilitatea. Există două consorții independente care se ocupă de standardizarea modulelor: PICMG din America, și SGET din Germania; împreună, acestea supravezează în total patru standarde pentru computerele pe modul, majoritatea oferind numeroase variante.

Aceste standarde sunt COM-HPC și COM Express pentru segmentul "high-end" și SMARC și Qseven pentru segmentul de mică putere.

**MODULE COM-HPC SERVER**

Standardul COM-HPC Server definește aplicații de calcul embedded de ultra-înaltă performanță, adresându-se noilor servere 'edge' și 'fog' aflate în medii dure, care trebuie să gestioneze sarcini de lucru din ce în ce mai masive. În acest scop, COM-HPC Server specifică două dimensiuni de amprentă cu până la 64 de benzi (lanes) PCIe și viteze de până la 256 Gigabyte/s, precum și până la 8x Ethernet cu 25 Gbit/s fiecare. Noutatea vine din faptul că standardul COM-HPC Server nu se limitează la platforma x86, ci permite și utilizarea procesoarelor RISC și a tehnologiilor FPGA și GPGU – care adaugă noi perspective de modularizare. Pentru a satisface cerințele aplicațiilor server, modulele oferă, de asemenea, moduri

### COM EXPRESS, CEL MAI DE SUCCES STANDARD LA NIVEL MONDIAL

Cea mai mică dintre amprentele modulelor standardului COM-HPC Client are aproape aceeași dimensiune cu amprenta modulului corespunzător standardului COM Express Basic (125 mm × 95 mm). Acest lucru ilustrează "distanța" mare dintre COM-HPC Client și COM Express și faptul că există aplicații care nu pot fi abordate cu COM Express. Standardul COM Express a fost lansat în 2005, iar standardele Computer-on-Module prezentate aici sunt și acestea disponibile de mult timp. Specificația definește o familie de module de diferite dimensiuni și tipuri de pini. Spre deosebire de COM-HPC și de specificațiile Qseven și SMARC SFF (*small form factor*), COM Express se concentrează exclusiv pe tehnologia de procesare x86.

### SERVERE PE MODUL COM EXPRESS TYPE 7

Ca și standardul COM-HPC, COM Express oferă module "server" și "client", care sunt disponibile în principal pentru definițiile de semnale care apar pe pini conectorului (*pinout*) familiare referințelor Type 6 (client) și Type 7 (server). La fel ca în cazul COM-HPC, referința pinout Type 7 este un Server-on-Module "headless" (fără interfețe grafice locale) fără ieșiri grafice, creat pentru servere embedded 'edge' și 'fog'. În mod special, acesta suportă până la 4x10 GbE

și până la 32x benzi de mare viteză PCIe Gen 3.0 pentru interfețe și suporturi de stocare. Aceste servere pe modul sunt disponibile cu procesoare Intel® Xeon® D sau AMD EPYC Embedded 3000. Pentru ele, **congatec** oferă, de asemenea, un ecosistem de 100 de wași, cu soluții de răcire "gata pentru utilizare", pentru a simplifica proiectarea celor mai puternice module COM Express Server-on-Modules.

### COMPUTER PE MODUL COM EXPRESS TYPE 6

Pentru aplicațiile clasice embedded cu grafică, modulele PICMG COM Express Type 6 sunt alegerea ideală. Acestea dispun de procesoare embedded, de la Intel® Core™, Pentium® și Celeron® până la seria R AMD Embedded. Disponibile în formatele "Basic" (95 mm × 125 mm) sau "Compact" (95 mm × 95 mm), acestea furnizează 440 de pini plăcii de bază pentru o gamă largă de interfețe moderne de calculator. Suportând până la patru display-uri independente, 24 de benzi PCIe, USB 2.0 și USB 3.0 precum și interfețe Ethernet, interfețe seriale și CAN bus, aceste module oferă tot ceea ce este necesar pentru a construi PLC-uri puternice, sisteme HMI, chioșcuri de informare sau stații de lucru SCADA. Alte domenii de aplicare includ sisteme digitale de semnalizare de înaltă performanță și echipamente medicale de imagistică de înaltă performanță.

### MODULE COM EXPRESS TYPE 10 MINI

Cel mai mic factor de formă al specificației – COM Express Mini cu o dimensiune de 55 mm × 84 mm – este conform referinței PICMG Type 10 pentru semnalele care apar pe pini conectorului și completează setul de specificații COM Express pentru proiectele SFF. Aceste module sunt proiectate pentru procesoare Intel® Atom™ și Celeron® de mică putere.

Deoarece atât tehnologia de conector, cât și ghidurile de proiectare utilizează multe caracteristici oferite de întregul ecosistem PICMG COM Express, dezvoltatorii sunt capabili să refolosească un număr semnificativ de funcții, acesta fiind principalul avantaj oferit de specificația "Mini". Cu toate acestea, standardele SGET – SMARC și Qseven – sunt mult mai recunoscute și utilizate, ambele standarde acceptând procesoarele de aplicații x86 și ARM.

### QSEVEN PENTRU PROIECTE EMBEDDED AVANSATE

Diferențele dintre Qseven și SMARC, altele decât dimensiunile (Qseven: 70 mm × 70 mm; SMARC: 82 mm × 50 mm), sunt ușor de explicat: În ceea ce privește conectorii, Qseven oferă 230 pini, iar SMARC 314 pini.

Prin urmare, Qseven se adresează proiectelor industriale embedded mult mai avansate, cum ar fi gateway-uri IoT, HMI-uri cost-optimizate și sisteme de vânzare cu amănuntul. Pentru asemenea aplicații, Qseven oferă suport periferic industrial optimizat cu până la 2x USB 3.0, 8x USB 2.0 și până la 4x interfețe seriale sau CAN bus.

În plus, pot fi conectate la modul maxim două camere MIPI-CSI, printr-un conector FFC (*Flat Foil Connector*). Qseven oferă suplimentar un port Ethernet Gigabit pentru conexiune la Internet și suportă până la trei display-uri independente. Modulele Qseven oferite de congatec sunt disponibile fie ca versiuni x86 cu procesoare Intel Atom (Apollo Lake), fie ca platforme ARM cu noile procesoare i.MX 8 și i.MX 8X.

### SMARC PENTRU VIZIUNE EMBEDDED

SMARC se adresează la vârful aplicațiilor SFF (*small form factor*). Acest standard a primit recent o actualizare majoră, odată cu revizuirea 2.1. Aceasta adaugă numeroase funcții noi, cum ar fi suportul SerDes pentru conectivitate extinsă la margine și două interfețe suplimentare pe modul care pot fi utilizate la conectarea unui număr de patru camere MIPI-CSI, pentru a răspunde cererii crescânde de fuziune de calcul embedded și viziune embedded. Noile caracteristici sunt compatibile înapoi cu Rev. 2.0 și toate extensiile la Rev.2.0 sunt opționale, astfel încât toate modulele SMARC 2.0 de la **congatec** sunt compatibile automat cu SMARC 2.1.

O altă caracteristică distinctivă, pe lângă cele două interfețe MIPI de pe conector, este că SMARC acceptă interfețe wireless, precum

# COM+HPC™

## Client

49x PCIe
2x MIPI-CSI
2x 25GbE KR
2x BaseT (up to 10 Gb)
3x DDI, 1x eDP
2x SoundWire, I <sup>2</sup> S
4x USB4
4x USB2.0
2x SATA
eSPI, 2x SPI, SMB
2x I <sup>2</sup> C, 2x UART
12x GPIO

# COM Express

## Type 6

24x PCIe
2x SER/CAN
Gigabit Ethernet
3x DDI, 1x LVDS/eDP
HDA
4x USB3.0
8x USB2.0
4x SATA
SPI, I <sup>2</sup> C
ExpressCard
8x GPIO/SDIO

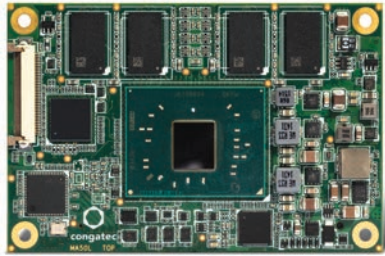
Figura 4

Interfețele COM-HPC Client și COM Express Type 6 diferă mai ales în ceea ce privește numărul de benzi PCIe și lățimea de bandă, interfețele Ethernet și porturile USB precum și suportul extins pentru gestionarea de la distanță.

**COM Express Mini,  
Type 10 pinout  
(84 mm × 55 mm)**

**Qseven (70 mm × 70 mm)  
μQseven (70 mm × 40 mm)**

**SMARC 2.1  
(82 mm × 50 mm)**



Interfețe grafice	Max. 2 independente	Max. 3 independente	Max. 3 independente
LVDS	1x un canal LVDS/eDP	2x canal dual LVDS/eDP	2x canal dual LVDS/eDP/MIPI DSI
DDI	1x DVI/HDMI/DP	1x DVI/HDMI/DP	1x HDMI/DP++ & 1x DP++
Intrări cameră	–	2x MIPI-CSI (conectare la modul prin cablu FFC)	Până la 4x MIPI CSI
Audio	1x HDA	1x HDA/I <sup>2</sup> S	1x HDA & 2x i <sup>2</sup> S
<b>Ethernet</b>	1x Gbit	1x Gbit	2x Gbit
Wireless	–	–	Bluetooth & WLAN opțional
<b>Stocare</b>	2x SATA	2x SATA	1x SATA
<b>Extensii</b>			
PCI Express	4 benzi	4 benzi	4 benzi 2x SerDes suport
USB	8x USB 2.0 / 2x USB 3.0	8x USB 2.0 / 2x USB 3.0	6x USB 2.0 / 2x USB 3.0
I/O Industriale	2x serial / CAN bus	4x serial / CAN bus	2x serial / CAN bus
GPIO	8x	8x	14
SPI	1x	1x	1x
LPC	1x	1x	1x eSPI
SMB	1x	1x	1x
I <sup>2</sup> C	1x	1x	1x

Tabel 1: I/O native pentru conectori COM Express Mini, Qseven 2.1 și SMARC 2.1

WLAN și Bluetooth, direct pe modul. Procesoarele ideale pentru modulele SMARC sunt procesoarele Intel Atom din generația a 5-a sau întreaga gamă de noi procesoare de aplicații i.MX 8. La **congatec** găsiți disponibile 12 variante de computere pe modul SMARC.

**DE LA PROIECTE BAZATE PE MODULE LA PLĂCI STANDARD**

Dar, calculatoarele pe module nu sunt create doar pentru proiecte personalizate conform specificațiilor clientului. Ele pot fi utilizate și pentru a scala flexibil plăcile standard, după cum o dovedește noul SBC de 3.5 inch de la **congatec**. Oferind un slot SMARC, acesta crează o punte de legătură între proiectele bazate pe module și plăcile embedded standardizate. Este optimizat pentru a fi utilizat cu întregul portofoliu de module **congatec** bazate pe procesoarele NXP i.MX 8. Având în vedere că lumea procesoarelor ARM este caracterizată în mod tradițional de proiecte proprietare, acest SBC de 3.5 inci este un pas înainte către plăcile și sistemele standard disponibile pe raft (COTS – commercial-off-the-shelf).

Mai mult, cei doi conectori integrați MIPI-CSI 2.0 ajută producătorii OEM să dezvolte aplicații de viziune embedded, deoarece acum pot conecta direct camere MIPI, fără necesitatea unei plăci suplimentare. Un alt avantaj extrem de convenabil

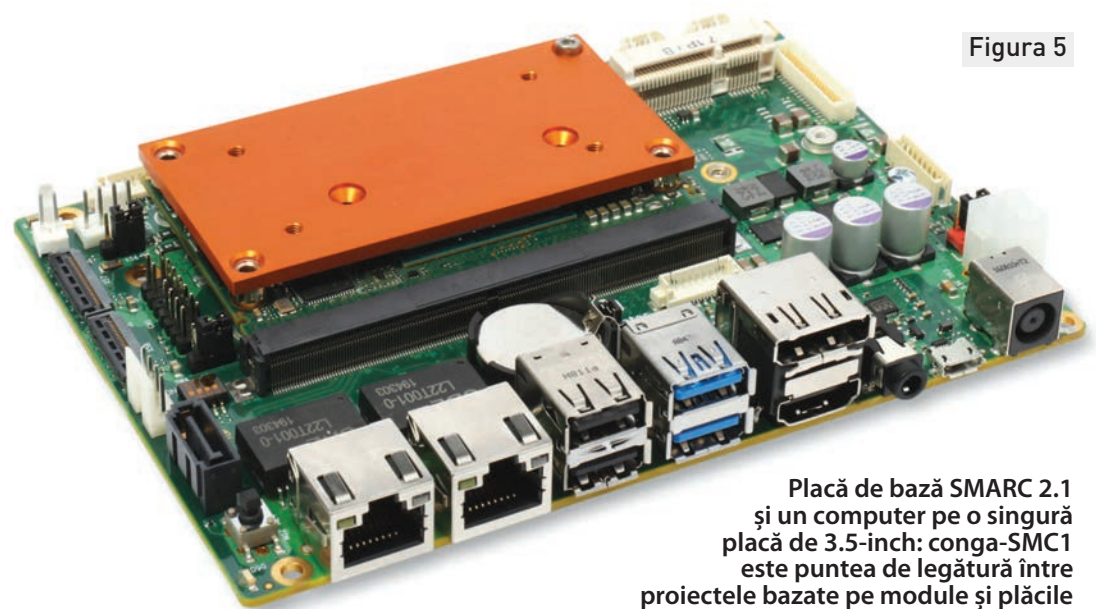


Figura 5

Placă de bază SMARC 2.1 și un computer pe o singură placă de 3.5-inch: conga-SMC1 este puntea de legătură între proiectele bazate pe module și plăcile standard “disponibile pe raft” înalt scalabile

pentru producătorii OEM este că aceștia pot utiliza SBC-ul ca pe o soluție plug & play, care integrează tehnologia camerei de la partenerii de viziune embedded, precum Basler, placa integrând, de asemenea, boot loader, sistem de operare, precum și BSP-uri potrivite și software embedded vision Basler optimizat de procesor.

DESPRE AUTOR  
**Zeljko Loncaric**, este inginer în cadrul departamentului de Marketing al companiei **congatec**.

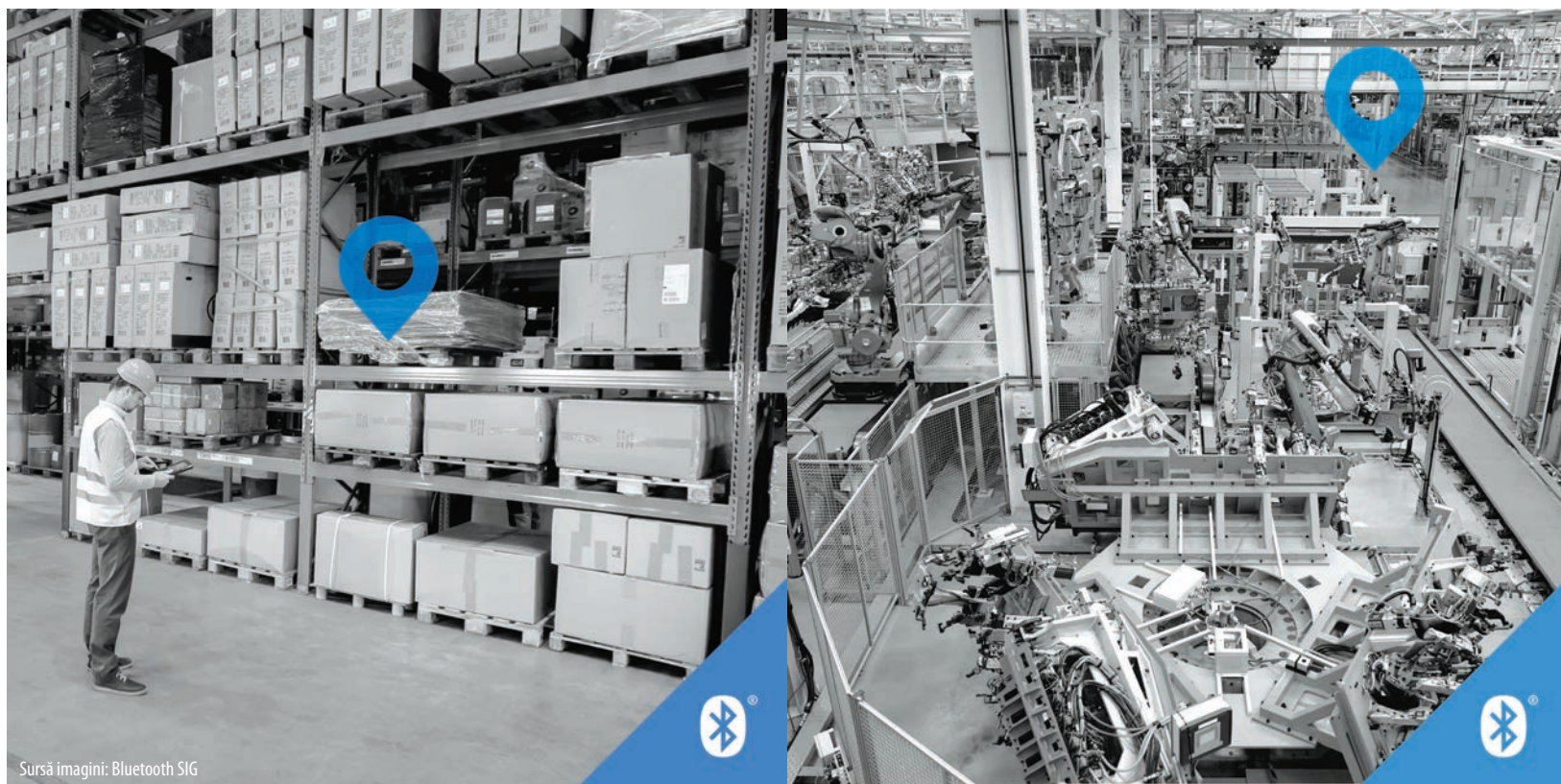
**CONGATEC**  
www.congatec.com





# Bluetooth 5.1

## Acum cu noua funcție de determinare a direcției, pentru domeniului industrial



Sursă imagini: Bluetooth SIG



Heike Halder

“Specificația de bază 5.1 pentru Bluetooth și funcția implementată de determinare a direcției permit acum detectarea direcției și îmbunătățesc funcția de localizare cu o precizie de până la câțiva centimetri. Datorită numeroaselor îmbunătățiri ale scenariilor de automatizare și ale serviciilor de localizare interioare, Bluetooth va fi o opțiune de viitor, bună de luat în calcul pentru aplicațiile industriale complexe.

Cu cea mai recentă generație de Bluetooth cu consum redus de energie (*Bluetooth Low Energy*), **Specificația de bază 5.1**<sup>1)</sup> Bluetooth SIG (*Bluetooth Special Interest Group*) a deschis calea către servicii și mai precise de localizare bazate pe standardul larg răspândit, Bluetooth. ABI Research se așteaptă să fie vândute în anul 2023 până la 431 de milioane de produse ce folosesc serviciile de localizare Bluetooth [Actualizarea din 2019 a pieței Bluetooth].

Pe lângă funcționalitatea deja cunoscută de determinare a distanței folosind RSSI, noua specificație de bază 5.1 oferă și o funcție care permite determinarea direcției de unde vine semnalul.

Aceasta permite, de asemenea, o localizare foarte precisă, cu o acuratețe de până la doar câțiva centimetri și oferă o mare varietate de noi potențiale aplicații, atât în segmentul de consum, cât și în aplicațiile industriale.

### SOLUȚII BAZATE PE PROXIMITATE ȘI SISTEME DE POZIȚIONARE

Serviciile de localizare bazate pe Bluetooth pot lua forma unor soluții bazate pe proximitate sau a unor sisteme de poziționare (Figura 1). Primele sunt aplicații frecvente, care sunt utilizate pentru a aproxima distanța dintre două dispozitive Bluetooth care își intersectează razele lor de acțiune –

specifice de multe ori telefoanelor inteligente. În aplicațiile obișnuite deja implementate, care utilizează soluțiile bazate pe proximitate, sunt incluse, de exemplu, locațiile de tip punct de interes (POI – *Point of Interest*) din domeniul vânzătorilor sau de la muzee – atunci când un vizitator se apropie de un punct de interes, primește informații detaliate despre obiectul vizualizat.

Multe funcții pentru obiectele de zi cu zi se bazează, de asemenea, pe soluții de proximitate. În aceste aplicații, este plasat un *beacon* pe obiectul care urmează să fie localizat (breloc, container etc.), fiind găsit ulterior folosind telefonul mobil.

Al doilea tip, sistemul de poziționare, determină locația obiectelor individuale într-un sistem închis – o zonă definită din punct de vedere spațial, cum ar fi un depozit, un muzeu sau sala de așteptare de la aeroport. Cele mai frecvente aplicații sunt sistemele de localizare în timp real (RTLS – *Real-Time Location Systems*) și sistemele de poziționare

de interior (IPS – *Indoor Positioning Systems*). Prin utilizarea unor beacon-uri de localizare adecvate, RTLS permite urmărirea mai multor persoane sau obiecte într-un sistem închis. Acest sistem este potrivit pentru aplicații precum localizarea și urmărirea echipamentelor, a paletilor sau a personalului într-un depozit.

Sistemele de poziționare de interior sunt comparabile cu GPS-ul, doar că IPS-urile funcționează și în spații închise. Mai multe beacon-uri fixe de localizare transmit semnale care pot fi recepționate de dispozitive precum telefoanele mobile, care își calculează poziția relativă în funcție de distanța la care se află față de fiecare beacon.

## Bluetooth Location Services

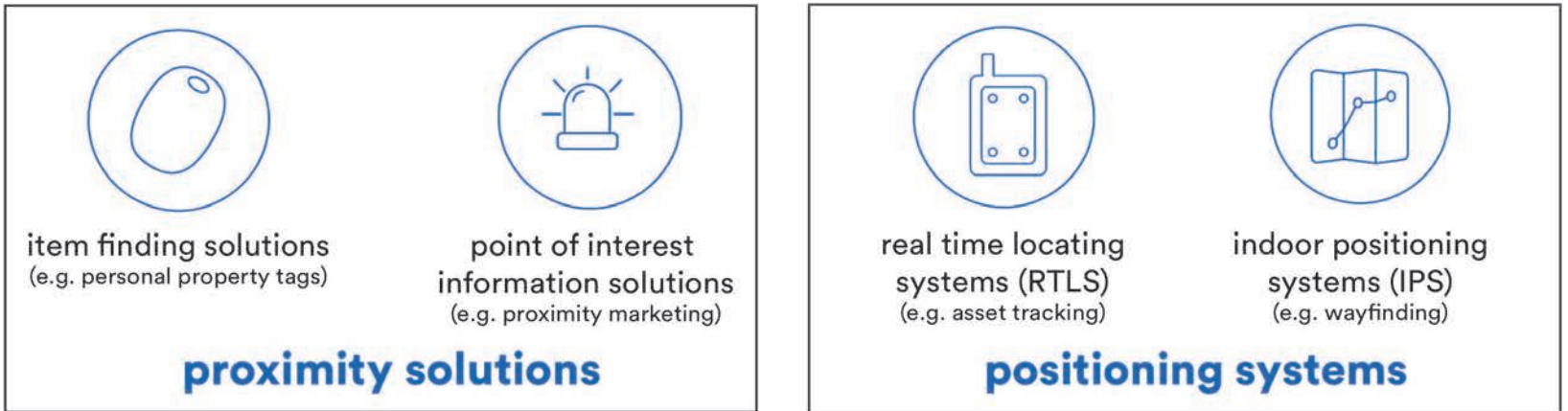
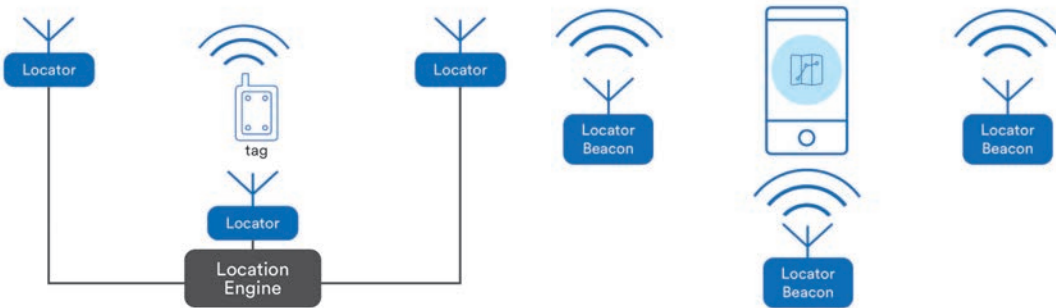


Figura 1 Servicii de localizare bazate pe Bluetooth



Sistem Bluetooth de localizare și urmărire bazat pe RSSI

Acest lucru permite pasagerilor din aeroporturi sau din centre comerciale să găsească drumul dorit mai ușor și mai rapid.

Înainte de Specificația de bază 5.1, toate sistemele de localizare bazate pe Bluetooth utilizau distanțe estimative, calculate cu ajutorul indicatorului de putere a semnalului primit (RSSI – *Received Signal Strength Indicator*). Folosind o valoare de referință și puterea reală a semnalului măsurat, receptorul calculează distanța până la emițător, cu o precizie de câțiva metri (~ 1m - 10m).



Sursă imagini: Bluetooth SIG

## REȚEAUA MESH DE ANTENE PERMITE DETERMINAREA DIRECȚIEI

Determinarea direcției este o nouă funcție în Bluetooth 5.1 care nu permite doar stabilirea distanței parcurse de semnal, ci și direcția sursei sale. Soluțiile tradiționale bazate pe proximitate beneficiază, de asemenea, de această nouă funcție, deoarece detectarea direcției sursei unui semnal este o informație esențială care face căutarea unui obiect mult mai ușoară.

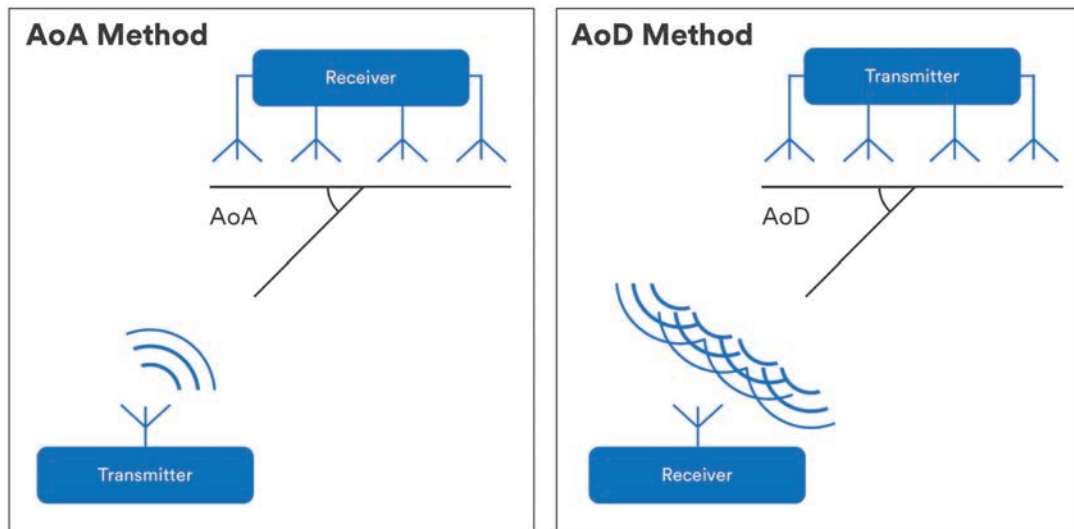


Figura 2 Stânga: Antena mesh se află pe receptor; Dreapta: Antena mesh se află pe emițător

Pentru a determina direcția unui semnal, fie receptorul (Angle of Arrival, **AoA** – unghiul de recepție) fie emițătorul (Angle of Departure, **AoD** – unghiul de emisie) unui semnal de localizare trebuie să aibă instalată o rețea mesh fixă de antene (figura 2). În ambele versiuni, receptorul determină direcția semnalului transmis de către emițător.

Cu toate acestea, algoritmi de determinare a direcției nu fac parte din Specificația de bază Bluetooth 5.1. Pozițiile pot fi determinate prin triangularea unuia sau mai multor unghiuri măsurate cu AoA sau AoD împreună cu distanța măsurată cu RSSI. Această soluție permite determinarea locației cu o precizie de doar câțiva centimetri.

### AOA PENTRU LOCALIZARE, AOD PENTRU NAVIGARE ÎN SPAȚII ÎNCHISE

Într-o aplicație bazată pe AoA, emițătorul este un emițător cu o singură antenă, de exemplu, un telefon inteligent sau un simplu beacon mobil. Mai multe receptoare fixe de semnal, echipate cu rețele mesh complexe de antene, determină direcția din care este primit semnalul.

Aplicațiile AoA sunt foarte potrivite în special pentru urmărirea obiectelor (RTLS), cum ar fi cele din producția automată sau din depozite. De asemenea, permit o precizie sporită atunci când sunt utilizate emițătoare în punctele de interes. Aplicațiile bazate pe AoD folosesc rețele mesh de antene la emițător pentru transmiterea semnalului prin diferite antene în mod secvențial. În acest caz, receptorul – probabil un telefon mobil în viitor – va avea o antenă pentru

a primi semnalele secvențiale. Dacă poziția beacon-urilor emițătoare este cunoscută, receptorul își poate determina propria poziție în raport cu emițătorul. Acest lucru face ca aplicațiile bazate pe AoD să fie foarte potrivite în special pentru sisteme de poziționare în interior (IPS), pentru navigarea simplă în spații închise cum ar fi în aeroport. Spre deosebire de IPS-urile actuale, utilizatorul nu primește informații despre poziție, ci și despre direcția către destinație.

Spre deosebire de aplicațiile bazate pe AoA, metoda bazată pe AoD este mai potrivită pentru situațiile care sunt structurate pe comunicație fără conexiune fizică.

### PROIECTAREA REȚELEI MESH DE ANTENE

Indiferent de metoda folosită, doi dintre cei mai importanți factori de succes pentru funcția de determinare a direcției semnalului sunt amplasarea și numărul antenelor. O serie de antene aranjate simplu într-un rând permite doar determinarea unghiului. Aranjamentele mai complexe în spațiul tridimensional permit determinarea atât a unghiurilor orizontale cât și a celor verticale. Bluetooth SIG nu a furnizat încă cerințe sau recomandări specifice cu privire la poziționarea antenelor, dar acest lucru este probabil să se schimbe atunci când vor fi publicate mai multe articole cu privire la serviciile de localizare.

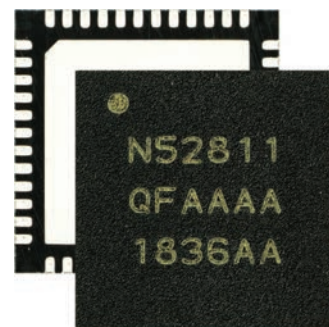
### BLUETOOTH 5.1 – POTENȚIAL DEOSEBIT!

Odată cu introducerea ultimei generații a Specificației de bază 5.1 pentru Bluetooth și funcția sa de determinare a direcției semnalului, Bluetooth SIG a făcut un pas major spre o precizie mai mare a serviciilor de localizare și urmărire, ceea ce poate permite îmbunătățiri semnificative într-o varietate mare de scenarii de aplicații. Cu toate acestea, există un număr de aspecte care trebuie luate în considerare ca acest potențial să fie pus în valoare. De exemplu, un scenariu ideal de aplicație trebuie să reducă la minimum reflecțiile și interferențele generate de mulțimea de canale. Aplicația ideală este un sistem închis, cu suficiente emițătoare de localizare, fixe,

care sunt în vizibile în orice moment. Pentru navigarea interioară – care utilizează telefonul mobil să opereze în întreaga zonă – Bluetooth 5.1 trebuie integrat în toate telefoanele disponibile. De asemenea, trebuie să se țină seama și de polarizare atunci când se utilizează telefoane inteligente, deoarece direcția în acest caz este aproape imposibil de controlat. Spațiul limitat oferit de telefoanele inteligente va condiționa, cel mai probabil, amplasarea unei singure antene, chiar și în viitor, motiv pentru care telefoanele mobile vor putea fi utilizate doar ca emițători în aplicațiile bazate pe AoA sau ca receptori în aplicațiile bazate pe AoD.

### PLANURI DE VIITOR

Nordic Semiconductor este unul dintre primii producători care oferă un SoC multi-protocol (*System on chip – sistem pe cip*) cu suport pentru noua Specificație de bază 5.1 Bluetooth. Pe lângă Bluetooth de detecție a direcției semnalului și Bluetooth cu rază lungă (*Long Range*), nRF52833 acceptă Bluetooth mesh, 802.15.4, Thread și Zigbee, precum și protocoale proprii de 2.4GHz, permițând aplicații de măsurare a distanței cu o precizie de până la un centimetru și informații despre direcție. Sistemul SoC se bazează pe un



Sursă imagine: Nordic

procesor ARM Cortex M4F de 64 MHz cu memorie flash de 512 KB și memorie RAM de 128 KB. Alte caracteristici includ: port USB cu viteză maximă de 12 Mbps, SPI de mare viteză la 32 MHz și putere a semnalului de ieșire de +8 dBm. Interfețele sale analogice și digitale includ: NFC-A, ADC, UART/SPI/TWI, PWM, I2S și PDM. Domeniul său de tensiune de alimentare este de la 1.7V până la 5.5 V. nRF52833 operează într-un domeniu larg de temperatură de la -40°C până la 105°C.

### DESPRE AUTOR

**Heike Halder** este Manager de Produs – Centrul de Competență Wireless la Rutronik.

### <sup>1)</sup>Resurse

- Specificația Core 5.1 Bluetooth [www.bluetooth.com/specifications](http://www.bluetooth.com/specifications)
- Îmbunătățirea serviciilor de localizare Bluetooth
- O abordare tehnică a determinării direcției semnalului
- Bluetooth Markt Update 2019, ABI Research

**RUTRONIK**  
[www.rutronik.com](http://www.rutronik.com)

**RUTRONIK**  
ELECTRONICS WORLDWIDE

## Acum la Mouser: Kitul Microchip Hello FPGA simplifică dezvoltarea FPGA pentru aplicații AI și de procesare a imaginilor



NEW PRODUCT at mouser.com

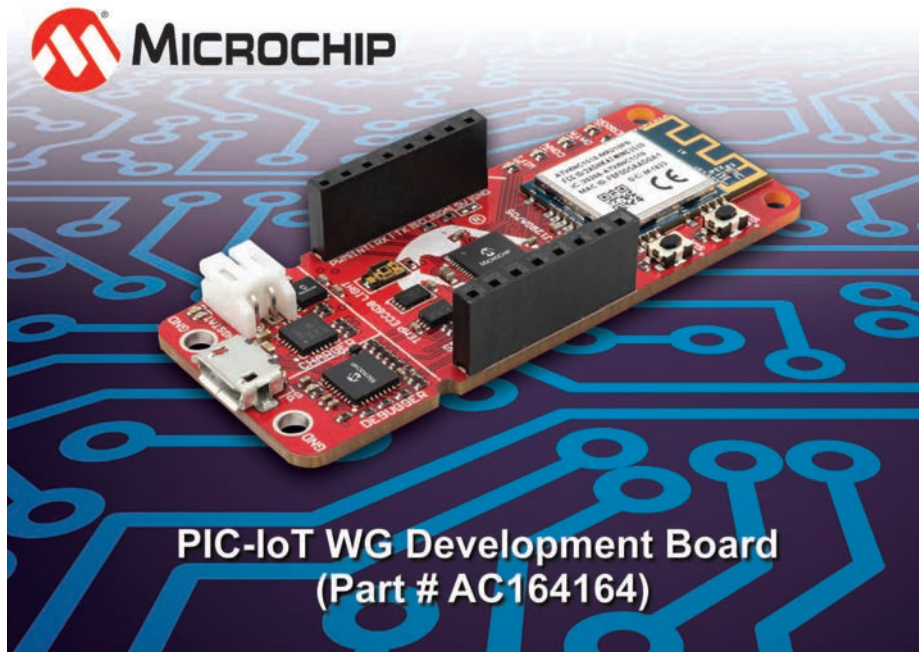
Mouser Electronics, Inc., distribuitorul mondial autorizat de cele mai noi semiconductoare și componente electronice, stochează acum kit-ul Hello FPGA de la Microchip. Kit-ul este o platformă 'entry-level' dezvoltată pentru utilizatorii finali cu experiență scăzută până la medie în ceea ce privește circuitele digitale configurabile FPGA (*Field Programmable Gate Array*). Kitul Hello FPGA suportă inteligență artificială (AI) și procesare digitală de semnal și include o interfață GUI pentru monitorizarea puterii, care permite dezvoltatorilor să măsoare consumul de putere al unității FPGA în timpul executării proiectelor. Kitul este potrivit pentru dezvoltarea unei game largi de soluții, inclusiv aplicații de comunicații, industriale, aviație, medicale și de apărare.

Kitul Microchip Hello FPGA, disponibil de la Mouser Electronics, include placa de bază FPGA, o placă cu senzorul camerei, o placă cu display-ul LCD și cablul USB necesar. Placa de bază FPGA se bazează pe sistemul-pe-cip (SoC) FPGA SmartFusion<sup>2</sup>. Dispozitivul SmartFusion2 cu consum redus de putere combină tehnologia FPGA cu un subsistem de microcontroler bazat pe un nucleu Arm<sup>®</sup> Cortex<sup>®</sup>-M3 la 166-MHz care integrează 256 Kbyte de memorie flash, periferice extinse, cache de instrucțiuni și ETM (*Embedded Trace Macrocell*).

De asemenea, placa de bază FPGA include un microcontroler Microchip PIC32MX7 – care controlează sistemul SmartFusion2 SoC, monitorizează puterea și multe altele – precum și conectori Arduino și Mikroe mikroBUS pentru a oferi flexibilitate pentru prototipare și extindere. Kitul poate funcționa atât ca o unitate independentă, cât și ca o extensie la kiturile Microchip existente printr-un conector PICKit<sup>™</sup>.

MOUSER ELECTRONICS | [www.mouser.com](http://www.mouser.com)

## Câștigați o placă de dezvoltare Microchip PIC-IoT WG



CÂȘTIGAȚI O PLACĂ DE DEZVOLTARE PIC-IOT WG (AC164164)  
DE LA ELECTRONICA AZI!.

DACĂ NU CÂȘTIGAȚI, PRIMIȚI UN VOUCHER DE 20%, PLUS  
LIVRARE GRATUITĂ PENTRU UNA DIN ACESTE PLĂCI!

Placa de dezvoltare PIC-IoT WG combină un puternic microcontroler PIC24FJ128GA705, un coprocesor securizat ATECC608A CryptoAuthentication<sup>™</sup> și controlerul de rețea ATWINC1510 Wi-Fi<sup>®</sup> complet certificat – care oferă cel mai simplu și eficient mod de a conecta aplicația voastră embedded la Amazon Web Services (AWS). Placa include, de asemenea, un depanator integrat și nu necesită hardware extern pentru a programa și depana microcontrolerul.

Microcontrolerul vine preîncărcat cu firmware-ul care vă permite să vă conectați rapid și să trimiteți date către platforma AWS utilizând senzorii de temperatură și de lumină existenți pe placă. Când sunteți gata să începeți propriul vostru proiect personalizat, puteți genera cu ușurință cod utilizând bibliotecile software gratuite din MPLAB Code Configurator (MCC).

Placa PIC-IoT WA este susținută de MPLAB<sup>®</sup> X IDE și include următoarele elemente:

- Depanatorul (PKOB nano) oferă suport complet de programare și depanare prin MPLAB X IDE. De asemenea, acesta vă permite acces la un port de interfață serială (*serial to USB bridge*) și la un analizor logic cu un canal (*debug GPIO*).
- Odată conectată placa la PC, depanatorul vă permite programare facilă de tip "drag and drop", configurare Wi-Fi și acces complet la interfața CLI (*Command Line Interface*) a microcontrolerului din aplicație.
- Un soclu mikroBUS<sup>™</sup> permite extinderea capabilităților plăcii prin selecția a peste 450 de opțiuni de senzori și actuatori.
- Un senzor de lumină utilizat pentru afișarea informațiilor înregistrate.
- Senzor de temperatură de înaltă precizie Microchip MCP9808 utilizat pentru a afișarea informațiilor înregistrate și încărcătorul de baterii Li-Ion/LiPo MCP73871 cu managementul căii de alimentare.

**Pentru a avea șansa de a câștiga o placă de dezvoltare PIC-IoT WG de la Microchip sau pentru a primi un voucher de 20% care include și transport gratuit, accesați pagina:**  
<https://page.microchip.com/E-Azi-PIC-IoT.html>  
**și introduceți datele voastre în formularul online.**

# Definiți cerințele aplicației AI pentru a putea selecta placa de dezvoltare ideală

În lumea de azi, în care se vehiculează un volum imens de date, Inteligența artificială (AI) devine un instrument din ce în ce mai des folosit pentru îmbunătățirea diverselor aplicații. Pentru inginerii care nu sunt experți în aplicații AI, utilizarea unei plăci de dezvoltare poate contribui la accelerarea ciclului de proiectare – dar, datorită opțiunilor multiple disponibile pe piață, selectarea plăcii ideale poate dovedi descurajantă. Ankur Tomar, Regional Solutions Marketing Manager la Farnell prezintă câteva dintre considerentele cheie pentru alegerea unei asemenea plăci, precum și un nou instrument de configurare online creat pentru a simplifica procesul de selectare.

Inteligența artificială (AI) este un subiect fierbinte cu apariții regulate în cele mai multe liste privind tendințele tehnologice din ultimii ani. Cu toate acestea, în ciuda creșterii interesului față de asemenea aplicații, domeniul AI nu a devenit “peste noapte” o tendință tehnologică emergentă. Se vorbește despre AI de mai bine de jumătate de secol, iar accesul la informații care a crescut foarte mult în ultimul deceniu, oferă acum prilejul ca aplicațiile AI să poată fi integrate din ce în ce mai mult în viața noastră de zi cu zi.

Dețășarea de obiectivul timpuriu al dezvoltării inteligenței generale artificiale (cu alte cuvinte, cunoașterea la nivel uman, cunoscută sub numele de AI “puternică” sau “totală”) și apropierea de forme AI mai pragmatice, precum “aplicată”, “strictă” sau “limitată” oferă beneficii reale utilizatorilor datorită abilității sale de a rezolva probleme specifice, definite, în timp real. Astăzi, aceste forme pragmatice de AI sunt aplicate cu succes la un număr tot mai mare de cazuri diverse de utilizare.

## TIPURI DE APLICAȚII AI

Adesea, tehnologia dezvoltată și maturizată de-a lungul cercetărilor în domeniul AI – de la recunoaștere facială sau vocală și motoare de recomandare online, la “chatbot” și asistenți virtuali – este integrată în aplicațiile de zi cu zi, fără a mai fi numită aplicație AI. Inteligența artificială aplicată ‘modernă’ nu este o simplă tehnologie pentru o singură aplicație specifică, ci înseamnă o serie de tehnici pentru multe și diverse aplicații, fiecare având cerințe diferite. Unele dintre cele mai comune aplicații includ:

- **Mentenanță predictivă** – agregarea datelor din mai multe surse și aplicarea AI pentru a anticipa defectarea echipamentului înainte de a se întâmpla
- **Recunoaștere voce/sunet** – dispozitivele inteligente (inclusiv telefoane și difuzoare) pot acum să recunoască, să interpreteze și să răspundă atunci când detectează voci și chiar alte sunete cotidiene

- **Recunoaștere mișcare/obiect/umană** – pe lângă faptul că este implementată în sisteme de securitate, această tehnologie este esențială pentru dezvoltarea vehiculelor autonome și a infrastructurii inteligente
- **Învățare automată** – această tehnică alimentează multe și diferite forme de AI, aplicând algoritmi la date brute, nerefinate pentru a descoperi tipare implicite, înainte de a le folosi pentru a prezice rezultate viitoare

Instrumente pentru dezvoltarea de aplicații AI Pe măsură ce AI devine mult mai prezentă, iar dezvoltatorii își dau seama de avantajele pe care AI le poate aduce aplicațiilor, produselor și serviciilor lor, se observă încă un decalaj în ceea ce privește expertiza și experiența AI. Pentru reducerea acestui decalaj, au fost create instrumente de dezvoltare pentru a simplifica integrarea funcționalităților AI – de la instrumente și servicii software la plăci de dezvoltare.

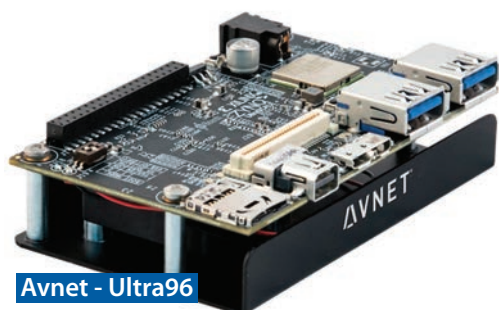


Utilizarea unei plăci de dezvoltare poate reduce timpul pentru a construi o aplicație, dar selecția plăcii ideale poate fi un proces complex. Trebuie luați în considerare următorii factori:

#### PUTEREA DE PROCESARE

Nivelul necesar pentru puterea de procesare depinde de aplicația voastră:

**Procesare de la 'Cloud' la 'gateway' la 'edge'** – Până de curând, aplicațiile AI au preluat în principal procesarea în cloud, oferind acces, de exemplu la servicii de înaltă calitate, bazate pe cloud, precum Amazon sau Google Voice, pentru recunoaștere vocală și reducerea nivelului de putere de procesare necesar în dispozitivul local. Cu toate acestea, există cazuri în care nu ar fi practic să se proceseze în cloud, de exemplu, dacă nu este disponibilă o lățime de bandă acceptabilă. Alte opțiuni disponibile acum sunt cele prin care dispozitivele pot efectua procesarea într-un gateway sau chiar la margine. Dispozitivele Gateway, precum noua placă de dezvoltare **Ultra96** de la Avnet, oferă o putere uriașă de procesare pentru a suporta dispozitive multiple locale, în timp ce dispozitivele pentru procesare la margine (*edge*) necesită, în general, mai puțină putere de procesare. Acest lucru se datorează faptului că algoritmi pot fi creați în cloud înainte de implementare pentru a permite procesarea mult mai simplă pentru monitorizare continuă la margine.



Avnet - Ultra96

**Învățare sau procesare intensivă** – Tehnologiile de învățare automată domină în prezent aplicațiile AI, dar nu toate acestea trebuie să includă elementul de învățare (de exemplu, motoarele de recunoaștere vocală existente au fost deja optimizate). În cazul unei noi aplicații, de multe ori sistemul va trebui să învețe, dar și să proceseze pur și simplu, necesitând mai multă putere de procesare.

**Alte forme de AI** – Sistemele AI bazate pe reguli pot avea nevoie de mult mai puțină putere de procesare decât cele care folosesc învățarea automată.



Avnet - SmartEdge Agile

#### CAPABILITĂȚI DE DETECȚIE

Este important să alegeți o placă cu setul de senzori potrivit pentru aplicația voastră. Deoarece majoritatea formelor de AI încearcă să interpreteze lumea reală, aplicațiile necesită de obicei un anumit tip de senzori, pentru a oferi:

- Detecție condiții specifice de mediu
- Detecție mișcare
- Detecție proximitate
- Detecție audio
- Detecție imagine

#### CONECTIVITATE

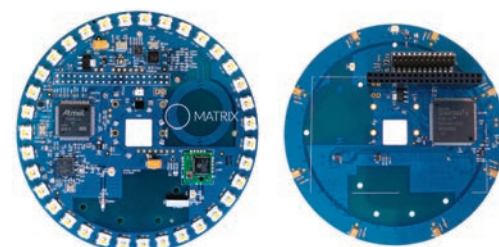
Aplicațiile AI trebuie să comunice. Acest lucru ar putea necesita comunicații pe distanțe scurte (cum ar fi Bluetooth sau Zigbee), pentru a se conecta la senzori sau gateway-uri locale sau comunicații pe distanțe mai lungi (de obicei

tehnologie WiFi sau LPWAN, cum ar fi LoRa) pentru a se conecta la gateway-uri mai îndepărtate. Unele aplicații vor avea nevoie de ambele.

#### CONFIGURATOR AI

Farnell a creat un instrument online pentru ca dezvoltatorii să poată identifica și să selecteze cu încredere plăcile de dezvoltare potrivite pentru proiectele lor de inteligență artificială.

Utilizatorii pot selecta aplicația care se potrivește cel mai bine cu cerințele proiectului lor, inclusiv caracteristici precum mentenanță predictivă, recunoaștere vocală, facială sau a obiectelor, recunoașterea mișcării și învățarea automată, dar și adăugare de cerințe de detecție și conectivitate wireless. Odată ce aceste cerințe au fost bine definite, configuratorul AI identifică plăcile care răspund nevoilor de proiectare (inclusiv plăcile suplimentare *'add-on'* care sunt necesare pentru a furniza capacitățile de detecție necesare). Tot în pagina configuratorului, puteți găsi și alte resurse relevante care vă pot ajuta la accelerarea ciclului de proiectare, inclusiv tutoriale, studii de caz sau documentație tehnică, precum documentația API Alexa pentru aplicații de recunoaștere vocală.



MATRIX Creator pentru Raspberry Pi

Configuratorul AI de la Farnell poate fi accesat de la adresa: [uk.farnell.com/ai-configurator](http://uk.farnell.com/ai-configurator)

FARNELL  
ro.farnell.com



## Seria de condensatoare hibride ZKU

**Una dintre cele mai mari capacități electrice din industrie conform dimensiunilor**

Panasonic Industry Europe a lansat noua serie ZKU de condensatoare electrolitice hibride din polimer conductiv, miniaturale și cu siguranță ridicată în funcționare.

Seria ZKU de la Panasonic marchează cea mai mare gamă de capacități din industrie\*, extinzând cu 20% domeniul oferit de cunoscuta serie ZK. Înalta capacitate în corp miniatural poate reduce numărul de condensatoare necesare pe PCB.



Nr. stoc RS | Cod producător | Marca  
131-1955 | EEHZK1E680P | Panasonic

**Panasonic**

Seria ZKU poate rezista la aplicațiile de curenți ridicați, conform condițiilor întâlnite în industria auto și în mediile industriale. Printre aplicațiile acestei serii sunt incluse: convertoare DC-DC, BMS, surse de tensiune, control motoare, robotică și alte aplicații similare. Adoptarea seriei ZKU în aplicații EPS scade suprafața de PCB ocupată cu 25%, prin comparație cu alte condensatoare de pe piață.

Disponibile în mod curent cu o tensiune nominală de 25VDC și 35VDC, seria polarizată ZKU poate fi livrată în format rezistent la vibrații, care este capabil să reziste la șocuri de până la 30G. Produsele standard pot rezista numai până la 10G. Domeniul temperaturii de operare este de la -55°C la +125°C.

Se estimează că până în 2025, 25% dintre noile autoturisme vor dispune de propulsie electrică. Aproximativ 50% dintre acestea se vor baza pe tehnologie pe 48V. Multe ECU (unități de control electronic) sunt implicate în mașini datorită regulilor de siguranță. De aceea piața are nevoie de mai multe ECU compacte, care pot, de asemenea, rezista la vibrații.

Mișcarea către energie verde este accelerată odată cu creșterea îngrijorării cu privire la schimbările de climă. Acest lucru plasează o mare solicitare asupra performanțelor componentelor selectate. Trecerea către fabrici inteligente crește numărul sistemelor electronice care sunt utilizate în mediile de fabricație. Dispozitivele trebuie să fie mici, sigure în funcționare și capabile de a lucra în medii dure.

Gama de condensatoare hibride de la Panasonic – în special dispozitivele din seria ZKU sunt proiectate pentru a răspunde provocărilor anterior menționate.

*\*) dintre condensatoarele electrolitice hibride cu polimer conductiv, conform unui studiu al Panasonic realizat în iulie 2019.*

*Dacă performanțele acestor condensatoare v-au trezit interesul, puteți găsi mai multe detalii și oferta completă pe site-ul <https://ro.rsdelivers.com>*

Autor: Grănescu Bogdan  
AUROCON COMPEC | [www.compec.ro](http://www.compec.ro)

**COMPEC**  
AUROCON COMPEC SRL

## Acum la Mouser: Colecție de plăci breakout de la Pimoroni pentru Raspberry Pi



NEW PRODUCT at [mouser.com](http://mouser.com)

Mouser Electronics, lider în lansarea de noi produse (NPI – New Product Introduction) și în susținerea inovației, stochează o varietate de plăci breakout de la Pimoroni, create pentru a permite funcționalități suplimentare pentru plăcile Raspberry Pi și Arduino.

Plăcile breakout Pimoroni oferă funcții utile, cum ar fi ieșire audio, senzori și controlul motorului.

Plăcile breakout pentru Raspberry Pi de la Pimoroni, disponibile de la Mouser Electronics, includ placa breakout **PIM476** cu display LCD color de 1.3" și interfață SPI, placa breakout senzor **PIM480** SGP30 și placa breakout PIM479 DRV8830. Placa **PIM476** LCD oferă un afișaj clar și luminos, cu tehnologie IPS (*in-plane switching*).

Placa rulează la o viteză de până la 50 FPS (frames per second), este compatibilă cu toate modelele Raspberry Pi și Arduino și dispune de protecție la inversarea polarității.

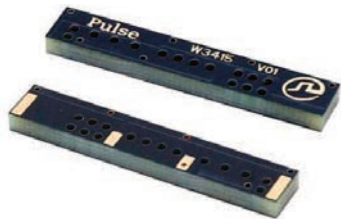
Placa senzor PIM480 SGP30 se bazează pe senzorul de gaz SGP multi-pixel de la Sensirion, care măsoară totalul compușilor organici volatili (TVOC) și dioxidul de carbon echivalent (eCO2) în medii interioare. Placa senzor oferă protecție la inversarea polarității, derivă minimă în timp și pin-compatibilitate cu Raspberry Pi.

De asemenea, găsiți la Mouser placa breakout Pimoroni PIM479 DRV8830, un driver de motor de curent continuu în punte H cu o limită de configurare a curentului de 0.2 A sau 1.0 A. Placa breakout – care integrează un driver de motor cu perii de curent continuu de la Texas Instruments DRV8830 – este bidirecțională, oferă controlul vitezei și încorporează patru adrese I<sup>2</sup>C diferite care pot fi utilizate simultan.

Pentru mai multe informații despre plăcile breakout Pimoroni pentru Raspberry Pi și Arduino, vizitați: <https://www.mouser.com/new/pimoroni/pimoroni-breakout-boards>

**MOUSER ELECTRONICS** | [www.mouser.com](http://www.mouser.com)

## Rutronik: Antenă pentru aplicații IoT 4G și 5G de la PulseLarsen



**Antena SMD W3415 de la PulseLarsen cu o frecvență de la 617 la 6.000MHz se potrivește perfect pentru aplicații IoT inovative 4G și 5G.** Prin combinarea tuturor benzilor sub 6GHz (4G și 5G), antena de bandă largă W3415 este ideală

pentru dispozitivele care necesită o antenă internă compactă de înaltă performanță 4G/5G. Acesta oferă un câștig de 0 / 2.5dBi. Când se montează două antene pe placa radio, acestea sunt potrivite pentru aplicații 2 x MiMo (multiple input / multiple output). Antenele SMD W3415 – disponibile la Rutronik – măsoară 40 x 7 x 3mm și sunt ambalate în format *tape-and-reel* pentru montare automată, în tehnologia SMT. Odată despachetate, antenele trebuie montate pe plăcuțele de PCB în 168 de ore (MSL-3 – Moisture Sensitivity Level 3 (nivelul 3 de sensibilitate la umiditate)).

Pentru mai multe informații atât despre noua antenă pentru aplicații IoT 4G și 5G de la PulseLarsen cât și despre opțiunile de comandă, vă rugăm să vizitați platforma noastră e-commerce la adresele:

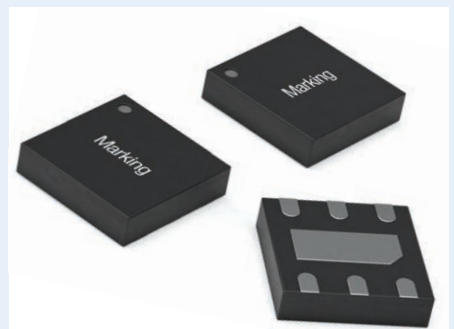
<https://www.rutronik24.com>.

<https://www.rutronik24.com/search-result/qs:W3415>

RUTRONIK | [www.rutronik.com](http://www.rutronik.com)

## Mic, precis și foarte versatil

Deși senzorul de temperatură WSEN-TIDS de la firma Würth Elektronik măsoară doar 2.0 x 2.0 x 0.5 mm, domeniul său de aplicare este larg: precizia sa în domeniul de măsurare -40 ... 125°C este de ± 0.5°C, în timp ce în intervalul -10 ... 60°C coboară până la ± 0.25°C. Aplicațiile se extind de la monitorizarea temperaturii plăcuței de PCB și monitorizarea sistemului pentru sursele de alimentare, supravegherea întregului lanț de încălzire/răcire, până la tehnologia senzorilor în controale industriale, aplicații electrocasnice sau dispozitive portabile.



**WSEN-TIDS**  
Senzor de temperatură  
Imagine sursă: Würth Elektronik

Senzorul este calibrat din fabrică și, prin urmare, poate fi utilizat fără alte reevaluări consumatoare de timp. Semnalul de ieșire al senzorului pe 16-biți poate fi citit printr-o interfață I<sup>2</sup>C cu viteze de transfer ale datelor de ieșire de până la 200 Hz. Un pin suplimentar de întrerupere poate fi utilizat opțional pentru a indica momentul când se depășește o valoare a pragului de temperatură programat. WSEN-TIDS se potrivește perfect pentru aplicațiile alimentate de la baterii, deoarece operează de la 1.5 la 3.6V și are nevoie de un curent de numai 1.75 μA. Pentru senzorul de temperatură există și un kit de dezvoltare. WSEN-TIDS este disponibil din stoc fără cantități minime de comandă.

WÜRTH ELEKTRONIK eiSOS | [www.we-online.com](http://www.we-online.com)

## Renesas extinde portofoliul echipamentelor de control și de rețea cu noile microcontrolere RX72N și RX66N pe 32-biți pentru automatizări industriale

Renesas Electronics Corporation, a adăugat noi membri la familia RX de microcontrolere (MCU) pe 32-biți – RX72N și RX66N – care combină funcții de control și de rețea într-un singur cip. Construite pe baza nucleului RXv3 (proprietary Renesas), RX72N oferă o frecvență maximă de operare de 240 megahertz (MHz) și două canale Ethernet, iar RX66N dispune de o frecvență maximă de operare de 120 MHz și un canal Ethernet.

Noile dispozitive RX72N și RX66N încorporează până la 4 megabyte (MB) de memorie flash, care efectuează operațiuni de citire la o frecvență de 120 MHz – printre cele mai rapide din industrie – precum și 1 MB de memorie SRAM. Această amplă memorie pe cip elimină nevoia de memorie externă (care are viteze mai reduse de citire) făcând posibilă utilizarea completă a performanțelor unității centrale de procesare. În plus, o capacitate mai mare de memorie permite suport grafic de înaltă rezoluție, cum ar fi WVGA, pe un singur cip, ceea ce nu a fost posibil pe microcontrolerele anterioare de uz general.

Cu această combinație, microcontrolerele pot implementa funcții de control al echipamentelor și de rețea pe un singur cip, îmbunătățind performanța în timp real a aplicațiilor precum roboți industriali, invertoare de uz general, controlere logice programabile (PLC) și dispozitive I/O cu comandă de la distanță. De asemenea, aceste dispozitive fac posibilă îmbunătățirea designului exterior și a operabilității a unei game largi de echipamente de automatizare industrială.

### Caracteristici cheie ale noilor membri RX72N și RX66N:

- Memorie pe cip de mare capacitate și opțiuni de capsule cu număr mare de pini care contribuie la micșorarea dimensiunilor produsului final
- Accelerator hardware pentru un control mai rapid al motorului
- Funcții de încorporat pentru protecția comunicațiilor de date și a software-ului
- Funcții HMI pentru îmbunătățirea designului exterior și a operabilității

**Renesas a lansat, de asemenea, kitul RX72N Envision pentru o continuă reducere a barierelor de dezvoltare.**

**Placa de evaluare simplifică experimentarea cu o serie de funcții, precum:**

- Rețea (cu fir: Ethernet, wireless: modul combo 'on-board' Wi-Fi/Bluetooth LE)
- Securitate (Trusted Secure IP și funcție de protecție a memoriei flash încorporate în RX72N)
- HMI (4.3-inch WQVGA TFT LCD, audio IC, microfon MEMS integrate)
- Conectivitate (USB 2.0 Speed Full Host, interfață gazdă SD, QSPI)



RENESAS ELECTRONICS CORPORATION | [www.renesas.com](http://www.renesas.com)



# Putere Inteligentă pentru o Industrie Inteligentă



*Automatizarea fabricilor inteligente este deja bine stabilită în numeroase industrii, dar odată cu progresul inteligenței artificiale (AI), comunicației la distanță și cerințelor de reducere a termenelor de execuție, se preconizează că aceasta va exploda în anii următori.*



Patrick Le Fèvre

“ Deoarece sursele de alimentare sunt o componentă cheie în orice aplicație electronică, industria surselor de alimentare trebuie adesea să dezvolte soluții de surse de putere cu ani de zile înainte ca aplicațiile să ajungă pe piață. Aceasta este o provocare mare, iar pentru a avea capacitatea de a atinge acest deziderat și de a asigura suport clienților, proiectanții din această industrie nu numai că trebuie să lucreze îndeaproape cu producătorii de sisteme și de echipamente, ci și, în mod egal, să efectueze analize de tendințe, pentru a defini ce soluții de putere vor fi necesare în anii următori în diverse sectoare precum medical, industrial etc.

Cu toate incertitudinile din economia globală, războaie comerciale, BREXIT, lipsa de operatori calificați, cerințe de calitate de 99.99% și multe altele, transformarea mediului industrial de la convențional la "inteligent" este accelerată. Într-un studiu publicat de Institutul de Transformare Digitală Capgemini, se estimează că în următorii cinci ani fabricile inteligente vor putea adăuga la industria generală 1.5 trilioane USD. Aceasta este o creștere deloc neglijabilă, chiar dacă numai o parte din această valoare este reprezentată de sursele de alimentare. Va fi nevoie de multe inovații tehnice ale producătorilor de surse de alimentare pentru a răspunde așteptărilor clienților.

control de la distanță. Numai segmentul roboticii chirurgicale în sine se așteaptă la o creștere de la 3.9 miliarde USD în 2018 la 6.5 miliarde USD până în 2023, ceea ce este numai o fracțiune din cele 600,000 de unități robotice așteptate în 2023.

### PUTERE INTELIGENTĂ PENTRU ROBOȚI MICI ȘI MEDII

Powerbox (PRBX) și compania sa părinte COSEL dezvoltă soluții de putere pentru industrii solicitante, iar în ambele sectoare: industrial și medical, observăm solicitări puternice de la proiectanții de sisteme, cu privire la o nouă generație de

pentru producătorii de mașini să mute fizic echipamentul de încărcare pentru a se potrivi oricăror schimbări de cerințe de producție.

O altă zonă interesantă este noua generație de roboți mici și medii implementați în diferite industrii și în sectorul medical. Nivelul de integrare este impresionant, solicitând producătorilor de surse de alimentare să includă mai multe caracteristici precum drivere poartă IGBT cu izolație ridicată, suplimentar canalelor normale de putere, fără a menționa flexibilitatea solicitată de proiectanți în termeni de combinații de tensiuni de ieșire (Figura 1).

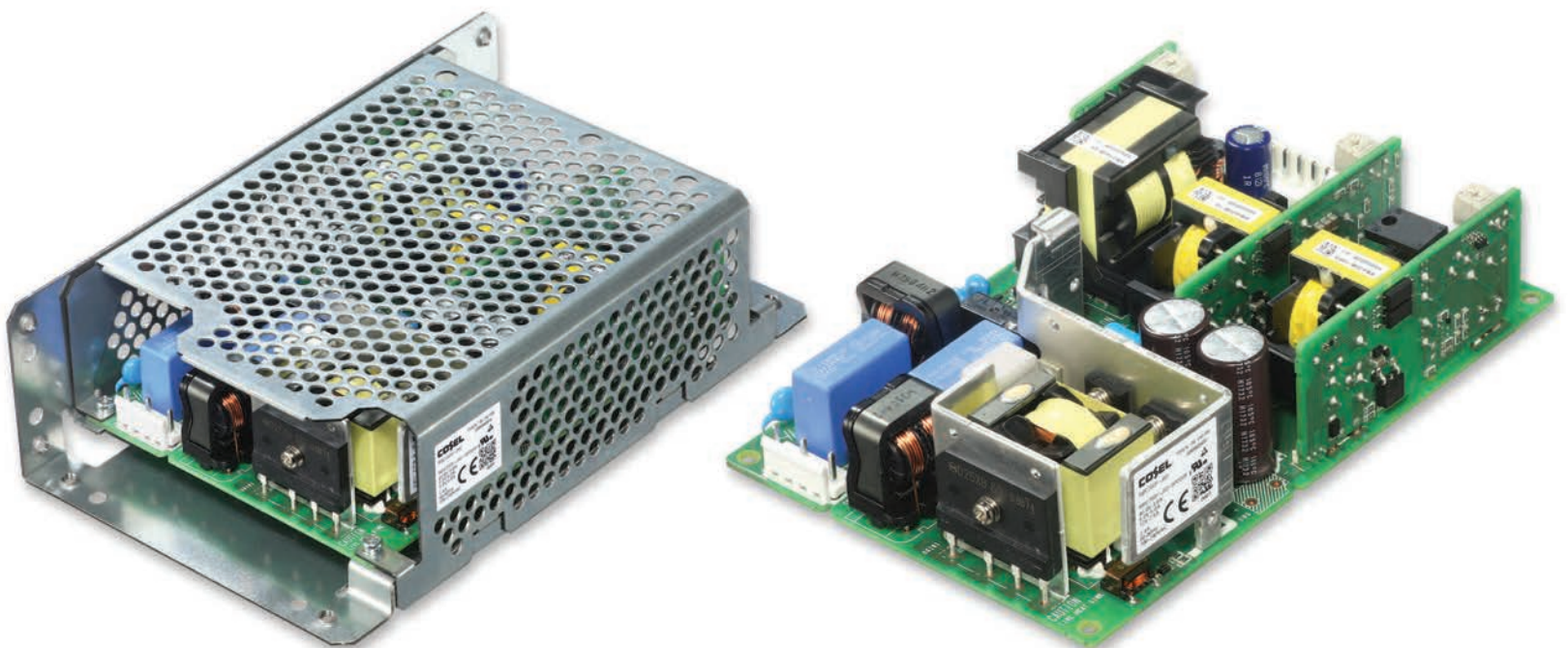


Figura 1 COSEL RBC200F cu ieșiri triple izolate pentru robotică mică și medie, precum și pentru automatizarea fabricilor

Într-un moment în care unii vorbesc de Industry 5.0 care se va concentra pe cooperarea dintre om și mașină, Industry 4.0 este încă într-o fază incipientă, în ciuda faptului că numărul de aplicații este într-o creștere cu adevărat impresionantă. S-au scris multe despre Industry 4.0 și soluții de putere inteligente, dar din 2015 am văzut alte segmente, precum cel medical, avansând către nivele mai inteligente de automatizare și un număr din ce în ce mai mare de roboți ce necesită surse de alimentare care să beneficieze de aprobări de siguranță atât din zona industrială, cât și din zona medicală.

Echipamentele robotizate de dimensiuni mici și medii devin elemente din ce în ce mai prezente în toate industriile, iar dacă noi suntem obișnuiți cu impresianții roboți care operează în industria grea și cea auto, există un număr impresionant de roboți mai mici capabili să ajute la efectuarea de sarcini complexe, asistând oamenii pentru îmbunătățirea vieții (de exemplu robotica de casă pentru scop medical în asistarea oamenilor cu dizabilități în îndeplinirea unor activități casnice) și chiar ajutând chirurgii în operații complexe, unele fiind realizate prin

surse de alimentare cu o mulțime de funcționalități integrate, cerințe pentru nivele mai mari de flexibilitate în configurare și mai multe interfețe de comunicație.

Segmentele industrial și medical sunt influențate, într-un mod sau altul de Internetul Lucrurilor (IoT), iar pentru dispozitive conectate de la câțiva watt la multi-kilowatt, comunicația devine foarte importantă. Suntem obișnuiți cu magistrală CAN sau PMBus, dar în industria inteligentă, sursele de alimentare devin o parte activă a arhitecturii *machine-to-machine*, integrând comunicație radio și utilizând comunicație mult mai rapidă decât se practică în mod curent.

Pentru mulți, aceste lucruri pot părea științifico-fantastice, dar deja astăzi sistemele de alimentare din industria auto sunt capabile de a controla și testa încărcarea bateriilor Litiu-ion pe durata procesului de asamblare, operând ca un echipament autonom care transferă informații despre încărcare către următoarea stație de lucru pentru a continua încărcarea și testarea fără întreruperi. Toate sursele de alimentare comunică prin transmisie radio, făcând posibil

### NOI PROVOCĂRI LA PROVOCĂRI

Deoarece roboții de dimensiuni mici și medii sunt utilizați diferențiat în diverse industrii, producătorii de echipamente robotice solicită adesea surse de alimentare conforme/certificate unor standarde industriale precum EN62477-1 (OVC III), făcând posibilă conectarea echipamentului direct la panoul de distribuție, dar, de asemenea și noului EN62368-1 care a fost original creat pentru echipamente audio, video și ICT, fără a uita de standardele medicale, precum IEC 60601-1 și cele colaterale. Suplimentar, proiectanții de surse de alimentare trebuie să ia în considerare o plajă largă de standarde de siguranță și operaționale, adăugând un alt nivel de complexitate, într-un mediu deja plin de provocări.

Industria inteligentă înseamnă, de asemenea, o cale inteligentă de a organiza fabricile, cu dezvoltatori la fața locului pentru a optimiza fabrica și nivelele de ateliere, pentru a crește flexibilitatea și eficiența. Exemplele includ minimizarea cablării rețelei principale la echipament și schimbarea cablării pentru Ethernet și alte comunicații de date cu comunicații RF sigure și rezistente în medii dure. ▶



Rețelele de comunicații RF industriale se vor dezvolta pentru a facilita comunicații *machine-to-machine* și, cu toate că sursele de alimentare ar putea să nu fie în mod necesar integrate în dispozitivul de transmisie RF, ele vor trebui să aibă un înalt nivel de interacțiune cu mediul din jurul lor, prin comparație cu situația actuală, după cum s-a putut vedea în industria auto. Această cerință va deveni obligatoriu de îndeplinit în anumite aplicații.

Comunicația RF este o zonă de cercetare interesantă pentru ca proiectanții de surse de alimentare să poată explora modul în care sursele de alimentare urmăresc evoluția conceptului *machine-to-machine*.

Proiectanții de centre automatizate și operatorii de hub-uri trebuie să facă față unor provocări multiple în ceea ce privește operarea cu o varietate mare de tipuri de echipamente. Noua generație de centre automatizate este construită pe o arhitectură foarte complexă. În loc de avea (să zicem) o bandă transportoare de 100 de metri, noile linii sunt compuse din segmente individuale mai scurte de 5, până la 10 m, pornite și oprite la cerere atunci când se asigură transportul de la un punct A la un punct B.

Fiecare segment este alimentat de un motor DC care necesită utilizarea unei surse de alimentare avansate, capabilă nu numai de a furniza tensiune de alimentare, ci și să răspundă cerințelor

energetice mai mari atunci când sunt activate motoarele de curent continuu.

Acest lucru se poate obține în mod uzual prin utilizarea de condensatoare sau bancuri de supercondensatoare parțial controlate de microprocesorul responsabil cu managementul energetic al sursei de alimentare (Figura 2).

### REVOLUȚIA SURSELOR DE ALIMENTARE INTELIGENTE SE APROPIE

Exemplele de mai sus ilustrează schimbările asupra cerințelor adresate proiectanților de sisteme și nivelului de inovare, precum și provocările cărora trebuie să le facă față producătorii de surse de putere.

**Figura 2** PRBX ENI250A24 proiectate pentru dispozitive de transport de mare viteză pentru comerț electronic, controlate de microprocesor și cu reciclare energetică



### SURSE DE ALIMENTARE INTELIGENTE PENTRU AUTOMATIZAREA FABRICILOR INTELIGENTE

Automatizarea fabricilor inteligente este deja bine fundamentată în numeroase industrii, dar progresul în ceea ce privește Inteligența Artificială (AI), comunicațiile la distanță și creșterea solicitărilor cu privire la reducerea timpului de răspuns la cerințele clienților, prezic o explozie în următorii ani. Similar, dezvoltarea de centre automatizate se așteaptă să crească spectaculos.

Dezvoltarea rapidă a comerțului electronic a contribuit la crearea de hub-uri înalt automatizate cu benzi transportoare, echipamente de sortare, comutare și alte echipamente ce necesită soluții de surse de alimentare eficiente și inteligente, capabile să opereze în astfel de medii solicitante.

complexe inerente unui mediu modern de centru de automatizare.

În mod tradițional, sub 1000W, motoarele de curent continuu sunt alimentate de o sursă de tensiune AC/DC cu o singură fază. Totuși, pentru a simplifica instalarea, pentru a reduce dezechilibrul pe fază și pentru o optimizare mai bună a energiei din rețea, proiectanții centrelor de automatizare solicită acum ca toate sursele de alimentare pentru motoarele de curent continuu să aibă o intrare trifazată, indiferent de nivelul de putere. De asemenea, luând în considerare economia energetică și reducerea vârfurilor de sarcină, proiectanții de hub-uri solicită ca sursele de alimentare să includă control energetic de vârf și stocare de energie, permițând astfel să se stocheze energie atunci când motoarele decelerează sau se opresc, dar să furnizeze nivele

Acestea sunt momente cu adevărat interesante pentru proiectanții de surse de putere, care ar trebui nu doar să gândească soluții diferite, ci și să adauge performanță actualelor sisteme de putere.

#### DESPRE AUTOR

**Patrick Le Fèvre** este Director Marketing și Comunicare la Powerbox (PRBX).

#### Resurse

- POWERBOX (PRBX): <https://www.prbx.com>
- COSEL: <https://en.cosel.co.jp>
- Capgemini: Cum pot producătorii să conștientizeze potențialul revoluției industriale digitale

**POWERBOX – A Cosel Group Company**  
[www.prbx.com](http://www.prbx.com)





ARC Braşov

GMC-I  GOSSEN METRAWATT

## Măsurarea rezistenței interne la un alt nivel cu ajutorul noului tester de acumuloare METRACELL BT PRO produs de GOSSEN-METRAWATT



[www.arc.ro](http://www.arc.ro)  
[blog.arc.ro](http://blog.arc.ro)

# Măsurarea rezistenței interne la un alt nivel cu ajutorul noului tester de acumuloare METRACELL BT PRO

Se pare că anul 2020 dorește să ne surprindă pe toate planurile. Una dintre surprizele frumoase ne este oferită de către producătorul GOSSEN-METRAWATT (Germania) prin lansarea pe piață a noului tester de acumuloare METRACELL BT PRO. Acest instrument aduce o notă de prospețime în clasică metodă de măsurare a **impedanței** interne a bateriilor de acumuloare. Unicitatea îi este oferită în primul rând prin multiplicarea frecvențelor de măsură, iar în al doilea rând prin combinația dintre instrument, accesoriile compatibile și software-ul special. Toate aceste aspecte fac din METRACELL BT PRO unul dintre cele mai complexe testere de acumuloare de pe piață.

Autor: Ing. **Gabriel Ghioca**, Director Tehnic ARC Brașov  
gabriel.ghioca@arc.ro



## Ce rezistență măsoară de fapt METRACELL BT PRO?

Acest articol este o prezentare scurtă și simplă a procedurii de testare a acumuloarelor, utilizând noul nostru METRACELL BT PRO produs de GOSSEN-METRAWATT (Germania).

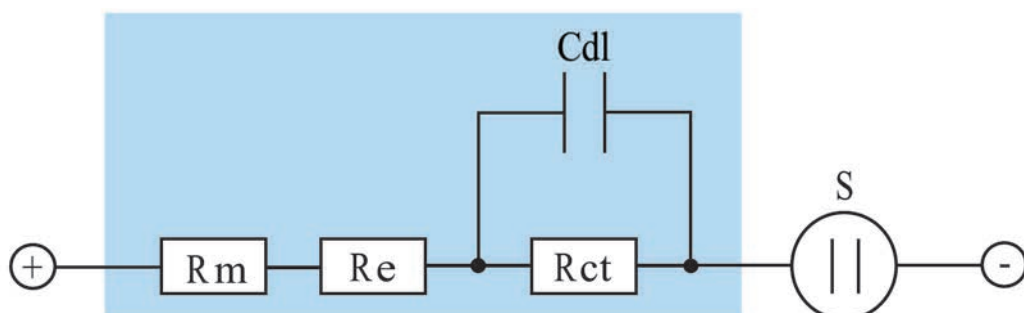
Atunci când vine vorba de testarea acumuloarelor, aspectul principal care trebuie avut în vedere este verificarea stadiului de îmbătrânire accelerată, în scopul verificării "stării de sănătate" și deci a comportării acumuloarelor.

Verificarea nu este, din nefericire, un proces atât de simplu așa cum este prezentat de obicei. O bună analogie, o reprezintă corpul uman, pentru a cărui testare nu este suficientă căutarea de grăsimi depuse pe artere (comparabile cu rezultatul coroziunii asupra celulelor acumulatorului), ci este, de asemenea, necesară verificarea nivelului de oxigen din sânge și a faptului că acesta este transportat corect și oferit organelor

care au nevoie de el. Această analogie corespunde de fapt așa numitului model al rezistenței de transfer a sarcinii, Rct. Acest model descrie comportarea rezistenței la interfața electrod/electrolit. Rezistența Rct este dependentă în mare măsură de natura și structura materialului electrozudului activ și este deci un indicator important al stării de sănătate a acumulatorului.

Un circuit echivalent des întâlnit pentru reprezentarea acumulatorului este așa numitul model Randles (partea marcată cu albastru în figura simplificată de mai jos).

- Sursa de tensiune **S**, simbolizează stocarea efectivă de sarcină
- **Cdl** reprezintă o capacitate formată de distribuția ionilor pe suprafața plăcilor
- **Rm** reprezintă rezistența elementelor conductoare (poli, punți poli, rețele, ...)
- **Re** este rezistența electrolitului.



Echipamentele de testare actuale aplică un curent alternativ acumulatorului, rezistența fiind calculată utilizând tensiunea corespunzătoare măsurată. Frecvența curentului alternativ utilizat, depinde de dispozitivul de testare utilizat. Având în vedere utilizarea curentului alternativ, se măsoară în fapt impedanța. În cazul aparatelor de măsură de înaltă calitate, valorile sunt măsurate sincron în domeniul timp sau frecvență, iar în cazul sistemelor de măsură mai simple, valorile sunt măsurate cu ajutorul unei valori RMS. Din nefericire, prețul sistemelor de măsură nu corespunde întotdeauna calității metodei utilizate.

## Analogia cu fiziologia corpului uman

Prin analogie cu fiziologia corpului uman și pe baza modelului mai sus prezentat, pot fi deosebite trei tipuri de instrumente de măsură:

**1) "Examinare cu ultrasunete a arterelor".** La frecvențe foarte înalte (adică 1000 Hz), se măsoară partea reală a impedanței. Toate reacțiile electrochimice sunt scurtcircuitate de Cdl. În consecință, rezistența internă este reprezentată de suma  $R_m + R_e$ . Această rezistență internă reflectă în principal starea componentelor și a conexiunilor metalice precum și conductivitatea electrolitului. **Natura materialului activ și a transportului de sarcină electrică, nu sunt de interes.**



Această măsurătoare este pretabilă acumulatorilor care sunt proiectate pentru curenți tranzitorii foarte mari, ea nefiind potrivită pentru testarea acumulatorilor care trebuie să asigure un curent continuu pentru o perioadă mai lungă de timp (cazul aplicațiilor tipice de alimentare de siguranță).

**2) "Verificarea pulsului".** Pe măsură ce frecvența curentului alternativ aplicat crește, rezistența elementului Cdl descrește. Distribuția curentului pe elementele Rct și Cdl este dependentă de frecvență (adică 10 - 60Hz). În acest caz, se măsoară impedanța circuitului complex format de Rm, Re, Rct și Cdl. Toate componentele au o influență asupra valorii măsurate.

**Totuși, modificările relevante sunt detectate foarte târziu (a se vedea tabelul de mai jos), deoarece numai discrepanțe mari ale mărimilor măsurate pot fi luate în considerare.**

**3) "ECG".** În cazul utilizării curentului continuu (0 Hz), Cdl reprezintă un element de blocare, iar curentul circulă prin rezistența serie dată de Rm + Re + Rct. Această rezistență de curent continuu este importantă în cazul acumulatorilor care trebuie să asigure alimentarea cu un curent continuu a sarcinii, pe o durată lungă de timp. **Pierderile nu sunt legate numai de componentele metalice.**

**Comparare rezultate**

Mulți producători de dispozitive de testare, optează fie pentru varianta 1000Hz, fie pentru varianta 20 - 60Hz. METRACELL BT PRO, funcționează cu două frecvențe, la aproximativ 1000Hz, pentru determinarea rezistenței interne și la curent aproximativ continuu, pentru determinarea Rct și deci a valorii rezistenței de DC. Tabelul următor arată diferențele semnificative obținute în ceea ce privește rezultatele măsurătorilor asupra unei celule tipice de 100Ah:

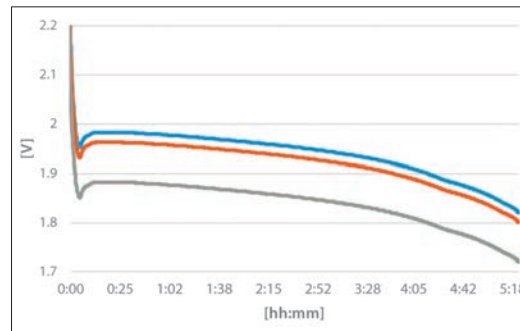
Obiect de testat (100Ah, Cdl=1.5F)		Aparat de testare terț cu		METRACELL BT PRO	
Ri	Rct	25Hz	1000Hz	Ri	Rct
1mΩ	1mΩ	1.96 mΩ [0%]	1.02 mΩ [0%]	1.02 mΩ [0%]	0.98 mΩ [0%]
1.5mΩ	1mΩ	2.46 mΩ [25.4%]	1.51 mΩ [49%]	1.51 mΩ [49%]	0.98 mΩ [0.2%]
1mΩ	1.5mΩ	2.38 mΩ [21.4%]	1.01 mΩ [0%]	1.01 mΩ [0%]	1.48 mΩ [50.9%]

Prima linie a tabelului arată valorile măsurate pentru un acumulator sănătos, cu o capacitate de 100 Ah. În liniile următoare, Ri și apoi Rct sunt crescute cu 50%.

**METRACELL BT PRO identifică valorile de defect Ri cu deviație 49% și Rct cu deviație 50.9%. Se observă că astfel de modificări semnificative sunt greu de detectat cu instrumente de măsură care funcționează la 25Hz, iar instrumentele de măsură care funcționează la 1000Hz, ignoră total Rct.**

În figurile de mai jos este ilustrată o curbă tipică de descărcare, utilizând un curent de descărcare constant (test de capacitate de 5 ore). Se observă clar influența factorilor ohmici și chimici asupra performanței acumulatorului:

Efectul pierderilor ohmice:



După cum le indică și numele, pierderile ohmice, urmăresc legea lui Ohm. Căderea de tensiune este proporțională față de curentul de descărcare și vizibilă chiar de la începutul procesului de descărcare. Curba de culoare albastră, corespunde valorii medii a tensiunii tuturor celulelor, în timp ce curbele galbenă și gri reprezintă efectul unei rezistențe interne crescute (Rm crescut) și deci sunt paralele în poziția lor.

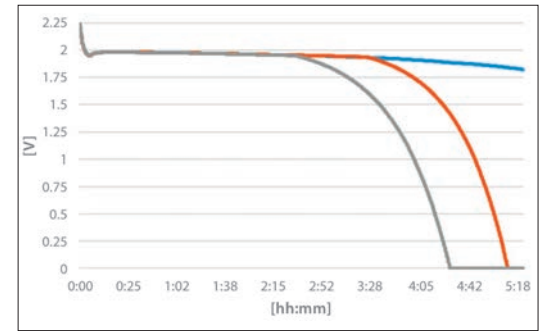
**Concluzii**

Ca un factor subînțeles acestor caracteristici de descărcare, se arată din nou de ce componentele electrochimice reprezintă o parte integrată a procesului de testare. METRACELL BT PRO măsoară rezistența internă și rezistența de DC. Valoarea rezistenței Rct este dinamică. Aceasta descrește la descărcare și crește la încărcarea acumulatorului și la fel se comportă și așa denumita capacitate de a absorbi sau a livra sarcini electrice. Distribuția nesimetrică a valorii Rct în cursul procesului de încărcare, poate duce la identificarea unor celule care posibil nu sunt suficient încărcate. În acest caz, valoarea Rct crește foarte

mult, un semn că procesul de încărcare a unei celule duce la creșterea semnificativă a pierderilor sau că încărcarea este pur și simplu limitată. Frecvent, se face apel la faptul că rezistența internă este corelată cu valoarea capacității. Din nefericire, această rezistență internă crește semnificativ numai după o descărcare considerabilă de aproximativ 50%. Creșterea este datorată consumării acidului sulfuric din electrolit în timpul descărcării și de reducerea concomitentă a conductivității. Deci, dacă este posibil, ar trebui întotdeauna realizată verificarea densității electrolitului

(în cazul acumulatorilor ventilate). Acest indicator, densitatea electrolitului, prezintă o mai bună corelare în raport cu starea de încărcare/descărcare a acumulatorului. Din acest motiv, METRACELL BT PRO este echipat cu

Efectul factorilor electrochimici:



Factorii de natură electrochimică sunt dificil de previzionat. În timpul unei descărcări, celulele defecte pot ceda mai devreme. La începutul unei descărcări, aceste celule/elemente nu sunt vizibile.

**Analizând curba, se poate observa că testele de capacitate/descărcare de durată redusă (5 - 30 minute) nu sunt foarte utile în acest caz.**

o interfață IrDA pentru conectarea unui senzor de măsurare a densității.

În ceea ce privește acumulatorii VRLA, ele prezintă o mai bună corelare între rezistența internă și starea de îmbătrânire a acumulatorului cauzată de uscarea graduală a acestuia (în acest caz, nu se poate completa cantitatea de electrolit). În cazul tuturor discuțiilor despre valorile diferitor rezistențe, trebuie amintit că toate aceste metode reprezintă un instrument suplimentar pentru identificarea elementelor defecte. Numai un test de capacitate complet, efectuat până la tensiunea de descărcare, poate oferi o corelație cu sarcina acumulatorului S și permite o determinare precisă a stării de sănătate a acestuia.

În practică, s-a demonstrat că în cazul prezenței unor elemente defecte, modificările valorii rezistenței pot fi de până la 30% din valoarea medie. În acest sens, determinarea în avans a îmbătrânirii prin declararea unor valori absolute de referință, nu este utilă (mereu avem de-a face cu valori pre-îmbătrânire).

**ARC BRAȘOV SRL este partener autorizat GOSEN-METRAWATT în România. Pentru detalii discutați cu specialiștii noștri.**

Tel: 0268 - 472 577  
0268 - 477 777  
arc@arc.ro  
www.arc.ro  
blog.arc.ro



# Omul este primul în proiectarea HMI



Interfețele om-mașină (HMI) furnizează elementele de control prin care un utilizator operează o mașină, un instrument sau un sistem. Interfețele HMI, de la cele simple până la sisteme sofisticate, permit operațiuni sigure și fiabile în fiecare proces tehnologic sau aplicație, inclusiv vehicule de mare viteză, scule de prelucrare cu comandă numerică, echipamente de producție în industria electronică, echipamente medicale de diagnosticare și laborator, echipamente militare.

Sistemele HMI cuprind toate elementele pe care o persoană le va atinge, le va vedea, le va auzi sau le va folosi pentru a efectua funcții de control și va primi o reacție – feedback – de confirmare a acestor acțiuni.

O interfață între operatorul uman și o mașină determină în mod decisiv **eficiența** și **ușurința în utilizare** dacă este bine proiectată, ca să asigure o armonie între cele două cerințe. Interfețele de tip tastatură sau panouri de control pot fi standard sau proiectate la comanda clientului. Acest articol oferă idei de bază despre cum să construiți sau să alegeți cea mai bună interfață om-mașină (HMI).



Constantin Savu

## CUM SE PROIECTEAZĂ UN SISTEM HMI?

### Concepte cheie:

- Eficiența și ușurința de utilizare a interfeței om-mașină se bazează pe proiectare.
- Aplicațiile anterioare, standardele și seturile de abilități ale operatorului influențează proiectarea HMI.
- Principiile directoare generale, plus experiența ajută la proiectarea HMI.

## Gradul de complexitate a intrărilor

O intrare poate fi simplă ca un comutator de pornire/oprire, mai multe butoane sub o folie protectoare sau un ecran tactil cu butoane simbolizate pe ecran. Sistemele HMI cu ecran tactil sunt din ce în ce mai populare în aplicațiile de tranzacții publice, deoarece pot simplifica operațiunile complexe și tolerează un grad moderat de utilizare brută și în medii dure deschise.



## APEM

**Seria PR** – Tastaturi din oțel inoxidabil, o soluție compactă și economică în aplicațiile panoului de control, cu o selecție fără rame și o instalare ușoară. Diferitele opțiuni de montare oferite – montare din spate sau din față, cu sau fără cadru – permit o integrare ușoară a panoului de control, iar marcajul inalterabil gravat cu laser este potrivit pentru utilizarea intensivă.

Un sistem HMI de înaltă încredere, care oferă performanțe sigure, eficiente din punct de vedere al costurilor, consecvente și intuitive, se bazează pe aplicarea celor mai **bune practici din domeniul ingineriei** pe parcursul proiectării, în alegerea structurii panoului, producției, testării și proceselor de asigurare a calității.

La fel de critice sunt cunoașterea în profunzime și respectarea de **standarde de ergonomie și siguranță industriale** relevante și actuale. Definițiile clare ale cerințelor funcționale, nivelul de expertiză al operatorului și modul de comunicare / interacțiune cu alte sisteme oferă baza de plecare în procesul de proiectare.

## DEFINIREA CERINȚELOR OPERAȚIONALE / FUNCȚIONALE

Instrumentele necesare pentru controlul eficient al unui echipament sau proces, precum și cerințele aplicației generale determină definirea funcțiilor interfeței.

## Funcționalitatea generală

*Câte funcții vor fi controlate de această interfață?* În cazul în care o funcție poate fi îndeplinită prin butoane, buton de blocare și comutatoare rotative, funcții multiple ar putea necesita mai multe afișaje pe un ecran pentru a acoperi funcțiile cât și opțiunile operatorului. *Ce fel de feedback:* vizual, auditiv sau tactil va servi cel mai bine operatorului în îndeplinirea funcțiilor definite?

Definirea cerințelor de intrare vă ajută să decideți ce tehnologie de realizare a HMI este cea mai potrivită pentru o anumită aplicație.

## Feedback pentru operator

Feedback-ul (reacția interfeței către organele de simț) este o confirmare că a fost preluată comanda operatorului. Reacția este esențială pentru intervenția eficientă și sigură a operatorilor în controlul unui proces. Feedback-ul poate fi vizual, auditiv, tactil sau orice combinație a acestora care este necesară pentru aplicație, dar și în funcție de mediul de lucru. Un feedback este obligatoriu în sistemele care nu au o butoane sau taste cu deplasare mecanică, cum ar fi un ecran tactil sau un dispozitiv sensibil capacitiv care nu are părți mobile. În unele cazuri, prin feedback se oferă doar confirmarea unei acțiuni, în timp ce, la altele se adaugă funcționalități.

## Interfațarea / interconectarea cu alte sisteme

Sistemele HMI trebuie să se poată interfața / interconecta cu sistemul aflat sub control, precum și cu alte sisteme conexe.

De exemplu, într-un cadru industrial, HMI s-ar putea conecta prin cabluri de date sau un bus serial la puncte de intrare / ieșire (I/O) care asigură starea de funcționare normală a mașinii. În plus, acesta ar putea fi conectat într-un sistem de execuție dintr-un flux de fabricație și un sistem de logistică / inventar de aprovizionare.

## ECAS ELECTRO

Distribuitor consacrat al firmelor:



SEMICONDUCTOARE

APARATE & DISPOZITIVE

COMPONENTE PASIVE & ELECTROMECHANICE

Bd. D. Pompei nr. 8, (clădirea Feper)  
020337 București, Sector 2

Tel.: 021 204 8100

Fax: 021 204 8130; 021 204 8129

birou.vanzari@ecas.ro  
office@ecas.ro

www.ecas.ro

### Considerații de mediu

Mediul de lucru – care cuprinde atât locația fizică precum și întregul mediu din care face parte toată aplicația (industrial, transport, șantier, spital, agricultură, militar) – determină cerințele de durabilitate a sistemului HMI.

### Considerații privind reglementări/standarde

O cunoaștere completă a standardelor tehnice de ergonomie, de proiectare și de fabricație este fundamentală pentru proiectarea sistemului HMI. Sunt standarde specifice domeniului de aplicație: inginerie de proiectare pentru sisteme

funcțiile ar trebui să fie simple, cu o interfață ușor de înțeles. Pentru acest tip de utilizator, repetabilitatea este, de asemenea, importantă – informațiile și acțiunile ar trebui să apară constant în timpul utilizării. Pentru un *utilizator expert*, unde se intervine printr-un control mai sofisticat, pot exista mai multe straturi sau niveluri de complexitate la interfațarea cu echipamentele.

Pentru orice utilizator, de la unul intuitiv la un expert, considerentele ergonomice ale interfeței ar trebui să includă: aspectul panoului, selecția componentelor HMI, prezentarea informațiilor, feedback și considerente de siguranță.

### Diagrama panoului

Planul compozițional al panoului ar trebui să fie proiectat pentru a prezenta operatorului grupuri funcționale de informații conexe într-o *manieră previzibilă și consecventă*. În plus, sistemul trebuie să solicite unui operator să inițieze acțiuni și să îl informeze prin furnizarea unui feedback în timp util, cu privire la aceste acțiuni. Prezentarea informațiilor ar trebui organizate astfel încât operatorul să fie solicitat în *mod clar și în avans*, atunci când este necesară următoarea acțiune a operatorului.

### Selectarea componentelor HMI

Proiectanții HMI își pot ușura căutarea pentru comutatorul sau componenta HMI corespunzătoare, analizând cerințele aplicației, apoi determinând următoarele:

#### 1. Considerații electrice

- Preferințe de acționare (momentane, menținute, rotative, cu cheie etc.)
- Configurare fizică și necesități de montare
- Cerințe speciale, cum ar fi iluminare butoane, marcaje, etanșare la mediu etc.

#### 2. Schema de culori

Cheia pentru utilizarea eficientă a culorii este simplitatea. Evitați prea multe culori sau alarme intermitente. Folosiți modelul “semafor” pentru acțiunile cheie:

- Roșu pentru oprire / eșec / defect
- Galben pentru avertizare
- Verde pentru OK / start / pornire / accept.

#### 3. Feedback la utilizator

Feedback-ul este esențial pentru proiectarea industrială ergonomică. Asigurați-vă că rezultatele apăsării unui buton de control, acționarea unui comutator sau introducerea unei comenzi sunt absolut clare și au avut efect. Hotărâți dacă feedback-ul către operator este vizual, auditiv, tactil sau o combinație de tehnici multiple.

#### 4. Controlul manual

(*joystick, tastatură, touchpad, trackball etc.*) Selecția dintre diferitele tehnologii de control este determinată în primul rând de rezoluția de control care e necesară aplicației. Un trackball sau joystick permit controlul granular, *pixel-by-pixel*, o rezoluție mult mai mare decât este posibilă cu un controler cu poziționare-și-click, tipic pentru PC.



**APEM**

**Seria VM Desktop** – Controlor avansat pe 3 axe, conceput special pentru supraveghere video și securitate. Dispune de un cadru lin / glisabil pentru butoane pan / tilt / zoom și 27 de butoane definite de utilizator.



**APEM**

**Seria ES - E-stop** – Pentru aplicații industriale grele. Sigilare IP67 și IP69K și rating de impact IK10.

Stresurile de mediu includ expunerea la umiditate variabilă, vibrații și șocuri, variații mari de temperatură, uzură prin folosirea continuă, vandalism și utilizarea generală brută caracteristică mediilor dure, precum podeaua în hale de producție industrială.

### Durabilitatea pe întregul ciclu de viață

Sistemul HMI trebuie să fie suficient de rezistent pentru a rezista la intervenții bruște și utilizarea grea, dar ar trebui să dureze și pe toată perioada ciclului de viață al echipamentului. De exemplu, o interfață de sistem HMI pentru un aparat medical RMN ar trebui să dureze cel puțin 10 ani.

militare, subsisteme, echipamente și instalații, cum ar fi MIL-STD-1472F; standarde pentru diverse industrii, cum ar fi cele de la SEMI S2-93 pentru industria semiconductoarelor; standarde specifice interfețelor HMI pentru persoane cu dizabilități. Specificațiile HMI suplimentare sunt definite de ANSI, IEEE, Organizația Internațională pentru Standardizare (ISO) și altele.

### UTILIZATORUL E PE PRIMUL LOC

Cheia unei implementări de succes a sistemului HMI necesită o definiție și o înțelegere bine fundamentată a operatorilor. Operatorul va fi un *utilizator pasiv / intuitiv*? Dacă da, comenzile /

5. Comutatoare

(*buton, basculant, glisant, cu cheie, rotativ etc.*)

Comutatoarele cu buton permit opțiunea iluminării butonului pentru a indica starea comutatorului deschis / închis atunci când se dorește o indicație vizuală rapidă. De asemenea, sunt utile în utilaje și mașini-unelte, producție electronică, transport feroviar și autobuz, tratament medical și diagnostic sau alte medii pentru o manipulare mai ușoară atunci când sunt purtate mănuși.

6. Tehnologii cu deplasare scurtă la apăsare

(*cauciuc conductiv, membrană, plastic cu auto-revenire etc.*)

Tehnologii cu deplasare scurtă la apăsare au fost dezvoltate pentru industriile în care ușurința de curățare sau dezinfectare este obligatorie. Această tehnologie permite realizarea de tastaturi personalizate, incluzând: *taste de cauciuc* – eficiente din punct de vedere al costurilor, *taste de tip dom* dintr-un plastic care se "auto-restabilește" – materialul reacționează la deformări mecanice revenind la forma inițială într-o perioadă scurtă de timp sau o *membrană multistrat*.

Tehnologiile piezo, capacitive și de înaltă frecvență oferă variante de comutare robustă, cu cicluri de viață îndelungate și costuri mici de întreținere.

8. Tehnologii de afișare

(*LCD, matrice activă, OLED, FED, plasmă etc.*)

Funcția de bază a afișajelor în aplicațiile HMI este de a oferi informații la operatorii care interacționează pentru a obține date din proces sau pentru a solicita următorul ecran. Opțiunile tehnologice de afișare sunt determinate de mediul de lucru al sistemului HMI și gradul său de iluminare ambientală, precum și de cerințele de culoare. Tehnologiile **LCD** (*Liquid Crystal Display*) cu matrice activă sunt utilizate în mod obișnuit pentru funcționalitatea culorilor, în timp ce tehnologia LCD veche este utilizată în aplicațiile în care un feedback monocromatic este suficient. **OLED** (*Organic Light Emitting Diodes*) – LED-uri pe bază de carbon, pot susține în prezent afișaje mai mici. Afișajul **FED** (*Field Emission Display*) este un panou plat, mai subțire, mai luminos, mai eficient din punct de vedere energetic și mai ieftin decât afișajul cu cristale lichide.

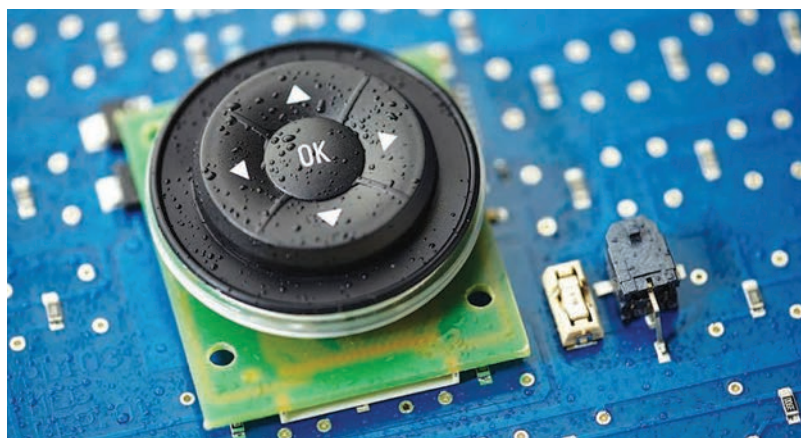
proiectare, deoarece diferitele opțiuni oferă cerințe electrice și mecanice cu totul unice.

10. Tehnologia de atingere a unei acustice de suprafață (SAW)

Tehnologia *SAW touch* se bazează pe unde acustice trimise pe o suprafață de sticlă de la un emițător la un traductor receptor, poziționate pe o rețea X / Y. Traductorul receptor detectează când are loc o scădere a amplitudinii undei sonore prin atingere și identifică coordonatele sale pentru conversia în semnal electric. SAW servește bine în diverse medii, dar suprafața de sticlă trebuie menținută curată. Ecranul poate fi activat de un *stylus greu* (*stylus – instrument mic în formă de stilou, a cărui poziție a vârfului poate fi detectată de ecranul tactil*) și chiar de degetele acoperite cu mănuși.

11. Controlul mișcării

Controlul mișcării folosește cel mai adesea tehnologie joystick pentru aplicații care necesită control macro, cum ar fi controlul poziției unei cuve, un braț robotic sau un control direcțional într-un echipament de manipulare a materialelor.



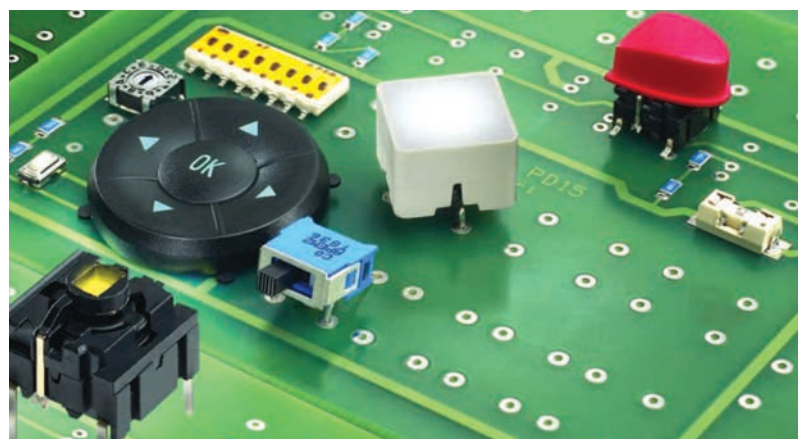
**APEM** **Seria Controlmec 1ZW** – Comutator PCB rotund, 5 poziții, pentru nevoile de afișare și navigare. Disponibil în mai multe culori de capac sau cu iluminare.



**APEM** **Seria EC** – Noul comutator de urgență include un conector integrat pentru o instalare ușoară. Rezistent la vibrații, e perfect în AGV (*vehicule automate ghidate*) și în vehiculele off-road.



**APEM** **Seria APEM NV** – Joystick cu comutatoare, 4 direcții plus buton cu feedback tactil. Protecție până la IP69K, cu 3 forme de elemente de acționare diferite și opțiuni de culoare.



**APEM** **Seria MEC Switches** – Comutatoare tactile PCB, durabile și sigilate, cu o selecție vastă de dimensiuni, culori și forme de capac.

7. Tehnologii de atingere și comutare

(*capacitiv, piezo, frecvență înaltă etc.*)

Aplicațiile care funcționează în medii agresive, cum ar fi accesul public sau, de exemplu, distribuirea de băuturi dulci gazoase, unde lichidul tinde să intre între spații mici și să blocheze utilajul – necesită o suprafață robustă, complet închisă.

9. Ecrane interactive, ecran tactil

Tehnologiile cu ecran tactil oferă o serie de funcționalități și caracteristici care determină proiectarea sistemelor HMI în funcție de aplicație și mediul de lucru. Este important să se stabilească ce tehnologie tactilă (rezistivă, capacitivă) va fi utilizată, chiar din prima etapă a ciclului de

**Conectarea / comunicația cu un sistem HMI**

După ce ați stabilit modul în care un HMI va arăta, simți și funcționa, luați în considerare modul în care HMI se va conecta și comunica cu echipamentul sau sistemul de bază pe care îl va ține sub control. În mod obișnuit, comunicația poate fi realizată prin mai multe abordări: ▶

**APEM**



**Seria KP6 keypad** – Personalizabilă, oferă o montare ușoară snap-in, cu economie de spațiu. Disponibil și în CANbus.



**APEM**

**Panouri de comutare cu membrană**

- Feedback tactil: integrarea cupolelor cu forțe diferite
- Feedback vizual prin integrarea LED-urilor
- Butoane gravate de forme diferite
- Marcaj indestructibil imprimat pe partea din spate a stratului superior de poliester
- Etanșare până la IP65 / IP67 și rezistență la pulverizare cu sare
- Durată lungă de viață: până la 1 milion de cicluri
- Interfață de conectare și ieșire: alegerea conectorului și a pasului

**WEB Info**

[www.apem.com/int/membrane-switch-panels-331.html](http://www.apem.com/int/membrane-switch-panels-331.html)

conexiune prin cabluri cu multe fire, conexiune cu magistrală serială pe 2 fire (*serial bus*) sau conexiune fără fir (*wireless*).

1. Conexiuni prin cabluri cu fire

Sistemele convenționale, interconectate prin cabluri cu fire, sunt încă utilizate în multe sisteme de transport și fabricație industrială, mai vechi. Sistemele cablate cu fire nu necesită instrumente speciale și sunt simple, sunt vizibile și ușor de înțeles, mai ales în cazul în care interfața HMI controlează o mașină. Există multe dezavantaje, inclusiv dificultăți în integrarea schimbărilor sau noi funcții. Funcțiile noi necesită o cablare nouă. Cablarea convențională necesită, de asemenea, mai mult spațiu datorită numărului de fire și dimensiunea reală a firelor și a conectorilor mai mari, datorită numărului mai mare de pini.

2. Sisteme de comunicație seriale

Pe măsură ce echipamentele și sistemele de control au devenit mai complexe, procesând cantități mai mari de date, transmiterea datelor a devenit o problemă critică. Pentru a facilita viteza de transmitere mai rapidă a datelor și la distanță, dispozitivele au inclus conexiuni de *linii seriale pe 2 fire*, în special în dispozitive electronice, fabricația de semiconductoare, prelucrări, procese industriale și transport. O abordare serială a transmisiei de date a eliminat încetinirea transmiterii datelor datorită lungimii cablului multifilar și a permis operațiuni sigure și fiabile, în timp real și feedback de lucru într-un proces. Sistemele seriale pe 2 fire oferă multe avantaje față de conexiunile cu fire multiple, inclusiv adăugarea ușoară a noilor funcționalități – de obicei prin software – fără a adăuga sau înlocui hardware-ul. Cablarea este mult mai simplă și mai flexibilă, cu cabluri și conectori mai mici, ceea ce permite un design mai compact și o actualizare și relocare a hardware-ului mai ușoară.

Protocoloalele **Fieldbus** (magistrala serială pentru dispozitive distribuite în câmp) au evoluat pentru interconectarea elementelor de execuție, motoarelor și controlerelor industriale. Comunicațiile seriale la distanță pe 2 fire folosesc diverse protocoale: Profibus, DeviceNet, ControlNet, CAN / CANOpen, Interbus și Foundation Fieldbus. Rețelele la nivel superior se conectează cu protocoalele magistralei de câmp, în principal prin variante de Ethernet. Acestea includ: Profinet, EtherNet / IP, Ethernet Powerlink, EtherCAT, Modbus-TCP și SERCOS III.

**⚠ Notă**

**Fieldbus** este numele unei familii de protocoale de rețele de calculatoare industriale utilizate pentru controlul distribuit în timp real, standardizat ca IEC 61158. Un sistem industrial automatizat complex – cum ar fi o linie de asamblare într-o fabrică – are, de obicei, nevoie de un sistem de control distribuit – o ierarhie organizată a sistemelor de control – pentru a funcționa. În această ierarhie, există de obicei o interfață umană la mașină (HMI) în partea de sus, unde un operator poate monitoriza sau opera sistemul. Aceasta este, de obicei, legată de un strat intermediar de controlere logice programabile (PLC) printr-un sistem de comunicații care nu este critic de timp (de ex. Ethernet). În partea de jos a lanțului de control se află magistrala de câmp (*fieldbus*) care leagă PLC-urile cu componentele care lucrează efectiv, cum ar fi senzori, elemente de execuție, motoare electrice, lumini de consolă, întrerupătoare, contactoare, valve.

3. Conexiuni / comunicații wireless

Aplicațiile industriale au folosit tehnologii wireless în ultimii 20 de ani, în principal pentru a profita de transmisia de date în timp real, mobilitatea



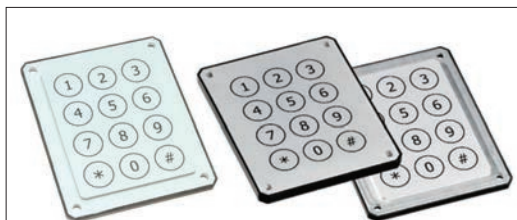
**APEM**

**Seria Navimec™** – Navigational switch cu 5 poziții, ideală pentru dispozitivele de introducere a datelor unde este necesară funcția joystick.



**APEM**

**Seria LT Trackball** – Oferă precizie la dimensiuni mici.



**APEM**

**Seria PZo keypad** – Evaluată la peste 10 milioane de cicluri de viață și sigilată până la IP68. Ideală în aplicații medicale și echipamente din industria alimentară.

**APEM**



**Seria PR** – Keypaduri din oțel inoxidabil, cu un model de navigare.

**APEM**



**Seria APEMINCTS** – Joystick miniatură, 1 sau 2 ieșiri, semnal proporțional, 2 axe. Disponibile cu opțiuni de acționare diferite, versiune cu LED și versiune Roller.

**APEM**



**Seria MS** – Robustă și fiabilă, pentru controlul operatorului în aer liber, agricultură, nave, manipularea materialelor și în vehicule.



**APEM** Oferă o selecție largă de butoane, joystick-uri, indicatoare LED și multe altele! [www.apem.com](http://www.apem.com)



**APEM** Oferă o selecție tot mai mare de keypads standard și personalizate, pentru a se potrivi nevoilor dumneavoastră.



**APEM** Oferă una dintre cele mai vaste game de produse HMI din industrie: de la întrerupătoare keylock și opriri de urgență, până la keypads.



**APEM** Oferă o gamă completă de produse de catalog standard, dar și o personalizare completă la cerințelor de aplicare.

aplicațiilor și capacitățile de gestionare la distanță. Interferența, fiabilitatea și securitatea continuă să prezinte dificultăți pentru conexiunile wireless din mediul industrial unde se utilizează HMI.

### Considerații de siguranță

Pentru proiectarea sistemelor HMI, considerațiile de siguranță sunt o parte critică a sistemului. Eroarea umană e un factor care contribuie la majoritatea accidentelor în medii cu risc ridicat. Prezentarea clară a alarmelor, precum și capacitatea de a raporta erorile în timp real sunt elemente critice în orice HMI.

În plus, întrerupătoarele de oprire de urgență, denumite E-Stop, garantează siguranța persoanelor și a mașinilor fiindcă operatorul poate reacționa rapid, previzibil și sigur pentru controlul eșecului. O gamă largă de utilaje electrice trebuie să dispună de aceste comenzi de comutare specializate pentru oprirea de urgență și a răspunde de siguranța la locul de muncă și cerințelor de reglementare interne și internaționale de protecție a muncii. Proiectarea ergonomică, incluzând HMI este o prioritate pentru Uniunea Europeană.

**WEB Info** <https://osha.europa.eu/en/publications/human-machine-interface-emerging-risk>

### STANDARDE INTERNAȚIONALE ȘI AMERICANE PENTRU SISTEME HMI

Cheia întregului ciclu de proiectare a sistemului HMI este o cunoaștere aprofundată a standardelor industriale cu referire la ergonomie, siguranță și proiectare a alarmelor. Acestea includ standardele de inginerie umană, cum ar fi MILSTD-1472F, care stabilește criteriile de proiectare pentru sisteme militare, subsisteme, echipamente și instalații; standarde precum cele stabilite pentru oamenii cu handicap și linii directoare ale industriei, precum cele de la SEMI (*asociația globală a industriei de semiconductoare*) care acoperă HMI pentru echipamente de fabricare a semiconducătorilor. ANSI / ISA-101.01 – standardul HMI pentru sisteme de automatizare a proceselor (publicat în 2015) acoperă filozofia, proiectarea, implementarea, operarea și întreținerea sistemelor HMI pentru sisteme de automatizare a proceselor, inclusiv procese multiple de lucru pe parcursul întregului ciclu de viață HMI. Contribuțiile cele mai semnificative ale acestui standard au fost introducerea cerinței unui ciclu de viață pentru gestionarea întregului HMI și un set comun de termeni și definiții pentru componentele HMI.

**WEB Info** <https://www.isa.org/intech/201508standards>

### SPECIFICAȚIILE HMI SUPLIMENTARE SUNT FURNIZATE DE ANSI, IEEE, ISO ȘI ALTELE

Uniunea Europeană (UE) oferă specificații în Directiva UE privind utilajele pentru orice echipament din aplicații interne, comerciale sau industriale care au piese acționate de o sursă de energie, alta decât efortul fizic uman. Respectarea acestei directive atribuie echipamentului o marcă CE. În funcție de aplicația finală a produsului, respectarea standardelor adecvate asigură că un produs va îndeplini criteriile industriei. Acestea includ plasarea componentelor, dimensiunea și culoarea legendei, configurația și protecția întrerupătorului de urgență și alți factori ergonomici care îmbunătățesc capacitatea de utilizare, eficiența și siguranța.

**WEB Info HMI** [www.controleng.com](http://www.controleng.com)

**WEB Info APEM** [www.apem.com/us/content/61-brochures-and-catalogues](http://www.apem.com/us/content/61-brochures-and-catalogues)

### Despre autor

DI. Constantin Savu – Director general al firmei ECAS Electro – este inginer electronist cu o experiență de peste 30 ani în domeniul componentelor electronice și al selectării acestora pentru aplicații. Fiind bun cunoscător al componentelor și al tehnologiei de fabricație a modulelor electronice cu aplicații în domeniile industrial și comercial, coordonează direct producția la firma de profil Felix Electronic Services.

**ECAS Electro** este distribuitor autorizat al produselor **APEM**  
<https://www.apem.com/int>

### Detalii tehnice

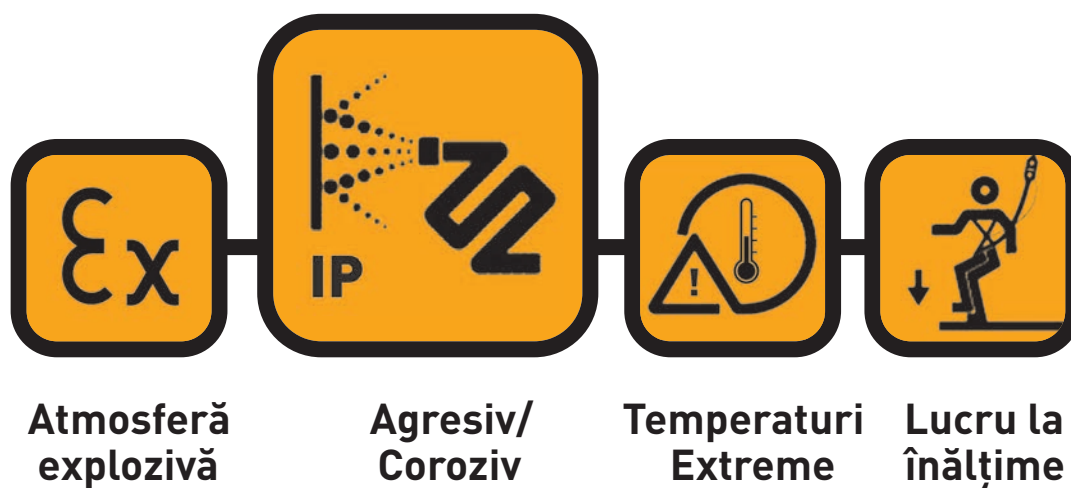
Ing. Emil Floroiu | [emil@floroiu.ro](mailto:emil@floroiu.ro)  
birou.vanzari@ecas.ro | [www.ecas.ro](http://www.ecas.ro)

# Testat pentru EXTREM

## Rezistență în medii agresive/corozive

Componente și dispozitive ce oferă rezistență și protecție în medii de lucru neprietenoase

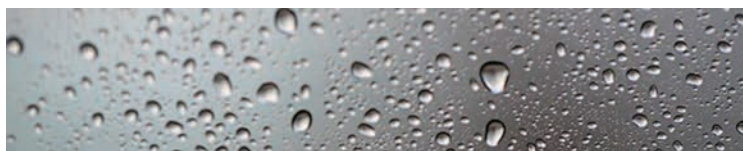
Dacă dezvoltați aplicații pentru medii de lucru agresive/corozive, suntem aici pentru a vă ajuta să vă mențineți în siguranță și în control.



Dacă în numărul trecut am explicat ce înseamnă "Atmosferă Explozivă" și cum trebuie să vă alegeți produsele care rezistă unui astfel de mediu azi, continuăm să vă oferim suport în găsirea soluțiilor potrivite pentru mediul "Agresiv/Coroziv". Scăderea riscului de probleme cauzate de mediile agresive/corozive ajută la evitarea implicată a costisitoarelor opriri nedorite ale producției. Puteți economisi timp și bani prin utilizarea gamei de produse rezistente la coroziune și la pătrunderea de substanțe – care pot face față oricărei provocări. Atunci când aveți la îndemână produsele potrivite, la momentul potrivit, puteți garanta siguranța funcționării continue în medii dure de lucru.



## Condensul: inamicul componentelor electronice



O situație des întâlnită este condensul, fenomen banal, dar care poate produce prejudicii importante. Lanțul de condiții nepotrivite – umiditate / condens / coroziune – are efect asupra componentelor electrice și electronice. O măsură de protecție o reprezintă utilizarea eficientă a unor carcase cu controlul căldurii. Pentru unele componente electronice, durata de viață este în directă legătură cu temperatura ambianțială. Este nevoie, de exemplu, ca în interiorul unei cutii să fie păstrată o temperatură mai joasă, iar căldura în exces să fie îndepărtată. Acest lucru se poate obține cu ajutorul unor ventilatoare cu filtrare.

Cu toate că este cunoscut, pericolul care rezultă din condensarea în incinte este adesea ignorat, chiar și atunci când caracteristicile defectelor rezultate sunt de obicei foarte dramatice. Scurtcircuitele produc pagube în unitățile individuale care trebuie apoi înlocuite. Sunt situații în care, chiar și în cazul utilizării unor incinte cu clasă de protecție IP ridicată, condensul produce bătăi de cap. În combinație cu gaze agresive și particule de praf, condensul poate conduce la coroziune atmosferică.

Sunt afectate: magistrale, contactoare, relee, comutatoare pentru protecție motoare, transformatoare, invertoare de frecvență, controlere programabile, plăci cu semiconductoare, conexiuni cu sertizare sau prin șurub, lipituri. Condensul este de aceea o sursă de probleme ce trebuie luate în considerare. Cel mai mare risc în practică apare atunci când într-o carcasă etanșată apar fluctuații de temperatură și umiditate.

### Problemele declanșate de condens în sisteme pot fi:

- schimbarea rezistențelor de contact
- apariția de curenți paraziți
- reducerea proprietăților de izolare
- producerea unui scurtcircuit
- apariția coroziunii

**Ceva plutește în aer** – după cum se știe, umiditatea se datorează soarelui, care produce evaporare. Această prezență a apei în aerul atmosferic sub formă de vapori este numită umiditate "absolută" (în g/m<sup>3</sup>). Cantitatea de apă ce poate fi stocată în aer depinde de o varietate de factori, precum temperatura și presiunea. Cu cât temperatura aerului este mai mare, cu atât mai mult poate fi absorbită și stocată o cantitate mai mare de apă în aer. Raportul dintre umiditatea "absolută" și umiditatea maximă posibilă, poartă numele de umiditate "relativă" (%). La 100% RH, aerul este saturat și este atins așa numitul punct de rouă. Aerul nu mai poate reține nicio altă cantitate de apă. Ceea ce este în exces apare în mediu ca și condens.

**Punctul de rouă** – revigorant pentru natură, distructiv pentru tehnologie – La o umiditate absolută constantă și o scădere a temperaturii, aerul devine saturat și nu mai poate menține vapori de apă, adică se atinge punctul de rouă, iar în mediu apar picături fine de apă. Procesul se poate observa cu ușurință pe ferestre, ochelari și pahare. Condensul apare pe suprafețe reci. Acesta este momentul în care apare pericolul în cazul circuitelor electronice din carcase. Instalațiile din mediul exterior sunt cele mai expuse. Condensul se formează ca urmare a variațiilor de temperatură între zi și noapte, dar și ca urmare a unor variații bruște ale condițiilor de mediu (cum ar fi, de exemplu, o furtună de vară).



PRO

## Electronice proiectate pentru calitate și performanță

Fiecare produs RS Pro este susținut de  
Sigiliul de Aprobare RS



Puteți alege din peste 60.000 de produse RS Pro și primiți articolul solicitat chiar și în 24h.



Toate produsele RS Pro sunt testate în conformitate cu standardele industriale corespunzătoare, inclusiv:



Vă oferim tot sprijinul, informațiile și suportul tehnic de care aveți nevoie.

DISTRIBUITOR AUTORIZAT

**COMPEC**  
AUROCON COMPEC SRL

www.rsromania.com

Chiar și în cazul unor instalații de interior, schimbările de temperatură conduc la declanșarea condensului. Vinovate ar putea fi magistralele, relele și alte instalații care disipă căldură și care lucrează în regim pornit/oprit. În perioada de oprire, aerul din interiorul carcasei se răcește, iar umiditatea relativă crește. Și în acest caz apar condițiile formării de condens.

Formarea condensului apare atunci când umiditatea relativă atinge 100%, dar chiar și la valori mai mici, umiditatea poate prezenta pericole. Coroziunea este declanșată la valori mai mici, făcându-se numeroase studii în acest sens. Limita empirică determinată este de 65% RH. Dincolo de acest prag trebuie să ne așteptăm la apariția coroziunii în panouri și carcase, chiar și fără apariția condensului.

**Condițiile optime** pot fi atinse doar prin temperatură constantă. Condensul și coroziunea nu sunt singurii factori care reduc semnificativ durata de viață a componentelor. Un alt factor îl reprezintă, de exemplu, tensiunea mecanică adusă de fluctuațiile continue de temperatură.

**“Asigurare de viață” pentru panouri și carcase: dispozitive de încălzire pentru carcase**  
Soluțiile pentru o durată de viață ridicată a echipamentelor supuse fenomenelor de mai sus, sunt reprezentate de dispozitive de încălzire pentru carcase, dezvoltate special pentru evitarea condensului, a temperaturilor prea scăzute sau a variațiilor prea mari ale acestora. Aerul din interiorul unei incinte este încălzit la punctul în care să poată reține întreaga cantitate de vapori de apă, astfel încât condensul este evitat. În cele ce urmează vă sunt prezentate unele dintre soluțiile pe care vi le oferim.

**Dispozitiv de încălzire Stego Touch-Safe seria CS 060**



Nr. stoc RS	Cod producător	Marca
489-276	06000.0-00	STEGO

Un exemplu în sensul celor de mai sus poate fi utilizarea unor sisteme de control a temperaturii în cutii, precum STEGO Touch-Safe Seria CS 060 (Nr. stoc RS 489-276). Acest sistem produce o circulație maximă a aerului, cu un consum energetic extrem de mic, chiar și fără un ventilator integrat. Convecția utilă naturală este obținută printr-o construcție de tip șemineu. Acestui exemplu i se adaugă multe alte soluții, în funcție de aplicația dorită.

O listă extinsă a echipamentelor de acest tip constă din următoarele numere de stoc RS: 489-276, 489-260, 489-270, 489-286, 489-220, 489-254.

**STEGO CSL028 & CSF028 dispozitive de încălzire compacte cu ventilator**

În cazul în care se dorește o mai mare compactitate sau cerințe de temperatură mai ridicată, pentru utilizarea în mediul exterior sunt necesare dispozitive de încălzire cu operare bazată pe ventilator (așa numite *fan heaters*) cu circulație forțată a aerului. Acestea sunt disponibile cu capacitate de încălzire între 100 și 1200W. Tipurile de dispozitive de încălzire compacte cu ventilator STEGO CSL028 & CSF028 sunt ideale pentru aplicații ce implică constrângeri legate de spațiul disponibil. Caracteristici: mici, compacte, silențioase în operare, încălzire dinamică.



**Dispozitiv compact de încălzire cu ventilator și termostat**

Nr. stoc RS	Cod producător	Marca
812-9651	02821.0-08	Stego CSF028

O listă extinsă a echipamentelor de acest tip constă din următoarele numere de stoc RS: 812-9651, 812-9660, 812-9667, 812-9673, 812-9679, 812-9682, 812-9389.



**Dispozitiv compact de încălzire cu ventilator**

Nr. stoc RS	Cod producător	Marca
697-4411	02810.9-00	Stego CSL028

O listă extinsă a echipamentelor de acest tip constă din următoarele numere de stoc RS: 697-4382, 697-4386, 697-4389, 697-4392, 697-4398, 697-4405, 697-4409, 697-4411, 697-4415, 697-4418.

**Stego ETF012 – senzor electronic higroterm**

Cu ajutorul unor unități de control precum termostate, higrostate și higroterme (dispozitiv combinație termostat cu higrostat) în conexiune cu un dispozitiv de încălzire, chiar și fluctuațiile extreme de temperatură și umiditate sunt ușor de gestionat. Pentru aplicații utilizate internațional, se recomandă controlul dispozitivului de încălzire în combinație cu un higrostat sau un higroterm electronic. Acest controler răspunde direct umidității curente și comută întotdeauna încălzitorul la momentul potrivit, indiferent de

condițiile de climă. Aceasta este calea perfectă de a evita condensul. Capacitățile de încălzire pot fi dimensionate între 10 și 1200W, după cum este necesar aplicației.



Nr. stoc RS	Cod producător	Marca
785-8092	01231.0-01	STEGO

O listă extinsă a echipamentelor de acest tip constă din următoarele numere de stoc RS: 785-8083, 785-8089, 785-8092, 785-8095.

**Concluzie:** dispozitivele de încălzire pentru carcase oferă o protecție sigură împotriva condensului și a temperaturilor care fluctuează sau sunt prea mici. Dacă se compară costul problemelor cauzate de condens/coroziune cu costul suplimentar adus de sistemele de încălzire, se va constata utilitatea clară a acestora din urmă.

**Produse bazate pe materiale anticorozive**

Acolo unde este necesară o fiabilitate îndelungată a produselor se utilizează materiale metalice anticorozive (aluminiiu, bronz, alamă, oțel), dar și nemetalice. Aceste materiale împiedică apariția oxizilor pe suprafață, adică oferă o protecție împotriva ruginii ce poate apărea în timp în mediile dure, cum ar fi mediul exterior, mediul marin, domeniul auto și feroviar sau domeniul aerospațial. Disponem de numeroase produse care sunt realizate din aceste materiale, din majoritatea sectoarelor de activitate, câteva exemple fiind prezentate mai jos.

**Cablu Belden negru, rezistent la flacără, necoroziv FRNC Cat7, 305m**

Cablurile sunt elemente indispensabile oricărui sistem, evident și celor din medii dure/ corozive. Utilizarea unor cabluri rezistente asigură buna funcționare, lipsită de întreruperi și de costurile aferente acestora.



Nr. stoc RS	Cod producător	Marca
724-8855	74004NH.00305	Belden

Un exemplu îl constituie cablurile ecranate cu conductori din cupru de la Belden. Acestea sunt destinate aplicațiilor de rețele industriale. Exemplul oferit este un cablu Cat7, proiectat pentru a rezista mediilor periculoase și solicitărilor mecanice, considerând aici temperatura, expunerea la radiația solară, expunerea la solvenți, uleiuri, substanțe chimice și umezeală. Caracteristicile acestui cablu sunt: ecranare S/FTP, lungime 305m, rezistență la flacără, necoroziv (FRNC).

#### Cutie de perete din policarbonat Fibox ARCA, IP66, 300 x 700 x 500 mm

Industria panourilor de comandă a fost dominată timp de decenii de utilizarea unor table din oțel. Cabinetele din tablă de oțel sunt ușor de realizat. Îndoirea și sudarea este încercată și testată, iar rezultatele sunt bune. Cu toate acestea, indiferent cât de bună este vopseaua, aceste cabinete vor coroda în medii solicitante. Odată ce vopseaua începe să se desprindă, nu mai există reparații pe termen lung.

Fibox produce acum o gamă de cabinete cu montare pe perete, numite ARCA IEC, care sunt fabricate din policarbonat cu fibră de sticlă, în care aceasta din urmă este integrată în procesul de turnare. Ca rezultat avem niște cabinete nu numai extrem de robuste, ci și estetice. Neavând nicio parte metalică expusă, cabinetele pot fi utilizate în majoritatea mediilor ostile.



Nr. stoc RS	Cod producător	Marca
798-2013	Arca 705030 cabinet	Fibox

#### Conectori rezistenți: plastic sau metal?

Oricine dorește să găsească un conector rezistent pentru o aplicație particulară se va confrunta cu o plajă largă de posibilități. Alegerea corectă este partea grea, de exemplu cum să alegi între un conector metalic sau din plastic, care sunt avantajele și dezavantajele acestora pentru diferite aplicații. Alegerea pornește de la o analiză atentă a aplicației și condițiilor în care va opera conectorul pe durata sa de viață.

De exemplu, în cazul mediilor cu trafic industrial conectorul poate fi călcat, scăpat pe podea sau tras puternic. În aplicațiile din mediul exterior, conectorul poate fi supus la condiții de îngheț, ploaie, noroi sau în directă lumină a soarelui. În zona medicală și a industriei alimentare, conectorii pot fi expuși la substanțe chimice corozive, la spălare cu jet de mare presiune.

Mediile marine și de coastă expun conectorii la medii saline, umiditate sau chiar de scufundare sub apă.

**Plastic** – în ciuda unora dintre limitările tradiționale, noile tipuri de plastic pot din ce în ce mai mult să respecte cerințele industriale în numeroase medii dure, înlocuind în multe aplicații specializate metalul. Gama largă de conectori de putere, date și semnal de la Bulgin, adresată mediilor dure, răspunde provocărilor.



#### Bulgin Buccaneer Seria 400 – conector cu montare pe cablu, tip priză 4 contacte

Nr. stoc RS	Cod producător	Marca
426-0919	PX0410/04P/4550	Bulgin

Pe de altă parte însă, se poate oferi exemplul gamei de conectori rezistenți la apă Hirose JR-W. Această gamă oferă conectori circulari etanși cu protecție IP67 și IP68. Învelișul exterior din crom negru protejează conectorul împotriva coroziunii. Aceste conectoare sigure, rezistente și extrem de fiabile oferă o gamă largă de opțiuni de la 3 la 24 de contacte cu opțiuni de terminale cu lipire sau sertizare. Mecanismele de blocare filetate asigură o conexiune sigură și etanșă.

Exemplu de conectori Hirose cu montare pe cablu serii JR, JR-W:



Nr. stoc RS:
537-4750; 827-8942
827-8936; 729-4186

#### Senzori ultrasonici de nivel ce pot funcționa chiar în prezența condensului

De ce sunt utilizați senzorii de nivel ultrasonici? Aceștia sunt foarte ușor de instalat și simpli de configurat fie printr-un buton cu apăsare sau fie prin software. De vreme ce transmițătorul este fără contact, nu sunt necesare calcule sau compensări pentru determinarea următoarelor proprietăți ale mediului lichid: densitate, vâscozitate, dielectric. Depunerea de condens pe suprafața traductorului cauzează mai multe probleme. Traductorul dezvoltă o nepotrivire de impedanță rezultată din atenuarea ultrasunetelor transmise/recepționate de traductor, generând o detecție slabă sau însoțită de ecouri.

O posibilă îmbunătățire a performanțelor traductorului în prezența condensului este aplicarea unui strat de vaselină pe fața traductorului pentru a preveni aderarea lichidului. Aceasta este însă o soluție temporară, care nu garantează buna funcționare în teren.



Noua tehnologie de măsurare reflectivă de la Flowline se adresează tocmai acestei provocări. Designul orientează traductorul într-o poziție verticală, eliminând posibilitatea de depunere a condensului pe fața traductorului. Se elimină astfel degradarea sau impactul depunerii condensului asupra siguranței în funcționare.

Transmițătoarele ultrasonice de nivel **EchoPod**<sup>®</sup> (număr stoc RS 137-2049) oferă o măsurare continuă a nivelului de până la 12m, cu un semnal de ieșire analogic de 4-20 mA, configurat cu ajutorul software-ului gratuit WebCal. Designul EchoPod este caracterizat de tehnologia de măsurare reflectivă patentată, care previne depunerea condensului pe fața traductorului, acesta fiind singurul transmițător de nivel care nu este afectat de condens. Senzorul de nivel lichid fără contact este ideal pentru medii lichide, corozive sau lipicioase.

Articolul de față s-a dorit o scurtă trecere în revistă a unor evenimente de tip extrem cărora trebuie să li se facă față în unele aplicații industriale sau de tip explorator/monitorizare.

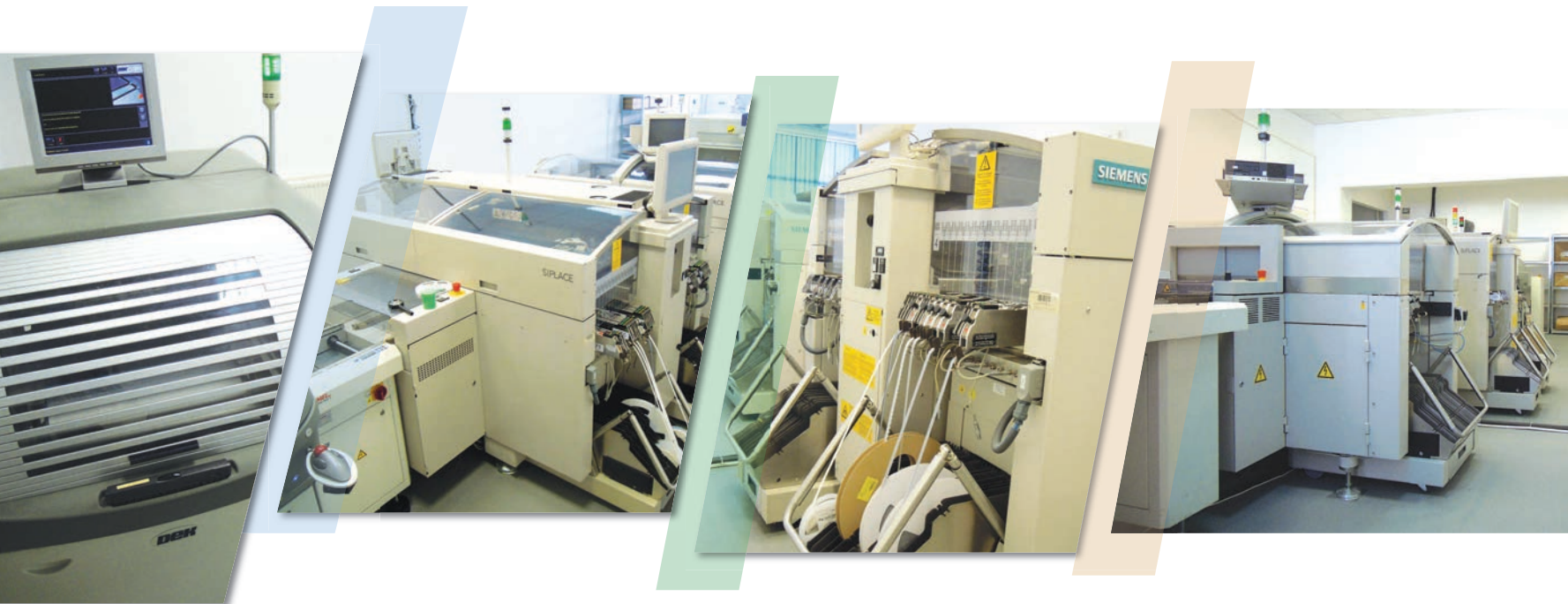
Oferta completă de astfel de produse o puteți găsi la [ro.rsdelivers.com](http://ro.rsdelivers.com). Este foarte important să definiți corect necesitatea de protecție a aplicației voastre pentru a putea garanta siguranța în mediul de lucru. La fel de important este să aveți la îndemână produsele potrivite, la momentul potrivit. Accesând catalogul nostru, puteți beneficia de o gamă largă de produse rezistente în medii corozive/condens. Suplimentar, puteți beneficia de suport pentru a putea face față oricăror condiții extreme.

Autor: Grănescu Bogdan  
AUROCON COMPEC | [www.compec.ro](http://www.compec.ro)

**COMPEC**  
AUROCON COMPEC SRL

# FELIX ELECTRONIC SERVICES

SERVICII COMPLETE DE ASAMBLARE PENTRU PRODUSE ELECTRONICE



Felix Electronic Services cu o bază tehnică solidă și personal calificat execută echipare de module electronice cu componente electronice având încapsulări variate: SMD, cu terminale, folosind procedee și dispozitive moderne pentru poziționare, lipire și testare. Piesele cu gabarit deosebit (conectoare, comutatoare, socluri, fire de conectare etc.) sunt montate și lipite manual. Se execută inspecții interfazice pentru asigurarea calității produselor. Se utilizează materiale care nu afectează mediul și nici pe utilizatori. Se pot realiza asamblări complexe și testări finale în standurile de test de care dispune Felix Electronic Services sau folosind standurile de test asigurate de client. Livrarea produselor se face în ambalaje standard asigurate de firma noastră sau ambalaje speciale asigurate de client. Personalul are pregătirea tehnică, experiența lucrativă și expertiza cerute de execuții de înaltă calitate. Felix Electronic Services este cuplat la un lanț de aprovizionare și execuții pentru a asigura și alte servicii care sunt solicitate de clienți: aprovizionarea cu componente electronice și electromecanice, proiectare de PCB și execuții la terți, prelucrări mecanice pentru cutii sau carcase în care se poziționează modulele electronice și orice alte activități tehnice pe care le poate intermedia pentru clienți. Felix Electronic Services are implementate și aplică: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001.

## Servicii de asamblare PCB

### Asamblare de componente SMD

Lipirea componentelor SMD se face în cuptoare de lipire tip reflow cu aliaj de lipit fără/cu plumb, în funcție de specificația tehnică furnizată de client. Specificații pentru componente SMD care pot fi montate cu utilajele din dotare:

Componente "cip" până la dimensiunea minimă 0402 (0603, 0805, 1206 etc). Circuite integrate cu pas fin (minimum 0,25 mm) având capsule variate: SO, SSOP, QFP, QFN, BGA etc.

### Asamblare de componente THT

Asamblarea de componente cu terminale se face manual sau prin lipire în val, funcție de cantitate și de proiectul clientului.

### Asamblare finală, inspecție optică, testare funcțională

Inspeția optică a plăcilor de circuit asamblate se face în toate etapele intermediare și după asamblarea totală a subansamblelor se obține produsul final, care este testat prin utilizarea standurilor proprii de testare sau cu standurile specifice puse la dispoziție de către client.



## Servicii de fabricație

**Programare de microcontrolere** de la Microchip, Atmel, STM și Texas Instruments cu programele date de client.

**Aprovizionare** cu componente electronice și plăci de circuit (PCB) la preț competitiv. Portofoliul nostru de furnizori ne permite să achiziționăm o gamă largă de materiale de pe piața mondială, oferind, prin urmare, clienților noștri posibilitatea de a alege materialele în funcție de cerințele lor specifice de cost și de calitate. Componentele electronice sunt protejate la descărcări electrostatice (ESD). Acordăm o atenție deosebită respectării directivei RoHS folosind materiale și componente care nu afectează mediul.

**Prelucrări mecanice** cu mașini controlate numeric: găurire, decupare, gravare, debitare. Dimensiuni maxime ale obiectului prelucrat: 200x300mm. Toleranța prelucrării: 0,05mm.

**Asigurarea de colaborări** cu alte firme pentru realizarea de tastaturi de tip folie și/sau a panourilor frontale.

**Ambalare** folosind ambalaje asigurate de client sau achiziționate de către firma noastră.



## Felix Electronic Services

Bd. Prof. D. Pompei nr. 8, Hala Producție Parter, București, sector 2

Tel: +40 21 204 6126 | Fax: +40 21 204 8130

office@felix-ems.ro | www.felix-ems.ro

Partener:

**ECAS ELECTRO**

www.ecas.ro

# Experții Farnell recomandă produse de top pentru a-i ajuta pe clienți să prevină defecțiunile generate de ESD

**Portofoliul extins de produse de înaltă calitate de la Farnell include peste 2.000 de produse ESD de la Multicomp Pro, SCS, DESCO, SIMCO-ION și Raaco**

Farnell, 'Distribuitorul de Dezvoltare', sprijină clienții în procesele de producție, depozitare și transport, cu gama sa completă de produse create pentru a proteja componentele electronice de daunele cauzate de descărcările electrostatice (ESD).

ESD poate deteriora componentele și produsele electronice în timpul fabricării, depozitării, transportului și instalării. Adesea, această deteriorare, care nu poate fi detectată prin inspecțiile de control al calității, prin testare sau *burn-in* (testare accelerată) poate afecta calitatea și fiabilitatea produsului. Toți clienții din lanțul de aprovizionare, inclusiv producători de echipamente originale (OEMs – *Original Equipment Manufacturers*), producători de dispozitive electronice pe bază de contract (CEMs – *Contract Electronic Manufacturers*), ingineri de testare, depozite în care sunt stocate dispozitive sensibile la ESD, precum și cumpărători de semiconductoare și kituri de dezvoltare, ar trebui să ia măsuri pentru a preveni deteriorarea componentelor și dispozitivelor electronice din cauza descărcărilor electrostatice pe întreaga perioadă a ciclului de producție și aprovizionare. Farnell ajută clienții să prevină toate formele de pagube generate de ESD cu un catalog care conține peste 2.000 de produse de la furnizori de top precum SCS, DESCO, Multicomp Pro și alții, toate acestea fiind disponibile pentru expediere în aceeași zi. Pentru inginerii și producătorii care doresc protecție împotriva ESD, experții

tehnic ai Farnell au adăugat o serie întreagă de produse de top pentru a oferi clienților un proces simplificat de selecție a produselor, indiferent de necesitățile lor ESD.

Printre produsele de top din gama extinsă de înaltă calitate de la Farnell se numără:

- **Pungi antistatice**

- **Pungă resigilabilă Zip-Top de la Multicomp Pro**

Un produs esențial pentru orice producător sau inginer care dorește să izoleze componentele electronice sensibile la ESD. Aceste pungi sunt proiectate cu un strat disipativ static pentru a preveni acumularea statică pe suprafața pungii și pentru a proteja produsul din interior.

- **Bandă ESD reglabilă pentru picior Benzi elastice antistatice de la SCS**

Pentru lucrătorii aflați în mișcare, aceste benzi elastice antistatice reglabile, cu panglică conductoare de 18 inch oferă o conexiune fiabilă către podeaua antistatică, pentru a elimina încărcările electrostatice care apar în timpul activității. Acest produs este eficient din punct de vedere al costurilor și este potrivit pentru un volum mare de muncă.

- **Covorașe disipative**

- **Covor din cauciuc cu două straturi de la Multicomp Pro**

Covorașele de protecție ESD sunt create pentru a dispersa electricitatea prin materialele antistatice din care sunt fabricate, încetinind curgerea ESD pe suprafața covorului și neutralizând-o.

Disponând de două straturi din cauciuc pentru protecție, clienții pot fi siguri că sunt feriți de efectele ESD în timpul fabricării și manipulării componentelor / dispozitivelor electronice.

- **Fișă de împământare**

- **Priză antistatică cu rezistență de 1Mohm de la DESCO**

Prizele antistatice care se conectează numai la pământ pentru a oferi un punct de masă comun pentru stațiile de lucru ESD sunt foarte importante în acest domeniu. Pini de fază și nul sunt înlocuiți cu știfturi izolatoare din plastic care elimină amenințarea de deteriorare cauzată de prezența unei încărcări statice.

- **Ionizare**

- **Suflantă antistatică cu aer ionizat de la SIMCO-ION**

Ionizatoarele sunt elemente cheie pentru controlul încărcării electrostatice în care neutralizarea continuă a zonei de lucru este necesară. Acestea măresc viteza la care orice sarcină statică prezentă în apropiere este neutralizată. Ionizatorul ușor, compact și silențios de la SIMCO-ION este discret și integrează un încălzitor integrat pentru opțiunea de încălzire a aerului.

**James McGregor**, Șeful Global al Departamentului de Teste și Instrumente pentru Farnell spune: "ESD provoacă daune invizibile produselor electronice, reducând durata lor de viață, cauzând defecțiuni costisitoare echipamentelor precum și perioade neprevăzute de nefuncționare. Pentru a sprijini inginerii, proiectanții și producătorii de dispozitive electronice, Farnell oferă o gamă foarte largă de produse de protecție ESD – peste 2.000 de articole disponibile în stoc și gata pentru expediere în aceeași zi. Aceste produse de înaltă calitate recomandate de echipa noastră tehnică, oferă clienților opțiuni excelente privind identificarea articolelor obligatorii de la furnizori de top pentru prevenirea daunelor cauzate de ESD."

Farnell oferă clienților suport tehnic 24/5 din partea echipei sale de specialiști de testare și măsurare și oferă acces gratuit la resurse online, fișe tehnice, note de aplicații, videoclipuri și webinarii.

Gama de produse pentru protecție ESD include soluții de stocare, brățări antistatice de mână, semne de siguranță, etichete și este disponibilă la Farnell.

**FARNELL**  
ro.farnell.com



## Panasonic INDUSTRY

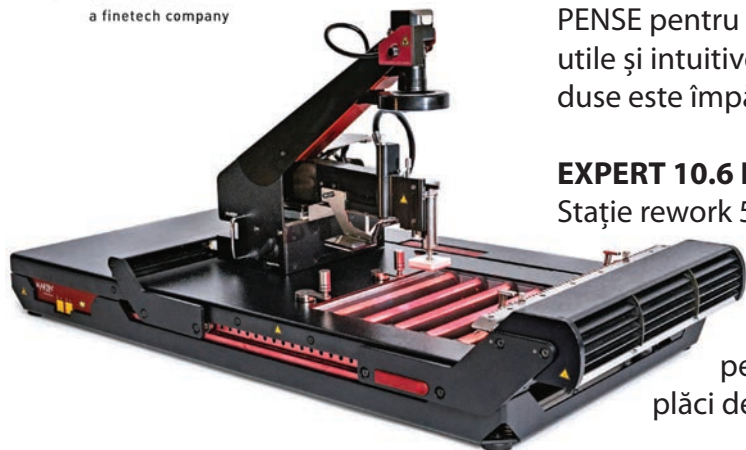
Panasonic oferă echipamente electronice extrem de fiabile de asamblare în zonele SMT, PTH și alte procese care implică producția circuitului electronic. Oferim echipamente de primă clasă, de la imprimante, plasarea și inspecția componentelor, până la inserarea axială și radială. Echipamentele noastre sunt utilizate în întreaga lume pentru a permite producerea celor mai moderne tehnologii.

Panasonic oferă soluții de screen printing de înaltă calitate și încredere pentru a răspunde cerințelor producției de asamblare electronică mixtă:

- **SPG** Screen printing de mare viteză. Complementul perfect pentru AM100
- **SP70** Screen printing de precizie extremă
- **SPD** Dual lane screen printing



## MARTIN® a finetech company



MARTIN este o companie activă la nivel mondial în domeniul ingineriei mecanice speciale. De mai mulți ani, MARTIN dezvoltă sisteme REWORK și DISPENSE pentru clienți din diverse industrii. Oferim dispozitive precise, rapide, utile și intuitive pentru toate etapele de lucru necesare. Gama noastră de produse este împărțită în două domenii: REWORK și DISPENSE.

### EXPERT 10.6 HXV

Stație rework 5300 W semiautomată hibridă pentru repararea PCB-urilor de mari dimensiuni. Zona de încălzire de 450 x 420 mm<sup>2</sup> este reglabilă la dimensiunea PCB-ului. Plasarea SMD este automată folosind Auto Vision Placer. Acest sistem este potrivit în special pentru PCB-uri de dimensiuni mari, cum ar fi PC-uri, laptopuri și plăci de server cu componente mici până la foarte mari.

## saki

Saki Corporation proiectează și produce atât sisteme de inspecție optică (AOI) automate 2D cât și 3D pentru producerea plăcilor electronice (PCB). Inspecția optică automatizată este o metodă de utilizare a opticii pentru a captura imagini ale unui PCB pentru a observa componentele lipsă, dacă se află în poziția corectă, pentru a identifica defectele și pentru a asigura calitatea procesului de fabricație. Poate inspecta componente de toate dimensiunile, cum ar fi 01005, 0201 și 0402, precum și capsule de tip BGA, CSP, LGA, PoP și QFN.

Există 3 cerințe critice pentru echipamentele AOI:

- De a detecta eventualele erori în linia de producție și a trimite imediat informațiile respective în amonte, pentru a nu repeta eroarea.
- De a acomoda capabilități de mare viteză pentru a se alinia cu timpul de tact, astfel încât să se poată lua măsuri corective în timp util.
- De a fi rapide și ușor de programat și operat, astfel încât inspecția să poată fi realizată în timp real și cu rezultate de inspecție fiabile.



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

## Soluții de identificare, etichete, tag-uri.

### Aplicații în industria electronică

Identificarea plăcilor cu circuite integrate (PCB) și a componentelor – LTHD Corporation vă pune la dispoziție mijloacele cele mai potrivite pentru a asigura lizibilitatea identității produsului dumneavoastră în timpul producției.

### Aplicații în industria auto

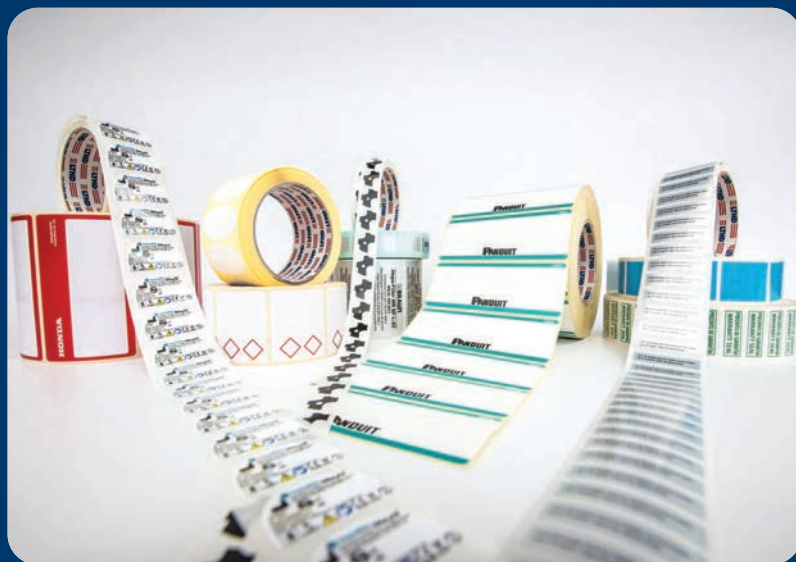
Compania noastră a dezvoltat o unitate de producție capabilă de a veni în întâmpinarea cerințelor specifice în industria auto. În Octombrie 2008 am fost certificați în sistemul de management al calității ISO IATF 16949:2016.

### Soluții de identificare generale

Identificarea obiectelor de inventar, plăcuțe de identificare – LTHD Corporation oferă materiale de înaltă calitate testate pentru a rezista în medii ostile, în aplicații industriale și care asigură o identificare a produsului lizibilă pe timp îndelungat.

Etichete pentru inspecția și service-ul echipamentelor – Pentru aplicații de control și mentenanță, LTHD Corporation oferă etichete pre-printate sau care pot fi inscripționate sau printate.

Etichete pentru depozite – LTHD Corporation furnizează o gamă completă de etichete special dezvoltate pentru identificare în depozite.



### Aplicații speciale

Pentru aplicații speciale furnizăm produse în strictă conformitate cu specificațiile de material, dimensiuni și alți parametri solicitați de client.

**Security Labels** – toată gama de etichete distructibile, capabile de a evidenția distrugerea sigiliului prin texte standard sau specificate de client.

**Benzi de mascare** – benzi rezistente la temperaturi înalte, produse din polimidă cu adeziv silonic rezistent până la 500°C, ce poate fi îndepărtat fără a lăsa reziduuri. Disponibile într-o gamă largă de dimensiuni cum ar fi: grosime – 1mm, 2mm, 3mm și lățime 6mm, 9mm, 12mm, 25mm.

**Etichete cu rezistență mare la temperatură** – o întregă gamă de etichete rezistente la temperaturi ridicate, realizate din materiale speciale (polyimide, acrylat, Kapton® etc.) utilizate pentru identificarea componentelor în procesul de producție.

**Industrii speciale** – ca furnizor pentru industria EMS – oferim soluții în **Medical, Aerospace & Defence ISO 13485:2016, AS9100D/EN 9100:2016, AS9120B/EN 9120:2016** producție LTHD certificată.

**RFID Systems** – vă punem la dispoziție sisteme RFID complete incluzând și proiectarea sistemului cu etichete inteligente, hardware și software necesar.

**Etichete și signalistica de siguranță a muncii** – LTHD Corporation este furnizor pentru toate tipurile de marcaje de protecție și siguranță a muncii incluzând signalistica standard, de înaltă performanță și hardware și software utilizat pentru producția acestora.

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

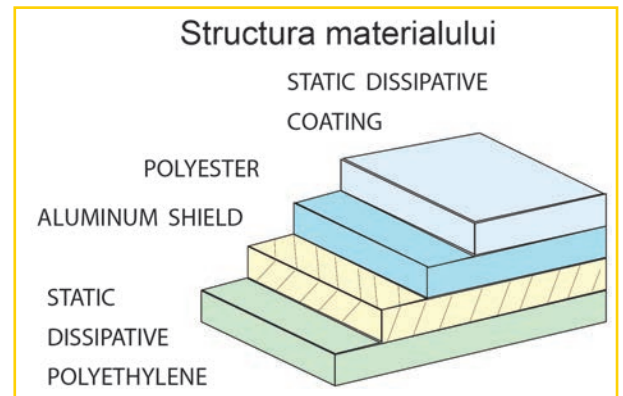
# PRODUSE ESD

**Pungile antistatice metalizate (ESD shielding bags)** sunt folosite pentru ambalarea componentelor și subansamblelor electronice sensibile la descărcări electrostatice. Datorită flexibilității de care dispunem, pungile antistatice nu au dimensiuni standard, acestea fiind produse în funcție de cerințele și necesitățile clienților noștri. LTHD Corporation satisface cerințele clienților săi indiferent de volumele cerute.



**Pungile antistatice Moisture** sunt pungi care pe lângă proprietatea de a proteja produsele împotriva descărcărilor electrostatice, mai protejează și împotriva umidității.

Datorită rigidității materialului din care sunt făcute, aceste pungi se vedează, iar produsele aflate în pungă nu au niciun contact cu mediul înconjurător ceea ce duce la lungirea duratei de viață a produsului.

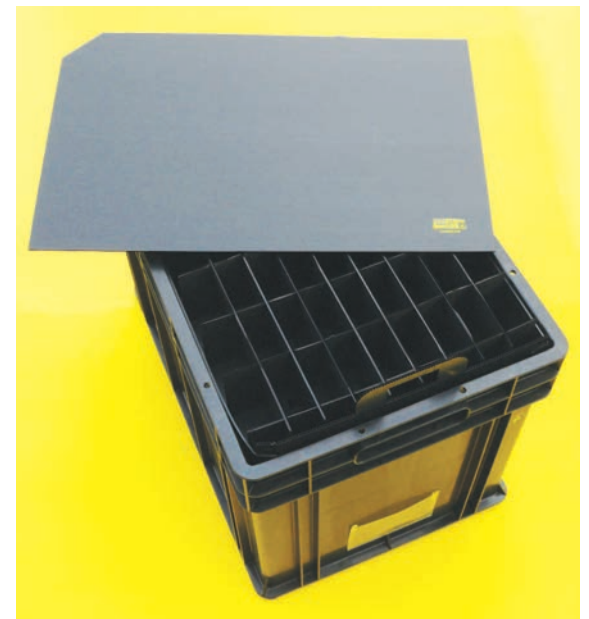


Din gama foarte diversificată de produse, LTHD Corporation mai produce și cutii din polipropilenă celulară cu proprietăți antistatice. Aceste cutii se pot utiliza pentru transportarea sau depozitarea produselor care necesită protecție împotriva descărcărilor electrostatice. Materia primă folosită este conformă cu cerințele RoHS.



Această polipropilenă antistatică poate fi de mai multe grosimi, iar cutiile sunt produse în funcție de cerințele clientului.

Grosimea materialului din care se face cutia se alege în funcție de greutatea pe care trebuie să o susțină aceasta.





# High Quality Die Cut

Utilizând o gamă largă de materiale combinate cu tehnologii digitale, LTHD Corporation, transformă materialele speciale în reperi personalizate asigurând rezultatul potrivit pentru necesitățile clientului. Experiența acumulată în cei peste 25 ani de către personalul implicat în proiectarea și producția die-cut-urilor asigură un nivel de asistență ridicat în selectarea materialelor și a adhezivilor potriviți, optarea pentru o tehnologie prin care să se realizeze reperul solicitat de client precum:

- **Proiectarea produsului**
- **Realizarea de mostre** – de la faza de prototip/NPI până la SOP, inclusiv documentația specifică PPAP, FAI, IMDS etc.
- **Controlul calității** – LTHD Corporation este certificată ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO IATF 16949:2016, ISO 13485:2016, ISO 45001:2018, AS9100D/EN 9100:2016, AS9120B/EN 9120:2016.



## Die-Cuts:

- Bar code labels & plates
- Gaskets
- Pads
- Insulators /thermal & electro-conductive
- Shields
- Lens adhesives
- Seals
- Speaker meshes and felts
- Multi-layered die-cut



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



Echipamente de spălare pentru industria electronică  
**HyperSWASH**

Echipament de spălare complet automatizat

Proces "spray-in-air" cu circuit închis, zero deversare

Configurare pe platforme multiple

Excelent pentru spălarea de volum mare a subansamblelor electronice



## Preforme Indium

Preformele pentru soldering sunt disponibile în forme standard cum ar fi : pătrat, rectangular, circular perforat și disc. Dimensiunile tipice variază de la .010" (.254mm) până la 2" (50.8mm). Diferite dimensiuni și forme sunt, de asemenea, posibile în funcție de cerințele personalizate ale procesului. O gamă largă de aliaje este disponibilă cu temperaturi de topire de la 47°C la 1063°C. Aliajele pot conține indium, aur, plumb sau lead-free, precum și multe alte variante.



VIGON® A 201

## VIGON® A 201

Agent de defluxare pe bază de apă, pentru procese de spălare cu presiune mare

VIGON® A 201, bazat pe MPC® Technology, este un agent de spălare pe bază de apă dezvoltat specific pentru procese spray-in-air cu timpi scăzuți de expunere.

Este recomandat pentru îndepărtarea unei game largi de reziduuri de flux de pe subansamblele electronice.

**ZESTRON**  
High Precision Cleaning



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





Semne de siguranță la locul de muncă

Marcarea țevilor

Etichetare pentru logistică

Marcarea zonelor

Însemne vizuale pentru securitatea muncii

Sorbenți industriali

Blocare/marcare



Blocare pentru riscuri electrice

Blocare pentru riscuri mecanice

Lăcăte (standard și personalizate)

Accesorii

Marcarea cablurilor/Identificarea produselor/Imprimante

IMPRIMATE DO-IT-YOURSELF PENTRU SECURITATEA MUNCII

MULTICOLORĂ ȘI FORME DECUPATE    MULTICOLORĂ    COMPLET COLOR    COMPLET COLOR



	BMP71	S3000	i3300	S3100	BBP35/37	BBP85	BradyJet J2000	BradyJet J5000
Dimensiune maximă etichetă ▶	51 mm	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm	250 mm	101.6 mm	209.55 mm



IMPRIMANTE PENTRU MARCAREA CABLURILOR ȘI TIPARIYA SEMNELOR DE SIGURANTA

IMPRIMANTE PORTABILE

IMPRIMANTE DE BIROU



	BMP21-PLUS	BMP41	BMP51	BMP61	BMP71	M611	BBP12	i3300	i5100	i7100
Dimensiune maximă etichetă ▶	19 mm	25 mm	38 mm	50 mm	51 mm	50 mm	112 mm	106 mm	110 mm	110 mm



# Accesați cea mai mare gamă de produse pe care am avut-o vreodată, de la mărci de top din industrie

- În stoc - gata de expediere
- De la proiectarea în electronică până la întreținere
- Servicii locale de asistență clienți excelente
- Cotații pentru NIC și produse personalizate

**KLEIN  
TOOLS**



**Honeywell**

**OMRON**

**NXP**

ON Semiconductor **ON**

**ADI** maxim  
integrated.

**Panasonic**

**KEYSIGHT  
TECHNOLOGIES**

**multicomp** PRO



Life Is On | **Schneider**  
Electric

**ST** Microelectronics

**VISHAY**

**RENESAS**

**MICROCHIP**

**ROHDE & SCHWARZ**

**FLUKE**

**Tektronix**

**ETE**  
Advanced Electronics

**molex**

**Weller**

Farnell.com



**Farnell**  
AN AVNET COMPANY