



Partener media:



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

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

**Beneficiați de avantajele oferite  
de microcontrolerele pe 16-biți**

»10

**Alimentarea  
aplicațiilor FPGA**

»18

**IIoT începe de la senzori**

»14



Peste 8,2 milioane  
de produse online

**DIGIKEY.RO**

PESTE 800 DE FURNIZORI DE VÂRF DIN DOMENIU

# DISTRIBUITOR CU FRANCIZĂ 100%



LIVRARE  
GRATUITĂ

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



+31 53 484 9584

**DIGIKEY.RO**



PESTE 1,6 MILIOANE DE PRODUSE ÎN STOC

PESTE 8,2 MILIOANE DE PRODUSE ONLINE

\*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. © 2019 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, S.U.A.

ECIA MEMBER  
Supporting The Authorized Channel

de GABRIEL NEAGU



Luna trecută am avut plăcuta surpriză de a fi invitat împreună cu mai mulți editori din Europa pentru a vizita atât sediul unuia dintre cei mai mari distribuitori de componente electronice din lume – Digi-Key – cât și pentru a vedea construcția (încă în lucru) a noului centru de distribuție de produse. Digi-Key a gândit extinderea noului său centru de distribuție la o scară galactică, pentru a putea servi peste cei 700,000 de clienți din întreaga lume. Dimensiunile sale sunt uluitoare: amprenta la sol se întinde pe o suprafață egală cu cea a 22 de terenuri de fotbal (american) – peste 200,000 m<sup>2</sup>, în timp ce suprafața totală, care include și vechiul sediu ajunge la aproape 270,000 m<sup>2</sup>!

Benzile transportoare din noul centru însumează o lungime de peste 40 Km! În "curtea" noului centru vor exista 1700 de locuri de parcare. Investiția pentru

această construcție este de aproximativ 400 de milioane USD.

Acestea sunt cifrele și dimensiunile pentru un distribuitor care dispune de peste 9 milioane de produse de la peste 800 de producători și, foarte important, Digi-Key expediază 99.9% din cele peste 5.3 milioane de comenzi pe an numai de la sediul său din Thief River Falls – Minnesota. Aceste dimensiuni se pot "înțelege" și din imaginile alăturate. Poza de grup a fost făcută în fața sediului vechi, care se află – în imaginea de jos – în dreapta, iar tot ce se vede în stânga, este noul sediu care se va deschide oficial în Iulie, 2021. Noua construcție este "conectată" la sediul actual printr-un pod suspendat care se vede și în poza din fundal.

O imagine din interiorul noului sediu (stânga) "descrie" înălțimea construcției dar și faptul că acolo vor exista plafoane mobile astfel încât spațiile din interior vor avea înălțimi mai mici sau mai mari, în funcție de necesități. Dar nici vechiul sediu nu e mai prejos. În imaginea din stânga jos, apare doar un "detaliu" din ceea ce există funcțional în acest moment.

Sunt foarte multe lucruri de spus. În primul rând despre atitudinea și interesul celor de aici pentru ca orice client să fie extrem de mulțumit.

Trebuie să cunoști cu adevărat povestea acestui distribuitor fascinant care investește enorm în oameni, în primul rând.



Voi încerca să vă prezint începând cu anul viitor, într-un serial, istoria Digi-Key, precum și modul prin care acest distribuitor vine în întâmpinarea clienților.

Până atunci, vă urez un sincer La mulți ani!

*Gabriel Neagu*  
gneagu@electronica-azi.ro

COMPANII

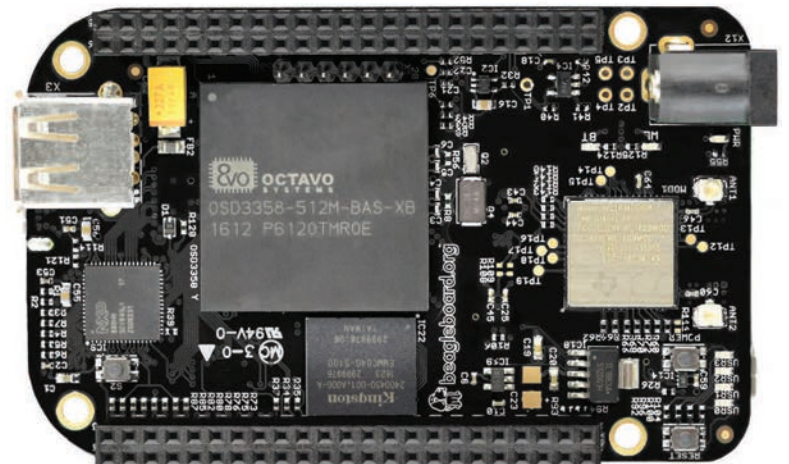
# Explorați lumea IT de înaltă performanță cu BeagleBone Black WiFi

## BeagleBone Black WiFi, disponibil la COMPEC

Nr. stoc RS  
125-2412

Economic și cu un sistem de 92 de pini de expansiune este ideal pentru studenții sau pasionații care doresc să împingă limitele DIY-ului

BeagleBone Black WiFi de la beagleboard.org este o placă de dezvoltare bazată pe procesorul AM335x Arm Cortex-A8. Această placă BeagleBone este un SBC (Single Board Computer), care poate fi utilizat ca un PC de sine stătător sau poate fi încorporat într-un sistem de automatizare. BeagleBone Black WiFi înseamnă o funcționalitate mare în pachetele mici, deoarece aceste mici PC-uri pot fi utilizate pentru toate tipurile de aplicații cu care v-ați întâlnit și pot gestiona multe dintre aceleași sarcini ca și computerul de acasă.



Această placă de dezvoltare este ideală pentru aplicații în timp real deoarece dispune, pe lângă procesorul principal, de două microcontrolere PRU, cu arhitectură pe 32 biți și o frecvență de ceas de 200MHz. La versiunea Black WiFi dispuneți de conectivitate maximă, cu WiFi 802.11b/g/n și Bluetooth 4.1 BLE, pentru aplicații de tip IoT (Internet of Things), două porturi USB, un conector HDMI și 92 de pini de expansiune.

Alte caracteristici tehnice de interes ar fi următoarele:

- 512MB DDR3 memorie RAM
- Capacitate stocare internă: 4GB eMMC
- Accelerator grafic 3D
- Soclu de card MicroSD

Cu toate aceste specificații, BeagleBone Black WiFi devine un dispozitiv cu aplicabilitate extrem de mare în diverse industrii și domenii, oferind posibilitatea de înlocuire a calculatoarelor vechi și voluminoase.

Pentru mai multe detalii despre produs, dar și pentru oferta noastră accesați <https://ro.rsdelivers.com>

Pentru comenzi, oferte sau alte informații adiționale despre produsele din oferta COMPEC contactați-ne la adresa de email: [compec@compec.ro](mailto:compec@compec.ro).

Autor: Bogdan Grănescu  
<https://ro.rsdelivers.com>

COMPEC  
AUROCON COMPEC SRL

Aurocon COMPEC distribuitor  
autorizat RS Components.



- 3 | Editorial
- 3 | Explorați lumea IT de înaltă performanță cu BeagleBone Black WiFi
- 6 | Flexibilitatea în actualizarea firmware-ului: o cheie către dispozitivele IoT
- 10 | Beneficiați de avantajele oferite de microcontrolerele pe 16-biți: performanță și consum mic de putere
- 13 | Câștigați un depanator in-circuit MPLAB PICkit 4 produs de Microchip



- 14 | IIoT începe de la senzori
- 16 | Asigurați reușita proiectelor voastre IoT cu procesoarele potrivite
- 18 | Alimentarea aplicațiilor FPGA
- 20 | Selectarea sursei de alimentare potrivite



- 22 | LABKON P: Surse de alimentare extrem de fiabile, controlate prin COMPUTER și SPL KONSTANTER – Sarcini electronice programabile de la GOSSEN-METRAWATT (Germania)

- 24 | Un pas înainte către miniaturizare în detecția curentului pentru sistemele de conversie de putere
- 27 | Indicatoare LED
- 32 | Verificarea raportului tensiune/ frecvență la acționări cu viteză variabilă cu osciloscopul portabil cu 2 canale ScopeMeter® 190 seria II de la Fluke



- 34 | Soluții de detecție și de acționare pentru conveioare și benzi transportoare
- 38 | Senzori inductivi cu înveliș ceramic rezistent la sudură
- 39 | Soluții de senzorică pentru zone robotizate
- 40 | Iluminare perfectă pentru interiorul automobilelor
- 41 | Înclinometre TILTIX cu interfață Modbus RTU



- 42 | LoRaWAN™ protocolul standard pentru IoT
- 46 | Felix Electronic Services – Servicii complete de asamblare
- 48 | High Quality Die Cut
- 49 | Soluții de identificare, etichete, tag-uri.
- 50 | Produse ESD

EDITORIAL

ANALIZĂ

APLICAȚII AI

ȘTIRI

POWER

CONCURS

CONTROL INDUSTRIAL

WIRELESS / IoT

**Electronica-AZI®**

**Management**

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

**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.  
**2019© - 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) 722 707254 www.esp2000.ro www.electronica-azi.ro



Tipărit de Tipografia Everest



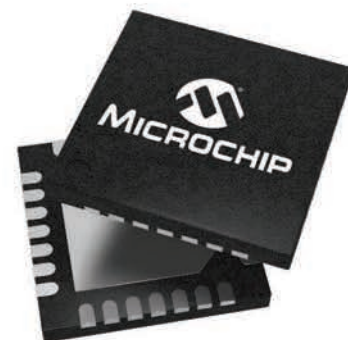


## Măsoară lumea din jurul tău

Soluții pentru condiționarea fiecărui semnal

Reducerea decalajelor dintre lumea în care trăim și lumea digitală este o sarcină complexă. Produsele autonome de semnal mixt, liniare și de interfață de la Microchip permit proiectanților să colecteze, să măsoare, să monitorizeze și să convertească precis și cu ușurință o mare varietate de semnale pentru a îmbunătăți proiectarea produsului lor. Pe lângă o mare varietate de produse de uz general, avem și o selecție de dispozitive de înaltă performanță pentru a vă ajuta să respectați cerințele stricte de proiectare.

Explorați opțiunile noastre pentru a vă condiționa semnalele!



Explorați opțiunile voastre la [www.microchip.com/Signal](http://www.microchip.com/Signal)

# Flexibilitatea în actualizarea firmware-ului: o cheie către dispozitivele IoT

Autor: **Hardik Patel**, Sr. Inginer de Aplicații, Microchip Technology Inc.



Dispozitivele din Internetul Lucrurilor (IoT) sunt lansate pe piață într-un ritm rapid, de la aparatură electrocasnică la dispozitive medicale și mașini; producătorii trebuie să rămână înaintea competitorilor prin noi inovații și cu flexibilitatea de a adopta sau integra noi tehnologii. Proiectanții trebuie să implementeze flexibilitate în produsele lor pentru a răspunde evoluției ecosistemului IoT, prin noi funcționalități și regulamente adoptate. Actualizările de firmware nu numai că permit particularizarea pe durata implementării inițiale în locul solicitat de client, ci permit adăugarea după punerea produsului în funcțiune, în teren, de noi funcții/caracteristici sau rezolvarea oricăror probleme de firmware pe durata utilizării. Dispozitivele de memorie nevolatilă precum NOR Flash sunt uzual utilizate ca mediu de stocare a programului firmware, datorită posibilității sale de reprogramare și siguranței în funcționare.

Prin rescrierea unei porțiuni a programului firmware a dispozitivului, rezident în memoria nevolatilă utilizată în dispozitiv, producătorii pot actualiza cu ușurință capabilitățile dispozitivului. Atunci când se dorește actualizarea de firmware există trei lucruri de luat în considerare: ce/cât program să fie actualizat, cât de des să se actualizeze și durata de timp necesară actualizării.

## CE/CÂT PROGRAM FIRMWARE SĂ FIE ACTUALIZAT

Ce și cât program firmware să fie actualizat trebuie analizat în faza de proiectare inițială a dispozitivului IoT. Porțiunea actualizabilă a firmware-ului trebuie stocată într-o zonă separată a dispozitivului NOR Flash, față de porțiunea neactualizabilă. Actualizarea oricărei părți din memoria NOR Flash începe prin ștergerea acestei porțiuni și apoi programarea acestei porțiuni cu noua informație. NOR Flash este organizată în porțiuni numite sectoare și blocuri de diferite dimensiuni. Dispozitivele NOR Flash, precum tehnologia SuperFlash® de la SST, cod producător SST26VF064B (64 Mbit sau 64Mb), sunt organizate în sectoare uniforme de 4 KB, care pot fi individual șterse și reprogramate ( $4\text{ KB} = 4 * 1024 * 8\text{biți} = 32762\text{ biți}$ ).

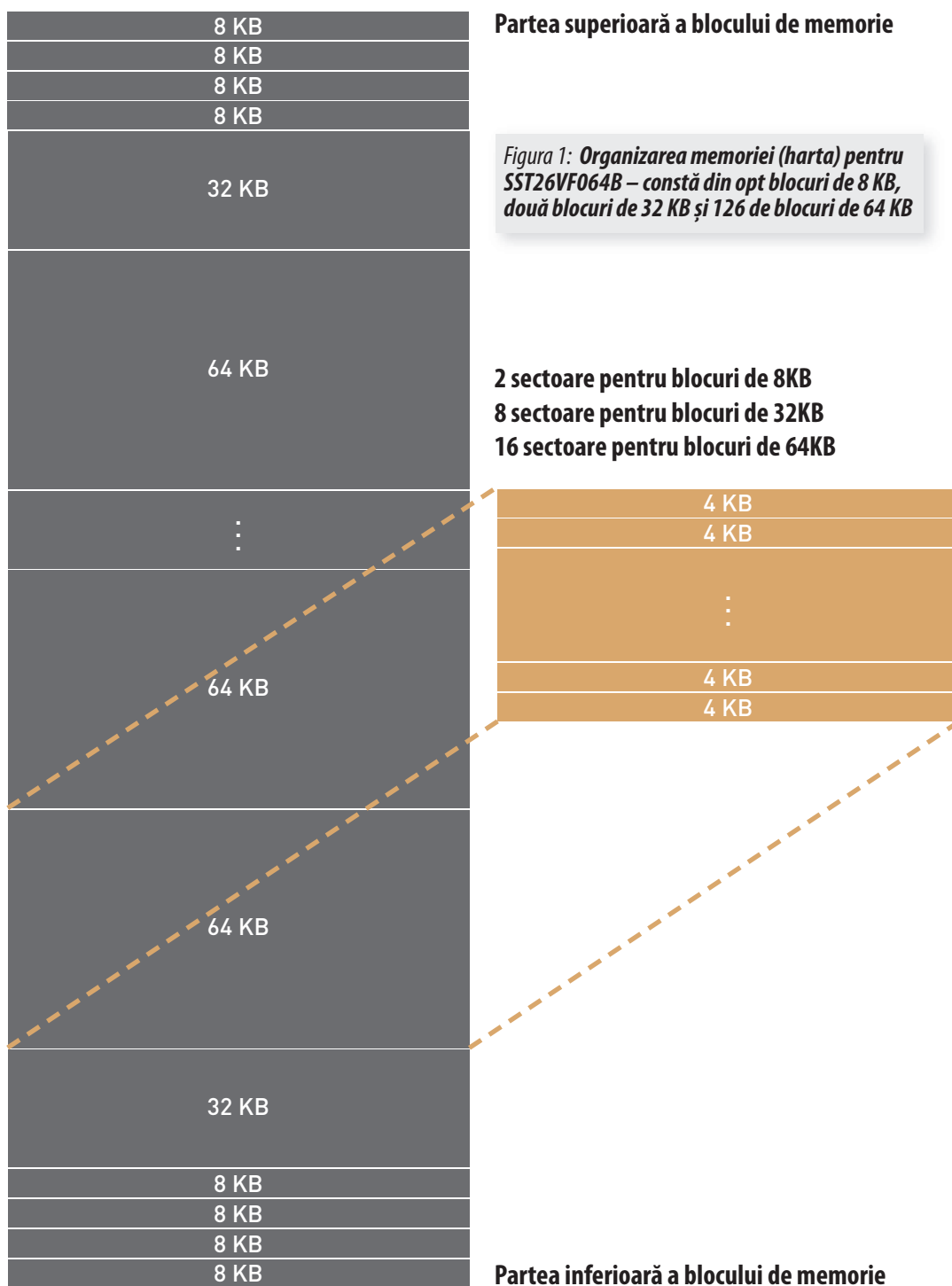




Figura 2: Organizarea memoriei în porțiuni neactualizabile (de exemplu program de boot) și porțiuni actualizabile (Exemple: program pentru funcții/caracteristici, fișiere imagine și variabile parametri)

Ele sunt, de asemenea, organizate în blocuri mai mari de 8 KB, 32 KB și 64 KB, care pot fi, de asemenea, șterse individual. Astfel, un bloc de 8 KB are două sectoare, un bloc de 32 KB are opt sectoare, iar un bloc de 64 KB are 16 sectoare.

Figura 1 prezintă organizarea memoriei SST26VF 064B în blocuri 8 KB / 32 KB / 64 KB. Fiecare bloc poate fi, de asemenea, protejat individual. Înainte de a realiza orice actualizare pe orice porțiune a memoriei Flash, blocurile din această porțiune trebuie de-protejate pentru a permite ștergerea și programarea. După finalizarea actualizării, este prudentă protejarea din nou a acelor blocuri pentru a preveni orice scriere nepotrivită sau ștergerea acestor zone. Porțiunea actualizabilă a firmware-ului trebuie să fie organizată în sectoare și blocuri într-o asemenea manieră astfel încât să existe o flexibilitate suficientă pentru a permite actualizări limitate sau maxime de caracteristici și funcții. Deoarece viteza de realizare a actualizărilor este determinată de numărul de sectoare și blocuri care trebuie șterse și re-programate, este bine de gândit împreună la viteză și flexibilitate atunci când se organizează porțiunea actualizabilă a firmware-ului.

Figura 2 prezintă un exemplu de organizare a memoriei în porțiuni actualizabile și neactualizabile. Porțiunile neactualizabile, precum programul de boot sunt stocate în regiuni protejate. Porțiunile actualizabile de firmware precum caracteristici/funcții sunt divizate în blocuri mai mici sau blocuri mai mari, bazate pe cerințe de flexibilitate. Fișierele imagine actualizabile sunt stocate în blocuri mai mari, iar variabilele/parametrii actualizabile sunt stocate în blocuri mai mici.

**CÂT DE DES SĂ FIE REALIZATĂ ACTUALIZAREA**

Limitarea principală este dată de cât de des doriți să actualizați firmware-ul, la limita de rezistență a memoriei utilizate într-o aplicație. Memoria cu tehnologie SuperFlash precum SST26VF064B are 100,000 cicluri de rezistență, ceea ce înseamnă că fiecare sector poate fi programat și șters de 100,000 de ori. Posibilitatea de actualizare a firmware-ului de 100,000 de ori sună ca fiind o valoare mare; cu toate acestea, numeroase dispozitive IoT colectează date și stochează informații în NOR Flash pe durata utilizării, astfel încât acestea trebuie luate în considerare atunci când se calculează numărul maxim de cicluri limitative.

Este importantă alocarea de suficiente sectoare în memorie pentru stabilirea rezistenței.

Haideți să vă explic printr-un exemplu: să presupunem că dispozitivul IoT colectează și stochează 16 byte de informații, iar informația se așteaptă să fie colectată și stocată de 100 de milioane de ori pe durata de viață a produsului.

Numărul de sectoare care poate fi alocat poate fi calculat după cum urmează:

1 sector = 4 KB

Pași	Secvență de instrucțiuni pentru comenzi	Număr de pulsuri de ceas
1	SPI_WREN	8
2	SPI_Enable_Quad_IO	8
3	SQL_WREN	2
4	SQL_Write Block Protection Register (pentru a deproteja porțiuni de Flash)	38
5	SQL_Block Erase 64 KB blocks	2
6	SQL_WREN	8
7	<b>Așteaptă 25 ms pentru finalizarea ștergerii memoriei în tehnologie SuperFlash (sau 3000 ms pentru memoria convențională Flash)</b> Se repetă pașii 5,6 și 7 până când este ștersă cantitatea de memorie Pentru a șterge 1Mb de date, pașii 5,6 și 7, vor fi necesari a fi repetați pentru $(1024 \cdot 1024) / (64 \cdot 1024 \cdot 8) = 2$ ori Pentru a șterge 2Mb de date, pașii 5,6 și 7, vor fi necesari a fi repetați pentru $(2 \cdot 1024 \cdot 1024) / (64 \cdot 1024 \cdot 8) = 4$ ori Pentru a șterge 4Mb de date, pașii 5,6 și 7, vor fi necesari a fi repetați pentru $(4 \cdot 1024 \cdot 1024) / (64 \cdot 1024 \cdot 8) = 8$ ori	
8	SQL_WREN	2
9	Comanda SQL_Page Program urmată de 256 de byte de date de programare (260 multiplicat cu 2)	520
10	<b>Așteaptă 1.5 ms pentru finalizarea programării paginii pentru memoria în tehnologie SuperFlash (sau 5 ms pentru memorie Flash convențională)</b> Repetă pașii 8, 9 și 10 până când toate datele sunt scrise Pentru a programa 1Mb de date, pașii 8, 9 și 10 vor trebui să fie repetați de $1024 \cdot 1024 / 8$ divizat cu 256 = 512 ori Pentru a programa 2Mb de date, pașii 8, 9 și 10 vor trebui să fie repetați de $2 \cdot 1024 \cdot 1024 / 8$ divizat cu 256 = 1024 ori Pentru a programa 4Mb de date, pașii 8, 9 și 10 vor trebui să fie repetați de $4 \cdot 1024 \cdot 1024 / 8$ divizat cu 256 = 2048 ori	
11	SQL_WREN	2
12	SQL_Write Block Protection Register (pentru protejarea din nou a porțiunii de Flash)	38

Tabelul 1: Secvența instrucțiunilor de comandă flash pentru actualizare 1 Mb / 2 Mb / 4 Mb de memorie

Să presupunem că toate locațiile de adrese din sector sunt utilizate pentru a stoca informații, 16 byte de date la un moment dat și sunt scrise într-o nouă locație de adresă până la atingerea sfârșitului sectorului (de exemplu 0x0000-0x000F apoi 0x0010-0x001F apoi 0x0020-0x002F etc.)

fi colectate și stocate de 25,600,000 de ori. Dacă o aplicație necesită ca datele să fie colectate și stocate de 100 de milioane de ori, numărul de sectoare de alocat este calculat ca  $100,000,000/25,600,000=3,9$ . De aceea, în acest exemplu, este necesară alocarea a 4 sectoare pentru a stoca 16 byte de date pentru

	SST26VF064B	Flash convențional
Ștergere sector	25 ms (max.)	de la 150ms la 3000ms
Ștergere bloc	25 ms (max.)	de la 750ms la 3 s
Ștergere cip	50 ms (max.)	de la 15s la 80s
Programare pagină	1.5 ms (max.)	de la 1ms la 5ms

Tabelul 2: **Timpi de programare și ștergere pentru SST26VF064B și memorie flash convențională**

Calcul	Timp
Tim maxim de ștergere bloc	25 ms
Tim maxim pagină program	1.5 ms
Perioadă de ceas pentru frecvența de 104 MHz	9.6 ns
Tim de nivel superior CE între fiecare instrucțiune pentru 104 MHz	12 ns
<b>Tim A.</b> Tim pentru instrucțiuni de la 1 la 4 = (56 de pulsuri ceas * perioada)+ (3*tim de nivel superior CE) (notă trad. CE – chip enable)	573.6 ns
<b>Tim B.</b> Tim pentru instrucțiuni de la 5 la 7 = (10 de pulsuri ceas * perioada)+ (2*tim de nivel superior CE)+(așteptare 25 ms pentru ștergere bloc)	25000120 ns
<b>Tim C.</b> Tim pentru instrucțiuni de la 8 la 10 = (522 de pulsuri ceas * perioada)+ (1*tim de nivel superior CE) + (1,5 ms așteptare pentru pagină program)	1505023.2 ns
<b>Tim D.</b> Tim pentru instrucțiuni de la 11 la 12= (40 de pulsuri ceas * perioada)+ (1*tim de nivel superior CE)	396 ns
<b>Tim total pentru toate instrucțiunile de ștergere a blocului și programarea a 1Mb de date = (Tim A) + (Tim B *2) + (Tim C * 512) + (Tim D)</b>	0.820573088 s
<b>Tim total pentru toate instrucțiunile de ștergere a blocului și programarea a 2Mb de date = (Tim A) + (Tim B *4) + (Tim C * 1024) + (Tim D)</b>	1.641145206 s
<b>Tim total pentru toate instrucțiunile de ștergere a blocului și programarea a 4Mb de date = (Tim A) + (Tim B *8) + (Tim C * 2048) + (Tim D)</b>	3.282289443 s

Tabelul 3: **Durată de timp necesară pentru actualizare 1 Mb / 2 Mb / 4 Mb de memorie în tehnologie SuperFlash**

Calcul	Timp
Tim maxim de ștergere bloc	3000 ms
Tim maxim pagină program	5 ms
Perioadă de ceas pentru frecvența de 104 MHz	9.6 ns
Tim de nivel superior CE între fiecare instrucțiune pentru 104 MHz	20 ns
<b>Tim A.</b> Tim pentru instrucțiuni de la 1 la 4 = (56 de pulsuri ceas * perioada)+ (3*tim de nivel superior CE)	597.6 ns
<b>Tim B.</b> Tim pentru instrucțiuni de la 5 la 7 = (10 de pulsuri ceas * perioada)+ (2*tim de nivel superior CE)+(așteptare 3000 ms pentru ștergere bloc)	3000000136 ns
<b>Tim C.</b> Tim pentru instrucțiuni de la 8 la 10 = (522 de pulsuri ceas * perioada)+ (1*tim de nivel superior CE) + (5 ms așteptare pentru pagină program)	5005031.2 ns
<b>Tim D.</b> Tim pentru instrucțiuni de la 11 la 12= (40 de pulsuri ceas * perioada)+ (1*tim de nivel superior CE)	404 ns
<b>Tim total pentru toate instrucțiunile de ștergere a blocului și programarea a 1Mb de date = (Tim A) + (Tim B *2) + (Tim C * 512) + (Tim D)</b>	8.562577248 s
<b>Tim total pentru toate instrucțiunile de ștergere a blocului și programarea a 2Mb de date = (Tim A) + (Tim B *4) + (Tim C * 1024) + (Tim D)</b>	17.12515349 s
<b>Tim total pentru toate instrucțiunile de ștergere a blocului și programarea a 4Mb de date = (Tim A) + (Tim B *8) + (Tim C * 2048) + (Tim D)</b>	34.25030599 s

Tabelul 4: **Durată de timp necesară pentru actualizarea 1 Mb / 2 Mb / 4 Mb de memorie flash convențională**

Deoarece 4 KB/16 byte = 256, acesta este numărul de ori în care stocarea poate fi scrisă înainte de atingerea capacității în sector și ștergerea oricărei date din sector. Limita de rezistență a unui sector = 100,000 cicluri. Astfel, dacă un sector poate fi scris de 256 de ori pentru 100,000 de cicluri, datele pot

durata de viață a aplicației. Inginerii proiectanți ai dispozitivelor IoT trebuie să realizeze calcule similare pentru a aloca suficiente sectoare și blocuri pentru parametrii de conectare pentru a nu încălca limita de rezistență a dispozitivelor lor NOR Flash.

## VITEZA DE ACTUALIZARE

Viteza unei actualizări poate fi calculată pe baza unui număr de blocuri și sectoare care trebuie să fie șterse și reprogramate. Să presupunem că este necesară reprogramarea a 1 Mb, 2 Mb sau 4 Mb de program/date firmware care este stocat în câteva blocuri de 64 KB în SST26VF064B. Programul/datele pot consta din cod firmware, fișiere imagine sau alte programe care trebuie actualizate. Actualizarea implică realizarea unei secvențe de instrucțiuni de comandă în Flash. Secvența va începe prin de-protejarea blocurilor de memorie, ștergerea acestor blocuri, programarea acestor blocuri cu date/program actualizate și reprotectarea acestor blocuri de memorie. Pentru SST26VF064B, secvența necesară de instrucțiuni pentru actualizarea a 1 Mb / 2 Mb / 4 Mb de memorie este prezentată în Tabelul 1.

Din Tabelul 1 este evident că cei doi timpi mai semnificativi sunt timpul de ștergere și timpul de programare. SST26VF064B utilizează tehnologia SuperFlash care oferă performanțe de ștergere excelente. În Tabelul 2 este prezentată o comparație a performanțelor de ștergere și programare pentru tehnologia SuperFlash față de memoria Flash convențională. Performanțele de ștergere net superioare ale tehnologiei SuperFlash prin comparație cu memoria convențională Flash sunt foarte utile pentru reducerea timpului de actualizare. SST26VF064B suportă o frecvență maximă de ceas de 104 MHz, timp de ștergere maxim pentru sector de 25 ms, timp de ștergere maxim pentru bloc de 25 ms și timp de programare maximă pe pagină de 1.5 ms. Este, de asemenea, solicitată o întârziere de 12 ns (tim de nivel superior CE – chip enable (activare cip)) între fiecare instrucțiune de comandă către memoria Flash operând la o frecvență de ceas de 104 MHz.

Utilizând secvența de comenzi prezentată în Tabelul 1 precum și cunoașterea programului și a timpilor de ștergere, calculul duratei de timp necesare pentru actualizarea a 1 Mb / 2 Mb / 4 Mb de memorie în tehnologie SuperFlash și a unei memorii Flash convenționale este prezentată în Tabelul 3 și Tabelul 4. Asemenea calcule trebuie făcute de inginerii proiectanți ai dispozitivelor IoT pentru a estima viteza de realizare a actualizărilor cu dorința de a minimiza timpii de oprire a dispozitivului IoT pe durata actualizărilor.

## CONCLUZIE

Inginerii proiectanți ai dispozitivelor IoT au nevoie de a oferi flexibilitate pentru a actualiza programele de date și aplicațiile. Ce și cât de mult program să fie actualizat, cât de des să fie realizată actualizarea, precum și viteza de actualizare sunt probleme care trebuie rezolvate atunci când se proiectează un dispozitiv IoT. Selectarea memoriei nevolatice are impact asupra acestor probleme și joacă un rol critic în calcularea timpului și vitezei de actualizare a programului.

**Microchip Technology**

www.microchip.com





# OFERTE EXCLUSIVE, PREMII EXCELENTE!

Testați-vă abilitățile și puteți câștiga premii fantastice săptămânal - culminând cu marele premiu!

## PREMII SĂPTĂMÂNALE

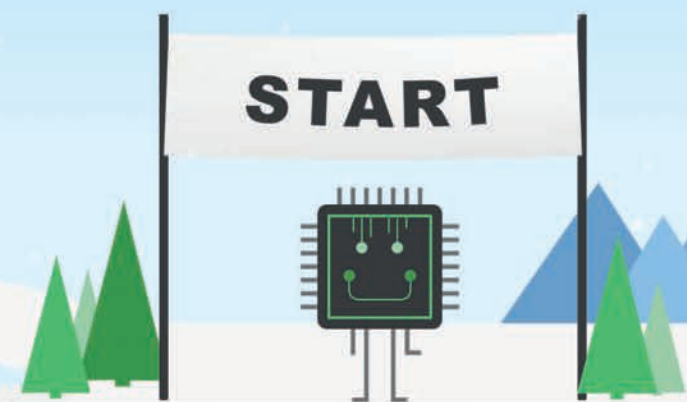
1 voucher Farnell în valoare de 120 RON

sau

2 vouchere Emag în valoare de 100 RON

## MARELE PREMIU

O cameră Go Pro Max 360°



## Sponsorii noștri



[ro.farnell.com/wintergames19](http://ro.farnell.com/wintergames19)

# Beneficiați de avantajele oferite de microcontrolererele pe 16-biți: performanță și consum mic de putere



Autor: **Rich Miron**,  
Inginer de aplicații  
Digi-Key Electronics



În vreme ce microcontrolererele pe 8-biți devin din ce în ce mai puternice, performanțele lor rămân inevitabil limitate în termeni de putere de procesare și memorie adresabilă. Acest lucru elimină alegerea de 8-biți pentru aplicațiile de performanțe mai ridicate. Pe de altă parte, sistemele bazate pe nuclee de 32-biți sunt adesea nejustificate pentru aplicații, în special atunci când consumă mai multă putere decât este necesar.

Soluția se află la mijloc, adică microcontrolererele pe 16-biți, punctul de eficiență maximă între nucleele pe 8-biți și 32-biți. Ele oferă consumul energetic redus al unui microcontroler pe 8-biți, furnizând în același timp unele dintre avantajele de performanță și memorie ale nucleelelor pe 32-biți. Dacă o aplicație nu are cerințe de calcul intensiv și dacă cerințele de memorie nu sunt foarte mari, atunci un microcontroler pe 16-biți poate oferi nivelul potrivit de performanță cu economii energetice semnificative. Acest articol descrie arhitectura microcontrolerelor pe 16-biți și cum reprezintă acestea cea mai bună alegere pentru numeroase aplicații casnice alimentate de la baterii și aplicații finale IoT. Sunt oferite apoi câteva exemple de microcontroler pe 16-biți de la Microchip Technology și Texas Instruments și vă arată cum puteți începe un proiect pe 16-biți.

## SELECTAREA UNUI MICROCONTROLLER

Selectarea microcontrolerului potrivit pentru o aplicație este unul dintre primii pași în procesul de proiectare, după definirea cerințelor proiectului. Cele 3 alegeri de bază sunt între microcontrolererele pe 8, 16 și 32-biți.

Nu vă vine să credeți cât de prolifică au devenit microcontrolererele pe 8-biți: ele sunt 'calul de povară' al proiectanților. Nu există nicio sarcină prea mică pentru un microcontroler pe 8-biți eco-

O durată mare de viață a bateriei este foarte importantă pentru satisfacția utilizatorilor în ceea ce privește dispozitivele electrocasnice. Pentru punctele finale IoT (Internetul Lucrurilor) alimentate de la baterii, o durată extinsă de viață a bateriilor diminuează costurile de întreținere și îmbunătățește siguranța în funcționare.

După cum microcontrolerul utilizat în aceste dispozitive poate fi un consumator semnificativ, proiectanții trebuie să selecteze și să aplice arhitecturile potrivite pentru a răspunde cerințelor acestor aplicații. În numeroase cazuri, microcontrolererele pe 16 biți se dovedesc a fi cea mai bună alegere.

conomic și cu consum energetic redus: acesta are consumul energetic cel mai redus din regatul microcontrolerelor, unele microcontrolerere având curenți de mod de așteptare de sub 100 nA.

Sunt, de asemenea, ușor de utilizat. Microcontrolerul pe 8-biți este uzual bazat pe 'acumulator', cu toate că mai multe arhitecturi moderne au un set de registre (n.red.: În unitatea centrală de procesare (CPU) a calculatorului, acumulatorul este un registru în care sunt stocate rezultatele aritmetice și logice intermediare.). Modelul de programare este simplu și limitat: acumulatori sau un set mic de registre cu un singur registru de stare, un indicator de stivă și unul sau mai mulți regiștri de indexare. Foarte adesea, stiva poate fi în hardware, iar conținutul de programe (PC – program counter) este inaccesibil pentru firmware.

Deși populară, arhitectura pe 8-biți și-a atins limitele când a încercat să se implice în rețele și comunicații. Aproape toate pachetele de comunicații și protocoalele de rețea sunt fie pe 16-biți sau pe 32-biți, ceea ce face să fie necesară părăsirea arhitecturii de 8-biți. Mai mult, chiar și cele mai performante microcontrolerere pe 8-biți au tendința de a fi limitate la o adresare pe 16-biți fără paginare, limitând dimensiunea firmware-ului și complexitatea.

La cealaltă extremă, microcontrolererele pe 32-biți au devenit cunoscute pentru aplicații din toate gamele de performanțe. Acestea sunt construite pe arhitecturi bazate pe regiștri care suportă cu ușurință rețele și comunicații. Ele dispun în mod uzual de 32 de biți de adresare, pot suporta matematică în virgulă mobilă și operații algebrice de nivel superior, iar frecvențele de ceas sunt în gama de GHz. Nucleele pe 32-biți au un model de programare mai complicat, care poate include regiștri multipli de stare, un PC expus la firmware, management complex al

întreruperii și două sau mai multe nivele de drepturi de executare firmware.

Din partea lor, microcontrolererele pe 16-biți sunt toate bazate pe regiștri, dar cu arhitecturi de simplitate a unui microcontroler de 8 biți. Acestea au tendința de a avea performanțe bune în privința consumului energetic, un consum de curent semnificativ mai redus față de arhitecturile pe 32-biți și un consum energetic aproximativ la fel de scăzut precum nucleele pe 8-biți. Dacă aplicația necesită matematică de nivel ridicat, unele microcontrolerere pe 16-biți se laudă cu coprocesoare matematice care ating chiar unele dintre performanțele celor pe 32-biți la aceeași frecvență de ceas.

Există, de asemenea, numeroase pachete de comunicații pentru a suporta legarea în rețea a microcontrolerelor pe 16-biți. Ethernet, CAN, USB și Zigbee sunt unele dintre exemplele de pachete de protocoale care pot rula la fel de rapid pe un microcontroler pe 16-biți, ca și pe unul de 32-biți, cu condiția ca programul de aplicație să aibă suficiente performanțe disponibile pentru service-ul pachetului.

## ADRESAREA UNOR ARII DE MEMORIE FLASH MARI CU UN MICROCONTROLLER PE 16-BIȚI

Una dintre cele mai importante diferențe între arhitecturile pe 32-biți și cele pe 16-biți este domeniul de adresare a memoriei. Microcontrolererele pe 32-biți au o magistrală de adresă pe 32 de biți, care oferă acces la o memorie de până la 4 Gbyte de memorie. Microcontrolererele uzuale pe 16-biți au avut o adresabilitate de 16 biți care putea accesa numai 64 Kbyte de memorie. Totuși, numeroase arhitecturi moderne pe 16-biți oferă acum o adresabilitate extinsă de până la 24 de biți, care permite o plajă considerabilă de 16 Mbyte de spațiu de adresare.



Un bun exemplu de abordare a adresării extinse este familia de microcontrolere de joasă putere PIC24F de la Microchip Technology. Unul dintre microcontrolere este PIC24FJ1024GA, un microcontroler pe 16-biți, 32MHz, cu 1Mbyte de memorie Flash pe placă și 32 Kbyte de memorie SRAM pe placă. Acesta utilizează un model de programare simplă, similar cu numeroase microcontrolere pe 8-biți (Figura 1).

și UNLINK. Registrul SPLIM (Stack Pointer Limit) este un registru independent și este utilizat cu SP-ul pentru a preveni depășirea stivei. PIC24 utilizează o arhitectură Harvard cu spații separate de adresă și date. Registrul TBLPAG (Data Table Page Address) și registrul PSVPAG (Program Space Visibility Page Address) sunt utilizați cu instrucțiuni speciale pentru a accesa și transfera date între spațiile de adresă și date.

instrucțiuni pe secundă (MIPS) la 32 MHz – impresionantă pentru un nucleu pe 16-biți. Nucleul dispune de multe caracteristici ce se pot găsi în cazul microcontrolerelor pe 32-biți, precum un multiplicator hardware de 17-biți cu 17-biți, care suportă matematică fracțională și un divizor hardware de 32-biți cu 16-biți. Acest lucru este util pentru punctele finale (endpoints) IoT care trebuie să realizeze calcule asupra datelor senzoriale. Arhitectura poate, de asemenea, citi și scrie simultan din memoria de date, fără pierderi de performanță.

În vreme ce PIC24FJ1024GA606T are o gamă largă de periferice standard, inclusiv USB On-the-Go (OTG), el are un consum energetic foarte redus, util pentru aplicații alimentate la baterii. Sursa de tensiune necesară este de numai 2 până la 3.6V, iar la viteza maximă, microcontrolerul consumă maxim 7.7 mA la 32 MHz – dificil de atins pentru un nucleu pe 32-biți. Firmware-ul are un bun control asupra ceasurilor nucleului și periferiei. Există două instrucțiuni de joasă putere. Instrucțiunea IDLE oprește nucleul PIC24, în vreme ce permite perifericelor să opereze. Instrucțiunea SLEEP oprește operațiile în întreg dispozitivul, cu excepția watchdog-ului opțional și a detecției întreruperilor externe. Curentul în starea Idle este de numai 2.8mA (max.), iar curentul maxim în starea Sleep este între 10 și 45μA, în funcție de configurația perifericelor. În modul său cu cel mai redus consum energetic – modul Sleep cu păstrarea conținutului memoriei cu acces aleatoriu (RAM) – acest PIC24F poate consuma până la 190nA.

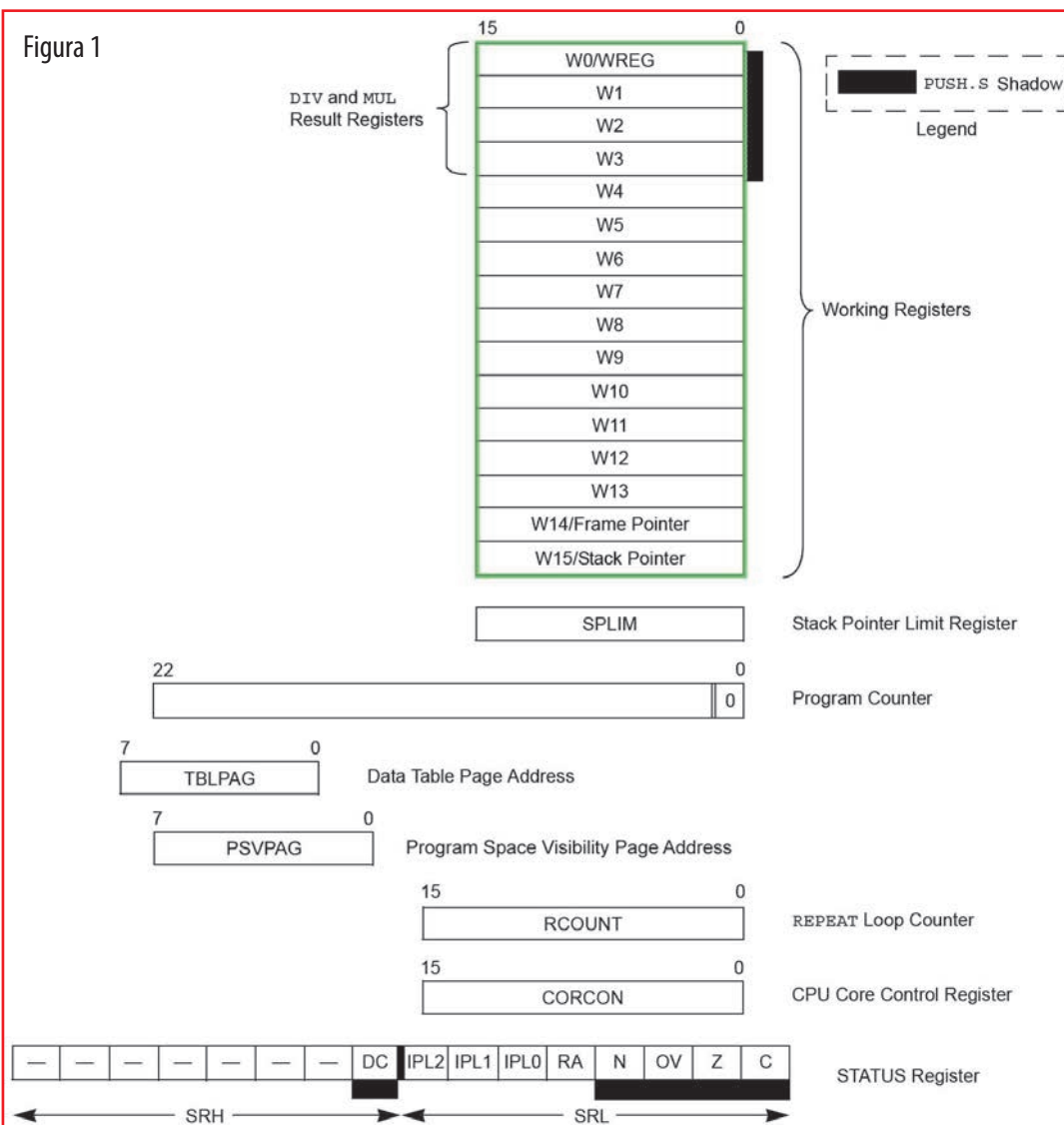
Pentru performanțe mai mari, Microchip Technology oferă un microcontroler pe 16-biți de clasă superioară, parte a familiei sale dsPIC®. Un exemplu este dsPIC33EP512GP506T pe 16-biți cu 512 Kbyte de memorie Flash și performanțe Microchip de 70 MIPS. dsPIC are aproape aceeași regiștri de bază ca PIC24, dar cu regiștri suplimentari pentru a suporta instrucțiuni de procesare semnal digital (DSP), inclusiv două 'acumulatori' pe 40-biți și suport de multiplicare pe 32-biți. La realizarea unui upgrade pentru un sistem cu PIC24, numeroase microcontrolere PIC24 au disponibile dispozitive dsPIC compatibile la nivel de pini, oferind performanțe crescute, utilizând aceeași placă de circuit imprimat.

Desigur că extra-performanțe înseamnă extra-consum. Acest dsPIC33 necesită o tensiune de alimentare de la 3 la 3.6V, iar când operează la 70 MIPS, consumă maxim 60 mA.

**SCĂDEREA CONSUMULUI ENERGETIC ODATĂ CU ÎMBUNĂTĂȚIREA PERFORMANȚELOR**

Familia de microcontrolere MSP430FR599x de la Texas Instruments utilizează memoria de program proprietară a companiei – FRAM (memorie feroelectrică cu acces aleatoriu) - pentru a obține caracteristici de performanță citire/scriere mai mari la un consum energetic mai mic decât microcontrolerele Flash. Microcontrolerul MSP430FR5994IPNR pe 16-biți este un membru al acestei familii, cu un ceas de 16 MHz și 256 Kbyte de memorie FRAM. ▶

Figura 1



**Modelul de programare al Microchip PIC24F este similar unui microcontroler pe 8-biți de clasă superioară. El are o arhitectură bazată pe regiștri, cu 16 regiștri de uz general pe 16-biți, un indicator stivă, PC și 5 regiștri suport.**

(Sursă imagine: Microchip Technology)

PIC24 are un numărător de program pe 23-biți care poate accesa până la 8 Mbyte de memorie program Flash. Acesta are șaisprezece regiștri pe 16-biți, numiți regiștri de lucru (WREG – Working Registers) notați cu W0 până la W15. Regiștrii de la W0 la W13 sunt regiștri de uz general (GP) care pot fi utilizați pentru a stoca date sub control firmware. W15 este un indicator stivă dedicat (SP – stack pointer). În vreme ce SP este incrementat și decrementat automat prin apelările funcțiilor și subrutinelor, excepțiilor de programare și returnări de apeluri, acesta poate fi modificat și de firmware, la fel ca W0 până la 13.

W14 servește ca indicator cadru de stivă (FP – stack frame pointer) cu instrucțiunile de asamblare LINK

Aceasta este o funcție cunoscută în arhitecturile pe 32-biți, dar rară în cazul nucleelor pe 8-biți. Registrul pe 16-biți RCOUNT (Repeat Loop Counter) conține numărătorul de repetare a buclei pentru instrucțiunea din limbajul de asamblare REPEAT. Registrul pe 16-biți de control a nucleului unității centrale (CPU Core Control – CORCON) este utilizat pentru configurarea modurilor interne de operare ale nucleului PIC24.

În final, registrul de stare pe 16-biți conține biții de stare ai nucleului PIC24, inclusiv starea rezultată de la ultimele instrucțiuni executate în limbaj de asamblare.

Microchip Technology definește performanța PIC24FJ1024GA606T prin cele 16 milioane de



Nucleul acestui microcontroler MSP430FR are îmbunătățiri ale performanței care includ cache asociat pe două căi cu patru linii de cache / 64-biți dimensiunea liniei pentru performanțe mai bune FRAM. Un multiplicator hardware pe 32-biți îmbunătățește performanțele pentru operații matematice intensive. El dispune, de asemenea, de un coprocesor accelerator de joasă energie (LEA), care operează independent de nucleul principal MSP430. LEA poate realiza, în acord cu TI, o transformată Fourier rapidă (FFT) complexă în 256 puncte, un filtru de răspuns la impuls finit (FIR) și multiplicare de matrice, mai rapid de 40 de ori față de un Arm® Cortex®-M0+. LEA îmbunătățește performanțele pentru operații de fuziune senzorială, îmbunătățind imaginile și procesând datele senzoriale ultrasonice. Toate acestea sunt aplicații în care un dezvoltator se va gândi în mod uzual la început la un nucleu pe 32-biți, nu la un microcontroler pe 16-biți de ultra-joasă putere.

De la R4 la R15 sunt regiștri de uz general. Restul regiștrilor de configurare sunt mapați la memorie, similar majorității nucleelor pe 32-biți.

Această performanță vine fără a consuma mai multă energie. În modul de așteptare cu ceasul de timp real (RTC) în operare, MSP430FR5994 de la TI consumă numai 350nA. În modul de închidere (shutdown) se atinge un consum de 45nA. Acesta este mai mic decât al oricărui microcontroler pe 32-biți cunoscut, chiar mai mic și decât al celor mai multe microcontrolerele pe 8-biți.

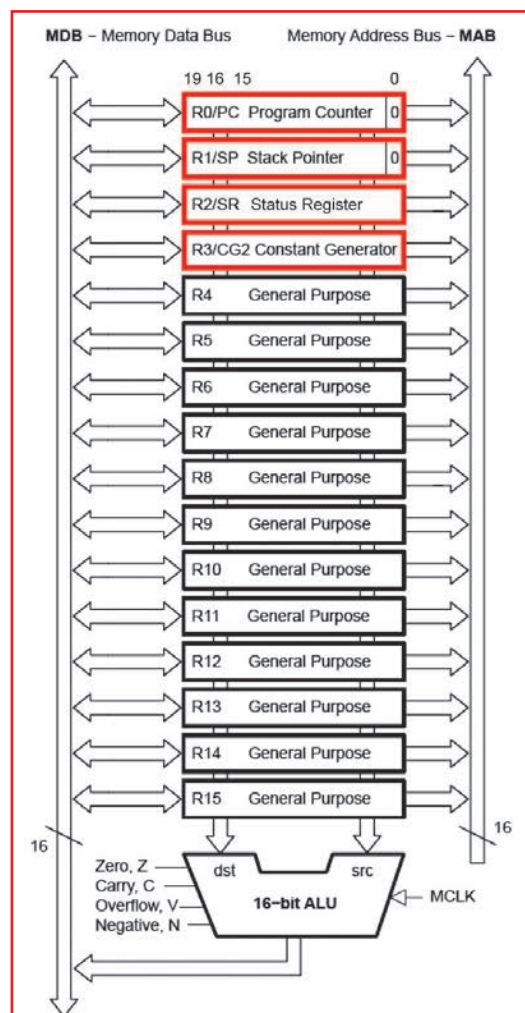
MSP430FR5994IPNR poate opera de la 1.8 la 3.6V. Cu firmware-ul rulând din FRAM și fără utilizare cache, MSP430FR necesită numai 3mA. Dacă programul rulează din cache, consumul de curent este de numai 790μA. Combinat cu LEA, se oferă performanțe de procesare semnificative cu un consum energetic extrem de redus pentru un microcontroler pe 16-biți.

Aplicațiile de joasă putere ale familiei MSP430 FR5994 pot fi cu ușurință dezvoltate utilizând TI MSP-EXP430FR5994 LaunchPad™. Această platformă conține tot ceea ce are nevoie un dezvoltator pentru a începe scrierea și depanarea de firmware pentru microcontrolerul MSP-EXP430FR5994 (figura 3).

Platforma are două butoane cu apăsare, două LED-uri

Platforma poate fi, de asemenea, utilizată pentru a măsura consumul de curent al MSP430 și al aplicației. Blocul izolator J101 are șapte jumper, inclusiv unul de sursă de tensiune de 3V, 3V3. Acest jumper de 3V3 cu doi-pini poate fi îndepărtat, iar curentul aplicației poate fi măsurat prin cei doi pini. Platforma de mai sus poate, de asemenea, suporta tehnologia EnergyTrace™ de la TI și se poate conecta la un computer utilizând interfața grafică EnergyTrace (GUI) de la Texas Instruments. Acest lucru permite dezvoltatorilor să observe consumul energetic în timp real de la microcontrolerul MSP430 și de la aplicație, permițând dezvoltatorilor să își regleze fin aplicațiile în funcție de consumul energetic.

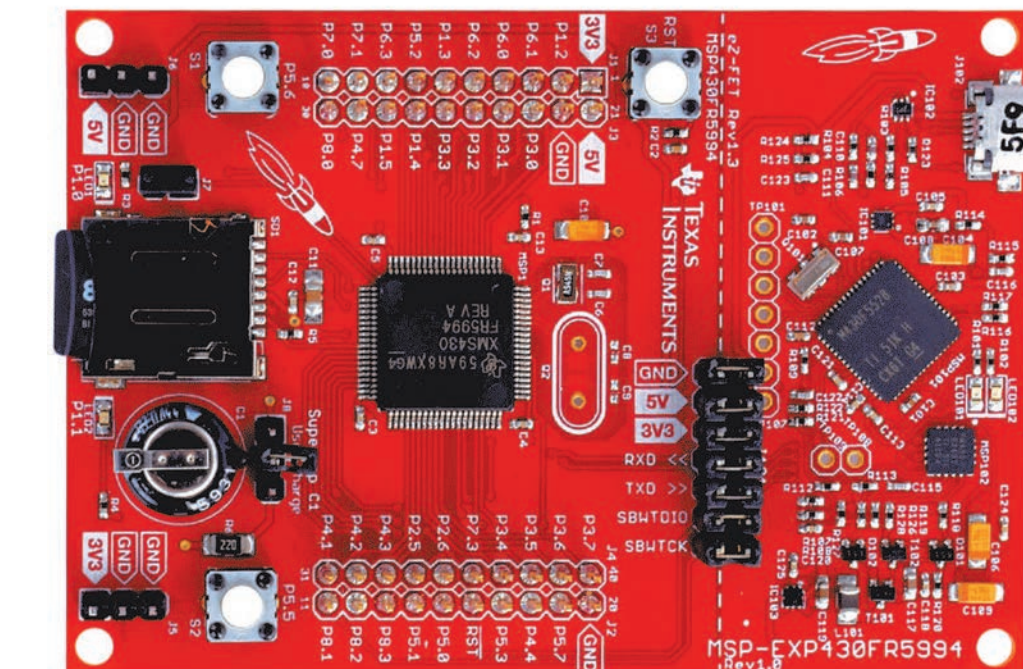
De exemplu, monitorizarea și înregistrarea curentului în timp real poate arăta că microcontrolerul MSP430 are salturi de curent pe anumite intervale de timp. Salturile de curent pot degrada bateria, reducându-i durata de viață. Aceste salturi de curent pot fi cauzate de configurarea greșită a perifericelor de pe cip, de o sarcină externă inductivă sau capacitivă sau chiar de firmware-ul care încearcă să pornească totul în același timp. Monitorizarea și înregistrarea curentului pot arăta dezvoltatorilor unde să regleze firmware-ul pentru a duce salturile de curent sub control.



**Figura 2: Setul de regiștri al microcontrolerului MSP430 este similar din punct de vedere al configurației cu alte nuclee pe 16-biți bazate pe regiștri. Regiștrii de configurare rămași sunt mapați la memorie.**

(Sursă imagine: Texas Instruments)

Modelul de programare pentru MSP430R este foarte simplu (figura 2). Există șaisprezece regiștri pe 16-biți, de la R0 la R15. R0 este numărătorul de program, R1 este indicatorul de stivă, R2 este regiștrul de stare, iar R3 este un generator de constante (utilizat pentru operanți imediați).



**Figura 3: Platforma TI MSP-EXP430FR5994 LaunchPad oferă tot ceea ce este necesar unui dezvoltator pentru a începe să programeze și să depaneze firmware pentru un MSP430FR5994 pe 16-biți cu FRAM.**

și un soclu pentru memorie microSD. Pentru a demonstra capabilitățile de joasă putere ale microcontrolerului MSP430FR5994, platforma are un super-condensator mare de 0.22 Farad (F), care este capabil de a alimenta dispozitivul. Super-condensatorul este încărcat prin conectarea platformei la o sursă externă și prin reglarea jumper-ului J8 la poziția de "Încărcare (Charge)". Durează între două și trei minute până la încărcarea completă a super-condensatorului. După trecerea celor trei minute, Jumper-ul J8 se mută pe poziția "Utilizare (Use)", iar sursa de tensiune externă este îndepărtată.

În funcție de aplicație, MSP430 poate rula apoi pentru multe minute.

## CONCLUZIE

Pentru numeroase aplicații embedded de joasă putere, cu performanțe medii, alimentate de la baterii, dezvoltatorii pot alege un microcontroler pe 16-biți potrivit, în opoziție cu selectarea unui nucleu pe 32-biți. După cum s-a putut observa, pentru numeroase aplicații, un microcontroler pe 16-biți poate consuma mult mai puțin curent față de unul pe 32-biți, dar păstrând performanțele necesare.

Digi-Key Electronics

www.digkey.ro



## Câștigați un depanator in-circuit MPLAB PICkit 4 produs de Microchip

CÂȘTIGAȚI UN DEPANATOR IN-CIRCUIT MPLAB PICKIT™ 4 (PG164140) DE LA ELECTRONICA AZI.

Depanatorul produs de Microchip MPLAB PICkit 4 permite depanarea și programarea rapidă și ușoară a microcontrolerelor flash PIC® și dsPIC®, utilizând puternica interfață grafică cu utilizatorul a mediului de dezvoltare MPLAB X IDE (Integrated Development Environment).

MPLAB PICkit 4 programează mai repede decât predecesorul său (datorită microcontrolerului SAME70 pe 32-biți/300MHz) și este pregătit să suporte multe dintre microcontrolerelor PIC și controlerelor de semnal digital dsPIC. Pe lângă o plajă mai largă a tensiunii țintă, PICkit 4 suportă interfețe avansate, precum JTAG cu 4-fire și SWD (Serial Wire Debug) cu streaming Data Gateway, fiind în același timp compatibil cu plăci demo, extensii de conectori și sisteme țintă care utilizează JTAG cu 2-fire și ICSP. MPLAB PICkit 4 se conectează la PC-ul utilizatorului printr-o interfață USB 2.0 de mare viteză și poate fi conectat la placa țintă printr-un conector SIL (Single In-Line) cu 8-pini. Conectorul utilizează doi pini I/O ai dispozitivului și linia de reset pentru implementarea depanării în circuit și a programării seriale in-circuit (ICSP™).

În prezent, depanatorul/programatorul In-Circuit MPLAB PICkit 4 suportă multe, dar nu toate microcontrolerelor PIC și controlerelor de semnal digital dsPIC, dar este actualizat continuu pentru a adăuga suport pentru dispozitive noi.



Pentru a avea șansa de a câștiga un depanator In-Circuit MPLAB PICkit™ 4 produs de Microchip, accesați pagina: <http://page.microchip.com/E-Azi-PICKit-4.html> și introduceți datele voastre în formularul online.

Nürnberg, Germania  
25. – 27.2.2020



# embeddedworld

Exhibition & Conference

... it's a smarter world

## DESCOPERIȚI INOVAȚIILE

Peste 1.000 de firme și mai mult de 30.000 de vizitatori din  
84 de țări – acesta este punctul de întâlnire al Embedded-Community.

Participați și dumneavoastră! Rezervați acum un bilet gratuit!

Codul dumneavoastră electronic pentru accesul gratuit: **2ew20P**

[embedded-world.de/voucher](http://embedded-world.de/voucher)

[@embedded\\_world](https://twitter.com/embedded_world)

[in #ew20 #futurestartshere](https://www.linkedin.com/company/embedded-world)

**2ew20P**  
Codul dumneavoastră electronic  
pentru acces gratuit  
[embedded-world.de/voucher](http://embedded-world.de/voucher)

**Organizator pentru  
expoziția de specialitate**

NürnbergMesse GmbH  
T +49 9 11 86 06 - 49 12  
[visitorservice@nuernbergmesse.de](mailto:visitorservice@nuernbergmesse.de)

**Organizator de conferințe**

WEKA FACHMEDIEN GmbH  
T +49 89 2 55 56 - 13 49  
[info@embedded-world.eu](mailto:info@embedded-world.eu)

### Parteneri media

Markt&Technik  
Das Branchenmagazin für die Elektronik

Elektronik  
Fachmedium für Industrie, Anwender und Entwickler

SmarterWorld  
Quality for a Smarter World

•medical-design

DESIGN &  
ELEKTRONIK  
KNOW-HOW FÜR ENTWICKLER

Elektronik  
automotive  
Fachmedium für professionelle Automobilelektronik

Computer &  
AUTOMATION  
Fachmedium der Automatisierungstechnik

elektroniknet.de

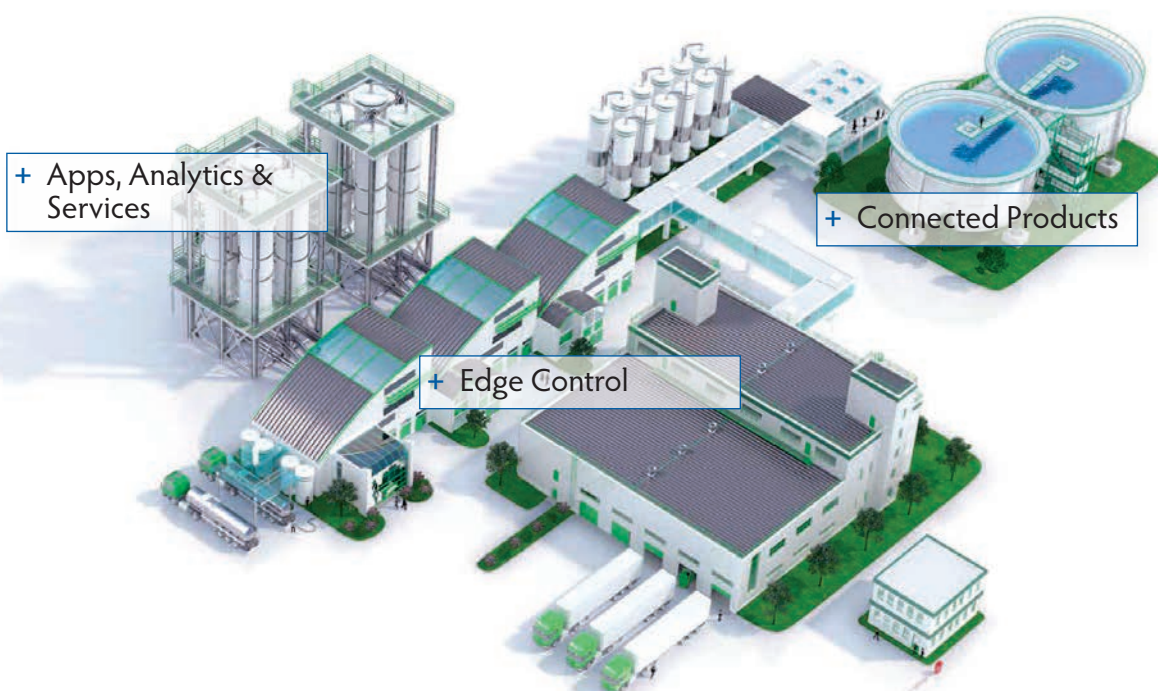
NÜRNBERG MESSE

# IIoT

## Începe de la senzori



Autor: **Cliff Ortmeyer**  
Director Global  
Marketing Tehnic



*EcoStruxure de la Schneider Electric este un exemplu de sistem de gestionare a datelor IIoT bazat pe cloud.*

În ultimele decenii automatizarea industrială a făcut posibilă, pentru producători și companiile de procesare, reducerea costurilor și furnizarea de valoare adăugată clienților. Cu rețele în timp real în funcțiune, roboții, sistemele de transport și echipamentele de proces pot comunica între ele date despre starea lor pentru a asigura funcționarea fără probleme.

Pe măsură ce presiunile asupra costurilor și a timpului de producție continuă să crească, utilizatorii industriali nu au nevoie doar de o vizibilitate mai mare în sistemele IIoT; ei trebuie, de asemenea, să ofere abilitatea acestor sisteme de a reacționa inteligent



la schimbările datorate unor factori externi sau interni. Acestea sunt sisteme unde deseori dintr-o defecțiune rezultă situații de urgență, deci abilitatea de a detecta problemele de funcționare cât mai repede sau chiar de a le preveni este vitală. Dacă se pot trimite avertizări care să anticipeze defectările, întreținerea preventivă poate fi programată pentru a preveni timpul de oprire și devierea producției pe sistemele de rezervă.

Prin măsurarea în timp real a multor parametri care determină "sănătatea sistemului", internetul industrial al lucrurilor (IIoT) poate transforma capacitatea întreprinderii de a reacționa la schimbare.

Senzorii oferă informațiile necesare IIoT și furnizează măsurătorile pe care IIoT le cere. Deși multe mașinile încorporează deja numeroase tipuri diferite de senzori, datele pe care le furnizează au fost deseori păstrate local – utilizate doar de echipamentele la care sunt conectate direct.

### DATE ÎN TIMP REAL

IIoT se deschide pentru datele colectate de entitățile industriale, reunind date captate de sisteme vechi și măsurători din noduri dedicate senzorilor inteligenți. Prin intermediul IIoT, această nouă generație de noduri senzoriale joacă un rol cheie în deblocarea puterii informațiilor pe care o organizație o are deja, dar pe care nu o poate aplica în timp real, deoarece îi lipsește contextul prin care să realizeze acest lucru. Informațiile sunt accesibile prin platforme de analiză în cloud, care pot urmări tendințele datelor primite și pot compara între diferite surse de date pentru a calcula cele mai bune

căi de acțiune pentru un anumit sistem.

Ca exemplu, să considerăm o flotă de camioane pentru colectarea gunoii, care golesc periodic pubelele de gunoi ale unui oraș aglomerat și congestionat. În mod convențional, camioanele au un traseu fix, zilnic sau săptămânal, în care se deplasează la fiecare locație pentru a goli coșurile, indiferent cât sunt de pline. În multe cazuri, unele pubele pot fi aproape goale, în timp ce altele pot fi suprasolicitate, deoarece programul nu ține cont de modul în care oamenii le folosesc. Dacă un senzor cu ultrasunete este montat pe fiecare coș, la intervale regulate poate trimite actualizări de stare despre cantitatea de gunoi din interior.

Programele care rulează pe serverele din cloud pot combina datele despre starea pubelei cu alte informații la care au acces, cum ar fi, starea traficului în diferite părți ale orașului și vremea, ceea ce poate ajuta la estimarea a cât de rapid este posibil să se umple fiecare pubeză în funcție de datele anterioare. Cu toate acestea, fără datele referitoare la starea reală a pubelei, datele meteo și cele de trafic sunt utile doar din perspectiva traseului camioanelor, pentru a estima care camion va avea nevoie de cel mai mult timp pentru a finaliza rutele impuse.

Înarmat cu datele în timp real referitoare la starea pubelelor, software-ul poate ajusta rutele diferitelor camioane în mod dinamic, sărind pubelele care nu au nevoie de atenție urgentă. Acest lucru poate reduce nu numai distanța parcursă de un camion, ci contribuie la asigurarea că procesul de colectare a deșeurilor este cât mai puțin încetinit de trafic. Drept urmare, adăugarea pur și simplu a unui nou tip de





senzor îmbunătățește mult capacitatea de reacție a serviciului de colectare a deșeurilor. Adăugarea de senzori de urmărire a poziției în camioane, face posibilă redirecționarea camioanelor în timp real. În mediul de fabricație, tehnologia senzorială IoT poate îmbunătăți considerabil capacitatea de reacție și flexibilitatea, precum și creșterea timpului general de menținere a producției, prin utilizarea și combinarea diferitelor tipuri de senzori. Într-un mediu de fabricație, senzorii pot monitoriza starea unui motor, prin analiza vibrațiilor și a temperaturii, precum și procesul de alimentare cu materii prime. Senzorii pot ghida, de asemenea, materialele la nivelul magazinului în timp ce produsele sunt asamblate. Pe fiecare palet, o etichetă RFID identifică produsul, astfel încât, fiecare dispozitiv de lucru către care este direcționat, să înțeleagă ce trebuie făcut în continuare, atunci când codul paletului este citit de interfața sa RFID.

operațiuni cu centre de date, control industrial și rețele de alimentare cu energie electrică. Întrucât interoperabilitatea este esențială pentru susținerea diverselor structuri hardware și sisteme utilizate în fiecare din aceste patru industrii, EcoStruxure permite o gamă largă de aplicații, analize și servicii de tip agnostic pentru integrarea fără probleme în cadrul întreprinderilor.

EcoStruxure include suport nu doar pentru procesarea în cloud, ci și în nivelul de control al dispozitivelor de la marginea rețelei, oferind capacitatea critică de a gestiona operațiunile la nivel local și de a suporta capacități avansate de automatizare și operare. Serverele locale vor acționa ca dispozitive de comunicare wireless pentru senzorii apropiați. Cu toate acestea, cu suport pentru tehnologii de rețea largă cu putere redusă (LPWAN), precum Sigfox și LoRa, un singur dispozitiv de interconectare poate acoperi o suprafață foarte mare,

Se pot îndeplini aceste sarcini pe perioade de cinci până la zece ani, fără a fi nevoie de surse de energie externă la fața locului. Fiecare senzor conține propria logică de procesare, astfel încât nu transmite mai multe date decât este necesar, pentru a menține serverele actualizate. Condițiile de prag și alte tipuri de alarmă, cum ar fi prezența sau absența unui parametru cheie, pot fi programate în senzor. În rețea, pot fi utilizați numeroși tipuri de senzori wireless. Printre aceștia pot fi menționați: întrerupătoare de siguranță pentru monitorizarea echipamentelor potențial periculoase, module de interfață RFID, senzori ultrasonici, senzori de presiune și senzori de poziție.

Multe industrii pot profita de combinația de senzori XIOT și Ecostruxure. Într-o aplicație, senzorii au fost instalați în conductele de drenaj a unei utilități pentru a monitoriza dacă robinetele utilizate pentru a ajuta transportul apei de ploaie prin rețea funcționează așa cum era de așteptat. Nu a fost disponibilă nicio conexiune electrică, deși o soluție cu panouri fotovoltaice ar fi putut fi utilizată în unele locuri pentru a alimenta elementele senzoriale. Pe lângă faptul că a furnizat analize utilizatorilor, sistemul instalat, bazat pe 1000 de senzori, a fost capabil să economisească peste 100,000 de Euro pe an prin evitarea inundațiilor și reducerea numărului de verificări manuale pentru robinete.

În agricultură, senzorii de limitare montați pe sistemele mobile de irigație sunt acum utilizați pentru a detecta obstacolele în calea fiecărui utilaj și pentru a ști când se termină fiecare ciclu de irigare.

Senzorii de presiune verifică dacă există conducte rupte sau fisurate, iar datele sunt transmise prin LPWAN, astfel încât un singur sistem cloud poate monitoriza funcționarea irigatoarelor care operează pe o suprafață uriașă, fără a necesita vizite regulate și costisitoare ale operatorilor umani.

Aceeași abordare se aplică la fel de bine și în cazul exploatărilor de resurse, cu senzori de limitare și alți senzori utilizați pentru a monitoriza vastele sisteme de transport a minereului, în cazul unei exploatări la suprafață. Elementele cheie ale amplasamentului minier pot fi securizate cu senzori de poziție a ușii și senzori RFID. Dacă cineva intră într-o zonă fără autentificarea RFID corectă sau la un moment nepotrivit, software-ul de analiză poate detecta anomalia și poate declanșa o alarmă. Acest lucru duce la o perspectivă mult mai bună asupra activității pe situri miniere care, anterior, au fost extrem de dificil de monitorizat.

Combinarea informațiilor sosite de la acești senzori oferă utilizatorilor industriali o viziune mult mai cuprinzătoare și actualizată a funcționării sistemelor, valorificând puterea IIoT.



**Datorită suportului pentru tehnologiile LPWAN, un singur dispozitiv de interconectare este capabil să acopere o suprafață foarte mare, permițând suportul IIoT pentru utilizatori în aplicațiile de rețea energetică și furnizarea de utilități**

### IMPORTANȚA SISTEMELOR BAZATE PE CLOUD

Problema principală pentru organizațiile care doresc să-și îmbunătățească operațiunile prin intermediul tehnologiilor IIoT, este determinarea tipurilor optime de senzori și modul în care vor comunica datele citite către motoarele de analiză. Pentru a maximiza receptivitatea în timp real, nu toate analizele vor fi făcute local. Dispozitivele locale de tip Gateway vor prelucra adesea datele brute și instrucțiunile de transmis către elementele de acționare din apropiere și către alte echipamente pentru a menține sistemul funcțional fără probleme. În paralel, acestea vor filtra și organiza datele, astfel încât acestea să poată fi preluate mai ușor de către motoarele de analiză din cloud, la distanță. Cloud-ul ușurează, pentru organizații, accesul la calcule performante la cerere, pentru a furniza informații în timp real și a maximiza valoarea datelor primite.

Un exemplu de sistem bazat pe cloud pentru manipularea datelor IIoT este EcoStruxure de la Schneider Electric. Soluția constă în aplicații, nivele de analiză și servicii, care au fost proiectate pentru diferite industrii, inclusiv managementul clădirilor,

permițând suportul IIoT pentru utilizatorii din rețelele de energie și aplicațiile de furnizare a utilităților, precum și cele din agricultură. Sistemele de monitorizare de securitate de pe porțile de blocare a canalelor de irigație de pe teren pot fi la fel de accesibile precum sistemele de monitorizare de stare ale unei uși dintr-o fabrică sau ale unei substații și se pot extinde pe zeci de kilometri, datorită gamei de comunicații RF a Sigfox și LoRa. În interiorul unui campus sau al unei clădiri, platforma Schneider Server oferă suport pentru senzorii care utilizează Zigbee sau tehnologii similare de rețea locală fără fir (WLAN).

Pentru a oferi flexibilitate maximă, senzorii XIOT de la Telemecanique pot fi configurați cu module de emisie-recepție potrivite pentru a suporta oricare dintre aceste protocoale WLAN sau LPWAN. Utilizarea protocoalelor de rețea cu putere redusă face posibilă pentru unitățile de senzori cu baterie efectuarea de măsurători și transmisia de date captate.



Farnell  
ro.farnell.com



# Nu este nevoie să alegeți: Asigurați reușita proiectelor voastre IoT cu procesoarele potrivite

Tehnica de calcul de vârf devine din ce în ce mai importantă pentru Internetul Lucrurilor (IoT) și pentru Industry 4.0. Împreună cu tehnologiile de ultimă generație, computerele modulare (COM - Computer-on-Module) standardizate, computerele pe o singură placă (SBC - Single-Board-Computer), plăcile de bază și sistemele asigură faptul că puterea de calcul este disponibilă eficient, rapid și flexibil. Cu toate acestea, procesorul trebuie să fie potrivit pentru aplicația respectivă.

Autor: **Peter Müller**, Vice President Product Center Boards & Modules, Kontron

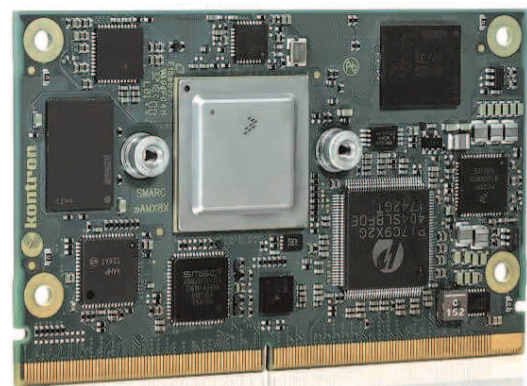


Gama largă de produse IoT și sisteme de calcul embedded de la Kontron oferă posibilitatea de a selecta puterea de calcul în acord cu necesitățile aplicației de control, vizualizare și conectivitate. Există câteva categorii din care se poate alege: modulele COM Express® și Qseven® cu arhitecturi x86 de la Intel® și AMD, precum și modulele compacte Qseven® și SMARC 2.0 pentru gama economică cu Intel Atom®, dar și cele mai recente procesoare bazate pe Arm® de la NXP, pentru aplicații economice energetice.

## SMARC-sAMX6i

MODUL DE ULTRA-JOASĂ PUTERE  
SCALABIL PE SCARĂ LARGĂ

SMARC-sAMX6i este proiectat pentru un spectru de putere extrem de larg. Modulul de ultra-joasă



*Modulul Kontron SMARC-sAMX8X cu consum energetic redus în ciuda puternicului procesor NXP i.MX8X cu configurații cu două sau patru nuclee, oferă o bază ideală pentru dispozitive conectabile în rețea în aplicații industriale.*

putere este bazat pe familia de procesoare NXP i.MX6 cu Arm® Cortex®-A9 și este caracterizat de putere de calcul și grafică în condiții energetice optime, precum și de un înalt nivel de integrare. Acesta este potrivit pentru diferite aplicații embedded, începând de la e-readere și interfețe ommașină (HMI) până la automatizarea clădirilor sau mici controlere.

## SMARC-sAMX7

PENTRU APLICAȚII MICI, CRITICE DIN PUNCT DE VEDERE AL PERFORMANȚELOR

Modulele SMARC-sAMX7 cu procesoare de înaltă integrare NXP i.MX7 bazate pe Arm® Cortex®-A7 sunt potrivite pentru aplicații care necesită un consum energetic redus. Prin comparație cu procesoarele i.MX6, acestea utilizează cu o treime mai puțină energie, ceea ce este un avantaj cheie pentru dispozitivele mobile alimentate de la baterii sau gateway-urile și router-ele aflate la marginea rețelei. Procesoarele cu unul sau două nuclee ale familiei i.MX7 pot fi controlate independent, oferind o posibilitate de alimentare flexibilă.

## SMARC-sAMX8X

MAI MULTĂ PERFORMANȚĂ CU  
CONSUM MAI MIC DE PUTERE

SMARC-sAMX8X, bazat pe NXP i.MX8X cu Arm® Cortex®-A35, este foarte potrivit pentru utilizare în dispozitive de rețea în aplicații precum automatizare industrială, control industrial, robotică și HMI. Procesoarele NXP i.MX8X cu două sau patru nuclee reprezintă o evoluție a familiei i.MX6 către domeniul de temperaturi industriale de la -40°C la +85°C cu performanțe scalabile. Pot fi controlate simultan până la trei display-uri, iar opțiunile multiple

de interfață de mare viteză asigură o conectivitate cuprinzătoare a sistemului.

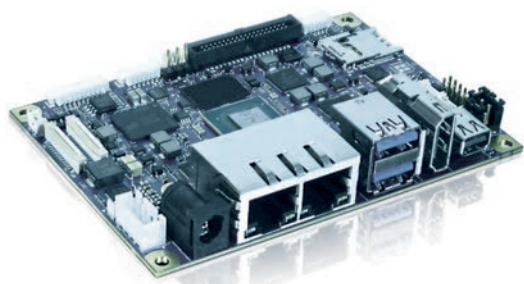


*SMARC-sAMX7 eficient energetic asigură un consum de putere redus, mulțumită configurațiilor sale economice NXP i.MX7 cu unul sau două nuclee, permițând dezvoltarea de dispozitive inteligente cu un design extrem de compact, fără ventilator și cu performanțe echilibrate de procesor și grafice. Împreună cu două porturi Ethernet aflate direct pe modul, este potrivit pentru terminale de rețea IoT și în mediul Industry 4.0.*

## Computer pe o singură placă pITX și Raspberry Pi

Computerul compact Pico-ITX SBC pITX-iMX8M 2.5-inch este echipat cu procesor dual sau quad NXP i.MX8M cu Arm® Cortex®-A53 și este caracterizat de performanțe grafice ridicate și conectivitate îmbunătățită. Acest lucru îl face să fie o soluție SBC ideală și economică pentru aplicațiile embedded în zona de fabricație sau ca gateway IoT. SBC-urile cu Raspberry Pi ca modul de calcul pot fi utilizate astăzi în diferite aplicații precum HMI, M2M, sisteme de informare și entertainment sau gateway de date.





*Kontron pITX-iMX8M în cel mai mic factor de formă SBC Pico-ITX. Este echipat cu procesoare cu două sau patru nuclee de la NXP bazate pe arhitectură Arm® Cortex® A53 cu până la 1.5 GHz. Coprocesorul Arm® Cortex®-M4 și rezoluția Full 4K UltraHD recomandă această placă pentru aplicații de control solicitante, cu performanțe grafice ridicate și conectivitate extinsă prin 2 interfețe GbE. Mulțumită dimensiunilor sale compacte și conectorului său M.2 half-size, oferind interfață PCIe, USB 3.0 și micro SIM, acest SBC este în mod particular potrivit pentru aplicații în zona fabricației, ca gateway IoT și ca soluție pentru servere mici.*

#### SMARC-sAL28

MODUL SMARC CU PORTURI ETHERNET CU ACTIVARE TSN

O conexiune fără probleme între domeniile OT (Operational Technology) și IT (Information Technology) este o premisă centrală pentru sistemele industriale IoT deterministice, bazate pe Ethernet și deci "reale". Acest lucru este făcut posibil prin standardul IEEE 802.1 TSN (Time Sensitive Networking) împreună cu OPC UA. Cu ajutorul înalt integratului SMARC-sAL28 bazat pe NXP Layerscape LS1028 cu Arm® Cortex®-A72, Kontron oferă la ora actuală soluția cea mai economică pentru implementarea gateway-urilor IoT.

#### SMARC-sXAL/-sXAL4

PENTRU APLICAȚII IOT UNIVERSALE

Modulele bazate pe cele mai recente procesoare Intel Atom®, Intel® Pentium® sau Intel® Celeron® din a patra generație, sunt disponibile în diferite versiuni pentru domeniile de temperaturi comerciale și industriale și cu memorii până la 8GB DDR3 ECC/non-ECC sau până la 8GB LPDDR4. Acestea sunt potrivite pentru o gamă largă de aplicații IoT.

#### Module COM Express®

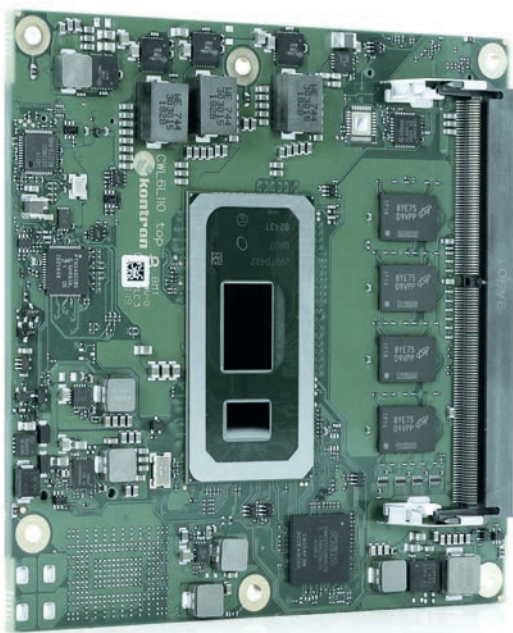
PENTRU APLICAȚII IOT ÎN CLASELE DE PERFORMANȚĂ MEDIE ȘI RIDICATĂ

Modulele COM Express® de la Kontron, cu performanțe scalabile x86 de la Intel Atom® via Intel® Core™ i3/i5/i7 până la procesoare Intel® Server Class pentru servere, inteligență artificială (AI), învățare automată și control puternic CNC se adresează claselor de performanță medie și ridicată în aplicațiile de calcul de vârf și IoT. Modulele COM Express® echipate cu procesoare Intel® Core™ i7 din generația a 8-a sau cu AMD Ryzen™ V1000QC sunt potrivite pentru aplicații ce necesită performanțele cele mai mari de calcul și grafică, precum vizualizare și procesare imagine. Modulele compacte COM Express® Type 6, COMe-cWL6 cu procesoare din a 8-a generație Intel® Core™ sau

Intel® Celeron® sunt pentru prima oară disponibile cu noile procesoare QuadCore cu un consum energetic de numai 15-Watt.

Modulele sunt ideale ca succesoare a soluțiilor existente, deoarece moștenesc semnificația pinilor și implementarea funcțiilor.

Aplicațiile tipice includ semnalizare, jocuri profesionale și entertainment, imagistică medicală, supraveghere și securitate, precum și controlul instalațiilor industriale, mașini și roboți.



*Cu ajutorul COMe-cWL6, Kontron adaugă familiei sale de produse modulele compacte Type 6 COM Express® din a 8-a generație de procesoare Intel® Core™ sau Celeron®. Pentru prima oară, noile procesoare Intel® QuadCore cu un consum energetic de numai 15 Watt sunt disponibile cu modulele Kontron.*

#### Platforme de sisteme de calcul industriale pentru computere situate la marginea rețelei IoT și Gateway-uri

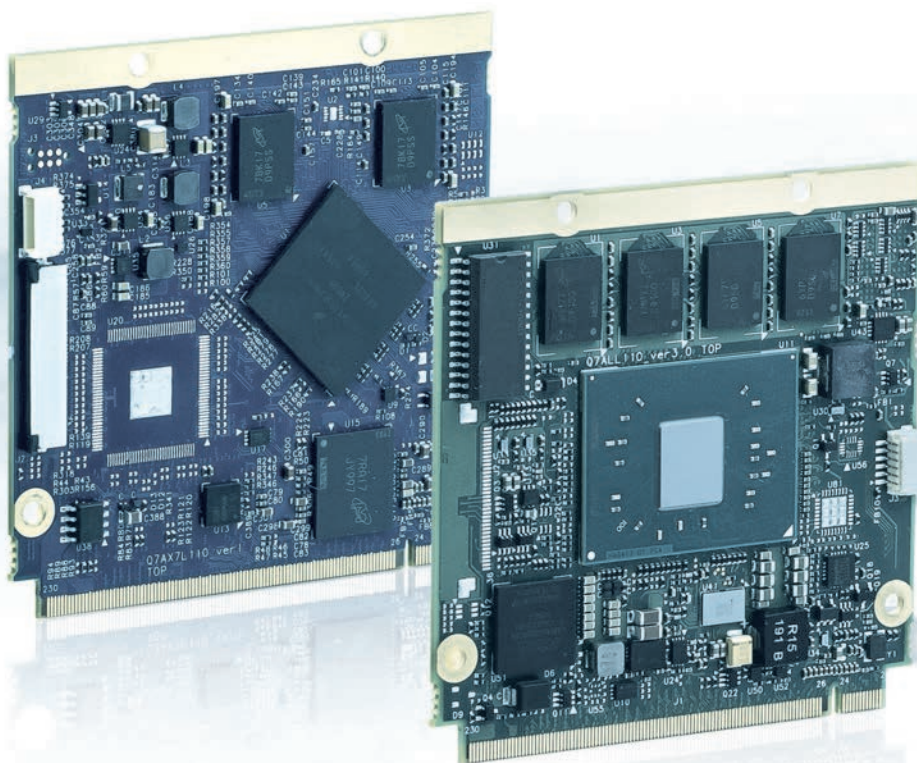
Kontron oferă, de asemenea, platforme de computere industriale complete pentru IoT, bazate pe cele mai recente COM-uri, SBC-uri și plăci de bază. Cu familia scalabilă KBox, procesele de producție pot fi convertite specific în scenarii IIoT. PC-urile embedded standard sau personalizate ale familiei KBox se potrivesc perfect ca platforme controler pentru sarcini sofisticate de control și vizualizare sau ca gateway-uri inteligente pentru aplicații IoT aflate la marginea rețelei, cu transfer intens de date. În vreme ce KBox seria A are la bază standardul SMARC 2.0 sau un SBC de 3.5-inch, KBox seria B se bazează pe Mini-ITX, iar KBox seria C, pe module COM Express®. KBox A-203 cu procesor Intel Atom® x5-E3930 a fost proiectat ca un gateway inteligent cu interfețe multiple pentru aplicații IoT de margine cu transfer intens de date, precum colectare de date, analiză și monitorizare de la distanță. Bazat pe modulele COM Express®, KBox C-102 cu puternicele procesoare Intel® Core™ i3/i5/i7 sau din familia Intel® Xeon® sunt particular potrivite pentru control și vizualizare în cabinete de control ale sistemelor de automatizare industriale.

#### CONCLUZIE

Computerele pe modul (COM) și SBC-urile, predefinite și scalabile, în combinație cu tehnologiile de vârf, sunt principii de proiectare esențiale pentru următorii pași în IIoT. Astăzi, dezvoltatorii pot alege dintr-o gamă largă de produse cu procesoare x86 și Arm® pentru a răspunde cerințelor de performanță, consum energetic și conectivitate.

Kontron

www.kontron.com



*Modulul Kontron Qseven-Q7AL este disponibil cu procesor Intel Atom®, Pentium® sau Celeron®, în funcție de cerințe; modulul Qseven-Q7AMX7 utilizează procesor Arm® Cortex®-A7. Ambele module sunt proiectate pentru un domeniu de temperatură de la -40°C la +85°C.*

# Alimentarea aplicațiilor FPGA

FPGA-urile sunt utilizate pe scară largă într-o varietate de produse datorită numeroaselor avantaje ale acestora, incluzând timp de dezvoltare scurt, eficiență economică și flexibilitate pentru reconfigurare sau actualizare în domeniu. Multe noi FPGA-uri folosesc tehnologie avansată pentru a atinge un consum redus de energie și performanțe ridicate. Este utilizat un nou proces de fabricație care reușește să obțină o tensiune mai mică pentru nucleu, care extinde domeniul tensiunii de alimentare și crește capacitățile curente. Multe FPGA-uri au, de asemenea, cerințe de alimentare variate pentru fiecare linie de alimentare. Aceste linii de putere pot avea o cerință de ieșire de tensiune diferită, o cerință de secvențiere și o sensibilitate la zgomot. Modulele de putere sunt ideale pentru a răspunde acestor cerințe de tensiune.

Autor: **Xiao Li**,  
Renesas Electronics Corp



Un modul de putere include: controlerul, FET-urile, inductoarele și majoritatea componentelor pasive cuprinse într-o singură capsulă, lăsând afară doar condensatoarele de intrare și ieșire, pentru a finaliza proiectarea sistemului. Modulele digitale de putere combină avantajele modulelor de putere cu avantajele puterii de procesare digitale. Folosind un modul digital de putere, proiectanții pot scurta timpul de dezvoltare și pot actualiza rapid funcțiile de monitorizare și funcțiile de control secvențial a puterii, pe care soluțiile analogice nu le pot oferi. Beneficiind de o precizie îmbunătățită a reglajului tensiunii electrice și de tehnici avansate de control digital, modulele de putere digitale au devenit rapid mai competitive în aplicațiile FPGA.

Acest articol examinează modulul ISL8274M de la Renesas și explică modul în care principalele sale caracteristici satisfac cerințele pentru alimentarea FPGA.

## Modulele digitale de putere se adaptează la FPGA

Ambele tipuri de module, analogice și digitale, sunt potrivite pentru aplicațiile FPGA de surse de alimentare. Cu toate acestea, gestionarea digitală a energiei oferă multe avantaje suplimentare, cum ar fi monitorizarea în timp real, controlul digital cu răspuns tranzitoriu rapid, o listă de componente (BOM) și efort diminuat de proiectare. Soluția digitală a modului de putere este flexibilă și se poate adapta cu mai puțin efort la cerințele variabile (tensiune de alimentare mai mică) ale FPGA-ului, de curent cu valori mai mari și trasee de circuit suplimentare. O nouă linie de tensiune se adaugă cu ușurință sistemului de gestionare a puterii prin intermediul PMBus. Magistrala de comunicație Digital-DC (DDC), proprietară Renesas, este utilizată pentru a furniza un canal de comunicație între dispozitivele de alimentare, realizând fără probleme comunicarea, secvențierea, intercalarea și semnalarea erorilor. Astăzi, multe module digitale de putere pot obține o precizie remarcabilă a reglării tensiunii de ieșire în concordanță cu semnalul de referință. ISL8274M este un modul digital de putere coborât, de uz general, care dispune de comunicație PMBus și de alte caracteristici numeroase care satisfac cerințele surselor de alimentare pentru FPGA-uri. Acesta are două canale, care pot opera ca două linii separate de alimentare pentru diferite părți ale FPGA-ului

sau care pot fi conectate în paralel pe aceeași linie de alimentare pentru a furniza un curent mai mare. Mai mult de atât, ISL8274M are o comunicație serială internă de tip DDC, care realizează comunicarea între alte dispozitive de putere de la Renesas, permițând o configurare și o implementare facilă a secvenței de alimentare, a protecției împotriva defecțiunilor electrice și a monitorizării. Circuitul de aplicație generală este prezentat în figura 1.

## Schema de control digital ChargeMode™

ISL8274M folosește schema de control Charge-Mode™ brevetată de Renesas, care are capacitatea de a obține un răspuns rapid la încărcarea tranzito-

rie cu o frecvență de comutație fixă și de a permite un design cu condensatori ceramici pe ieșire. Întârzierile sunt reduse între momentul eșantionării erorilor și momentul în care PWM este generat folosind o tehnică de eșantionare cu rată multiplă și un filtru digital. Aceasta este, de asemenea, o schemă simplă de control a compensării, realizată fără a fi nevoie de componente pasive suplimentare, de tip RC, pentru o proiectare compensatorie a buclei de reglare, așa cum este necesar la un modul analogic. Pentru orice schimbare în sistem, noua compensare poate fi reconfigurată cu ușurință prin comanda PMBus sau setarea PIN-Ștrap (de stabilire a valorii implicite).

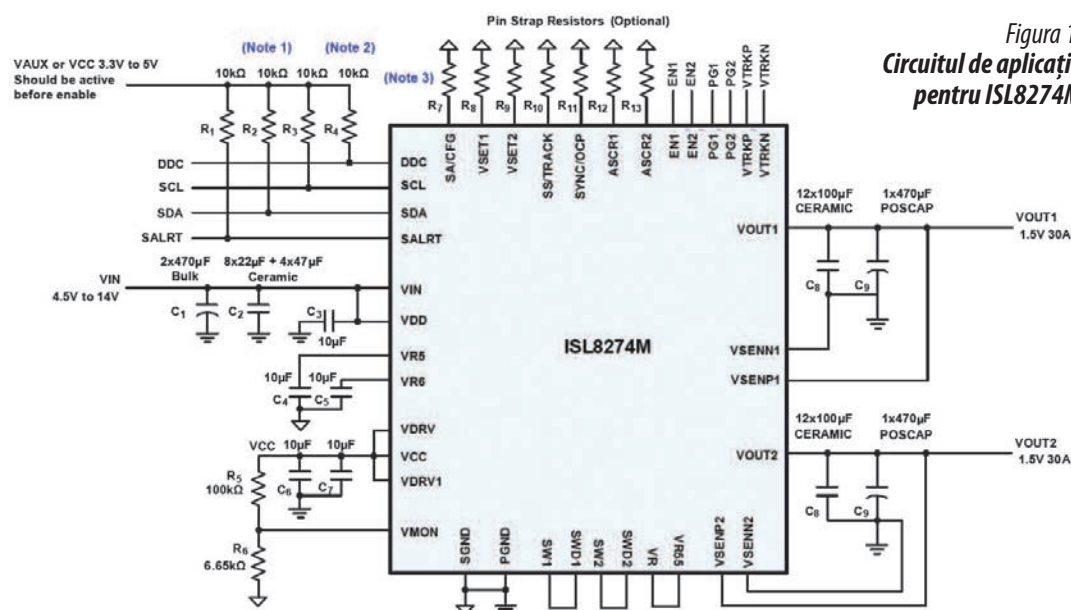


Figura 1:  
Circuitul de aplicație  
pentru ISL8274M

## ISL8274M – Caracteristici cheie

- Sursă digitală de tensiune completă
- Ieșire în curent pe două canale de 30A/30A
  - Tensiune de intrare pe o singură linie de la 4.5V până la 14V
  - Randament energetic de până la 95%
- Tensiune de ieșire programabilă
  - Intervalul tensiunii de ieșire de la 0.6V la 5V
  - ±1.2% precizia referitoare la linie/sarcină/temperatură
- Arhitectură în buclă de control ChargeMode™
  - Operații cu frecvență de comutație fixă de 296kHz până la 1.06MHz
  - Nu este necesară compensare
  - Răspuns tranzitoriu rapid pentru un ciclu de ceas
- Interfață PMBus și/sau modul de desemnare a stării implicite
  - Complet programabil prin PMBus
  - Modul de desemnare a stării implicite pentru setări standard
  - Telemetrie în timp real pentru VIN, Vout, Iout, temperatură, factor de umplere și frecvență de comutație
- Funcții de pornire/oprire lină, secvențiere și urmărire avansate
  - Înregistrarea erorilor și protecție completă în cazul variațiilor nepermise de tensiune, curent și temperatură.
  - Suport PowerNavigator™
  - Capsulă HDA îmbunătățită termic

Tabelul 1:  
Caracteristicile cheie ale modului  
digital de putere Renesas ISL8274M

Producătorul oferă un proiect de referință pentru confortul utilizatorului.

**Funcție de pornire lină cu rampă ajustabilă în timp**

Poate fi necesară stabilirea unei întârzieri din momentul în care se primește un semnal de activare până când tensiunea de ieșire crește liniar către valoarea țintă. ISL8274M oferă proiectanților un proces ușor prin intermediul unelei de proiectare GUI PowerNavigator™ pentru a reseta atât timpul de întârziere cât și cel al rampei, precis și independent. ISL8274M asigură, de asemenea, o protecție pre-polarizare, prin eșantionarea tensiunii de ieșire înainte de inițierea unei rampe pe ieșire în cazul în care există deja o condiție de pre-polarizare în faza de ieșire, premergătoare pornirii efective. Figura 2 prezintă procesul de pornire lină, cu timpul de creștere egal cu 5ms.

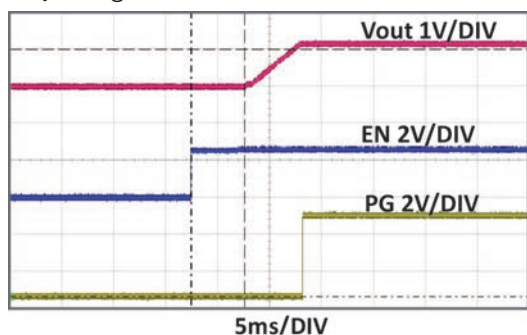


Figura 2: Performanță la pornire a modului ISL8274M

**Secvențierea puterii/Urmărirea tensiunii**

Pentru diferite linii de alimentare sau pentru operații multi-fază poate fi configurat un grup de module de putere care să asigure alimentarea într-o secvență prestabilită. Această caracteristică este utilă în special atunci când sunt alimentate procesoare avansate, cum ar fi FPGA, care necesită ca o sursă de tensiune să ajungă la tensiunea proprie de funcționare înaintea altei surse pentru evitarea apariției unor blocaje. Cu ISL8274M, secvențierea mai multor dispozitive este configurată prin emiterea de comenzi pe PMBus pentru a stabili ordinea în care se dorește alimentarea acestora în lanțul de secvențiere.

ISL8274M integrează o schemă de urmărire a tensiunii, care permite uneia dintre ieșirile sale (Canal 1 sau Canal 2) să urmărească tensiunea care se aplică pinilor VTRKP și VTRKN, fără a fi necesare componente externe, în două moduri opționale bazate pe specificul aplicației.

**Funcții diverse de protecție și monitorizare**

ISL8274M dispune de o listă completă de funcții de protecție, inclusiv la nivelul intrării de putere la supra/sub-tensiune (UV/OV), tensiune driver (UV/OV), două nivele de curent de ieșire la supra/sub curent (UC/OC) (mediu și vârf), tensiune de ieșire UV/OV și temperatură la supra/sub-temperatură (OT/UT). Fiecare protecție are atât o limită de eroare, cât și o limită de avertizare. Utilizatorul poate stabili cu ușurință valoarea limitei de eroare necesară aplicației prin intermediul comenzilor pe PMBus. Există, de asemenea, diferite opțiuni de răspuns la erori, dintre care un proiectant poate alege, inclusiv un modul de variații mici și bruște. În plus, proiectantul poate configura funcția de răspuns

prin comanda PMBus. ISL8274M este capabil să monitorizeze o varietate mare de parametri ai sistemului folosind comenzile PMBus.

Cel mai complet set de caracteristici de monitorizare și funcții de protecție este furnizat de ISL8274M de la Renesas. Aceste funcții protejează sistemul de alimentare într-o manieră mai sigură și mai robustă având o mai mare flexibilitate în ceea ce privește proiectarea acestuia.

**UNELTE DE PROIECTARE OFERITE DE RENESAS**

**PLACĂ DE EVALUARE / GHID DE UTILIZARE**

Pentru ISL8274M sunt disponibile o placă de evaluare și un ghid detaliat pentru testare și evaluare. Placa de evaluare este prezentată în figura 3.

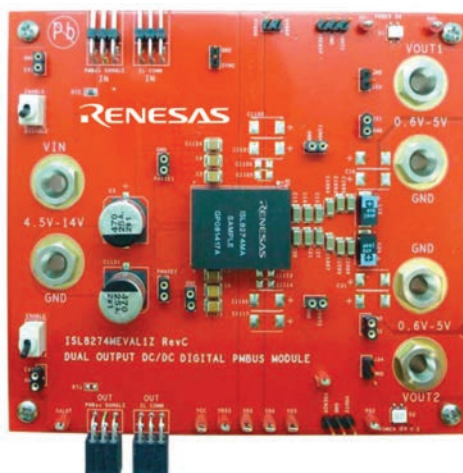


Figura 3: Placa de evaluare pentru ISL8274M

**POWERNAVIGATOR**

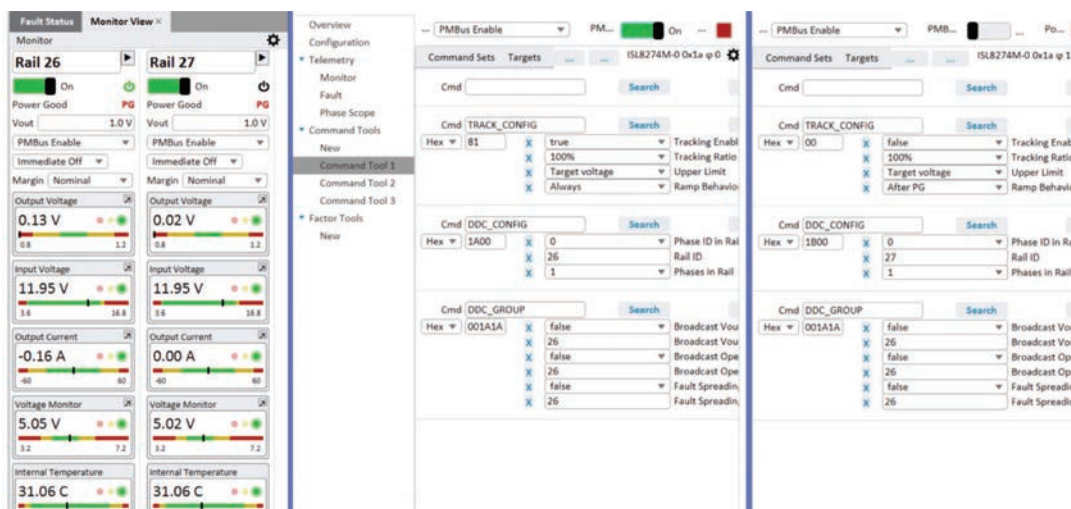


Figura 4: Capturi de ecran ale ferestrelor software-ului PowerNavigator

Software-ul de interfață grafică cu utilizatorul GUI PowerNavigator oferit de Renesas vă ajută la accelerarea proiectării, testării, finalizării și depanării modului vostru de putere.

Acesta se conectează la plăcile de dezvoltare prin PMBus pentru a stabili diferiți parametri și valori de prag reglabile ale sistemului. Configurația finală este pur și simplu stocată în memoria non-volatilă. Figura 4 prezintă câteva exemple de ferestre ale software-ului GUI PowerNavigator.

**POWERCOMPASS**

Unealta PowerCompass ajută utilizatorii să identifice rapid componentele care se potrivesc cu

cerințele lor specifice, să configureze mai multe linii electrice, să efectueze analize de sistem de nivel ridicat și să genereze fișiere cu referințe de proiectare. Această unealtă este disponibilă exclusiv ca o aplicație web, dar la care utilizatorii pot lucra și offline.

**UNEALTA DE PROIECTARE ȘI SIMULARE iSIM**

Renesas oferă o unealtă de simulare bazată pe web, numită iSim, ușor de utilizat, destinată managementului de putere interactiv fiind și o unealtă de proiectare a amplificatoarelor operaționale. iSim permite utilizatorului să selecteze rapid componentele adiacente și să proiecteze și să simuleze circuitul și sistemul.

**Concluzie**

Modulul digital ISL8274M utilizează arhitectura de control ChargeMode brevetată de Renesas pentru a oferi cele mai mari randamente energetice, cu mai bine de 90% la majoritatea conversiilor. Oferă un răspuns tranzitoriu rapid per ciclu de ceas la etapele de încărcare a curentului de ieșire, regăsite în FPGA-urile care controlează pornirea.

Designul lor fără compensare, menține modulul stabil, indiferent de modificările parametrilor ce țin de condensatorul de ieșire, cauzate de variația temperaturii sau de îmbătrânire. Densitatea de putere, randamentul ridicat și răspunsul tranzitoriu rapid corespund cerințelor de alimentare cu una sau mai multe linii de tensiune. Aflați mai multe despre ISL8274M: [www.intersil.com/products/isl8274m](http://www.intersil.com/products/isl8274m)

Instrucțiuni detaliate și tutoriale video despre Power Navigator, PowerCompass și unealta de proiectare și simulare iSim sunt disponibile online și pot ajuta utilizatorul să înceapă lucrul cu ușurință:

- <http://www.intersil.com/powernavigator>
- <http://www.intersil.com/en/powercompass.html>
- <https://www.intersil.com/en/tools/isim.html>

**DESPRE AUTOR**

Xiao Li este un Inginer Senior de Aplicații în cadrul Grupului Analog & Industrial Power la Renesas.

Renesas  
[www.renesas.com](http://www.renesas.com)



# Selectarea sursei de alimentare potrivite



Autor: **Axel Stangl**,  
Director de Vânzări  
Produce Semiconductoare  
**Rutronik**



Autor: **Bianca Aichinger**,  
Director de Marketing de Produce  
**RECOM Power GmbH**  
(Gmunden/Austria)

Sursa de alimentare reprezintă "inima" fiecărui sistem electric și totuși este atât de des neglijată până în ultimul moment. Alegerea alimentării potrivite pare o sarcină simplă: alegeți un dispozitiv cu tensiunea și curentul de ieșire corespunzătoare și la prețul cel mai favorabil. Dar pentru a avea o soluție satisfăcătoare la final, trebuie să aruncați o privire mai atentă asupra unor detalii.

## O GAMĂ LARGĂ DE INTRĂRI PENTRU TENSIUNILE NOMINALE

De regulă, sursele de alimentare sunt conectate direct la rețeaua publică sau la o rețea de alimentare industrială. În cazuri rare, este folosit și un generator de energie electrică. Tensiunile nominale de la rețeaua publică sunt, de obicei, standardizate. În timp ce tensiunea nominală a rețelei în Europa este de 230VAC/50Hz  $\pm$ 10%, există și alte standarde disponibile în afara Europei. În SUA, valoarea de 120VAC/60Hz este cea comună, în timp ce în China 220VAC/50Hz este tensiunea ce se regăsește la prize. În mod ideal, sursa de alimentare selectată ar trebui să acopere toate aceste tensiuni nominale și zonele de graniță ale acestora. Rezultă un interval de operare de 85VAC la 264VAC. Având în vedere acest lucru, o privire mai atentă la foaia de catalog merită efortul. Chiar dacă sursa de alimentare selectată oferă o eficiență foarte bună, de peste 90% la o tensiune nominală de 230VAC, s-ar putea să fie doar 70% la 120VAC.

## INFLUENȚA RANDAMENTULUI ENERGETIC ASUPRA DURATEI DE VIAȚĂ

Atunci când comparăm diferite valori ale randamentului, unul sau două puncte procentuale mai mult nu par a fi o diferență semnificativă. Nici nu vor ajuta la realizarea unor economii majore de energie. Și totuși, aceste câteva puncte procentuale pot face o diferență uriașă. De exemplu, dacă comparați un dispozitiv cu un randament de 90% și unul cu 92%,

diferența nu pare mare la prima vedere. Totuși, dacă aveți în vedere pierderile rezultate, o sursă de alimentare are doar 8%, iar cealaltă 10%. Dispozitivul cu un randament de 92% are, prin urmare, o pierdere cu o cincime mai mică, datorată căldurii. Uneori această diferență mică este suficientă pentru a exclude o răcire forțată suplimentară, iar acest lucru, la rândul său, ajută la economisirea de spațiu valoros. Un fapt mult mai important este însă acela că generarea de căldură mai mică are un impact pozitiv asupra duratei de viață a sistemului, întrucât disi-

parea de căldură are o influență directă asupra speranței de viață a unui sistem. Chimistul suedez Svante Arrhenius a descoperit, în 1889, relația dintre viteza de reacție chimică și temperatură. Ecuația Arrhenius oferă o regulă care afirmă că o creștere a temperaturii cu 10°C dublează probabilitatea de defectare. Cu alte cuvinte, speranța de viață este înjumătățită. Aceasta înseamnă că doar două puncte procentuale mai mult în randament pot contribui la extinderea semnificativă a speranței de viață a unei unități de alimentare cu regim în comutație.

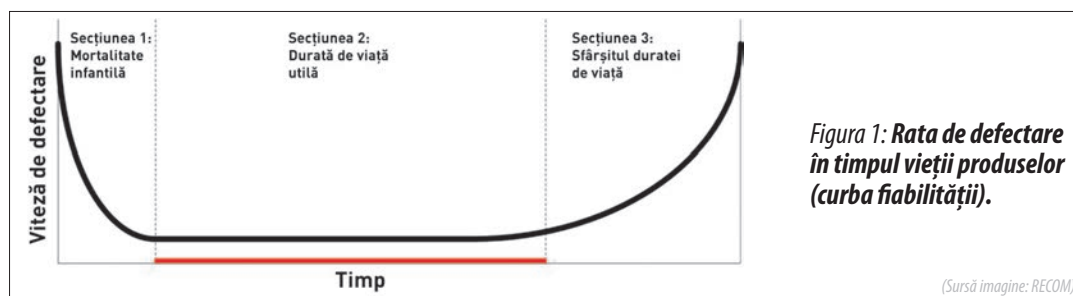


Figura 1: Rata de defectare în timpul vieții produselor (curba fiabilității).

(Sursă imagine: RECOM)



Figura 2: Configurația tipică a testului ce determină durata de viață a produsului (de exemplu, test de 96 de ore sau test de 1000 ore)

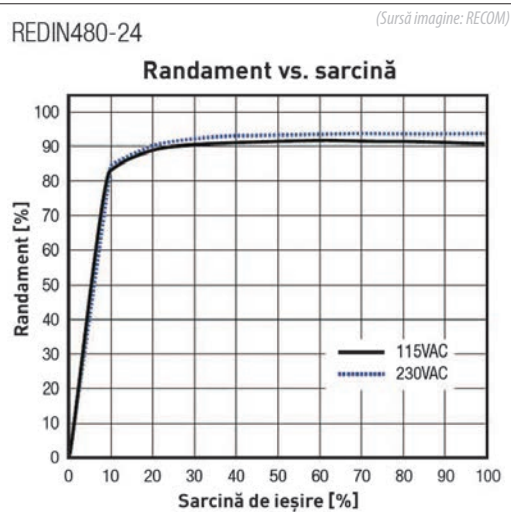
(Sursă imagine: RECOM)

**MTBF – FIABILITATEA CALCULATĂ**

Fiabilitatea unei surse de alimentare în comutație este strâns legată de **MTBF** (mean time between failure – timpul mediu între defectări). Importanța MTBF este ilustrată cel mai bine prin așa-numita "curbă a fiabilității" (Figura 1). Aceasta se împarte în trei secțiuni: defectări timpurii, defectări în perioada utilă și defectări de uzură în finalul perioadei de viață. MTBF acoperă numai secțiunea din mijloc; adică nu acoperă "mortalitatea infantilă" sau efectele uzurii. Acest lucru explică cu ușurință de ce MTBF pentru sursele de alimentare este adesea stabilit la câteva milioane de ore.

MTBF poate fi, de asemenea, determinat în conformitate cu diferite standarde. Cele mai frecvente sunt MIL HDBK 217F, Bellcore TR-NWT-000332 și SN29500, care este denumit și "Standard Siemens". Rezultatele acestor metode de calcul diferă considerabil în unele cazuri. Prin urmare, atunci când se compară valorile MTBF, este important să se asigure că acestea sunt determinate în conformitate cu același standard și în aceleași condiții (de exemplu, temperatura ambiantă).

Un lucru pe care aceste metode îl au în comun este însă faptul că MTBF-ul unității de alimentare cu regim în comutație rezultă din suma valorilor componentelor. Acesta este motivul pentru care "numărul de componente" are, de asemenea, un impact decisiv asupra valorii MTBF. Sursele simple de alimentare cu regim în comutație au adesea o valoare MTBF semnificativ mai mare. Totuși, acest lucru nu înseamnă neapărat că sunt mai fiabile.



**Figura 3: Randamentul REDIN480 de la RECOM nu este de 93% doar la sarcină maximă, ci rămâne stabil și valori ridicate pentru o gamă vastă de sarcini.**

În concluzie, MTBF oferă o comparație bună a fiabilității dispozitivelor similare, dar nu vă permite să faceți declarații cu privire la speranța de viață. Acest lucru este posibil numai prin testări ample.

**FIABILITATEA TESTATĂ**

O primă afirmație asupra produsului poate fi făcută după un test de 96 de ore. Acest test de efort accelerat (**HAST** – highly accelerated stress test) este realizat într-o cameră climatică în condiții ambientale bine definite (de exemplu, + 85°C/95% umiditate relativă), la fel ca așa-numitul test de stocare (adică

probele de test nu sunt în funcțiune). Probele de test sunt măsurate în funcție de parametrii fișei de catalog, înainte și după testare.

Pe baza diferențelor, se poate trage apoi o concluzie cu privire la durata de viață. 96 de ore în condițiile menționate anterior corespund, de exemplu, funcționării 24/7 timp de 7¼ ani. În plus, este adesea efectuat un test de 1000 de ore, opțional, în aceleași condiții ca un test de stocare (de exemplu + 85°C/50% umiditate relativă) sau ca un test de viață (adică probele de testare funcționează la temperatura maximă admisibilă) pentru a verifica rezultatele.

**RANDAMENT STABIL CHIAR ȘI ÎNTR-UN INTERVAL DE SARCINĂ REDUSĂ**

Un alt aspect important este comportamentul în diferite condiții de încărcare. În fișele de catalog, este destul de des specificată o valoare referitoare doar la sarcină maximă admisă, dacă este specificată. Acest lucru nu este foarte semnificativ, deoarece sursele de tensiune în comutație sunt

Sursele de alimentare pe șină DIN din seria REDIN se caracterizează prin designul lor deosebit de subțire și sunt dotate suplimentar cu un sistem de montare laterală. Acest lucru este deosebit de avantajos în cazul tablourilor de comutație la rețea unde adâncimea de instalare este redusă. Gama largă de tensiuni de intrare cuprinse între 85VAC și 264VAC conferă siguranța că sunt adecvate pentru utilizare la nivel mondial. Datorită randamentului ridicat de 93%, este generată doar o cantitate redusă de căldură, ceea ce înseamnă că sursele de alimentare pot fi utilizate la temperaturi de funcționare de la -25°C la + 70°C, fără răcire suplimentară. Modulele sunt echipate cu PFC activ, iar factorul de putere este de peste 0.95. Acestea sunt potrivite pentru utilizarea în paralel, fie pentru a asigura redundanța, fie pentru a crește și menține constant curentul de ieșire. Modulele sunt echipate cu o protecție inteligentă la suprasarcină și scurt-circuit, care oprește dispozitivul imediat ce a fost atinsă temperatura maximă admisă pentru a evita deteriorarea permanentă. Sursele de alimentare sunt certificate IEC/EN/UL60950 și UL508.



**Figura 4: Dispozitivele RECOM au impedanță electrică mare și fiabilitate ridicată, ideal pentru dulapuri industriale care operează în medii dure.**

proiectate pentru a obține cel mai bun randament aproape de puterea nominală. De exemplu, pe măsură ce sarcina electrică scade, randamentul scade până când tinde la zero, atunci când sursa funcționează în regim de inactivitate. Sursele de alimentare bine proiectate, pe de altă parte, oferă un randament ridicat și constant, în special în domeniul unde încărcarea este medie sau redusă.

**SURSE DE ALIMENTARE FIABILE, PE ȘINĂ DIN, PENTRU MEDII CU 1-FAZĂ SAU 2 ȘI 3-FAZE**

Pe baza experienței sale de a produce milioane de convertoare DC/DC și AC/DC, RECOM a dezvoltat o serie de surse de putere pe șină DIN, concepute pentru o durată de viață maximă. Pentru a crea circuite-tampon de siguranță adecvate, au fost utilizate numai componente de cea mai înaltă calitate a căror temperatură de funcționare este mult peste valorile specificate pentru sursele de alimentare.

Mai mult de atât, seria REDIN/3AC este acum disponibilă pentru funcționare în medii de alimentare care necesită 2 sau 3-faze. Această serie este concepută pentru o stabilitate extremă chiar și în mediul dur al automatizărilor de procese și rulează în mod fiabil la tensiuni de rețea de 320 – 575VAC, chiar și dacă faza a treia se defectează. Seria furnizează 120W, 240W, 480W sau 960W la o tensiune nominală de 24VDC, cu un riplu de doar 40mV sau la o tensiune nominală între 22.5–29.5VDC, reglată printr-un potențiomtru de precizie. Pentru a crește valoarea curentului de ieșire, dispozitivele pot fi conectate în paralel fără alte precauții; controlul în modul de reducere, cu limitarea curentului, asigură o încărcare echilibrată.

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





# LABKON P

Surse de alimentare extrem de fiabile, controlate prin COMPUTER și SPL KONSTANTER – Sarcini electronice programabile de la GOSSEN-METRAWATT (Germania)

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



Seria LABKON P reprezintă surse de alimentare DC de până la:

- 800 W putere nominală
- 120 V tensiune nominală
- 22.5 A curent nominal



Sursele LABKON P sunt utilizate de regulă în laboratoare și standuri de test și au ca avantaje următoarele:

## SIGURANȚĂ

- **OTP:** Protecție la supraîncălzire pentru prevenirea deteriorării instrumentului
- **OVP:** Protecție la supratensiune, reglabilă pentru prevenirea deteriorării instrumentului și dispozitivului care este testat
- **Separare electrică sigură:** Ieșirea de putere este izolată electric față de sursa de alimentare
- **Auto-detectie:** Intrările de auto-detectie

asigură aplicarea tensiunii selectate, dispozitivului care este testat

- **Terminale cu șurub:** Evitarea contactului cu ieșirea de putere

## FIABILITATE

- **Riplu rezidual minim:** Toleranțele mici ale ieșirii, permit obținerea unei bune repetabilități a rezultatelor obținute în simularea erorilor și a testelor multiple.
- **Utilizare continuă:** Seria de instrumente este gândită pentru utilizare continuă, datorită proiectării robuste și metodelor de control variate. Pot fi deci simulate durate de exploatare lungi, făcând posibilă testarea componentelor de siguranță.
- **Auto-reglare:** Funcție de reglare în instrument, pentru intervale de verificare definite de client în teren.

## FLEXIBILITATE

- **Conexiune:** Instrumentele din seria LABKON P pot fi conectate în serie și în paralel, pentru creșterea puterii nominale/tensiunii/curentului.
- **Control:** Fie că se realizează manual prin intermediul tastaturii și comutatorului rotativ sau prin intermediul uneia dintre interfețele digitale, opțiunile de control nu lasă nimic de dorit – instrumentele pot fi controlate, de

asemenea, prin comenzi SCPI.

- **Loc de utilizare:** Toate funcțiile instrumentelor pot fi exploatate la potențial maxim, fie că instrumentele sunt plasate în birou/laborator sau într-un stand de testare.

## APLICAȚII

Seria de instrumente LABKON P este reprezentată de surse de alimentare DC mono-canal cu ieșire stabilă și precisă. Seria combină tehnologii moderne, o gamă diversă de funcții și fiabilitate absolută. Instrumentele pot fi încorporate în aplicații din domeniul cercetării & dezvoltării, producției și sistemelor de testare automată. Ele reprezintă o soluție ideală, fiabilă, pentru numeroase aplicații la nivel industrial precum și de laborator.



**Caracteristici:**

## IEȘIRE DE PUTERE

- Putere: 500 W sau 800 W
- Tensiune până la 120 V, curent până la 22.5 A
- Moduri de funcționare CV și CC, comutare automată
- Ieșire de putere flotantă / fără împământare
- Extrem de eficient
- Separare electrică sigură
- Ieșirea de DC poate fi comutată ON/OFF
- Funcții de protecție inclusiv supratensiune și multe altele
- Auto-detectie

## CONTROL

- Setările pot fi introduse prin comutator rotativ și tastatură
- Tensiunea și curentul de ieșire pot fi reglate continuu de la 0 la valoarea nominală
- Ecran LCD multifuncțional
- Memorie setări de bază (10 locații)
- Interfață RS232, opțional GPIB și USB
- Suportă SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments)
- Funcție de Calibrare (ajustare)

## MEDIU DE TESTARE

- Instrument de laborator, pretabil de a fi montat, de asemenea, în rack de 19"
- Robust și compact cu manevrare ușoară
- Potecție de cauciuc detașabilă
- Mâner de transport

## MODELE DISPONIBILE:

LABKON P500 500W / 35V / 14.5A  
 LABKON P500 500W / 80V / 6.5A  
 LABKON P500 500W / 120V / 4.2A  
 LABKON P800 800W / 35V / 22.5A  
 LABKON P800 800W / 80V / 10A  
 LABKON P800 800W / 120V / 6.5A

Rack-ul opțional permite instalarea într-un stand de testare a unui instrument de 19" sau a două instrumente din seria LABKON P.

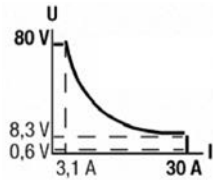
Interfața RS232 este oferită ca dotare standard, dar sunt disponibile opțional interfețe IEEE 488 și USB pentru control digital.

**SPL KONSTANTER****SARCINI ELECTRONICE PROGRAMABILE**

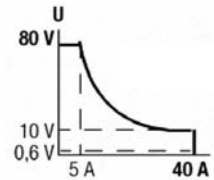
Sarcinile electronice SPL KONSTANTER sunt utilizate pentru cercetare, dezvoltare de produs, producție, service și pregătire vocațională.

Sunt disponibile patru tipuri cu puteri de 200, 250, 350 și 400 W. Dispozitivele se deosebesc printr-o gamă diversă de funcții și precizie de reglare excelentă, precum și prin utilizare deosebit de ușoară și intuitivă.

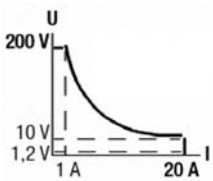
## DATE DE INTRARE NOMINALE - MODELE



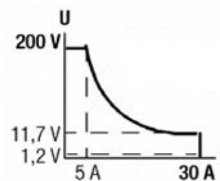
SPL 250-30



SPL 400-40



SPL 200-20



SPL 350-30

## MODURI DE FUNCȚIONARE:

- tensiune constantă
- curent constant
- rezistență constantă
- putere constantă

**Caracteristici distincte ale sarcinilor electronice SPL KONSTANTER:**

- Programare secvență rapidă și regimuri tranzitorii
- Protecție la scurtcircuit, descărcare baterie și alte funcții auxiliare
- Tensiunea minimă de operare este mai mică de 0.6V (modelele 80V) sau 1.2V (modelele 200V) la curent de sarcină maxim

- Setările pot fi modificate prin intermediul comutatorului rotativ și al tastaturii
- Panou LCD multifuncțional
- Funcții de siguranță, printre altele – limitare reglabilă a puterii
- Instrument de birou, pretabil pentru a fi montat în rack de 19"

**Funcții îndeplinite de SPL KONSTANTER:**

- Măsurarea rapidă a regimurilor tranzitorii ale dispozitivului testat, cu opțiune de modificare separată a nivelului maxim/ minim, timpului de creștere și scădere.
- Funcții de testare secvențială cuprinzătoare, cu pas de testare de minim 10 μs și maxim 100,000 s. Adresele ciclice pot fi selectate după necesități și o secvență poate fi combinată cu alta, pentru execuția procedurilor de testare foarte complexe.
- Test scurtcircuit, test descărcare baterie și alte funcții auxiliare.
- Sunt incluse borne pentru conectarea senzorilor și dispozitivelor de declanșare. La conectarea senzorilor, instrumentul intră automat în modul de monitorizare.
- 10 grupuri de parametri de setări pot salvate în memorie și setările implicite stocate în memoria RAM (locația 0) sunt activate automat atunci când instrumentul este pornit.
- Suportul SCPI facilitează configurarea unui sistem de testare automată (ATE), comunicând cu celelalte dispozitive programabile prin portul RS 232 sau interfața opțională GPIB.

**CONCLUZIE**

Cea mai importantă facilitare a echipamentelor prezentate este că acestea se pot utiliza în tandem,



- Timp de creștere și scădere programabil pentru curent, pante abrupte
- Pot fi salvate și preluate diferite grupuri de parametri (setări ale dispozitivului) și secvențe (profil sarcină)
- Intrare flotantă / fără împământare
- Separare electrică sigură
- Intrarea de putere poate fi pornită sau oprită
- Punct de activare ajustabil pentru intrarea de putere
- Controlul tensiunii sau curentului este posibil cu putere constantă

astfel încât aplicațiile pentru care sunt proiectate se completează reciproc.

Modalitatea constructivă o reprezintă un rack dublu care oferă posibilitatea integrării ansamblului sursă – sarcină într-un sistem de testare mai amplu.

**ARC BRAȘOV SRL este partener autorizat în România;** pentru detalii vă rugăm să ne contactați.

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



# Un pas înainte către miniaturizare în detecția curentului pentru sistemele de conversie de putere



Sistemele moderne de conversie de putere trebuie să devină simultan mai eficiente, mai mici și mai ieftine decât generațiile anterioare de astfel de sisteme. Având în vedere acest lucru, compania elvețiană LEM, lider global în detecția de curent și tensiune, și-a pus la dispoziție experiența în domeniu pentru a crea o capsulă cu un singur cip, HMSR.

Autori: Damien Leterrier, Thomas Hargé și Stéphane Rollier, LEM



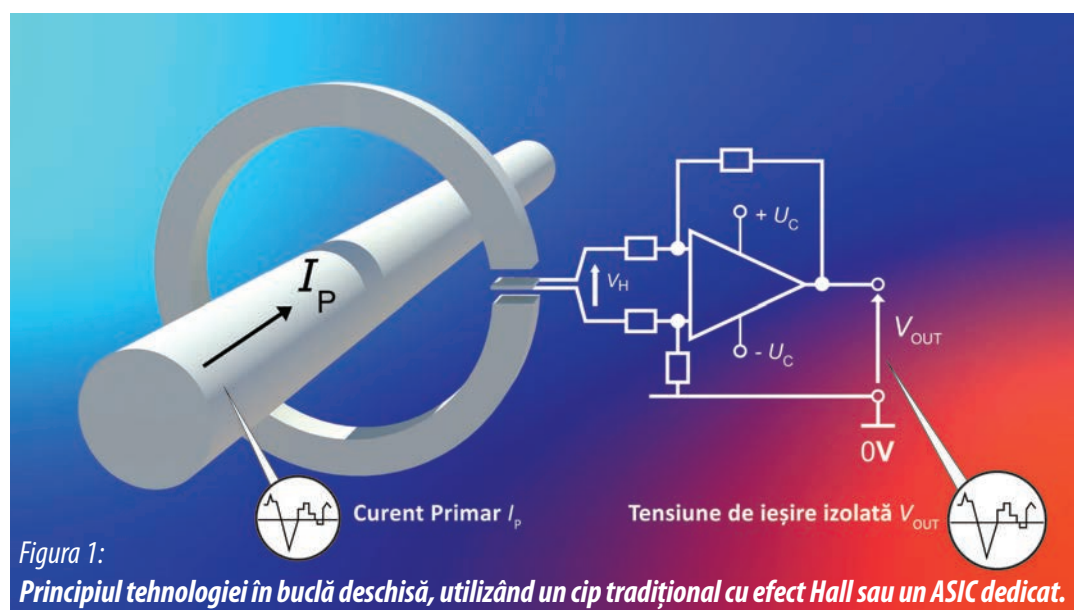
Calea uzuală de a măsura curentul este de a utiliza senzori cu efect Hall în buclă deschisă. Câmpul magnetic creat de un curent este capturat de un miez magnetic și măsurat de un element Hall. Mai recent, ASIC-uri dedicate au ajutat la creșterea preciziei globale a sistemului, prin utilizarea unor tehnici avansate de compensare.

efect Hall în buclă închisă în combinație cu un ASIC special în buclă închisă, proiectat de LEM. Evoluția tehnologiei ASIC-urilor a permis dezvoltarea de senzori cu efect Hall în buclă deschisă capabili de un nivel de performanță apropiat de cel al tehnologiei în buclă închisă. Nu numai că tehnologia în buclă deschisă a simplificat reducerea

care, nu numai că furnizează performanțe ridicate în termeni de decalaj (offset) și derivă, ci oferă și un timp de răspuns excelent – toate acestea într-o capsulă mică îndeajuns pentru aplicații tip PCBA cu o înălțime de numai câțiva milimetri.

LEM a utilizat cunoștințele sale extinse și experiența de proiectare, acumulate pe parcursul multor ani, pentru a crea HMSR, un sensor de curent de ultimă oră, care satisface cerințele continue ale pieței cu privire la reducerea costurilor, îmbunătățiri ale performanțelor și miniaturizare.

Cu această nouă serie, LEM își extinde gama sa miniaturală de senzori de curent pentru măsurarea curenților izolați AC și DC. Noile modele HMSR sunt ușor de utilizat pentru că ele includ un conductor primar de joasă rezistență (care minimizează pierderile de putere), o ferită miniaturală și un ASIC patentat pentru a permite măsurarea directă a curentului și performanțe de izolație consistente. Această nouă categorie de produse include deja 6 curenți nominali – 6A, 8A, 10A, 15A, 20A și 30A – cu un interval de măsurare de 2.5 ori mai mare decât curentul nominal disponibil într-o capsulă cu amprenta precum SOIC 16. Modelele standard oferă o tensiune analogică de ieșire cu diferite nivele de sensibilitate disponibile, cu versiuni de alimentare la 5V oferind o tensiune de ieșire de 800 mV @ IPN. Sunt integrate două unități OCD (detecție supracurent) - (OCD – Over Current Detection) care separă calea aplicației de control, față de bucla de siguranță.



Prima mișcare a firmei LEM pentru miniaturizare cu produse LTSR a avut loc în deceniul trecut. În acel moment, cea mai bună cale de a sigura performanțe optime era utilizarea tehnologiei cu

dimensiunii componentelor, ci, mulțumită structurii mai simple și consumului energetic mai mic, a adus și îmbunătățiri de cost solicitate de piață. În acest deceniu s-a urmărit dezvoltarea seriei HLSR,



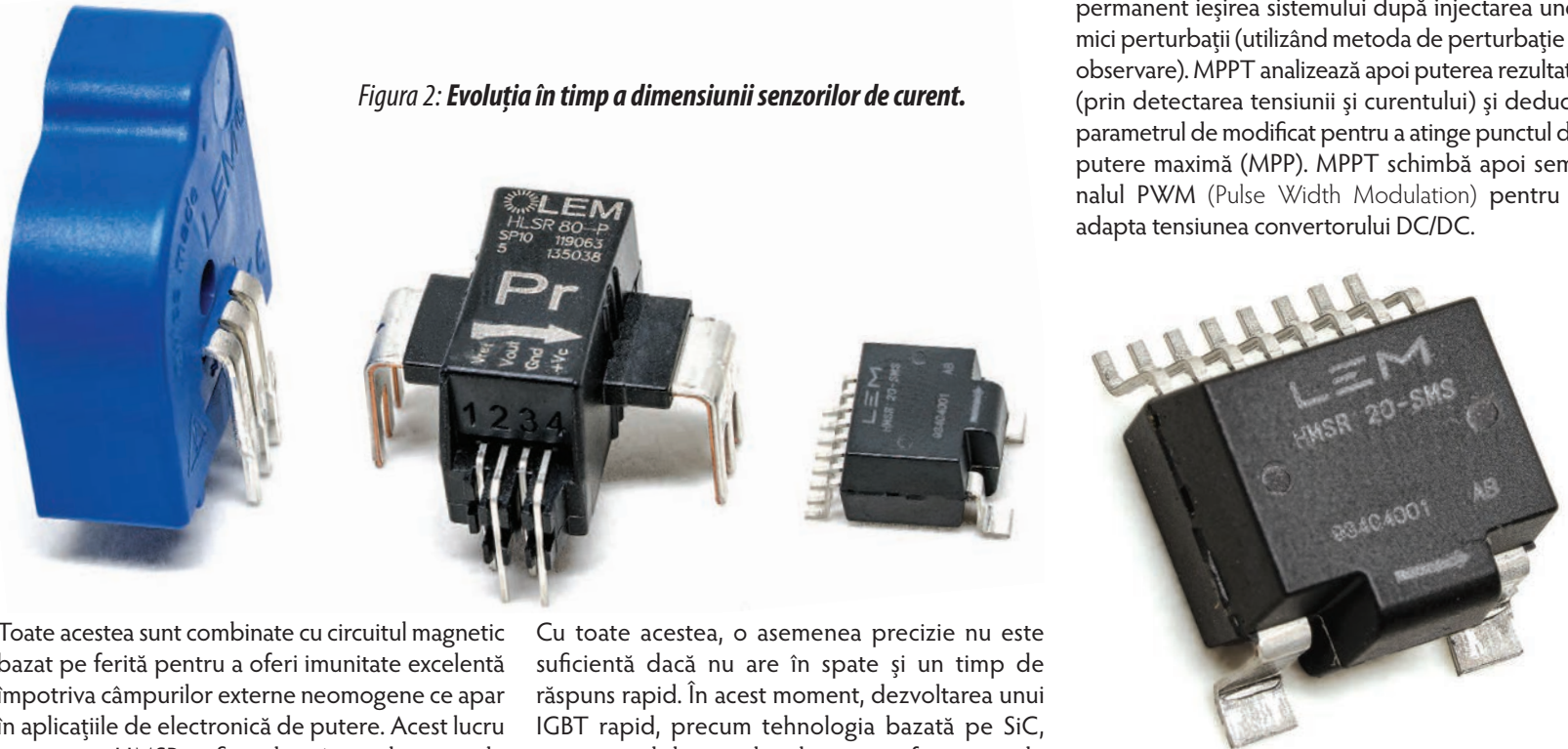


Aceste OCD-uri au două praguri dedicate – unul stabilit intern la  $2.93 \times I_{PN}$  ca prag și unul extern al cărui prag poate fi reglat de către utilizator. Cu toate acestea, senzorii HMSR nu trebuie văzuți la fel de simplu ca traductoarele cu efect Hall în buclă deschisă bazate pe ASIC. Conductorul primar unic al HMSR permite curenți punctuali de suprasarcină și nivele ridicate de izolație.

doar dacă bucla de control este precisă. Caracteristicile preciziei cu temperatura au fost substanțial îmbunătățite în cazul HMSR prin comparație cu generația anterioară de produse. Graficele de mai jos prezintă nivelul scăzut al erorii globale tipice pe curentul măsurat cu HMSR 20-SMS, precum și liniaritatea foarte bună pe domeniul foarte larg de temperatură (de la  $-40^{\circ}\text{C}$  la  $+125^{\circ}\text{C}$ ).

În particular, urmărirea punctului de putere maximă (MPPT – Maximum Power Point Tracker), un element important în conversia energiei solare, este o colecție de componente care maximizează puterea generată de un panou fotovoltaic (PV). El face acest lucru prin stabilizarea curentului și tensiunii în funcție de temperatură, lumina solară și rezistența totală a sistemului. Sistemul de control analizează permanent ieșirea sistemului după injectarea unei mici perturbații (utilizând metoda de perturbație și observare). MPPT analizează apoi puterea rezultată (prin detectarea tensiunii și curentului) și deduce parametrul de modificat pentru a atinge punctul de putere maximă (MPP). MPPT schimbă apoi semnalul PWM (Pulse Width Modulation) pentru a adapta tensiunea convertorului DC/DC.

Figura 2: Evoluția în timp a dimensiunii senzorilor de curent.



Toate acestea sunt combinate cu circuitul magnetic bazat pe ferită pentru a oferi imunitate excelentă împotriva câmpurilor externe neomogene ce apar în aplicațiile de electronică de putere. Acest lucru permite ca HMSR să fie utilizat în medii cu nivele ridicate de perturbații.

Cu toate acestea, o asemenea precizie nu este suficientă dacă nu are în spate și un timp de răspuns rapid. În acest moment, dezvoltarea unui IGBT rapid, precum tehnologia bazată pe SiC, crește posibilitatea de a lucra cu o frecvență de comutație mai mare – HMSR a dovedit că este gata

Figura 3: Senzor de curent HMSR.

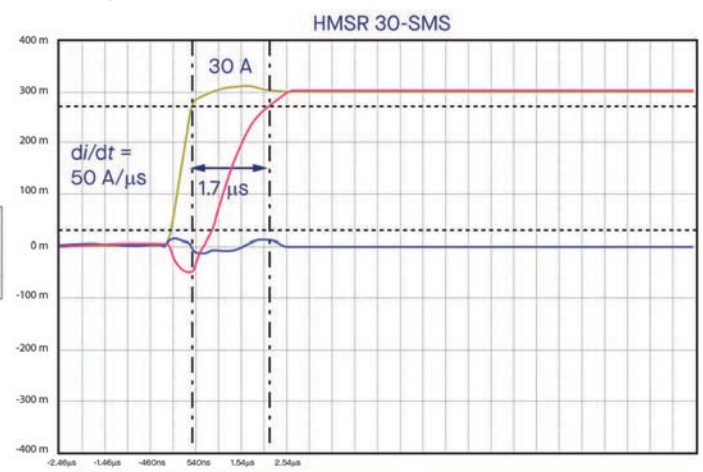
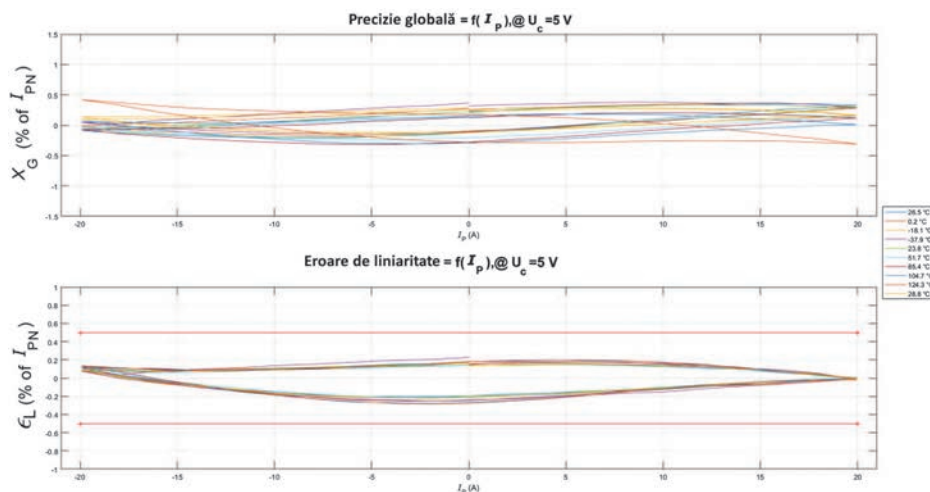


Figura 4: Precizie globală și liniaritate tipice pentru modelul HMSR 20-SMS ( $-40^{\circ}\text{C}$ ... $+125^{\circ}\text{C}$ ). Figura 5: Timp de răspuns HMSR.

Ferita utilizată în HMSR este, de asemenea, un factor cheie în atingerea unei benzi de înaltă frecvență de 270kHz (-3dB) și face posibilă obținerea unei bune eliminări a efectului câmpurilor externe. Aceste proiecte cu ASIC-uri dedicate combină tehnici dovedite în funcționare, precum modulare tip spinning, compensare a temperaturii interne programabilă (EEPROM) pentru valori îmbunătățite ale amplificării, decalajului și derivei. Rezultatul constă din nivele ridicate ale preciziei pe un domeniu de temperaturi, de la  $-40^{\circ}\text{C}$  la  $+125^{\circ}\text{C}$  cu o valoare tipică de 0.5% din  $I_{PN}$  (modelul HMSR 20-SMS). Aplicațiile de conversie a puterii precum unitățile sau invertoarele solare solicită nivele ridicate ale randamentului, iar acestea pot fi atinse

de implementarea unei astfel de tehnologii, cu timpi de răspuns sub 2  $\mu\text{s}$  (vedeți Figura 5). În numeroase aplicații, senzorii HMSR pot fi montați direct pe un circuit imprimat, precum dispozitivele SO16 SMD, reducând costurile de fabricație și oferind o economie de spațiu atât de necesară pentru medii cu restricții în acest sens. Cu o înălțime de numai 6 mm, HMSR oferă economie de spațiu semnificativă în aplicații, făcându-l ideal pentru plasarea sub radiatorul plasat peste modulele de putere inteligente (IPM – Intelligent Power Modules) (vedeți Figura 6). Un alt domeniu unde HMSR va aduce avantaje semnificative în termeni de măsurare curent este acela al aplicațiilor cu energie solară.

Cu cât precizia este mai mare și zgomotul este mai redus, cu atât performanțele MPPT vor fi mai mari. Utilizând recentul ASIC de la LEM, HMSR furnizează

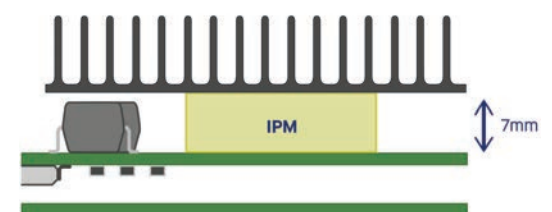


Figura 6: HMSR montat cu un IPM.

un semnal de înaltă precizie și nivel de zgomot foarte redus, ceea ce permite sistemului să opereze la nivelul său optim.

## MODULE DE PUTERE

Mai mult, monitorizarea curentului pe string-uri (n.r.: un set de celule sau module solare conectate în serie se numește "string") face posibilă compararea câtorva string-uri și detectarea problemelor precum legături întrerupte, murdărie pe panourile solare și umbre create de creșterea copacilor. Aici, precizia excelentă a HMSR va permite comparația cu ușurință a string-urilor.

Suplimentar, convertorul DC/DC utilizat în MPPT utilizează stabilizare de înaltă frecvență (în jur de 80kHz), creând o valoare ridicată a  $dV/dt$ , ceea ce este periculos pentru componentele electronice.

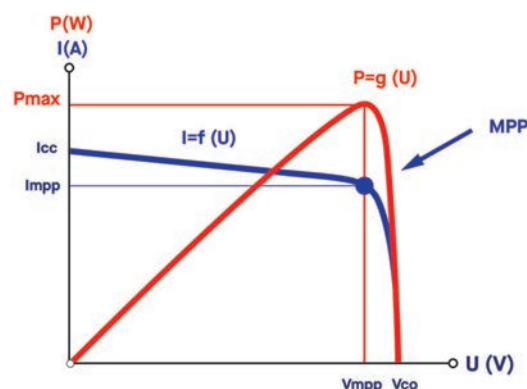


Figura 7: Punctul de putere maximă (MPP).

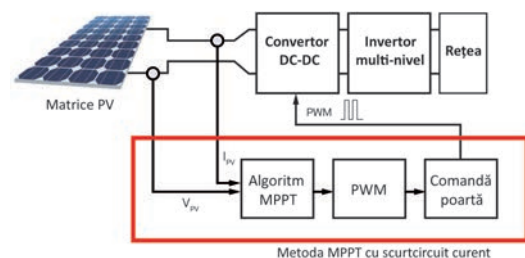


Figura 8: Arhitectură MPPT.

Mulțumită proiectului de mare robustețe, HMSR oferă rezistență semnificativă într-un asemenea mediu zgomotos.

Această imunitate poate fi cu ușurință verificată prin aplicarea pe senzor a unei valori  $dV/dt$  și apoi prin observarea reacției de ieșire.

HMSR 20-SMS testat cu un puls de tensiune de  $\pm 1000$  V la  $20\text{ kV}/\mu\text{s}$ :

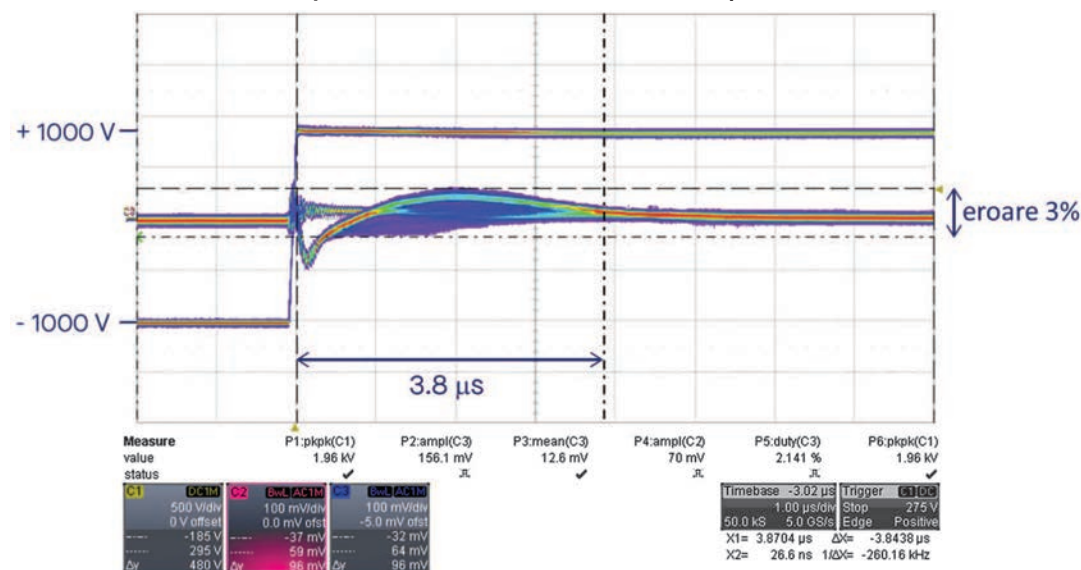


Figura 9: Eroare generată la ieșirea HMSR după aplicarea  $dV/dt$ .

Graficul prezentat în figura 9 prezintă mica perturbație care este creată prin aplicarea pe senzor a  $dV/dt$ . Eroarea generată este de numai 3% din scala totală, cu un timp de revenire de  $3.8 \mu\text{s}$ . Cele două OCD-uri disponibile, integrate în HMSR vor proteja, de asemenea, tranzistoarele de pe inverter la scurtcircuit și suprasarcină. Acest mod de detecție și protecție este o caracteristică importantă pentru numeroase aplicații precum HVAC pe legătura DC sau comandă motoare. Majoritatea driverelor moderne cu frecvență variabilă (VFD – Variable-Frequency Drives) încorporează un algoritm de suprasarcină motor, iar funcția OCD de pe HMSR va face detecția mult mai ușoară, prevenind supraîncălzirea echipamentului. Beneficiind de două OCD-uri distincte, se oferă oportunitatea de a monitoriza separat suprasarcina și scurtcircuitul.

Desigur, cerințele de izolație ar putea fi o problemă pentru adoptarea capsulelor de circuite integrate, atunci când se pune problema alegerii unui senzor de curent. De exemplu, în industria centralelor solare se utilizează adesea tensiuni DC ridicate, până la 1500V pentru a crește raportul de putere DC/AC. Acest lucru crește dramatic necesitățile de izolație ale unui convertor de curent.

Distanța internă mare dintre partea primarului și cea a secundarului ajută la izolarea magistralei primare față de restul circuitului integrat, oferind un nivel foarte ridicat de izolație garantat la 4.95kVRMS (la o tensiune de izolație AC de 50 Hz, 1 min). Acest nivel va fi garantat pentru 100% dintre produsele expediate, care sunt testate pe linia de producție. Amprenta specială a HMSR permite distanțe de degajare și linie de fugă de 8mm pe terminale.

Un index de urmărire comparativă (CTI – Comparative Tracking Index) mai mare înseamnă că este necesară o distanță de linie de fugă minimă joasă, iar pentru  $CTI > 600$ , în acord cu IEC 62109-1 (Siguranța convertoarelor de putere pentru utilizare în sisteme de energie fotovoltaică), tensiunea de

lucru pentru HMSR atinge 1600V, ceea ce înseamnă că este ideal potrivită pentru astfel de aplicații cu constrângeri ridicate.

O altă cerință cheie în industria solară este aceea că echipamentele necesită să fie tolerante la variații tranzitorii de până la 20kA pentru a oferi o protecție eficientă la fulgere. Cu HMSR plasat direct pe intrările string-urilor care sunt expuse la fulgere, componentele vor fi extrem de robuste la variații tranzitorii de curent așa de puternice.

Într-adevăr, HMSR a fost proiectat și testat la acest nivel în acord cu profilul de testare standard la variații tranzitorii 8/20  $\mu\text{s}$ .

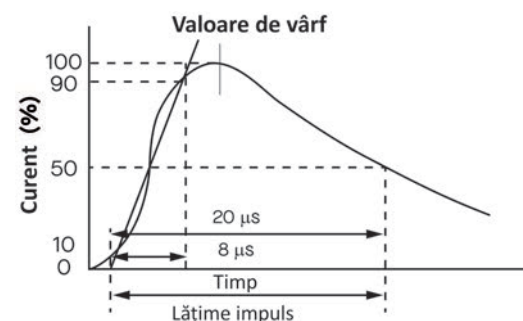


Figura 10: Profilul tipic de supracurent în aplicații cu energie solară.

LEM a dezvoltat o placă de evaluare HMSR care face posibilă realizarea rapidă a unui prototip și testarea performanțelor extraordinare ale acestei noi generații de senzori. Disponibilă la ora actuală ca mostre la cerere, această nouă linie de produse va intra în producție de masă în prima parte a anului 2020.

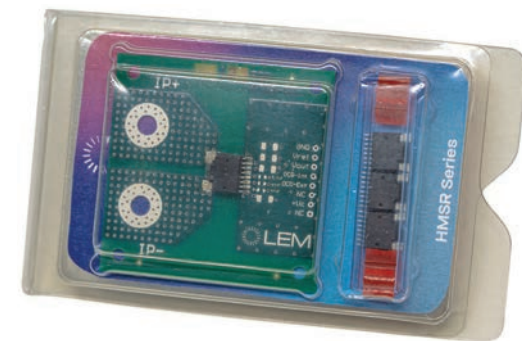


Figura 11: Placă demonstrativă HMSR disponibilă ca mostră.

### Date tehnice principale ale HMSR

IPN	6 ... 30A
IPN (domeniu de măsurare)	15 ... 75A
Test izolație AC (50 Hz, 1 min)	4.95 kV
Rezistență la impuls de tensiune	8 kV
dCp/dCl (mm)	8/8
Domeniul temperaturii de operare	-40°C ... +125°C
Tensiune de alimentare	5V
Timp de răspuns treaptă	2 $\mu\text{s}$
Lățime de bandă de frecvență	>270 kHz
Detecție supracurent	Da (x2)



# INDICATOARE LED



Constantin Savu  
Director General  
Ecas Electro



Continuare din numărul trecut

**APEM** este o companie globală specializată în HMI (interfață om-mașină), din Marea Britanie, care oferă pe piață, de mai bine de 60 de ani, game de întrerupătoare robuste pentru orice aplicație până la grad militar, inclusiv comutatoare basculante, butoane diverse cu apăsare și întrerupătoare de urgență (E-stop), precum și o gamă largă de produse indicatoare LED QRM-NV (NightVision) compatibile cu sistemele de viziune pe întuneric. Sunt oferite indicatoare LED pentru lucrul pe timp de noapte, având capabilități NVIS, care sunt conforme cu MIL-STD-3009. Fabricate cu finisaj crom negru, cu filtre NVG pentru temperatură ridicată și etanșare IP67 / epoxy, seria de indicatoare QRM-NV funcționează de-a lungul unei vieți îndelungate în medii dificile și dure, oferind o mare varietate de opțiuni pentru a se potrivi oricărei aplicații.

Portofoliul **APEM** include, de asemenea, indicatoare din Seria Q LED cu montare prin fața sau prin spatele panoului și indicatoare LED pentru înlocuirea lămpilor indicatoare cu filament sau neon și a celor auto. Toate seriile de indicatoare LED sunt disponibile cu protecție IP67, iar unele game de produse pot fi realizate conform standardelor CECC și MIL.

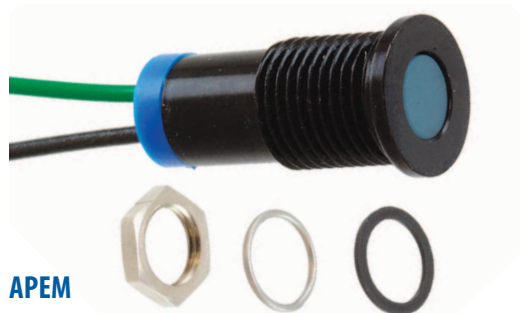
## INDICATOARE LED SERIA Q

### Seria QRM-NV compatibil NVIS

Indicatoarele cu diametru Ø8mm ale seriei QRM sunt indicatoare cu LED-uri, cu etanșare IP67, montare din spatele panoului, proiectate pentru aplicații de vedere nocturnă.

- Ramă protejată, Finisaj crom negru
- Terminale cu fire de 200mm sau pin rigid
- Tensiune 2V<sub>DC</sub> la 28V<sub>AC/DC</sub>
- NVIS compatibil cu MIL std 3009
- NVIS verde A sau B, roșu NVIS
- NVIS galben A sau B, alb NVIS
- Filtre NVG de temperatură ridicată
- Temperatură de operare -40 până la +85°C
- Temperatură de stocare -55 până la +100°C

- Grosime maximă a panoului 3.5 mm, cuplu de montare 60cNm
- Montare: piuliță, șaibă cu arc și inel O
- Piuliță frontală personalizată la cerere



### APEM

**Q8F7BXXB02E** Indicator LED de panou, Albastru difuz 100°, 2V<sub>DC</sub>, 20mA. Rotund cu fața plată, lentila 5mm, fire 200mm

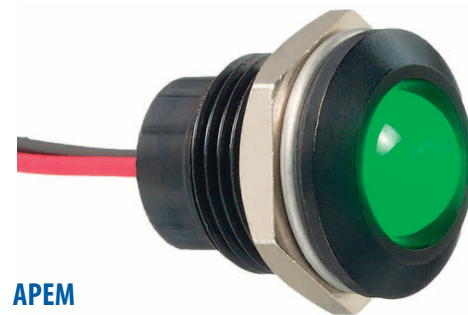
#### Aplicații tipice

- Panouri de control
- Telecomenzi
- Autovehicule
- Încărcătoare de baterii
- Marină
- Securitate și apărare

### Seria Q12

- Montare pe panou Ø12mm
- LED roșu, verde, galben, albastru, portocaliu și alb
- Bi/Tri-color & super bright LED
- Stiluri de ramă: proeminentă, încastrată (scobită) și șanfren
- Finisaj: cromat lucios/negru sau gri satinat

- Terminale: 2.0 × 0.5 de lipire / conectare rapidă, pini sau fire de 200 mm.
- Protecție frontală IP67
- Tensiune 2V<sub>DC</sub> la 220V<sub>AC</sub>



### APEM

**Q12-7P5BXXHG12E** Indicator LED de panou, Verde difuz, 12V<sub>DC</sub>, 20mA. Rotund cu fața bombată, lentila 8mm, fire 200mm.

#### Aplicații tipice

- Controlul proceselor
- Aparate electrice profesionale
- Comunicații, Radar
- Inginerie civilă, camioane, excavatoare, macarale
- Autovehicule
- Depozite
- HVAC, Managementul energiei
- Ascensoare
- Mașini-unelte

### Seria Q12-7

Indicatoare LED cu montare pe panou în decupaj cu diametrul de Ø12,7mm (0.5") cu o lentilă difuză de 8 mm sau LED-uri super luminoase de 8 mm. ▶



**APEM - Seria QRM** - Indicatoare LED cu montare prin spate, potrivită pentru o gamă largă de aplicații, de la mașini grele, până la dispozitive militare.

**Seria QRM-NV** ce include LED-uri de viziune noaptea (NVIS), oferă un spectru și mai larg de utilizări potențiale.

## INTERFEȚE HMI

### Seria Q14

- Montare pe panou Ø14mm
- LED roșu, verde, galben, albastru, portocaliu și alb
- Bi/Tri-color & super bright LED
- Stiluri de ramă: proeminentă, încastrată (scobită) și șanfren
- Finisaj: cromat lucios/negru sau gri satinat
- 7 tipuri de terminale
- Protecție frontală IP67
- Tensiune 2VDC la 220VAC

#### Aplicații tipice

- Controlul proceselor
- Aparate electrice profesionale
- Comunicații, Radar
- Inginerie civilă, camioane, excavatoare, macarale
- Autovehicule
- Depozite
- HVAC, Managementul energiei
- Ascensoare
- Mașini-unelte

### Seria QRM14

Seria QRM14 este o gamă de indicatoare cu diametrul de 14 mm, cu montare prin spatele panoului, protecție IP67. Sunt disponibile cu LED-uri bi-colorate și tricore.



#### APEM

**Q14F1ARXXHR220E** Indicator LED de panou, Roșu difuz, 220VAC, 3mA. Rotund cu fața plată, lentila 10mm, terminale de lipire.

#### Aplicații tipice

- Panouri de control
- Telecomenzi
- Autovehicule
- Încărcătoare de baterii
- Marină



**APEM - Q16F1BXXY110E** Indicator LED de panou, Galben difuz 100°, 110VAC, 6mA. Rotund cu fața plată, lentila 10mm, terminale de conectare rapidă.

### Seria QRM14

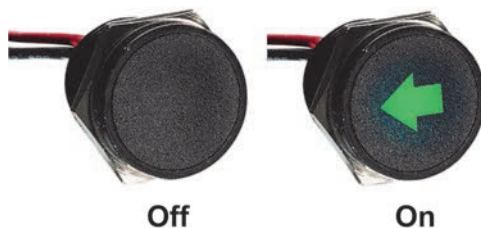
- Montare pe panou Ø16mm
- LED roșu, verde, galben, albastru, portocaliu și alb
- Bi/Tri-color & super bright LED
- Stiluri de ramă: proeminentă, încastrată (scobită) și șanfren
- Finisaj: cromat lucios/negru sau gri satinat
- 7 tipuri de terminale

- Protecție frontală IP67
- Tensiune 2VDC la 220VAC

#### Aplicații tipice

- Controlul proceselor
- Aparate electrice profesionale
- Comunicații, Radar
- Inginerie civilă, camioane, excavatoare, macarale
- Autovehicule
- Depozite
- HVAC, Managementul energiei
- Ascensoare
- Mașini-unelte

#### Indicator secret până când simbolul sau textul sunt aprinse



- Grafică personalizată sau dintr-o gamă de simboluri ISO utilizate pe scară largă
- Policarbonat rezistent la zgârieturi
- LED-uri hiper luminoase, inclusiv albastru standard, alb, bi / tri-color
- Toate domeniile de tensiune
- Lumină fixă sau lumină intermitentă (numai până la 28VDC)
- Ramă neagră mată cu adâncitură pentru a proteja decalajul
- Panoul frontal IP67
- Capătul posterior sigilat cu rășină epoxidică și fire de 200 mm 22AWG.



#### APEM

**Q16F5BXXB12E-3AJ** Indicator secret LED albastru, terminale cu fire, 12 VDC, montare Ø16mm, IP67. Perfecți pentru aplicații în medii dure de transport auto, construcții, marine și șantiere. Lentilele sunt gravate cu o selecție largă de simboluri auto, într-o gamă de culori.



### Seria Q19

- Montare pe panou Ø19mm
- LED roșu, verde, galben, albastru, portocaliu și alb
- Bi/Tri-color & super bright LED
- Stiluri de ramă: proeminentă, extra proeminentă, încastrată (scobită) și șanfren
- Finisaj: cromat lucios/negru sau gri satinat
- 7 tipuri de terminale
- Protecție frontală IP67
- Tensiune 2VDC la 220VAC



#### APEM

**Seria Q19** Indicator LED cu montare pe panou, lentila plastic difuz colorat, sau LED-uri transparente super luminoase, lentila 10 mm, cu lumină fixă, intermitentă și opțiuni RGB.

#### Aplicații tipice

- Controlul proceselor
- Aparate electrice profesionale
- Comunicații, Radar
- Inginerie civilă, camioane, excavatoare, macarale
- Autovehicule
- Depozite
- HVAC, Managementul energiei
- Ascensoare
- Mașini-unelte



#### APEM

**Q19P1BXXG24E** Indicator LED de panou, Verde difuz 60°, 24VDC, 20mA. Rotund cu fața bombată, lentila 10mm, terminale de conectare rapidă.

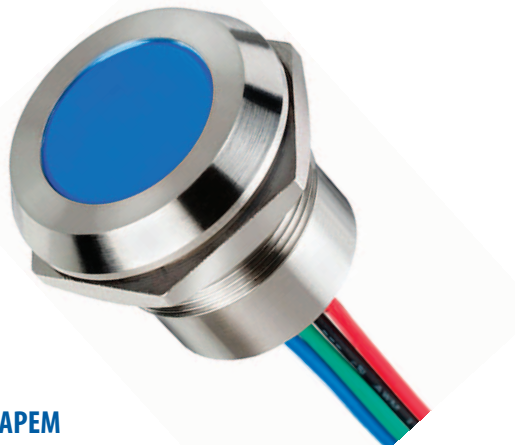
### Seria Q22

- Montare pe panou Ø22mm
- Finisaj ramă: crom strălucitor negru sau auriu, gri satinat; oțel inoxidabil și aluminiu.
- Stiluri de ramă: proeminentă, netedă, încastrată (scobită) și șanfren.
- Terminale: 2.8 x 0.8 de lipit / conectare rapidă (fast on), pini sau fire lungi de 200 mm.
- Opțiune de etanșare, frontal IP67 (EN 60529).
- Tensiune alimentare: 5VDC la 220VAC.
- Se livrează cu piuliță de fixare și șaibă cu arc.



Aplicații tipice

- Controlul proceselor
- Aparate electrice profesionale
- Comunicații, Radar
- Inginerie civilă, camioane, excavatoare, macarale
- Autovehicule
- Depozite
- HVAC, Managementul energiei
- Ascensoare
- Mașini-unelte



APEM

**Q22Y5SZR24ECA** Indicator LED de panou, RGB, 24Vdc, 3x20mA. Difuz 100°, lentila 25mm, terminale fire 200mm.



APEM

**Seria Q22** Indicatoare LED ce pot fi personalizate cu simboluri legate de aplicație.

Seria QS

- Montare frontală pe panou, Ø6, Ø8, Ø10 & Ø12mm, tipică pentru înlocuirea indicatoarelor cu filament și neon, oferind viață lungă de lucru și fiabilitate înaltă
- Nu necesită părți suplimentare
- 6 culori LED: roșu, verde, galben, albastru, portocaliu și alb (clar)
- Lentila plată difuză
- 3 tipuri de terminale
- Tensiune alimentare: 2Vdc la 220VAC.



APEM

**QS101XXG24** Indicator LED de panou, Verde difuz 30°, 24Vdc, 20mA. Rotund cu față plată, lentila 12mm, terminale de lipire.



Seria BA

- Înlocuire becuri de semnalizare
- 5 culori LED: roșu, verde, galben, albastru și alb
- Consum redus de putere
- Rezistent la șocuri și vibrații
- Protecție frontală IP67
- Tensiune 24VDC, 28VDC, 48VDC, 130VAC, 230VAC
- Fiabilitate ridicată: ideal în aplicații cu acces dificil la înlocuire.

Sunt controlate prin modularea lățimii pulsului (PWM) și nu sunt mereu alimentate continuu (DC), oferind un aspect multicolor, folosind doar trei culori. Prin PWM aplicat pe fiecare LED, luminozitatea modulată creează o culoare cu adevărat unică.

Caracteristici

- Iluminare combinată cu lumină RGB intensă
- Iluminare mai bună față de opțiunea RYG
- Panou rezistent, compact și etanș IP67



APEM

**Seria Q10/14/16/19/22 RGB LED** Indicatoare RGB ce oferă opțiuni infinite de culori.

**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](http://www.ecas.ro)

## INTERFEȚE HMI

- Numai conexiune cu fir (cablu preasamblat disponibil)
- Disponibil cu diametru 10 mm, 14 mm, 16 mm, 19 mm și 22 mm,
- Ramă proeminentă și șanfren
- 100.000 ore de viață

### Seria QH

#### Caracteristici principale

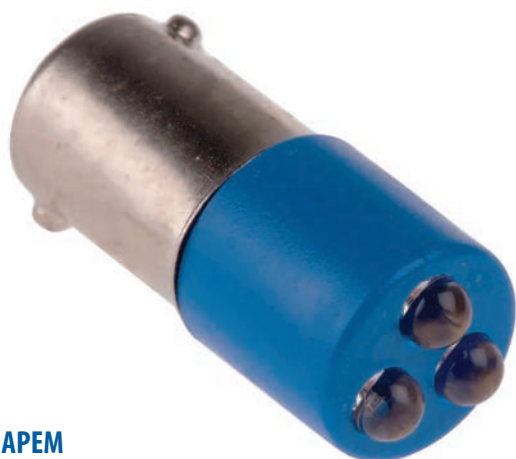
- Pin anti-rotăție (standard)
- Se aplică pe panou
- Terminale fire de 200 mm, 26 AWG (UL1061)
- Panou protejat până la IP67
- Disponibile culori unice și RGB, iluminare halo LED completă.



#### Aplicații tipice

- Controlul proceselor
- Aparatură electrică profesională
- Comunicații, Radar
- Inginerie civilă, camioane, excavatoare, macarale
- Autovehicule
- Depozite
- HVAC, Managementul energiei
- Ascensoare
- Mașini-unelte

### Seria Ba9



#### APEM

**LED RS PRO Blue Cluster** - Indicator tip lampă, 24 V<sub>AC/DC</sub>, Dimensiunea găurii de montare 25 x 10mm, tip conexiune Ba9s (baionetă)

Indicatoarele luminoase tip lampă (bec) cu grupuri de LED-uri, prezintă multe caracteristici și beneficii superioare becurilor cu filament.

#### Indicatoare cu grup de LED-uri (cluster LED) - Detalii produse

O gamă de indicatoare bazate pe LED-uri de înaltă calitate. Fiecare model are 3 LED-uri care furnizează o zonă de iluminare ridicată.

Consumul redus de energie și longevitatea le fac recomandabile pentru un plus de excelență la aplicații. Folosind o conexiune convențională tip bayonet, aceste indicatoare se instalează ușor și rapid. Toate modelele sunt extrem de fiabile și de calitate foarte înaltă.

#### Caracteristici și Beneficii

- Conțin un redresor la tipurile de 24V și 28V
- Tipurile de 230V<sub>AC</sub> pot fi utilizate la consumabile de 130V<sub>DC</sub>
- Corpul indicatorului arată culoarea de luminare
- Disponibil în 5 culori LED: roșu, verde, galben, albastru și alb, cu alimentare la 24V<sub>DC</sub>, 28V<sub>DC</sub>, 48V<sub>DC</sub>, 130V<sub>AC</sub>, 230V<sub>AC</sub>
- Viață lungă (tipic 100.000 ore)
- Consum redus de putere
- Generare scăzută de căldură
- Rezistență la șocuri și vibrații
- Fiabilitate ridicată: ideale pentru aplicații critice unde prezența indicației este importantă sau în cazul în care înlocuirea lămpii este dificilă sau costisitoare.

APEM lucrează cu clienții care vor să creeze produse robuste, durabile și caracteristici variate, iar una dintre aceste piețe în evoluție este cea a stațiilor de încărcare a vehiculelor electrice (EV).

Guvernele țărilor vestice au alocat sume uriașe (sute de milioane de EUR) pentru infrastructura stațiilor de încărcare a vehiculelor electrice, majoritatea fiind utilizate în exterior, dar unele sunt în medii închise, astfel încât indicatorul LED trebuie să ofere o comunicare vizuală clară și precisă în toate tipurile de lumină și condiții meteorologice din întreaga lume.

#### PROCES DE DEZVOLTARE A PRODUSELOR

Oferta APEM de produse este importantă pentru a răspunde criteriilor clienților și pieței în expansiune, pentru a oferi noi game care se potrivesc alături de alte produse de tip **interfețe om-mașină (HMI) APEM**. În mod natural, APEM revizuieste funcționalitățile, aspectul estetic și ergonomic al interfețelor și caută noi oportunități emergente, astfel încât să rezulte o definiție clară a produsului din perspectiva utilizatorului.

#### Personalizare

- Indicator Secret cu lentila de policarbonat cu simboluri, doar la Q16 și Q22
- Luminozitate personalizată
- Finisaje speciale
- Tensiuni personalizate
- Tensiuni multiple
- Opțiuni LED personalizate
- Protecție de tensiune inversă
- Gravare la cerere pentru Q14, Q16, Q19 & Q22

#### Opțiuni

- Lungime a cablului, gabarit de fir și conector



#### Notă

#### Ce este un LED cluster?

Clusterurile LED sunt un tip de lampă care grupează LED-uri mici în cadrul aceleiași unități. Au beneficiul de a emite o lumină strălucitoare în mai multe direcții, fără a crește consumul de energie. Aceste indicatoare speciale au 3 LED-uri în cadrul modelului. Există diverse culori disponibile în ansamblu, dar întregul cluster LED emite o singură culoare, iar LED-urile individuale nu au variații de intensitate a luminii.

#### Care sunt utilizările unui indicator cu LED-uri?

Utilizarea indicatoarelor cu LED-uri, în locul celor cu filament, se încadrează în totalitate cerințelor utilizatorului. Pot fi fixate pe plăci de circuite (PCB) și montate pe butoane și întrerupătoare.

În primul rând, aceste tipuri de indicatoare sunt folosite în cadrul plăcilor de circuit și a proiectelor electronice noi. Acest lucru se datorează dimensiunii lor relativ mici, în comparație cu alte tipuri de indicatoare, cum ar fi becurile de semnalizare în domeniul auto.



<https://www.apem.com/int/31-led-indicators>

**ECAS Electro** este distribuitor autorizat al produselor **APEM**  
<https://www.apem.com/int/13-main-catalog>

[birou.vanzari@ecas.ro](mailto:birou.vanzari@ecas.ro) | [www.ecas.ro](http://www.ecas.ro)

Detalii tehnice:  
Ing. **Emil Floroiu** | [emil@floroiu.ro](mailto:emil@floroiu.ro)



ARC Braşov

FLUKE

PLATINUM Technical Distributor

## Verificarea raportului tensiune / frecvență la acționări cu viteză variabilă cu osciloscopapele portabile cu 2 canale ScopeMeter® 190 seria II de la Fluke



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

# Verificarea raportului tensiune/frecvență la acționări cu viteză variabilă cu osciloscoapele portabile cu 2 canale ScopeMeter® 190 seria II de la Fluke

Cu funcțiile lor unice de declanșare și măsurare, osciloscoapele portabile ScopeMeter 190 seria II de la Fluke sunt ideale pentru analizarea raportului tensiune/frecvență al acționărilor cu viteză variabilă modulată în lățimea impulsului.

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

## ACȚIONĂRILE CU VITEZĂ VARIABILĂ

Acționările cu viteză variabilă (VSD) oferă o metodă convenabilă și confortabilă de modificare a turației motoarelor de c.a. robuste. Atunci când este conectat la rețea, viteza de rotație a unui motor de c.a. este legată direct de frecvența rețelei și de numărul

de poli ai motorului. În mod tradițional, o cutie de viteze externă era singura modalitate de a lucra cu turații diferite. Acest lucru s-a schimbat odată cu introducerea semiconducătorilor de mare putere, care au făcut posibilă construirea acționărilor cu viteză variabilă prin crearea electronică a unei tensiuni de

alimentare care acționează la frecvențe diferite. Totuși, acest lucru a creat nevoia de noi capacități de măsurare, care sunt oferite de către osciloscopul portabil 190 seria II de la Fluke.

## MODULAȚIA LĂȚIMII IMPULSULUI

Acționările de c.a. care folosesc modulația în lățimea impulsului (PWM) și-au croit drum în numeroase aplicații cum ar fi ventilatoarele, pompele și transportoarele cu curea acționate de motoare de c.a. asincrone cu rotorul în scurtcircuit. Aceste motoare sunt robuste și necesită puțină întreținere, deoarece nu au perii care să necesite înlocuirea periodică.

Structura de bază a unei acționări cu viteză variabilă (figura 2) include un redresor de intrare care să convertească tensiunea de la rețea în tensiune c.c., care alimentează apoi așa-numita magistrală c.c. Această tensiune c.c. este convertită apoi în "tensiune cu frecvență variabilă" cu ajutorul comutatoarelor electronice. Deoarece viteza motorului poate fi reglată cu un simplu potențiomtru sau semnal de control de la o sursă externă, aceste acționări au devenit un înlocuitor popular pentru cutiile de viteze.



Figura 1

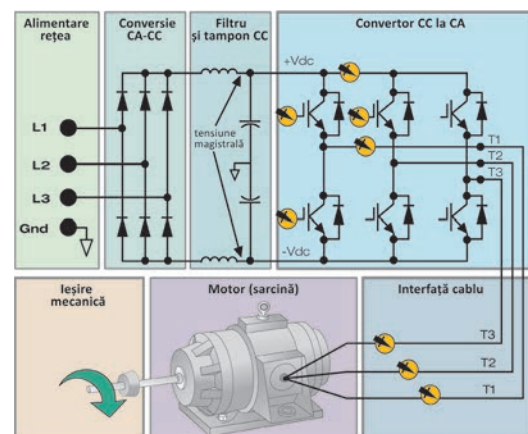


Figura 2: Schemele electrice de bază ale acționării cu viteză variabilă.





**MOTORUL**

Motoarele de c.a. sunt concepute pentru utilizarea cu un câmp magnetic rotativ de intensitate constantă. Câmpul magnetic este generat de tensiunea aplicată, intensitatea sa fiind proporțională cu raportul tensiune/frecvență. În mod normal, motorul este conceput să funcționeze cu tensiunea de la rețeaua locală (230V/400V sau 120V/208V) și la frecvența rețelei locale (50 sau 60Hz). Valorile nominale sunt indicate pe plăcuța motorului (figura 3). Dacă motorul este conectat la o VSD, unitatea de acționare modifică frecvența tensiunii de ieșire, schimbând implicit viteza câmpului magnetic rotativ și, astfel, viteza motorului.

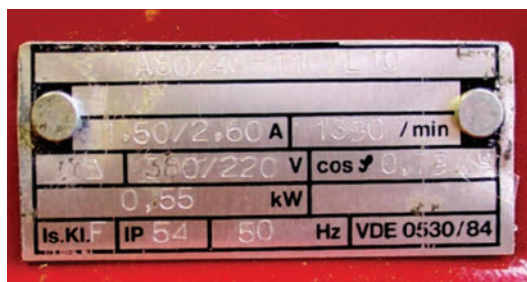


Figura 3: Plăcuța de tip a motorului.

Totuși, scăderea exclusivă a frecvenței va genera un câmp magnetic ridicat, dat fiind faptul că raportul tensiune/frecvență crește. Rezultatul va fi saturația magnetică, ceea ce cauzează o funcționare instabilă și generează temperaturi mai mari în motor. La fel, mărirea frecvenței crește raportul tensiune/frecvență, reducând câmpul magnetic și având ca rezultat un cuplu mai mic.

Pentru a depăși aceste probleme, VSD variază și tensiunea atunci când se modifică frecvența, pentru a menține un raport tensiune/frecvență constant. Este preferabil ca acest lucru să se facă pe intervalul de lucru complet al VSD. Tipul de control utilizat în acest caz se numește control tensiune/frecvență, care în cea mai simplă formă a sa preia o comandă de viteză de referință de la o sursă externă și modifică tensiunea și frecvența aplicate motorului.

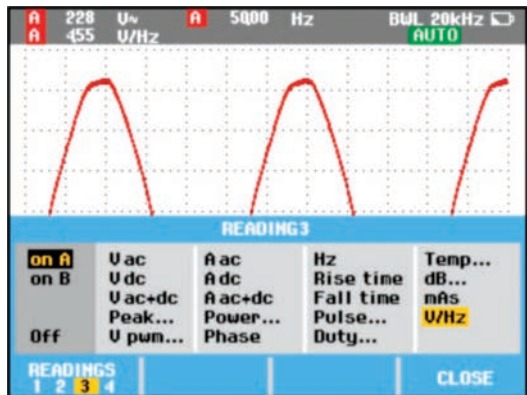


Figura 4: Selectarea raportului tensiune / frecvență pentru măsurătorile efectuate la intrarea A.

**CERINȚELE PENTRU MĂSURARE**

Pentru a putea verifica dacă raportul tensiune/frecvență este constant pe întregul interval de regim al VSD, tensiunea și frecvența de ieșire ale acționării trebuie măsurate simultan. Provoacă aici, totuși, este că forma de undă de ieșire a unei unități

modulată în lățimea impulsului este departe de unda sinusoidală, deoarece constă din impulsuri cu amplitudine variabilă, pentru a crea un curent de acționare a motorului care să semene cu o undă sinusoidală. Acest lucru se obține prin modificarea ciclului de sarcină al acestor impulsuri astfel încât curentul (însă nu și tensiunea) care parcurge înfășurarea motorului să semene cu o undă sinusoidală.

În fapt, înfășurările motorului funcționează ca un filtru trece-jos, prin care tensiunea modulată în lățimea impulsului cauzează trecerea unui curent asemănător unei unde sinusoidale. Un voltmetru pentru rms real utilizat în această situație va da citiri eronate, deoarece aceste aparate de măsură redau tensiunea rms a semnalului pe toată lățimea de bandă. Această aplicație necesită un aparat de măsură capabil să măsoare tensiunea efectivă doar la nivelul componentei fundamentale, deoarece aceasta este cea pe care motorul o "vede" efectiv. O altă complicație este că formele de undă modulate complexe fac adesea dificilă obținerea unei imagini și a citirilor stabile ale semnalului.

Noul osciloscop cu 2 canale ScopeMeter 190 seria II de la Fluke este ideal pentru această aplicație, deoarece poate afișa imediat raportul tensiune/frecvență după ce este selectată această opțiune. Nu mai sunt necesare alte ajustări, iar tehnicianul se poate concentra pe job, deoarece nu este necesar să petreacă timp reglând ScopeMeter pentru setări optime. Figura 4 ilustrează afișajul de configurare pentru alegerea raportului tensiune/frecvență. Dispozitivul ScopeMeter oferă și declanșarea Connect-And-View (Conectează și vizualizează) care afișează automat imaginea stabilă.

**EFFECTUAREA MĂSURĂTORILOR**

Instrumentul de testare Fluke 190 seria II ScopeMeter este certificat până la o valoare nominală de siguranță 600V CAT IV/1.000V CAT III, ceea ce face seria un instrument extrem de sigur pentru aplicațiile profesionale și industriale.

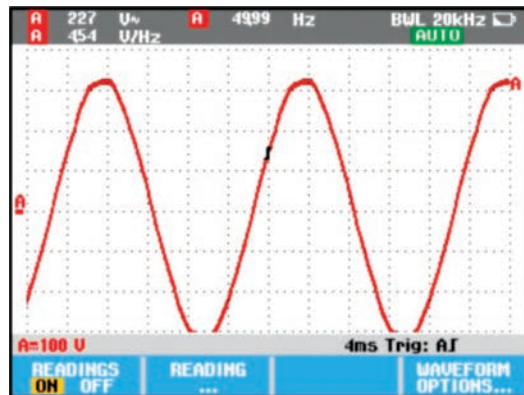


Figura 5: Măsurarea Pwmm și frecvenței, precum și afișarea raportului tensiune / frecvență.

Conectați dispozitivul ScopeMeter direct la bornele motorului, folosind sonda 10:1 VPS410 livrată standard împreună cu instrumentul. Din meniul SCOPE READINGS (CITIRI OSCILOSCOP) selectați citirea tensiune/frecvență (Figura 5). Această nouă opțiune asigură o citire directă a raportului, permițându-i

operatorului să continue să se concentreze pe raport, mai degrabă decât pe setările corecte. Declanșarea automată a ScopeMeter asigură o formă de undă stabilă și afișarea valorilor citite, permițând realizarea măsurătorilor pe întregul interval de funcționare al unității de acționare.

Măsurătorile arată că raportul tensiune/frecvență este relativ constant pe intervalul de lucru pentru frecvențe de până la 50Hz, unde tensiunea atinge nivelul tensiunii de intrare a acționării (Figura 6). Citirile sunt identice cu valorile nominale pentru motor, adică 220V/50Hz = 4.4. Atunci când frecvența crește peste 50Hz, unitatea de acționare nu mai poate mări tensiunea de ieșire, deoarece este limitată de către intrarea sa la 230V. Aceasta are ca rezultat un raport tensiune/frecvență mai mic, ceea ce generează un câmp magnetic mai mic și, implicit, un cuplu mai mic la funcționarea la turație mare.

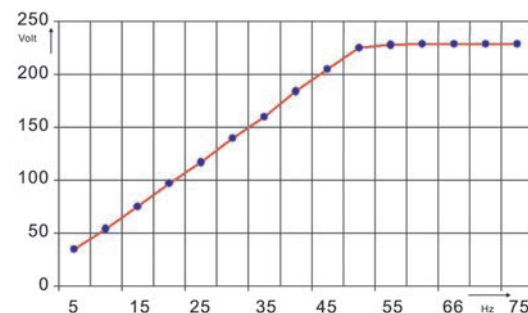


Figura 6: Graficul tensiune - frecvență.

Dacă se reduce turația, unitatea de acționare mărește ușor raportul tensiune/frecvență, pentru a îmbunătăți cuplul la turație mică. Această tehnică este numită adesea Impulsionarea tensiunii. În mod normal, un motor generează un cuplu mai mic atunci când funcționează la turație redusă, efect cunoscut sub numele de "pierdere ohmică". Aceasta este cauzată de rezistența înfășurărilor motorului, care are o influență mai mare asupra impedanței totale a înfășurărilor la turație mică, dat fiind faptul că inductanța înfășurărilor scade odată cu frecvența, în timp ce rezistența rămâne constantă. Partea tensiunii care contribuie la inductanță este în consecință mai mică, ceea ce cauzează un câmp magnetic relativ mai mic la turații reduse.

**CONCLUZIE**

Noul osciloscop cu 2 canale ScopeMeter 190 seria II de la Fluke este deosebit de potrivit pentru această aplicație, deoarece la o singură apăsare de buton este posibilă obținerea citirii necesare. Ajustarea setărilor specifice nu mai este necesară. Cu această nouă caracteristică, aparatul face analiza raportului tensiune/frecvență mai facilă decât oricând și permite analiza comportamentului sistemului și găsirea cauzelor posibile pentru comportamentul instabil al motorului în configurația VSD.

**ARC BRAȘOV SRL este partener autorizat în România;** pentru detalii vă rugăm să ne contactați.

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



# Soluții de detecție și de acționare pentru conveioare și benzi transportoare

Sistemele de stocare și de transport al mărfurilor joacă un rol central în sistemele intralogistice automatizate. Această industrie are nevoie de funcționare neîntreruptă a componentelor sale de transport mărfuri cât și de folosirea optimă a spațiului de stocare. Piețele foarte dinamice, procesele logistice din ce în ce mai inovatoare și gama foarte largă de bunuri ce trebuie transportate solicită un înalt nivel de flexibilitate. Senzorii reprezintă una dintre tehnologiile cheie pentru industria logistică, fiind componente critice pentru buna funcționare a sistemelor automatizate de transport și stocare mărfuri. COMPEC vă oferă nu doar un larg portofoliu de soluții de detecție în calitate de distribuitor autorizat SICK, dar și sisteme de acționare electrică cu convertizoare de frecvență Hitachi, foarte importante pentru controlul optimizat al transportului automatizat.



Autor: Mihai Priboianu, Aurocon COMPEC

**COMPEC**  
AUROCON COMPEC SRL

Distribuitor autorizat SICK  
Aurocon COMPEC SRL ([www.compec.ro](http://www.compec.ro))

## DETECȚIA PREZENȚEI OBIECTELOR DE PE O BANDĂ TRANSPORTOARE



Senzorii fotoelectrici retroreflexivi din seria G6 sau W100 detectează prezența cutiilor pe o bandă transportoare. Semnalul activat de senzori la detecție este folosit pentru numeroase sarcini de acționare și control, de exemplu, ca trigger pentru alți senzori de pe linia automată (camere Vision de identificare, senzori de activare electrovalve pneumatice șamd.) sau pentru funcții de pornire sau de oprire a unor procese asimilate producției. Chiar și în cazurile în care sunt implicate obiecte de detectat ce au suprafețe lucioase sau culori mate, senzorii fotoelectrici retroreflexivi oferă performanțe maxime la detecție.

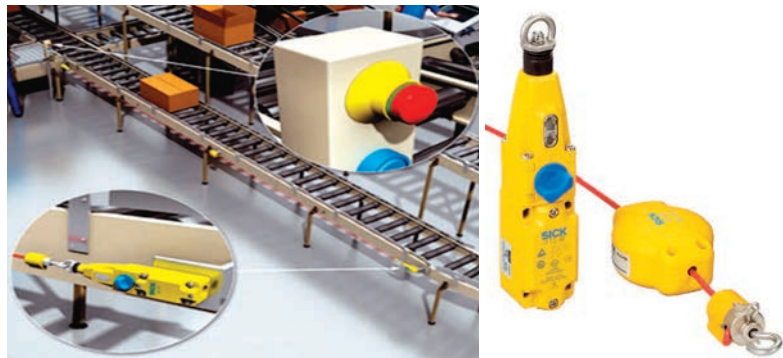
## CONTROLUL PUNCTULUI DE COTIRE PE O BANDĂ CU ROLE CONVEIOARE



Un senzor inductiv de proximitate cu carcasă cilindrică filetată și domeniu extins de detecție din familia de senzori economici IME monitorizează poziția de închidere a unei platforme de transfer a cutiilor cu produse destinate ambalării ulterioare. Un cilindru pneumatic acționează pistonul de împingere a cutiilor din zona de transfer iar senzorii magnetici pentru cilindri pneumatici pentru caneluri de tip C sau de tip T de tip MZT sau MZQ sunt folosiți pentru a monitoriza poziția pistonului și pentru a indica capătul de cursă sau un punct intermediar al acestuia, în funcție de cât este nevoie pentru a transfera în poziție optimă cutia cu produse.

## SECURIZARE CONFORMĂ CU STANDARDELE PE LINIA CONVEIOARE

Securitatea industrială a conveioarelor este asigurată de o multitudine de standarde europene. Accesul la o zonă periculoasă de pe conveior ce prezintă



pericol de agățare între role sau de strivire a degetelor sau mâinilor poate fi protejat prin intermediul comutatoarelor electromecanice cu fir tensionat din seria RP100. La întinderea firului la valori peste cele tolerante, senzorul RP100 asigură semnal redun-

dant unui controller de securitate din seria Flexi Loop pentru a opri conveiorul în condiții de siguranță. În cazul în care este necesară oprirea de urgență, modulele dedicate cu buton de oprire de urgență și buton de reset conform cu standardele de securitate în vigoare oferă exact ce este nevoie pentru ca banda să fie oprită dacă este cazul.

## IDENTIFICAREA AUTOMATĂ A PALEȚILOR TRANSPORTAȚI PE LINIA CONVEIOARE CU ROLE



Cititoarele de coduri de bare cu focalizare fixă, dinamică sau cu autofocalizare pot fi folosite pentru aproximativ orice distanță de scanare. Aceste cititoare apelează funcții de urmărire și asigurare a trasabilității, rutarea produselor și clasificarea pentru dispunere în diverse zone de stocare în funcție de criterii anterior alese. Mulțumită algoritmilor de reconstrucție a codurilor de bare deteriorate, a vitezei mari de citire și a citirii și în cele mai dure medii de funcționare unde praful și impuritățile sunt omniprezente, urmărirea paletelor etichetați cu coduri de bare este foarte ușor de implementat și de gestionat.

## PROTECȚIE LA ACCES ÎN ZONA PERICULOASĂ A UNUI CONVERTIZOR

Cortina optică de securitate din seria dedicată C4000 Palletizer Advanced permite intrarea și respectiv ieșirea paletelor încărcate cu produse în/din zona complet automatizată a unui depozit. Paletii pot fi transportați fără probleme, însă, dacă o persoană trece în mod neautorizat, aceasta



**COMPEC**  
AUROCON COMPEC SRL

DISTRIBUITOR

**SICK**  
Sensor Intelligence.

## Soluții inovative de detecție industrială de la SICK



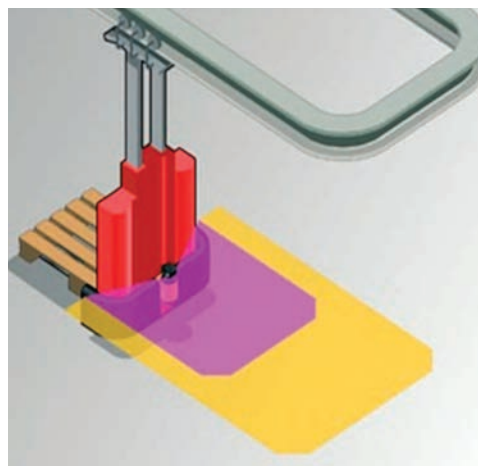
compec@compec.ro

sick@compec.ro



este detectată de către cortinele optice, versiunea specială fiind inteligentă în sensul în care este prevăzută cu funcție de diferențiere între om și palet; rezoluția acestui sistem de cortine optice este suficient de mare pentru a proteja persoanele în conformitate cu standardele europene în vigoare și la o distanță de securitate optimă.

## PROTECȚIA LA ACCES ÎN ZONĂ PERICULOASĂ ȘI LA COLIZIUNE LA UN CONVEIOR SUSPENDAT



CONTROL INDUSTRIAL



Un scanner laser de securitate din seria S300 (cu variantele Standard, Advanced și Professional) cu câmp de protecție cu unghi de scanare de 270° este folosit la un conveior suspendat pentru protecția la acces într-o zonă periculoasă și, de asemenea, și pentru măsurarea distanței dintre cărucioarele suspendate ce se mișcă în anumite zone cu cotiri la raze strânse. Scannerele oferă posibilitatea și de avertizare prin câmpuri dedicate, fiind capabile să furnizeze feedback în cazul în care, la o distanță setată anterior, se apropie prea mult de cărucioarele dispuse în proximitate. Câmpurile de protecție asigură semnale securizate și redundante de oprire în condiții de siguranță, fiind comutabile mai ales la cotire în mod dinamic în strânsă corelare cu informațiile primite de la encoderele incrementale.

CONTROLUL MIȘCĂRII LA RIDICARE ȘI LA ÎNCLINARE LA O STAȚIE DE SORTARE OBIECTE MICI



Senzorii inductivi de proximitate fiabili cu carcasă dreptunghiulară asigură controlul pentru ridicarea și înclinarea unităților împreună cu informația despre poziția la un moment dat a cutiilor de depozitare. O distanță mare de detecție și opțiunile de instalare flexibilă ale seriei IQ de senzori inductivi permit o flexibilitate crescută la proiectarea mașinilor și utilajelor industriale. LED-urile localizate în colțurile carcasei fac ușoară diagnoza stării de funcționare a senzorului, dând informație vizuală operatorului sau automatistului cu privire la momentul în care detectează un obiect metalic în imediata proximitate. Capul rotativ al conectorului electric este de un real sprijin, oferind flexibilitate la manipulare și la instalare.

MĂSURAREA VITEZEI CU AJUTORUL SENZORILOR FOTOELECTRICI RETROREFLEXIVI



Senzorii laser pot fi folosiți pentru a măsura viteza sistemelor automatizate de sortare fără axuri rotative. Senzorii robusți și cu înalte performanțe optice din seria W100 Laser crează bariere luminoase și detectează o parte a benzii transportoare cu obiectele ce trec succesiv prin fiecare rază optică a fiecărui dintre cei patru senzori. Controllerul preia semnalele emise de către fiecare senzor optic și aplică măsurarea intervalului de timp dintre detecții, determinând astfel viteza de rulare a obiectelor pe banda transportoare a stației de sortare.

PROTECȚIE LA ACCES CU MUTING



Barierele optice de securitate M4000 Advanced activează funcții de securitate necesare protecției personalului operator de la o stație de transport colete și palet pe o bandă cu role colectoare.

Monitorizarea flexibilă de tip intrare/ ieșire este posibilă datorită folosirii barierei în tandem cu un controller de securitate dedicat UE403 și a senzorilor fotoelectrici W27-3 necesari detecției intrării și respectiv ieșirii coletelor în și din câmpul de protecție. Senzorii și barierele sunt montate în imediata proximitate pentru a reduce efortul de cablare.



La detecția obiectelor înainte de intrarea în câmp se dezactivează o porțiune anterior configurată a câmpului de protecție pentru a permite trecerea respectivelor obiecte. Pe măsură ce obiectul părăsește câmpul de protecție, alți doi senzori îl detectează, controllerul de securitate UE403 luând decizia de a reactiva câmpul de protecție al barierei.

Aurocon COMPEC SRL

www.compec.ro



## AUTOMATIZARI

### Leuze

- Senzori optici
- Senzori inductivi
- Senzori capacitivi
- Senzori logistică
- Siguranță la locul de muncă



### Beta Sensorik

- Senzori pentru cilindri
- Senzori magnetici
- Sisteme de transmitere a energiei și semnalului fără contact
- Senzori miniaturali
- Senzori vibrație

### Posital

- Encodere incrementale și absolute
- Senzori poziție și deplasare
- Senzori de înclinație



### Selec

- Numărătoare
- Automate programabile
- Controlere temperatură
- Relee de protecție
- Indicatoare de proces și controlere
- Aparate de panou multifuncționale



### Contrinex

- Senzori optici
- Senzori inductivi
- Senzori capacitivi
- Senzori ultrasonici
- Cortine de siguranță

### Kobold

- Debitmetre
- Monitoare și comutatoare debit
- Indicatoare și comutatoare de nivel

### Asentics

- Sisteme Vision

### Fujifilm

- Folie măsură presiune PRESCALE
- Folie temperatură THERMOSCALE
- Folie ultraviolete UVSCALE
- Folie anti-falsificare FORGE GUARD

### Prignitz

- Senzori presiune
- Senzori temperatură

### Red Magnetics

- Electromagneți - cu reținere
- - de împingere
- - de retragere
- Bobine

### Sensor

### Instruments

- Senzori de culoare
- Senzori True Color
- Spectrometre
- Senzori de luciuri

### ASM

- Senzori de deplasare liniară
- Senzori unghiulari

### Inxpect

- Sistem de siguranță volumetric cu tehnologie radar

## MINITECHNICUS

- Kituri electronice
- Bricolaj și hobby
- Gadget-uri
- Atelier, domotică
- Audio, video, TV
- IT, rețea, telefonie
- Stații de lipire
- Surse de atelier



## Aparate de măsură

- Multimetre
- Clamp-metre
- Osciloscop
- Testere de izolație
- Termometre cu IR
- Luxmetre
- Tahometre
- Șublere
- Micrometre



## ELECTRONICE

### Myrra

- Transformatoare electronice

### Hahn

- Transformatoare PCB
- Inductanțe
- Bobine
- Convertoare Flyback



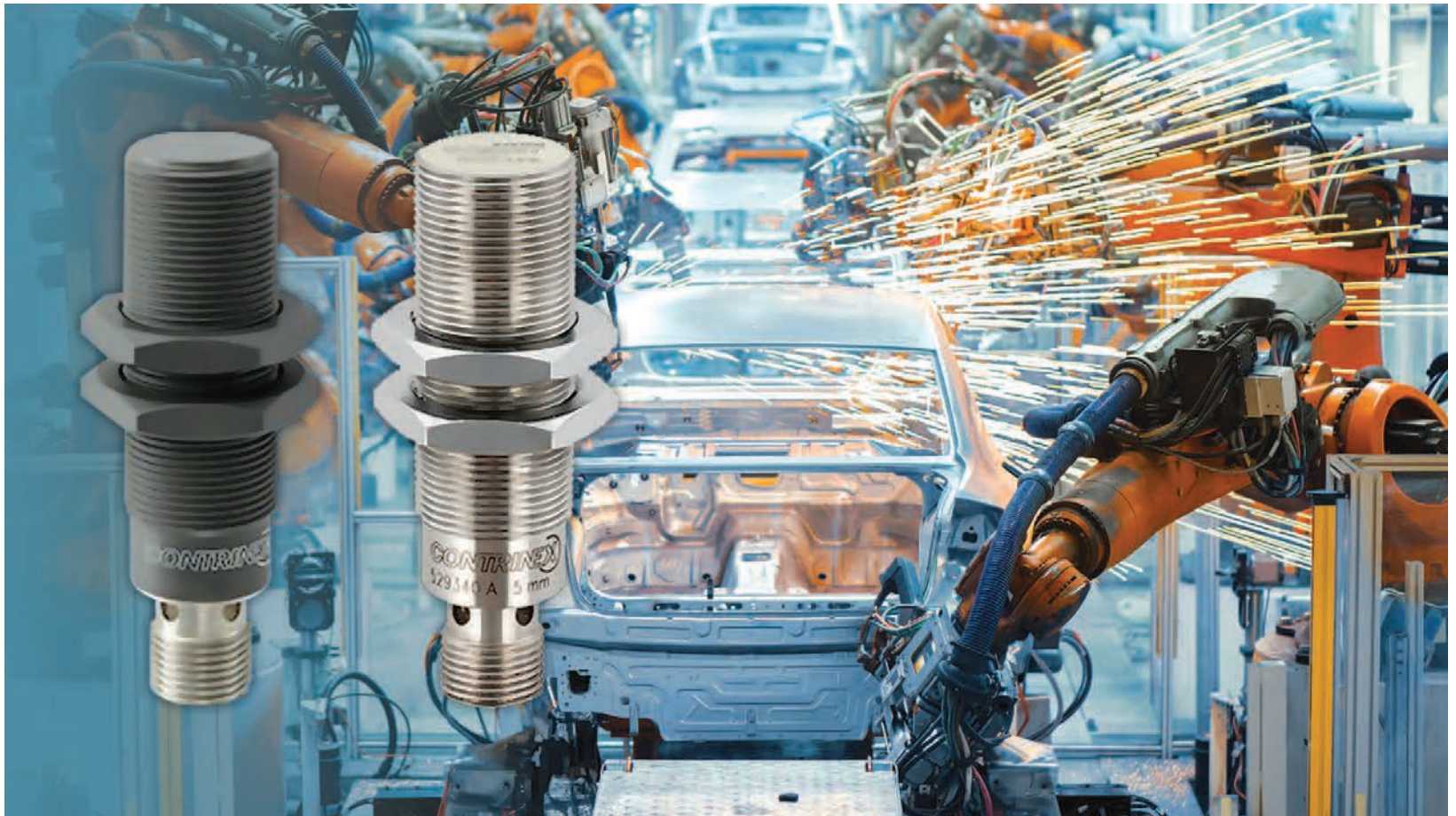
Componente obsolete și greu de găsit



www.oboyle.ro

## CONTRINEX: Senzori inductivi cu înveliș ceramic rezistent la sudură

Seria senzorilor inductivi imuni la sudură, include acum și senzori cu înveliș ceramic. Pe lângă rezistența la șocurile mecanice și imunitatea la câmpul electromagnetic al echipamentelor de sudură, noii senzori sunt caracterizați și de o carcasă robustă, cu un înveliș rezistent la sudură. Acest înveliș mărește durata de viață a senzorilor, facilitează curățarea acestora și reduce timpii de oprire ai utilajului.



Senzorii inductivi imuni la sudură Contrinex, cu înveliș ACTIVSTONE™, oferă cel mai înalt nivel de rezistență în aplicațiile de sudură. Un material ceramic de calitate superioară formează un strat durabil, fără aderență pe toate părțile sensorului, inclusiv pe piulițele de fixare. Materialul a fost creat special pentru a fi robust, rezistent la șocuri, fisuri, suprafețe abrazive. Prin prevenirea acumulării materialului de sudură pe carcasa sensorului, acesta poate fi îndepărtat mult mai ușor și se reduc costurile de mentenanță. Învelișul ceramic garantează o protecție de lungă durată a sensorului, în aplicații MIG și MAG.

Senzorii inductivi utilizați în aplicații de sudură necesită protecție și față de câmpurile electromagnetice ale utilajelor, deoarece acestea pot genera comutări false ale sensorului. Senzorii imuni la sudură din gamele Full Inox și Classics utilizează tehnologie specială pentru suprimarea interferențelor. Aceștia oferă o detecție optimă în combinație cu imunitatea la interferențele electromagnetice, în special pentru câmpurile de frecvență medie (curent până la 15 kA). Sunt ideali pentru utilizarea în celule automate de sudură în industria auto și aplicații de sudură similare.

Senzorii din familia Full Inox sunt recomandați pentru fiabilitatea lor în cele mai solicitante aplicații de sudură. O carcasă închisă, monobloc, din oțel inox V2A/AISI 303 garantează o rezistență chimică și mecanică excelente la șocuri, vibrații și suprafețe abrazive. În cazul impactului, tehnologia Condet® asigură o comutare precisă, chiar dacă se produc daune la elementul din ferită. Mai mult, senzorii sunt imuni la materia de sudură, praf metallic sau așchii metalice și oferă distanțe mari de operare cu factor 1 pentru oțel și aluminiu. Senzorii înveliși cu ACTIVSTONE™ sunt disponibili în diametre de la M8 la M30, cu elemente de fixare din același material.

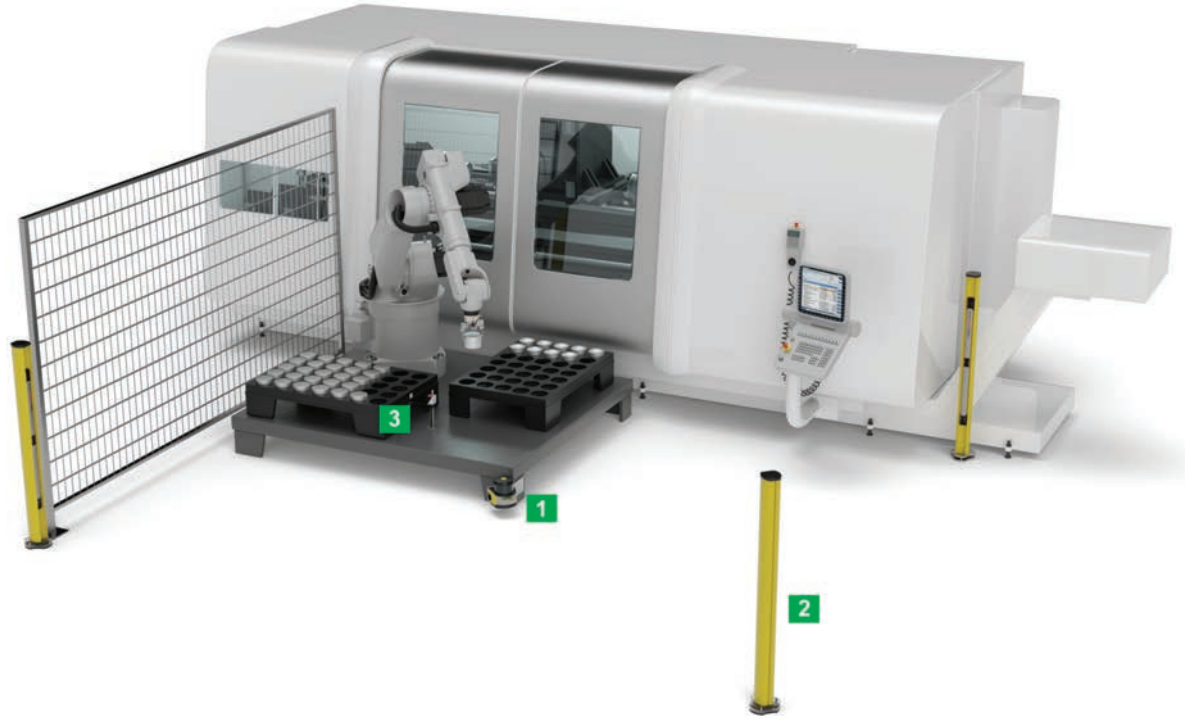
## LEUZE: Soluții de senzorică pentru zone robotizate

**Soluții inteligente: cititoare de coduri de bare moderne pentru identificarea componentelor – scannere laser și bariere optice pentru protecția ariei de lucru a robotului.**

Roboții industriali sunt utilizați frecvent în automatizarea încărcării și descărcării mașinilor unelte. În celulele robotizate, mișcările de pivotare și ridicare sunt realizate în perioade foarte scurte de timp.

Aceste zone trebuie să fie bine protejate pentru prevenirea accesului pe arii mari. Înainte ca robotul să ridice o componentă, aceasta trebuie identificată pentru asigurarea corectitudinii procesului.

Scannerul laser de siguranță Leuze monitorizează zone mari în jurul celei robotizate. Cititoarele moderne de coduri sunt ușor de configurat și sunt caracterizate de performanțe de citire ridicate. Acestea asigură că piesa corectă este trecută în pasul următor al etapei de lucru.



**1**

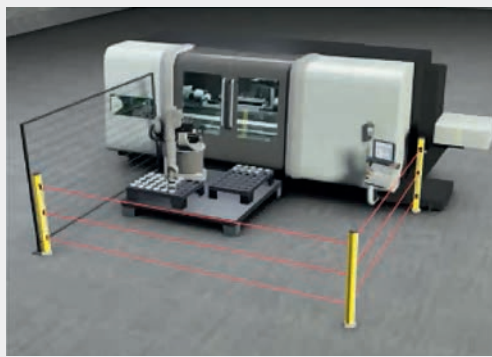
**Protejarea ariei**



- Monitorizarea ariilor din jurul utilajului utilizând un singur dispozitiv cu unghi de scanare de 270°
- Distanțe de operare de la 3 la 8.25 m
- Două funcții de protecție autonome
- Aliniere rapidă în 5 pași prin utilizarea software-ului de configurare
- Instalare simplă cu aliniere integrată și unitate inteligentă de conectare detașabilă și cu memorie de configurare
- Configurare ușoară prin interfață Ethernet sau Bluetooth

**2**

**Protejarea împotriva accesului**



- Sistem emițător-receptor cu distanță de operare de până la 70 m, acoperire perimetrală folosind coloane cu oglinzi
- Sistem transceiver cu distanță de operare de până la 8 m
- Laser de aliniere integrat pentru aliniere rapidă și economică
- Configurare simplă prin cablare
- Înlocuirea dispozitivelor cu conectivitate simplă M12
- Lumină de stare integrată, vizibilă de la distanțe mari
- Opțional interfață AS-i

**3**

**Identificarea**



- Identificare coduri 1D și 2D
- Modele cu distanțe de citire de la 40 la 360 mm
- Interfețe de comunicare integrate, cum ar fi Ethernet, RS232 / 422, PROFINET
- Configurare și diagnoză în browser prin WebConfig, accesibil prin Ethernet

## Sensor Instruments: Iluminare perfectă pentru interiorul automobilelor



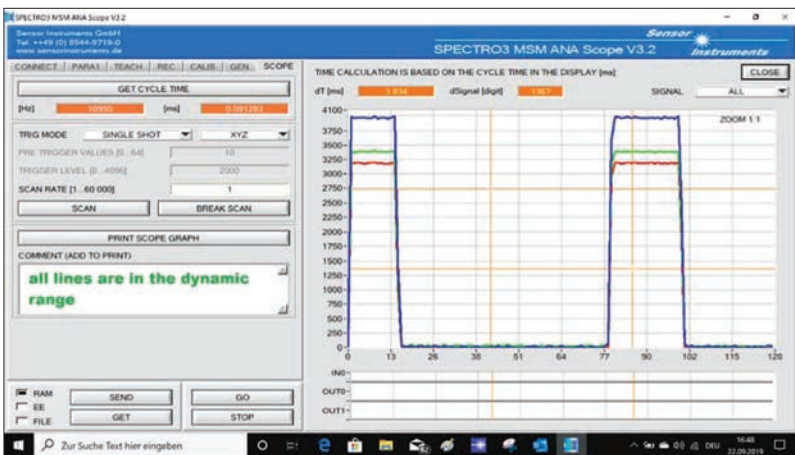
### Tuburi optice pentru iluminare

Tot mai multe mașini sunt echipate în interior cu tuburi optice pentru lumină ambientală, în panourile ușilor, bord, consola centrală sau plafon. Acestea sunt realizate din material semi-transparent pentru ghidarea luminii în interiorul habitaculului.

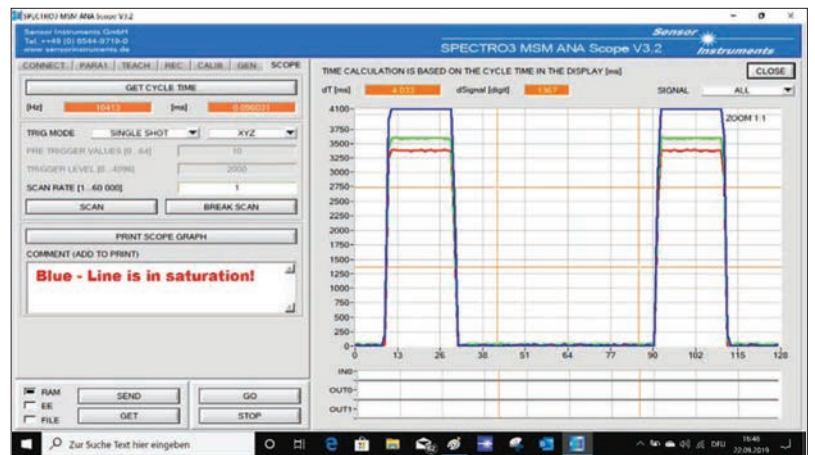
Orice neomogenizare a acestora va influența uniformitatea luminii generate. Acest defect poate fi observat mai ales pe timp de noapte.

Zonele neomogene în radieră luminii sunt cauzate de zonele de etanșare între tuburi. Atât intensitatea luminii, cât și culoarea luminii generate, pot fi determinate cu un senzor de culoare **SPECTRO-3-FIO-ANA-LEDCON-HA**.

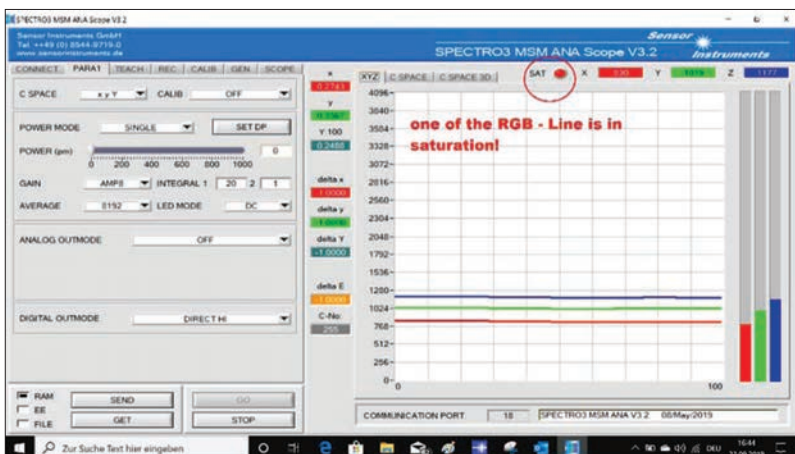
**Senzorul de culoare determină intensitatea locală și culoarea tubului de ghidaj optic.**



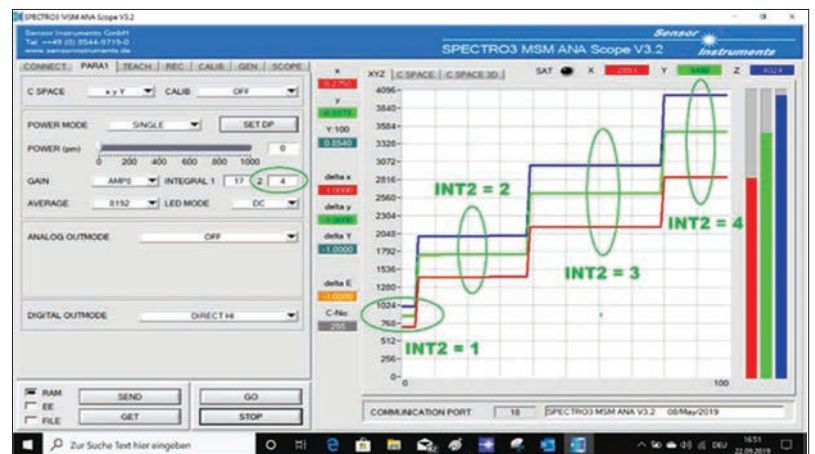
Toate semnalele mediate RGB sunt în domeniul dinamic stabil.



Linia de culoare 'Blue' este la saturație.



Semnalele mediate RGB sunt în domeniul dinamic, dar unul dintre semnalele nemediate este la saturație.



Folosind INT2 semnalul mediat poate fi amplificat.



Optica senzorului de culoare este deplasată pe suprafața tubului optic, utilizând un robot. Defectele sau punctele de lipire ale tubului optic sunt detectate de senzor ca fiind zone cu semnal prea puternic sau prea intens, din punct de vedere al luminii generate.

Datorită modulării impulsului sursei de lumină RGB LEDs, amplasată la capătul tubului optic, pot exista vârfuri considerabile ale impulsurilor optice. De exemplu, lumina albastră LED este activă doar aproximativ 10% într-un ciclu. Deoarece senzorul de culoare detectează media intensității, așa cum este percepută și de ochiul uman, trebuie verificat în timpul medierii semnalului RGB, dacă acesta se încadrează în domeniul dinamic permis. Dacă semnalul depășește domeniul, informația este transmisă interfeței seriale a senzorului de culoare. Folosind INT1 și INT2 (amplificare software înainte și după mediere) semnalul recepționat, cel mediu și cel evaluat, pot fi ajustate optim.

## POSITAL: Încalinometre TILTIX cu interfață Modbus RTU

### Monitorizare robustă și economică a înclinării

Încalinometrele POSITAL TILTIX sunt disponibile acum cu interfața de comunicare Modbus RTU. Protocoalele Modbus RTU sunt gratuite și disponibile pentru cei care doresc să folosească această interfață, reprezentând un suport simplu, robust și eficient pentru achiziția datelor și construirea sistemelor de control în jurul PLC-urilor standard.

Interfețele Modbus RTU pot fi interconectate prin RS-485 și se pot utiliza până la 32 dispozitive pe o magistrală de date.

- Control înclinare o axă 360° sau două axe  $\pm 80^\circ$
- Imunitate la șoc, până la 100 g
- Carcasă robustă din aluminiu și fibră ranforsată
- Rezoluția măsurătorii programabilă, setare punct zero și direcție deplasare prin API



### Industria

Încalinometrele TILTIX cu interfață Modbus RTU sunt ideale pentru utilizarea în aplicații pentru sistemele de captare a energiei solare unde este necesară monitorizarea orientării pentru panourile de colectare și reflexie.

De asemenea, pot fi folosite în utilaje pentru producția textilelor, producția hârtiei și în multe alte aplicații unde este necesară o poziționare eficientă și economică.



# LORAWAN™ PROTOCOLUL STANDARD PENTRU IOT



## COMPEC vă prezintă tehnologia LoRaWAN™

### CE ESTE LoRaWAN?

Dacă sunteți în căutarea unui protocol de comunicare între produsele voastre inteligente și dispozitivele IoT, atunci LoRaWAN™ este o alegere minunată. LoRaWAN™ este o specificație pentru o rețea de arie largă (WAN) cu rază mare de acțiune (longrange - LoRa), care este optimizată pentru a utiliza foarte puțină energie. Aceasta înseamnă că LoRaWAN™ este perfectă pentru puncte finale cu comunicație wireless și alimentare de la baterii dintr-o rețea IoT, putând oferi comunicații bidirecționale sigure la viteze de transfer de date de la 0.3 kbps la 50 kbps.

Aplicațiile tipice ale LoRaWAN™ sunt rețele senzoriale, sisteme de securitate, case inteligente, dispozitive de măsurare inteligente, control industrial și orașe inteligente. Amsterdam a fost primul oraș care a colectat fonduri de la cetățeni (prin crowdfunding) pentru o rețea de date IoT utilizând 10 porți pentru a oferi o acoperire LoRaWAN™ completă.

Razele de acțiune de 2-5km în mediul urban și până la 15km în afara acestuia sunt posibile printr-un echilibru între raza de acțiune a comunicației și durata mesajului pe un spectru larg la frecvențe de ordinul sub GHz și o schemă adaptivă de viteză de transfer de date. LoRaWAN™ operează în topologie stea, unde porțile oferă o punte transparentă ce trimite și recepționează mesaje între dispozitivele finale și o rețea centrală sau cloud.

Porțile, dispozitive tipic alimentare, comunică prin protocol LoRaWAN™ cu punctele finale înainte de a transmite mesajele prin protocoale tradiționale, cum ar fi Ethernet, 3G sau Wi-Fi. Majoritatea punctelor finale dispun de comunicație bidirecțională, însă în orice caz, LoRaWAN™ suportă difuzare multiplă pentru upgrade de nod sau distribuire în masă de mesaje de urgență. Această caracteristică este utilă în special în implementarea rețelelor cu privire la inundații bazate pe LoRaWAN™ cu o rețea de senzori plasați în lungul zonei

susceptibile de inundație, pentru a oferi o avertizare din vreme asupra celor potențial afectați.

Pentru implementările LoRaWAN™, care gestionează date naționale critice de infrastructură sau date personale, specificațiile includ câteva nivele de criptare.

- Cheie de rețea unică (EUI64)
- Cheie de aplicație unică (EUI64)
- Cheie specifică a dispozitivului (EUI128)

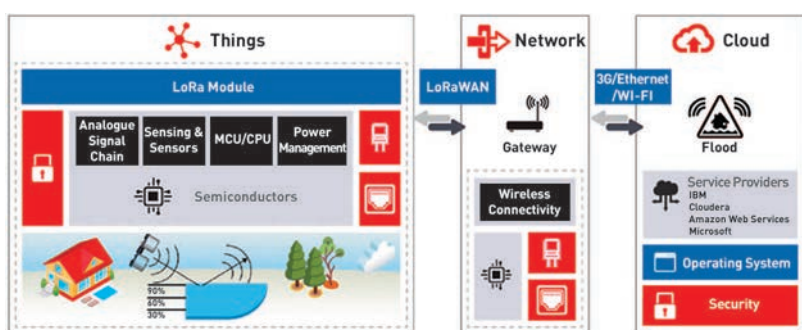
În funcție de aplicația voastră, dispozitivele finale pot avea diferite clase de funcționalitate.

- **Clasa A** – Clasa dispozitivelor finale de cea mai joasă putere, unde dispozitivele pot transmite (uplink) oricând vor, dar ferestrele de recepționare (downlink) sunt alocate numai după transmisie.
- **Clasa B** – Rețeaua oferă un semnal de tip baliză pe care dispozitivele îl utilizează pentru a deschide ferestre de recepție la momente de timp programate, între care pot transmite.
- **Clasa C** – Modul de operare cel mai solicitant energetic, dispozitivele Clasă C fiind capabile să recepționeze continuu, cu excepția cazului în care transmit.

### MARILE AVANTAJE ALE LoRaWAN SUNT:

- **Raza sa mare de acțiune** – fiecare poartă are o rază tipică de acțiune de 15 km. În zonele cu construcții, 1-2 km este o abordare mai realistă.
- **Cantitate redusă de energie** – dispozitivele pot fi operate de la baterii, iar bateriile pot dura până la câțiva ani pentru dispozitive care trimit date de puține ori pe zi; de exemplu un senzor de parcare sau un senzor care măsoară nivelul apei și oferă avertismente din timp asupra unor potențiale inundații.
- **Cost redus** – porțile LoRaWAN pot fi cumpărate și cu un buget redus. O zonă precum 'Citire' poate fi acoperită de numai câteva mii de euro. LoRaWAN operează la o frecvență de 868MHz, astfel că nu sunt costuri legate de licențiere și nu este nevoie de plățile unor companii de telecomunicații pentru trimiterea și recepționarea datelor.

În cele ce urmează vă sunt prezentate câteva exemple de produse din oferta Aurocon COMPEC care va pot ajuta la implementarea dispozitivelor voastre în rețele IoT.





Specificație pentru rețea de arie largă de joasă putere pentru rețele IoT cu alimentare de la baterii.

Modul Wifi Microchip RN171-I/RM 3→3.7V, IEEE 802.11 GPIO, SPI, UART

Nr. stoc RS | Cod producător  
765-2881 RN171-I/RM

Microchip RN171 este un modul WiFi compact, 802.11b/g, care simplifică adăugarea de conectivitate WiFi într-un proiect. Modulul integrează tot hardware-ul necesar cu un pachet TCP/IP pentru a oferi un modul complet 802.11b/g. Configurația RN171 se realizează prin comenzi simple ASCII prin UART. Funcțiile de management energetic ale RN171 sunt ideale pentru aplicații portabile cu alimentare de la baterii. Modulul dispune de un circuit de amplificare a bateriei, iar în modul de așteptare consumă doar 4 μA.



**MICROCHIP**

#### Caracteristici tehnice

- Modul LAN wireless complet, embedded, 2.4 GHz IEEE 802.11b/g
- 14 pini GPIO (patru pini GPIO partajați cu UART)
- Opt intrări senzoriale analogice
- Factor de formă compact: 26.67mm × 17.78mm × 3.18mm
- Cristal de cuarț integrat, stabilizator de tensiune intern, circuit de potrivire, amplificator de putere
- Configurare utilizând comenzi simple ASCII
- Suportă moduri de rețea SoftAp și infrastructură
- Aplicații de rețea integrate: TCP, UDP, DHCP, DNS, ICMP, ARP, HTTP Client și FTP Client
- Pachet complet TCP/IP
- Adresă MAC unică



## 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.

DISTRIBUTOR AUTORIZAT

**COMPEC**  
AUROCON COMPEC SRL

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

## SISTEME EMBEDDED

- Upgrade de firmware prin aer utilizând FTP
- Suportă WPS (WiFiProtectedSetup)
- Securitate: WEP-128, WPA-PSK (TKIP), WPA2-PSK (AES)

**Caracteristici RF**

- Frecvență: de la 2.412 la 2.462 GHz
- Compatibilitate de modulație 802.11b: DSSS (CCK-11, CCK-5.5, DQPSK-2, DBPSK-1)
- Compatibilitate de modulație 802.11g: OFDM
- Sensibilitate de recepție (Rx): -83 dBm (tipic)
- Putere de ieșire: de la 0 la +12 dBm

**Caracteristici de management energetic**

- Mod "sleep" de ultra-joasă putere (4  $\mu$ A)
- Circuit de amplificare și control a bateriei
- Ceas de timp real pentru memorare timp, auto-sleep și auto-activare

**Caracteristici tehnice**

- Protocol suportat IEEE 802.11
- Standarde de securitate WEP, WPA, WPA2
- Interfețe de magistrală GPIO, SPI, UART
- Tensiune de alimentare 3  $\rightarrow$  3.7V
- Dimensiuni 27mm  $\times$  18mm  $\times$  3.1mm
- Temperatura maximă de operare +85°C
- Temperatura minimă de operare -40°C

**Placă de extensie Microchip PIC Tail Plus LoRa - RN-2483-PICTAIL**

Nr. stoc RS | Cod producător  
904-8468 RN-2483-PICTAIL

Microchip RN-2483-PIC tail este o placă de dezvoltare caracterizată de modulul LoRa RN2483 LoRa<sup>®</sup> 433/868 MHz. Placa oferă utilizatorilor acces la toate porturile UART și GPIO ale modulului RN2483. Conectorul PICTail / PICTail Plus permite ca RN2483 să fie dezvoltat cu unelte de dezvoltare Microchip MCU, precum Explorer 16 (DM240001) și Explorer 8 (DM160228), adăugând tehnologie LoRa acestor platforme.

**Caracteristici tehnice**

- Modul transceiver în tehnologia LoRa<sup>®</sup>, Microchip RN2483, de joasă putere și rază mare de acțiune
- Conectori SMA pentru benzile 433 MHz și 868 MHz
- PIC18 MCU cu conector cu pini ICSP (programare serială în circuit) pentru funcții particularizate
- Zone de lipire în jurul modulului pentru GPIO, pini de putere și semnale de comunicații
- Puncte de măsurare a curentului de alimentare
- LDO pe placă
- LED-uri de trafic UART
- Conector USB
- Interfață de conectare PICTail / PICTail Plus

**Modul transceiver RF-LORA-868-SO RF 868 MHz, 1.8  $\rightarrow$  3.6V de la RF Solutions**

Nr. stoc RS | Cod producător  
903-3059 RF-LORA-868-SO

Modulul transceiver LoRa<sup>™</sup> RF este caracterizat de cipul transceiver Semtech SX1272 transceiver chip ce utilizează LoRa, pentru a îmbunătăți sensibilitatea receptorului și, de aici, de obținerea unei raze de acțiune extinse.

Modulul poate utiliza, de asemenea, scheme de modulare OOK și FSK pentru a menține compatibilitatea cu alte standarde, precum IEEE 802.15.4 și wMBUS. Funcțiile LoRa cresc imunitatea de interferență pe FSK convențional oferind o capacitate de coexistență îmbunătățită în canale aglomerate.

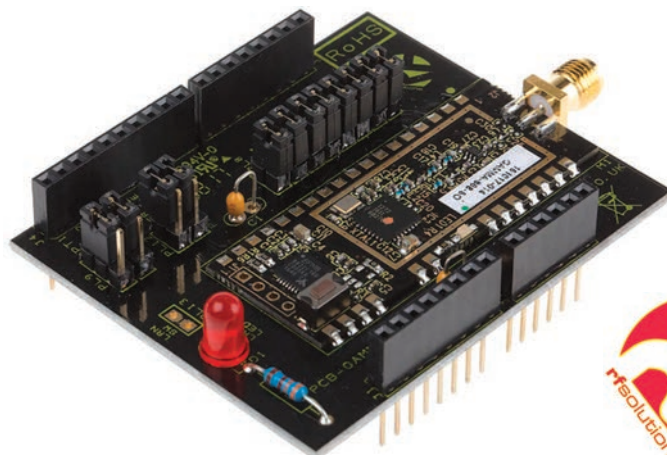
**Caracteristici tehnice**

- Domeniu de frecvență RF: bandă 868MHz ISM
- Lățime de bandă a canalului: 125kHz, 250kHz sau 500kHz
- Ieșire de putere RF: până la +20dBm
- PA de înaltă eficiență +14 dBm
- Sensibilitate receptor: -119dBm la 1.2kbps (FSK), -137dBm la 240bps (LoRa, SF=12, CR=4/8)
- Modulare: FSK, GFSK, MSK, GMSK sau OOK
- Tehnologie de spectru larg LoRa<sup>™</sup>
- Viteză de transfer de date OTA: până la 250kbps (FSK/OOK), până la 37.5kbps (LoRa)
- Domeniu: până la 16km (în linia de vedere)
- Motor de pachete de până la 256 byte cu CRC
- Corecția erorii (FEC) cu viteză selectabilă
- Domeniu dinamic RSSI 127dB
- Comunicație gazdă: serial SPI
- Sensor de temperatură și indicator de baterie descărcată
- Sursă de alimentare: de la +2.2V la +3.7Vdc
- Domeniul temperaturii de operare: de la 0 la +55°C
- Dimensiuni: 23mm  $\times$  20mm  $\times$  1.5mm
- Aplicații: citire dispozitive de măsurare, rețele senzoriale, alarme wireless, automatizare casă, comunicație cu rază lungă de acțiune pentru Internetul Lucrurilor (IoT)
- Este necesară antenă externă 50 $\Omega$ .

**Extensie transceiver RF GAMMA-ARD 868MHz de la RF Solutions**

Nr. stoc RS | Cod producător  
903-3043 GAMMA-ARD

Seria 77 de relele Finder cu montare pe panou, de 25, 40 și 50A, tip puc de hochei, special proiectat pentru aplicații de control a încălzirii. Relele sunt caracterizate de soliditate și viteză mare de comutație, silențiozitate, putere mică de control. Montarea se realizează cu șurub. Clasa de protecție IP20.





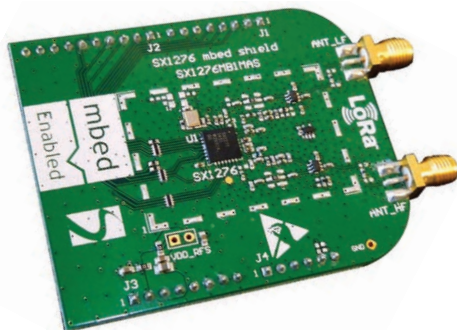
**Caracteristici tehnice**

- Modulul GAMMA-868
- Frecvență purtătoare RF: Bandă 869.5MHz ISM
- Putere de ieșire RF: +20dBm
- Sensibilitate receptor: -137dBm la 240bps (SF=12, CR=4/8)
- Tehnologie spectru larg LoRa™
- Domeniu de acțiune: până la 16Km (în rază vizuală)
- Comunicație gazdă: serial UART cu control flux CTS/RTS
- 8 × GPIO

**Modul LoRa Semtech pentru SX1276 - SX1276MB1MAS**

Nr. stoc RS | Cod producător  
922-5889 | SX1276MB1MAS

SX1276MB1MAS este un modul de evaluare (în format de placă de extensie) de transceiver de joasă putere în bandă dublă 433/868MHz de la Semtech, fiind caracterizat de tehnologia LoRa™ cu rază mare de acțiune. Dispozitivul transceiver SX1276 pe placă oferă comunicație de arie largă cu toleranță extremă la interferență. Tehnologia LoRa este ideală pentru aplicații IoT, activând conexiuni la porți LoRaWAN™. Exemplele de aplicații includ circuite senzoriale și dispozitive wireless alimentate de la baterii.



**Caracteristici tehnice**

- Transceiver RF cu bandă dublă SX1276 cu frecvențe de operare de 433 și 868MHz
- Tehnologie de spectru larg LoRa™
- Switch-uri antene RF PE4259
- Controlat prin magistrală serială SPI @10Mbps
- Magistrale seriale I<sup>2</sup>C și UART disponibile pentru conexiuni senzoriale
- Conector cu pini compatibil mbed
- Arhitectură Rx/Tx pentru performanțe optime
- 2 × conectori SMA pentru antenă

**Dragino LoRa/GPS\_HAT GPS, LoRa HAT pentru MT3339, SX1276/SX1278 - Lora /GPS HAT 920: 920 Frequency**

Nr. stoc RS | Cod producător  
187-5121 | Lora /GPS HAT 920: 920 Frequency

Placa de extensie LoRa este un transceiver de rază lungă pe factorul de formă al Arduino și bazat pe o bibliotecă cu sursă deschisă. Placa de extensie permite utilizatorului să trimită date și să atingă raze de acțiune extrem de mari la viteze mici de transfer de date. Ea oferă comunicație pe spectru larg cu rază mare de acțiune și imunitate mare la interferențe, dar minimizând consumul de curent. Placa de extensie LoRa se bazează pe cipul Semtech SX1276/SX1278, țintind aplicații de rețele senzoriale, precum sisteme de irigații, dispozitive de măsurare inteligentă, orașe inteligente, detecție cu telefon inteligent, automatizare clădiri și așa mai departe. Utilizând tehnica de modulație LoRa™ patentată de RF, placa Dragino cu tehnologie LoRa® poate atinge o sensibilitate de peste -148dBm, utilizând un cristal de cuarț și o listă de materiale economică. Sensibilitatea ridicată combinată cu un amplificator de putere integrat de +20 dBm produce un buget de legătură lider în industrie, ceea ce îl face optim pentru orice aplicație care necesită rază de acțiune și robustețe. LoRa™ oferă, de asemenea, avantaje semnificative atât în blocare, cât și în selectivitate prin tehnici de modulație convenționale, rezolvând compromisul tradițional de proiectare între rază de

acțiune, imunitate de interferențe și consum energetic. Aceste dispozitive suportă, de asemenea, moduri de înaltă performanță (G)FSK pentru sisteme

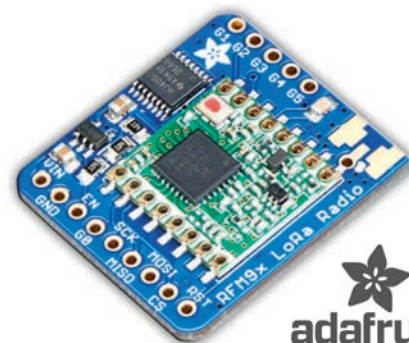


incluzând WMBus, IEEE802.15.4g. Placa de extensie Dragino este caracterizată de tehnologia LoRa®, oferind un zgomot de fază excepțional, selectivitate, liniaritate de receptare și IIP3 pentru un consum de curent semnificativ mai mic față de dispozitivele competitorare.

**Placă transceiver RF Adafruit RFM96W LoRa 433MHz**

Nr. stoc RS | Cod producător  
124-5502 | 3073

După cum s-a menționat, LoRa este prescurtarea pentru radio cu rază lungă de acțiune și este proiectată primar pentru aplicații M2M și IoT. Prețul plătit pentru distanța extra este reprezentat de reducerea vitezei și lățimii de bandă, dar pentru aplicații nu este o problemă.



Modulul radio 433 MHz LoRa utilizează o modulație radio specială. El permite o transmisie de date de până la 2 Km în raza vizuală ca antenă - un simplu fir, sau până la 20 Km cu antene direcționale și unele reglaje. Transmisia radio LoRa este mai simplă decât WiFi sau BLE, deoarece nu aveți nevoie de a asocia, realiza perechi sau scana pentru conexiuni. Când trimiteți date, orice module reglate pe aceeași frecvență și cu aceeași cheie de criptare le recepționează. Receptorul poate apoi trimite un răspuns. Modulele împart datele în pachete, corecție erori și pot, de asemenea, fi retransmise. Aceste module sunt recomandate pentru utilizare cu Arduino sau cu alte microcontrolere pentru aplicații precum rețele senzoriale. Fiecare modul radio este furnizat cu conectori cu pini, un stabilizator de tensiune de 3.3V și un schimbător de nivel care poate gestiona o tensiune de alimentare și logică de la 3 la 5V, astfel încât să poată fi utilizat cu dispozitive de 3V sau 5V. Pentru a atașa conectorul cu pini este nevoie de realizarea unor lipituri.

Autor: Bogdan Grănescu  
Aurocon Compec | www.compec.ro




Furnizor de componente tehnice

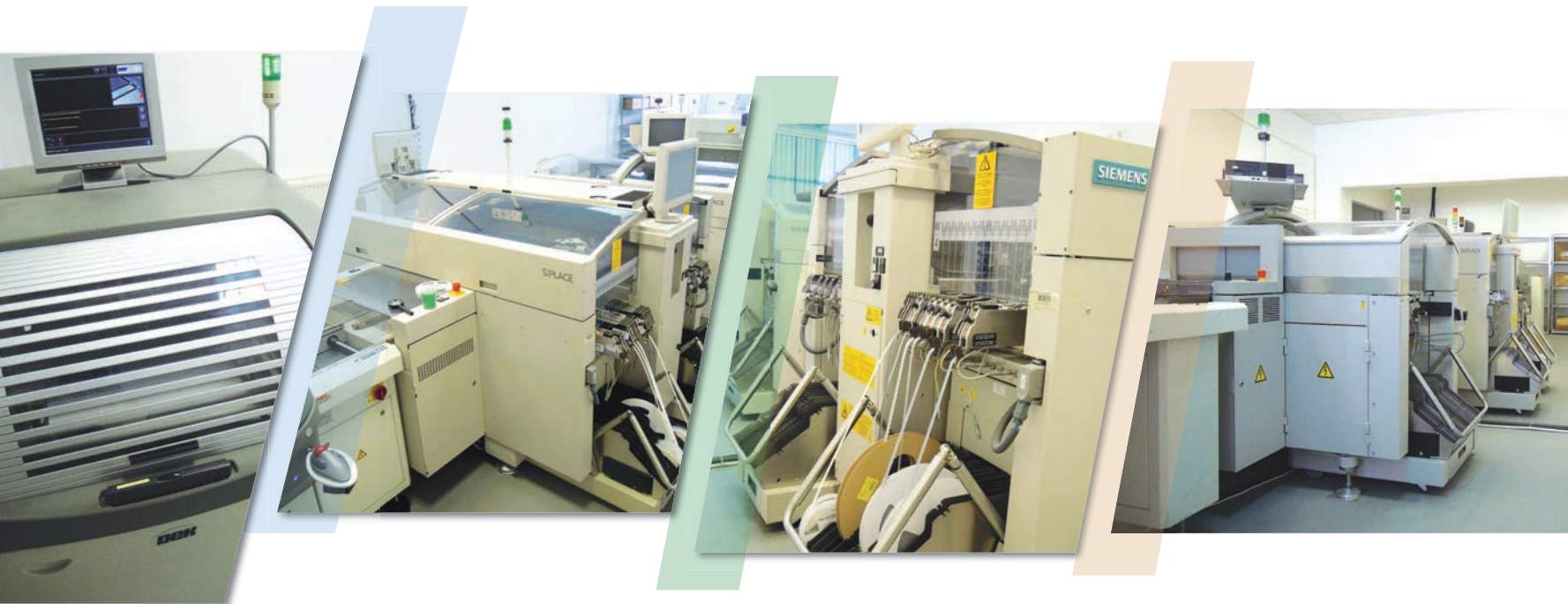
<input checked="" type="checkbox"/> Componente Electronice	<input checked="" type="checkbox"/> Testare și măsurare
<input checked="" type="checkbox"/> Electrică, Automatizare, Cabluri și Conectori	<input checked="" type="checkbox"/> Produse Mecanice și Scule

compec@compec.ro

0213 04 62 33

# 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

# smtconnect

Solutions for Electronic Assemblies and Systems

## Manufacturing together

Meet the entire electronics manufacturing community at the SMTconnect and make contacts with international decision-makers from industries such as industrial electronics, medical technology and automotive.

Present your products and services and prepare business deals, for example at the special showcase areas EMS Park or PCB meets Components.

## Nuremberg, 5 – 7 May 2020

SMTconnect in motion: [smtconnect.com/film](https://www.smtconnect.com/film)



#smtconnect

mesago

Messe Frankfurt Group

# 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 adzevilor 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



## 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

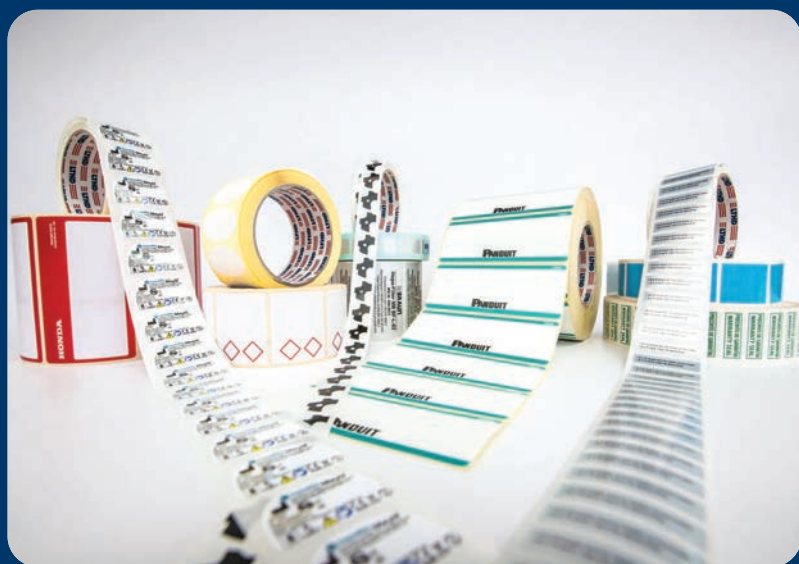
Compania noastră a dezvoltat o unitate de producție capabilă de a veni în întâmpinarea cerințelor specifice în industria auto. În Octombrie 2008 am fost certificați în sistemul de management al calității ISO IATF 16949:2016.

### 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 preprintate 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 polyimidă 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 întreagă 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.

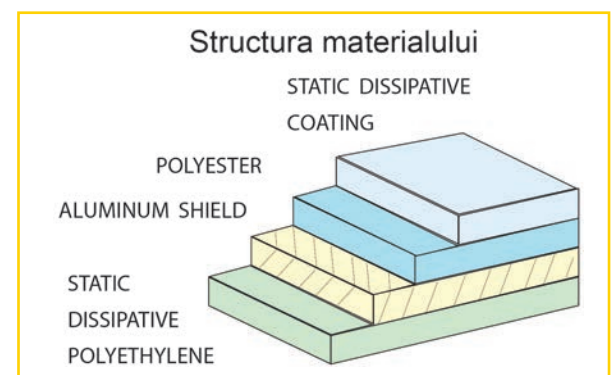
Datorită flexibilității de care dispunem, pungile antistatice nu au dimensiuni standard, acestea fiind produse în funcție de cerințele și necesitățile clienților noștri.

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 anti-statice. 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.

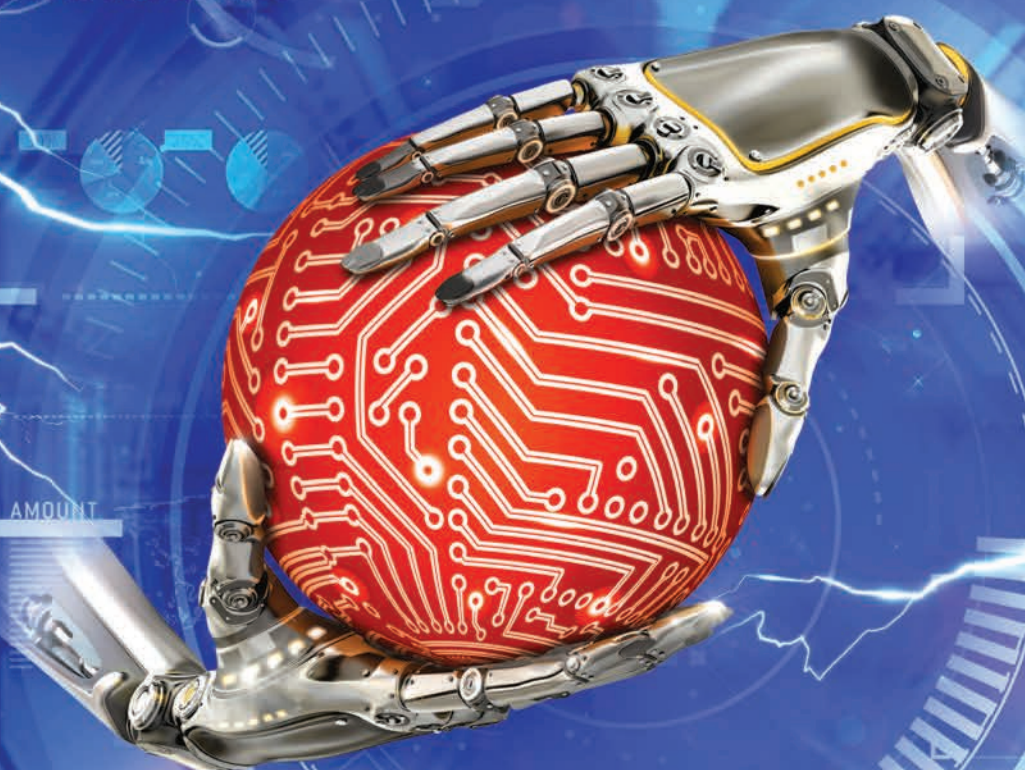
Grosimea materialului din care se face cutia se alege în funcție de greutatea pe care trebuie să o susțină aceasta.



A 28-a editie a târgului internațional de electrotehnică, energie, automatizare, comunicații, iluminat, tehnologii de securitate

# 2020 AMPER

Lumea Electrotehnicii



17. - 20. 3. 2020 | BRNO

Republica Cehă

[www.amper.cz](http://www.amper.cz)

## NOMENCLATURĂ:

Electroenergetică - generarea, transferul și distribuția energiei electrice  
Conductori și cabluri  
Tehnologii de instalare electrică și instalații electrice inteligente  
Sisteme de iluminat  
Tehnologie electro-termică  
Drive și module electronice de putere, sisteme de alimentare  
Componente și module electronice  
Tehnologii de informare și comunicare  
Aparatură de măsurare și testare  
Automatizare, control și reglementare  
Echipamente de producție și componente pentru industria electrică  
Lasere, fotonică, mecanică fină  
Unelte și echipamente  
Servicii, mass-media și instituții

Organizează  **TERINVEST**

# NOVUS

- Controlere si indicatoare
- Termostate electronice
- Sisteme de achizitie date - SCADA
- Adaptoare de semnal si izolare galvanica
- Traductoare transmiatoare de presiune
- Traductoare transmiatoare de temperatura si umiditate
- Termometre digitale
- Temporizatoare si contoare
- Relee statice
- Accesorii



FieldLogger

**conex**  
**electronic**

Str. Maica Domnului 48  
sector 2, Bucuresti, 023725  
021-242.22.06  
office@conexelectronic.ro  
www.conexelectronic.ro



**WE**  
WÜRTH ELEKTRONIK

## Würth Elektronik

Componente electronice și electromecanice

- Mostre gratuite
- Comenzi pentru cantități mici
- Suport tehnic pentru alegerea corectă a componentelor
- Toate produsele din catalog sunt pe stoc
- Referințe de design de la producători de circuite integrate
- Kit-uri pentru design cu reumplere gratuită
- Ghid de aplicații: "Trilogy of Magnetics", "Trilogy of Connectors"



Würth Elektronik Romania · +40 744 77 35 30 · eiSos-romania@we-online.com · www.we-online.com



## Furnizorul tău de componente tehnice

Email: [compec@compec.ro](mailto:compec@compec.ro)  
Tel: 021.304.62.33

**COMPEC**  
AUROCON COMPEC SRL