

Electronica • AZI[®]



www.electronica-azi.ro

**Dispozitive
neuromorfe
în TinyML**

»12

**Încorporarea
securității într-un
dispozitiv IoT**

»26

**Cea mai mare problemă
care complică eforturile
de proiectare**

»24

**Detecția inductivă a
poziției de înaltă precizie**

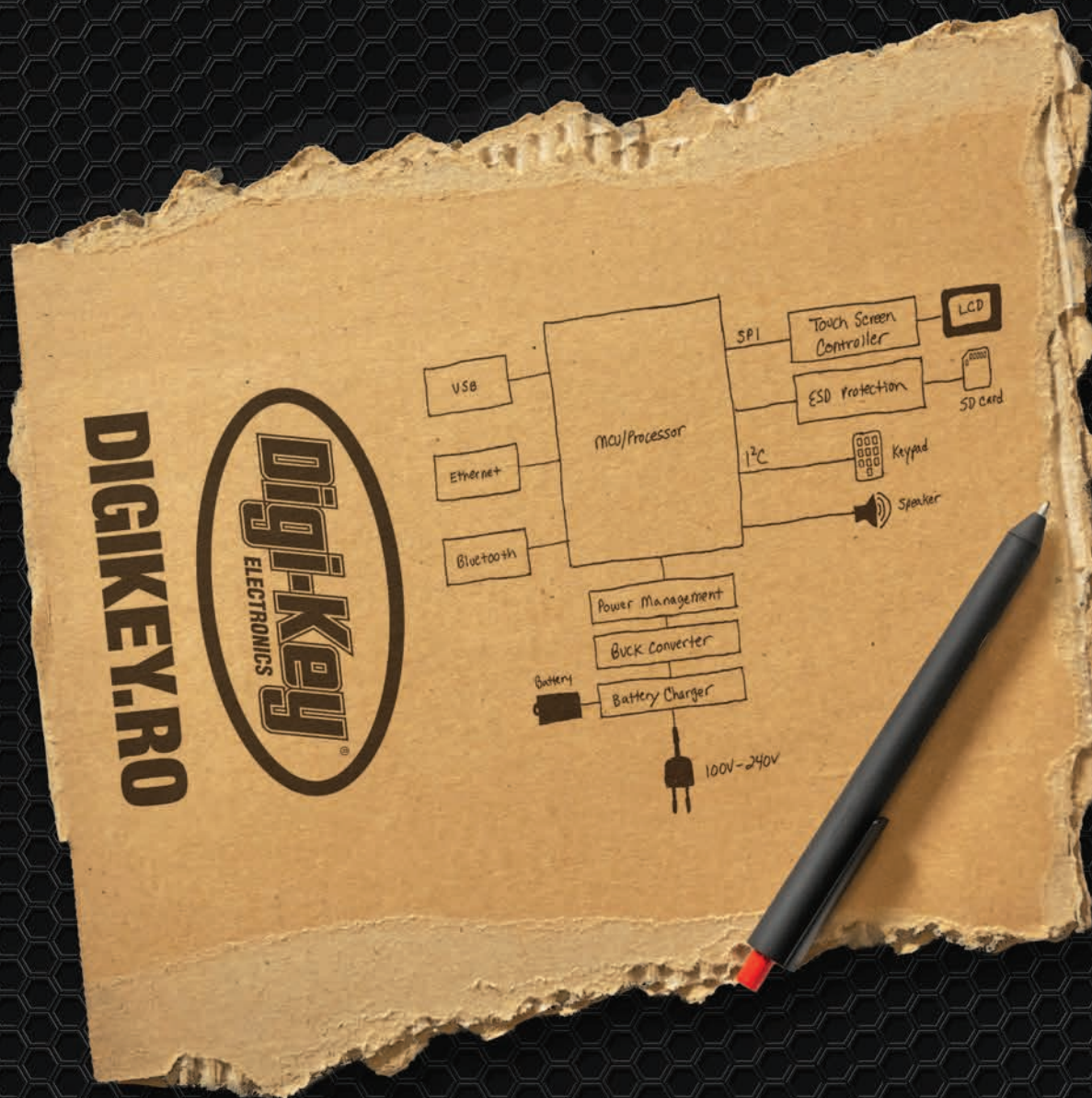
»44



IDEILE
ÎNCEP AICI

Găsiți-vă inspirația pe digikey.ro

IDEILE ÎNCEP AICI



De la milioanele de piese pe stoc la cel mai recent inventar de produse noi, aici găsiți tot ce vă trebuie pentru a da viață ideilor inovatoare.

Găsiți-vă inspirația pe [digikey.ro](https://www.digikey.ro) sau sunați la (+40)-31-130 5070.



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. © 2022 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, S.U.A.

ECIA MEMBER
Supporting The Authorized Channel



Ce bine când totul se termină cu bine!

"electronica 22", celebra expoziție din Germania/ Munchen, de exemplu, a raportat cifre foarte bune (2144 de expozanți dintre care 64% au fost din afara Germaniei, circa 70,000 de vizitatori – cu aproximativ 14% mai mic decât rezultatul record din 2018, iar ponderea vizitatorilor internaționali, de aproximativ 54%, fiind chiar

mai mare decât cea de la evenimentele anterioare) cu alte cuvinte, organizatorii de la Munchen și-au revenit complet lăsând în urmă coșmarul generat de coronavirus. Cred, cumva, că marii absenți de la această expoziție au greșit că nu au participat, dar mai sunt destule expoziții în care aceștia să apară și totul să revină la normal.

Mai este, totuși, un obstacol de depășit – întârzierile enorme din lanțul de distribuție – dar, ținând cont de felul în care cei mai mari distribuitori își extind facilitățile lor, nu înseamnă decât că vom trece cu bine și peste această experiență. Și dacă tot vorbim de distribuție, nu pot să nu remarc două articole excelente publicate în această ediție, semnate de Dl. Dave Doherty, CEO – Digi-Key Electronics și de Dl. Mark Burr-Lonnon, Senior VP of Global Service & EMEA and APAC Business – Mouser Electronics.

Iar lucrurile nu se termină aici. Seria de articole de analiză și de laborator este mai bogată ca niciodată, "atacând" subiecte de top, precum "Utilizarea senzorilor digitali de temperatură de înaltă precizie în dispozitive de monitorizare a sănătății" (Digi-Key Electronics), "Dispozitive neuromorfe în TinyML" (Renesas), "Spectrul orașului inteligent" (Rutronik), "Încorporarea securității într-un dispozitiv IoT" (Mouser Electronics), iar lista continuă cu încă multe alte articole extrem de interesante semnate de Microchip, ADI, Farnell; și tot ar mai fi multe de spus.

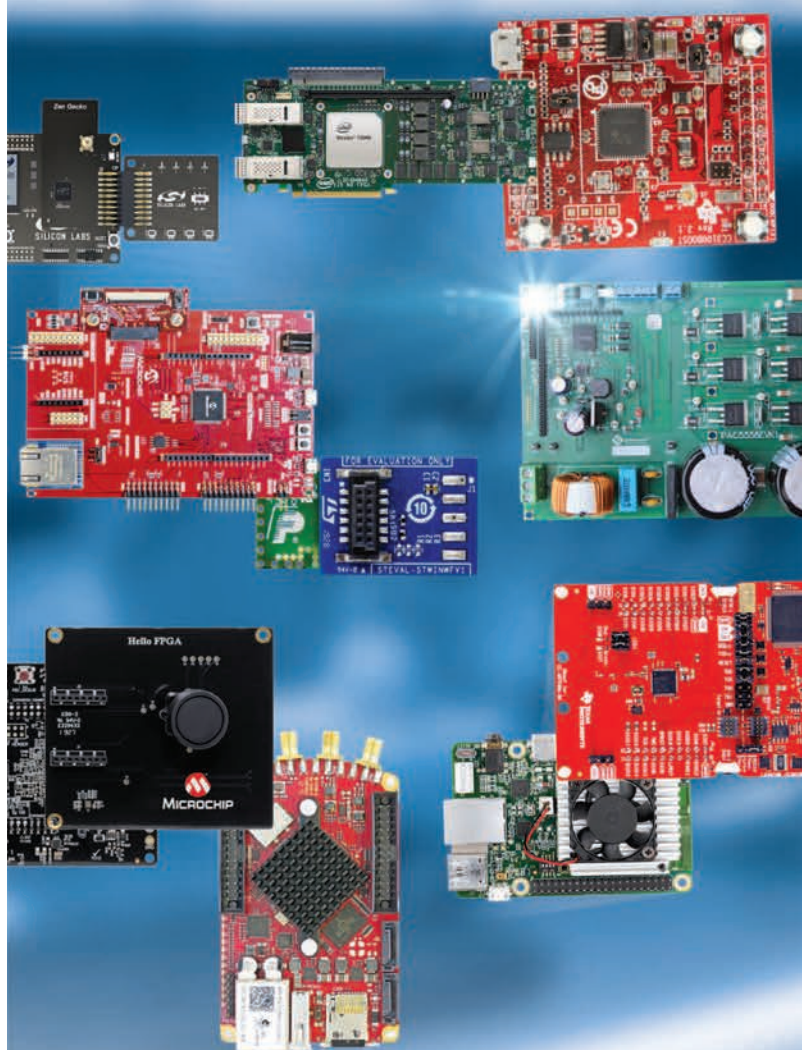
Dacă am început cu cifre, haideți să terminăm tot cu cifre. A fost un an bun și pentru noi. Am publicat peste 150 de articole de ultimă oră, acoperind tot spectrul electronicii de astăzi și sute de știri în revista tipărită, dar mai ales în platformele noastre de pe internet. Pe Twitter, de exemplu, am publicat aproape 4,000 de știri din martie 2018 și până acum și este loc și de mai bine. Și nu în ultimul rând, sper ca începând cu 1 Ianuarie 2023 cititorii noștri să se bucure de noul aspect al paginilor noastre de web, care vor încerca să le surprindă atenția și mai mult!

Până atunci, însă, vă urez un sincer "La mulți ani!"

Gabriel Neagu
gneagu@electronica-azi.ro

Instrumente de dezvoltare într-un singur loc

Instrumente de dezvoltare într-un singur loc



Alegeți din vasta noastră selecție la
ro.mouser.com/dev-tools



**MOUSER
ELECTRONICS**

Management

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

Editori Seniori

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

Contact:

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

Revista "Electronica Azi" apare de 10 ori pe an (exceptând lunile Ianuarie și August. Revista este disponibilă atât în format tipărit, cât și în format digital (Flash / PDF).

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

Revista "Electronica Azi" în format digital este disponibilă gratuit la adresa: <https://www.electronica-azi.ro>.

În acest format pot fi vizualizate toate paginile revistei și descărcate în format PDF.

Revistele editurii în format flash pot fi accesate din pagina de internet a revistei "Electronica Azi" sau din pagina web Issuu: <https://issuu.com/esp2000/>



Revistele sunt, de asemenea, disponibile pentru Android sau iOS, descărcând aplicația oferită de Issuu.

2022© - Toate drepturile rezervate.



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

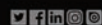


EURO STANDARD PRESS 2000 srl
 CUI: RO3998003 J03/1371/1993

Contact:

Tel.: +40 (0) 31 8059955 // office@esp2000.ro
<https://www.esp2000.ro>

Tipar executat la Tipografia Everest



Dispozitive neuromorfe în TinyML
 »12

Incorporarea securității într-un dispozitiv IoT
 »26

Cea mai mare problemă care complică eforturile de proiectare
 »24

Detecția inductivă a poziției de înaltă precizie
 »44

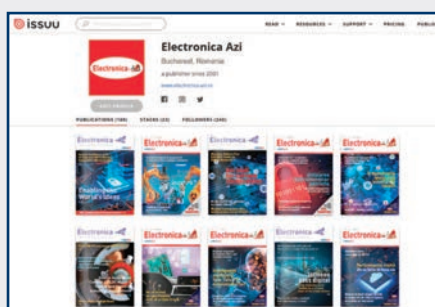
3 | Editorial

6 | Câștigați o placă de dezvoltare WBZ451 Curiosity bazată pe microcontrolerul PIC32CX-BZ2 produsă de Microchip

6 | Farnell extinde ofertele de întreținere predictivă pentru producători



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



<https://issuu.com/esp2000>

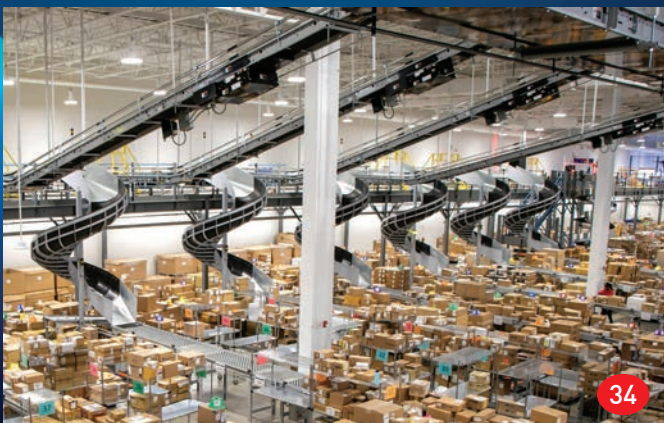


<https://www.facebook.com/ELECTRONICA.AZI>

- 8 | Utilizarea senzorilor digitali de temperatură de înaltă precizie în dispozitive de monitorizare a sănătății
- 12 | Dispozitive neuromorfe în TinyML
- 16 | Spectrul orașului inteligent pentru că lumina poate face mai mult decât să strălucească



- 20 | Controlare mai subțiri pentru mai multe plăci de măsurare per sistem
- 23 | Farnell comercializează cel mai recent cip pentru managementul puterii de la Nordic Semiconductor
- 24 | Cea mai mare problemă care complică eforturile de proiectare
- 26 | Încorporarea securității într-un dispozitiv IoT

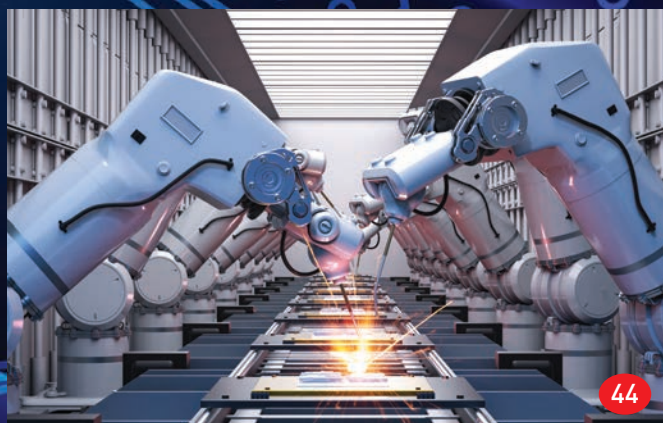


- 30 | Care este diferența dintre un ADC integrat și un ADC independent? Care este cel mai potrivit pentru aplicația mea?
- 34 | Distribuția de componente electronice
Perspective 2023
- 36 | Reguli de bază privind proiectarea PCB-urilor cu semnal mixt

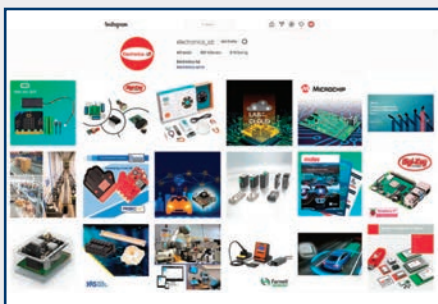
- 40 | Rolul Industriei 4.0 în realizarea unor operațiuni cu emisii nete zero
- 43 | Eaton descrie în cadrul podcastului global "The Innovation Experts" de la Farnell cum pot fi proiectate și analizate sistemele de automatizare a proceselor



- 44 | Detecția inductivă a poziției de înaltă precizie
- 47 | Control motoare și protecție până la 18,5kW/25CP
- 49 | Eficiența sursei de alimentare
- 54 | Întrerupătoare de circuit miniaturale
- 58 | Leuze: Noul ODT 3C
- 60 | Sensor Instruments: Numărarea spirelor
- 60 | Contrinex: Senzori inductivi cu înveliș ceramic rezistent la sudură



- 62 | Leuze: DRT 25C - Detecție optică perpendiculară pe conveyor
- 65 | Felix Electronic Services: Servicii complete de asamblare
- 66 | Brady: Siguranță și conformitate



https://www.instagram.com/electronica_azi



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



www.twitter.com/ElectronicaAzi



Electronica Azi | **CONCURS**

Câștigați o placă de dezvoltare **WBZ451 Curiosity** bazată pe microcontrolerul **PIC32CX-BZ2** produsă de **Microchip**

Câștigați o placă de dezvoltare Microchip WBZ451 Curiosity (EV96B94A) bazată pe microcontrolerul PIC32CX-BZ2 de la Electronica Azi și, dacă nu o câștigați, primiți un cupon de reducere de 15% pentru această placă, plus transport gratuit.

Placa de dezvoltare WBZ451 Curiosity, bazată pe modulul WBZ451PE, este cea mai bună platformă de dezvoltare pentru evaluarea familiei de microcontrolere PIC32CX-BZ2. Aceasta vine preconfigurată cu o aplicație demo multi-protocol gata de utilizare și dispune de un senzor de temperatură, un conector pentru măsurarea curentului, un LED RGB și un soclu mikroBUS de la MikroElektronika pentru a conecta o mulțime de senzori și plăci adiționale.

Conectivitatea wireless a devenit o caracteristică obligatorie pentru multe produse, dar adesea crește costul și complexitatea proiectării sistemului, deoarece, în general, trebuie adăugată ca parte a unei aplicații mai mari. Microchip a prezentat prima familie PIC bazată pe Arm Cortex®-M4F care rezolvă această provocare de proiectare a conectivității wireless prin integrarea funcționalității Bluetooth Low Energy în una dintre cele mai importante componente ale unui sistem, susținută de unul dintre cele mai cuprinzătoare ecosisteme de dezvoltare din industrie.

Familia PIC32CX-BZ2 de la Microchip include dispozitive SoC (System-on-Chip), precum și module 'RF-ready', certificate la nivel mondial. În plus față de funcționalitatea Bluetooth Low Energy, familia include stive Zigbee® și capabilități de actualizare OTA (Over the Air). Printre caracteristicile hardware se numără un convertor analog/digital (ADC) pe 12-biți, canale multiple de temporizare/control pentru control (TCC), un motor de criptare integrat și un set larg de interfețe pentru atingere (*touch*), CAN, senzori, afișaj și alte periferice.

Memoria Flash de 1 MB a familiei suportă coduri de aplicații mari, stive wireless multiprotocol și actualizări OTA. Pachetele calificate AEC-Q100 Grade 1 (125°C) simplifică și mai mult integrarea conectivității wireless acolo unde sunt necesare soluții foarte robuste.

Pentru a avea șansa de a câștiga o placă de dezvoltare WBZ451 Curiosity bazată pe microcontrolerul PIC32CX-BZ2 sau de a primi un cupon de reducere de 15% pentru această placă, plus transport gratuit, accesați pagina: <https://page.microchip.com/E-Azi-BZ2.html> și introduceți datele voastre în formularul online.



Farnell extinde ofertele de întreținere predictivă pentru producători

Farnell, o companie Avnet, a anunțat că și-a extins ofertele de întreținere predictivă pentru a-i ajuta pe clienții din sectorul de producție să găsească cele mai bune soluții.

Farnell are acum în stoc o gamă largă de componente industriale care pot monitoriza energia, mecanismele de comandă și motoarele instalațiilor pentru a oferi alerte atunci când sistemele automatizate sunt în pericol. Farnell oferă, de asemenea, numeroase resurse tehnice pentru a-i ajuta pe clienți să rămână informați în peisajul în continuă schimbare al mentenanței.

Unele dintre cele mai noi produse disponibile acum pentru clienții Farnell din domeniul producției includ:

- **Display-urile tactile HMI din seria SIMATIC de la Siemens:** Create pentru implementarea aplicațiilor de vizualizare de înaltă performanță la nivelul mașinilor. Performanța ridicată, funcționalitatea și numeroasele interfețe integrate oferă cel mai mare confort în aplicațiile de vârf.
- **Seria OsiSense XS – senzor de proximitate inductiv de la Schneider Electric:** Contribuie la performanța și construcția compactă a utilajului cu un domeniu de calibrare mai larg. Ajută la creșterea rentabilității soluției voastre.
- **Controlere de nivel al fluidelor de la Omron:** Construite pentru a detecta nivelurile de lichid. O varietate de lichide conductoare pot fi controlate prin această metodă. Utilizate într-o gamă largă de aplicații industriale, inclusiv în industria siderurgică, alimentară, chimică, farmaceutică și a semiconductorilor.

Farnell continuă să facă investiții în gama sa de produse industriale, care a crescut cu 50% în ultimele 12 luni. Clienții pot alege din peste 80.000 de produse industriale disponibile de la peste 42 de producători industriali, inclusiv Schneider Electric, Honeywell, Siemens, ABB, Omron și Omega.

Totodată, Farnell oferă resurse tehnice pentru a-i ajuta pe producători să se informeze cu privire la cele mai recente bune practici în materie de întreținere predictivă. Unele dintre ofertele de instruire de la Farnell includ un raport tehnic privind **întreținerea predictivă prin intermediul IoT industrial** și noul **e-Techjournal - Automatizare industrială - putere și control**, împreună cu înregistrarea unui webinar privind **întreținerea predictivă și IIoT**.

Clienții Farnell pot explora produsele și ofertele tehnice extinse de întreținere predictivă accesând: <https://uk.farnell.com/industrial-automation-control#smart-maintenance-repairs>

■ **Farnell** | <https://ro.farnell.com>



Server-on-Modules for extreme edge conditions

Based on Intel® Xeon® D processors

COM+HPC®

COM
Express®



SCAN ME

Utilizarea senzorilor digitali de temperatură de înaltă precizie

ÎN DISPOZITIVE DE MONITORIZARE A SĂNĂTĂȚII

Acest articol descrie pe scurt cerințele pentru măsurătorile de temperatură de mare precizie în aplicațiile mobile și de monitorizare a sănătății, alimentate de la baterii.

Apoi prezintă un senzor digital de temperatură de mare precizie și cu consum redus de putere de la **ams OSRAM**, care nu necesită calibrare sau liniarizare. La final sunt prezentate recomandări de integrare, o placă de evaluare și un kit demonstrativ bazat pe Bluetooth cu o aplicație însoțitoare care face posibilă modificarea setărilor senzorului și observarea impactului asupra consumului de energie.

Autor: **Rolf Horn** | Inginer de aplicații
Digi-Key Electronics



Măsurarea precisă a temperaturii este importantă într-o gamă largă de aplicații, inclusiv pentru dispozitive portabile, dispozitive de monitorizare medicală, dispozitive de urmărire a stării de sănătate și de fitness, monitorizarea lanțului frigorific și a mediului, precum și pentru sistemele informatice industriale. Deși se aplică pe scară largă, implementarea unei măsurători digitale foarte precise a temperaturii implică în

mod frecvent calibrarea sau liniarizarea senzorilor de temperatură, precum și un consum mai mare de putere, ceea ce poate reprezenta o problemă pentru aplicațiile compacte, cu consum foarte redus de putere și cu mai multe moduri de colectare a datelor. Provocările de proiectare se pot acumula rapid, ducând la depășiri de costuri și întârzieri în planificarea producției. Complicând problema, unele aplicații implică

mai mulți senzori de temperatură care împart un singur bus de comunicație. În plus, unele setări de testare în producție trebuie să fie calibrate în conformitate cu Institutul Național de Standarde și Tehnologie din SUA (NIST), în timp ce echipamentele de verificare trebuie să fie calibrate de un laborator acreditat ISO/IEC-17025. Dintr-o dată, ceea ce părea o funcție simplă devine atât descurajantă, cât și costisitoare.



Cerințe pentru monitorizarea temperaturii de mare precizie

Precizia este obligatorie în aplicațiile de monitorizare a sănătății. Așa cum sunt fabricați, senzorii digitali de temperatură prezintă variații de performanță de la o componentă la alta, care trebuie rezolvate.

Deoarece calibrarea internă este costisitoare, iar utilizarea de senzori necalibrați crește costul obținerii preciziei dorite, proiectanții ar trebui să ia în considerare senzori care sunt complet calibrați și liniarizați. Cu toate acestea, este important să vă asigurați că producătorul de senzori utilizează instrumente de calibrare care pot fi urmărite conform standardelor NIST.

Utilizarea instrumentelor cu o calibrare trasabilă asigură un lanț continuu până la standardele NIST de bază, iar incertitudinile de la fiecare verigă a lanțului sunt identificate și documentate, astfel încât să poată fi abordate în sistemul de asigurare a calității al producătorului de dispozitive.

Standardul principal pentru laboratoarele de testare și calibrare este ISO/CEI 17025 "Cerințe generale pentru competența laboratoarelor de testare și calibrare". ISO/IEC 17025 se bazează pe principii tehnice axate în mod specific pe laboratoarele de calibrare și testare, este utilizat pentru acreditarea acestora și oferă baza pentru elaborarea planurilor de îmbunătățire continuă.

Senzor digital de temperatură testat în producție cu trasabilitate NIST

Pentru a îndeplini numeroasele cerințe de proiectare și certificare, proiectanții pot apela la senzorul digital de temperatură AS6211 de la ams OSRAM, care oferă o precizie de până la $\pm 0,09^{\circ}\text{C}$ și nu necesită calibrare sau liniarizare. Proiectat pentru a fi utilizat în dispozitive medicale, dispozitive portabile și alte aplicații care necesită informații termice de înaltă performanță, testele de producție ale senzorului AS6211 sunt calibrate de un laborator acreditat ISO/IEC-17025 în conformitate cu standardele NIST. Testarea calibrată în cadrul producției accelerează procesul de obținere a certificării conform EN 12470-3, care este necesară pentru termometrele medicale în Uniunea Europeană.

AS6211 este un senzor de temperatură digital complet, disponibil într-o capsulă WLCSP (wafer level chip scale package) cu șase pini, cu dimensiunea de $1,5 \times 1,0$ milimetri (mm) și este gata pentru a fi integrat în sistem. Un exemplu de componentă ce poate fi comandată imediat, AS6221-AWLT-S, este livrată în loturi de 500 de bucăți, disponibilă în variantele de împachetare "tape & reel". Măsurătorile efectuate de AS6211 sunt furnizate prin intermediul unei interfețe I²C standard și suportă opt adrese I²C, eliminând astfel preocupările legate de conflictele de bus în proiectele cu mai mulți senzori.

aplicațiile alimentate de la o singură celulă de baterie. Acesta include un senzor de temperatură sensibil și precis din siliciu (Si) cu bandă interzisă, un convertor analog-digital și un procesor de semnal digital cu regiștri și logică de control asociate. Funcția de alertă integrată poate declanșa o întrerupere la un anumit prag de temperatură, care este programat prin setarea valorii unui registru.

AS6221 consumă 6 microamperi (μA) atunci când efectuează patru măsurători pe secundă, iar în modul de așteptare, consumul de putere este de numai $0,1 \mu\text{A}$. Utilizarea funcției de alarmă integrată pentru a trezi procesorul de aplicații doar atunci când a fost atins un prag de temperatură poate reduce și mai mult consumul de energie al sistemului.

Opțiuni de integrare a dispozitivelor portabile

În aplicațiile portabile, cu cât este mai bună conexiunea termică dintre senzor și piele, cu atât mai precisă este măsurarea temperaturii. Proiectanții au la dispoziție mai multe opțiuni pentru optimizarea conexiunii termice. O modalitate este de a plasa un pin termoconductor între piele și senzor (Figura 1). Pentru a obține rezultate fiabile, pinul trebuie să fie izolat de orice sursă externă de energie termică, cum ar fi carcasa dispozitivului și trebuie să se utilizeze o pastă termică sau un adeziv între pin și AS6211. Această abordare beneficiază de utilizarea unei plăci de circuit imprimat (PCB) flexibil (flex) pentru a susține AS6221, permițând o mai mare libertate în ceea ce privește amplasarea senzorului.

În proiectele în care senzorul se află montat pe PCB, conexiunea termică poate fi realizată cu ajutorul unui resort de contact sau al unui pad termic.

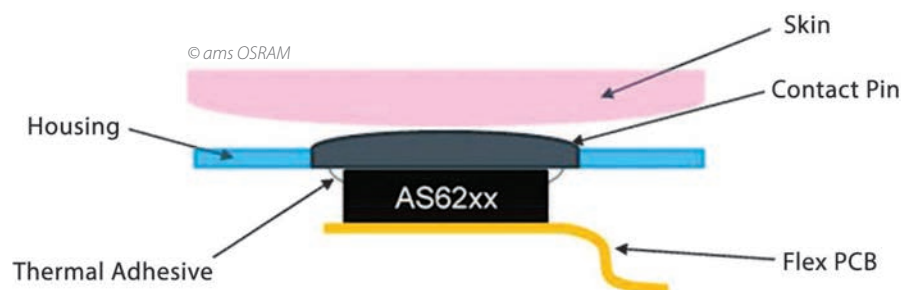


Figura 1 O placă PCB flexibilă și un adeziv termic pot fi utilizate pentru a oferi o cale cu impedență termică scăzută între piele și senzor.

Precizie ridicată și consum redus de putere

AS6221 oferă o precizie ridicată cu un consum redus de putere pe întreaga sa gamă de alimentare, de la 1,71 la 3,6 volți CC, ceea ce este deosebit de important în

În cazul în care senzorul este montat pe partea inferioară a PCB-ului, se poate utiliza un resort de contact pentru a realiza o conexiune termică între pinul de contact și viasurile termice de pe PCB care sunt conectate la senzor (Figura 2).

Această abordare poate avea ca rezultat un dispozitiv ieftin, care suportă distanțe mai mari între senzor și piele, dar necesită o analiză atentă a mai multor interfețe termice pentru a obține niveluri ridicate de sensibilitate.

proiectare mecanică atentă pentru a asigura o impedanță termică minimă între pinul de contact și senzor.

Acest lucru poate duce la o asamblare mai simplă, oferind în același timp niveluri ridicate de performanță.

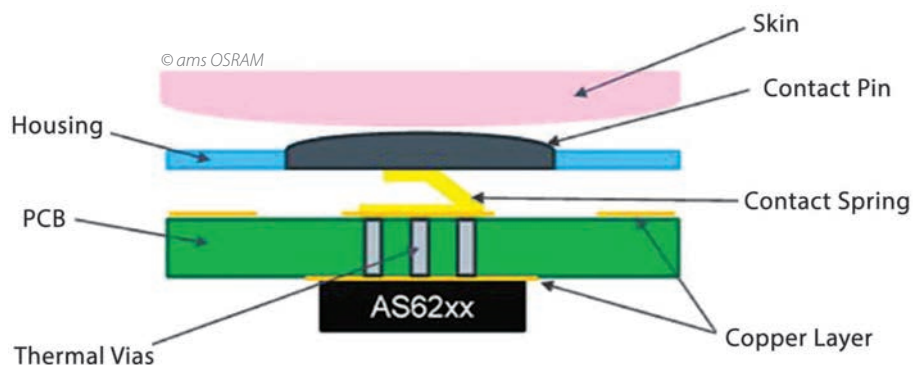


Figura 2 Atunci când senzorul este montat pe partea inferioară a PCB-ului se pot utiliza vias-uri termice și un resort de contact pentru conectarea la pinul de contact.

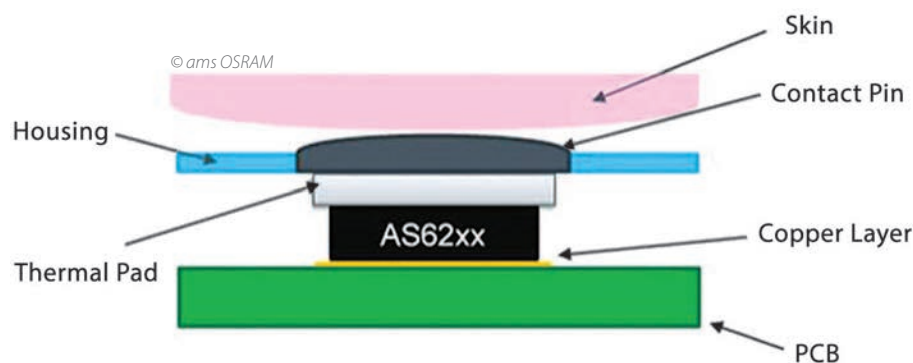


Figura 3 Un pad termic poate conecta un senzor montat pe partea superioară a PCB-ului la pinul de contact. Se asigură o asamblare mai simplă, oferind în același timp performanțe ridicate.

O a treia opțiune constă în utilizarea unui pad termic pentru a conecta pinul la un senzor montat pe partea superioară a PCB-ului (Figura 3). Comparativ cu utilizarea unui arc de contact sau a unui PCB flexibil, această abordare necesită un pad cu o conductivitate termică ridicată și o

Îmbunătățirea timpului de răspuns termic

Pentru a obține timpi de răspuns termic rapizi, este important să se reducă la minimum influențele externe asupra măsurătorii, în special de către porțiunea de PCB direct adiacentă senzorului.

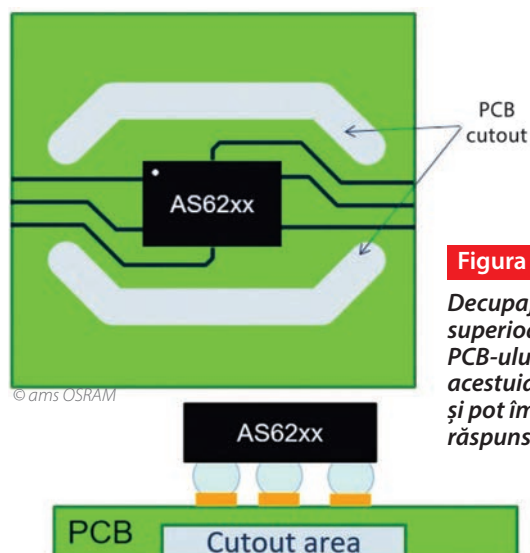


Figura 4

Decupajele din partea superioară și inferioară a PCB-ului pot reduce masa acestuia în jurul senzorului și pot îmbunătăți timpul de răspuns.

Două sugestii viabile de proiectare sunt utilizarea de decupaje pentru a minimiza orice planuri de cupru în vecinătatea senzorului din partea superioară a PCB-ului (Figura 4, sus) și pentru a reduce încărcarea termică din partea inferioară a PCB-ului prin utilizarea unei zone de decupaj sub senzor pentru a reduce masa totală a PCB-ului (Figura 4, jos).

Pe lângă minimizarea efectelor PCB-ului, alte tehnici care pot contribui la îmbunătățirea vitezei de măsurare și a performanțelor includ:

- Maximizarea suprafeței de contact cu pielea pentru a crește căldura disponibilă pentru senzor.
- Utilizarea de trasee subțiri de cupru și reducerea la minimum a dimensiunii planurilor de alimentare și de masă.
- Utilizarea acelor baterii și a altor componente, cum ar fi display-urile, care să fie cât mai mici posibil dar care să îndeplinească cerințele de performanță ale dispozitivului.
- Proiectarea ansamblului astfel încât să se izoleze termic senzorul de pe PCB de componentele din jur și de mediul exterior.

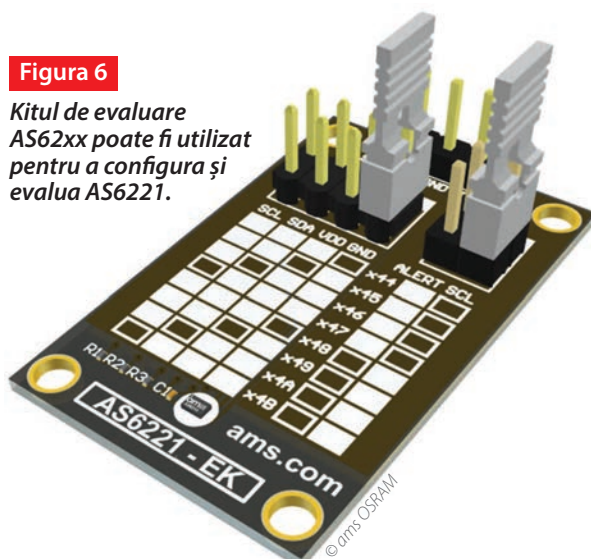
Detectarea temperaturii mediului

Considerații suplimentare se aplică atunci când se utilizează mai mulți senzori de temperatură, cum ar fi în proiectele care utilizează atât temperatura pielii, cât și temperatura mediului înconjurător.

Pentru fiecare măsurătoare trebuie utilizat un senzor separat. Proiectarea termică a dispozitivului trebuie să maximizeze impedanța termică dintre cei doi senzori (Figura 5).

Figura 6

Kitul de evaluare AS62xx poate fi utilizat pentru a configura și evalua AS6221.



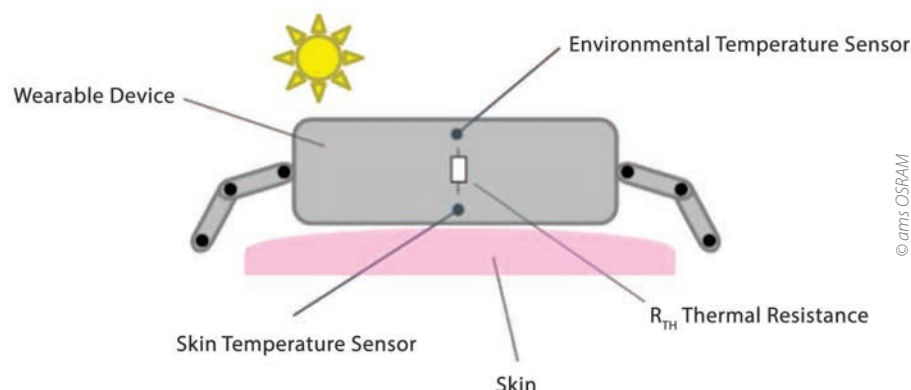
O impedență termică intermediară mai mare asigură o mai bună izolare între senzori și garantează că măsurătorile nu vor interfera una cu cealaltă. Capsula dispozitivului ar trebui să fie fabricată din materiale care au conductivități termice scăzute, iar între cele două secțiuni ale senzorilor ar trebui să se introducă o barieră de izolare termică.

Kitul demonstrativ include un senzor de temperatură AS6221 și o baterie de tip monedă CR2023.

Descărcarea aplicației însoțitoare din App Store sau Google Play Store permite conectarea în același timp a până la trei senzori (Figura 7). Aplicația comunică cu senzorii prin Bluetooth, făcând posibilă modificarea

Pentru a simplifica procesul, reduce costurile și ajunge mai rapid pe piață, proiectanții pot utiliza senzori înalt integrați, cu consum redus de putere și precizie ridicată.

După cum s-a prezentat, AS6221 este un astfel de dispozitiv. Acesta nu necesită calibrare sau liniarizare, iar echipamentul de testare în producție este calibrat în conformitate cu standardele NIST de către un laborator acreditat ISO/IEC-17025, ceea ce accelerează procesul de proiectare și aprobare pentru dispozitivele medicale.



© ams OSRAM



Lectură recomandată

Enhance Battery Life in Wearables Through Efficient Timekeeping During Idle States

(Îmbunătățirea duratei de viață a bateriei la dispozitivele portabile prin cronometrarea eficientă a timpului în timpul stării de inactivitate)

(<https://www.digikey.co.uk/en/articles/enhance-battery-life-in-wearables-through-efficient-timekeeping-during-idle-states>)

Use Adjustable Low Leakage LDOs to Extend Battery Life in Wearable Designs (Utilizați LDO-uri reglabile cu pierderi reduse pentru a prelungi durata de viață a bateriei în proiectele de dispozitive portabile)

(<https://www.digikey.co.uk/en/articles/use-adjustable-low-leakage-ldos-to-extend-battery-life-in-wearable-designs>)

Boost Fitness Tracker Accuracy Using High-Accuracy Pressure Sensors

(Sporiți precizia dispozitivelor pentru fitness cu ajutorul senzorilor de presiune de înaltă acuratețe)

(<https://www.digikey.co.uk/en/articles/boost-fitness-tracker-accuracy-using-pressure-sensors>)

Digi-Key Electronics

www.digikey.ro



Figura 5 Pentru o detectare precisă a temperaturii mediului, ar trebui să existe o rezistență termică ridicată între pielea și senzorii de temperatură ambientală.

Kitul de evaluare dă startul pentru dezvoltarea de aplicații cu AS6221

Pentru a accelera dezvoltarea aplicațiilor și timpul de lansare pe piață, ams OSRAM oferă proiectanților atât un kit de evaluare, cât și un kit demonstrativ.

Kitul de evaluare AS62xx Eval Kit poate fi utilizat pentru a configura rapid senzorul digital de temperatură AS6221, permițând o evaluare rapidă a capabilităților sale. Acest kit de evaluare se conectează la un microcontroler (MCU) extern ce poate fi utilizat pentru a accesa măsurătorile de temperatură.

Kit demonstrativ pentru AS6221

Odată ce evaluarea de bază este finalizată, proiectanții pot apela la kitul demo AS6221 ca platformă de dezvoltare a aplicațiilor.

tuturor setărilor senzorului, inclusiv a frecvenței de măsurare și observarea impactului asupra consumului de putere.

Aplicația poate înregistra secvențe de măsurare, permițând astfel compararea performanțelor diferitelor setări ale senzorilor de temperatură.

De asemenea, proiectanții pot utiliza kitul demo pentru a experimenta modul de alertă și pentru a afla cum poate fi utilizat pentru a îmbunătăți performanța soluției.

Concluzie

Proiectarea unor sisteme digitale de detectare a temperaturii de mare precizie pentru aplicații în domeniul sănătății, al fitness-ului și al altor dispozitive portabile este un proces complex în ceea ce privește proiectarea, testarea și certificarea.



© ams OSRAM

Figura 7 Kitul demo AS6221 este utilizat ca o platformă de dezvoltare a aplicațiilor pentru senzorul de temperatură AS6221.

Dispozitive neuromorfice în TinyML

Rețelele neurale (*NN – Neural Networks*) au fost inspirate de creier, iar utilizarea terminologiei din neuroștiință (neuroni și sinapse) pentru a explica rețelele neurale a provocat întotdeauna nemulțumiri neurologilor, deoarece generația actuală de rețele neurale este la polul opus față de modul în care funcționează creierul. În ciuda inspirației, structura generală, calculele neurale și tehnicile de învățare dintre a doua generație actuală de rețele neurale și creier diferă foarte mult. Această comparație i-a deranjat atât de mult pe neuroștiințisti încât au început să lucreze la a treia generație de rețele care seamănă mai mult cu creierul, numite rețele neurale generatoare de impulsuri (*SNN – Spiking Neural Networks*) cu hardware capabil să le execute, adică arhitectură neuromorfică.

Autor: **Eldar Sido**
Product Marketing Specialist
Renesas Electronics

RENESAS

Rețele neurale generatoare de impulsuri

SNN-urile sunt un tip de rețele neurale artificiale (ANN – Artificial Neural Network) inspirate mai mult de creier decât cele din a doua generație, cu o diferență esențială și anume că SNN-urile sunt NN spațio-temporale, adică țin cont de sincronizare în funcționarea lor. SNN-urile funcționează pe baza unor impulsuri discrete determinate de o ecuație diferențială care reprezintă diverse procese biologice. Procesul critic este cel de activare după ce potențialul membranei neuronului (pragul de "activare") este atins, ceea ce se întâmplă prin lansarea de impulsuri la acel neuron la anumite secvențe de timp.

Prin analogie, creierul este alcătuit din 86 de miliarde de unități de calcul numite neuroni, care primesc intrări de la alți neuroni prin intermediul dendritelor; odată ce intrările depășesc un anumit prag, neuronul se declanșează și trimite un impuls electric prin intermediul unei sinapse, iar greutatea sinaptică controlează amplitudinea impulsului trimis către neuronul următor.

Spre deosebire de alte rețele neurale artificiale, neuronii SNN se declanșează asincronic în diferite straturi ale rețelei, la momente diferite, pe când, în mod tradițional, informația se propagă în toate straturile dictate de ceasul sistemului. Proprietatea spațio-temporală a SNN, împreună cu natura

discontinuu a impulsurilor, înseamnă că modelele pot fi distribuite mai rar, cu neuroni care se conectează doar la neuronii relevanți și care utilizează timpul ca variabilă, permițând codificarea mai densă a informației față de codificarea binară tradițională a ANN-urilor. Astfel, SNN-urile sunt mai puternice din punct de vedere computațional și mai eficiente.

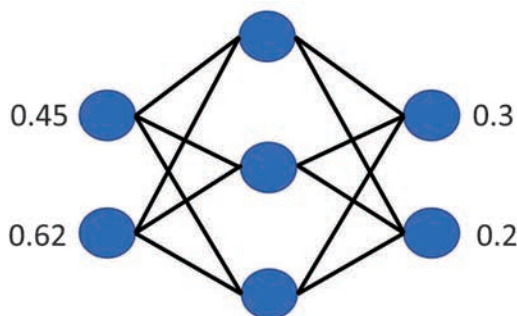
Comportamentul asincron al SNN-urilor, împreună cu necesitatea de a executa ecuații diferențiale, implică un efort de calcul la nivelul hardware-ului tradițional, motiv pentru care a fost necesară dezvoltarea unei noi arhitecturi. Aici intervine arhitectura neuromorfică.

Arhitectura neuromorfică

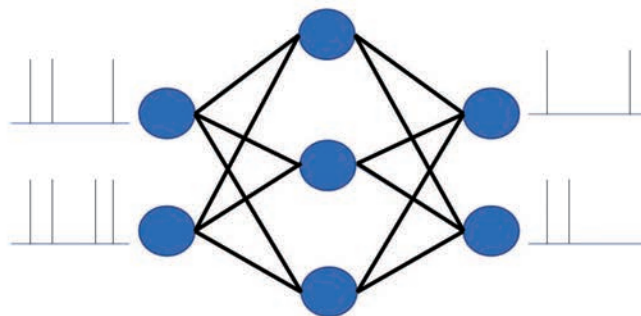
Arhitectura neuromorfică este o arhitectură non-von Neuman inspirată de creier, compusă din neuroni și sinapse. În cazul calculatoarelor neuromorfice, procesarea și stocarea datelor se desfășoară în aceeași regiune, atenuând blocajul Von Neuman care înțește debitul maxim atins de arhitecturile tradiționale din cauza necesității de a muta datele din memorie către unitățile de procesare la viteze relativ lente.

inteligenței artificiale la periferie (*edge*) și la punctul final. Pentru a înțelege cererea așteptată din partea industriei, este necesară o privire asupra previziunilor din domeniul cercetării. Potrivit unui raport realizat de **Sheer Analytics & Insights**, se așteaptă ca piața mondială a calculatoarelor neuromorfice să ajungă la 780 de milioane de dolari cu un CAGR de 50,3% până în 2028^[1]. **Mordor Intelligence**, pe de altă parte, se așteaptă ca piața să ajungă la 366 de milioane de dolari

de utilizare TinyML, deoarece există mai multe avantaje distincte. Dispozitivele neuromorfice sunt procesoare bazate pe evenimente care operează cu evenimente non-zero. Convoluția și produsele scalare (*dot products*) bazate pe evenimente sunt mult mai puțin costisitoare din punct de vedere computațional, deoarece zerourile nu sunt procesate. Performanța convoluției bazate pe evenimente se îmbunătățește și mai mult cu cât numărul de



(a) Conventional ANNs where input and output are floating point numbers



(b) SNN where the input and output are discrete spikes

Figura 1 Diferența dintre ANN-urile convenționale și SNN-uri.

În plus, arhitectura neuromorfică suportă în mod nativ SNN-urile și acceptă impulsurile ca intrări, permițând codificarea informației conform timpului de sosire, magnitudinii și formei impulsurilor. Astfel, printre caracteristicile cheie ale dispozitivelor neuromorfice se numără scalabilitatea lor inerentă, calculul bazat pe evenimente și caracterul stocastic, deoarece activarea neuronilor poate avea un caracter aleatoriu, ceea ce face ca arhitectura neuromorfică să fie atractivă datorită operării lor cu consum foarte redus de putere, funcționând de obicei cu magnitudini mai mici decât sistemele de calcul tradiționale.

Previziuni privind piața neuromorfică

Din punct de vedere tehnologic, dispozitivele neuromorfice au potențialul de a juca un rol important în viitoarea eră a

până în 2026, cu un CAGR de 47,4%^[2] și multe alte studii de piață pot fi găsite online, indicând o creștere similară. Cu toate că cifrele prognozate nu sunt în concordanță unele cu altele, un lucru este cert: se așteaptă ca cererea de dispozitive neuromorfice să crească radical în următorii câțiva ani, iar companiile de cercetare de piață se așteaptă ca diverse domenii, precum cel industrial, auto, mobil și medical, să adopte dispozitive neuromorfice pentru o varietate de aplicații.

TinyML neuromorfic

Deoarece TinyML (*Tiny Machine Learning*) se referă la executarea ML și NN pe dispozitive cu constrângeri stricte de memorie/procesor, cum ar fi microcontrolerele (MCU), este un pas natural să se încorporeze un nucleu neuromorfic pentru cazurile

zerouri din canalele sau nucleeele de filtrare este mai mare. Acest lucru, împreună cu funcțiile de activare, cum ar fi **Relu**, care sunt centrate în jurul valorii zero, conferă procesoarelor bazate pe evenimente proprietatea inerentă de rarefiere a activării, reducând astfel cerințele efective ale MAC.

Mai mult, deoarece dispozitivele neuromorfice procesează impulsuri, se poate utiliza o cuantificare mai restrictivă, cum ar fi cuantificarea pe 1-, 2- și 4-biți, în comparație cu cuantificarea convențională pe 8-biți a ANN-urilor.

În plus, deoarece SNN-urile sunt încorporate în hardware, dispozitivele neuromorfice (cum ar fi Akida de la Brainchip) au abilitatea unică de învățare la limită (*on-edge learning*). ➤

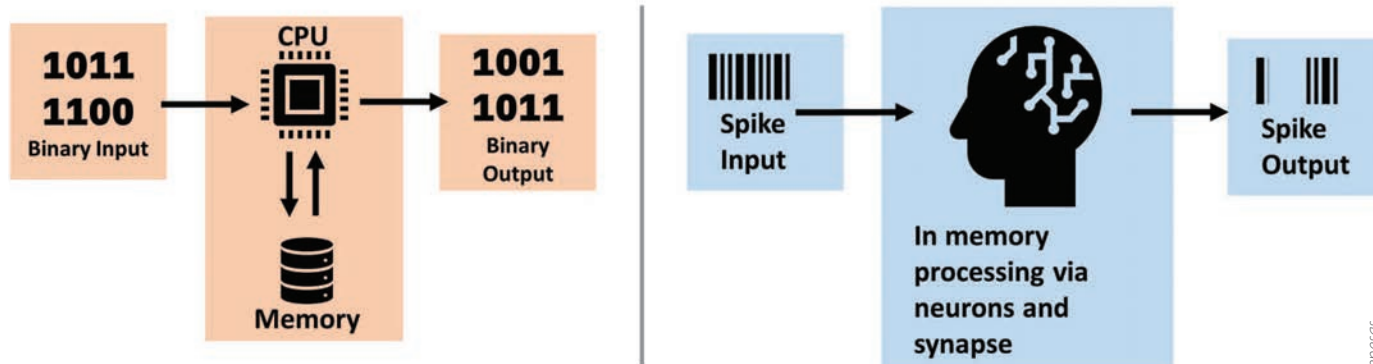


Figura 2 Arhitectura Von Neumann vs. arhitectura neuromorfică (non-Von Neumann).

■ Dispozitive neuromorfice în TinyML

Acest lucru nu este posibil în cazul dispozitivelor convenționale, deoarece acestea simulează, doar, o rețea neurală cu arhitectura Von Neumann, ceea ce face ca învățarea 'on-edge' să fie costisitoare din punct de vedere computațional, cu costuri mari de memorie, care nu intră în bugetul sistemelor TinyML. În plus, pentru antrenarea unui model NN, numerele întregi nu ar oferi o gamă suficientă pentru a antrena un model cu precizie, astfel încât antrenarea pe 8-biți nu este fezabilă în prezent pe arhitecturile tradiționale.

Pentru arhitecturile tradiționale, în prezent, câteva implementări de învățare 'n-edge' cu algoritmi de învățare automată (auto-codare, arbori de decizie) au ajuns în stadiul de producție pentru cazuri simple de utilizare în timp real, spre deosebire de NN, care sunt încă în curs de cercetare.

Pe scurt, avantajele utilizării dispozitivelor neuromorfice și a SNN-urilor la punctul final sunt:

- Consum de energie foarte redus (de la mili până la microjoule per inferență)
- Cerințe mai mici în materie de MAC în comparație cu rețelele NN convenționale
- Utilizare mai redusă a memoriei parametrilor în comparație cu NN-urile convenționale
- Capabilități de învățare 'on-edge'

Cazuri de utilizare TinyML neuromorfic

Acestea fiind spuse, microcontrolerele cu nuclee neuromorfice pot excela în cazurile de utilizare din întreaga industrie, datorită caracteristicilor lor distincte de învățare la limită (*on-edge*), cum ar fi:

- În aplicațiile de detecție a anomaliilor pentru echipamentele industriale existente, în care utilizarea cloud-ului pentru a antrena un model este ineficientă, astfel încât adăugarea unui dispozitiv AI 'end-point' pe motor și antrenarea 'on-edge' ar permite o scalabilitate ușoară, deoarece îmbătrânirea echipamentului tinde să difere de la o mașină la alta, chiar dacă este vorba de același model.
- În robotică, pe măsură ce trece timpul, articulațiile brațelor robotizate tind să se uzeze, devenind neacordate și încetând să mai funcționeze așa cum este necesar. Reglajul controlerului aflat la periferie, fără intervenție umană, reduce nevoia de a apela la un profesionist, limitând timpul de nefuncționare și economisind timp și bani.
- În aplicațiile de recunoaștere facială, un utilizator ar trebui să își adauge imaginea feței la setul de date și să antreneze din nou modelul în cloud. Cu câteva fotografii ale feței unei persoane, dispozitivul neuromorfic poate identifica utilizatorul final prin intermediul învățării 'on-edge' –

permițând ca datele utilizatorilor să fie securizate pe dispozitiv împreună cu o experiență mai transparentă. Acest lucru poate fi utilizat în mașini, unde diferiți utilizatori au preferințe diferite în ceea ce privește poziția scaunului, controlul climatizării etc.

- În aplicațiile de detecție a cuvintelor cheie, adăugarea de cuvinte suplimentare pentru ca dispozitivul să le recunoască 'on edge'. Se poate utiliza în aplicațiile biometrice, unde o persoană ar adăuga un "cuvânt secret" pe care ar dori să îl păstreze în siguranță pe dispozitiv.

Echilibrul dintre consumul ultra-reduc de putere al dispozitivelor terminale neuromorfice și performanța îmbunătățită le face potrivite pentru aplicații cu funcționare prelungită pe baterie, executând algoritmi care nu sunt posibili pe alte dispozitive cu consum redus de energie din cauză că acestea sunt limitate din punct de vedere al puterii de calcul. Sau dimpotrivă, în cazul dispozitivelor de nivel superior, capabile de o putere de procesare adecvată, dar prea mari consumatoare de energie. Printre cazurile de utilizare se numără:

- Ceasuri inteligente care monitorizează și procesează datele la punctul final, trimițând doar informațiile relevante către cloud.



Figura 3 Cazuri de utilizare a învățării 'on-edge' pe dispozitive neuromorfice.



Figura 4 Cazuri de utilizare cu consum de putere foarte redus și performanță ridicată.

- Senzori de camere inteligente pentru detectarea persoanelor în vederea executării unei comenzi logice. De exemplu, deschiderea automată a ușii atunci când se apropie o persoană, deoarece tehnologia actuală se bazează pe senzori de proximitate.
- Zone fără conectivitate sau posibilități de încărcare, cum ar fi în păduri pentru urmărirea inteligentă a animalelor sau monitorizarea sub conductele oceanice pentru a detecta eventualele fisuri, utilizând date de vibrații, viziune și sunet în timp real.
- Pentru cazurile de utilizare a monitorizării infrastructurii, unde un microcontroler neuromorfic poate fi utilizat pentru a monitoriza în permanență mișcările, vibrațiile și modificările structurale ale podurilor (prin intermediul imaginilor) pentru a identifica eventualele defecțiuni.

Observații finale

“Renesas, în calitate de lider în domeniul semiconducătorilor, a recunoscut potențialul vast al dispozitivelor neuromorfice și al SNN-urilor, încât a licențiat un nucleu neuromorfic de la BrainChip^[3], primul producător comercial de IP neuromorfic din lume”, a precizat Sathesh Chittipeddi, Vicepreședinte Executiv și Director General al Unității de Afaceri IoT și Infrastructură de la Renesas. “La capătul de jos, Renesas a adăugat un microcontroler ARM M33 și o rețea neuronală cu generare de impulsuri cu nucleul BrainChip licențiat pentru anumite aplicații – am licențiat ceea ce trebuie să licențiem de la BrainChip, inclusiv software-ul, pentru a pune lucrurile în mișcare.”^[4]

Astfel, în timp ce Renesas încearcă să inoveze și să dezvolte cele mai bune dispozitive posibile de pe piață, compania este nerăbdătoare să vadă cum această inovație va contribui la îmbunătățirea vieții.

Despre autor:

Eldar Sido lucrează în echipa de management al marketingului de produs pentru familia de microcontrolere bazată pe arhitectura ARM, la Renesas Electronics.

Este specializat în ceea ce privește aspectul tehnic al implementării AI la nivel terminal pe microcontrolere. Eldar deține o diplomă de master în nanotehnologie obținută la Universitatea din Tokyo.



■ Renesas

www.renesas.com

RENESAS

Referințe

- ^[1] “Neuromorphic computing market – industry analysis, size, share, growth, trends, and forecast, 2020-2028,” [sheeranalyticsandinsights.com](https://www.sheeranalyticsandinsights.com). [Online]. Available: <https://www.sheeranalyticsandinsights.com/market-report-research/neuromorphic-computing-market-21/> [Accessed: 23-Aug-2022].
- ^[2] “Neuromorphic chip market growth, forecast (2022-27): Industry trends,” Neuromorphic Chip Market Growth, Forecast (2022-27) | Industry Trends. [Online]. Available: Neuromorphic Chip Market Growth, Forecast (2022-27) | Industry Trends (mordorintelligence.com). [Accessed: 23-Aug-2022].
- ^[3] “BrainChip’s Akida set for spaceflight via NASA as Renesas Electronics America signs First IP agreement,” *Small Caps*, 23-Dec-2020. [Online]. Available: BrainChip’s Akida set for spaceflight via NASA as Renesas Electronics America signs first IP agreement (smallcaps.com.au). [Accessed: 23-Aug-2022].
- ^[4] Arm battles RISC-V at Renesas. [Online]. Available: Arm battles RISC-V at Renesas - [eeNews Europe](https://www.eenews.eu). [Accessed: 23-Aug-2022].



Spectrul oraşului inteligent

Pentru că lumina poate face mai mult decât să strălucească

Alain Bruno Kamwa, Corporate Product Sales Manager Opto la Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH, explică mai jos ce fascicule de lumină sunt potrivite pentru tehnologiile oraşului viitorului. Deoarece progresul, eficienţa, siguranţa, ecologia şi integrarea sunt aspectele cruciale, care se află în centrul atenţiei, atunci când se implementează viziunea unui oraş inteligent.



Lumina creează o atmosferă perfectă

Cunoaşterea modului în care oamenii, animalele şi natura sunt influenţate de diferite scenarii de iluminare este deja utilizată în centrele comerciale, în unităţile de producţie şi în agricultură:

Un iluminat similar cu lumina zilei, de exemplu, asigură o mai mare concentrare şi siguranţă la locul de muncă şi este, deja, consacrat în comerţul cu amănuntul, deoarece culorile şi diferenţele de culoare sunt uşor de recunoscut cu o temperatură de culoare de 6.000 Kelvin, un alb luminos, clar şi radiant. Pe de altă parte, un concept de iluminat mai "cald", cu 2.700 Kelvin, este mai favorabil pentru relaxare şi calm.

Lumina ca soare artificial pentru Smart City şi agricultura urbană

Combinăţia dintre tehnologia senzorilor şi iluminat permite concepte de iluminat cuprinzătoare care combină diverse sarcini. Aici, LED-urile eficiente din punct de vedere energetic şi de lungă durată preiau iluminarea zonelor interioare şi exterioare. Sursele de lumină pot fi controlate aproape în timp real pentru a adapta intensitatea şi culoarea la situaţia respectivă. Acest lucru sporeşte semnificativ siguranţa atât în spaţiile private, cât şi în cele publice, fiind, în acelaşi timp, mult mai eficient din punct de vedere energetic decât iluminatul permanent. În plus, LED-urile UV cu emisie specială fac din conceptul de agricultură urbană o realitate

pentru aproape orice oraş. În special în zonele exterioare, acest lucru ar putea fi completat de tehnologii de recoltare a energiei: Aici, plăcile de pardoseală convertesc frecarea cauzată de paşi sau de mişcare în energie care poate fi folosită pentru a alimenta sistemele de senzori integraţi.

Lumina deschide uşile

Integrarea LED-urilor cu infraroşu de mare putere, cum ar fi cele din gama de produse OSLO® P1616 de la ams OSRAM, extinde conceptul de securitate a oraşului inteligent, de exemplu, ca camere de vedere pe timp de noapte, recunoaşterea facială 2D pentru autentificarea utilizatorilor şi sone-rii inteligente.

Datorită dimensiunilor reduse de 1,6 mm × 1,6 mm, produsele sunt perfecte pentru toate aplicațiile cu spațiu critic, menținând în același timp performanțe optice, eficiență și fiabilitate ridicate. Datorită gamei largi de temperaturi, de la -40 la +105°C, acestea sunt potrivite pentru o gamă largă de aplicații.

Această gamă de produse este, de asemenea, potrivită pentru realizarea aplicațiilor de urmărire a ochilor, care, de exemplu, permit persoanelor cu o deficiență fizică să participe din nou mai activ și independent la viața socială. Tehnologia IR este utilizată în principal pentru a detecta fixările (ochii rămân fixați pe un punct pentru o perioadă lungă de timp) și sacadările (ochii se mișcă rapid) și pentru a executa comenzi pe baza acestora. Un scenariu de aplicare ar fi, de exemplu, navigarea prin meniuri pe telefoane inteligente, computere și automate de vânzare, dar și pentru deschiderea ușilor și utilizarea sistemelor de plată.

Utilizarea luminii pentru a preveni risipa de alimente

Aceasta nu se referă doar la producția de vitamina D, care este importantă pentru organismul uman. Cu ajutorul senzorilor în infraroșu (IR) integrați în dispozitivele mobile, cum ar fi seria **ams OSRAM BIOFY®**, este posibilă verificarea prospețimii alimentelor în orice moment – folosind spectroscopia IR. Astfel, vor putea fi evitate cu ușurință eventualele probleme de sănătate la nivelul stomacului, de exemplu. Această tehnologie este deja utilizată cu succes în industria alimentară și oferă, prin urmare, o soluție fiabilă și pentru contracararea risipei de alimente. ams OSRAM oferă în acest scop emițătorul de bandă largă P1616 SFH4737, cu o gamă spectrală de emisie de la 650 nm la 1050 nm, într-un format deosebit de mic (1,6 mm × 1,6 mm × 0,9 mm), cu un unghi de emisie de 130°, ceea ce înseamnă că lumina poate fi absorbită într-o zonă mai mare. Spectrul larg și omogen al gamei de lungimi de undă permite o acoperire largă a surselor de lumină infraroșie.

Lumina salvează vieți

Senzorii de biomonitorizare permit, de asemenea, monitorizarea fără întrerupere a nivelului de oxigen din sânge și a ritmului cardiac. În special în cazul persoanelor care au nevoie de îngrijire, acest lucru înseamnă un pic mai multă libertate pentru cei afectați, deoarece dispozitivele la îndemână și, mai ales, semnificativ mai mici, înlocuiesc dispozitivele de monitorizare medicală, voluminoase. Un ceas inteligent discret nu îl deranjează pe purtător în viața de zi cu zi, dar oferă securitatea necesară: Dacă senzorul înregistrează nereguli, se poate efectua imediat un apel de urgență. De asemenea, este posibilă detectarea medicamentelor prin intermediul spectroscopiei IR, un avantaj pentru asistenții medicali. Acesta este un atu pentru personalul de îngrijire, deoarece vârstnicii care trăiesc singuri sunt adesea dezorientați atunci când iau medicamente, ceea ce poate duce la reacții periculoase. În cazul în care ceasul are și un senzor de accelerație care poate detecta o cădere și o funcție de poziționare GNSS, cele mai apropiate servicii de urgență sunt alertate și primesc un scenariu de urgență foarte precis, fapt care economisește destul de mult timp.

Lumina fluidizează traficul

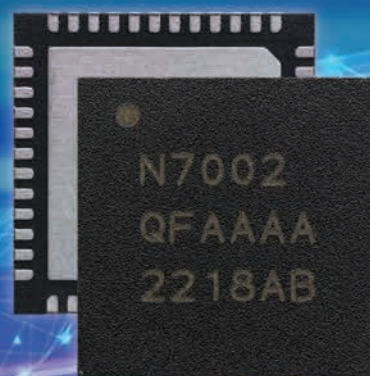
Conceptele de mobilitate pentru un oraș inteligent necesită tehnologii fiabile și precise pentru a preveni accidentele, pentru a garanta siguranța oamenilor și a animalelor și pentru a crea o eficiență optimă. LiDAR, de exemplu, este utilizat pentru a măsura distanțele din jurul vehiculelor și, prin urmare, distanța față de potențialele obstacole. ➤



nRF7002

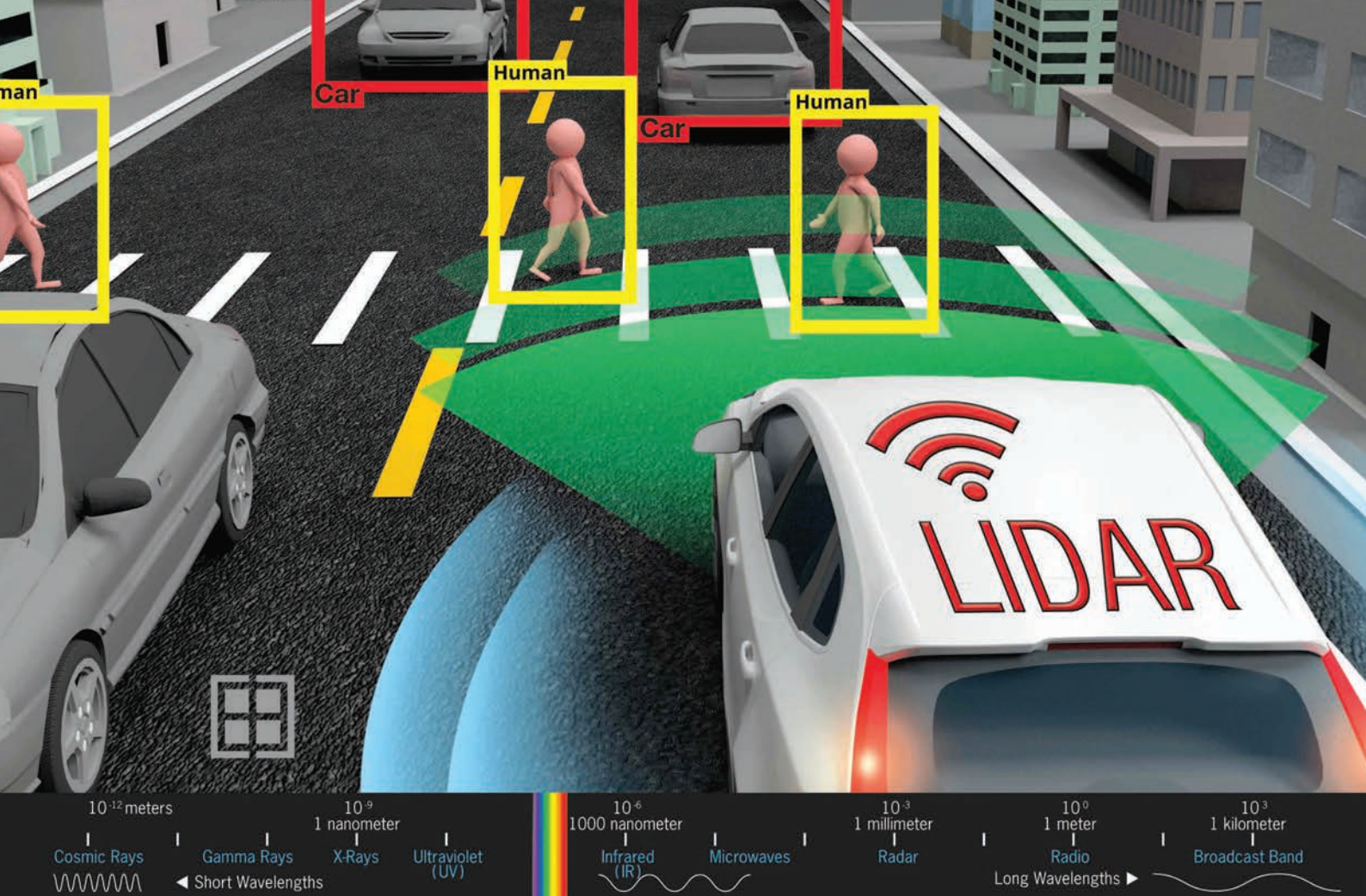
dual-band Wi-Fi 6 companion IC for the IoT

The long-awaited Nordic Wi-Fi 6 companion IC, adds low-power Wi-Fi 6 capabilities to a host processor



LEARN MORE ABOUT
OUR WI-FI SOLUTION
nordicsemi.com/nRF7002





În senzorii LiDAR, o diodă laser IR pulsatorie emite un impuls luminos. În cazul în care acesta este reflectat de un obstacol, senzorul îl detectează. Distanța dintre senzor și obstacol poate fi determinată în funcție de timpul dintre emisie și sosirea undelor luminoase, numit ToF (*time of flight*).

O cameră ToF poate contribui la creșterea siguranței la volan în interiorul unui vehicul, de exemplu, prin monitorizarea șoferului, a pasagerilor și a obiectelor din habitacul. Apoi, sistemul poate detecta când șoferul este neatent sau obosit înainte de producerea unui accident. Monitorizarea interiorului permite, de asemenea, detectarea poziției capului și a corpului, de exemplu pentru alinierea optimă a airbagurilor;

de asemenea, poate fi utilizată pentru a controla comenzile prin gesturi. În afara vehiculului, o soluție ToF poate sprijini conducerea asistată și autonomă. Melexis a dezvoltat un kit demonstrativ pentru iluminarea în infraroșu în aplicații ToF, special pentru monitorizarea interiorului mașinii. Placa demonstrativă dispune de procesare avansată pentru recunoașterea gesturilor mâinii și oferă o rezoluție înaltă a imaginilor pentru clasificarea obiectelor. Acest lucru o face potrivită nu numai pentru recunoașterea gesturilor și pentru monitorizarea șoferului, ci și pentru urmărirea mișcării corpului, detectarea persoanelor și a obstacolelor, precum și pentru monitorizarea traficului.

Placa demonstrativă este echipată cu o diodă laser VCSEL (*Vertical Cavity Surface Emitting Laser*) din seria PV85Q de la Lextar. Aceasta are o eficiență ridicată și o lățime de bandă spectrală îngustă (1,8 nm). Diferitele sale opțiuni de putere optică permit detectarea mai multor obiecte, asistență adâncime 3D și detectarea prezenței. Pentru siguranța ochilor, VCSEL-ul include o fotodiodă. Senzorul de imagine optic ToF complet integrat MLX75027 VGA (640 × 480), este dotat cu tehnologia de pixeli DepthSense®, 10 × 10 μm.

Nu toată lumina este la fel

Datorită unui portofoliu extins de producători de LED-uri, Rutronik oferă soluția optimă pentru o gamă largă de cerințe. Tehnologiile asociate pentru managementul termic, de exemplu, și, bineînțeles, tehnologia senzorilor pot fi, de asemenea, furnizate de o singură sursă. Experții interdisciplinari ai Rutronik au astfel o înțelegere mai profundă a unui sistem global complex. Aceștia oferă consultanță și însoțesc implementarea unei soluții adecvate fiecărui caz în parte pentru realizarea conceptelor de oraș inteligent și de agricultură urbană și inteligentă.

■ **Rutronik**

www.rutronik.com



Ce se potrivește cel mai bine?						
Aplicație	Tehnologie	LiDAR	VCSEL	IR	LED	UV-LED
Agricultură urbană				✓	✓	✓
Horticultură verticală				✓	✓	✓
Iluminat				✓	✓	
Echipamente pentru vehicule	✓	✓		✓	✓	
Sisteme de trafic	✓	✓		✓	✓	
Urmărirea ochilor			✓	✓		
Controlul gesturilor			✓	✓		
Control acces			✓	✓	✓	
Viziune pe timp de noapte			✓	✓		
Spectroscopie				✓		
Industria alimentară				✓		✓
Procese de imprimare						✓
Domeniul medical				✓	✓	✓

WÜRTH ELEKTRONIK MORE THAN YOU EXPECT

TAKING THE NOISE OUT OF **E-MOBILITY**



© e1505



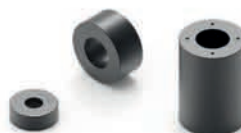
Noise free e-mobility

e-Mobility is no longer a question of tomorrow and the number of e-vehicles is increasing day by day. Handling EMI noise is becoming more and more crucial, when it comes to design new electronic devices and systems. Würth Elektronik offers a wide range of EMC components, which support the best possible EMI suppression for all kinds of e-mobility applications. With an outstanding design-in support, catalogue products ex stock and samples free of charge, the time to market can significantly be accelerated. Besides ferrites for assembly into cables or harnesses, Würth Elektronik offers many PCB mounted ferrites and common mode chokes as well as EMI shielding products.

www.we-online.com/emobility

Highlights

- Large portfolio of EMC components
- Design-in-support
- Samples free of charge
- Orders below MOQ
- Design kits with lifelong free refill



#EMCFOREMOBILITY



Plăcile carrier PXI 4HP PXI de la nVent cu modulele COM de la **congatec** sunt mult mai plate decât ansamblurile clasice de 8HP sau 12HP.

Controlere mai subțiri pentru mai multe plăci de măsurare per sistem

Autor:
Zeljko Loncaric | Product Marketing Manager
congatec



Sistemele de testare pentru producția de electronice sunt adesea construcții modulare, care conectează mai multe plăci bazate pe PCI Express. Ceea ce le-a lipsit până acum tehnicienilor care assemblează astfel de sisteme modulare sunt plăcile CPU ultra-subțiri care le-ar permite să introducă mai multe plăci de măsurare într-un sistem. Datorită unei colaborări între nVent și **congatec**, astfel de plăci sunt acum disponibile.

Utilizatorii PXI, experți în sisteme de testare și măsurare, se concentrează în primul rând pe software-ul de testare și pe diferitele I/O-uri. Controlerile centrale reprezintă pentru ei un simplu mijloc de a ajunge la un scop.

Acesta este motivul pentru care ei folosesc adesea un notebook standard sau un PC de birou pentru a se conecta la un sistem de măsurare PXI care oferă doar plăci de expansiune. Alternativ, aceștia pot utiliza un modul controler PXI.

Totuși, deoarece acestea sunt proiectate, în general, pentru a satisface nevoile oricăror tipuri de aplicații, asemenea dispozitive sunt, adesea, supraspecificate.

Astfel, în prezent, majoritatea plăcilor PXI 3U au o lățime de 8HP sau 12HP, chiar dacă, în principiu, ar fi suficient 4HP.

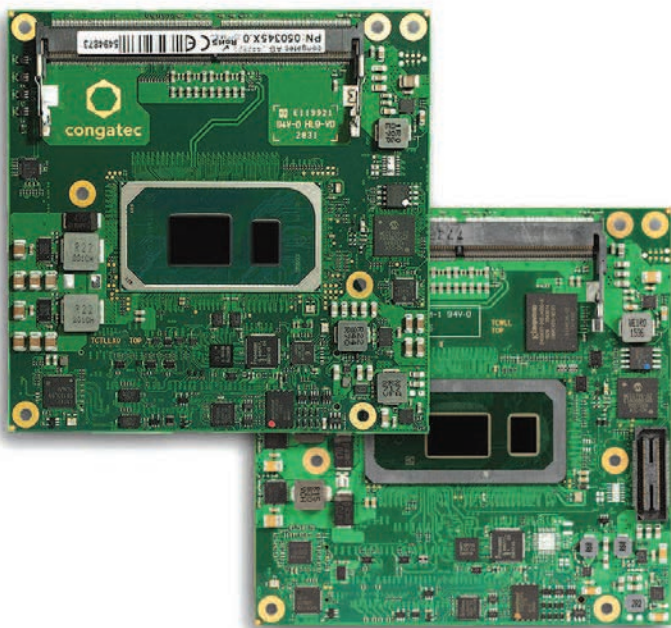
Dar există multe aplicații în care spațiul este limitat. De exemplu, sistemele 3U cu 8 sloturi. Plăcile CPU cu lățimi de 8HP sau 12HP pot bloca rapid două sau trei sloturi, ceea ce înseamnă că sistemele ar trebui ori să fie mai late, ori să nu aibă suficiente sloturi de expansiune libere pentru a face față tuturor sarcinilor de testare și măsurare dintre cele mai diverse. Prin urmare, de multe ori este preferabil să se poată găzdui mai multe unități I/O într-un spațiu mai mic, pentru a evita necesitatea de a construi sisteme cu două niveluri, care ocupă mai mult spațiu în rack. O soluție standard a fost crearea de benzi PCI Express suplimentare cu ajutorul unor plăci adaptoare, astfel încât un notebook sau un PC de birou să poată fi conectat prin intermediul unor cabluri externe standard.

Doar benzile (*lane-urile*) PCIe necesare pentru configurația sistemului PXI Express sunt direcționate către backplane.

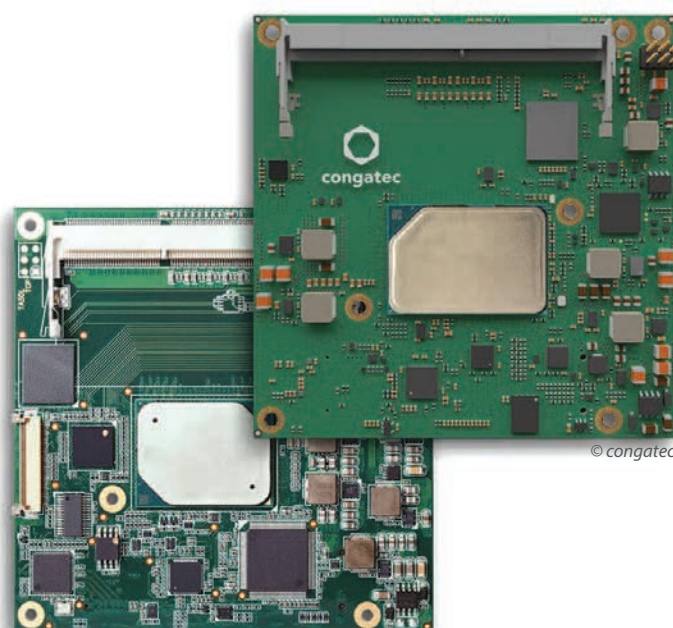
Pe panoul frontal, platforma subțire oferă doar un DisplayPort pentru conectarea ecranului, trei interfețe USB și două interfețe Ethernet. Adăugați la acestea un slot M.2 pentru SSD-uri rapide, iar setul de caracteristici este complet.

În acest fel, nVent a reușit să creeze un SBC (computer pe o singură placă) PXI ultra-subțire, dar puternic, care oferă funcționalitatea de bază necesară pentru unitatea centrală de procesare dintr-un sistem PXI. Datorită designului modular, clienții pot alege acum orice configurație de procesor Intel Core cu un TDP maxim de 15W.

Module compacte COM Express cu procesoare Intel Core



Module compacte COM Express cu procesoare Intel Atom



Cele două plăci purtătoare pentru modulele COM Express Compact și Basic de la **congatec** sunt disponibile în prezent în 40 de seturi diferite, luând în calcul doar procesoarele actuale. Dacă includem și predecesorii disponibili pe termen lung, există cel puțin 100 de variante.

Mai puțin înseamnă, adesea, mai mult
Multe companii folosesc deliberat astfel de controlere de 8HP sau 12HP foarte specificate pentru a acoperi cât mai multe cazuri de utilizare.

Totuși, acest lucru funcționează doar atât timp cât spațiul nu reprezintă o prioritate critică. Sau atât timp cât numărul de sisteme de măsurare specializate necesare nu este atât de mare încât să fie nevoie să se ia în considerare cheltuiala cu fiecare placă de conectare pentru a menține costurile la un nivel scăzut.

Cu toate acestea, astfel de modele de sisteme sunt greoaie și reprezintă, întotdeauna, doar o improvizatie.

Un concept câștigător de COM și placă purtătoare (*carrier*)

Pentru a rezolva problema spațiului, nVent și-a unit forțele cu **congatec** pentru a dezvolta o placă *carrier* PXI 3U de 160 mm pentru modulele COM Express Compact. Inițial, este optimizată pentru conga-TC175 pentru a realiza un controler puternic și compact bazat pe procesoare Intel Core din generația a 7-a.

De asemenea, a rezultat un design foarte plat de 4HP, incluzând și sistemul de răcire.

Diversitatea este cheia

Conceptul a fost extins acum pentru a include o variantă care integrează modulul conga-TS370 COM Express Basic.

Suportând soluții de procesoare Intel Core din generația a 8-a cu până la 6 nuclee, această variantă permite configurații de sisteme întregi – chiar și cu mașini virtuale.

■ PXI Express pentru testare și măsurare

O astfel de scalabilitate ridicată, fără a fi nevoie de o reproiectare chiar și între generațiile de procesoare, reprezintă un avantaj uriaș pentru utilizatori, deoarece aceștia trebuie doar să schimbe modulul pentru a scala performanța controlerului.

Acest concept de COM și placă purtătoare permite, de asemenea, implementarea eficientă din punct de vedere al timpului și al costurilor a unor variante individuale pentru sisteme de testare mai mari, ceea ce face ca modulele de controler bazate pe COM Express să fie o soluție foarte atractivă pentru sistemele PXI.

Și una pe care furnizorii de controllere PXI complet personalizate ar putea probabil să o întreacă doar în ceea ce privește costurile pentru seriile de masă.

În plus, acest concept accelerează, totodată, implementarea de noi procesoare, deoarece modulele sunt, de cele mai multe ori, primele produse care suportă cea mai recentă tehnologie de procesor embedded.

În sfârșit, acest design compact este, de asemenea, mai eficient din punct de vedere al costurilor decât SBC-urile complexe de 8HP sau 12HP.

Clienții beneficiază în plus de o scalabilitate mai largă, putând echilibra costurile și performanțele mai precis cu sarcinile de măsurare reale, deoarece există semnificativ mai multe variante în cadrul unei serii de module ale unei generații de procesoare decât ar putea oferi vreodată un producător de plăci CPU PXI cu modele complet personalizate. Per ansamblu, aceasta este o abordare foarte atractivă pentru a construi sisteme de testare personalizate pentru producția de electronice.

Perspective de viitor

nVent estimează că există potențial pentru a oferi astfel de modele de controlere modulare de testare și măsurare și pentru standardele AXI și VXI.

Împreună cu standardul dominant PXI, acestea reprezintă aproximativ 78% din piața de instrumente modulare, care se preconizează că va ajunge la o sumă impresionantă de 3,11 trilioane USD până în 2027 – o parte considerabilă din această cerere provenind din industria electronică și a semiconducătorilor.

■ congatec

www.congatec.com



Despre congatec

congatec este o companie tehnologică cu o creștere rapidă, care se concentrează pe dezvoltarea de produse embedded și edge computing. Modulele de calculatoare de înaltă performanță sunt utilizate într-o gamă largă de aplicații și dispozitive din domeniul automatizării industriale, al tehnologiei medicale, al transporturilor, al telecomunicațiilor și din multe alte domenii verticale.

Susținută de acționarul majoritar DBAG Fund VIII, un fond german de pe piața medie axat pe afaceri industriale în creștere, **congatec** beneficiază de experiența în domeniul finanțării și al fuziunilor și achizițiilor pentru a profita de aceste oportunități de piață în expansiune.

congatec este liderul pieței globale pe segmentul de computere pe modul, având o bază excelentă de clienți, de la start-up-uri la companii internaționale de top.

Mai multe informații sunt disponibile pe site-ul <https://www.congatec.com> sau prin intermediul LinkedIn, Twitter și YouTube.

COM & Carrier Designs	Full Custom Designs
One supercomponent	Complex BOM
Open standard	Proprietary processor implementation
Application ready BSPs	Complex implementation of hardware-related software
Comprehensive design-in support	Limited support options
Large ecosystem	No community
Efficient re-use of existing building blocks	Wheel reinvented every time
Long term availability	Complex lifecycle management
High design security	Greater risk of design errors
Low development costs	High NRE costs
Short time-to-market	Long development cycles
High scalability	Each variant a new product
Easy upgrades	Always a new design
Ideal for small to medium series	More complex than COM & carrier fusion
COM & carrier fusion for large series	

© congatec

Avantajele modulelor COM (Computer-on-Module) dintr-o privire.

Farnell comercializează cel mai recent cip pentru managementul puterii de la Nordic Semiconductor

Farnell, o companie Avnet și distribuitor global de componente, produse și soluții electronice, dispune acum de cel mai recent cip pentru managementul energiei de la Nordic Semiconductor, nPM1100. Noul circuit integrat de gestionare a puterii (PMIC) oferă un raport eficiență/dimensiuni mai mare decât orice altă soluție PMIC disponibilă pe piață și o utilizare a suprafeței plăcii de circuit imprimat (PCB) de numai 23 mm². PMIC-ul cu factor de formă foarte mic este soluția ideală pentru aplicațiile cu spațiu limitat, inclusiv pentru încărcarea bateriilor și furnizarea de energie în produse wireless portabile și purtabile avansate, precum și în dispozitive medicale conectate.

o conversie eficientă a puterii, permițând proiectanților să obțină o durată de viață mai lungă a bateriei sau o capacitate de alimentare mai mare fără a crește dimensiunea fizică a componentelor electronice. nPM1100 este un PMIC dedicat ce dispune de un regulator buck configurabil dual-mode foarte eficient și de un încărcător de baterie. Acesta este proiectat ca o componentă complementară pentru seriile nRF52[®] și nRF53[®] de sisteme pe cip (SoC) de la Nordic Semiconductor, care permit furnizarea fiabilă a puterii și o funcționare stabilă, maximizând în același timp durata de viață a bateriei prin eficiență ridicată și curenți de repaus scăzuți. Dispozitivul nPM1100 poate fi, de asemenea, utilizat ca dispozitiv PMIC generic.

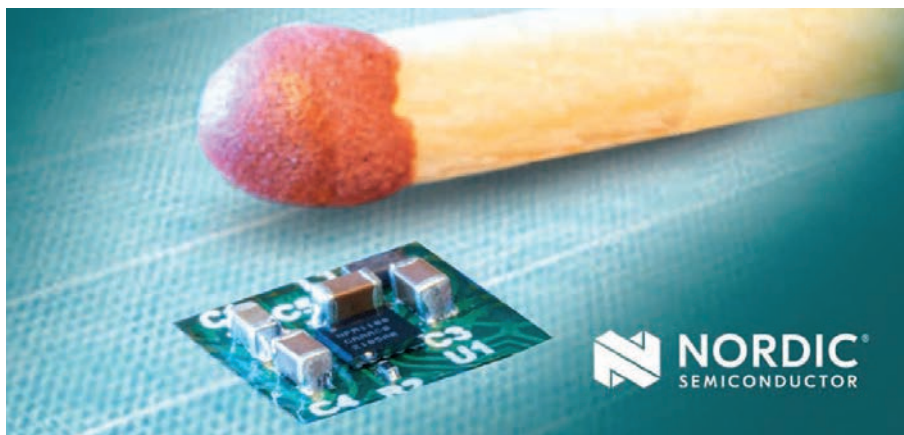
Farnell oferă o gamă extinsă de produse din portofoliul său cuprinzător de semiconductori pentru a sprijini inginerii proiectanți. Clienții au, de asemenea, acces gratuit la resurse online, fișe tehnice, note de aplicații, videoclipuri, seminarii web și asistență tehnică 24/5.

Principalele beneficii oferite de noul PMIC **nPM1100**, disponibil acum pentru livrare rapidă de la Farnell, includ:

- Încărcare și alimentare a bateriei prin USB combinate cu o implementare compactă pe PCB, incluzând componente pasive și oferind o eficiență de conversie a puterii de până la 92%.
- Încărcătorul de baterie integrat este proiectat să încarce bateriile litiu-ion și litiu-polimer la o tensiune de terminare a încărcării selectabilă la 4,1 sau 4,2V, suportând chimii de celule cu o tensiune nominală de 3,6 și, respectiv, 3,7V.
- Selectare automată a trei moduri de încărcare: încărcare continuă automată, curent constant și tensiune constantă.
- Compatibilitate care permite încărcarea bateriilor prin USB cu detectarea automată a portului.
- Configurare 100% prin pin, fără a fi nevoie de software.
- Prolungește durata de viață a bateriei oricărei aplicații bazate pe SoC din seria nRF52[®] sau nRF53[®] care utilizează o baterie reîncărcabilă.
- Oferă curent suficient atât pentru SoC, cât și pentru orice circuit suplimentar.

Noul PMIC nPM1100 de la Nordic Semiconductor este disponibil pentru livrare rapidă de la **Farnell** în EMEA, **Newark** în America de Nord și **element14** în APAC.

■ **Farnell**
<https://ro.farnell.com>



Proiectanții de produse wireless de mici dimensiuni se străduiesc să mărească durata de viață a bateriei și să adauge funcționalitate fără a mări factorul de formă. Adăugarea unei capacități suplimentare a bateriei implică o penalizare în ceea ce privește volumul fizic, ceea ce face ca singura modalitate de a obține îmbunătățiri ale duratei de viață a bateriei și ale funcționalității să fie creșterea eficienței energetice. Noul PMIC nPM1100 de la Nordic Semiconductor reușește acest lucru prin combinarea unui factor de formă mic cu o înaltă integrare și

Nordic Semiconductor joacă un rol cheie în realizarea viitorului wireless și se angajează cu pasiune în tehnologia wireless cu consum ultra-redus de putere. Nordic Semiconductor a fost înființată în 1983 și are peste 1300 de angajați în întreaga lume.

Compania norvegiană este specializată în tehnologia de comunicații wireless care alimentează dispozitive de tip IoT (*Internet of Things*). Nordic Semiconductor este lider de piață cu soluții Bluetooth Low Energy premiate, care deschid calea unor noi aplicații wireless cu consum ultra-redus de putere.

Simon Meadmore, Vicepreședinte al departamentului de gestionare a produselor și furnizorilor la Farnell, declară: "Suntem încântați să vedem că Nordic Semiconductor revoluționează piața PMIC-urilor cu un astfel de produs care schimbă regulile jocului. Nevoia de dispozitive wireless purtabile profesionale inovatoare și compacte și de aplicații conectate pentru uz medical crește exponențial. Dispozitivele medicale conectate pentru utilizare în spitale sau la domiciliul pacienților oferă multe oportunități noi. Acest nou PMIC oferă proiectanților o nouă armă pentru creșterea livrării de energie și a eficienței într-o capsulă economică, cu factor de formă ultra-redus."



Cea mai mare problemă care complică eforturile de proiectare

Autor: **Dave Doherty** | President
Digi-Key Electronics

La începutul anului, am încheiat un parteneriat cu Molex în vederea efectuării unui sondaj în rândul inginerilor proiectanți cu privire la provocările specifice cu care se confruntă.

Starea lanțului de aprovizionare

Conform rezultatelor sondajului și fără să surprindă pe nimeni, problema numărului unu care complică eforturile de proiectare ale inginerilor este lipsa de disponibilitate a produselor din cauza cererii crescute și a lanțurilor de aprovizionare perturbate. În concordanță cu aceste provocări, s-a raportat că principalul set de competențe dorite a fost o mai mare conștientizare a lanțului de aprovizionare la începutul ciclului de proiectare, pentru a facilita eforturile de achiziție și producție din aval. Lanțurile de aprovizionare sunt rețele complexe care nu sunt întotdeauna ușor de actualizat. Întreruperile au provenit din mai multe surse: disponibilitatea materiilor prime și a metalelor, închideri de fabrici, blocaje logistice și multe altele. Furnizorii și distribuitorii au încercat să reacționeze oferind informații suplimentare, însă planificarea a fost în continuare dificilă, fără a putea avea încredere totală în termenele de confirmare. Inginerii proactivi integrează cât mai multă flexibilitate în proiectele lor, asigurându-se că sursele alternative figurează pe listele de furnizori aprobați. Site-urile web, precum cel al Digi-Key, prezintă referințe încrucișate, variante alternative de ambalare, piese similare și posibilitatea de a afișa căutări de produse în sens invers, unde puteți deselecta parametrii mai puțin critici ai componentei dorite pentru a găsi produse care corespund celor mai importanți parametri. Ultima piesă din acest puzzle este asigurarea unei vizibilități cât mai mari a previziunilor pe termen lung. Transmitem, apoi, aceste informații agregate furnizorilor pentru planificarea capacității lor și pentru a anticipa mai bine decalajele care pot apărea în neconcordanța dintre cerere și ofertă.

Anul 2022 va fi cel mai bine amintit ca fiind anul "șurubului de aur" – un termen utilizat pentru a descrie o situație în care o singură componentă, sau un număr limitat de componente, blochează întreaga vedere. Termenul provine din realitatea că mai multe piese, împreună, sunt necesare pentru a finaliza un proiect, iar absența uneia dintre ele duce la imposibilitatea de a construi produsul. Acest fapt provoacă un mix de probleme legate de stoc și are ca rezultat dezechilibrul pe care îl vedem acum, în care mulți clienți și distribuitori creează stocuri excesive, dar nu sunt în măsură să satisfacă cererea clienților din cauza lipsei acestor câteva componente esențiale. În prezent, aceste "șuruburi de aur" au constat în familii de tehnologii precum micro-controlerele și produsele de putere. Privesc cu mai mult optimism faptul că micro-controlerele bazate pe CMOS își vor reveni mai repede decât alte produse precum carbura de siliciu sau dispozitivele de putere create pe plachete tradiționale de 6 sau 8 inci. Orice creștere a capacității pare să fie absorbită de nevoile industriei auto.

Experiența clienților

Clienții din întreaga lume ne-au transmis că își doresc produse care să ajungă mai repede, să fie mai mici și mai ieftine. Nu anticipăm că aceste așteptări se vor schimba în viitorul apropiat și credem că Legea lui Moore este încă vie și va continua să răspundă acestor nevoi. Sondajul a arătat că aproximativ 65% dintre ingineri au declarat că instrumentele de proiectare îmbunătățite conduc sau le simplifică eforturile de proiectare. Marele progres în acest domeniu a fost schimbul de informații între furnizori și distribuitori și încercarea de a face ca toate informațiile să fie mult mai răspândite.

Înțelegem că, atunci când clienții caută o gamă largă de produse la începutul cercetării lor, aceștia au tendința de a începe de la un distribuitor. Atunci când doresc cele mai profunde și mai bogate informații, nu există un loc mai bun decât cel al producătorului. Mai degrabă decât să stocăm o mare parte din informațiile furnizorului pe site-ul nostru web, oferim link-uri direct către furnizor, astfel încât să puteți fi siguri că accesați cea mai recentă revizuire a unei fișe tehnice sau a unei note de aplicație. Alte tipuri de informații includ imagini 2D sau 3D ale componentelor, precum și simboluri schematice și amprente. Conectăm aceste informații la diverse platforme EDA pentru a vă permite să vă continuați eforturile de proiectare fără a fi nevoiți să "săriți" de la un site la altul.

Ne-am reproiectat experiența de căutare, deoarece numărul de repere pe care le oferim a crescut de la câteva sute de mii la câteva milioane. Încorporăm o logică de "căutare fuzzy" și vom introduce o experiență mai bună de căutare atât a conținutului, cât și a anumitor coduri de componente.

În sfârșit, continuăm să investim și să ne îmbunătățim motorul de estimări. Cu excepția unor perioade foarte neobișnuite (cum este cea de acum), majoritatea previziunilor noastre vin din utilizarea trecută față de estimările viitoare ale clienților. Încorporăm învățarea automată pentru a putea face previziuni în funcție de numărul de componente pentru întreaga noastră gamă largă de produse acceptate, ceea ce este mult mai eficient decât mijloacele anterioare pentru a încerca să prezicem tendințele și tiparele variabile de utilizare. Observăm deja o prognoză mai bună pentru produsele nou introduse, care încorporează informații și modele din familia anterioară de produse pe care aceste dispozitive nou introduse le înlocuiesc.

În multe cazuri, clienții noștri doresc o experiență digitală fără fricțiuni; posibilitatea de a se autoservi 24/7. Investind continuu în noi instrumente, putem crește viteza, acuratețea și capacitatea de reacție prin încorporarea solicitărilor API, care extrag cele mai exacte informații în timp real, în momentul solicitării. Strategia noastră este de a lansa aceste îmbunătățiri încet și metodic, astfel încât site-ul să își păstreze caracterul familiar pentru utilizator, continuând în același timp să îmbunătățim experiența clienților.

Înțelegem că rolul nostru este acela de a fi o punte de legătură între noua tehnologie introdusă în mod constant de cei 2.300 de producători pe care îi susținem și cei peste 700.000 de clienți care caută să lanseze cele mai competitive și inovatoare produse de pe glob.

2023 și mai departe

Privind în viitor, inginerii vor trebui să caute în continuare flexibilitatea încă din faza incipientă a proiectelor lor, să aibă în vedere alternative și să apeleze la parteneri distribuitori și furnizori. Suntem aici pentru a vă alimenta inovarea și suntem atenți la reacțiile pe care ni le oferă clienții noștri. Suntem împreună, prin provocări și oportunități, în timp ce continuați să construiți mașinile și dispozitivele care propulsează în viitor industrie precum cea a sănătății, a automobilelor, a energiei, 5G și IoT.

■ **Digi-Key Electronics**

www.digikey.ro



INSPIRAȚIA ÎNCEPE AICI



De la milioanele de piese pe stoc la resursele tehnice de ultima generație – la noi găsiți tot ce vă trebuie pentru a transforma inspirația în inovație.

Găsiți-vă inspirația pe **digikey.ro** sau sunați la (+40)-31-130 5070.



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. © 2022 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, S.U.A.

Încorporarea securității

ÎNTR-UN DISPOZITIV IOT

Autor: **Mark Patrick**
Mouser Electronics



În contextul în care conectivitatea prin cablu și wireless este acum omniprezentă, implementarea securității în proiectarea oricărui dispozitiv nu mai este o idee de ultimă oră. O abordare coerentă și robustă a securității este esențială și ar trebui să devină o parte intrinsecă a specificațiilor inițiale de proiectare.

Articolele de presă care evidențiază sistemele și aplicațiile compromise devin un eveniment obișnuit la nivel global. Hackerii și atacatorii sunt experți în căutarea punctelor slabe ale securității unui sistem și în colaborarea cu alții pentru a realiza un atac reușit.

Atacurile nu trebuie să implice întotdeauna perturbarea unui sistem sau a unui proces industrial. Inițial, poate include încercarea de a fura proprietatea intelectuală a firmware-ului, cheile criptografice și alte date confidențiale ale utilizatorului. Înarmarea cu astfel de informații permite următoarea fază a unui atac.

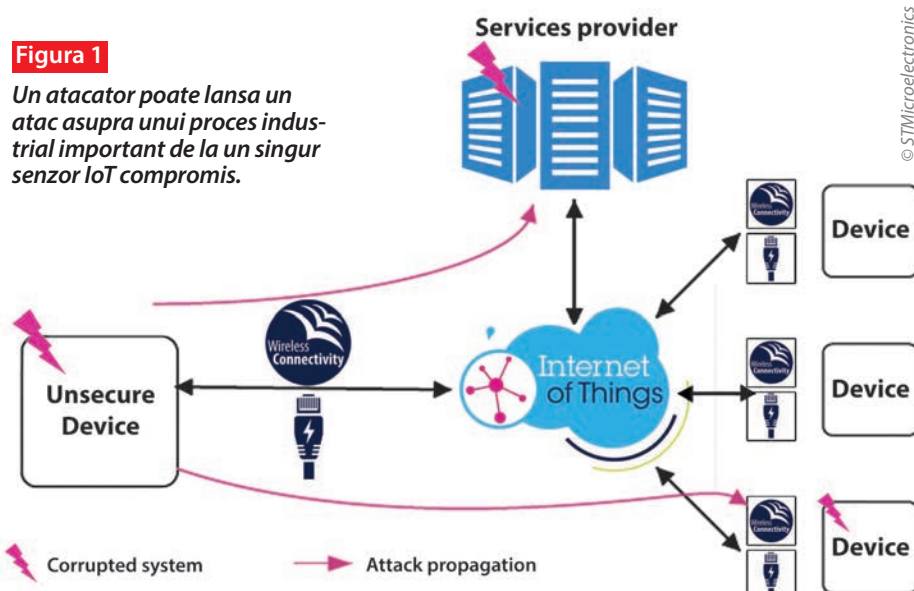
O implementare de tip IoT (Internetul lucrurilor)/IIoT (Internetul industrial al lucrurilor) este deosebit de vulnerabilă la atacuri. O implementare IIoT la scară largă poate avea sute de dispozitive conectate responsabile de managementul unui proces industrial, iar multe dintre acestea se pot afla în locații îndepărtate accesibile unui atacator.

Compromiterea unui singur dispozitiv ar putea fi tot ceea ce este necesar pentru a pune în pericol un întreg proces de producție. (Vedeți figura 1). Consecințele unui atac reușit

asupra unui proces industrial sau al unui serviciu de utilitate publică variază, de la provocarea unor perturbări pe scară largă până la producerea de victime omenești.

Figura 1

Un atacator poate lansa un atac asupra unui proces industrial important de la un singur senzor IoT compromis.



Este un vector de atac relativ ieftin, care se bazează pe partajarea cunoștințelor și pe accesul la un computer. Programele malware pot face parte dintr-un proces iterativ de accesare a unui sistem, descărcând mai întâi chei criptografice sau deschizând porturi de comunicație securizate anterior. Atacatorii pot injecta programe malware prin interfețe fizice, cum ar fi portul de depanare al sistemului sau pot crea o versiune coruptă de actualizare a firmware-ului pentru ca sistemul să o aplice automat.

Atacuri hardware

Atacurile de tip side-channel (SCA) necesită acces la hardware-ul sistemului embedded, dar nu sunt invazive. Analiza diferențială a consumului de putere presupune monitorizarea atentă a consumului de putere al sistemului pe parcursul funcționării acestuia. În timp, este posibil să se determine ce caracteristică din sistem funcționează pe baza modificărilor consumului de putere. Este posibilă înțelegerea comportamentului intern al dispozitivului și a arhitecturii sale software la un nivel granular. Glitching-ul rapid de alimentare este o altă tehnică utilizată pentru a forța un sistem embedded să intre într-o stare de eroare în care porturile și

peste puterile celor mai mulți atacatori și, de regulă, celor care doresc să fure proprietatea intelectuală.

Atacuri în rețea

Un atac de tip "man in the middle" (MITM) presupune interceptarea și ascultarea comunicațiilor dintre un dispozitiv embedded și un sistem gazdă. Această abordare ar permite preluarea datelor de conectare la gazdă și recoltarea cheilor criptografice. În cele mai multe cazuri, un atac MITM este dificil de detectat. Cu toate acestea, criptarea datelor și utilizarea protocoalelor IPsec oferă un mijloc eficient de contracarare a unor astfel de vectori de atac.

Importanța criptografiei

Cea mai populară metodă de comunicație criptografică utilizată cu sistemele embedded în scopuri de autentificare utilizează o infrastructură cu cheie publică (PKI). Autentificarea confirmă identitatea expeditorului mesajului. Printre cei mai comuni algoritmi de criptare PKI se numără RSA (numit după numele fondatorilor Rivest, Shamir și Adleman) și criptografia cu curbă eliptică (ECC). Aceasta funcționează pe baza unei perechi de chei, una privată și una publică, care au

Înțelegerea spectrului de amenințări

Tabelul 1 ilustrează cele patru categorii de tipuri de atac pe care le are la dispoziție un atacator. Metodele hardware necesită acces fizic la sistemul embedded, cea mai invazivă dintre acestea necesitând accesul la placa PCB și la componentele sistemului. În schimb, multe dintre metodele de atac software nu au nevoie ca agresorul să aibă sistemul în apropiere. Atacurile software de la distanță asupra sistemelor embedded devin din ce în ce mai atractive, reducând probabilitatea de detectare. Un alt aspect al unor vectori de atac este acela că sunt relativ simplu de realizat și necesită costuri minime.

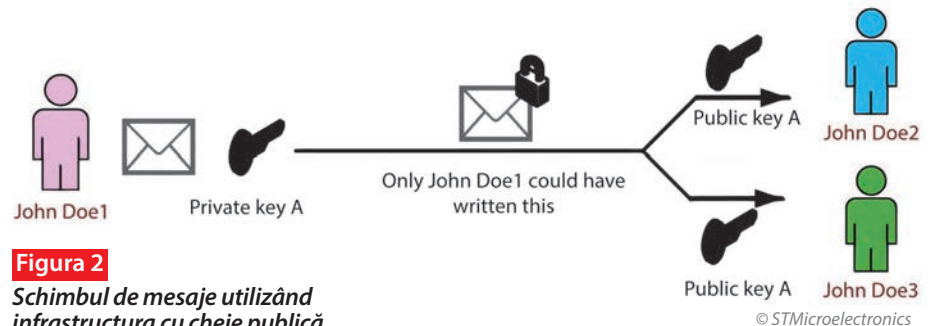


Figura 2
Schimbul de mesaje utilizând infrastructura cu cheie publică.

Software	Rețea & comunicații	Hardware neinvaziv	Hardware invaziv
Malware	"Man in the middle"	Port de depanare	Inginerie inversă
Interceptare (Eavesdropping) & acces la jurnale (logs)	Bruiaj de semnal	Atac canal lateral (analiza consumului de putere al dispozitivului)	Examinarea dispozitivelor de siliciu
Slăbiciuni ale protocolului	Schimbarea DNS	Defecțiuni de alimentare (Power glitching)	Modificarea dispozitivului
Supraîncărcare buffer		Injectare de erori	
Forță brută			

Tabelul 1 Vectorii potențiali de atac pentru compromiterea unui sistem embedded se impart, în linii mari, în patru categorii.

Atacuri software

Malware denumește orice software injectat într-un sistem embedded pentru a prelua controlul sistemului și a obține acces (sau a modifica) funcțiile software, interfețele și porturile sau pentru a accesa memoria sau registrul microcontrolerului.

interfețele de depanare nu mai sunt securizate. Atacurile invazive la nivel de hardware necesită investiții semnificative în timp și în echipamente specializate. De asemenea, acestea necesită o cunoaștere aprofundată a tehnologiilor de proiectare și de procesare a semiconductorilor, care, de obicei, sunt

o relație asimetrică. Autorul păstrează cheia privată, dar partajează cheia publică cu oricine dorește să partajeze un mesaj criptat. (Vedeți figura 2).

Oricine deține cheia publică poate decripta un mesaj criptat cu cheia privată. În figura 2, John Doe2 poate cripta un mesaj cu cheia publică și îl poate trimite lui John Doe1, care îl poate decoda cu ajutorul cheii private. Cu toate acestea, JohnDoe3 nu ar putea citi mesajul destinat lui John Doe1.

Un alt aspect al criptografiei este confirmarea că mesajul în sine nu a fost modificat în timpul transmiterii. Algoritmii de hashing verifică integritatea mesajului. Un digest (un flux de biți de lungime fixă) este creat din mesaj și trimis destinatarului împreună cu mesajul. Rețineți că atacatorii nu pot recrea mesajul din digestul hash. Algoritmii de hashing populari includ MD5 și SHA-1/2/3. ➤

■ Implementarea securității într-un dispozitiv IoT

Adăugarea unei semnături, creată cu ajutorul unui algoritm cu cheie publică, adaugă autentificare la integritatea hashing-ului – (Vedeți figura 3).

Un set similar de caracteristici oferă și STM32Trust – (Vedeți figura 4). Funcțiile disponibile pe microcontrolerele fiecărui furnizor depind de dispozitiv.

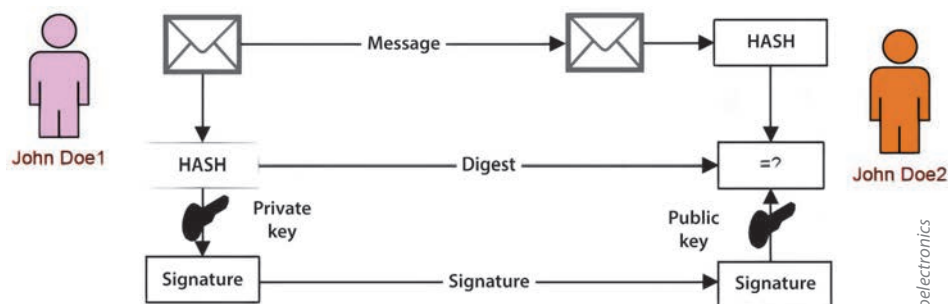


Figura 3

Adăugarea autentificării la integritatea mesajului utilizând un algoritm de cheie publică PKI.

Implementarea securității embedded

Pentru a ajuta dezvoltatorii de sisteme embedded să implementeze funcții de securitate fiabile și robuste în noile proiecte, furnizorii de semiconductori oferă funcții și structuri (*framework-uri*) de securitate bazate pe hardware. Printre exemple se numără **Secure Vault** de la Silicon Labs și **STM32Trust** de la STMicroelectronics (ST). SecureVault, și STM32Trust sunt certificate conform PSA (*Platform Security Architecture*) Level 3. PSA este un parteneriat de certificare industrială, fondat inițial de Arm, dar care în prezent reprezintă o colaborare globală a companiilor de semiconductori, a organizațiilor de certificare și a laboratoarelor de evaluare a securității embedded. Tabelul 2 prezintă lista completă a funcțiilor disponibile în Secure Vault, de la funcții criptografice esențiale la contramăsuri DPA mai avansate și funcții de gestionare securizată a cheilor.

Conceptele de bază ale securității embedded utilizate în cele două framework-uri sunt, în esență, aceleași, deși fiecare furnizor poate implementa o caracteristică într-o manieră specifică. De exemplu, Secure Vault, Secure boot cu caracteristica "root of trust" utilizează codul inițial de pornire din ROM-ul imuabil (*gated ROM*) al dispozitivului. Orice atacator nu va putea modifica codul de pornire păstrat în pastila de siliciu, astfel încât dezvoltatorii pot avea încredere în această etapă de pornire cu un grad foarte ridicat de încredere. Codul din ROM este considerat ca fiind rădăcina de încredere și servește la validarea semnăturii următoarei secțiuni de cod care urmează să fie încărcată; aceasta se numește First Stage Bootloader – (Vedeți figura 5). Prima etapă validează apoi semnătura celui de-al doilea stadiu al bootloaderului, verificând mai întâi dacă sunt disponibile actualizări semnate.

Bootloaderul din a doua etapă verifică, de asemenea, dacă există actualizări semnate OTA (*over-the-air*) pentru codul aplicației înainte de a-l executa.

O altă caracteristică a Secure Vault este funcția Anti-Rollback Prevention, care asigură că doar noile actualizări firmware semnate operează pe dispozitiv. Această caracteristică împiedică un atacator, care ar putea cunoaște vulnerabilitățile din versiunile mai vechi de firmware, să le încarce pentru a le exploata și a compromite dispozitivul.

ST utilizează diverse metode de monitorizare a sistemului care oferă protecție ASH (*Abnormal Situation Handling*) pentru gestionarea situațiilor anormale. Printre acestea se numără detecția avansată tamper (*acțiuni externe de pătrundere forțată în sistem*), de exemplu, linii de alimentare cu tensiune anormal de joasă, deconectarea ceasului extern sau atacuri DPA (*differential power attacks*) de analiză diferențială a puterii consumate. De asemenea, are loc monitorizarea temperaturii dispozitivului. Împreună, aceste forme de detecție evidențiază dacă un atacator încearcă să creeze o stare de defecțiune sau să forțeze circuitul integrat într-un mod care l-ar putea face vulnerabil. Mecanismele de răspuns programabile la un potențial vector de atac de manipulare includ întreruperi, resetări sau ștergerea cheii secrete.

STM32Trust și Secure Vault protejează porturile de depanare și alte interfețe periferice împotriva atacurilor. Aceste porturi și interfețe oferă acces la resursele unui dispozitiv, inclusiv la memorie, CPU și regiștri. Depanarea oricărui sistem embedded este esențială pentru orice proiect, dar accesul la un port de depanare este adesea restricționat pentru a menține securitatea dispozitivului.

Feature	Base	Mld	High
True Random Number Generator	✓	✓	✓
Crypto Engine	✓	✓	✓
Secure Application Boot	✓	✓	✓
Secure Engine	--	VSE/HSE	HSE
Secure Boot with RTSL	--	✓	✓
Secure Debug with Lock/Unlock	--	✓	✓
DPA Countermeasures	--	Optional	✓
Anti-Tamper	--	--	✓
Secure Attestation	--	--	✓
Secure Key Management	--	--	✓
Advanced Crypto	--	--	✓

© Silicon Labs

Tabelul 2 Funcțiile disponibile în structura de securitate embedded Secure Vault de la Silicon Lab.

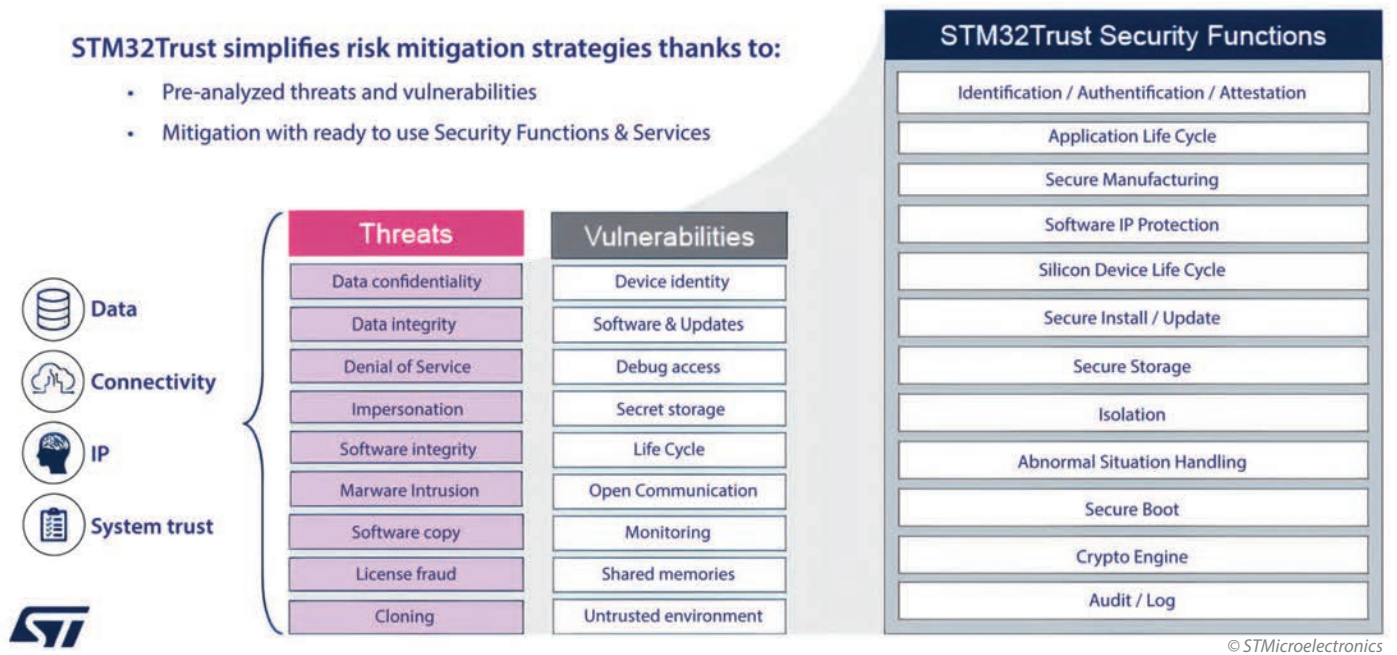


Figura 4 Setul de funcții al framework-ului de securitate STM32Trust de la STMicroelectronics.

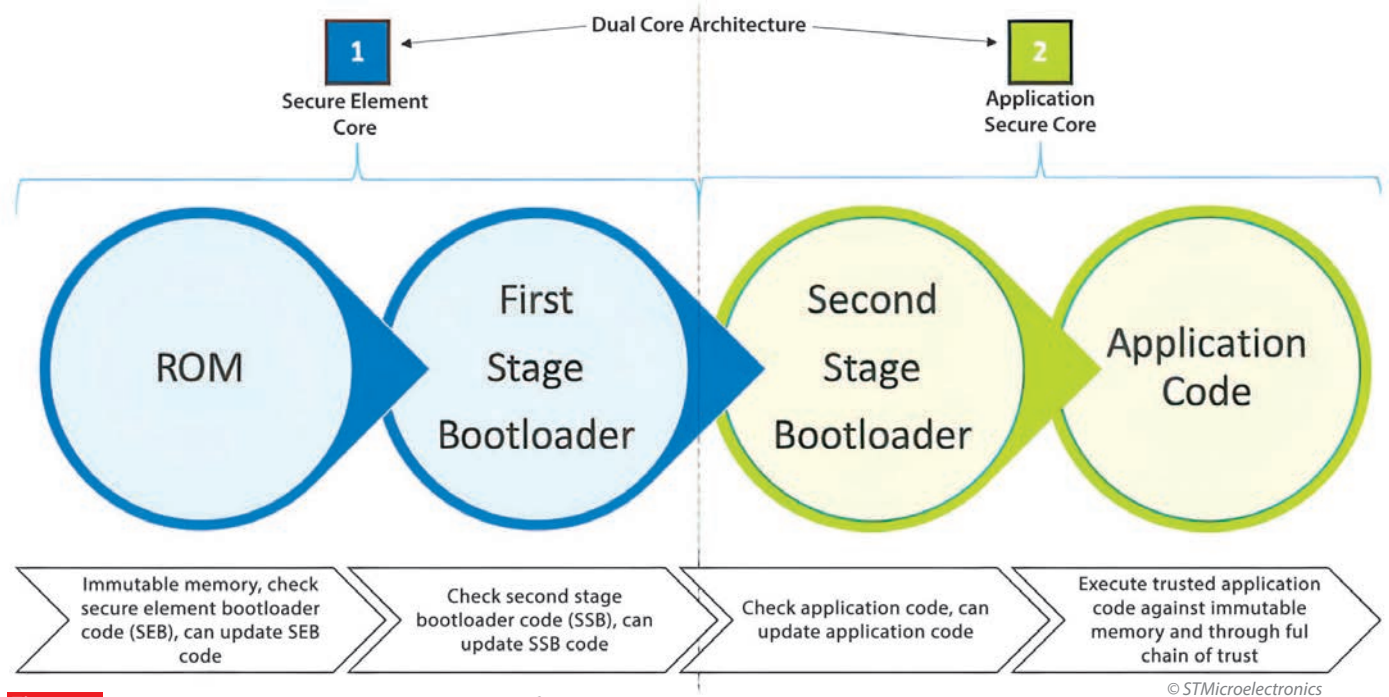


Figura 5 Pornirea securizată – Secure Vault – cu o funcție de rădăcină de încredere.

Protecția memoriei SRAM încorporate este o altă caracteristică esențială a STM32Trust și oferă funcții de ștergere automată a memoriei SRAM în cazul în care se detectează un eveniment anormal.

Atât dispozitivele STM32Trust, cât și Secure Vault dispun de un generator de numere aleatorii (RNG) certificat de NIST (*National Institute of Standards and Technology*). Un RNG eficient este o cerință fundamentală pentru orice proces criptografic. Un generator de numere aleatorii care nu generează un număr cu adevărat aleatoriu înseamnă că un eventual atacator ar putea exploata

descoperirea secvenței de numere aleatorii, ceea ce ar duce la un protocol de securitate vulnerabil la atac.

Securizarea unui dispozitiv embedded

Încorporarea unui grad ridicat de securitate într-un sistem embedded este vitală. Pentru majoritatea dezvoltatorilor de sisteme embedded, încercarea de a învăța să realizeze acest lucru de la zero este o sarcină foarte descurajantă și consumatoare de timp. Cu toate acestea, furnizorii de semiconductori, precum Silicon Labs și ST, au dezvoltat framework-uri de securitate bazate pe hardware

și firmware certificate PSA pentru microcontrolerele lor, care simplifică foarte mult acest proces. Implementarea securității pe baza unuia dintre aceste framework-uri ajută la accelerarea ciclurilor de proiectare și permite dezvoltatorilor să se concentreze în continuare asupra sarcinilor de bază ale aplicației.

Mouser Electronics

<https://ro.mouser.com>

Distribuitor autorizat

Urmărește-ne pe Twitter





Care este diferența dintre un ADC integrat și un ADC independent?

CARE ESTE CEL MAI POTRIVIT PENTRU APLICAȚIA MEA?

Autor:

Iman Chalabi

Product Marketing Engineer,
Mixed Signal Linear Business Unit
Microchip Technology



Acest articol explică modul în care diferă funcțiile analogice integrate și cele de sine stătătoare în ceea ce privește proiectarea și testarea și ce înseamnă acest lucru din punct de vedere al specificațiilor, variației și robusteții dispozitivului. Deoarece funcția analogică este o categorie foarte largă, iar convertorul analog-numeric (ADC) se află în centrul oricărei proiectări de semnal mixt, ne vom concentra pe ADC-uri pentru a face această evaluare.

Sistemele distribuite complexe de astăzi achiziționează și analizează tot mai multe date analogice, oferind, în același timp, capabilități de monitorizare și diagnosticare. Pe măsură ce aceste sisteme devin din ce în ce mai complexe, nevoia critică de a măsura cu precizie semnalele analogice continuă să crească. Pentru a satisface mai bine aceste cerințe de precizie, proiectanții sunt adesea nevoiți să aleagă între un microcontroler (MCU) cu un convertor analog-digital integrat (ADC) sau un ADC de sine stătător.

Așadar, care este diferența dintre un ADC integrat și un ADC independent și care este mai bun pentru aplicația voastră?

În primul rând, să explorăm compromisurile de performanță dintre ADC-urile integrate și cele independente, apoi putem determina cum să facem alegerea potrivită pentru aplicația voastră.

ADC-uri integrate: Compromisuri de performanță

TEHNOLOGIA DE PROCESARE

Să privim ADC-ul din perspectiva inginerului proiectant de circuite integrate (IC) care elaborează proiectul bazându-se pe un ADC integrat. Deoarece ADC-ul este un periferic al microcontrolerului, un proiectant care folosește un ADC integrat va avea tendința de a utiliza un proces compatibil cu micro-

controlerul, cum ar fi un proces de 28 nanometri cu geometrie mică, care oferă o densitate digitală bună și tranzistori de mare viteză pentru microcontroler.

Deși procesul cu geometrie mică poate reduce, în egală măsură, dimensiunea ADC-ului, există compromisuri semnificative pentru această abordare:

- Costul relativ al ADC-ului va crește datorită costului substanțial mai mare al procesului.
- Dimensiunea componentelor disponibile pe proces va crește zgomotul inerent al ADC-ului, în special zgomotul termic, sau zgomotul kT/C.

- Capacitoarele mai mari utilizate în proiectele cu ADC-uri pentru a reduce zgomotul termic vor reprezenta o constrângere semnificativă de proiectare pe un proces cu geometrie mai mică (este mai dificil din punct de vedere geometric să se implementeze componentele necesare pentru performanța analogică în cazul geometriilor mai mici).
- Capacitoarele cu geometrie mai mică vor introduce scurgeri și neliniarități în proiectare.
- Problemele de potrivire care nu sunt la fel de bine controlate ca în cazul proceselor cu geometrie mai mare, cum ar fi cele de 90-nanometri sau 180-nanometri, vor duce la o lipsă de control în procesul de fabricație și vor genera variații în performanța parametrică a ADC-ului.

O altă provocare a procesului cu geometrie mică este zgomotul 1/f. Zgomotul 1/f domină la frecvențe joase și scade de la DC cu aproximativ un factor de 1/SQRT (frecvență). La frecvențe mai mari, zgomotul alb începe să domine zgomotul 1/f într-un punct numit frecvența de tăiere, după cum se arată în figura 1. Dacă un proiectant dorește să îmbunătățească performanța prin utilizarea tehnicilor de compensare digitală, cum ar fi medierea sau supraeșantionarea, trebuie să se asigure că eșantionează numai valori care conțin zgomot alb și nu zgomot 1/f.

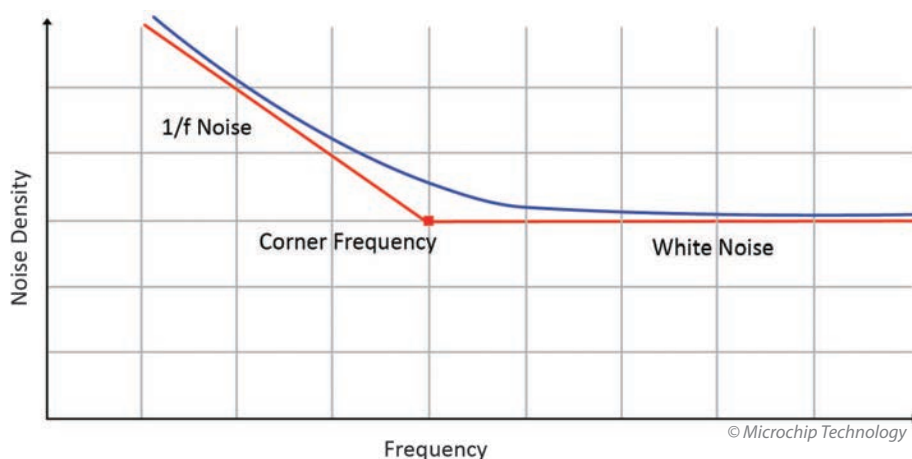


Figura 1 Acest grafic prezintă zgomotul alb, care corespunde părții plate a spectrului de zgomot. Zgomotul 1/f este prezent la frecvențe mai mici, crescând din zgomotul alb, aproximativ la frecvența de tăiere.

Problema pentru procesele cu geometrie mai mică față de procesele cu geometrie mai mare este că frecvența de tăiere se deplasează mai sus – semnificativ mai sus. Tocmai de aceea, tehnicile de filtrare digitală, cum ar fi medierea sau supraeșantionarea, nu îmbunătățesc performanța sistemului în cazul sistemelor cu frecvențe de tăiere 1/f ridicate.

De fapt, în unele cazuri, tehnicile de filtrare digitală pot scădea performanța sistemului. Pe scurt, limitările procesului vor dicta în cele din urmă performanța realizabilă a ADC-ului.

IC LAYOUT

În cazul în care microcontrolerul este amplasat în circuitul integrat lângă ADC, performanța analogică a convertorului ADC va fi afectată în următoarele moduri:

- Microcontrolerul cu comutare rapidă va introduce în circuit zgomot de comutare, mai ales că dimensiunea este redusă la suprafața unui circuit integrat, ceea ce face ca problemele să fie exponențial mai dificil de rezolvat.
- Tehnicile de sincronizare și gestionare a ceasului pot fi utilizate pentru a minimiza aceste efecte, dar interacțiunea perifericelor și evenimentele asincrone vor avea în continuare un impact asupra performanței ADC.

TEMPERATURA

Cea de-a treia provocare se referă la unul dintre cei mai mari dușmani ai performanței analogice – temperatura. Microcontrolerul aflat lângă ADC va acționa ca o sursă de temperatură variabilă, trecând de la putere activă de mare viteză (fierbinte) la *standby*, *sleep* sau *hibernare* (nu atât de fierbinte).

Această schimbare de temperatură provoacă lucruri neplăcute circuitelor electronice (în special circuitelor analogice). Pentru a obține performanțe previzibile într-un mediu cu temperatură variabilă în timp, trebuie adăugate circuite de compensare a temperaturii, ceea ce crește dimensiunea și costul sistemului, un lux pe care ADC-urile integrate și-l permit cu greu.

COSTURI DE TESTARE

Microcontrolerele sunt dispozitive digitale și, ca atare, sunt testate pe platforme de testare digitale folosind vectori de testare digitali. Soluția de testare digitală este optimizată pentru testarea parametrilor digitali în cel mai scurt timp de testare, pentru a obține cel mai mare volum de unități în cel mai scurt timp. În cazul în care aceste platforme de testare digitală au o capacitate de testare analogică, aceasta este adesea limitată, cu performanțe scăzute. În consecință, testarea nivelurilor de performanță analogică este dificilă din cauza lipsei de precizie și a zgomotului din platforma de testare. Acesta este motivul pentru care specificațiile perifericelor analogice de pe microcontrolere sunt, de obicei, fie "garantate prin proiectare", fie "garantate prin caracterizare". Alte câteva constrângeri asupra acestor testere sunt:

- Adesea, acestea sunt capabile să testeze doar funcția analogică sau ceea ce face analogul și, adesea, nu au capacitatea de a testa cu acuratețe performanța analogică în funcție de temperatură.
- Limitările testerului restricționează ulterior specificația de performanță a ADC-ului (nu puteți testa un dispozitiv specificat ca fiind un ADC de 1MSPS pe 12-biți dacă testerul vostru are o capacitate de numai 100 kSPS pe 8-biți).
- Nu este practic să adăugați capabilitatea de testare analogică de precizie la o platformă de testare digitală. Aceasta ar necesita o creștere de ordin de mărime a costului de testare, care ar avea o creștere corespunzătoare a costului dispozitivului.

ADC-uri independente:

Compromisuri de performanță

TEHNOLOGIA DE PROCESARE

În cazul unui ADC independent, deoarece ADC-ul este, acum, componenta principală, iar microcontrolerul este o componentă periferică a ADC-ului, un proiectant de circuite integrate poate alege să utilizeze un proces care să favorizeze ADC-ul, cum ar fi un proces de 180 nanometri, care oferă componente mai mari și bine adaptate pentru ADC. Și totuși, acest proces are un compromis fundamental care va limita performanța ADC-ului.

Prin utilizarea unui proces cu geometrie mai mare, proiectantul nu va avea un proces optimizat pentru procesarea digitală sau pentru comunicațiile seriale și va trebui să se bazeze în schimb pe tehnicile de proiectare analogică și de layout pentru a asigura performanța digitală. ➤

■ Care ADC este cel mai potrivit pentru aplicația mea?

Lipsa unei densități digitale și a unei optimizări a vitezei va crește costul dispozitivului, iar performanța digitală va fi constrânsă de limitările procesului.

IC LAYOUT

În ceea ce privește gestionarea zgomotului, un ADC independent are două avantaje față de abordarea cu ADC integrat:

- Nu există alte periferice active pe dispozitiv care să afecteze performanța analogică.
- Zgomotul de comutare poate fi gestionat, deoarece funcțiile analogice critice pot fi efectuate în timp ce ceasul este oprit.

TEMPERATURA

Din nou, cel mai mare dușman al performanțelor analogice este temperatura, dar ADC-urile autonome oferă avantaje față de ADC-urile integrate în acest caz deoarece:

- Nu există o sursă de temperatură variabilă în timp (precum microcontrolerul) lângă ADC.
- Deoarece acest proces este analogic, se pot adăuga cu ușurință circuite de compensare a temperaturii analogice pentru a minimiza impactul variațiilor de temperatură.

COSTURILE DE TESTARE

ADC-urile sunt dispozitive analogice și, ca atare, sunt testate pe platforme de testare analogică folosind echipamente analogice de precizie, însă acest lucru vine cu factori care cresc considerabil costul testării. Spre deosebire de platformele de testare digitale, care au o variație foarte bine controlată între testere, platformele de testare analogice tind să aibă o mare variație între plăcile de încărcare, generatoarele de semnal analogice și sistemele de măsurare analogice. Acest lucru tinde să crească costul testului din cauza necesității de calibrare. De asemenea, pentru a garanta performanța analogică în funcție de temperatură, tehnicile de compensare pentru circuitele analogice necesită adesea aplicarea unui reglaj de temperatură la testul final pentru a garanta o derivă scăzută a temperaturii. Acum că știm care sunt compromisurile de semnal mixt și analogice, cum afectează acestea acuratețea și precizia?

Acuratețea și precizia

Acuratețea și precizia sunt doi termeni care sunt adesea utilizați alternativ, dar au semnificații foarte diferite. Acuratețea este abilitatea măsurătorii de a corespunde valorii reale și este necesară atunci când se încearcă măsurarea unei valori specifice. Precizia este abilitatea unei măsurători de a fi reprodusă în mod constant sau, cu alte cuvinte, repetabilitatea unei măsurători.

Cu cât o măsurătoare este mai precisă, cu atât mai mult puteți discerne diferențe mai mici. De exemplu, să luăm în considerare un cântar. Dacă 1.000 de uncii troy de aur sunt plasate pe un cântar și sunt măsurate de trei ori, indicând 1,001, 1,000 și 1,000, atunci aceasta este o precizie ridicată (abatere standard de 0,0005 uncii) și o acuratețe ridicată (eroare de 0,03% după calcularea mediei). Dacă un cântar diferit obține citiri de 1,018, 1,017 și 1,018 uncii, atunci se consideră că aceasta are în continuare o precizie ridicată (abatere standard de 0,0005 uncii), dar acuratețea este mai mică (eroare de 1,8 procente). *(n.red.: Uncia troy (sau Uncia monetară) este o unitate de măsură utilizată în țările anglo-saxone pentru cotația metalelor prețioase ca aurul, argintul sau platina, ori a pietrelor prețioase.)*

Așadar, ce este mai important, acuratețea sau precizia? Ei bine, depinde de aplicație, dar există multe cazuri în care sunt necesare atât acuratețea, cât și precizia.

ACURATEȚEA

Pentru a determina dacă aveți nevoie de acuratețe, este important să înțelegeți mai întâi cum este utilizat senzorul în aplicația voastră. Să luăm în considerare un exemplu de măsurare a temperaturii folosind un termistor cu coeficient de temperatură negativ (NTC). Primul lucru care iese în evidență în graficul rezistenței în funcție de temperatură al NTC este neliniaritatea dispozitivului, așa cum se vede în figura 2.

Dacă un proiectant trebuie să măsoare NTC doar la temperaturi ambientale mai scăzute, atunci poate utiliza un ADC cu rezoluție mai mică. Dacă trebuie să măsoare temperatura pe întreaga gamă de temperaturi, atunci trebuie să ia în considerare cele mai nefavorabile condiții la temperaturi ambiante mai ridicate și să utilizeze un ADC cu rezoluție mult mai mare.

Pentru a echivala acest lucru cu acuratețea sistemului, definiți intervalul de temperatură și calculați câtă acuratețe a temperaturii este necesară pe acest interval. Intervalul de temperatură va fi convertit într-un interval de intrare de tensiune analogică pentru ADC, iar acuratețea va fi cea mai mică abatere de la intrarea analogică măsurată pe care aplicația o poate tolera.

PRECIZIA

Mai departe, să luăm în considerare precizia. În mod ideal, precizia trebuie să fie mai bună decât acuratețea. Dacă se utilizează o citire a temperaturii în bucla de reacție a unui sistem, atunci bucla de reacție trebuie să fie foarte stabilă. Dacă precizia este mai mică decât acuratețea, atunci bucla de reacție ar putea deveni instabilă.

MĂSURĂTORI DE ACURATEȚE ȘI PRECIZIE PENTRU ADC

Specificațiile importante ale ADC-ului care influențează acuratețea sunt neliniaritatea integrală, neliniaritatea diferențială, tensiunea de offset (decalaj), deriva tensiunii de offset, câștigul și deriva de câștig. Pentru a determina acuratețea, trebuie evaluate contribuțiile acestor surse de eroare. Similar, precizia este definită prin termenul ENOB (*Effective Number of Bits - număr efectiv de biți*). Acesta vă indică abaterea pe care o veți observa într-un set de citiri ADC de la media reală. Cu alte cuvinte, 68,3% (sau o abatere standard de la medie) din citirile ADC pe care le efectuați se vor încadra în intervalul definit de ENOB.

PENTRU A EXEMPLIFICA, SĂ REVENIM LA EXEMPLUL NTC.

Să presupunem că ieșirea NTC-ului a fost calibrată pentru a fi liniară pe întregul interval de temperatură pentru a da 0V la -40°C și 2,5V la 85°C și că dorim să măsurăm cu o acuratețe de 1°C.

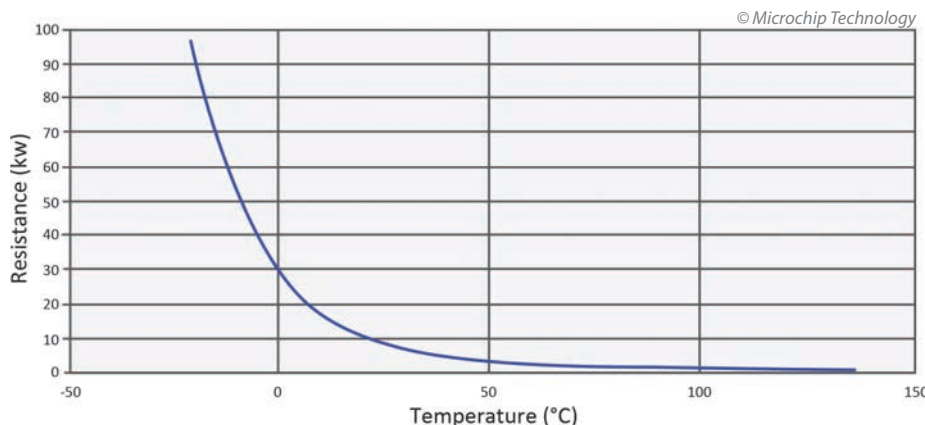


Figura 2 Curba caracteristică de temperatură a termistorului ilustrează răspunsul temperaturii la modificarea rezistenței.

Acuratețea de 1°C pe un interval de 125°C reprezintă o acuratețe de 0,8% pe tot intervalul. Presupunând că avem un ADC pe 12-biți cu o eroare totală de 1 LSB și o gamă de intrare de 2,5V, acuratețea măsurătorii de la ADC este de așteptat să fie de 1/4096 sau 0,024% sau 2,5V/4096 biți sau 610uV/biți, ceea ce reprezintă de 33 de ori mai multă acuratețe decât este necesar. Deci, teoretic, un ADC pe 12-biți ar trebui să aibă o acuratețe suficientă pentru a îndeplini aceste cerințe.

Acum să ne uităm mai îndeaproape la un exemplu de ADC integrat pe 12-biți, 400 kSPS, integrat într-un microcontroler recent lansat.

În fișa sa tehnică, eroarea totală neajustată (TUE) este specificată ca fiind de $\pm 1,8\%$ de la -40°C la 85°C. Un ADC pe 6-biți cu o eroare totală de 1 LSB oferă o acuratețe de 1,6%, deci ce s-a întâmplat cu ceilalți 6-biți de pe ADC-ul pe 12-biți?

Nu numai atât, eroarea poate fi și pozitivă sau negativă, poate exista o variație de 3,6% sau 90 mV în citirile de la ADC. În acest caz, eroarea mare de câștig în funcție de temperatură contribuie în mare măsură la reducerea acurateței. Această eroare mare de acuratețe este un produs secundar al limitărilor inerente tehnologiei de procesare. De fapt, fiți foarte atenți atunci când citiți fișele tehnice pentru ADC-urile integrate.

În unele cazuri, fișa tehnică pentru ADC-ul integrat specifică doar performanța ADC-ului utilizând o referință de tensiune externă, din cauza zgomotului, a driftului și a performanțelor slabe ale referinței de tensiune integrate, ceea ce anulează scopul utilizării componentelor analogice integrate. Prin urmare, acuratețea ADC-ului integrat nu este suficient de bună în acest caz pentru a îndeplini cerința noastră de 0,8%. Așadar, cum rămâne cu precizia ADC-ului integrat? Dacă ne uităm la specificația de precizie, ENOB este de 11,1-biți, ceea ce se traduce printr-o rezoluție de aproximativ 1,1 mV pe semnalul analogic de intrare de 2,5 V. Precizia este de aproximativ 80 de ori mai bună decât acuratețea sa. Rezultatul este că ADC-ul integrat are o eroare de 90,7mV și o precizie de aproximativ 1,1mV rms.

Acuratețea ADC-ului integrat poate fi îmbunătățită prin utilizarea unei referințe externe, dar din cauza modului în care este specificat ADC-ul, nu se știe cât de mult va îmbunătăți referința externă performanțele de acuratețe.

În continuare, luați în considerare un ADC independent, cum ar fi MCP33141-10 de la Microchip Technology

Analizând precizia acestui ADC pe 12-biți, 1 MSPS, calculați TUE și faceți o comparație cu ADC-ul integrat. TUE în intervalul de temperatură de la -40°C la 125°C echivalează cu $\pm 0,06\%$. Aceasta reprezintă o acuratețe de 30 de ori mai bună decât cea a ADC-ului integrat și pe o gamă mai largă de temperaturi. În ceea ce privește precizia, ADC-ul independent are un ENOB de 11,8-biți, astfel încât, în acest exemplu, precizia ADC-ului independent este de aproximativ 4 ori mai bună decât acuratețea sa. Rezultatul este că ADC-ul autonom are o eroare de 2,9 mV și o precizie de aproximativ 0,7 mV rms.

În această comparație, precizia unui ADC integrat și a unui ADC autonom este foarte apropiată. Cu toate acestea, chiar dacă ADC-ul integrat a fost precis, nu a putut atinge cerința de acuratețe de 1%. Numai ADC-ul independent poate îndeplini cerința de acuratețe de 1°C sau 0,8% în funcție de temperatură pentru un senzor de temperatură NTC.

Considerații de sistem privind acuratețea și precizia

Problema atunci când se analizează doar precizia ADC-ului este că nu se iau în considerare variabilele din sistemul sau sistemele în care este utilizat ADC-ul. Dacă ADC-ul este exact și precis, atunci ieșirea ADC-ului va fi consecventă pentru toate dispozitivele și toate condițiile, în loc să fie consecventă doar pentru un anumit dispozitiv sau o anumită condiție.

Prin urmare, dacă nu este nevoie de acuratețe sau consecvență de la un sistem la altul sau în toate condițiile în care un sistem trebuie să funcționeze, avantajele utilizării unui ADC integrat sunt reducerea complexității, a dimensiunii și a prețului. Complexitatea va fi mai mică în cazul unui ADC integrat, deoarece nu va fi nevoie să se dezvolte un software

care să se interfațeze cu un ADC extern - și nici nu va fi nevoie să se țină cont de plasa-re și rutarea semnalelor analogice și digitale către și de la ADC.

Datorită integrării ADC-ului cu microcontrolerul, amprenta totală a plăcii va fi, de asemenea, mai mică. În plus, prețul unui microcontroler cu un ADC integrat este de obicei mai mic decât prețul combinat al unui microcontroler și al unui ADC independent.

Cu toate acestea, dacă este nevoie de precizie, acuratețe și consecvență de la un sistem la altul sau în toate condițiile în care un sistem trebuie să funcționeze, fiți foarte atenți la alegerea ADC-ului. Nu fiți proiectantul care cade în capcana de a crede că variația dispozitivului va fi mică și că tehnicile de compensare digitală pot fi folosite pentru a compensa inexactitatea sau performanța analogică inconsistentă. Nu uitați că tehnicile de compensare digitală ar putea reduce acuratețea sistemului, crescând în același timp complexitatea din cauza limitărilor inerente ale procesului.

De asemenea, asigurați-vă că în cazul ADC-ului și al referinței de tensiune se specifică nu numai acuratețea, ci și acuratețea în funcție de temperatură. Dacă ADC-ul nu specifică acuratețea în funcție de temperatură, există un risc ridicat ca variațiile de proces, de fabricație, de testare și de temperatură să apară ca erori în sistem. Chiar mai rău, aceste variații nu sunt deterministe. Un dispozitiv poate avea o derivă pozitivă semnificativă a câștigului, în timp ce un alt dispozitiv poate avea o derivă negativă semnificativă a câștigului. Aceste variații mari pot duce la instabilitate în sistem.

Atunci când se alege între un ADC integrat și unul de sine stătător, este vorba pur și simplu de o alegere între cost, acuratețe și consistența performanțelor. Odată ce ați definit acuratețea sau consistența performanțelor necesare, atunci selecția poate fi făcută cu ușurință.

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



Despre autor

Iman Chalabi este inginer de marketing de produs în cadrul departamentului Mixed Signal Linear al companiei Microchip. În această calitate, el contribuie la extinderea portofoliului de convertoare analog-digitale ale Microchip. Iman a absolvit Universitatea din Toronto cu o diplomă în inginerie electrică și marketing.

	ADC integrat (Exemplu)	ADC independent (MCP33141-10)
Eroare totală neajustată (TUE)	$\pm 1,8\%$	$\pm 0,06\%$
Acuratețe	3,60%	0,12%
Precizie	11,1-biți	11,8-biți

© Microchip Technology

Tabelul 1 Acest tabel compară acuratețea și precizia dintre un ADC independent și un ADC integrat.

Distribuția de componente electronice

PERSPECTIVE 2023



Mark Burr-Lonnon
Senior VP of Global Service & EMEA and APAC Business
Mouser Electronics



Care sunt perspectivele companiei Mouser pentru 2023?

Avem o perspectivă pozitivă pentru 2023 datorită modelului nostru de afaceri unic și nivelului ridicat al stocurilor. Planificăm o creștere continuă datorită unei noi extinderi majore a centrului de distribuție.

Vedeți o încetinire a afacerilor și, dacă da, în ce măsură?

Analizii prevăd o creștere mai lentă în general, deoarece economia globală se contractă și presiunile inflaționiste continuă.

Dar, per ansamblu, ne așteptăm ca industria să înregistreze o creștere constantă datorită cererii globale continue de semiconductori și componente electronice. Ne așteptăm în continuare la o creștere de două cifre în toate regiunile.

Ați putea oferi o detaliere a creșterii afacerilor pe regiuni în 2022?

2020 – 2,03 miliarde USD la nivel mondial (vânzări totale)

Dintre care: 942,6 milioane USD-America; 589,9 milioane USD-EMEA; 515,30 milioane USD-APAC

2021 – 3,26 miliarde USD la nivel global (vânzări totale)

Dintre care: 1,382 miliarde USD-America; 1,017 miliarde USD-EMEA; 866 milioane USD-APAC

Creștere pe trei ani – aproximativă:

	2022	2021	2020
GLOBAL	+35%	+61%	+9%
AMR	+32%	+45%	+5%
EMEA	+42%	+80%	+4%
APAC	+32%	+69%	+22%

Care credeți că sunt principalele tendințe din industrie pentru 2023?

Toate sectoarele înregistrează o creștere, dar tendințele cheie vor continua să fie automatizarea industrială, aplicațiile legate de IoT, cum ar fi casele/fabricile inteligente, automobilele și transporturile, AI și robotica, domeniul medical/îngrijirea sănătății, monitorizarea mediului precum și aplicații de iluminat.

Dacă ne uităm la sectorul auto, de exemplu, electrificarea și digitalizarea platformei auto este o tendință de neoprit în prezent și vom continua să vedem mai multe inovații aici. Dar aceasta nu se va limita la marii producători de echipamente originale.

Va exista o dezvoltare mult mai diversificată a tehnologiei electrice, pe măsură ce furnizorii de rangul al doilea și al treilea vor veni pe piață cu produse inovatoare – nu doar pentru aplicații auto, ci și pentru alte forme de transport.

Un alt exemplu demn de luat în considerare este cel al asistenței medicale. Având în vedere că furnizarea de servicii de asistență medicală evoluează, cu consultații la distanță și monitorizarea pacienților, dispozitivele portabile au devenit ceva obișnuit.



Acesta este în principal un sector de volum redus, cu valoare ridicată, iar cea mai mare parte a creativității în materie de dispozitive vine odată cu nevoia de produse electronice de înaltă calitate și de marcă. Ne așteptăm să vedem o creștere mai mare în acest domeniu, pe măsură ce digitalizarea asistenței medicale continuă.

Vedeți provocări/opportunități majore pentru 2023?

Cea mai mare provocare pentru noi va fi să ținem pasul cu cererea crescută și să avem suficiente stocuri disponibile de la partenerii noștri producători. Este o sarcină enormă să menținem acest nivel de creștere, dar suntem pregătiți să facem față provocării! Avem deja peste un milion de repere diferite în stoc, dar continuăm să adăugăm zilnic altele. Pentru a pune acest lucru în perspectivă,

avem în prezent un stoc disponibil în valoare de 1 miliard (USD), iar acest lucru reprezintă o creștere de 15% față de nivelul maxim al stocului de anul trecut. Rata de creștere este fără precedent.

Ce face Mouser pentru a-și continua creșterea rapidă?

Investim în afacere, în special în creșterea stocurilor și în aducerea de noi parteneri producători pentru a ne extinde gama de produse. În prezent, avem peste 1.200 de parteneri producători, lansând 113 noi producători în 2021 și peste 40 în 2022 – linia noastră de produse se extinde continuu. Ne concentrăm să fim liderul industriei în ceea ce privește lansarea de noi produse (NPI), aducând aceste noi produse și tehnologii pe piață. În 2022, Mouser a lansat peste 40.900 de repere noi, gata de livrare.

De asemenea, continuăm să investim în site-ul nostru web și în platforma de comerț electronic, oferind o multitudine de resurse tehnice și instrumente pentru a-i sprijini pe clienți în toate etapele ciclului de proiectare. La Centrul nostru global de distribuție (*Global Distribution Centre*), adăugăm o extensie majoră pentru a crește capacitățile noastre, cu termen de finalizare 2024. Noul depozit va cuprinde peste 90.000 de metri pătrați, cu includerea a trei mezanine. O punte cu o bandă transportoare va conecta cele două clădiri de distribuție pentru o integrare perfectă.

Actualul nostru centru de distribuție dispune de o automatizare avansată, cum ar fi module de ridicare verticală (*Vertical Lift Modules*), un sistem automat de depozitare (*AutoStore*), mașini I-Pack și alte echipamente de ultimă generație pentru facilitarea procesării comenzilor. Automatizarea a fost proiectată cu scopul de a-i ajuta pe angajați să lucreze mai inteligent, îmbunătățind în același timp acuratețea și viteza, iar noi vom utiliza aceste tehnologii de automatizare și în noua extensie a depozitului.

De asemenea, investim în oameni și ne dezvoltăm echipele din întreaga lume – în ultimii 5 ani, aproape ne-am dublat personalul la nivel global. În 2017, aveam 1.843 de angajați, în noiembrie 2022, avem peste 3.700 de angajați și suntem în creștere.

■ **Mouser Electronics**
<https://ro.mouser.com>
Distribuitor autorizat
 Urmărește-ne pe Twitter



Reguli de bază privind proiectarea PCB-urilor cu semnal mixt

Autori:

May Anne Porley

Applications Engineer

Kevin Chesser

Product Application Engineer

Analog Devices

Acest articol va detalia aspectele de care trebuie să țineți cont atunci când proiectați layout-ul PCB-urilor cu semnal mixt. Vor fi abordate considerațiile privind amplasarea componentelor, straturile plăcii și planul de masă. Regulile discutate în acest articol oferă o abordare practică a proiectării layout-ului plăcilor cu semnal mixt și ar trebui să ajute inginerii indiferent de nivelul de pregătire.

Introducere

Proiectarea unui PCB cu semnal mixt necesită o înțelegere de bază a circuitelor analogice și digitale pentru a minimiza, dacă nu chiar preveni, interferențele de semnal. Sistemele moderne constau din componente care funcționează atât în domeniul digital, cât și în cel analogic, iar acestea trebuie proiectate cu atenție pentru a asigura integritatea semnalului în întregul sistem. Proiectarea PCB-ului ca parte importantă a procesului de dezvoltare cu semnal mixt poate fi intimidantă, iar plasarea componentelor este doar începutul. Există, de asemenea și alți factori care trebuie luați în considerare, inclusiv straturile (*layer-ele*) plăcii și modul de gestionare adecvată a acestora pentru a minimiza interferențele cauzate de capacitățile parazite care pot fi create în mod neintenționat între layer-ele intermediare ale PCB-ului. Legarea la masă este, de asemenea, un proces integral în

proiectarea layout-ului PCB-ului unui sistem cu semnal mixt. În timp ce împământarea este un subiect frecvent dezbătut în industrie, elaborarea unei abordări standardizate poate să nu fie întotdeauna cea mai simplă sarcină pentru orice inginer. De exemplu, o singură problemă de calitate a punerii la masă poate afecta întreaga configurare a unui proiect de PCB cu semnal mixt de înaltă performanță. Iată de ce, acest domeniu nu ar trebui să fie trecut cu vederea.

Amplasarea componentelor

Similar cu construirea unei case, este esențial să se creeze un plan al sistemului înainte de a plasa componentele circuitului. Acest pas va stabili integritatea generală a proiectului sistemului și ar trebui să ajute la evitarea interferențelor de semnal zgomotos. La elaborarea planului, este recomandabil să se urmeze calea semnalului din schemă, în special pentru circuitele de mare viteză.

Amplasarea unei componente este, de asemenea, un aspect critic al proiectării. Inginerul proiectant ar trebui să fie capabil să identifice blocul funcțional important, semnalele și conexiunea dintre blocuri pentru a identifica cea mai bună locație a fiecărei componente din sistem. Conectorii, de exemplu, sunt mai bine plasați la extremitățile plăcii, în timp ce componentele auxiliare, cum ar fi capacitatoarele de decuplare și cristalele, trebuie să fie plasate cât mai aproape posibil de dispozitivul cu semnal mixt.

Separarea blocurilor analogice și digitale

Pentru a ajuta la minimizarea căii de întoarcere comune pentru semnalele analogice și digitale, se poate lua în considerare separarea blocurilor analogice și digitale, astfel încât semnalele analogice să nu se amestece cu cele digitale. Figura 1 prezintă un bun exemplu de separare a circuitelor analogice și digitale. Unele considerații la separarea secțiunilor analogice și digitale sunt:

- Componentele analogice sensibile, cum ar fi amplificatoarele și referințele de tensiune, se recomandă să fie plasate în planul analogic. În mod similar, componentele digitale zgomotoase, cum ar fi controlerile logice și blocurile de sincronizare, trebuie plasate în cealaltă parte/planul digital.
- În cazul în care un sistem conține un convertor analog-digital (ADC) cu semnal mixt sau un convertor digital-analogic (DAC) care are curenți digitali mici, acesta poate fi tratat similar cu componentele analogice care sunt incluse în planul analogic.

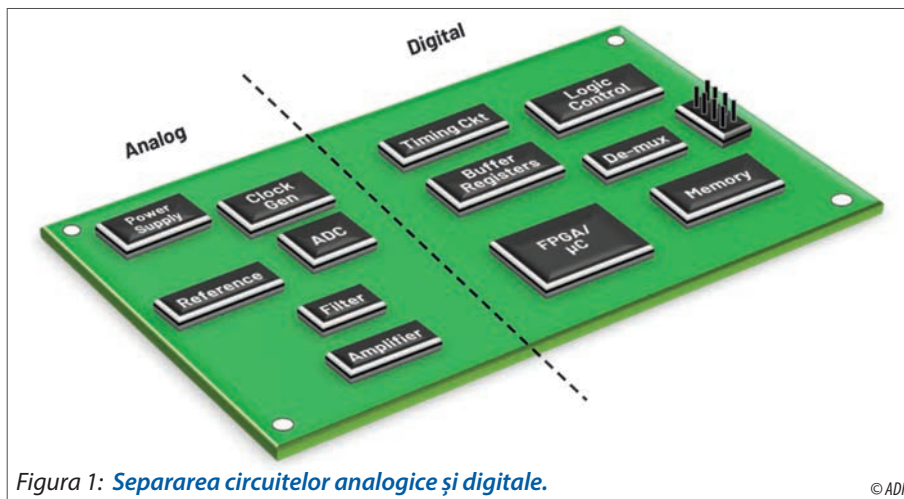


Figura 1: Separarea circuitelor analogice și digitale.

© ADI

- Pentru proiectele cu mai mult de un ADC și un DAC de curent ridicat, se recomandă separarea surselor analogice și digitale. Adică, V_{CC} trebuie legat la secțiunea analogică, în timp ce DV_{DD} trebuie conectat la secțiunea digitală.
- Microprocesoarele și microcontrolerele pot ocupa spațiu și vor genera căldură. Aceste componente trebuie plasate în centrul plăcii pentru o mai bună disipare termică și, în același timp, aproape de blocurile de circuite asociate acestora.

Blocul de alimentare

Sursa de alimentare este o parte importantă a circuitului și trebuie tratată în consecință. Ca regulă generală, blocul de alimentare trebuie să fie izolat de restul circuitelor și, în același timp, să rămână aproape de componentele care sunt alimentate.

Sistemele complexe cu dispozitive care au mai mulți pini de alimentare pot utiliza blocuri de alimentare separate, dedicate secțiunilor analogice și digitale, pentru a evita interferențele digitale zgomotoase. Pe de altă parte, rutarea surselor de alimentare trebuie să fie scurtă, directă și să utilizeze trasee late pentru a reduce inductanța și a evita limitarea curentului.

Tehnici de decuplare

Raportul de respingere a sursei de alimentare (PSRR – Power supply rejection ratio) este unul dintre parametrii importanți pe care un proiectant trebuie să îi ia în considerare pentru a obține performanțele țintă ale sistemului. PSRR este măsura sensibilității unui dispozitiv în raport cu variațiile sursei de alimentare, care va dicta în cele din urmă performanța unui anumit dispozitiv. Pentru a menține un PSRR optim, este necesar să se împiedice intrarea în dispozitiv a energiei electrice de înaltă frecvență. Acest lucru poate fi realizat prin decuplarea corespunzătoare a sursei de alimentare a dispozitivului de planul de masă de impedanță joasă cu o combinație de capacitore electrolitice și ceramice.

Întregul concept al decuplajului corect este de a dezvolta un mediu cu zgomot redus în care circuitul poate funcționa. Regula de bază este de a facilita întoarcerea curentului prin crearea celui mai scurt traseu. Proiectanții trebuie să verifice întotdeauna recomandarea privind filtrarea de înaltă frecvență a fiecărui dispozitiv. Mai mult decât atât, următoarea listă de verificare va servi drept ghid, oferind tehnici generale de decuplare și implementarea corectă a acestora:

- În timp ce capacitorele electrolitice acționează ca rezervoare de sarcină pentru curenții tranzitorii cu scopul de a minimiza zgomotul de joasă frecvență al

surselor de alimentare, capacitorele ceramice cu inductanță redusă, pe de altă parte, reduc zgomotul de înaltă frecvență. De asemenea, miezurile de ferită sunt opționale, dar vor adăuga un plus de izolare și decuplare a zgomotului de înaltă frecvență.

- Capacitoarele de decuplare trebuie să fie plasate cât mai aproape posibil de pinii de alimentare ai dispozitivului. Aceste capacitore ar trebui să se conecteze la un plan de masă larg și de impedanță redusă prin intermediul unui vias sau al unor trasee scurte pentru a minimiza inductanța suplimentară în serie.
- Cel mai mic capacitor, de obicei de $0,01\mu F$ până la $0,1\mu F$, trebuie plasat cât mai aproape posibil din punct de vedere fizic de pinii de alimentare ai dispozitivului. Atunci când dispozitivul are mai multe ieșiri care comută în același timp, această plasare previne instabilitățile. Capacitorul electrolitic, de obicei între $10\mu F$ și $100\mu F$, trebuie plasat la o distanță de cel mult

un inch de pinul de alimentare al dispozitivului.

- Pentru o implementare mai ușoară, capacitorele de decuplare pot fi conectate printr-o conexiune de tip T la planul de masă, prin vias în apropierea pinului GND al componentei, mai degrabă decât prin crearea unui traseu. (vedeți figura 2).

Straturile (layer-ele) plăcii

Odată ce amplasarea componentelor și planul de bază au fost stabilite, putem trece la cealaltă parte a proiectării plăcii, care se referă de obicei la straturile (layer-ele) plăcii. Este foarte indicat ca acestea să fie luate în considerare mai întâi înainte de a trece la rutarea plăcii de circuit imprimat (PCB), deoarece acest lucru va determina traseele de curent de întoarcere permise pentru proiectarea sistemului.

Structura unui PCB constă în suprapunerea layer-elor de cupru din placa de circuit. Aceste straturi ar trebui să gestioneze curenții și semnalul în întreaga placă. ➤

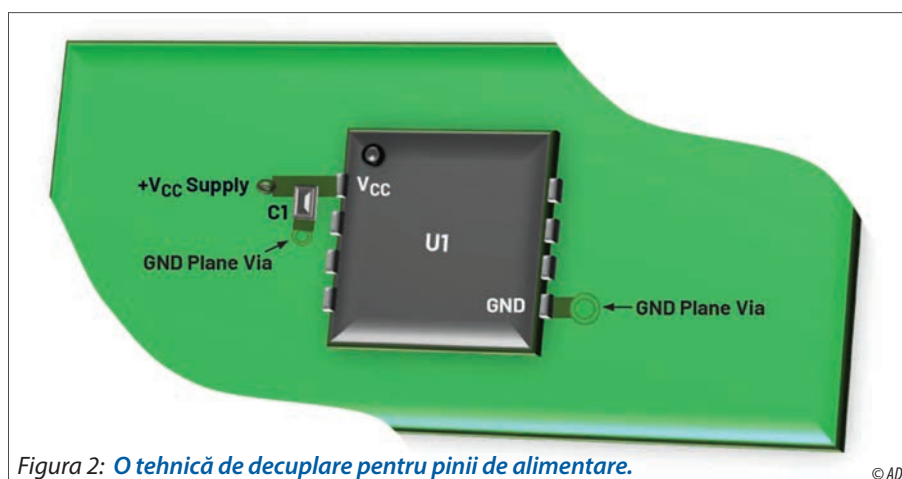


Figura 2: O tehnică de decuplare pentru pinii de alimentare.

© ADI

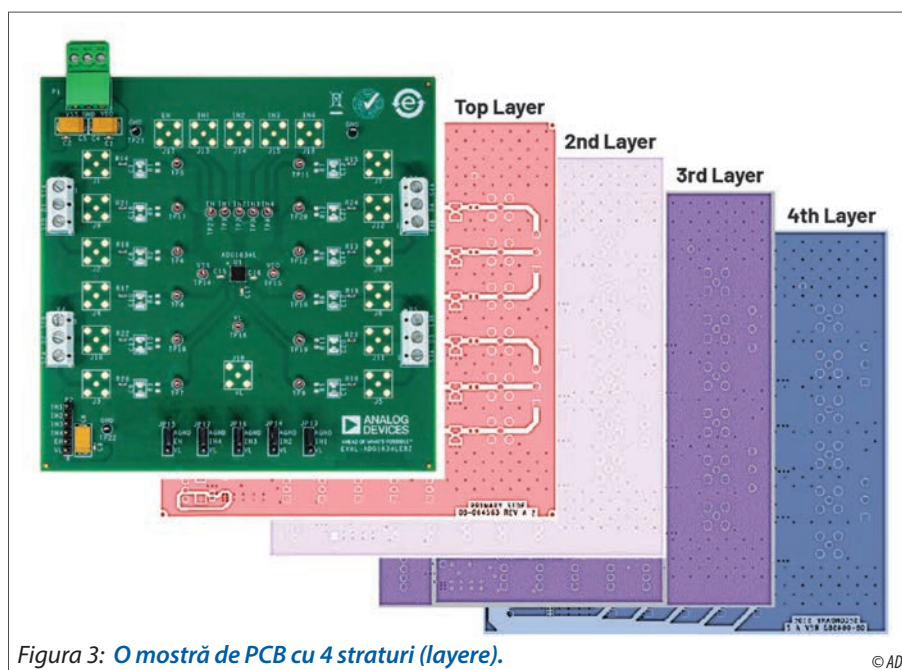


Figura 3: O mostră de PCB cu 4 straturi (layer-ele).

© ADI

O reprezentare vizuală a straturilor plăcii este prezentată în figura 3. Tabelul 1 detaliază o configurație tipică de PCB cu 4 straturi:

Poziție layer	Tip layer
1	Semnal digital/analogic (layer superior)
2	Masa
3	Plan de alimentare
4	Semnal auxiliar (layer inferior)

Tabelul 1: PCB tipic cu 4 straturi.

În general, sistemele de colectare a datelor de înaltă performanță trebuie să aibă patru sau mai multe straturi. Stratul superior este adesea utilizat pentru semnalele digitale/analogice, în timp ce stratul inferior este utilizat pentru semnalele auxiliare. Al doilea strat (stratul de masă) servește ca plan de referință pentru semnalele cu impedanță controlată și este utilizat pentru reducerea căderilor de IR și pentru ecranarea semnalelor digitale din stratul superior. În sfârșit, planul de alimentare se află pe al treilea strat (layer). Planurile de alimentare și de masă trebuie să fie adiacente unul față de celălalt, deoarece acestea oferă o capacitanță suplimentară între planuri, care ajută la decuplarea de înaltă frecvență a sursei de alimentare. Pentru stratul de masă, sfaturile s-au schimbat de-a lungul anilor în ceea ce privește proiectele cu semnal mixt. În toți acești ani, împărțirea planului de masă între cel analogic și cel digital a avut sens, dar pentru dispozitivele moderne cu semnal mixt, se recomandă o nouă abordare. Proiectarea adecvată a plăcii și separarea semnalelor ar trebui să prevină orice problemă cu semnalele zgomotoase.

Planul de masă: A separa sau a nu separa?

Punerea la masă este un proces esențial în proiectarea layout-ului unui PCB cu semnal mixt. Un PCB tipic cu 4 straturi trebuie să aibă cel puțin un strat dedicat planului de masă pentru a asigura o cale de impedanță joasă pentru semnalele de întoarcere. Toți pinii de masă ai circuitelor integrate trebuie să fie rutați și conectați corect la planul de masă de impedanță scăzută pentru a minimiza inductanța și rezistența în serie.

A devenit o abordare standard de conectare la masă pentru sistemele cu semnal mixt pentru a separa masa analogică și cea digitală. Cu toate acestea, dispozitivele cu semnal mixt și curent digital redus pot fi gestionate cel mai bine cu o singură masă. Mergând mai departe, un proiectant trebuie să ia în considerare ce practică de conectare la masă se potrivește cel mai bine în funcție de cerințele de curent de semnal mixt. Există două practici de legare la masă de care un proiectant trebuie să țină cont.

Plan de masă unic

Pentru sistemele cu semnal mixt cu un singur ADC sau DAC și curent digital redus, cel mai bine ar fi să se folosească un singur plan de masă compact. Pentru a înțelege importanța unui singur strat de masă, trebuie să ne amintim de curentul de întoarcere. Acesta este curentul care circulă în timp ce se întoarce la masă și trece printre dispozitive pentru a finaliza o buclă. Pentru a preveni interferența de semnal mixt, fiecare cale de întoarcere trebuie să fie urmărită pe întreg layout-ul PCB-ului.

Pentru semnalele de frecvență joasă, curentul de întoarcere va urma calea cu cea mai mică rezistență, de obicei o linie dreaptă între punctele de referință la masă ale dispozitivelor. Cu toate acestea, pentru semnalele de frecvență mai mare, o anumită parte a curentului de întoarcere va încerca să urmeze calea de întoarcere a semnalului. Se întâmplă acest lucru deoarece impedanța este mai mică urmând această cale, întrucât se reduce la minimum dimensiunea buclei formate între curentul de ieșire și cel de întoarcere.

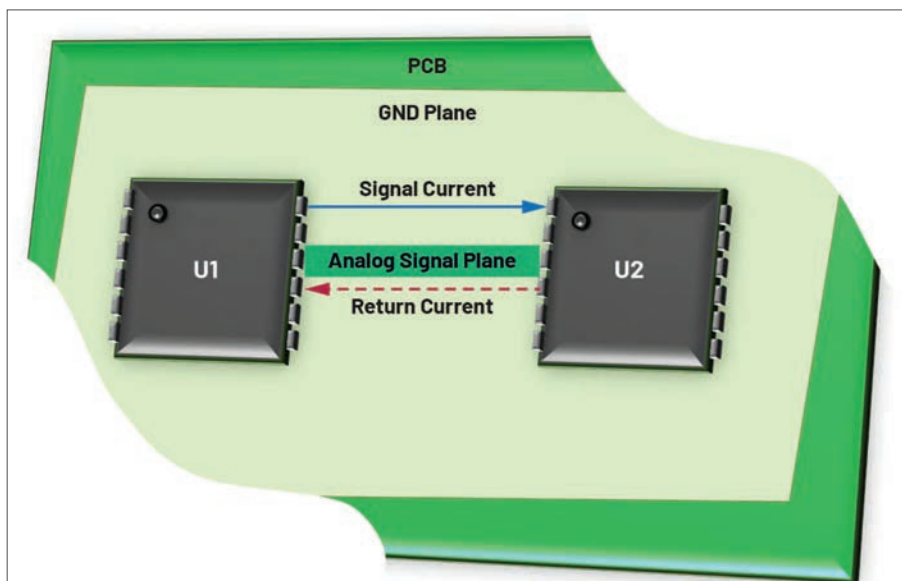


Figura 4: Curentul de întoarcere pentru un sistem cu un plan de masă solid.

© ADI

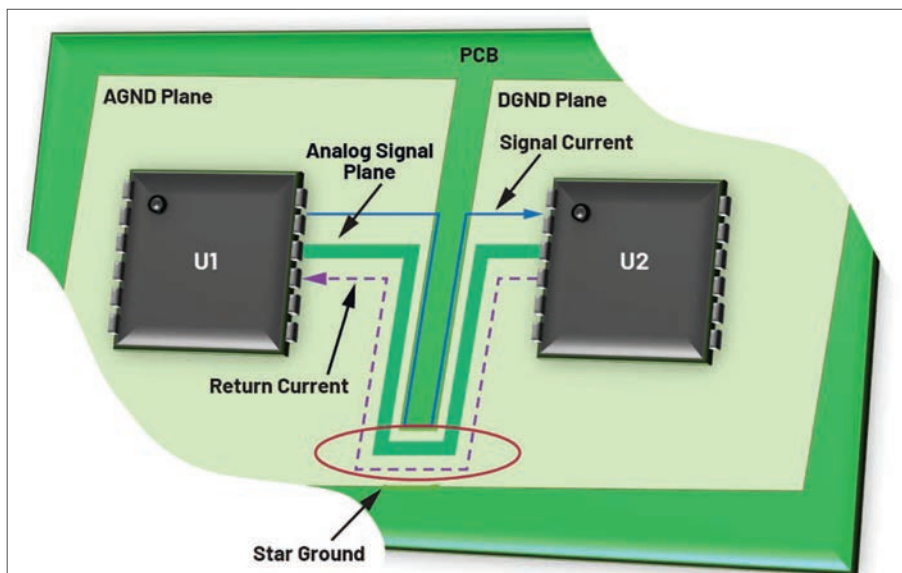


Figura 5: Curentul de întoarcere pentru sistemele cu un plan de masă separat.

© ADI

Circuitul simplu din figura 4 arată avantajul unui singur plan de masă solid față de un plan de masă separat. Curentul de semnal are un flux egal, dar opus curentului de întoarcere. Acest curent de întoarcere curge în planul de masă înapoi la sursă și va urma calea cu cea mai mică impedanță.

Separarea la masă analogică și digitală

Pentru sistemele complexe, în care o schemă de legare solidă la masă poate fi dificil de realizat, o separare a masei poate fi mai potrivită. Un plan de masă divizat este o altă abordare populară în care planul de masă este împărțit în două: planul de masă

analogic și cel digital. Acest lucru este aplicabil pentru sisteme mai complexe cu mai multe dispozitive cu semnal mixt care consumă un curent digital ridicat. Figura 5 prezintă un exemplu de sistem cu un plan de masă separat.

Pentru sistemele cu un plan de masă separat, cea mai simplă soluție pentru a obține o masă coerentă este de a elimina întreruperea planurilor de masă și de a permite curentului de întoarcere să urmeze un traseu mai direct prin intermediul unei joncțiuni de masă în formă de stea. Punctul de masă în stea este joncțiunea în care planurile de masă analogice și digitale sunt unite într-un proiect de layout de semnal mixt.

În sistemele obișnuite, legarea la masă în stea poate fi asociată cu o simplă joncțiune continuă îngustă între planurile de masă analogice și digitale. Pentru proiectele mai complexe, legarea la masă în stea este în mod obișnuit implementată printr-un șunt la un conector de masă. Nu este nevoie de un conector și de un șunt care să suporte un curent ridicat, deoarece nu va exista un flux de curent prin conexiunea la masă în stea, ci mai degrabă scopul său principal este de a se asigura că ambele mase au aceleași niveluri de referință.

Proiectanții trebuie să verifice întotdeauna recomandările de conectare la masă care se găsesc în fișa tehnică a fiecărui dispozitiv pentru a se asigura că specificațiile de conectare la masă vor fi respectate și pentru a evita problemele legate de conectarea la masă. În altă ordine de idei, în cazul dispozitivelor cu semnal mixt care au pini AGND și DGND, aceștia pot fi legați la planurile lor de masă respective, deoarece legarea la masă în stea va conecta, de asemenea, ambele mase la un singur punct. În acest fel, toți curenții digitali zgomotoși vor trece prin sursa de alimentare digitală până la planul de masă digital și înapoi la sursa digitală, fiind în același timp izolați de circuitele analogice sensibile. Izolarea planurilor AGND și DGND trebuie să fie implementată în toate layer-ele unui PCB multistrat.

Alte practici comune de punere la masă

Iată o procedură/listă de verificare pe care o puteți urma pentru a vă asigura că a fost implementată o schemă de conectare la masă adecvată într-un sistem analogic/digital cu semnal mixt:

- Conectarea la punctul de stea ar trebui să se facă prin intermediul unor trasee late de cupru.
- Verificați planul de masă pentru trasee înguste, deoarece aceste conexiuni sunt nedorite.
- Este util să se prevadă pad-uri și vias-uri astfel încât planurile de masă analogice și digitale să poată fi conectate, dacă este necesar.

Concluzie

Proiectarea PCB-ului pentru aplicații cu semnal mixt poate fi o provocare. Crearea unui plan de amplasare a componentelor este doar punctul de plecare. Gestionarea corectă a layer-elor plăcii și pregătirea unei scheme adecvate de conectare la masă fac parte, de asemenea, din punctele cheie pe care un proiectant de sistem trebuie să le ia în considerare atunci când încearcă să obțină performanțe optime în cadrul unei proiectări de sistem cu semnal mixt.

Pregătirea planului de dispunere a componentelor va contribui la stabilirea integrității generale a proiectului de sistem.

O organizare adecvată a layer-elor plăcii va ajuta la gestionarea curenților și a semnalelor pe întreaga placă. În cele din urmă, alegerea celei mai avantajoase scheme de conectare la masă va îmbunătăți performanța sistemului și va preveni orice probleme legate de semnalele zgomotoase și de curentul de întoarcere.

■ Analog Devices

www.analog.com



Despre autori



May Anne Porley este inginer de aplicații la Analog Devices, Filipine, în cadrul grupului Automated Test Equipment (ATE). Ea s-a alăturat ADI în 2012 și oferă asistență pentru aplicații în cadrul portofoliilor de switch-uri, multiplexoare, traductoare de nivel și crosspoint switch-uri. May Anne a absolvit Universitatea De La Salle - Dasmariñas, Filipine, obținând o diplomă de licență în inginerie electronică.



Kevin Chesser este inginer de aplicații de produs în cadrul grupului SMX de la ADI, Limerick. Este foarte pasionat de electronică și de problemele din lumea reală care pot fi rezolvate cu ajutorul tehnologiei. Kevin oferă asistență pentru clienți, concentrându-se pe familia de switch-uri și multiplexoare ADG7xx.

Referințe

Walt Kester. **The Data Conversion Handbook**. Analog Devices, Inc., 2005.

John Ardizzone. **"A Practical Guide to High-Speed Printed-Circuit-Board Layout."** Analog Dialogue, Vol. 39, No. 9, Sept. 2005.

Ralph Morrison. **Grounding and Shielding Techniques**. John Wiley & Sons, Inc., 1998.

Thomas O'Shea. **"AN-1349 Application Note: PCB Implementation Guidelines to Minimize Radiated Emissions on the ADM2582E/ADM2587E RS-485/RS-422 Transceivers."**

Analog Devices, Inc., August 2018.

"MT-101 Tutorial Decoupling Techniques." Analog Devices, Inc., 2009.

Linear Circuit Design Handbook. Analog Devices, Inc., 2008.

Paul Brokaw. **"AN-342 Application Note, Analog Signal-Handling for High Speed and Accuracy."**

Analog Devices, Inc.

Walt Kester, James Bryant, and Mike Byrne. **"MT-031 Tutorial Grounding Data Converters and Solving the Mystery of 'AGND' and 'DGND'."**

Analog Devices, Inc., 2009.

Paul Brokaw and Jeff Barrow. **"AN-345 Application Note: Grounding for Low- and High-Frequency Circuits, Know Your Ground and Signal Paths for Effective Designs, Current Flow Seeks Path of Least Impedance—Not Just Resistance."** Analog Devices, Inc.

Doug Grant and Scott Wurce. **"AN-348 Application Note: Avoiding Passive Component Pitfalls, The Wrong Passive Component Can Derail Even the Best Op Amp or Data Converter Here Are Some Basic Traps to Watch For."** Analog Devices, Inc.

Materialul prezentat în acest articol a fost realizat de mai mulți colaboratori, inclusiv Eric Carty, Genesis Garcia, Giovanni Aguirri, Brendan Somers, Stuart Servis, Leandro Peje, Mar Christian Lacida și Yoworex Tiu.

Interacționați cu experții în tehnologia ADI din comunitatea noastră de asistență online.

Puneți întrebări dificile de proiectare, răsfaiți întrebările frecvente sau participați la o conversație.

Vizitați <https://ez.analog.com>



Rolul Industriei 4.0 în realizarea unor operațiuni cu emisii nete zero

Emisiile globale de dioxid de carbon au atins un vârf de 36,7 miliarde de tone în 2019. Datorită expansiunii economice, emisiile au fost cu 60% mai mari decât în 1990, iar în prezent există o presiune tot mai mare pentru a ține emisiile sub control. Industria poate juca un rol principal în acest sens, deoarece dioxidul de carbon produs în timpul proceselor de fabricație contribuie la o fracțiune semnificativă din totalul emisiilor globale. De exemplu, doar producția de beton este responsabilă pentru 8% din emisiile anuale de dioxid de carbon, în parte datorită volumelor uriașe necesare.

Autor: **Ankur Tomar**
Regional Solutions Marketing Manager
Farnell



O serie de organizații care reprezintă producătorii industriali s-au angajat să atingă un nivel de funcționare net-zero până la mijlocul secolului, dacă nu chiar mai devreme. Conform doctrinei "net-zero", industria se angajează să nu producă nicio emisie de gaze cu efect de seră care să nu fie compensată în vreun fel. În primul rând, aceasta poate opta pentru procese care nu produc gaze cu efect de seră. Sau poate alege să compenseze emisiile în anumite părți ale procesului.

Acest lucru ar implica punerea în aplicare a unor noi metode de captare sau de utilizare a dioxidului de carbon și a altor gaze cu efect de seră direct sau prin achiziționarea de credite de carbon de la organizații specializate în captarea carbonului.

Consumul de energie de la producție la aprovizionare

Obiectivele de a face aproape orice industrie net-zero vor fi greu de atins și vor necesita atenție din partea fiecărei părți a lanțului de aprovizionare. Organizațiile vor trebui să fie responsabile pentru gazele cu efect de seră eliberate în atmosferă pe care

le provoacă fiecare etapă a lanțului și să găsească modalități de reducere sau chiar de eliminare totală a emisiilor. Există surse clare de economisire, mai ales în ceea ce privește consumul de energie, care este adesea principala componentă a emisiilor

de gaze cu efect de seră din lanțul de aprovizionare. Un anumit consum de energie este inevitabil, însă, dacă acesta poate fi transferat către surse regenerabile, contabilitatea va trece mai ușor la net-zero.

Chiar dacă o temă esențială din ultimii ani privind producția industrială a fost aceea a administrării livrărilor exact la timp (JIT - Just-in-time), contabilitatea net-zero poate schimba calculul eficienței maxime. În cazul în care un campus de producție instalează o capacitate mare de autogenerare bazată pe energie eoliană sau solară, acesta are posibilitatea de a alege între a utiliza întreaga energie produsă sau a vinde o parte din aceasta către rețeaua publică. Totuși, în cazul vânzării de energie către rețea, o problemă cheie în ceea ce privește generarea de energie din surse regenerabile este că producția de energie se corelează rareori cu cererea.

Acest lucru poate duce la situații în care excesul de energie nu poate fi vândut operatorilor de rețea și trebuie fie stocat, fie generatoarele trebuie oprite temporar.





Alternativ, în cazul în care procesele care necesită cantități mari de energie sunt accelerate în perioadele de surplus de energie, un producător își poate îmbunătăți capacitatea de a reduce emisiile globale de carbon în schimbul unor lucrări suplimentare aflate în curs de execuție care trebuie depozitate înainte de utilizare.

Importanța aplicațiilor de tip 'cloud computing' și 'edge computing'

Operarea sistemelor de control pentru procesele-cheie poate fi încorporată într-o buclă de reacție la scară largă care să profite de cantitățile mari de putere de calcul disponibile acum prin 'cloud computing' și 'edge computing'. Serverele din cloud pot rula modele de inteligență artificială (AI) care învață cum să planifice cel mai bine schimbările în materie de energie și să reacționeze la schimbările meteorologice și de mediu.

Nevoia de temperaturi ridicate în unele dintre procesele care implică mai mult carbon poate limita rapiditatea cu care orice sistem poate reacționa pentru a face o diferență în ceea ce privește emisiile globale. Acest lucru poate limita capacitatea de a răspunde la schimbările în aprovizionarea cu energie. Cel puțin, monitorizarea atentă a mixului de energie utilizat în fiecare moment oferă informații valoroase pentru planificarea utilizării creditelor de carbon și a soluțiilor de captare a carbonului. Integratorii și operatorii de control industrial pot utiliza diverse strategii pentru a permite o tranziție fără probleme de la arhitecturile existente la una care să valorifice toate avantajele oferite de tehnologia 'edge computing' în aceste medii.

Importanța controlului proceselor în aplicații

Există multe alte oportunități pentru a ajunge mai rapid la un nivel net-zero. Producția de ciment oferă un exemplu. Reacția chimică din centrul procesului de fabricare a cimentului este responsabilă pentru aproximativ jumătate din totalul emisiilor din producție. Deși industria cimentului la nivel global și-a îmbunătățit eficiența energetică, Agenția Internațională a Energiei a raportat în 2021 că producători din unele teritorii nu au respectat acest lucru. Cercetătorii care au analizat sursa discrepanței au precizat că problema este una legată de un control mai slab al condițiilor de reacție în timpul producerii principalilor constituenți ai cimentului. Un control mai precis al procesului ar rezolva problema și ar oferi oportunități de reducere a emisiilor de dioxid de carbon.

Există, fără îndoială, multe alte industrii în care un control îmbunătățit al proceselor va crește eficiența energetică globală la diferite niveluri de scară. Un control mai strict al proceselor poate reduce căldura reziduală sau produsele secundare inutile. O mai bună predicție a circulației materialelor va reduce energia consumată de transport. Utilizarea unor controale mai eficiente ajunge până la actuatorii și motoarele individuale. Motoarele sunt responsabile pentru aproximativ 70% din energia totală consumată într-o instalație de producție. Până în prezent, în producția industrială se obișnuia să se utilizeze motoare de curent alternativ asincrone relativ ineficiente, deoarece acestea au un cost de capital mai mic și sunt ușor de întreținut.

Tehnologiile mai noi de motoare oferă o eficiență electrică mult mai mare prin reducerea problemelor precum patinarea, dar și un nivel mult mai ridicat de control. În loc să păstrați un motor AC în rotație pentru a menține un cuplu ridicat atunci când este necesar, angrenat printr-o cutie de viteze, un motor sincron controlat electronic poate fi programat să pornească doar atunci când este necesar și să furnizeze ceea ce algoritmul de control stabilește ca fiind cuplul și viteza corecte. Utilizarea de controlere electronice și drivere pentru comanda motoarelor de la furnizori precum Eaton și Maxon se răsplătește nu doar printr-un consum mai mic de energie electrică, ci și prin reducerea uzurii și a căldurii. ➤





► **Comunicații pe distanțe scurte și lungi**

A ști când și cum să folosești utilajele este un element cheie pentru a maximiza eficiența energetică și a materialelor. Aici intră în prim-plan tehnologiile din Industrie 4.0. Un aspect esențial al arhitecturii Industrie 4.0 constă în utilizarea comunicațiilor pe distanțe scurte și lungi pentru a permite sistemelor de control locale să facă schimb de informații. Aceste sisteme se pot asigura că transportoarele sunt active doar atunci când produsul trebuie mutat dintr-o locație în alta și că mașinile-unelte se pot opri atunci când componentele nu trebuie procesate și, invers, pot trece într-o stare de pregătire atunci când o nouă componentă este pe cale să fie livrată în celula de producție. Senzorii și platformele de calcul distribuite pe scară largă joacă un rol esențial în primirea datelor din întregul mediu de producție și în luarea deciziilor, uneori cu sprijinul unor servere la distanță, pe baza a ceea ce percep în timp real.



Utilizarea din ce în ce mai frecventă a protocoalelor wireless, cum ar fi Bluetooth, WiFi și LoRaWAN, facilitează implementarea senzorilor acolo unde este cea mai mare nevoie de ei, suplimentând instrumentarul care alimentează mașinile-unelte existente și sistemele care le gestionează. Incorporarea acestor senzori și a asistenței în cloud nu necesită o revizuire completă a sistemelor de control. În multe cazuri, controlerele logice programabile (PLC) care gestionează mașinile-unelte individuale pot rămâne valabile timp de mulți ani. Cu toate acestea, ele pot fi îmbunătățite cu computere industriale care sunt implementate ca module pe șină DIN pentru a permite incorporarea în mediile din fabrică mai ușor. Automatele programabile avansate, cum ar fi cele furnizate de **Industrial Shields** și **Kunbus**, pot funcționa ca upgrade-uri mai performante pentru automatele programabile existente, în cazul în care algoritmi de control trebuie să fie mai sofisticati.

Senzorii inteligenți: o componentă critică

Utilizarea pe scară largă a **senzorilor cuplați la sisteme inteligente de monitorizare** oferă posibilitatea de a se asigura că utilajele funcționează la randament maxim și reduc pierderile la minimum. Dacă sistemele detectează o abatere de la parametrii normali de funcționare în timpul testării și inspecției, echipamentul responsabil poate fi scos din funcțiune și verificat rapid. Astfel, se evită necesitatea de a face dezmembrări și reparații care, în caz contrar, ar avea un impact negativ asupra rapoartelor privind emisiile, precum și costuri directe pentru întreprindere. De asemenea, producătorii pot profita de întreținerea predictivă nu doar pentru a se asigura că mașinile-unelte și alte sisteme mecanice funcționează la eficiență

maximă, ci și pentru a programa întreținerea în perioadele care se potrivesc cel mai bine obiectivelor, cum ar fi emisiile de carbon. De obicei, decizia de a scoate utilajele din funcțiune era ghidată de tiparele de lucru tradiționale. Cu toate acestea, un program de analiză poate determina acum că metoda cea mai puțin costisitoare este de a programa întreținerea pentru perioadele în care sursele de energie cu emisii reduse de carbon sunt mai puțin disponibile decât în alte momente. Modelele de inteligență artificială bazate pe experiență pot utiliza numeroasele intrări de la sistemele din fabrică pentru a determina care este cel mai bun moment pentru a acționa.

Reunirea tuturor elementelor

Modificările sau modernizările izolate nu pot face decât o mică parte din reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră din industrie. Prin adoptarea Industriei 4.0, producătorii pot utiliza multe tehnici diferite pentru a elimina sursele de emisii de carbon și de utilizare a energiei în exces, fiecare dintre acestea adăugându-se la un obiectiv care să facă fezabilă o funcționare net-zero.

Distribuitorii de componente electronice cu servicii înalte, precum **Farnell**, joacă un rol esențial în **migrarea unei întreprinderi către Industrie 4.0**. Distribuitorii care oferă asistență tehnică pot lua în considerare infrastructura deja existentă și pot consilia întreprinderile cu privire la furnizarea de hardware, cum ar fi PLC-uri avansate, module de senzori, computere industriale și multe dintre celelalte subsisteme care trebuie combinate pentru a crea un plan net-zero eficient.

■ **Farnell**
<https://ro.farnell.com>




**THE INNOVATION
EXPERTS**
Industry 4.0 and the Future of Manufacturing

Eaton descrie în cadrul podcastului global "The Innovation Experts" de la Farnell cum pot fi proiectate și analizate sistemele de automatizare a proceselor.

Farnell a lansat cel de-al patrulea episod din cea de-a doua serie a podcastului "The Innovation Experts", cu Eaton, lider global în domeniul managementului inteligent al energiei și al sistemelor industriale.

A doua serie împărtășește opiniile celor mai importanți experți din industrie, dezvăluind tendințele, provocările, produsele și soluțiile care permit tranziția globală către principiile Industrie 4.0 și accelerează inovarea în domeniul IIoT (Internetul Industrial al Lucrurilor).

În acest episod, Eaton explică modalitățile prin care companiile pot realiza optimizarea proceselor cu ajutorul unei proiectări inovatoare și al analizei "big data" pentru a prezice nevoile, a lua decizii mai inteligente și a crea noi eficiențe.

Alexandra Rangel, National PowerXpert Application Engineer la Eaton, scoate în evidență provocările și beneficiile pentru companiile care doresc să adopte cerințele Industriei 4.0 și să construiască fabrici inteligente pentru o performanță optimă. Odată cu avansul noilor tehnologii, cum ar fi inteligența artificială și învățarea automată, hiperconectivitatea, realitatea augmentată, roboții colaborativi (coboți) și multe altele, Rangel subliniază importanța de a avea o strategie de digitalizare pentru a sprijini parcursul unei organizații în Industrie 4.0.

Noile episoade ale serialului *The Innovation Experts* sunt lansate la fiecare câteva săptămâni și acoperă subiecte cheie, inclusiv proiectarea inteligentă a fabricilor și puterea automatizării, sinergia revoluției industriale cu electrificarea, cum să demonstrezi rentabilitatea investițiilor din Industrie 4.0 și altele.

Toate episoadele anterioare de podcast celei de-a doua serii sunt acum disponibile pe **hub-ul de resurse tehnice** al Farnell, inclusiv:

• **Episodul 1: Trecerea la Industrie 4.0 folosind măsurători noi și existente** – Episodul de debut al seriei se concentrează pe modul în care companiile de procesare și producție pot adopta principiile Industrie 4.0 prin adoptarea digitalizării. Kevin Goohs, director al strategiei de implementare IIoT de la Omega Engineering, discută despre modalități inovatoare de modernizare a instalațiilor existente cu soluții critice, cum ar fi senzorii și noile sonde digitale inteligente, pentru a capta informații în timp real în fabrică. Companiile vor înțelege monitorizarea și controlul la periferia fabricii, cum să identifice noi mecanisme de transmitere și analiză a datelor mari (*big data*) și de ce este important să se efectueze evaluări critice ale proiectelor pilot înainte de a se angaja în instalarea unui sistem complet.

• **Episodul 2: Alinierea sustenabilității, a strategiei de afaceri și a parteneriatelor cu Industrie 4.0** – Schneider Electric oferă o prezentare exclusivă a abordării inovatoare a companiei în ceea ce privește dezvoltarea de noi soluții tehnologice pentru IIoT, inclusiv modul în care învățăminte cheie sunt transmise direct clienților. Potrivit lui Mark Yeeles, Vicepreședinte Industrial Automation, Marea Britanie și Irlanda, secretul pentru a progresa în adoptarea Industriei 4.0 constă în implicarea partenerilor strategici care pot ajuta companiile să creeze instalații complet optimizate. Yeeles este încrezător că inginerii și managerii de fabrici vor fi abilitați de Industrie 4.0 să ia

decizii mai inteligente și adesea autonome, care pot eficientiza procesele și accelera transformarea spre succesul digital.

• **Episodul 3: Integrarea este poarta de acces pentru deblocarea Industriei 4.0** – În al treilea episod al celei de-a doua serii The Innovation Experts, Advantech explică de ce integrarea este portalul de acces pentru deblocarea principiilor de bază ale tehnologiei Industrie 4.0. Matt Dentino, Industrial Internet of Things Channel Manager pentru America de Nord la Advantech, precizează modul în care o politică de lungă durată de adoptare a arhitecturii deschise a influențat abordarea companiei în ceea ce privește integrarea activelor, gestionarea energiei, transformarea digitală și monitorizarea și analiza în timp real. Ascultătorii află despre necesitatea unor parteneriate de afaceri strategice și despre importanța adoptării unei noi generații de ingineri pentru a menține un avantaj competitiv pe măsură ce Industria 4.0 supraîncarcă lumea industrială.

Dave Beck, Director Global E-mech & Passives la Farnell, a declarat: "Multe companii sunt interesate să exploreze modul în care pot utiliza principiile fundamentale ale Industriei 4.0 pentru a-și sprijini strategia de digitalizare, dar adesea nu știu de unde să înceapă. În cel mai recent episod al emisiunii *The Innovation Experts*, Eaton explică ce pași trebuie urmați pentru a adopta cu succes cerințele Industriei 4.0 și pentru a obține beneficii în urma tuturor investițiilor făcute."

Eaton este dedicată îmbunătățirii calității vieții, protejării mediului și funcționării durabile pentru a-i ajuta pe clienți să gestioneze eficient energia. Prin capitalizarea creșterii electrificării și a digitalizării, Eaton contribuie la accelerarea tranziției mondiale către energia regenerabilă și la rezolvarea celor mai urgente provocări legate de managementul energiei. Înfăințată în 1911, Eaton este listată la bursa din New York de aproape un secol, cu venituri de 19,6 miliarde USD în 2021. Compania deservește clienți din peste 170 de țări.

Podcastul *The Innovation Experts* este disponibil gratuit de la principalii furnizori de podcasturi, inclusiv Spotify și Apple Podcasts.

Episoadele viitoare vor cuprinde interviuri exclusive cu ABB și Red Lion Controls.

Cel de-al patrulea episod al podcastului, cu Eaton, este disponibil acum pe **hub-ul de resurse tehnice** al Farnell.

■ **Farnell**
<https://ro.farnell.com>





Detecția inductivă a poziției DE ÎNALTĂ PRECIZIE

Autor: **Bryson Barney**
Product Marketin
onsemi
onsemi

În acest articol, trecem în revistă principalele specificații de performanță pentru codificatoarele rotative înainte de a prezenta un senzor inductiv inovator care atinge acum niveluri de precizie comparabile cu echivalentele sale optice.

Una dintre forțele motrice ale celei de-a patra revoluții industriale (I4.0) în curs de desfășurare este proliferarea roboților și a coboților pentru a spori eficiența și siguranța unei automatizări accentuate. Pentru a asigura un control precis al sarcinilor finale, cum ar fi preluarea și plasarea obiectelor pe o linie de asamblare sau asigurarea siguranței operatorilor, trebuie să fie disponibile măsurători precise ale poziției unghiulare pentru fiecare punct de rotație. Într-adevăr, acuratețea funcționalității finale a unui robot este limitată, în cele din urmă, de precizia cumulativă obținută în fiecare articulație mobilă. Deoarece pot oferi o precizie ridicată, codificatoarele optice sunt utilizate în mod regulat în aplicațiile industriale pentru a furniza poziția de rotație. Cu toate acestea, codificatoarele optice sunt costisitoare, implică un număr mare de componente, iar performanța lor este degradată de prezența contaminanților și a vibrațiilor, care sunt

frecvente în mediile industriale. Pe de altă parte, codificatoarele rotative inductive sunt imune la acești factori și sunt mai puțin costisitoare; totuși, codificatoarele inductive nu au oferit, în general, același nivel de performanță. Din acest motiv, utilizarea lor a fost limitată în primul rând la aplicațiile din domeniul automobilelor care nu au nevoie de o precizie ridicată.

Selectarea unui codificator

Un codificator rotativ măsoară poziția unghiulară a unui arbore și o convertește într-o valoare digitală. Atunci când se selectează un codificator pentru o aplicație, principalele considerente sunt rezoluția (în biți), precizia (în secunde de arc), repetabilitatea, latența, viteza (RPM) și dimensiunea senzorului (diametrul în mm). Înțelegerea diferitelor compromisuri dintre diferitele tehnologii de codificare subiacente va ajuta la selectarea codificatorului.

Rezoluția: Aceasta este determinată de numărul total de coduri de poziție în jurul unei rotații complete. Având în vedere un număr finit de coduri într-o rotație, modificarea de la o citire a poziției la următoarea cea mai apropiată este, prin urmare, cea mai mică modificare detectabilă a poziției. Rezoluția unui codificator absolut este exprimată uzual în biți. O neînțelegere frecventă cu privire la codificatoarele este aceea că o rezoluție mai mare îmbunătățește precizia unui sistem.

Este esențial să se știe că mărirea rezoluției nu crește neapărat precizia. Este posibil – și, de obicei, destul de probabil – ca un codificator să aibă o rezoluție mult peste acuratețea sa.

Precizia: Gradul de precizie al codificatorului este o măsură a discrepanței dintre valoarea de ieșire a codificatorului și poziția reală a arborelui măsurat.

Precizia codicatorului se măsoară de obicei în grade, minute de arc sau secunde de arc. Codifica- toarele standard au o precizie de aproximativ 2,5 minute de arc (o treime de grad) sau mai bună, în timp ce codifica- toarele de precizie de top pot atinge o pre- cizie de până la 5 secunde de arc (0,0014 grade). Multe aplicații robotice industriale necesită o precizie de 50 de secunde de arc sau mai bună.

Repetabilitatea: Aceasta exprimă cât de consistent poate reproduce un sistem o măsurătoare atunci când arborele revine în aceeași poziție după o altă mișcare. Orice diferență în ieșirea măsurată pentru aceeași poziție fizică este măsurată ca eroare de repetabilitate și este exprimată de obicei în secunde de arc.

Latența: Un alt parametru care trebuie luat în considerare atunci când se selectează un codicator este răspunsul în trepte și latența sistemului. Latența, exprimată de obicei în microsecunde, reprezintă intervalul de timp de la inițierea unei măsurători de poziție până la transmiterea poziției calculate către controlerul principal. Cu alte cuvinte, dacă controlerul principal "întreabă" codicatorul care este poziția sa, oare cât timp durează pentru a primi un răspuns?

Viteza: Având în vedere lățimea de bandă finită a componentelor electronice utili- zate pentru a detecta și procesa semnalele primite de la traductorul senzorului, există limite în ceea ce privește viteza cu care se

poate roti un arbore, obținându-se în același timp măsurători precise ale poziției. La o anumită viteză a arborelui, sistemul electronic al senzorului nu mai poate ține pasul.

Dimensiunea: Mărimea unui senzor de poziție este un aspect important în procesul de selecție a codicatorului, deoarece dife- ritele aplicații finale au restricții diferite în ceea ce privește dimensiunea. Este impor- tant de reținut că precizia variază, de obicei, în funcție de diametrul senzorului.

Tipul de traductor: Cele mai comune codi- ficatoare utilizează traductoare optice, in- ductive sau magnetice pentru a converti rotația unghiulară într-un semnal electric care poate fi procesat și convertit într-o măsurătoare digitală. Codificatoarele optice sunt cele mai precise, iar cele magnetice sunt cele mai puțin precise, iar precizia codi- ficatoarelor inductive se situează, în general, între cele două, dar cu o suprapunere considerabilă în fiecare direcție. Cu cât pre- cizia unui codicator optic este mai mare, cu atât costul este mai ridicat. Clienții trebuie să pună în balanță cerințele de precizie cu costul sistemului, precum și alți factori pre- cum fiabilitatea, ușurința în utilizare și întreținerea, pentru a găsi soluția optimă pentru nevoile lor.

Codificatoarele inductive

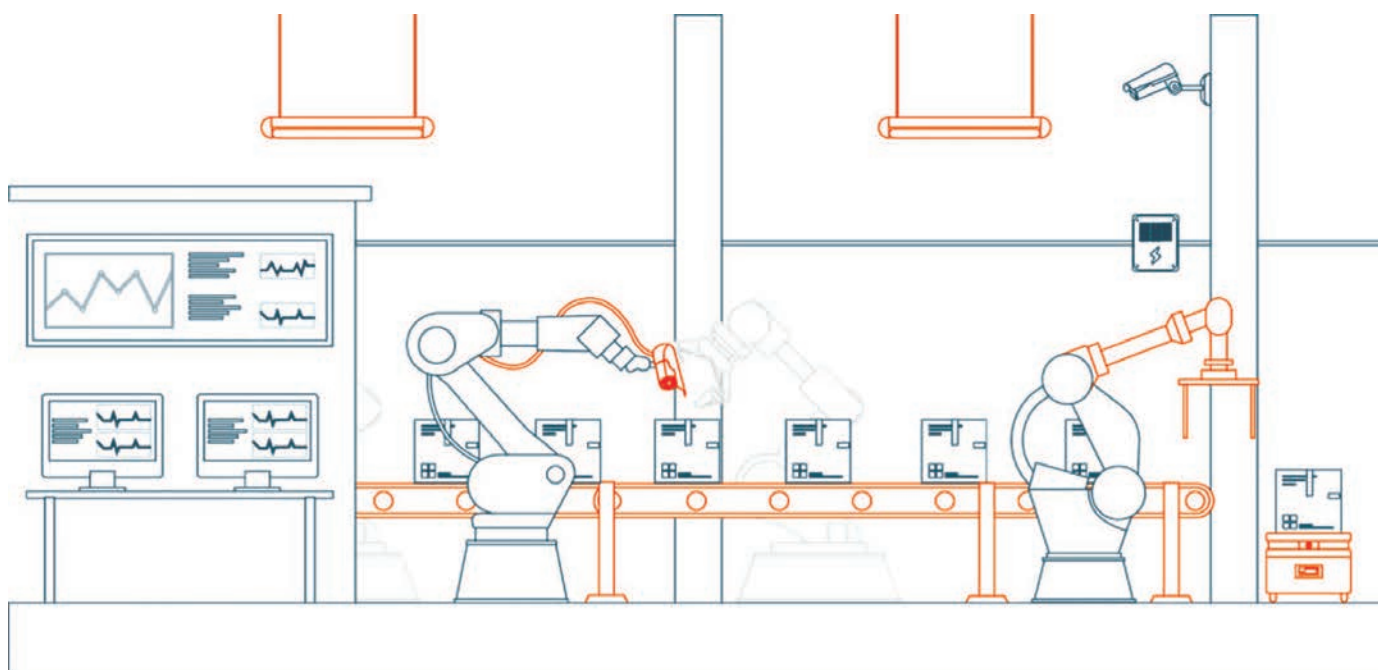
Codificatoarele inductive utilizează trasee metalice fabricate sub formă de bobine in- ductive pe plăci de circuite imprimate.

La fel ca alte codificatoare rotative, un codi- ficator inductiv conține două părți princi- pale: un element fix numit stator și un element mobil numit rotor (ținta). Statorul este format dintr-o bobină de emisie și două sau mai multe bobine de recepție. Bobinele de recepție sunt imprimate pe placa de cir- cuit pentru a produce semnale care se modifică în funcție de poziția rotorului. În multe modele, circuitele electronice de procesare a semnalului senzorului sunt, de asemenea, integrate pe stator. Rotorul nu conține circuite active și este realizat fie din material feromagnetic, fie pe un substrat cu diferite trasee sau modele din material con- ductiv, cum ar fi cuprul (de exemplu, o placă de circuit imprimat - PCB).

Atunci când un curent alternativ este aplicat pe bobina emițătorului de pe stator, se pro- duce un câmp electromagnetic. Pe măsură ce rotorul trece peste senzor, se generează curenți turbionari în tiparul conductiv de pe suprafața țintei. Acești curenți turbionari creează un câmp opus, care modulează densitatea de flux între senzor și țintă, care la rândul său produce o tensiune la bobi- nele receptorului de pe stator.

Amplitudinile și fazele tensiunilor recepto- rului variază pe măsură ce ținta se rotește în raport cu statorul, permițând astfel calcula- rea poziției țintei.

Codificatoarele inductive oferă o serie de avantaje cheie care le fac foarte utile pentru aplicațiile industriale: ➤



© onsemi

Figura 1 Braț robotizat pe o linie de producție industrială.

■ Sensori rotativi de poziție

1. Sunt insensibile la aproape toate formele de contaminare sau interferență, inclusiv la lichide, murdărie și praf, câmpuri magnetice, EMI și vibrații puternice.

2. Datorită sensibilității lor scăzute la vibrațiile mecanice, codificatoarele inductive pot face distincția între translația dintre rotor și stator și rotația dintre rotor și stator. De exemplu, ei pot distinge între mișcarea de rotație (care este măsurată) și vibrațiile pe axa x, y sau z (care pot fi rejectate).

3. Robustețe: Codificatoarele inductive utilizează cuplarea inductivă între întreaga suprafață a rotorului și întreaga suprafață a statorului. Bobinele de pe PCB ar trebui să fie secționare înainte ca acesta să nu mai funcționeze.

4. Spre deosebire de codificatoarele magnetice, detectarea inductivă nu are o dependență de ordinul întâi față de temperatură. Astfel, precizia și repetabilitatea codificatoarelor inductive în funcție de temperatură sunt cu câteva ordine de mărime mai bune decât cele ale detecției magnetice.

Tehnologie inductivă inovatoare

În timp ce caracteristicile codificatoarelor inductive le fac foarte atractive pentru aplicațiile industriale, acestea au fost limitate din punct de vedere istoric la cazurile de utilizare care nu necesitau un grad ridicat de precizie (de exemplu, < 100s de secunde de arc) și care funcționau cu o viteză de rotație redusă. NCS32100 de la **onsemi** este un nou senzor rotativ de poziție dual inductiv, ce poate oferi precizia asociată în general cu codificatoarele optice de nivel mediu și înalt în aplicații industriale, care operează la viteză mare. Acest dispozitiv inovator, cu tehnologie brevetată, are opt canale de semnal ce pot fi alocate în diverse moduri pentru a fi utilizate cu până la opt bobine statorice pentru a asigura poziționarea fină și grosieră.

Atunci când este asociat cu bobinele statorice și rotorice corespunzătoare, NCS32100 calculează poziții absolute la viteze mari și cu o precizie ridicată.

Depășind cu ușurință codificatoarele inductive de ultimă generație, NCS32100 permite o precizie de 50 de secunde de arc sau mai bună la viteze de până la 6.000 RPM. Acesta poate suporta viteze de până la 100.000 RPM (cu o reducere a preciziei) și este un senzor înalt integrat care conține un procesor Arm® Cortex®-M0+ cu memorie Flash pentru a stoca setările de configurare. NCS32100 oferă un nivel de integrare care transformă totul într-o soluție simplă și ușor de utilizat.

Alte caracteristici valoroase suplimentare includ detectarea defecțiunilor pentru a avertiza dacă nivelul de încărcare al unei baterii de rezervă este scăzut, dacă senzorul este disfuncțional sau dacă este detectată o stare de supratemperatură. De asemenea, vine cu o rutină de autocalibrare integrată și rapidă (pentru a minimiza timpul de nefuncționare a producției) care îi permite să compenseze asimetriile pe PCB.

Această calibrare este înalt automatizată și rapidă, necesitând doar 2 secunde, minimizând impactul asupra timpului de producție. Are o interfață de programare ușor de folosit și poate fi utilizat cu diverși senzori și PCB-uri cu diferite modele, forme, dimensiuni și factori de formă pentru o flexibilitate maximă de proiectare.

NCS32100 aduce detecția de poziție în domeniul industrial la nivelul următor

Roboții industriali și coboții necesită codificatoare din ce în ce mai robuste pentru a asigura detectarea poziției cu precizie ridicată și de mare viteză. Având o imunitate excelentă la interferențele cauzate de o mare varietate de factori de mediu, codificatoarele inductive prezintă un mare interes pentru aceste aplicații industriale. În timp ce imprecizia lor relativă a limitat, în trecut, adoptarea encoderelor inductive în sistemele electromecanice complexe, senzorul rotativ de poziție de la **onsemi** oferă acum soluția optimă pentru detecția rotației în aplicațiile industriale.

Senzorul rotativ de poziție NCS32100 de la **onsemi** utilizează o nouă abordare a detecției inductive a poziției pentru a depăși limitările istorice și pentru a permite o nouă generație de codificatoare rotative de poziție de mare precizie în aplicațiile industriale de mare viteză.

■ **onsemi**

www.onsemi.com

onsemi

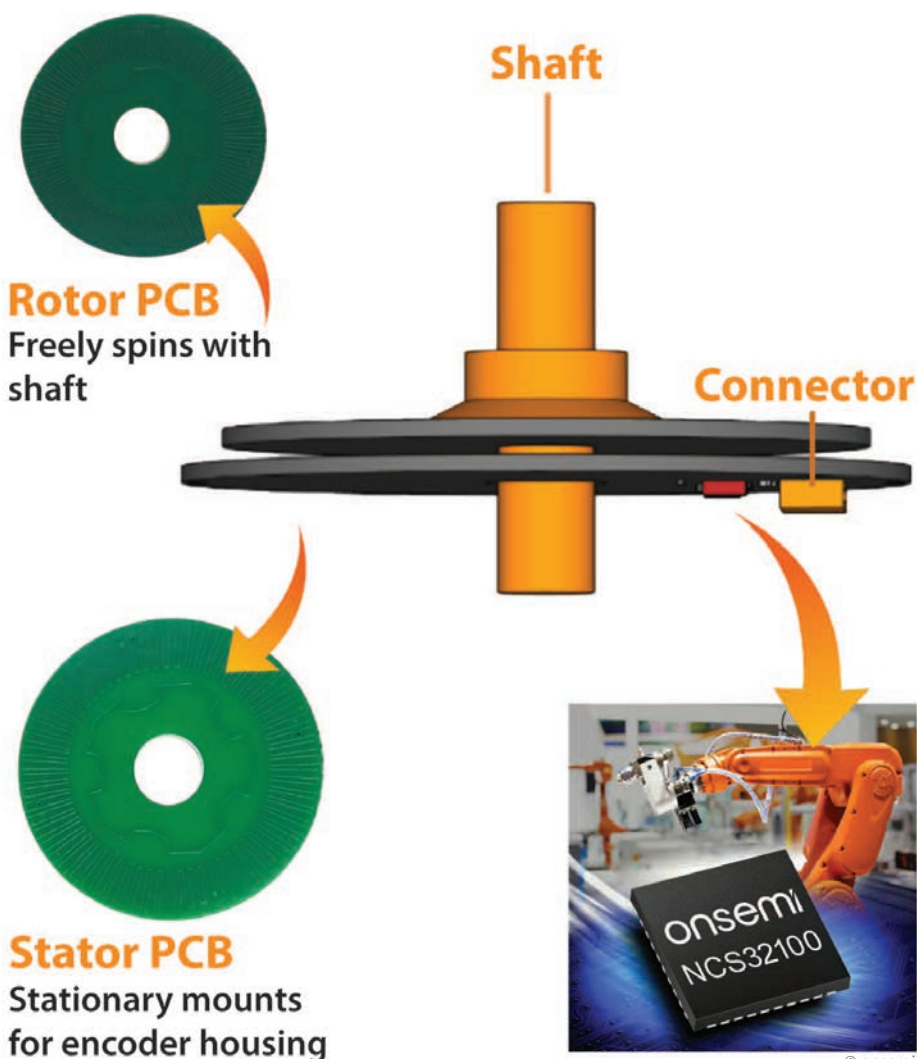


Figura 2 Senzor rotativ de poziție dual inductiv.

Acum în stocul RS Components:

Control motoare și protecție până la 18,5kW/25CP

Contactoarele CWB sunt dezvoltate în acord cu standardele internaționale IEC 60947 și UL 508, iar linia de contactoare WEG, CWB răspunde cerințelor de aplicații industriale de pe plan mondial. Alături de contactoare vă sunt oferite relee termice de suprasarcină și întrerupătoare de circuit cu scop de protecție.

Contactoarele WEG, CWB sunt modulare și compacte, dar în același timp robuste și extrem de fiabile. Instalarea ușoară și economiile de energie răspund așteptărilor utilizatorilor care doresc să realizeze automatizarea într-un mod mai simplu și mai practic. CWB-urile sunt proiectate cu modelul vizual și identitatea WEG, un brand recunoscut la nivel mondial pentru calitatea sa.

La proiectare, în vederea simulării a fost utilizat software de analiză cu elemente finite și de modelare pentru simularea comportării din punct de vedere electromagnetic și electromecanic, oferind prin contactoare WEG CWB soluții optimizate cu o rezistență de contact redusă. Se asigură un produs cu o durată de viață mecanică și electrică lungă, într-o dimensiune redusă și cu un consum mai mic de energie. Contactele electrice ale contactoarelor CWB sunt fabricate cu aliaje speciale de argint, care asigură o conductibilitate electrică excelentă și o fiabilitate ridicată a contactului.

WEG investește continuu în facilități și procese de producție de ultimă generație și în dezvoltarea de componente de încredere. S-a pornit de la ideea că unitățile de producție trebuie să fie robuste, fiabile, inovatoare și sustenabile din punct de vedere ecologic.

Controlul calității: componentele de control și protecție ale motoarelor WEG sunt produse în unități care funcționează conform celor mai exigente standarde de calitate și control al procesului, cum ar fi IEC și NEMA.



Certificările ISO 9001, ISO 14001 și ISO 50001 ilustrează și mai mult angajamentul companiei față de standardele internaționale de calitate.

Integrarea armonioasă dintre linia de contactoare și relee de suprasarcină WEG CWB și întrerupătoarele de protecție a motoarelor permite asamblarea rapidă și ușoară a demaroarelor compacte și a seturilor de protecție a motoarelor electrice de JT cu un excelent raport cost-beneficiu.

COMPEC
AUROCON COMPEC SRL

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



Sisteme industriale pentru îmbunătățirea productivității

WEG pune la dispoziție componente de control și protecție conforme IEC: alegerea corectă pentru sistemele de acționare premium cu motoare.

Bobinele de consum redus ale contactoarelor WEG de până la 38A permit funcționarea în siguranță cu un consum minim de energie de până la 6W în DC și până la 7,5VA în AC. Pe lângă economiile de energie, consumul scăzut al bobinelor contactoarelor CWB permite reducerea dimensională a sursei de alimentare.

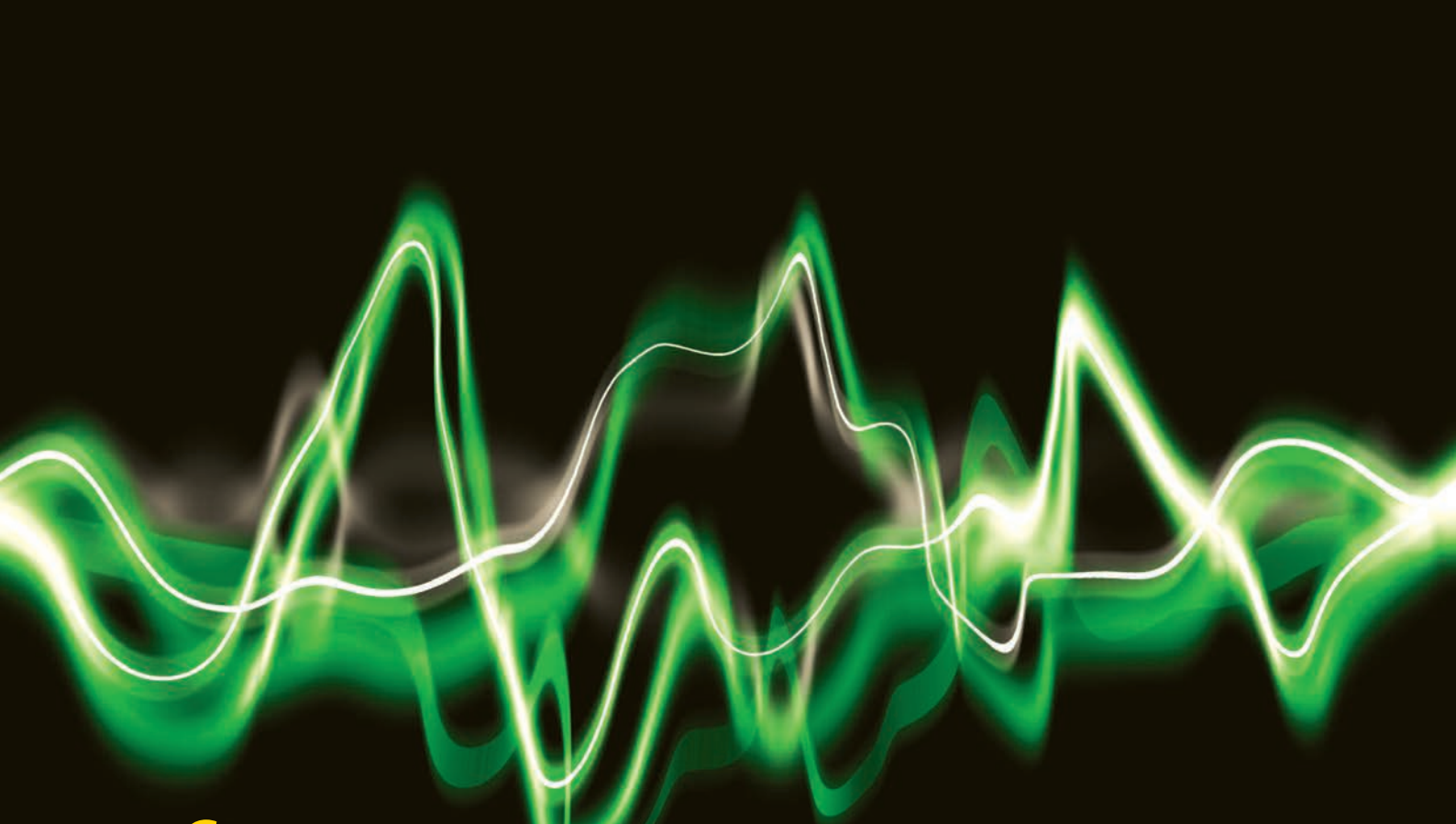
Atunci când sunt bine dimensionate și aplicate corespunzător, metodele tradiționale de pornire a motoarelor electrice, cum ar fi DOL și stea-triunghi cu ajutorul contactoarelor, sunt cele mai sigure și cele mai bune mijloace cost-beneficiu pentru a porni și proteja motoarele electrice la joasă tensiune. Astfel, contactoarele CWB sunt proiectate să funcționeze într-un mod sigur și fiabil, cu cel mai mic consum de energie.

Deoarece contactoarele CWB sunt compacte, cu lățimea de 45mm și sunt disponibile până la 38A (18,5kW @ 380 / 415V AC-3 și 25CP @ 480 V UL 3-ph), se poate reduce dimensiunea generală a tablourilor electrice în comparație cu soluțiile tradiționale de contactoare cu aceleași valori nominale.

Pentru aplicațiile care necesită interblocaje mecanice între contactoare, WEG a dezvoltat un nou sistem mecanic care asigură montarea compactă și ușoară fără a fi nevoie de unelte.

Your focus determines your reality

LTHD Corporation is a well-known supplier for the **Electronics Manufacturing Industry**, aerospace, automotive, medical and other industrial sectors. We provide a wide range of SMT systems, inspection systems, component programming, rework and dispense, automation solutions and specialized service support.



Eficiența sursei de alimentare

Autor: **Constantin Savu**
ECAS ELECTRO

Sursa de alimentare cu putere este cea mai importantă parte a unui aparat sau sistem bazat pe energie electrică. Pot fi sisteme bazate pe fluide – pneumatice sau hidraulice (de exemplu, acționări în automatizări, robotică în medii periculoase) – care nu folosesc direct energie electrică, dar sunt bazate tot pe aceasta.

Eficiența este raportul dintre puterea totală de ieșire și puterea de intrare, exprimată în procente. Acest lucru este specificat în mod normal la sarcină maximă (curent maxim la ieșire) și la tensiunea nominală de intrare.

Eficiența sursei de alimentare este cantitatea de putere furnizată efectivă componentelor raportată la puterea electrică extrasă de la priza de alimentare.

$$\text{Eficiența} = \frac{\text{Puterea utilă la ieșire}}{\text{Puterea totală la intrare}}$$

Dacă sursa de alimentare este destinată funcționării continue (24h), curentul nominal nu trebuie să depășească 80% din curentul maxim. Este strâns legat de temperatură. Eficiența curentă (sau puterea) trebuie să se refere întotdeauna la temperatura de funcționare, adică temperatura ambiantă a sursei de alimentare.

Dacă este necesară o sursă de alimentare cu o eficiență de 75% pentru a furniza o putere de 75W unei sarcini, aceasta va absorbi 100W din priză. Ceilalți 25W sunt pierduți sub formă de căldură și alte pierderi. Dacă eficiența e de 90%, se vor consuma 83W pentru a furniza 75W, deci mai puține pierderi înseamnă mai puțină energie de la rețea pentru aceeași putere de ieșire.

Sursele de alimentare nu au o eficiență constantă. Eficiența variază în funcție de diverși factori, în special de temperatură și de nivelul puterii (curentul) pentru sarcină. Sursele din dispozitive își ating eficiența maximă atunci când sunt operate la circa 50% din sarcină.

Temperaturile din mediu care depășesc +40°C trebuie evitate, fiindcă sursa va disipa greu și pe durată limitată căldura proprie, dacă are răcire fără ventilator, iar în final se activează o protecție termică ce reduce curentul de ieșire. Unii producători asigură funcționarea la temperaturi mai ridicate. Temperatura maximă specificată de producător pentru unele dispozitive este de +70°C, dar trebuie consultată specificația: care este sarcina relativă la temperatura de funcționare.

De exemplu, o sursă de alimentare modulară de înaltă calitate 12V / 12,5A / 150W. Temperatura de funcționare: -10°C ... +70°C. Fișa de date arată o dependență a sarcinii față de temperatura de funcționare. Se poate constata că sursa livrează la sarcină o putere maximă până la +50°C. La o temperatură ambiantă de +70°C, sarcina poate fi alimentată la 50%, adică la jumătate. La +70°C, eficiența de curent al sursei scade de la 12,5A, la 6,25A. ➤

Majoritatea surselor din dispozitivele comerciale disponibile sunt create să funcționeze eficient până la +30°C.

Aceasta înseamnă că trebuie să cumpărați o sursă de putere mai mare, care e mai scumpă. Dar, la un PC are beneficii: cost mai mic la electricitate, PC-ul disipă mai puțină căldură și un zgomot redus la ventilator.

Pierderi în eficiența sursei de alimentare

Nu este posibil să se obțină o eficiență de 100% a sursei de alimentare din cauza pierderilor de energie, dar cu un design adecvat și selectarea componentelor, sunt posibile eficiențe ridicate între 95% și 97%. Pierderile în sursele de alimentare apar din cauza pierderilor de putere ale componentelor pasive și active și sunt mai mari în sursele liniare decât în sursele cu comutație (SMPS).

Pierderi de componente pasive

- Pierderi de rezistență ($R I^2$)
- Pierderi de inductor în miezul magnetic și pierderi rezistive în fire
- Pierderi în condensator

Pierderi de componente active

- Pierderi în MOSFET și diode

MOSFET-urile și diodele dau majoritatea pierderilor de putere, sub formă de căldură, datorate pierderilor de conducție și de comutare. Diodele au pierderi prin căldură, proporționale cu curenții direcți.

Notă

Ce este intrarea universală?

Intrarea universală înseamnă că domeniul de intrare al sursei de alimentare este între 85 ... 264VAC și poate funcționa la 50 și 60Hz. Aceste surse de alimentare pot fi utilizate oriunde, la rețea de 110 sau 230VAC. Aplicațiile echipamentelor din teren, pot funcționa cu tensiuni de intrare variate, AC sau DC: 85 ... 264 VAC, respectiv 124 ... 370VDC. Sub aspect tehnic, sursele de alimentare au eficiențe mai mari atunci când la intrare sunt conectate la 230VAC, în comparație cu 110VAC. Sursele de alimentare cu intrare universală sunt mai complexe și mai costisitoare, sunt mai mari și au o eficiență mai mică față de sursele cu o singură tensiune de intrare.

Dispozitivele mobile (telefoane, tablete, laptopuri și altele) au surse cu intrare universală (zise adaptoare), singura grijă fiind modelul de ștecher pentru priza de perete.

Detalii WEB

<https://www.sunpower-uk.com/glossary/what-is-universal-input>

Pierderile dinamice în MOSFET-uri și pierderile de comutare a diodei apar în timpul tranziției între stările ON și OFF, deoarece trebuie consumată putere pe măsură ce dispozitivele își schimbă stările.

Chiar dacă sunt scumpe, componente de calitate superioară și caracteristici mai bune produc ieșiri mai bune, cu mai puține ondulații, zgomot electric redus, dar și mai puțină căldură și o mai bună reglare a tensiunii.

Notă

Factori luați în considerare la proiectarea sau la alegerea sursei de alimentare universale:

- Cost
- Dimensiuni
- Eficiență
- Mediu de lucru, în special gama de temperatură
- Corecția factorului de putere (PFC)
- Perturbări prin interferență electromagnetică

Detalii WEB

<https://www.pfc-engineering.com/our-services/power-factor-correction>

<https://www.monolithicpower.com/en/power-factor-correction>

Trei probleme importante legate de sursele de alimentare

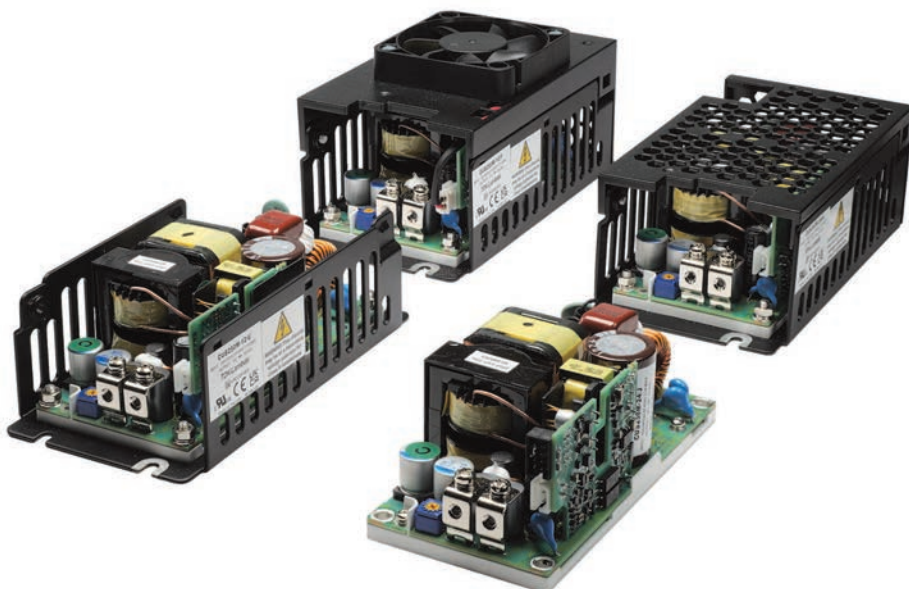
- Temperatura afectează sursa și reduce eficiența
- Factorul de putere afectează sursa și rețeaua AC
- Armonicele afectează rețeaua AC

Temperatura afectează sursa și reduce eficiența

Un mediu cu temperatură ridicată reprezintă una dintre cele mai mari amenințări pentru eficiența și fiabilitatea sursei de alimentare. Poate scădea sau opri furnizarea de curent și scurtează durata de viață a sursei, dar faptul că trebuie compensată temperatura ridicată a sursei poate crește greutatea și dimensiunea sursei (prin radiatoare și ventilatoare), afectând întregul design. Energia electrică irorită sub formă de căldură (în wați), va duce la o creștere a temperaturii ambientale în cadrul unui sistem. Temperaturi ridicate pot cauza defectarea izolatoarelor și slăbirea conexiunilor mecanice și, astfel, pot scurta durata de viață a sursei. Conectorii sunt supuși la dilatări termice afectând impedanța la punctul de conectare.

Limite de temperatură de funcționare

Depășirea temperaturii minime sau maxime pentru o sursă de alimentare duce la degradarea performanțelor (eficiența, ondulația, respectare EMI), reduce durata de utilizare sigură și defectarea totală.



TDK Lambda. Seria compactă CUS250M

Surse de alimentare AC/DC. Intrare: 85 ... 264VAC. Ieșire: 12V și 24V (ulterior și 15V, 18V, 24V, 28V, 36V și 48V). Dimensiune standard industrială de 2 x 4 inch. Putere 250W, răcire prin convecție și conducție. Gama de temperatură: -20 ... +85°C.

Eficiență de peste 94%. Curenții foarte mici de scurgere la pământ (<150uA) și curentul de atingere (<10uA pentru clasa I, <70uA pentru clasa II) permit dezvoltarea de aplicații în domeniul medical.

Funcționarea sub temperatura minimă

Temperaturile scăzute duc la reducerea capacităților condensatoarelor electrolitice, cum ar fi cele care țin tensiunea după redresor sau cele utilizate la ieșirea sursei. O reducere a capacităților poate duce la creșterea ondulației și chiar la pornirea eșuată.

Dispozitivele NTC sunt utilizate ca dispozitive de protecție a curentului pentru dispozitivele electrice și electronice, care limitează ușor și eficient curenții anormali, inclusiv un curent de pornire la momentul pornirii. Dacă temperatura scade prea mult, valoarea lor crește până la un punct încât reduc eficiența sau inhibă funcționarea.

Filtrul EMI este afectat de temperaturile componentelor. În afara intervalului de temperatură specificat, filtrul nu va atenua în mod eficient emisiile și va determina neconformitatea sursei cu reglementările EMI.

Funcționarea peste temperatura maximă.

Fiabilitatea și durata de viață a multor componente sunt direct legate de temperatura lor de funcționare. Componentele, cum ar fi condensatorii electrolitici ai unei surse de alimentare, pot vedea reduceri drastice ale duratei de viață așteptate din cauza funcționării peste temperatura lor nominală. În cazul în care creșterea temperaturii provoacă o creștere a curentului de ondulare, se poate aștepta ca temperatura condensatoarelor de ieșire să crească datorită puterii disipate în rezistența serie echivalentă (ESR).

Studiile afirmă că o creștere cu 10°C a temperaturii peste temperatura ambiantă ar trebui să reducă la jumătate durata de viață a condensatoarelor electrolitice din aluminiu.

Factorul de putere (PF) din sistemele electrice este adesea menționat, dar, uneori, nu este pe deplin înțeles.

Definiția factorului de putere (PF): Într-un circuit AC pur rezistiv, formele de undă de tensiune și curent sunt în fază, schimbând polaritatea în același moment în fiecare ciclu. Dacă sunt prezente sarcini reactive (condensatoare sau inductoare), energia stocată în aceste sarcini are ca rezultat o *diferență de timp între curent și tensiune*, deoarece energia stocată nu este disponibilă sincron pentru a fi furnizată la sarcină și apare ca *putere aparentă*. Dacă PF e mai mic de 1,0 se consideră ca factor de putere întârziat.

În unele regiuni se impune corecția factorului de putere peste un nivel de putere al sursei, ceea ce crește prețul prin adăugarea PFC la o sursă.

Metode de creștere a factorului de putere și a tipurilor de sarcină

Proiectanții de sisteme electrice vor să crească PF cât mai aproape de 1,0 posibil prin incorporarea de dispozitive "corectoare PF" în surse sau în sistem. Metodele de corecție depind dacă sarcina este liniară sau neliniară.

Sarcină liniară – Exemplu: motoare cu inducție și transformatoare pot fi corectate prin adăugarea unei rețele pasive de condensatoare sau inductoare. Condensatoarele stochează energia electrică ce poate fi utilizată pentru a alimenta câmpurile magnetice interne și pentru a reduce puterea aparentă necesară (kVAR).

Sarcină neliniară – Exemplu: echipamente care au redresoare, o formă de descărcare cu arc (lămpile fluorescente), aparate de sudură electrice, cuptoare cu arc etc. Acest tip de sarcină va distorsiona curentul absorbit în un sistem. Curentul în sarcini neliniare este întrerupt de dispozitivele de comutare din interiorul echipamentului.

ECAS ELECTRO

Distribuitoare consacrate al firmelor:



SEMICONDUCTOARE

APARATE ȘI DISPOZITIVE

COMPONENTE PASIVE ȘI ELECTROMECHANICE

ECAS ELECTRO

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

Tel.: 021 204 8100 | Fax: 021 204 8130; 021 204 8129

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

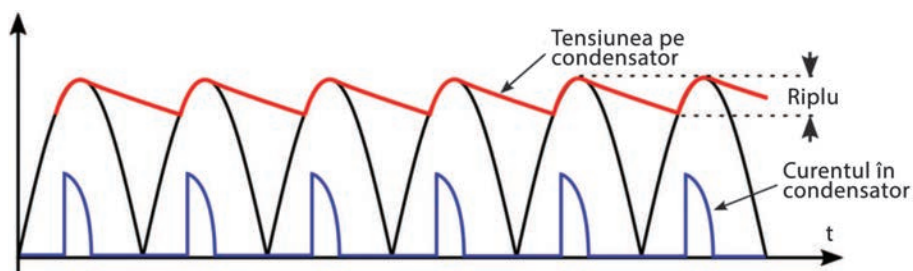
www.ecas.ro

Comutarea are ca rezultat prezența în curent a unor componente de frecvență care scad factorul de putere. Pentru sarcini neliniare, poate fi încorporată corecția activă sau pasivă a factorului de putere pentru a contracara distorsiunea și a crește PF. Dispozitivele de corectare a PF pot fi instalate în exterior: la o substație centrală, răspândite în sistemul de distribuție, fie în interiorul consumatorului de energie așa cum apare o sursă AC-DC.

Există două cauze principale ale factorului de putere scăzut:

Defazarea: apare când undele de tensiune și undele de curent sunt defazate, din cauza elementelor de circuit reactive: inductoare sau condensatoare.

Distorsiunea: Este modificarea formei sinusoidale originale a unei, fiind cauzată de circuite neliniare, cum ar fi cele redresoare. Aceste unde neliniare au conținut de armonice, ceea ce distorsionează tensiunea din rețea AC.



În timpul conversiei AC la DC, dispozitivele electronice de putere sunt pornite în timpul unei fracțiuni din fiecare 1/2 ciclu, determinând ca tensiunea și curentul să fie absorbite în impulsuri pentru a obține ieșirea necesară DC. Această variație mare de tensiune (tensiune de undulare), necesită un condensator, ca un rezervor, conectat în paralel cu puntea de diode pentru netezirea ondulației tensiunii. Condensatorul este încărcat într-un timp foarte scurt. Astfel, apar o serie de vârfuri scurte de curent în condensator, care nu seamănă deloc cu un sinusoidă. Apariția sarcinilor electronice neliniare, așa cum sunt sursele cu comutație – în care tensiunea AC este convertită într-o tensiune DC, a modificat modul în care puterea era extrasă tradițional dintr-o undă sinusoidală normală AC.

Ce sunt armonicile în electricitate?

Curenții de sarcină neliniari variază foarte mult de la o formă de undă sinusoidală la alta; adesea sunt pulsuri discontinue. Aceasta înseamnă că încărcările neliniare sunt extrem de ridicate în conținut armonic. Armonicile sunt curenți sau tensiuni cu frecvențe ce sunt multipli întregi ai frecvenței fundamentale de putere, 50Hz.

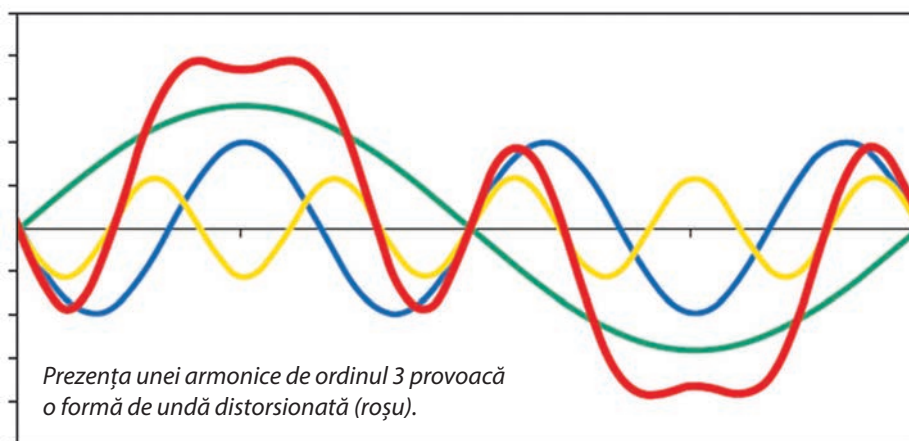
Dacă prima frecvență fundamentală este de 50Hz, atunci a 2-a este de 100Hz, iar a 3-a este de 150Hz.

Sursele de alimentare monofazate (de exemplu, cele din calculatoare) și balasturile din corpurile de iluminat sunt bogate în armonica a 3-a și multiplii lor impari. Chiar și la curenții de fază perfect echilibrați, curenții armonici din firul neutru (N) al rețelei AC pot totaliza 173% din curentul de fază. Acest lucru duce la supraîncălzirea neutrelor.

Se ajunge ca firele neutre din alimentarea AC a echipamentelor electronice să fie supraimensionate la cel puțin 173% din puterea conductorilor de fază pentru a preveni problemele. ITIC (Information Technology Industry Council) recomandă să se reducă sarcina transformatoarelor, încărcându-le la cel mult 50% până la 70% din kVA de pe plăcuța de identificare, conform unui calcul de bază, pentru a compensa efectele de încălzire armonică.

Care este efectul armonicilor în sistemul AC?

Simplu spus, există două efecte de bază: armonicile de curent cauzează curent nedorit și supraîncălzire. Armonicile de tensiune cauzează funcționarea defectuoasă a echipamentului. Dispozitivele care pot provoca perturbări armonice includ redresoare, startere și surse de alimentare cu comutație, toate acestea fiind neliniare.



Prezența unei armonice de ordinul 3 provoacă o formă de undă distorsionată (roșu).

- formă de undă non sinusoidală
- prima armonică (fundamentală - 50Hz)
- a 3-a armonică
- a 5-a armonică

Proliferarea echipamentelor electronice (calculatoare, sisteme UPS, unități de memorie cu viteză variabilă, controlere logice programabile și altele asemenea) au făcut ca sarcinile neliniare să fie o parte semnificativă a multor sisteme.

Aceasta este o problemă foarte mare și pentru sursa de alimentare și pentru rețeaua electrică AC. Puterea reactivă nu folosește, dar centrala electrică trebuie să genereze energie electrică mai mult decât puterea aparentă.

Notă

Regulamentul 2019/1782 al Comisiei UE, din 1 octombrie 2019 de stabilire a cerințelor de proiectare ecologică pentru sursele de alimentare externe. Două cerințe sunt de bază: consumul propriu al sursei în starea de așteptare a utilizării și corecția factorului de putere.

După anul 2011, conform Eco 244/2009 toate sursele pentru LED-uri, de peste 25W trebuie să aibă PFC de 0,90.

Sarcina completă a unei surse de alimentare. Fișa tehnică a fiecărei surse de alimentare menționează despre aplicarea unei sarcini complete și a unei sarcini minime. Dacă furnizează curentul nominal (poate fi curentul maxim) la tensiunea nominală, atunci sarcina conectată este sarcina completă.

Cea mai importantă valoare care să preocupe utilizatorii este **sarcina minimă** de încărcare. Aceasta este valoarea necesară pentru ca multe surse de alimentare (cu sau fără comutație) să funcționeze corect. Dacă nu are sarcina minimă adecvată, sursa de alimentare pare să se pornească și să se oprească rapid. Lăsând o ieșire fără încărcare pe ea, sursa nu intră în regimul normal fiindcă nu poate urmări ieșirile care trebuie să fie stabilizate.



TDK-Lambda
The power to shape your world

TDK

Ghid de selecție a surselor de alimentare

TDK este un furnizor global și lider recunoscut al produselor de conversie a puterii potrivite pentru multe aplicații, industriale și energetice, medicale și asistență medicală, testare și măsurare, semifabricate și TIC/difuzare.

Detalii: <https://product.tdk.com/en/products/power/switching-power/ac-dc-converter/index.html>

TDK Lambda. Seria HWS-100A-5/ME

Sursă de alimentare AC/DC, medicală de înaltă calitate și înaltă durabilitate, funcționare non-stop. Intrare: 85 ... 265VAC, 120 ... 370 DC. Ieșire: 24VDC. Putere: 100W @ 50°C, răcire prin convecție. Gama de temperatură: -10 ... +70°C. Eficiență: 86% (tipic).



Referințe WEB

- https://www.cliffordpower.com/wp-content/uploads/2020/01/IS_40_Power_Factor.pdf
- <https://www.itic.org>
- https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labeling-rules-and-requirements/energy-label-and-ecodesign/energy-efficient-products/external-power-supplies_en
- <https://product.tdk.com/en/products/power/switching-power/ac-dc-converter/index.html>

Despre autor:

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



ECAS Electro (www.ecas.ro) este distribuitor al produselor **TDK**

TDK-Lambda. Seria DRB, surse pe șină DIN

Putere de la 15W la 480W. Intrare: 85 ... 264 VAC. Variante ce admit intrare: 350 ... 575VAC, ieșiri 12V, 24V, 48V. Ieșire reglabile: 11,4 ... 15VDC, 22,5 ... 29VDC, 45 ... 56VDC. Gama de temperatură: -25 ... +70°C. Sarcina scade linear peste +55°C. Eficiență 89 ... 94%. Seria este ideală pentru automatizări industriale, clădiri și controlul proceselor.

Atenție: Nu aplicați o sarcină la valoarea sarcinii maxime pentru o perioadă lungă de timp, deoarece poate duce la supraîncălzirea sursei de alimentare și activarea protecției, scăzând curentul deși mediul nu este la temperatură maximă!



TDK-Lambda
The power to shape your world

<https://www.tdk.com/en/index.html>

Detalii tehnice :

Emil Floroiu | emil@floroiu.ro
birou.vanzari@ecas.ro

Înterupătoare de circuit miniaturale

Ce sunt și cum funcționează întrerupătoarele de circuit miniaturale (MCB)?

Înterupătoarele de circuit miniaturale sunt larg utilizate ca elemente izolatoare în aplicații casnice, comerciale și industriale. Articolul prezintă principalele tipuri de întrerupătoare de circuit și un scurt ghid, care include următoarele: ce este un MCB, cum operează un astfel de dispozitiv, tipuri diferite de MCB-uri.

Înterupătoare de circuit

Este vital să existe un sistem eficient și bine realizat de protecție a circuitelor în fiecare clădire. Nu numai că protejează mașinile și echipamentele de daune costisitoare sau chiar mai rău de un incendiu electric, dar o bună protecție a circuitelor asigură, de asemenea, siguranța oamenilor.

BARE COLECTOARE

O bară colectoare este un kit folosit pentru a face distribuția complexă a energiei mai ușoară, mai puțin costisitoare și mai flexibilă. Barele electrice vin sub diferite forme, cum ar fi: bare solide, benzi plate sau piepteni izolați. Ele sunt de obicei fabricate din cupru, alamă sau aluminiu. Funcția principală a unei bare colectoare este de a transporta energie electrică de la alimentatoarele de intrare și de a o distribui în siguranță și eficient către alimentatoarele de ieșire.

La **Aurocon COMPEC** dispunem de o gamă amplă de bare colectoare furnizate de la mărci cunoscute, lideri industriali, inclusiv: Schneider Electric, Siemens, ABB, Eaton și Legrand.

Care sunt diferitele tipuri de bare colectoare? După cum s-a menționat mai devreme, barele colectoare sunt utilizate pentru a distribui energia electrică de la alimentarea de intrare către alte dispozitive. Gândiți-vă la ele ca la o joncțiune electrică între intrare și ieșire. Tipul și dimensiunea barei voastre depinde de locul în care este utilizată.

CIRCUITE DE DECLANȘARE

Circuitele de declanșare reacționează la defecțiuni de împământare, scurtcircuite sau suprasarcină termică. O declanșare a circuitului deschide circuitul în cazul unei stări defectuoase.

Declanșarea devine activată atunci când detectează căldură de la o suprasarcină sau un curent ridicat de la un scurtcircuit.

Care sunt diferitele tipuri de circuite? Există două tipuri de circuite de declanșare: electromecanice și electronice. O declanșare a circuitului electromecanic are două părți mobile, care lucrează împreună pentru a determina când să se deschidă circuitul. Cele două părți au un dispozitiv sensibil la curent și un dispozitiv sensibil la căldură. O declanșare a circuitului electric este mai puțin mecanică, deoarece este un dispozitiv programabil. Măsoară și cronometrează curentul care trece prin întrerupător, furnizând electronic un semnal de declanșare atunci când este necesar.

ÎNTRERUPĂTOARE DE CIRCUIT ELECTRONICE



Nr. stoc RS 123-6688 Marca Murrelektronik
Cod de producător 9000-41034-0100400



Nr. stoc RS 121-6864 Marca RS PRO

Înterupătoarele electronice sunt dispozitive electrice acționate automat, proiectate pentru a proteja un circuit electric. Ele întrerup un circuit ori de câte ori curentul trece peste un nivel sigur.

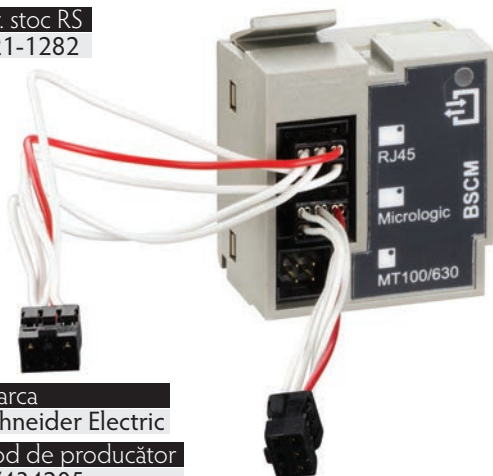
Cum funcționează întrerupătoarele electronice? Întrerupătoarele electronice previn suprasarcina sau scurtcircuitul. Funcția lor de bază este de a menține un sistem electric să funcționeze în siguranță prin întreruperea circulației curentului atunci când este detectată o defecțiune.

Dispozitivele fac acest lucru printr-o combinație de limitare activă a curentului electronic în cazul unui scurtcircuit și dezactivare la suprasarcină.

De ce sunt importante întreruptoarele electronice? În locuințe, există, de obicei, un întrerupător electronic principal care protejează întregul sistem, plus întrerupătoare mai mici încorporate în multe aparate de uz casnic, cum ar fi mașinile de spălat, uscătoarele și sistemele de aer condiționat. Fără întrerupătoare de circuit (sau, ca alternativă, siguranțe), ar exista un potențial ridicat de izbucnire a unor incendii sau a altor probleme cauzate din acțiuni simple de cablare și defecțiuni ale echipamentelor. În comparație cu siguranțele, care funcționează o singură dată și apoi necesită înlocuire, întreruptoarele pot fi folosite din nou și din nou.

DISPOZITIVE DE MONITORIZARE A ENERGIEI

Nr. stoc RS
221-1282



Marca
Schneider Electric
Cod de producător
LV434205

Dispozitivele de monitorizare a energiei sunt utilizate pentru a culege, colecta, măsura și trimite cu precizie informații despre o instalație electrică și sunt întocmai folosite pentru a monitoriza consumul de energie. Prin acest proces de monitorizare, se dorește reducerea la minimum a costurilor cu energia electrică. Este de așteptat ca, prin utilizarea unui dispozitiv de monitorizare a energiei, să se îmbunătățească informațiile vitale despre instalații și utilizare, prin creșterea gradului de conștientizare.

MCCB

MCCB-urile cunoscute și sub denumirea de întrerupător de circuit cu carcasă turnată este un comutator acționat electric proiectat pentru a proteja un circuit electric de daune cauzate de supracurent, care rezultă, de obicei, dintr-o supra-sarcină sau scurtcircuit.

Aurocon COMPEC oferă o gamă extinsă de dispozitive de înaltă calitate de la mărci lideri industriali, inclusiv: Siemens, Schneider Electric, ABB și Eaton.



Nr. stoc RS
537-5545
Marca
Eaton
Cod de producător
259093 NZMN2-A200

ALEGE RS PRO!



Pentru oferta variată de peste 65.000 de produse: Electroice, Automatizare și Control, Electrice, Testare și Măsurare, Scule și Depozitare, Mecanice și Consumabile, Siguranță.



Căutați RS PRO pe ro.rsdelivers.com

DISTRIBUITOR AUTORIZAT

COMPEC
AUROCON COMPEC SRL

Produsele noastre vă permit o protecție fiabilă a circuitelor pentru toate sistemele voastre electrice și nevoile de distribuție a energiei. Alegeți dintr-o selecție vastă de MCCB-uri cu diferite valori nominale de curent, tensiuni nominale și capacități de întrerupere.

Cum funcționează? Rolul principal al unui MCCB este de a întrerupe fluxul de curent după o defecțiune, iar odată ce defectul este corectat, întrerupătorul poate fi resetat (fie manual, fie automat) pentru a relua funcționarea normală.

MCB sau MCCB? Deși MCB-urile și MCCB-urile sunt, ambele, întreruptoare, există diferențe cheie între cele două care le fac potrivite pentru anumite locuri de operare. Principala diferență dintre cele două este capacitatea, MCB-urile sunt evaluate sub 100 de amperi, cu o valoare nominală de întrerupere de sub 18.000 de amperi. Pe de altă parte, un MCCB vine cu o caracteristică de declanșare reglabilă pentru sarcini mai mari. Un MCCB furnizează, de obicei, curenți de până la 2500A sau până la 10A, în funcție de aplicație. Valoarea nominală de întrerupere a unui MCCB variază de la aproximativ 10.000A până la 200.000A.

RCBO

RCBO-urile sunt întrerupătoare de curent rezidual cu protecție la supracurent. Efectiv, un RCBO este o unitate care combină un RCD (dispozitiv de curent rezidual) și un MCB (întrerupător de circuit miniatural). RCBO combină protecția la suprasarcină și scurtcircuit cu protecția împotriva curenților de scurgere la pământ. Ele vor deconecta circuitul atunci când curentul devine dezechilibrat, protejând atât oamenii, cât și echipamentele.



Nr. stoc RS 772-1195

Marca Siemens

Cod de producător 5SU1356-7KK25

Dispozitivele RCBO sunt disponibile într-o gamă largă de capacități de rupere diferite și pot fi utilizate în aplicații de la domenii industriale la aparate electrocasnice.

RCCB

Un RCCB este un întrerupător de curent rezidual, un dispozitiv de siguranță utilizat pentru a proteja circuitele electrice. RCCB-urile protejează oamenii de șocuri electrice și electrocutare și ajută la prevenirea incendiilor cu cauze electrice.

Cum funcționează un RCCB? Curentul de intrare al unui RCCB trebuie să fie egal cu curentul de ieșire din orice circuit. RCCB-urile pot compara diferența de valori ale curentului dintre firele sub tensiune și neutru.



Nr. stoc RS 540-1666 Marca ABB

Cod de producător 2CSF204006R1630 FH204 AC-63/0,03

Când aparatele funcționează corect, tot curentul care intră în aparat prin cablul sub tensiune "iese" din aparat prin firul neutru. Dacă apare o defecțiune, un anumit curent poate trece prin firul de împământare, iar dacă nu există împământare, acest curent poate afecta personalul care operează sistemul. Acest lucru duce la fluxul de curent inegal între ce intră în dispozitiv și ceea ce iese, diferența fiind numită curent rezidual. Care este diferența dintre un RCCB și un RCD? Un RCD (dispozitiv de curent rezidual) poate menține un sistem electric în siguranță prin prevenirea șocurilor electrice fatale. RCD-urile pot oferi, de asemenea, protecție împotriva incendiilor electrice. Un RCCB este în esență un RCD minus protecția la suprasarcină. Ele sunt utilizate, de obicei, în aplicații în care riscul de șoc electric este limitat.

DISPOZITIVE DE PROTECȚIE LA SUPRATENSIUNE



Nr. stoc RS 768-1192 Marca Phoenix Contact

Cod de producător 2762265

Dispozitivele de protecție la supratensiune ajută la protejarea aparatelor și echipamentelor împotriva modificărilor curentului electric care circulă prin sistem. Vârfurile de curent sau tensiuni tranzitorii pot provoca daune semnificative echipamentelor și reprezintă, de asemenea, un pericol pentru siguranță.

Pentru ce sunt folosite dispozitivele de protecție la supratensiune? Acestea implică utilizarea de supresoare de supratensiune sau de protecție și descărcătoare de supratensiune. Supresoarele protejează echipamentul de vârfurile de tensiune. Ele blochează sau trimit curentul către împământare în - de exemplu - panourile de distribuție a energiei, sistemele de control al proceselor și sistemele industriale grele. Descărcătoarele protejează utilajele de evenimente externe care provoacă valori tranzitorii de supratensiune, cum ar fi fulgere sau evenimente de comutare. Acestea sunt instalate în sistemele de transport și distribuție a energiei.

ÎNTRERUPĂTOARE TERMICE



Nr. stoc RS 774-0036 Marca RS PRO

Întrerupătoarele termice protejează circuitele de excesul de curent într-un mod similar cu o siguranță fuzibilă, dar față de acestea au un comutator care le permite să fie resetate dacă se declanșează. Tipurile obișnuite de întrerupătoare termice includ întrerupătoarele termice magnetice și întrerupătoarele termice pentru automobile.

Tipuri de întrerupătoare termice:

Întrerupătoarele termomagnetice sunt dispozitive care asigură protecție împotriva supracurentului în circuite. Întrerupătoarele de circuit folosesc un întrerupător electric acționat automat pentru a întrerupe fluxul de curent atunci când este detectată o suprasarcină sau un scurtcircuit. Întrerupătoarele termomagnetice fac acest lucru folosind un electromagnet și benzi bimetalice. Întrerupătoarele asigură o protecție mai complexă împotriva supracurentului decât o simplă siguranță. Siguranțele, pur și simplu, se ard și trebuie înlocuite, în timp ce întrerupătoarele trebuie doar resetate.

Întrerupătoarele termice auto sunt dispozitive folosite pentru a întrerupe fluxul de curent în circuitele auto, pentru a le proteja împotriva unor defecțiuni precum supracurent sau scurtcircuit.

Aspectul termic al acestui tip de întrerupător permite supracurenți mai mici pe o perioadă mai lungă de timp, dar va declanșa rapid circuitul pentru supracurenți mai mari.

Acest lucru este util în cazul motoarelor, deoarece va exista un mic supracurent de fiecare dată când motorul este pornit pentru o perioadă scurtă de timp, ceea ce nu ar trebui să declanșeze circuitul.

ÎNTRERUPĂTOARE DE CIRCUIT MINIA-TURALE (MCB)

MCB-urile (întrerupătoarele miniaturale de circuit) sunt un tip de comutatoare utilizate pentru oprirea automată a circuitelor electrice la apariția unor condiții de funcționare anormale. Adesea, aceste dispozitive înlocuiesc siguranțele fuzibile în circuitele electrice de joasă tensiune, deoarece ele sunt mai sigure în funcționare, mai sensibile și permit reinițializare. Întrerupătoarele miniaturale de circuit sunt proiectate pentru a proteja circuitele electrice la supracurent.



Nr. stoc RS
247-1941

Marca
Schneider Electric
Cod de producător
A9F04616

Ce este un întrerupător de circuit miniatural (MCB)?

Să începem cu elementele de bază – ce este un întrerupător de circuit miniatural? Un MCB este un comutator electric acționat automat. Întrerupătoarele miniaturale sunt menite să prevină deteriorarea unui circuit electric ca urmare a excesului de curent. Sunt proiectate să se declanșeze în timpul unei suprasarcini sau scurtcircuit pentru a proteja împotriva defecțiunilor electrice și a defecțiunii echipamentului. MCB-urile sunt utilizate pe scară largă ca elemente izolatoare în medii casnice, comerciale și industriale. Ele fac parte din familia mai largă de întrerupătoare de circuit prezentate mai sus.

un curent sigur desemnat și folosește un mecanism mecanic relativ robust creat pentru a minimiza defecțiunile și alarmele false. Curentul în exces determină încălzirea, îndoirea sau deplasarea benzii bimetalice din MCB. Acest lucru acționează un comutator care îndepărtează punctele de contact electrice pentru a limita arcul (descărcare electrică). Contactele se închid din nou, odată ce defecțiunea a fost remediată și MCB-urile sunt resetate. Un MCB este proiectat pentru a proteja atât împotriva supraîncălzirii, cât și împotriva scurtcircuitului. Acestea sunt detectate diferit folosind procese separate. Protecția la suprasarcină este asigurată de banda bimetalică prin funcționare termică, în timp ce protecția la scurtcircuit este asigurată de bobina de declanșare prin funcționare electromagnetă. Dacă descărcarea este deosebit de mare, MCB-ul se va declanșa (se va activa) foarte repede – în decurs de o zecime de secundă. Când supracurentul este mai aproape de limitele de siguranță, componenta va răspunde mai lent.

Tipuri de MCB-uri

Sunt disponibile diferite tipuri de MCB-uri: tip A, tip B, tip C, tip D, tip K și tip Z. Cu toate acestea tipurile cheie sunt B, C și D. Fiecare este proiectat pentru a răspunde la puterea probabilă a supratensiunilor electrice în diferite setări. Aceste variații sunt cunoscute de obicei sub denumirea de "curbă de declanșare", dar pot fi cunoscute și sub numele de caracteristici de declanșare sau caracteristici de supracurent. Să aruncăm o privire la diferențele dintre fiecare tip:

MCB Tip B (Ex.: Nr. stoc RS: 247-2234)



Întrerupătoarele de circuit Tip B sunt proiectate pentru declanșare dacă prin dispozitiv circulă un curent între trei și cinci ori curentul maxim recomandat sau dat de "sarcina nominală". Acesta este cel mai sensibil tip de MCB, proiectat pentru aplicații domestice și pentru aplicații comerciale de joasă tensiune, în care orice supratensiune curentă este probabil să fie mică.

MCB Tip C (Ex.: Nr. stoc RS: 219-9126)



Întrerupătoarele de tip C sunt utilizate pentru dispozitive electrice mai puternice, unde este probabil ca orice supratensiune să fie mai mare – de obicei în medii comerciale și industriale. Sunt proiectate să se declanșeze la curenți între cinci și zece ori sarcina lor nominală. Exemple bune includ motoare electrice mai mici și iluminare fluorescentă.

MCB Tip D (Ex.: Nr. stoc RS: 211-2401)



MCB-urile de tip D sunt cele mai puțin sensibile, activând numai atunci când curentul crește între zece și douăzeci de ori față de maximum recomandat. MCB-urile cu rating

D sunt construite pentru dispozitive comerciale și industriale cu sarcini dure, unde apar ocazional supratensiuni de curent foarte puternice. Exemplele includ echipamente de sudare, mașini cu raze X, motoare mari și unități de alimentare neîntreruptă (UPS).

Alte tipuri de MCB, un pic mai specializate:

MCB tip K – acestea se vor declanșa atunci când curentul atinge de opt până la douăsprezece ori maximum recomandat. Sunt o alegere bună pentru motoare.

MCB tip Z – acestea sunt MCB-uri foarte sensibile, care se declanșează atunci când curentul depășește sarcina nominală de doar două până la trei ori. Sunt utilizate cu dispozitive mai delicate predispuse la scurtcircuite, cum ar fi semiconductorii.

Alegerea tipului corect de MCB

Tipul de MCB pe care ar trebui să-l cumpărați depinde de specificul dispozitivului sau al modului de instalare dorit. La achiziționarea unui MCB trebuie ținut cont de mai mulți factori:

- Caracteristicile de declanșare
- Capacitatea de rupere – curentul maxim pe care un întrerupător îl poate opri fără distrugerea sau eliberarea unui arc. Acest lucru trebuie să se potrivească cu puterea probabilă a oricărui supratensiuni din vecinătatea instalației. Capacitatea de rupere se măsoară în kiloamperi (kA).
- Numărul de poli sau întrerupătoare declanșabile din carcasa MCB. Opțiunile includ simplu, dublu, triplu și neutru și cu patru poli.



MCB cu un singur pol



MCB cu 2 poli



MCB cu 4 poli

Aurocon COMPEC vă pune la dispoziție o gamă foarte bogată de întrerupătoare de circuit din categoriile menționate la începutul acestui articol, între care și întrerupătoare de circuit miniaturale de la mărci cunoscute precum: Eaton, Legrand, Schneider, Siemens, ABB etc. Pentru gamele complete de produse accesați www.rsromania.com

Autor: Grămescu Bogdan

■ Aurocon Compec
www.compec.ro

COMPEC
AUROCON COMPEC SRL

Noul ODT 3C



**Senzor complex
pentru detecție și
măsurare**

În multe procese industriale, nu este importantă doar informația despre prezența unui obiect, ci și poziționarea acestuia pe banda conveierului. Până și verificarea dacă un obiect este separat sau suprapus cu un altul pe banda transportatoare, poate fi crucială pentru procese ulterioare (împachetare). Pentru a realiza aceste sarcini cu un singur senzor, acesta trebuie să livreze informații de detecție și măsurare către partea de control a mașinii. Leuze a realizat acest lucru prin dezvoltarea noii game de senzori ODT 3C.

Senzorii ODT 3C sunt senzori cu ieșiri în comutație și analogice, ideali pentru aplicații de detecție și măsurare. Prin urmare, clienții pot utiliza un singur senzor pentru realizarea acestor aplicații.

Avantaje

- Senzor 2-in-1: Detecție și măsurare cu un singur senzor
- Valorile măsurate transmise în timpul procesului prin IO-Link
- Ajustarea distanței de operare prin buton de învățare sau IO-Link
- Toleranță mică alb-negru ($< \pm 3$ mm la 150 mm distanță de operare)
- Avantajele unui senzor cu IO-Link: Date de diagnosticare de la senzor, de exemplu, valori de temperatură în proces, calitatea semnalului și avertizare stare
- Setări de la distanță: Ajustarea numerică a domeniului de operare prin IO-Link (de exemplu, 100 mm)
- Senzorul are două ieșiri în comutație independente (OUT1 și OUT2)
- Suprimare activă a luminii ambientale: fără comutări false chiar și în lumină directă
- Modele disponibile cu ieșire de avertizare (ca OUT2)
- Modele IO-Link cu Smart Sensor Profile conform Ed. 2 V1.1 (2021)
- Protecție la manipulare greșită prin dezactivarea butonului de învățare
- LED-uri de stare vizibile din orice unghi
- Module de funcții specifice IO-Link pentru Siemens, Beckhoff, Rockwell etc.

Aplicații

Controlul fasiei de aluat în industria de panificație



Cerință:

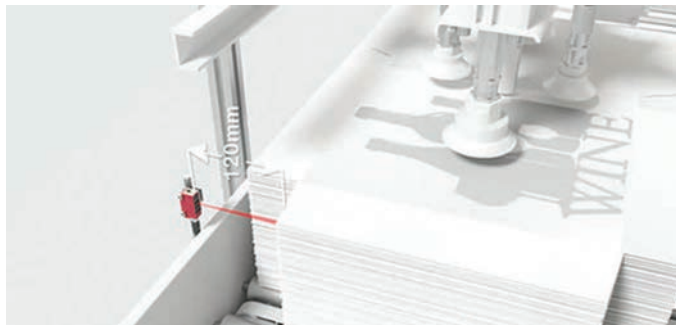
În industria alimentară, o mașină rulează aluat care este procesat mai apoi în produse de panificație. Această mașină rulează aluatul precis la grosimea necesară. La transferul pe banda conveierului aluatul trebuie să își păstreze forma. Sunt necesari senzori pentru monitorizarea acestui proces.

Variabila măsurată este distanța între aluat și senzor, care trebuie să fie întotdeauna între 100 și 120 mm.

Soluție:

Noul senzor ODT 3C este poziționat la ieșirea mașinii de rulaj, deasupra fasiei de aluat care a fost mai întâi presată de către mașină. Scopul este menținerea distanței aluatului față de senzor în domeniul 100–120 mm. În cazul în care valoarea măsurată nu este în domeniul dorit, motoarele conveierului ajustează viteza benzii.

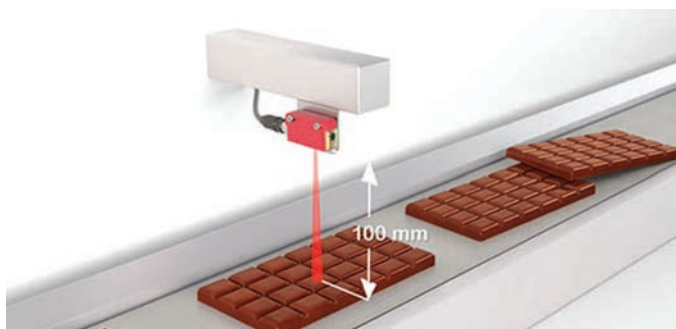
Valorile măsurate sunt evaluate în proces prin IO-Link. Mai mult, datele de diagnosticare sunt transmise către unitatea de control prin IO-Link în scopul implementării Industry 4.0.

Poziționarea stivelor în industria băuturilor/ambalajelor**Cerință:**

În industria băuturilor, sticlele umplute sunt uneori ambalate în carton și grupate într-un pachet pregătit pentru vânzare. Cartoanele deja tăiate pe o stivă trebuie luate individual și transmise către procesul de lipire și pliere. Pentru asigurarea unei performanțe optime în pașii procesului, stiva de ambalaje trebuie poziționată precis pe banda conveiorului.

Soluție:

Folosind noii senzori ODT 3C, stiva de ambalaje din carton poate fi detectată (funcția de comutare a senzorului) și poziționată mai apoi la o distanță definită (de exemplu, 120 mm) față de decupajul cartonului din stivă, prin monitorizarea distanței (funcția de măsurare a senzorului).

Monitorizarea calității și înălțimii obiectelor pe banda conveiorului**Cerință:**

În industria alimentară, produsele fabricate (de exemplu, tabletele de ciocolată) se deplasează separat pe banda transportatoare. În acest proces este importantă monitorizarea produselor suprapuse, care nu vor mai putea fi folosite în pașii ulteriori ai procesului (de exemplu, în ambalare).

Soluție:

Noul senzor ODT 3C este instalat perpendicular pe banda conveiorului. Acesta detectează obiectele (funcția de comutare) și le monitorizează înălțimea (funcția de măsurare). În acest mod, senzorul asigură ca produsele să fie transportate separat, iar cele suprapuse să fie excluse din procesul de ambalare.

Caracteristici principale**2-in-1: Detecție și măsurare cu un singur senzor**

Sarcini de detecție și măsurare realizate cu un singur senzor – economisire timp și bani la achiziție, instalare și punere în funcțiune, precum și în operare.

**Date de diagnosticare complexe prin IO-Link**

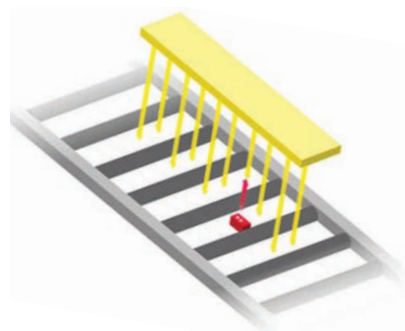
Date de diagnosticare de la senzor, de exemplu, valori de temperatură, calitate semnal, numărare obiecte și avertizări în proces. Valori de măsurare transmise prin IO-Link pentru monitorizarea unui proces specific.

**Ajustarea de la distanță a domeniului de operare**

Domeniul de operare poate fi ajustat numeric (de exemplu, 100 mm) prin IO-Link (*Remote Set Distance*). Calibrarea senzorului este făcută cu o acuratețe mai ridicată de la distanță. Prin urmare, punctele de comutare ale senzorului sunt realizate aproape complet independent de reflexiile din aplicație prin IO-Link și senzorul poate fi înlocuit ușor. Acuratețea ridicată și calibrarea senzorului se păstrează la schimbarea senzorului, deoarece datele pot fi transferate fără pierdere prin IO-Link și nu este necesară reînvățarea senzorului.

**Suprimare activă a luminii ambientale**

Noua serie de senzori ODT 3C dispune de suprimare activă a luminii (FW1.5). Senzorii nu sunt afectați de lumina directă care poate cauza o comutare falsă a acestora. Prin urmare, fiabilitatea funcționării senzorilor ODT 3C este foarte ridicată.





Numărarea spirelor

În producția filtrelor de ulei și de aer pentru industria automobilelor, acestea trebuie să atingă numărul dorit de spire, obținute prin îndoirea materialului filtrului, astfel încât să se obțină un număr cât mai mare pe o suprafață cât mai mică.

Funcție de tipul filtrului, sunt diferențe în adâncimea de îndoire și în numărul spirelor. Înainte ca materialul filtrului să fie transformat într-un cilindru, acesta este transportat pe o suprafață plană. Când se atinge numărul dorit de spire, din acest material sunt tăiate dimensiunile necesare pentru filtre. În timpul acestui proces, spirele nu sunt la același nivel, filtrul poate fi comprimat sau extins în anumite zone. Aceste variații, precum și materialul semi-transparent din care

este construit filtrul, reprezintă provocări pentru sistemul de senzori non-contact care trebuie să comande tăierea. Detecția cu acuratețe ridicată a muchiilor, în aceste situații, poate fi realizată cu senzori de detecție muchie din seria RED. Unda laser proiectată pe spirele filtrului este captată de către două receptoare integrate în carcasa senzorului, la unghiuri diferite. Un receptor este amplasat lângă emițător, iar celălalt pe partea opusă carcasei senzorului. Când unda laser cade pe vârful unei spire, reflexia acesteia nu cade pe receptorul din partea opusă, iar semnalul receptorului de lângă emițător este amplificat. Prin compararea celor două semnale captate de către senzor, se obține o informație sigură asupra prezenței unei spire. Algoritmi software adiționali, precum activarea unei temporizări după o detecție sau a unui histerezis la comutare, vor crește acuratețea senzorului. RED-110-L este un senzor care detectează precis spirele într-un interval de distanțe față de obiect de 90mm – 130mm. Pentru acest senzor, nu contează dacă materialul din care sunt făcute spirele este contractat sau extins. Frecvența maximă de lucru a senzorului laser este de 100 kHz, mai mult decât suficientă pentru majoritatea aplicațiilor.



www.oboyle.ro

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 senzorului, 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 senzorului, acesta poate fi îndepărtat mult mai ușor și se reduc costurile de mentenanță. Învelișul ceramic garantează o protecție de lungă durată a senzorului, 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 senzorului. 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 Condex® asigură o comutare precisă, chiar dacă se produc daune la elementul din ferită. Mai mult, senzorii sunt imuni la materia de sudură, praf metalic 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.



www.oboyle.ro

SC O'Boyle SRL

P-ța Ștefan Furtună Nr. 5 Ap. 9/1
300199 Timișoara, ROMANIA

Phone +40 256 - 201346

E-mail office@oboyle.ro

25 ani
O'BOYLE
electronics & automation

Leuze

CONTRINEX

selec

Sensor Instruments
Let's make sensors more individual

POSITAL
FRABA

ASM
perfect in sensors.

FUJIFILM

myrra

HAHN

PRIGNITZ
MIKROSYSTEMTECHNIK

a-s-e-n-t-i-c-s
vision technology

KOBOLD

beta
SENSORIK

RED
MAGNETICS

INXPECT

AUTOMATIZARI

Leuze

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



Contrinex

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

Kobold

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

Sensor

Instruments

- Senzori de culoare
- Senzori True Color
- Spectrometre
- Senzori de lucru

ASM

- Senzori de deplasare liniară
- Senzori unghiulari

Inxpect

- Sistem de siguranță volumetric cu tehnologie radar

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 înclinare



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

Selec

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



Accesorii

- Coloane de semnalizare
- Blocuri de distribuție
- Surse în comutație
- Mecanisme de blocare
- Limitatoare de cursă
- Conectica
- Sisteme de aliniere cu laser

ELECTRONICE

Myrra

- Transformatoare electronice

Hahn

- Transformatoare PCB
- Inductanțe
- Bobine
- Convertoare Flyback



MINITECHNICUS

- Kituri electronice
- Stații de lipire
- Surse de laborator
- Aparare de spălare cu ultrasunete
- Unelte de atelier



Aparate de măsură

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



Componente obsolete
și greu de găsit



www.oboyle.ro

DRT 25C: Detecție optică perpendiculară pe conveior



Detecție stabilă a produselor alimentare fără reajustarea senzorului la schimbarea tipului de produs.

Senzorul optic difuz DRT 25C cu referință dinamică – un produs inovator de la Leuze – este special construit pentru detecția produselor alimentare. Datorită tehnologiei inteligente CAT, senzorul recunoaște cu precizie produse plate sau sferice, transparente sau înfoliate, precum și forme irregulate sau contururi.

Avantaje

- Detecția precisă a obiectelor cu forme irregulate asigură o producție continuă și previne apariția avariilor pe linie
- Nu este necesară reajustarea senzorului la schimbarea produselor sau a materialului de împachetare, generând astfel o creștere a productivității
- Reglaj ușor și rapid al senzorului prin funcție de învățare automată a suprafeței conveiorului, doar cu un buton de învățare; o singură poziție de montaj pentru toate obiectele care vor fi detectate pe linie
- Detecție stabilă chiar dacă banda conveiorului este murdară sau vibrează
- IO-Link pentru integrare ușoară a funcțiilor cu partea de control a utilajului, cum ar fi mesajele de avertizare în cazul contaminării excesive a opticii senzorului, folosirea numărătorului integrat în electronica senzorului sau dezactivarea tastei de învățare

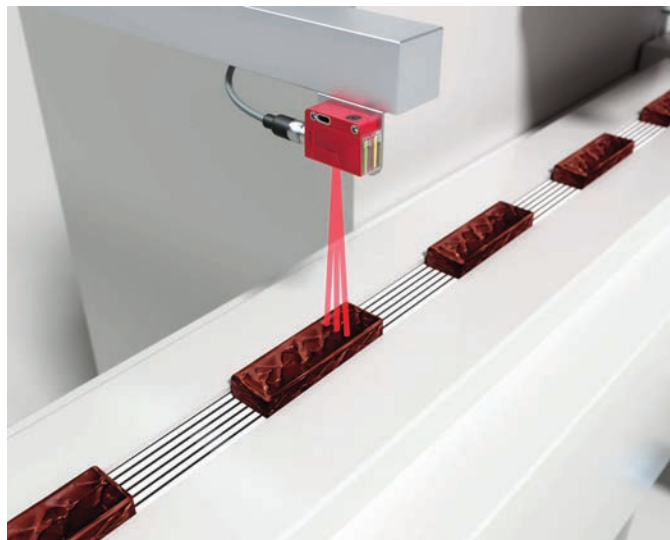
Senzorii trebuie să detecteze în siguranță o varietate de produse și folii pe conveioarele utilajelor de împachetare (HFFS, FS, Thermoform, VFFS) din industria alimentară. Mai mult, ei trebuie să funcționeze continuu după schimbarea produsului, fără a fi nevoie de recalibrarea lor. Senzorii optici care îndeplinesc aceste cerințe sunt, de obicei, senzori reflexivi cu suprimarea prim-planului. Această tehnologie are slăbiciunile ei, în momentul în care obiectele de detectat sunt plane, lucioase sau transparente.

Metoda inovatoare de detecție a DRT 25C, funcționează prin învățarea adaptivă a contrastului (CAT – Contrast Adaptive Teach technology), unde banda conveiorului este utilizată ca referință în locul obiectului. Astfel, senzorul

detectează orice obiect ca o deviere de la suprafața benzii conveiorului. Detecția este independent de caracteristicile obiectului, cum ar fi culoarea, luciul sau transparența.

Aplicații

Detecția produselor pe banda conveiorului la utilajele de debitare



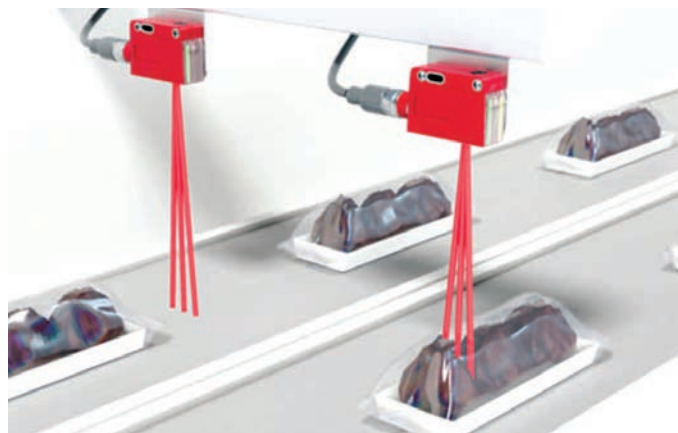
Cerință:

Pentru controlul distanței între produse, muchiile frontale ale produselor de pe banda conveiorului trebuie detectate precis. Senzorul trebuie, de asemenea, să detecteze produse de dimensiuni și forme diferite, plate sau înalte, pentru prevenirea opririi utilajului datorită detecției incorecte. Ajustarea pentru toate tipurile de produse trebuie să se realizeze ușor.

Soluție:

DRT 25C detectează orice produs, de dimensiuni mici sau mari, formă plată, sferică sau irregulată. Aceasta înseamnă că astfel de utilaje pot fi echipate cu un singur senzor, indiferent de aplicație. Învățarea cu un singur buton a DRT 25C îl face, de asemenea, ușor de ajustat.

Detecția produselor pe banda conveiorului la utilajele de împachetare



Cerință:

Pentru controlul distanței între produse fără probleme, trebuie detectate precis ambalaje realizate din diferite materiale. Schimbarea produselor sau a foliei de ambalare nu trebuie să necesite o reajustare a senzorului.

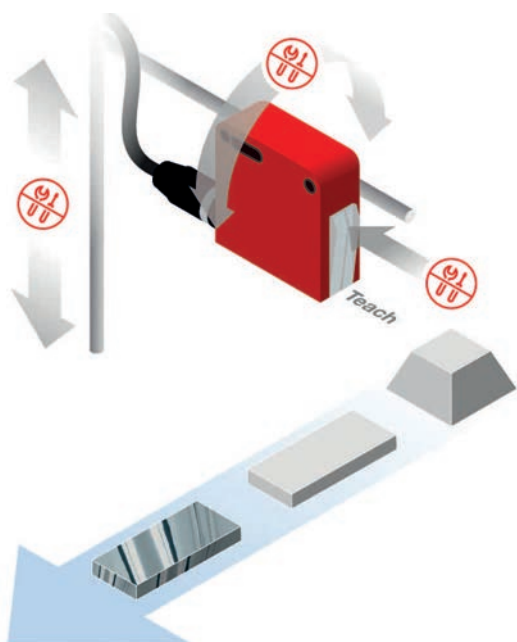
Soluție:

Tehnologia unică a DRT 25C folosește ca referință banda conveiorului. Detecția este independentă de caracteristicile suprafeței sau a materialului de împachetare utilizat (culoare, luciu, transparență). Aceasta înseamnă că nu este necesară recalibrarea senzorului la schimbarea produselor sau foliei de împachetare.

Tehnologia de funcționare

Nu necesită ajustare la schimbarea produselor

Atunci când se realizează învățarea senzorului, banda conveiorului este memorată ca punct de referință. După schimbarea produsului, nu este necesar ca senzorul să fie reajustat, deoarece punctul de referință rămâne același.



Mai mult, poziția de montaj și alinierea senzorului pot rămâne aceleași pentru o varietate de produse. Prin urmare, nu este necesar niciun efort în reajustarea senzorului la schimbarea produselor.

Trei fascicule optice pentru fiabilitate maximă

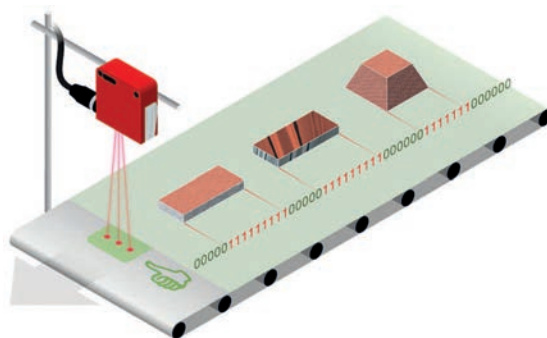
Indiferent de forma produselor sau a ambalajului, utilizând trei fascicule optice, DRT 25C detectează eficient muchiile frontale și asigură un proces fluid fără întreruperea producției. Datorită razei mari de scanare, sunt detectate precis chiar și obiecte cu orificii, ca un singur obiect. Pentru aceste tipuri de produse, nu este necesar ca toate cele trei fascicule ale senzorului să cadă pe obiect.

De la obiecte transparente, la obiecte foarte lucioase

Împachetările cu folii de diverse culori și transparențe sunt detectate în siguranță ca o deviere de la banda conveiorului, stabilită ca referință la învățarea senzorului. Acest lucru înseamnă că utilajele, care lucrează cu o varietate de ambalaje, pot fi echipate cu un singur senzor.

Tehnologie CAT unică

DRT 25C folosește banda conveiorului ca referință dinamică pentru detecția obiectelor. Prin această metodă, caracteristicile suprafeței benzii sunt învățate de către senzor. Senzorul va detecta orice obiect cu caracteristici ale suprafeței diferite de cele ale benzii. Chiar și contaminarea benzii conveiorului poate fi compensată utilizând tehnologia CAT.



Specificații tehnice

- Tehnologie de memorare a referinței și trei fascicule optice LED pentru detecție fiabilă a unei varietăți de forme și suprafețe
- Distanțe de operare față de banda conveiorului între 50-200mm
- Frecvență de comutare de 750Hz pentru viteze ale conveiorului de până la 2m/s
- Configurare ușoară printr-un buton de învățare
- Interfață IO-Link pentru comunicare standardizată cu partea de control a utilajului
- Construcție compactă: 15mm x 42.7mm x 30mm
- Clasă de protecție IP67 și IP69K, certificare ECOLAB

www.oboyle.ro



Whether you are dealing with warpage induced defects, voiding, insufficient solder paste volume, electrical or mechanical reliability issues, the new **Solder Pastes** - coupled with our world-renowned **Technical Support** - allow for the lowest total cost of ownership and fewer end-of-line defects.

The deep meaning of true cleaning

www.lthd.com



Felix Electronic Services are o bază solidă în fabricarea și asamblarea produselor electronice.

Oferim servicii complete de asamblare împreună cu partenerii noștri, de la lista de materiale până la ambalarea produsului. Realizăm de la produse prototip, serii limitate și volume medii.

FELIX-EMS.RO

Asamblare de componente SMD

Plantarea componentelor SMD este realizată de mașini SIEMENS SIPLACE. Cu înaltă precizie și viteză, mașinile pot planta până la 50.000 de componente pe oră.



Componente și dimensiuni

Componente "cip" până la dimensiunea minimă 0201. Circuite integrate cu pas fin (minimum 0,25 mm) având capsule variate: SO, SSOP, QFP, QFN, BGA etc.

Asamblarea componentelor THT

Lipirea componentelor cu terminale prin găuri se face manual sau în val, în funcție de cerințele tehnice pentru temperatura la lipire a componentelor electronice.



Servicii

- Plantare SMD (Dispozitive montate pe suprafață)
- Plantare THT (Dispozitive cu terminale introduse prin găuri)
- Cablare (Tăiere, stripare, sertizare și conectoare cu fire)
- Asamblare mecanică de componente și produs finit
- Lăcuire de protecție PCBA
- Programare microcontrolere
- AOI (Inspecție vizuală automatizată)
- Testare funcțională
- CNC (Găurire, tăiere și gravare în materiale plastice)
- 3D Printing (Realizare carcase din plastic, personalizate)
- Ambalare pentru protecție și transport
- Produse tip prototip
- Materiale și servicii furnizate de partenerii noștri (Componente, Etichete, Folii inscripționate, PCB)

Poți să faci un tur virtual 3D al fabricii pe: felix-ems.ro

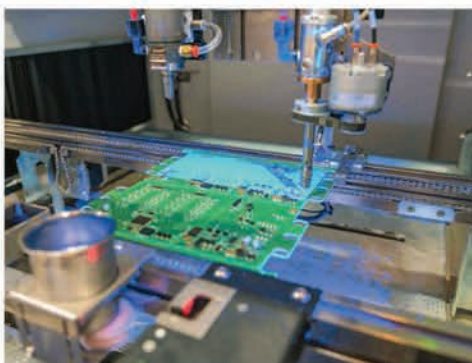


Verificare și Testare

Mașina AOI (Automated Optical Inspection) poate identifica cu acuratețe componentele lipsă, plantate greșit sau defectele de lipire. Testarea funcțională se face cu standurile proprii sau standuri specifice asigurate de către client.

Lăcuire

Protejează placa PCBA (modulul final) la factorii de mediu dăunători (electrostatic, umezeală, agenți chimici corozivi).



Asamblare mecanică și Ambalare

Asamblarea mecanică a unor componente (conectoare, butoane, radiatoare, display-uri, antene) și a produselor finite. Ambalare pentru protecție și transport.

Clienți:



Partener: ECAS ELECTRO/ ECAS.RO

Standarde de calitate: ISO 9001

ISO 14001

ISO 45001

Contact:

Telefon: +40 212046127

Email: office@felix-ems.ro

Website: felix-ems.ro

Adresa:

Bd. Prof. D. Pompeiu nr. 8
Sector 2, București, Romania,
Cod Postal 020337

Siguranță și conformitate

Premier Distributor
BRADY
WHEN PERFORMANCE MATTERS MOST™



Semne de siguranță la locul de muncă



Marcarea țevelor



Etichetare pentru logistică



Marcarea zonelor



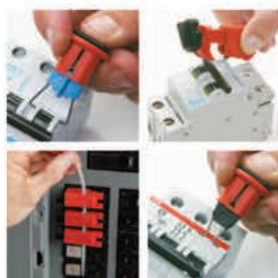
Semne vizuale pentru securitatea muncii



Sorbenți industriali

© 2018 Brady Worldwide, Inc. All Rights Reserved.

Blocare/marcare



Blocare pentru riscuri electrice



Blocare pentru riscuri mecanice



Lăcăte (standard și personalizate)



Accesorii

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

www.bradyeurope.com

Marcarea cablurilor/ Identificarea produselor/ Imprimante

Premier Distributor
BRADY
WHEN PERFORMANCE MATTERS MOST™

IMPRIMANTE DO-IT-YOURSELF PENTRU SECURITATEA MUNCII



Denumire echipament	BMP71	S3000	i3300	S3100	BBP35/37	BBP85	Bradyjet J2000	Bradyjet J5000
Dimensiune maximă etichetă	51 mm	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm	250 mm	101.6 mm	209.55 mm



Efectuare semn DIY



Marcare țevi DIY



Controlul inventarului



Instrucțiuni utilizaj



Marcarea zonelor



Identificare în zona de depozitare



Controlul vizual al producției

IMPRIMANTE PENTRU MARCAREA CABLURILOR ȘI TIPĂRIREA SEMNELOR DE SIGURANȚĂ



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



Etichete cu autolaminare



Manșoane termocontractibile



Taguri



Identificarea produselor cu EPREP



Etichete laminate pentru identificare



Protecție de brand



Identificarea mijloacelor fixe

LTHD Corporation S.R.L.

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

ELTHD®

Although not visible,
our labels always find
the right mission.



www.lthd.com



ELTHD®



Reach out for safety



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

www.lthd.com

