

Electronica • AZI®



www.electronica-azi.ro

**Considerații privind
aprovizionarea cu
componente pentru
aplicații robotice**

»22

**Energie
pentru
agricultura
spațială!**

»12

**Utilizarea FPGA-urilor
în aplicații auto**

»28

Pe valurile inovației

»30



**SELECȚIA
ÎNCEPE AICI**

Descoperiți-i azi pe **digikey.ro**



SELECȚIA ÎNCEPE AICI



Cu peste 2.300 de furnizori de marcă din topul industriei – aveți încredere că noi vă îndeplinim toate cerințele legate de componentele electronice și automatizare.

Descoperiți-i azi 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.

ECIA MEMBER
Supporting The Authorized Channel



Sper ca ați avut o frumoasă vacanță de vară în care ați putut să vă reîncărcați bateriile. Nu numai pentru că activitățile din lunile de toamnă sunt, în general, mai intense și mult mai consumatoare de timp și energie decât celelalte luni ale anului, dar și din cauza lunilor de iarnă care se anunță mai friguroase ca niciodată din diverse alte motive decât cele naturale,

cu care suntem obișnuiți... Cu siguranță vom trece și de acestea. Sunt niște provocări, până la urmă, cărora trebuie să le facem față. Așa cum a fost pandemia Covid-19, care, pe lângă problemele grave de sănătate provocate la nivel mondial, a generat criza semiconductorilor pe care nimeni nu a anticipat-o. Și totuși, această provocare ne-a transformat stilul de viață și ne-a învățat să fim mult mai atenți, pragmatici, prevăzători și calculați.

Chiar și în această ediție, de exemplu, CEO-ul companiei Advantec discută despre modalitățile prin care încearcă să-i ajute pe clienți astfel încât aceștia să aibe cât mai puțin de suferit datorită (încă) marilor probleme în aprovizionarea cu dispozitive electronice. Și nu numai! Vorbește despre sustenabilitate, de planuri pe 10 ani privind reducerea emisiilor de CO2 și a consumului de energie, precum și despre trecerea la utilizarea de energii regenerabile.

Un alt subiect (oarecum de domeniul SF-ului, pentru noi) este prezentat de Patrick Le Fèvre – un prieten al revistei noastre: *“Energie pentru agricultura spațială!”*. Chiar dacă numai la asta nu ne-am gândi noi acum, totuși, conform cele mai recente estimări, se așteaptă ca populația Pământului să ajungă la 10 miliarde de oameni până în 2050, iar pe de altă parte, marile schimbări ale condițiilor climatice cu care ne confruntăm, deja, ar putea afecta întregul ecosistem alimentar. Merită citit!

Și dacă tot am vorbit de provocări în acest editorial, nu pot să nu menționez un alt articol extrem de interesant: *“Cum se proiectează o rețea modulară suprapusă pentru optimizarea procesării datelor în Industrie 4.0 în cadrul IIoT”* (de Rolf Horn, inginer de aplicații la Digi-Key Electronics). Îmi place ideea implementării unei asemenea rețele care să poată “readuce la viață” niște echipamente vechi, care să poată fi conectate cu cele noi și chiar, în ciuda vechimii lor, să fie extrem de utile, acum, în era internetului industrial al lucrurilor!

Gabriel Neagu
gneagu@electronica-azi.ro



Cea mai largă selecție de componente electronice™

În stoc și gata de livrare



ro.mouser.com

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

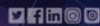


EURO STANDARD PRESS 2000 srl
 CUI: RO3998003 J03/1371/1993

Contact:

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

Tipar executat la Tipografia Everest



**Considerații privind
 aprovizionarea cu
 componente pentru
 aplicații robotice**

»22

**Energie
 pentru
 agricultură
 spațială!**

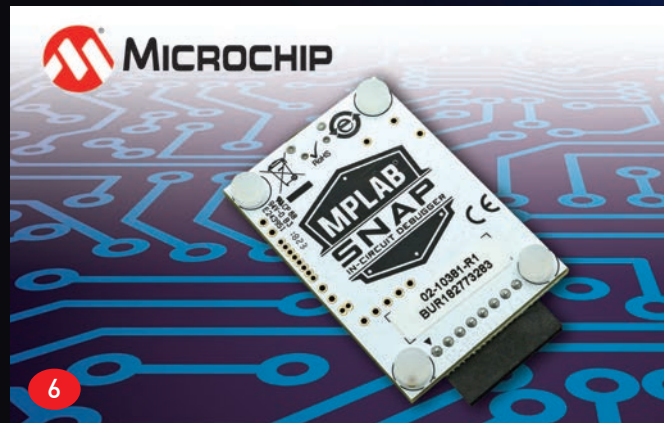
»12

**Utilizarea FPGA-urilor
 în aplicații auto**

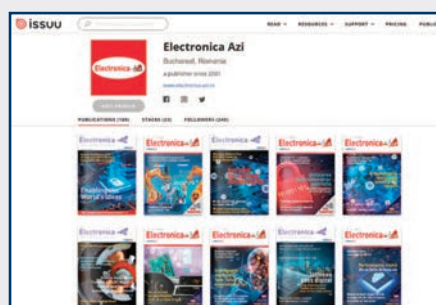
»28

Pe valurile inovației

»30

3 | Editorial
6 | Câștigați un depanator MPLAB Snap produs de Microchip
**6 | Farnell lansează a doua serie a podcastului la nivel global
 "The Innovation Experts": Industrie 4.0 și viitorul producției**


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



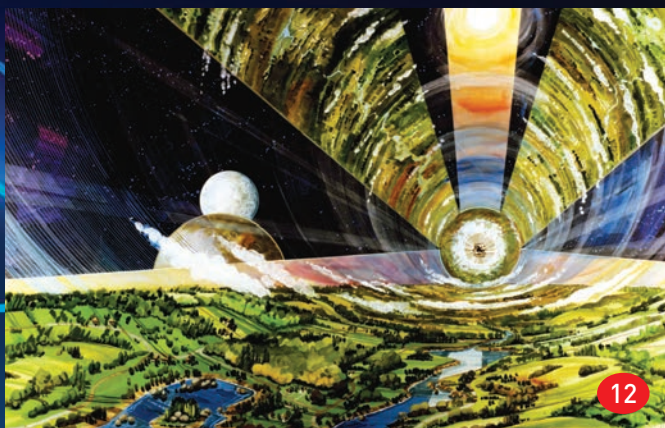
<https://issuu.com/esp2000>



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

8 | Cum se proiectează o rețea modulară suprapusă pentru optimizarea procesării datelor în Industrie 4.0 în cadrul IIoT

12 | Energie pentru agricultura spațială!



16 | Încalinometru G-NSDOG2-002 de la TE Connectivity

18 | Platforme de ultimă generație pentru sisteme embedded client multifuncționale

22 | Considerații privind aprovizionarea cu componente pentru aplicații robotice



24 | Amplificatoare operaționale de joasă putere perfecte pentru aplicații IIoT alimentate de la baterie

28 | Utilizarea FPGA-urilor în aplicații auto

30 | Pe valurile inovației

32 | De ce are sens calculul duratei de viață a condensatorului

36 | Următoarea generație de transceivere SDR oferă mari progrese în domeniul saltului de frecvență (FH)

42 | Noua placă BeagleBone® AI-64 SBC este disponibilă din stoc la Farnell

43 | Farnell își consolidează și mai mult oferta de comerț electronic prin numirea unui nou vicepreședinte

44 | Advantech – Interviu:

“Fabricăm toate produsele în cadrul companiei”

45 | Murata lansează senzorii de sol 3-în-1 pentru o agricultură inteligentă



46 | Antene pentru dispozitive celulare

50 | Senzori de gaz din seria Gravity de la DFRobot

52 | Care sunt cele mai bune metode de răcire a cutiilor care conțin conexiuni electrice?

56 | Leuze: Noul ODT 3C

58 | INXPECT: Siguranță industrială cu Sistemul LBK

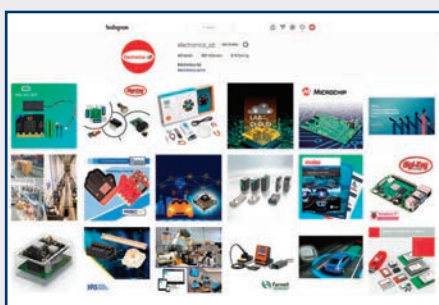
60 | Traductor presiune Prignitz SPT-Ti cu celulă de măsură din titan



63 | Felix Electronic Services: Servicii complete de asamblare

64 | Panasonic: Soluții emergente "Smart Factory"

66 | Brady: Siguranță și conformitate



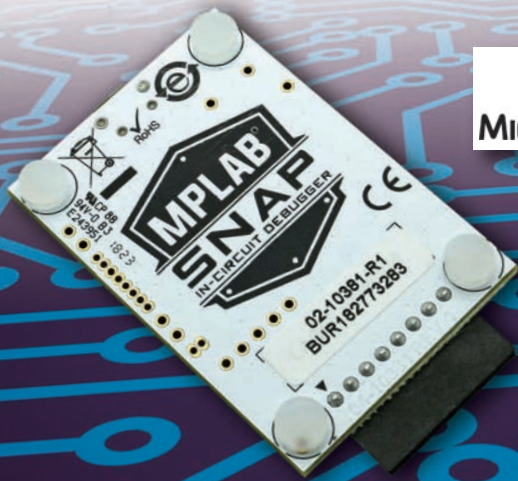
https://www.instagram.com/electronica_azi



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



www.twitter.com/ElectronicaAzi



Electronica Azi | **CONCURS**

Câștigați un depanator MPLAB Snap produs de Microchip

Câștigați un depanator în circuit Microchip MPLAB® Snap (PG164100) de la Electronica Azi și, dacă nu îl câștigați, primiți 15% reducere la următoarea achiziție și transport gratuit.

Depanatorul/programatorul MPLAB Snap permite depanarea și programarea microcontrolerelor flash PIC®, dsPIC®, AVR și SAM și a microprocesoarelor la prețuri accesibile, rapid și ușor, utilizând puternica interfață grafică cu utilizatorul a mediului de dezvoltare integrat (IDE) MPLAB X versiunea 5.05 sau o versiune ulterioară.

Mediul integrat de dezvoltare (IDE) MPLAB X este un software extensibil și extrem de configurabil care încorporează instrumente puternice pentru a vă ajuta să descoperiți, configurați, dezvoltați, depanați și calificați proiecte embedded pentru majoritatea microcontrolerelor și controlerelor de semnal digital.

MPLAB Snap poate fi conectat la un computer prin intermediul unei interfețe USB 2.0 de mare viteză și poate fi conectat cu ținta prin intermediul unui conector SIL (Single In-Line) cu 8-pini. Conectorul utilizează doi pini I/O ai dispozitivului și linia de reset pentru a implementa depanarea în circuit și ICSP™ (In-Circuit Serial Programming). MPLAB Snap are toată viteza și caracteristicile de care utilizatorii începători au nevoie pentru a depana rapid prototipul lor.

Cu un microcontroler puternic - SAME70 - pe 32-biți la 300 MHz pentru iterații de depanare mai rapide, MPLAB Snap programează rapid. Pe lângă o tensiune extinsă a țintei, MPLAB Snap suportă interfețe avansate, cum ar fi JTAG cu 4 fire și Serial Wire Debug cu gateway de streaming de date, fiind în același timp compatibil înapoi cu plăcile demo, conectorii și sistemele țintă care utilizează JTAG cu 2 fire și ICSP.

Pentru a avea șansa de a câștiga un depanator în circuit MPLAB Snap produs de Microchip sau pentru a beneficia de o reducere de 15% la următoarea achiziție de la Microchip și transport gratuit, accesați pagina: <https://page.microchip.com/E-Azi-SNAP.html> și introduceți datele voastre în formularul online.

Podcast series



THE INNOVATION
EXPERTS

Farnell lansează a doua serie a podcastului la nivel global "The Innovation Experts"

Industria 4.0 și viitorul producției

Farnell, o companie Avnet și distribuitor global de componente, produse și soluții electronice, a lansat primul episod din seria a 2-a a podcastului global: "The Innovation Experts". Explorând cele mai recente inovații din lumea electronicii, Seria 2 - **Industria 4.0 și viitorul producției** investighează modul în care unii dintre cei mai importanți producători de componente și soluții electronice din lume permit inovația tehnologică în cadrul IIoT - (Industrial Internet of Things).

Noua serie de podcasturi va cuprinde interviuri exclusive cu Omega Engineering, Advantech, Eaton, ABB, Red Lion Controls și Schneider Electric. Informațiile valoroase împărtășite vor ajuta companiile de toate dimensiunile să profite de conceptele din spatele Industriei 4.0 și să implementeze o mare varietate de aplicații IIoT din lumea reală, acum și în viitor.

Simon Meadmore, Global Head of Supplier & Product Management, la Farnell, a declarat: "Deși Industria 4.0 poate fi complexă și dificil de implementat în zonele industriale vechi, este posibil să se utilizeze multe dintre conceptele și abordările sale pentru a îmbunătăți considerabil eficiența fabricilor. Pornind de la expertiza rețelei noastre globale de furnizori și a clienților care au beneficiat de ajutorul lor, această nouă serie de podcasturi arată cum orice companie poate implementa noile tehnologii în unitățile de producție pentru a îmbunătăți performanța și a genera un ROI pozitiv. Amploarea cunoștințelor tehnice din seria de podcasturi susține poziția Farnell ca distribuitor de frunte în domeniul produselor IP&E și completează filozofia noastră de a oferi clienților acces direct la inovație, cu ajutorul unora dintre cei mai influenți oameni din industrie."

Primul episod al seriei se concentrează pe modul în care companiile de procesare și de producție pot adopta principiile industriei 4.0 prin adoptarea digitalizării. Kevin Goohs, Director of IoT Implementation Strategy la Omega Engineering, discută despre căile inovatoare de modernizare a sistemelor industriale existente prin soluții vitale, cum ar fi senzorii și noile sonde digitale inteligente, pentru colectarea de informații în timp real în fabrică.

"The Innovation Experts" este disponibil gratuit de la principalii furnizori de podcasturi, inclusiv Spotify, Apple Music, Alexa și alții. Primul episod cu Omega Engineering, intitulat: "Upgrading to Industry 4.0 using new and existing measurements", este disponibil acum pe hub-ul de resurse tehnice al Farnell.

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



Noi FPGA-uri PolarFire® SoC eficiente din punct de vedere termic și energetic

De două ori mai multă performanță, la un consum de putere redus la jumătate

Sistemele de calcul edge au nevoie de dispozitive compacte programabile, eficiente din punct de vedere energetic și de o amprentă termică suficient de mică pentru a elimina ventilatoarele și alte metode de atenuare a căldurii, oferind în același timp o putere de calcul robustă. FPGA-urile noastre PolarFire® SoC au rezolvat această provocare, oferind o eficiență energetică optimizată, cu un subsistem de microprocesor embedded robust, bazat pe o arhitectură RISC-V, "Linux®-capable", în timp real.

FPGA-urile PolarFire SoC oferă singurul complex de procesoare din industrie bazat pe arhitectură RISC-V pentru aplicații robuste, cu 2 megabytes (MB) de memorie cache L2 și suport pentru memorie LPDDR4 (Low-Power DDR4), pe o structură FPGA PolarFire, lider în industrie.

Depășiți provocările legate de putere, dimensiunea sistemului, costuri și securitate în toate tipurile de aplicații, inclusiv în aplicațiile inteligente de viziune embedded și în sistemele cu constrângeri termice din domeniul automobilelor, automatizărilor industriale, comunicațiilor, apărării și IoT, unde nici puterea, nici performanța nu pot fi limitate.

Caracteristici cheie

- Microprocesoare robuste, în timp real, bazate pe RISC-V
- Consum de putere cu 55% mai mic la 8.000 CoreMarks
- Densități de produs de la 460K elemente logice (LE)
- Transceivere de 12,7G, suport multiprotocol 10Gb
- Cel mai mic factor de formă, capsule de 11x11 mm



microchip.com/polarfiresoc



Numele și logo-ul Microchip, precum și sigla Microchip sunt mărci înregistrate ale Microchip Technology Incorporated în S.U.A. și în alte țări. Toate celelalte mărci comerciale sînt proprietatea detinatorilor lor de drept. ©2022 Microchip Technology Inc. Toate drepturile rezervate. MECA55A-R04-00-02

Cum se proiectează o rețea modulară suprapusă pentru optimizarea procesării datelor în Industrie 4.0 în cadrul IIoT

Acest articol analizează pe scurt problemele legate de conectarea echipamentelor vechi la IIoT. Apoi, prezintă arhitectura familiei de instrumente hardware și software Snap Signal de la **Banner Engineering** și modul în care compania abordează aceste provocări. Sunt prezentate exemple de dispozitive Snap Signal, inclusiv controlerul DXMR90, convertoarele, adaptoarele și filtrele asociate, precum și considerații privind aplicațiile atunci când se implementează conectivitatea de tip *edge computing* sau *cloud* cu fir și fără fir.

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



Optimizarea prelucrării datelor în Industrie 4.0 și în sistemele IIoT (*Industrial Internet of Things*) pentru a sprijini o producție eficientă poate fi realizată prin monitorizarea stării, întreținerea predictivă, analiza și urmărirea eficienței generale a echipamentelor (OEE – Overall Equipment Effectiveness), diagnosticarea și remedierea defecțiunilor. Problema în multe cazuri este că echipamentele vechi fie nu au fost proiectate pentru a fi conectate, fie pot utiliza diverse protocoale de comunicație, ceea ce face costisitoare înlocuirea tuturor acestora. Pentru a asigura o eficiență maximă și a obține date despre utilaje care pot fi puse în aplicare, în multe cazuri este mai simplu și mai rentabil să se implementeze o rețea suprapusă care poate conecta insulele de automatizare existente și echipamentele vechi.

Proiectarea unei astfel de rețele suprapuse este o operațiune dificilă. Este nevoie de un controler care să poată primi semnale de la senzori și alte dispozitive care acceptă o varietate de protocoale de comunicație, să combine aceste semnale într-un flux unificat

de date utilizabile și să exporte datele respective către resurse de calcul periferice (*edge*) sau către cloud. Sistemul are nevoie de adaptoare care se pot conecta direct la senzori, indicatori și alte dispozitive. Convertoarele sunt necesare pentru a conecta tipuri de dispozitive incompatibile anterior, inclusiv echipamente vechi.

În plus, pentru a asigura o funcționare fiabilă, sunt necesare filtre pentru a proteja comunicațiile de date de zgomotul electric și de fenomenele tranzitorii. Toate aceste componente trebuie să respecte standardele de mediu IP65, IP67 și IP68 pentru funcționarea în medii industriale, iar soluția trebuie să fie ușor de implementat și rentabilă.

Conectarea echipamentelor vechi la IIoT

Multe fabrici datează dinainte de apariția IIoT și a Industriei 4.0 și, de multe ori, nu este posibil să se interconecteze toate echipamentele și mașinile într-o singură rețea, ceea ce duce la apariția unor insule de automatizare. Chiar dacă nu sunt izolate pe o "insulă", echipamentele moștenite pot fi

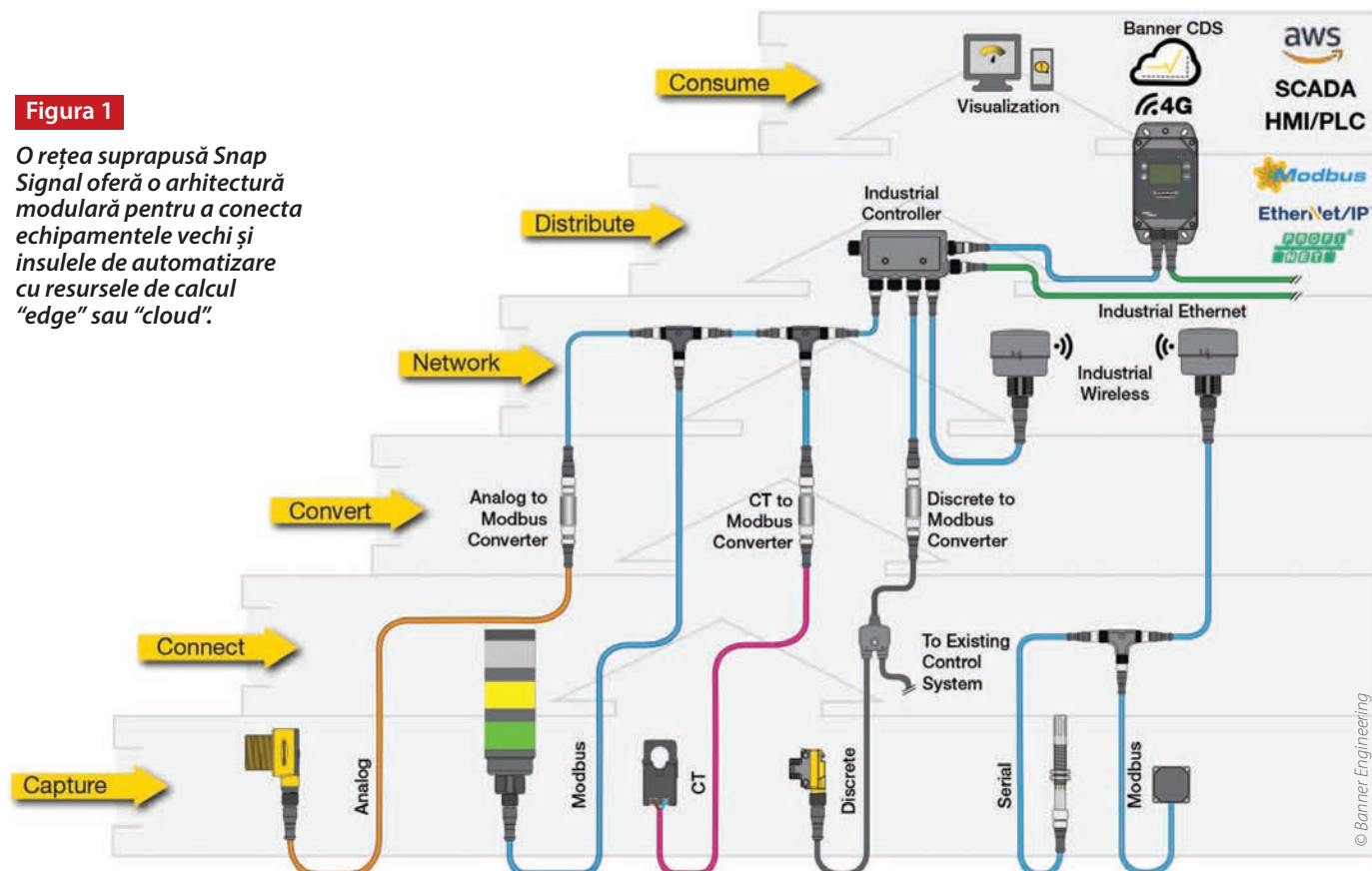
dificil de interconectat ca urmare a inflexibilității care rezultă din utilizarea protocoalelor de comunicație proprietare, a conectorilor și cablurilor nestandardizate și a altor factori. O rețea suprapusă Snap Signal IIoT poate oferi o modalitate rapidă, flexibilă și cost-eficientă de conectare a echipamentelor moștenite și a insulelor de automatizare, prin captarea și conversia diferitelor protocoale de comunicații de date necompatibile într-un standard ușor de distribuit, capabil să fie livrat către resursele de calcul periferice sau în cloud pentru analiză și acțiune (figura 1).

Există mai multe componente cheie necesare pentru a implementa rețele suprapuse IIoT flexibile și fiabile:

- Adaptoare pentru a reruta cablurile și pentru a conecta diverse scheme de cablare a echipamentelor de la senzori, indicatori și alte dispozitive la un format standard utilizat în rețeaua suprapusă.
- Convertoare de date pentru a transforma formatele incompatibile, cum ar fi formatele discrete, analogice și diverse formate digitale întâlnite pe echipamentele tradiționale sau pe insulele de automatizare, în protocoale standard, cum ar fi IO-Link sau Modbus, pentru a permite monitorizarea centralizată a performanțelor.

Figura 1

O rețea suprapusă Snap Signal oferă o arhitectură modulară pentru a conecta echipamentele vechi și insulele de automatizare cu resursele de calcul "edge" sau "cloud".



- Filtre pentru a proteja datele împotriva corupției lor în medii industriale cu zgomot electric, îmbunătățind integritatea și fiabilitatea semnalului și reducând cerințele de depanare.
- Un controler programabil pentru a unifica datele provenite din mai multe

surse și pentru a asigura procesarea locală a datelor, precum și conectivitatea care să permită integrarea echipamentelor vechi și a insulelor de automatizare în IIoT.

- O conexiune cu fir sau wireless pentru a distribui datele colectate către resurse de calcul periferice și/sau în cloud, cum

ar fi serviciul Cloud Data Service (CDS) al Banner, care oferă vizualizarea datelor și informații despre performanța mașinilor și pentru a trimite alerte prin e-mail sau text pentru a sprijini funcționarea, întreținerea și reparațiile mașinilor în timp real (figura 2).


Figura 2

Datele consolidate pot fi transmise cu ajutorul unei conexiuni prin cablu sau wireless la resursele de calcul periferice sau în cloud, cum ar fi CDS al Banner (captura de ecran de mai sus).

Controler pentru consolidarea mai multor fluxuri de date

Controlerul programabil și convertoarele de date sunt elemente-cheie în proiectarea unei rețele suprapuse. Controlerul industrial DXMR90 de la Banner servește ca hub central de comunicații care combină semnalele de la mai multe porturi Modbus într-un flux de date unificat care este transmis cu ajutorul protocoalelor Ethernet industriale. De exemplu, modelul **DXMR90-X1** include patru porturi Modbus și suportă comunicația simultană cu până la patru rețele seriale (figura 3).

Figura 3

Porturile de pe modelul DXMR90 includ un port Modbus 0 configurabil (în partea stângă), porturi Modbus master (de la 1 la 4 în partea de jos), port Modbus 0/PW configurabil pentru RS-485 și alimentare la intrare (dreapta sus) și un port Ethernet codat D (dreapta jos).



DXMR90 este un controler de comunicație înalt integrat care dispune de:

- Abilitatea de a opera cu o gamă de dispozitive Modbus, convertind Modbus RTU în Modbus TCP/IP, Ethernet I/P sau Profinet.
- Patru porturi Modbus master independente care pot conecta dispozitive "slave" fără a atribui manual o adresă dispozitivelor.
- Control local și conectivitate cu:
 - Modbus/TCP, Modbus RTU, Modbus RTU, Ethernet/IP și Profinet, protocoale de automatizare.
 - Protocoale de internet, inclusiv RESTful API și MQTT cu servicii web de la AWS și altele
 - Alerte directe prin e-mail
- Controler logic intern cu reguli de intervenție predefinite, care este, de asemenea, programabil cu ajutorul MicroPython sau ScriptBasic.
- Carcasa certificată IP65, IP67 și IP68 simplifică implementarea în medii industriale.
- Indicații rapide de stare cu LED-uri programabile de către utilizator.
- Pentru conectarea la bazele de date, cum ar fi CDS de la Banner, se poate utiliza un cablu Ethernet sau un controler DXM compatibil cu tehnologia celulară.

Convertoarele conectează dispozitivele în rețelele IIoT

Este necesară o conversie eficientă a datelor pentru a îmbina echipamentele vechi și insulele de automatizare într-o rețea suprapusă. Pentru această funcție, proiectanții pot utiliza micile convertoare în linie din seria **S15C** plug-in de la Banner pentru a converti datele de monitorizare a stării și datele senzorilor de proces dintr-o varietate de formate în date digitale IO-Link (figura 4). De exemplu, **S15C-MGN-KQ** este un convertor de la Modbus master la dispozitiv IO-Link, ce poate fi configurat de utilizator

Utilizarea convertoarelor S15C elimină limitarea de 20 de metri (m) a comunicației IO-Link, deoarece acestea pot fi instalate la capătul unei legături Modbus, în apropiere de IO-Link master.

Linia de convertoare S15C include opt modele:

- Șase convertoare Modbus la IO-Link pentru utilizarea cu linia de senzori Modbus de la Banner, inclusiv senzori ultrasonici, de măsurare a cortinei optice, de temperatură/umiditate, de vibrații/temperatură și GPS. În plus, există un convertor generic care poate fi configurat pentru a permite ca majoritatea dispozitivelor Modbus să fie implementate ca dispozitive IO-Link.
- Două modele de senzori analogici care convertesc semnalele de la 0 la 10 volți DC sau de la 4 la 20 miliamperi (mA) în valorile lor digitale și le transmit ca date IO-Link.

Adaptoarele de cablare și filtrele completează rețeaua

Pe lângă un controler și convertoare de date, proiectanții au nevoie de adaptoare de cablare și filtre de zgomot pentru a implementa rapid rețele suprapuse flexibile și cost-eficiente. Adaptoarele de cablare în linie, cum ar fi **S15A-F14325-M14325-Q** de la Banner, se conectează direct la un senzor, indicator sau alt dispozitiv pentru a reorienta cablajul și pentru a izola semnalele după cum este necesar pentru a corespunde nevoilor specifice aplicației (figura 5).

Convertoarele S15C măsoară 15 milimetri (mm) în diametru, au o carcasă IP68 turnată și conectivitate M12 și utilizează aceeași sursă de alimentare ca și dispozitivul conectat.

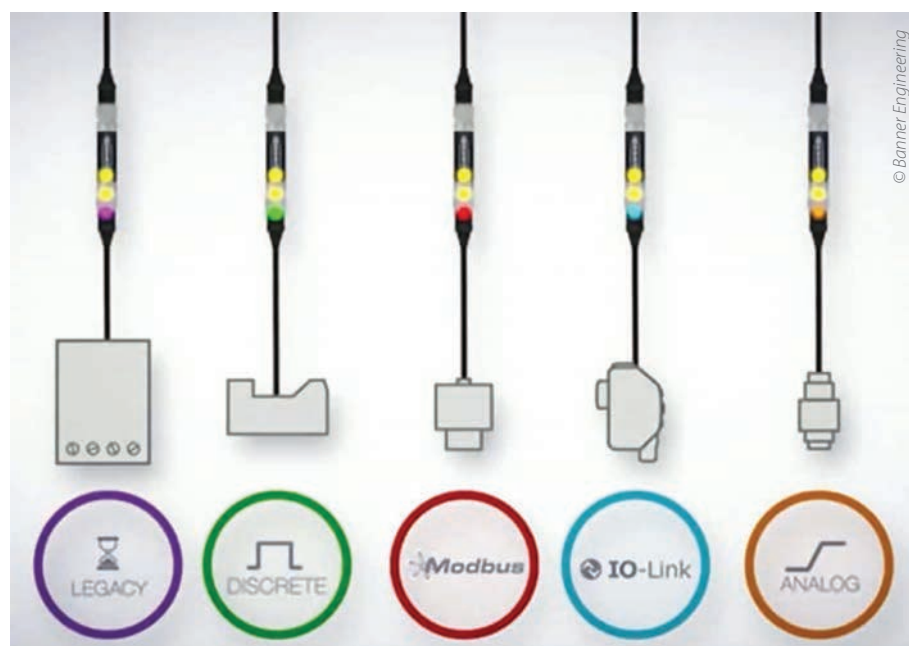


Figura 4

Convertoarele de date "in-line" din seria S15C pot converti diverse tipuri de semnale, inclusiv discrete, analogice și altele, în protocoale industriale precum Modbus, IO-Link, PWM și PFM.

Aceste adaptoare pentru cablare sunt disponibile în configurații standard și personalizate.



Figura 5

Adaptoarele S15A, cum ar fi S15A-F14325-M14325-Q, utilizează o conexiune M12 pentru o instalare ușoară și pot redirecționa cablajul după cum este necesar pentru a corespunde cerințelor specifice aplicațiilor.

Filtrele in-line S15F, precum S15F-L-4000-Q, sunt, de asemenea, elemente importante într-o rețea suprapusă (figura 6). Acestea pot rezolva cu ușurință provocările legate de zgomotul electric și tensiunile tranzitorii care pot afecta negativ performanța rețelei.



Figura 6

Filtrele "in-line" S15F, cum ar fi S15F-L-4000-Q, pot fi utilizate cu ușurință pentru a proteja dispozitivele împotriva zgomotului electric și a fenomenelor tranzitorii, iar conexiunea lor M12 permite o instalare ușoară oriunde este necesar în rețea.

La fel ca adaptoarele S15A și convertoarele S15C, aceste filtre au conexiuni M12 și sunt ambalate într-o configurație turnată care respectă standardele IP65, IP67 și IP68. Instalarea unui filtru în linie S15F poate duce la o integritate îmbunătățită a semnalului și la o nevoie mai mică de depanare a rețelei.

Proiectarea și implementarea rețelelor de semnalizare Snap

Proiectarea și implementarea unei rețele suprapuse Snap Signal începe cu identificarea surselor de date care urmează să fie monitorizate. Apoi trebuie stabilit dacă trebuie adăugați senzori sau indicatori noi pentru a completa dispozitivele existente.

Etapile de proiectare a unei rețele Snap Signal includ:

- Utilizarea diagramei de sistem de la Banner pentru a identifica și selecta componentele Snap Signal necesare pentru o instalație specifică.
- Planificarea traseului optim de cablare, inclusiv amplasarea conectorilor în T și a filtrelor între dispozitivele care urmează să fie monitorizate și controlerul DXMR90.
- Determinați dacă instalația va necesita utilizarea unei conexiuni Ethernet cu fir pentru consumul local de date sau utilizarea unui gateway periferic (edge) pentru conectarea wireless la o platformă cloud.

Snap Signal este o adevărată rețea suprapusă și nu necesită înlocuirea niciunui hardware existent. Arhitectura modulară Snap Signal de tip plug-and-play face ca instalarea să fie ușoară:

- Instalați orice senzori noi sau alte dispozitive și adăugați cabluri splitter la fiecare dispozitiv care urmează să fie monitorizat pentru a menține conexiunea existentă cu comenzile mașinilor, oferind în același timp o a doua cale de acces la rețeaua de suprapunere.

Concluzie

Rețelele IIoT suprapuse pot sprijini nevoile proiectanților de a conecta echipamentele vechi și insulele de automatizare în rețele industriale, permițând colectarea de date operaționale pentru a sprijini creșterea productivității în fabricile existente.

Proiectarea și implementarea unei astfel de rețele suprapuse este complexă, dar, după cum s-a arătat, poate fi mult simplificată folosind topologia și linia Snap Signal de la Banner Engineering. Linia include controlerul industrial DXMR90, convertoare de date, adaptoare pentru cablare, filtre și alte elemente necesare pentru a implementa o rețea suprapusă IIoT și a o distribui către resurse de calcul "edge" sau către cloud.

Structura programabilă, modulară și flexibilă a arhitecturii de rețea Snap Signal suportă adăugarea de noi dispozitive și asigură siguranța instalației pentru viitor.

Lecturi recomandate

■ **IoT Security Fundamentals – Part 5: Connecting Securely to IoT Cloud Services** (Fundamentele securității IoT-Partea 5: Conectarea în siguranță la serviciile cloud IoT).

■ S15C In-Line Converters

(Conversia senzorilor de monitorizare a stării și a procesului pentru a permite inițiativele OEE tocmai a devenit mai ușoară cu convertoarele în linie din seria S15C de la Banner Engineering).

■ DXMR90 Controller

(Controlerul DXMR90 de la Banner Engineering conține patru porturi Modbus master individuale care permit comunicarea simultană cu până la patru rețele independente.)



■ Digi-Key Electronics

www.digikey.ro



Energie pentru agricultura spațială!



Figura 1
Interiorul cilindrului
O'Neill - Tablou realizat
de Rick Guidice.

În cadrul sesiunii plenare APEC 2022, John H. Scott, Principal Technologist, Power and Energy Storage, NASA Space Technology Mission Directorate, a prezentat un subiect foarte interesant: "On the Moon to Stay", acoperind diferitele aspecte ale electronicii de putere care ar fi necesare pentru ca această afirmație să devină fezabilă. Explorarea spațiului nu a fost doar un vis și o sursă de imaginație, ci și un domeniu de cercetare extraordinar în care s-au depășit limite "de neînvins" și care a adus beneficii multor aplicații pe care le folosim acum, zilnic, pe Pământ.

Autor: **Patrick Le Fèvre**
Chief Marketing and Communication Officer
Powerbox (PRBX)

P R
B X

A duce oamenii pe Lună, apoi pe Marte și cine știe unde în continuare, este departe de a fi o sarcină ușoară, deoarece a face viața posibilă și sustenabilă în astfel de medii ostile este mult mai mult decât o simplă "provocare". Un exemplu este cum să hrănim exploratorii spațiali atunci când aceștia se află atât de departe de planeta noastră? Dacă ne gândim la Marte, ar fi nevoie de 210 zile pentru ca o rachetă de re aprovizionare să ajungă la destinație, ceea ce, în mod clar, nu este o soluție optimă. Agricultura spațială a făcut parte din acest vis și ne amintim cu toții de cilindrul O'Neill, creat de fizicianul de la Princeton Gerard K. O'Neill, care a publicat în 1974 un articol în *Physic Today*: "Colonizarea spațiului". Articolul și cercetările lui O'Neill au alimentat o serie de filme științifico-fantastice în care apare un cilindru uriaș în rotație, care găzduiește ferme și este iluminat de

un soare artificial (figura 1). Nu am ajuns încă acolo, dar, pe această bază, primii oameni care vor locui pe Marte ar putea fi considerați fermieri mai degrabă decât astronauti! Așadar, cum va contribui electronica de putere la transformarea visului în realitate?

De la agricultura de interior de pe Pământ la spațiul cosmic
HRĂNIREA A 10 MILIARDE
DE OAMENI PE PĂMÂNT

Să începem cu începutul și, dacă luăm în considerare cele mai recente estimări, se așteaptă ca populația Pământului să ajungă la 10 miliarde de oameni până în 2050. În același timp, ne confruntăm cu schimbări ale condițiilor climatice care ar putea afecta întregul ecosistem alimentar și care ar necesita modificarea semnificativă a modului în care producem și consumăm alimente.

Având în vedere toți acești parametri și cerința de a produce alimente cu cel mai mare respect pentru mediu, în 1999, Dr. Dickson Despommier împreună cu studenții săi au dezvoltat ideea unei agriculturi moderne de interior, revitalizând termenii inventați în 1915 de către geologul american Gilbert Ellis Bailey: "Vertical farming".

Cu toții am auzit despre acest lucru, am citit o mulțime de articole despre clădiri industriale transformate în ferme verticale, dar de la începuturile în care se folosea iluminatul fluorescent sau cu halogen până la iluminatul cu semiconductori (SSL), există un număr uimitor de inovații tehnologice care contribuie la optimizarea energiei livrate plantelor pentru o creștere optimă, iar beneficiile agriculturii de interior se multiplică. Dacă luăm în considerare utilizarea spațiului, s-ar putea produce de 100 de ori mai multă hrană pe metru pătrat în comparație cu agricultura obișnuită, reducând utilizarea apei cu 90% și a substanțelor chimice periculoase, la zero.



Figura 2: Iluminarea cu semiconductori pentru cultivarea legumelor în agricultura de interior.

Agricultura de interior este foarte atractivă, deși pentru a fi cu adevărat eficientă, o astfel de agricultură necesită un sistem de iluminat foarte eficient (figura 2).

Nu toate legumele pot crește cu un sol și o nutriție limitată prin impregnare, dar pentru cele aplicabile cu această metodă de cultivare, rezultatele sunt impresionante și devin și mai impresionante atunci când se utilizează tehnologii moderne de iluminat controlate de calculator, ceea ce pentru proiectanții de energie este un domeniu foarte interesant de explorat, combinând electronica de putere avansată și agricultura modernă, având în minte software-ul. Încă de la lansarea acestei idei, inginerii de agricultură de interior au efectuat cercetări pentru a valida spectrul și energia necesară diferitelor plante pentru a crește eficient. De la lămpile fluorescente sau cu halogen cu spectru larg la cele cu spectru mai îngust, industria de iluminat convențional a inovat mult, dar aceste tehnologii nu sunt suficiente de flexibile și nici suficiente de eficiente pentru a răspunde cererii.

În urma experimentelor efectuate în Japonia în perioada 2005-2008, cercetătorii agronomi au studiat diferite metode de iluminat pentru a ajusta spectrul și energia la anumite plante. Cercetătorii au ajuns la concluzia că spectrul luminos specific pentru cultivarea plantelor și legumelor începe de obicei la 450 nm (lumină albastră) și trece prin 730 nm (roșu îndepărtat) (figura 3). Densitatea fluxului de fotoni fotosintetici (PPFD - Photosynthetic Photon Flux Density) necesară variază de la 50 micromoli (μmol) pentru ciuperci până la 2.000 micromoli pentru plante precum roșiile și unele flori care se dezvoltă în plină lumină de vară (figura 4). Experții din agricultură ne spun că, pentru rezultate optime, diferite tipuri de plante pot necesita spectre de lumină diferite, precum și un echilibru și intensități diferite ale luminii între stadiul de răsăd și cel de recoltare. Acest lucru duce adesea la necesitatea ca lumina artificială să aibă un număr de canale cu spectre diferite, reglabile individual în ceea ce privește intensitatea.

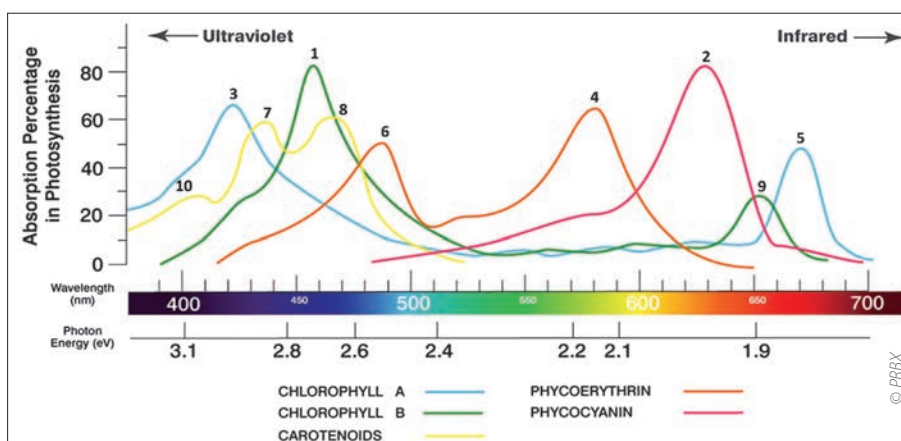


Figura 3: Spectrul de lumină pentru cultivarea plantelor și legumelor începe de obicei la 450 nm (lumină albastră) și trece prin 730 nm (roșu îndepărtat).



Figura 4: Energia luminoasă necesară variază de la 50 micromoli pentru ciuperci până la 2.000 micromoli pentru plantele cu utilizare intensivă a luminii.

IMPLEMENTAREA AGRICULTURII TERESTRE ÎN SPAȚIU

În timp ce NASA planifică misiuni de lungă durată pe Lună și Marte, un factor cheie este găsirea unei modalități de a hrăni echipajele în timpul săptămânilor, lunilor și chiar anilor petrecuți în spațiu. Hrana pentru echipajele de la bordul Stației Spațiale Internaționale (ISS) este în principal preambalată pe Pământ și necesită livrări regulate de re aprovizionare.

După o serie de experimente și luând în considerare întregul ciclu de dezvoltare, s-a decis să se cultive o varietate de plante, inclusiv salată verde, soiuri de muștar și ridichi. Mai întâi într-un laborator controlat pe Pământ, apoi în ISS pentru a studia modul în care plantele sunt afectate de micro-gravitație și de alți factori (figura 6). Proiectul "Veggie" a inclus un număr mare de factori experimentali, de exemplu, "Pick-and-Eat Salad-Crop Productivity, Nutritional

Au fost publicate o serie de rapoarte, de exemplu, "Large-Scale crop production for Moon and Mars: Current gaps and future perspectives", publicat în februarie în "Frontiers in Astronomy and Space Sciences", care rezumă șapte ani de experimente pe Pământ și la bordul ISS (figura 7).

Având în vedere diferitele varietăți de plante care trebuie cultivate, distanța și costurile, sursele de alimentare pentru agricultura spațială vor trebui să se adapteze la diferite profiluri de putere, combinând curent constant sau tensiune constantă, putere de vârf și să fie eficiente din punct de vedere energetic și de dimensiuni reduse. Acest lucru se adaugă la constrângerile specifice legate de spațiu în ceea ce privește imunitatea la radiații, temperatura de operare, șocuri și vibrații.



Figura 5: Sursă de alimentare COSEL cu moduri multiple pentru tensiune sau curent constant de la maxim la aproape zero.



Figura 6: Astronautul NASA Peggy Whitson se uită la experimentul de creștere a plantelor Advanced Astroculture Soybean.

Acum, în timp ce ISS poate fi realimentată cu nave spațiale de marfă, este clar că este mult mai complicat și mai scump atunci când este vorba despre Marte, care se află la o distanță medie de 220 de milioane de km (140 de milioane de mile) și la mai mult de 200 de zile de călătorie.

În 2015, NASA, în asociere cu Grădina Botanică Fairchild din Miami, a demarat un proiect numit "Growing Beyond Earth" (Cultivarea dincolo de Pământ) pentru a defini ce plante ar fi potrivite pentru o agricultură spațială autonomă.

Value, and Acceptability to Supplement the ISS Food System (Veg-04A)", inclusiv cercetări privind condițiile optime de iluminare pentru cultivarea plantelor. Pe ISS, au fost testate două tratamente de lumină cu diferite rapoarte roșu-albastru pentru fiecare set de culturi, pentru a defini culorile și nivelurile de lumină și cele mai bune practici horticoale pentru a obține producții ridicate de frunze verzi și roșii sigure și nutritive pentru a suplimenta o dietă spațială de alimente preambalate și, ulterior, pentru agricultura pe Lună sau Marte.



Figura 7: Exemple de platforme spațiale mai vechi, actuale și viitoare ale Centrului Spațial Kennedy (KSC) pentru obținerea de culturi spațiale, selectate și proiectate pentru a da naștere unor unități de producție de culturi destinate pentru Lună sau Marte.

Importanța optimizării încărcăturii utile, a greutateii și a dimensiunii tuturor lucrurilor este o mare preocupare pentru aplicațiile spațiale și, de la sateliții cu orbită joasă până la explorarea în afara spațiului, sursele de alimentare au fost dezvoltate cu tehnologii foarte avansate pentru a le face mai mici și mai eficiente din punct de vedere energetic. Semiconductorii cu bandă interzisă largă (Wide Band gap) în aplicațiile spațiale au făcut parte din multe proiecte de cercetare și merită menționat raportul prezentat de NASA, în 2018, la conferința (RADECS) de la Göteborg: "Radiation and its Effects on Components and Systems". Acesta a identificat punctele forte și punctele slabe ale WBG atunci când sunt expuse la radiații, iar anunțul recent despre colaborarea națională

recent finanțată, condusă de Penn State, pentru o mai bună predicție și atenuare a deteriorării induse de radiații a semiconductorilor WBG este interesant. Departamentul american al Apărării a oferit echipei un contract pe cinci ani, cu un buget de 7,5 milioane de dolari pentru inițiativa de cercetare universitară multidisciplinară în domeniul apărării. Acest lucru arată în mod clar nivelul ridicat de importanță al WBG în aplicațiile spațiale și contribuția lor la următoarea etapă.



Figura 8: **FET GaN EPC (Efficient Power Conversion) robust pentru aplicații spațiale și convertor DC/DC.**

În paralel, industria semiconductorilor avansează, iar un exemplu în acest sens este noua divizie și noile produse pentru aplicații spațiale lansate de Efficient Power Conversion (EPC). Pentru proiectanții de putere, accesul la dispozitive robuste GaN COTS (*Commercial Off-the-shelf*) pentru aplicații spațiale va reduce timpul de dezvoltare și costurile atunci când se dezvoltă surse de alimentare pentru aplicații spațiale (figura 8).

Concluzii

Deși una dintre cele mai mari provocări ale agriculturii la bordul navelor spațiale este obținerea unei cantități suficiente de apă și nutrienți și apoi reciclarea lor cât mai eficientă, există multe alte obstacole cu care nu ne confruntăm încă pe Pământ și care vor trebui luate în considerare, cum ar fi radiațiile cosmice, lipsa atmosferei și nivelurile scăzute de lumină. De la proiectul "Growing Beyond Earth" din 2015 și până în 2022, s-au făcut multe progrese, contribuind la o mai bună înțelegere a agriculturii spațiale, precum și în domeniul electronicii de putere. Ne aflăm la începutul unei ere complet noi, în care semiconductorii cu bandă interzisă largă în electronica de putere vor juca un rol important.

O perioadă captivantă pentru proiectanții de putere, nu-i așa?!

Referințe

- Powerbox (PRBX): <https://www.prbx.com/>
- The Colonization of Space – Gerard K. O'Neill, Physics Today, 1974 (<https://space.nss.org/the-colonization-of-space-gerard-k-o-neill-physics-today-1974/>)
- Fairchild Botanical Garden (<https://fairchildgarden.org/gbe/>)
- Growing Beyond Earth (<https://www.nasa.gov/feature/students-help-nasa-researchers-decide-what-plants-to-grow-in-space>)
- NASA / RADEC 2018 Jean-Marie Lauenstein – NASA GSFC, Greenbelt, MD, USA Wide-Bandgap Semiconductors in Space: Appreciating the Benefits but Understanding the Risks
- Frontiers in Astronomy and Space Science. Large-Scale Crop Production for the Moon and Mars: Current Gaps and Future Perspectives Published 04 February 2022 / doi: 10.3389/fspas.2021.733944
- Efficient Power Conversion (EPC) (<https://epc-co.com/epc>)
- Applied Power Electronics Conference (APEC) (<https://apec-conf.org/>)

■ **Powerbox (PRBX)**
www.prbx.com

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.



Înclinometru G-NSDOG2-002 de la TE Connectivity

Orice sistem la ora actuală are nevoie să beneficieze de elemente senzoriale, care să ofere unității de control informații din mediul de operare. Pe lângă poziționare, pentru orientarea în spațiu este foarte importantă înclinarea, iar aici își intră în rol înclinometrele.

Un inclinometru este un senzor utilizat pentru a determina mărimea unghiului de înclinare sau a deformației unei structuri. Senzorii de înclinare sunt de diferite tipuri, iar fiecare necesită o combinație de echipamente și senzori pentru a măsura și colecta date.

Nr. stoc RS	Marca	Cod de producător
200-6118	TE Connectivity	G-NSDOG2-002

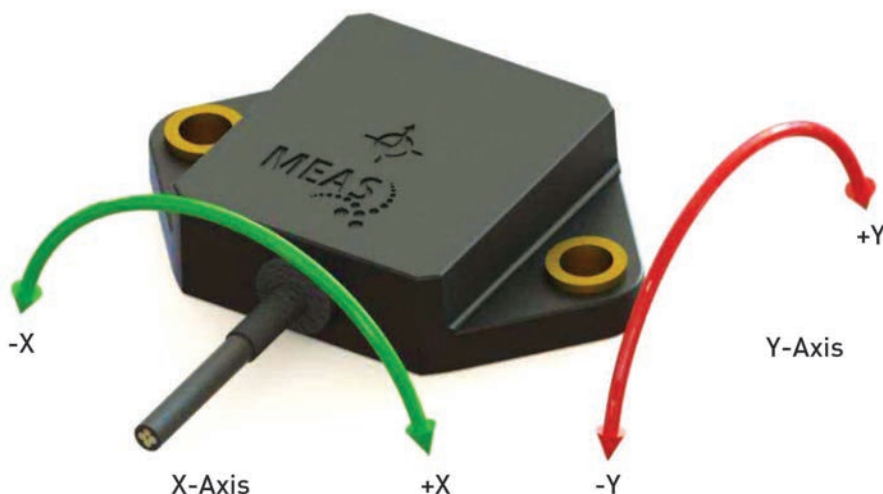
Vă prezentăm înclinometrul G-NSDOG2-002, care face parte din seria de înclinometre DOG2 MEMS, de la TE Connectivity. Ca elemente principale se pot specifica: dispozitivul este de tip cu axă duală, cu unghiuri de măsurare $\pm 25^\circ$, $\pm 45^\circ$ și $\pm 90^\circ$, iar mărimea de ieșire este tensiunea. Înclinometrul cu două axe din seria DOG2 MEMS este dezvoltat în principal cu accent pe stabilirea înclinării unei platforme, managementul dinamic al motorului, protecția împotriva răsturnării și alarma de înclinare.

Un timp de răspuns rapid și o precizie bună fac din acest dispozitiv alegerea ideală pentru aplicațiile mobile. Înclinometrul dispune de procesare digitală a semnalului, inclusiv compensarea temperaturii. Filtrul integrat îmbunătățește performanța și permite utilizarea senzorului în multe medii zgomotoase (de exemplu, vibrații). Înclinometrul include o procesare digitală puternică a semnalului care oferă diferiți algoritmi de filtrare și permite soluții OEM specifice clientului.

Este posibil să reglați senzorul la diferite medii, oferind o performanță optimizată. Personalizarea se poate face și în ceea ce privește intervalul unghiular și conectivitate (cablu și conector). Carcasa PA6.6 are dimensiuni foarte compacte și are bucle limitatoare de compresie pentru instalarea în siguranță a senzorului. Este compatibil și cu ulei, grăsime și combustibil.

Dintre caracteristicile tehnice principale, se pot evidenția: tensiune de alimentare de la 8 la 30 V DC; procesare digitală de semnal ce include filtru (amortizare vibrații) și compensare de temperatură; rezoluție pe 12 biți; frecvență de actualizare de 100 Hz; domeniul temperaturii de operare de la -40°C la 85°C ; precizie tipică de 0,5° în intervalul de la -40°C la 85°C și 0,15° la 25°C .

Aplicații recomandate, fără a ne limita doar la acestea: macarale mobile și staționare, platforme de ridicare, controlul clădirilor, sisteme de cântărire, platforme pentru camioane, aplicații auto, echipamente pentru construcția drumurilor.



Senzorii și traductoarele sunt elemente de bază în orice sistem modern. Aurocon COMPEC vă pune la dispoziție o gamă largă de senzori pentru aproape orice aplicație. Pentru oferta completă vă invităm să accesați <https://ro.rsdelivers.com>



Server-on-Modules for extreme edge conditions

Based on Intel® Xeon® D processors

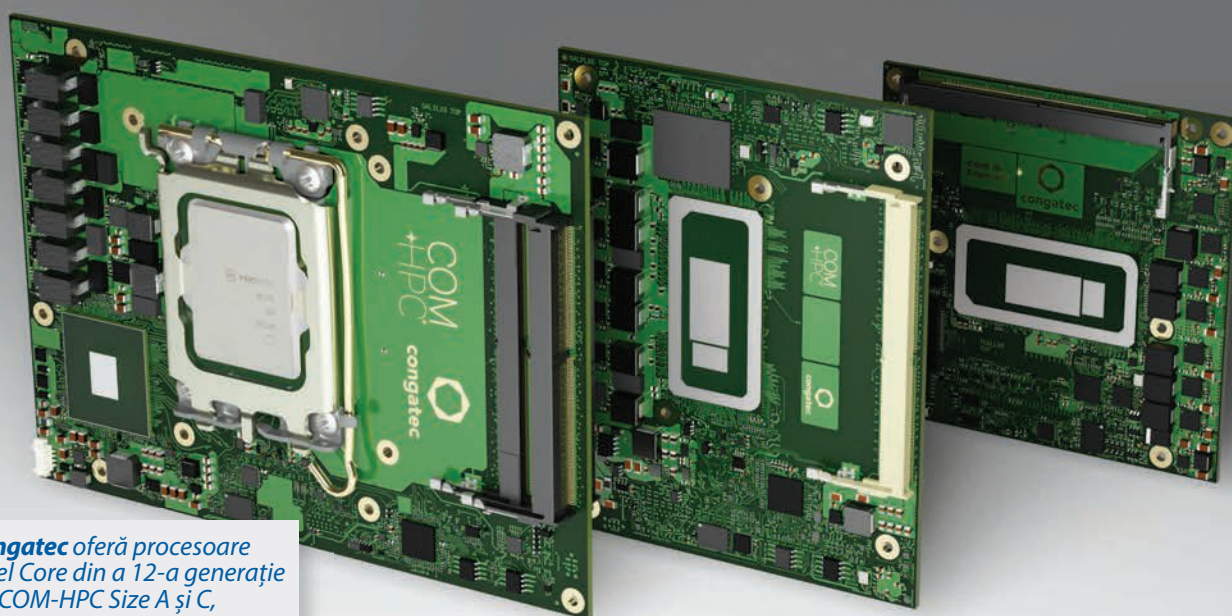
COM+HPC®

COM
Express®



SCAN ME

Platforme de ultimă generație pentru **sisteme embedded client multifuncționale**



congatec oferă procesoare Intel Core din a 12-a generație pe COM-HPC Size A și C, precum și COM Express Type 6.

© congatec

Computerele pe modul cu procesoarele Intel Core din a 12-a generație (denumite anterior Alder Lake) oferă o scalabilitate extraordinară a performanțelor cu cele 4 până la 16 nuclee și 8 până la 24 de fire de execuție (*threads*). Arhitectura lor hibridă, cu nuclee performante și eficiente (*P-cores* și, respectiv, *E-cores*), se potrivește unei game largi de aplicații, de la stații de lucru industriale la consolidarea sarcinilor de lucru în mașini și sisteme conectate IoT. Pentru a asigura un nivel ridicat de securitate cibernetică, funcțiile gateway-ului IIoT sunt implementate în mașini virtuale capabile să funcționeze în timp real, în loc de containere. Între timp, aceste noi module computerizate rezolvă, de asemenea, multe dintre problemele de aprovizionare cu care se confruntă OEM-urile pentru produsele lor existente.

Autor:
Jürgen Jungbauer | Senior Product Line Manager Alder Lake
congatec



Provocările actuale în materie de aprovizionare îi determină pe producătorii de componente electronice să își folosească resursele limitate pentru componente noi cu marjă mare de profit. În cazul în care o aplicație utilizează componente mai vechi, întregul flux de valoare până la produsul

OEM finit se confruntă cu probleme imense de achiziție. Noile componente de sistem ar trebui să fie calificate rapid, iar soluția globală să fie certificată în timp record. Dacă sunt afectate cele mai scumpe componente ale unui sistem embedded – și anume procesorul și memoria principală – această

provocare poate fi stăpânită mult mai ușor dacă sistemul se bazează pe computere pe modul (COM – Computer-on-Module).

Fără a mai menționa că și costurile unice de dezvoltare (costuri de inginerie nerecurente, sau NRE) pot fi amortizate mai sustenabil cu astfel de sisteme modulare.

Stații de lucru și desktop-uri client de ultimă generație

Avantajele de sustenabilitate și siguranța sporită a achizițiilor oferite de computerele pe modul nu sunt interesante doar pentru sistemele dedicate cu seturi de interfețe foarte individuale. Soluțiile standard, cum ar fi stațiile de lucru industriale și desktop-urile client de ultimă generație – așa cum se întâlnesc în centrele de control, în tehnologia de imagistică medicală sau în aeroporturi, unde mii de computere susțin totul, de la panourile de afișare a zborurilor până la sistemele de înregistrare și imbarcare a bagajelor – pot beneficia, de asemenea, de implementarea unor plăci purtătoare (*carrier*) compatibile cu Micro-ATX cu sloturi COM-HPC, de exemplu.

Producătorii de echipamente originale care valorifică astfel de concepte de sisteme modulare pot elimina cerințele tradiționale de revizuire pentru plăcile de bază compatibile ATX standard sau semi-industriale, care sunt de obicei disponibile doar pentru trei până la cinci ani și pot depăși problemele actuale ale lanțului de aprovizionare:

Plăcile purtătoare fără procesoare și memorie pot fi stocate mult mai ieftin, în cantități mai mari reprezentând stocuri de siguranță. Același lucru este valabil pentru toate componentele plăcilor purtătoare, dacă nu se dorește prefinanțarea asamblării cu prea mult timp înainte. Computerele pe modul pot fi decuplate de la logica de planificare a componentelor și pot fi schimbate mult mai flexibil și mai eficient ori de câte ori situația achizițiilor sau întreruperea producției de procesoare individuale impune acest lucru.

În același timp, utilizarea modulelor oferă, de asemenea, o scalabilitate extinsă în comparație cu modelele clasice de plăci de bază, care trebuie configurate pentru socluri dedicate pentru procesoare sau pentru asamblarea BGA.

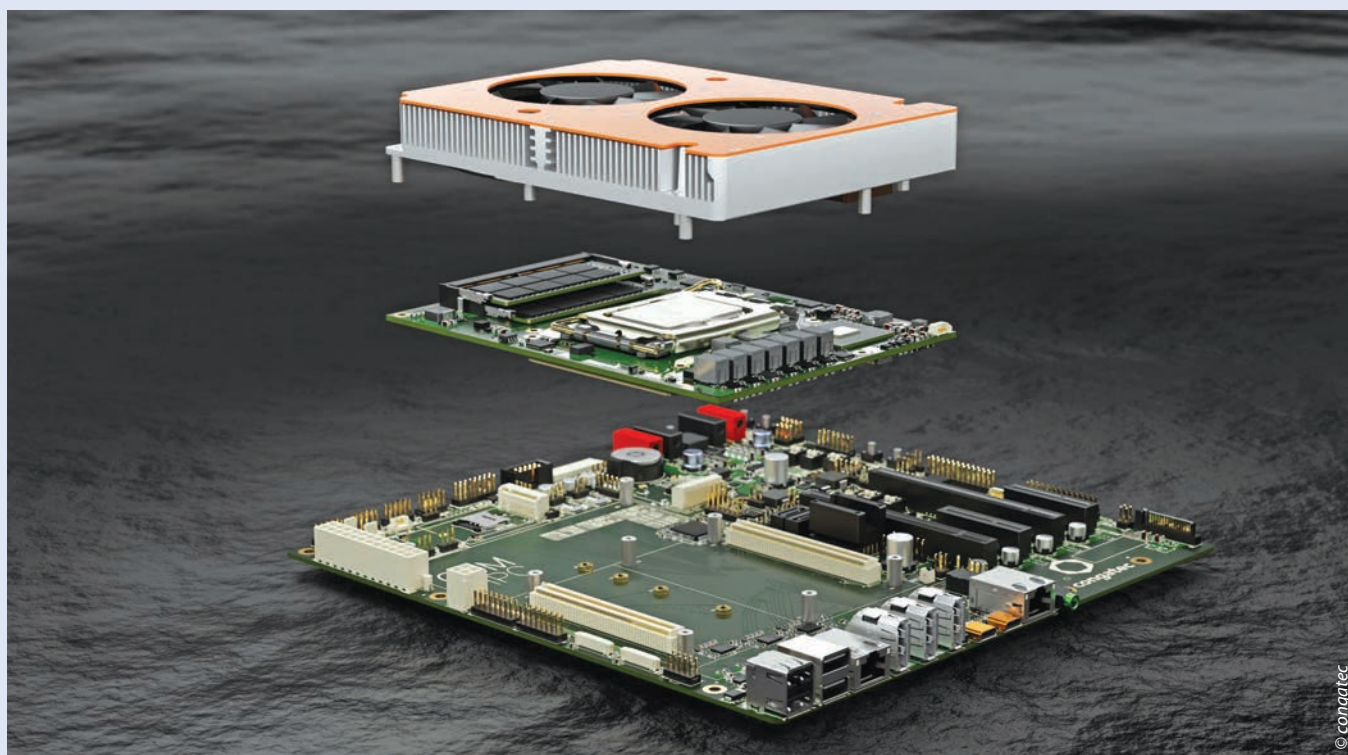
Practic, se poate utiliza întreaga gamă de module COM (Computer-on-Modules) bazate pe procesoare Intel Core din a 12-a generație. Cu alte cuvinte, atât variantele BGA cât și LGA ale acestei generații - și, desigur, toate celelalte procesoare care sunt disponibile pe computerele pe modul.

De exemplu, **congatec** oferă noile procesoare Intel Core în 4 variante de performanță bazate pe BGA și 10 variante bazate pe LGA. Opțiunile de performanță variază de la modulele COM-HPC Client Size C, care oferă cea mai mare performanță embedded client disponibilă în prezent, cu un procesor Intel Core i9 cu 16 nuclee, până la maestrul optimizării raportului preț/performanță - variantele BGA bazate pe procesorul Intel Celeron 7305E.

Modulele ca strategie de achiziție optimă

Optimizarea raportului preț/performanță în funcție de sarcina specifică unui sistem și/sau a unor întregi familii de sisteme nu mai este limitată de pinii BGA sau LGA ai unui procesor. Mai degrabă, se extinde la întreaga selecție de computere pe modul disponibile pe piață.

Acest lucru transformă principiul celor mai bune practici de proiectare pentru loturile industriale în cea mai bună strategie de achiziție pentru a rezolva problemele actuale ale lanțului de aprovizionare. ➤



Placa purtătoare compatibilă Micro-ATX pentru modulele COM-HPC Client Size A, B sau C permite dezvoltarea de stații de lucru și desktop-uri client de înaltă performanță și mai sustenabile. Proiectat pentru o disponibilitate embedded pe termen lung de cel puțin șapte ani, modulul conga-HPC/uATX poate fi, de asemenea, adaptat la cerințele OEM, dacă este nevoie. Schemele de proiectare a circuitelor PCB sunt disponibile pentru dezvoltatori la cerere. Placa se adaptează la toate soclurile de procesor și la toți producătorii, deoarece poate fi populată cu orice computer pe modul COM-HPC Client Size A, B sau C de înaltă calitate, ceea ce face ca proiectele OEM să fie și mai flexibile și mai durabile. Aplicațiile tipice variază de la HMI-uri industriale și medicale, controlere edge în timp real, PC-uri industriale și sisteme pentru săli de control până la aplicații de infotainment și de semnalizare digitală și sisteme de jocuri de cazino profesionale.

În fapt, aceasta este acum o specificație care se face la nivelul de top al managementului OEM pentru multe proiecte noi. În definitiv, actuala penurie de componente pune o povară imensă, uneori chiar intolerabilă, asupra departamentelor de programare și de achiziții, ceea ce conduce către pierderi financiare imense, care pun în pericol eficiența unor fabrici întregi.



"Noua placă carrier de nivel industrial COM-HPC în factor de formă Micro-ATX transferă toate avantajele computerelor pe modul către piața plăcilor de bază industriale și semi-industriale de nivel înalt. Abilitatea de a schimba performanța procesorului cu orice opțiune viitoare fără a fi nevoie să reconstruiți întregul sistem reprezintă, prin urmare, un avantaj imens pentru multe industrii" explică Martin Danzer, Director Product Management la congatec.

Cu toate acestea, noile computere pe modul bazate pe procesoare mobile Intel Core din a 12-a generație oferă nu numai o soluție pentru eventualele probleme de procurare a plăcilor de bază standard sau semi-industriale compatibile ATX. Arhitectura lor hibridă este, de asemenea, mai sustenabilă, deoarece performanța

poate fi mai bine echilibrată, ceea ce reduce consumul de energie pentru un TDP dat. Acesta este un aspect din ce în ce mai important în vremuri în care consumul global de energie trebuie să fie redus cu 15%, deși, trebuie să recunoaștem, o reducere a consumului de energie al computerelor embedded din sectorul industrial reprezintă doar o mică picătură în paharul cu apă.

Din punct de vedere conceptual, arhitectura hibridă le permite producătorilor de mașini și instalații să beneficieze de alte economii de costuri mult mai mari: mai exact, prin consolidarea sarcinilor de lucru.

Consolidarea sarcinilor de lucru pentru mașini și instalații

Simplul fapt că, pentru prima dată, procesoarele embedded client pot orchestra până la 16 nuclee, oferă suficientă flexibilitate pentru ca multe sisteme de calcul embedded și edge să consolideze sarcini de lucru eterogene într-un singur sistem. Acest lucru economisește costuri imense, precum și energie în timpul funcționării.

Și asta nu pentru că o astfel de consolidare era imposibilă înainte. Dar opțiunea de a implementa în mod consecvent o astfel de soluție, pas cu pas, pe o perioadă mai lungă de timp și de a putea adapta apoi platforma în funcție de necesități, cu fiecare nouă funcție, prin adăugarea de noi nuclee, nu a existat niciodată atât de distinct și precis în cadrul unei familii de procesoare ca acum.

Anterior, un număr foarte mare de nuclee era oferit doar de procesoarele pentru servere. Acestea erau adesea supraspecificate și prea scumpe pentru multe sarcini în timp real, care sunt adesea distribuite pe nuclee individuale pentru a asigura determinismul. De asemenea, procesoarele pentru servere nu au grafică integrată, în timp ce orice mașină sau sistem din prezent are o interfață grafică puternică.

În acest sens, cele 4 până la 16 nuclee ale noilor procesoare Intel Core din a 12-a generație înseamnă un salt calitativ pentru dezvoltatori în ceea ce privește flexibilitatea pentru multitasking, procesare paralelă, virtualizare și scalabilitate – iar acest lucru, de asemenea, în combinație cu cerințele dure de timp real.

Cele mai rapide module COM Express Type 6 și COM-HPC Client Size A de până acum, cu procesoare Intel Core și Xeon din a 11-a generație, ofereau doar până la 8 nuclee. Dacă doreați să consolidați controlul în timp real, HMI și numeroase funcții de gateway, împreună cu preprocesarea imaginilor și inteligența artificială pe o singură platformă client capabilă să lucreze în timp real, acest lucru era atractiv doar pentru sistemele distribuite mai puțin complexe. Și chiar și în acest caz, se iroseau nuclee mai puternice pentru sarcini în timp real mai puțin consumatoare de energie. Cu toate acestea, saltul tehnologic către consolidarea sarcinilor de lucru este și mai

Oferind suport pentru tehnologia de hipervizor de la Real-Time Systems, precum și suport pentru sistemele de operare Real-Time Linux și Wind River VxWorks, congatec oferă un pachet de ecosistem cu adevărat complet, care facilitează în mare măsură dezvoltarea de mașini cu sarcini de lucru consolidate și sisteme de control al fabricilor conectate la IoT prin intermediul interfețelor 5G în timp real. Versiunea actuală a hipervizorului Real-Time poate diferenția între nucleele Performance- și Efficient- și poate atribui sarcinile de lucru în mod corespunzător.



© congatec

interesant pentru furnizorii care au multă inteligență eterogenă distribuită, deoarece aici potențialul de economisire este și mai mare. Acest lucru necesită însă multe nuclee și, important, nu doar nuclee mari, ci și mai mici. Astfel de arhitecturi eterogene sunt acum disponibile pentru x86.

Până la 16 nuclee și 24 de fire de execuție

Cele până la 16 nuclee și 24 de fire de execuție facilitează foarte mult consolidarea mai multor controlere de roboți omogene, de care clienții pot avea nevoie pentru o anumită etapă de producție sau pentru sarcini specifice de manipulare a materialelor, pe un singur hardware și apoi orchestrarea centralizată a interacțiunii dintre roboți. În acest caz, controlerele comunică exclusiv prin intermediul Ethernet-ului virtual între nucleele individuale, care primesc propria lor mașină virtuală capabilă să lucreze în timp real. Senzorii și actuatorii sunt conectați prin Ethernet, de exemplu. Totul este, de asemenea, sincronizat în timp real, utilizând suportul TCC (*Time Coordinated Computing*) și TSN (*Time Sensitive Network*). Din ce în ce mai mult, conectivitatea cu serverele de margine de nivel superior este stabilită cu ajutorul rețelelor wireless 5G din campus și, datorită numărului mare de nuclee, aici sunt disponibile mai multe opțiuni pentru virtualizarea funcțiilor de rețea, care sunt cel

mai bine implementate cu hipervizoare de tip 1 (hipervizor de tip "bare metal", complet capabil de timp real în regim privilegiat) pentru a evita pierderile în timp real. (*n.red.: termenul 'bare metal' este folosit în mod special pentru servere fizice dedicate care sunt oferite ca atare, fără orice formă de virtualizare*). Dacă se îndepărtează cuștile din jurul celulelor de fabricație pentru a realiza aplicații cobot, se implementează tehnologie de senzori extrem de consumatoare de performanță pentru a adăuga cunoașterea situației. Toate acestea necesită o putere de calcul din ce în ce mai mare, pentru care noua tehnologie de procesoare Intel Core oferă acum mult mai multe posibilități.

De exemplu, grafica modulelor bazate pe procesorul LGA, care este optimizată pentru cea mai înaltă performanță embedded client, oferă cu până la 94% mai multă performanță în comparație cu modulele bazate pe procesorul Intel Core disponibile anterior. De asemenea, performanțele lor de inferență pentru clasificarea imaginilor aproape că s-au triplat, cu un randament cu până la 181% mai mare. În plus, modulele oferă o lățime de bandă mult mai mare pentru conectarea unităților de procesare grafică discrete (GPU) pentru cea mai înaltă performanță grafică și pentru performanțele AI bazate pe GPGPU.

Inteligență artificială integrată în procesor

Pe lângă memoria DDR5 rapidă, lățimea de bandă mare și performanța până la PCIe Gen 5, noile module emblematice în format COM-HPC Client impresionează, de asemenea, prin motoarele AI dedicate care acceptă Windows ML, distribuția Intel a setului de instrumente OpenVINO și Chrome Cross ML. Diferitele sarcini de lucru AI pot fi delegate fără probleme către P-cores, E-cores și unitățile de execuție GPU pentru a face față chiar și celor mai intensive sarcini de lucru AI de margine (*edge AI*).

Tehnologia integrată Intel Deep Learning Boost valorifică diferențele nuclee prin intermediul instrucțiunilor Vector Neural Network Instructions (VNNI). Grafica integrată suportă, de asemenea, instrucțiunile GPU DP4a accelerate de AI, care pot fi scalate chiar și pentru GPU-uri dedicate. În plus, Intel Gaussian & Neural Accelerator 3.0 (Intel GNA 3.0) – acesta este acceleratorul AI integrat de la Intel cu un consum de energie ultra-redus – permite reducerea dinamică a zgomotului și recunoașterea vocală. Acesta poate fi activat vocal chiar și atunci când procesorul se află în modul de economisire a energiei.

Computerele pe modul oferă toate aceste caracteristici gata de utilizare, împreună cu suport pentru tehnologia hipervizorului Real-Time Systems și suport pentru sistemele de operare Real-Time Linux și Wind River VxWorks. Pe plăci purtătoare compatibile Micro-ATX, acestea pot fi integrate rapid și eficient în stații de lucru industriale, împreună cu soluții de răcire personalizate, adaptate fiecărui modul.

Schemele unor astfel de modele de PCB sunt disponibile la cerere pentru a dezvolta plăci *carrier* individuale pentru roboți, mașini și echipamente consolidate în funcție de volumul de lucru sau chiar sisteme de semnalizare digitală 8K cu patru monitoare independente.

Toate acestea fac din computerele pe modul cu procesoare mobile Intel Core din a 12-a generație un pachet de ecosistem cu adevărat bine pus la punct și complet, care facilitează și accelerează considerabil dezvoltarea de aplicații client de calcul embedded și edge de top, indiferent de specificații.

■ **congatec**

www.congatec.com



Modul	Cores/ (P + E)	P-Cores Clock [GHz]	E-Cores Clock [GHz]	GPU Compute Units	CPU Base Power [W]
conga-HPC/cALS-i9-12900E	16 (8+8)	2.3 / 5.0	1.7 / 3.8	32	65
conga-HPC/cALS-i7-12700E	12 (8+4)	2.1 / 4.8	1.6 / 3.6	32	65
conga-HPC/cALS-i5-12500E	6 (6+0)	2.9 / 4.5	- / -	32	65
conga-HPC/cALS-i3-12100E	4 (4+0)	3.2 / 4.2	- / -	24	60

Tabelul 1: Modulul COM-HPC Client Size C conga-HPC/cALS este disponibil în patru variante cu soclu, ideale pentru stații de lucru industriale și desktop-uri client de ultimă generație.

Procesor	Cores/ (P + E)	P-Cores Freq. [GHz]	E-Cores Freq. [GHz]	Threads	GPU Compute Units	CPU Base Power [W]
Intel Core i7 12800HE	14 (6+8)	2.4 / 4.6	1.8 / 3.5	20	96	45
Intel Core i7 1270PE	12 (4+8)	1.8 / 4.5	1.2 / 3.3	16	96	28
Intel Core i7 1265UE	10 (2+8)	1.7 / 4.7	1.2 / 3.5	12	96	15
Intel Core i5 12600HE	12 (4+8)	2.5 / 4.5	1.8 / 3.3	16	80	45
Intel Core i5 1250PE	12 (4+8)	1.7 / 4.4	1.2 / 3.2	16	80	28
Intel Core i5 1245UE	10 (2+8)	1.5 / 4.4	1.1 / 3.3	12	80	15
Intel Core i3 12300HE	8 (4+4)	1.9 / 4.3	1.5 / 3.3	12	48	45
Intel Core i3 1220PE	8 (4+4)	1.5 / 4.2	1.1 / 3.1	12	48	28
Intel Core i3 1215UE	6 (2+4)	1.2 / 4.4	0.9 / 3.3	8	64	15
Intel Celeron 7305E	5 (1+4)	1.0 / N/A	0.9 / 0.9	5	48	15

Tabelul 2: Cele 10 variante de procesoare lipite ale modulului COM-HPC Client Size A conga-HPC/cALP (95 × 120 mm) permit chiar și sisteme client "high-end" cu răcire pasivă în întregime, atunci când sunt proiectate cu un TDP de până la aproximativ 30 de wați.

Considerații privind aprovizionarea cu componente pentru aplicații robotice

Exemplu de echipare la capătul brațului (EOAT) 

Integrarea roboților – și achiziționarea componentelor necesare – necesită multă planificare, pregătire și cercetare. Roboții sunt disponibili în mai multe forme și dimensiuni, fiecare dintre ei oferind atuuri diferite, în funcție de aplicația voastră. Împreună cu acestea, există componente și echipamente care trebuie luate în considerare.

Autor: **Eric Halvorson** | Partnership Marketing Manager – Strategic Programs
Digi-Key Electronics



Uneltele situate la capătul brațului robotului

End-of-Arm-Tooling (EOAT) sau elementele terminale ale brațului, reprezintă cea mai importantă parte a robotului. Acesta este locul în care se execută sarcinile. Selectarea componentelor potrivite aici va determina eficiența robotului în aplicația voastră.

EOAT poate însemna dispozitive de prindere, aparate de sudură, pulverizatoare, polizoare, tăiere cu jet de apă și multe altele. Există produse EOAT de bază care pot fi achiziționate în format gata pentru utilizare și există, de asemenea, produse foarte personalizate, create de producător în funcție de specificațiile unui client.

Sisteme de viziune automată

Roboții au parcurs un drum lung în ceea ce privește modul în care operează. În trecut, roboții erau programați să se deplaseze de la o coordonată la alta, fără posibilitatea de a se îndepărta de la o traiectorie programată și nu se puteau adapta la produsele care nu se aflau acolo unde robotul se aștepta să fie.

În prezent, roboții sunt echipați cu una sau mai multe camere care sunt conectate la un computer, ceea ce permite robotului să reacționeze la produsele care diferă ca formă și dimensiune și care se află în afara locației preprogramate. Acum, sistemele de viziune pot detecta culoarea, structura, forma, dimensiunile, temperatura și multe altele.

Acestea sunt utilizate pe scară largă pentru a sorta și inspecta calitatea cu o precizie mult mai mare decât cea a partenerilor lor umani.

Deoarece sistemele de viziune pentru roboți sunt atât de versatile și flexibile, alegerea sistemului de viziune adecvat pentru aplicația voastră poate fi dificilă. Restrângerea căutării se poate face prin luarea în considerare a câtorva argumente de bază:

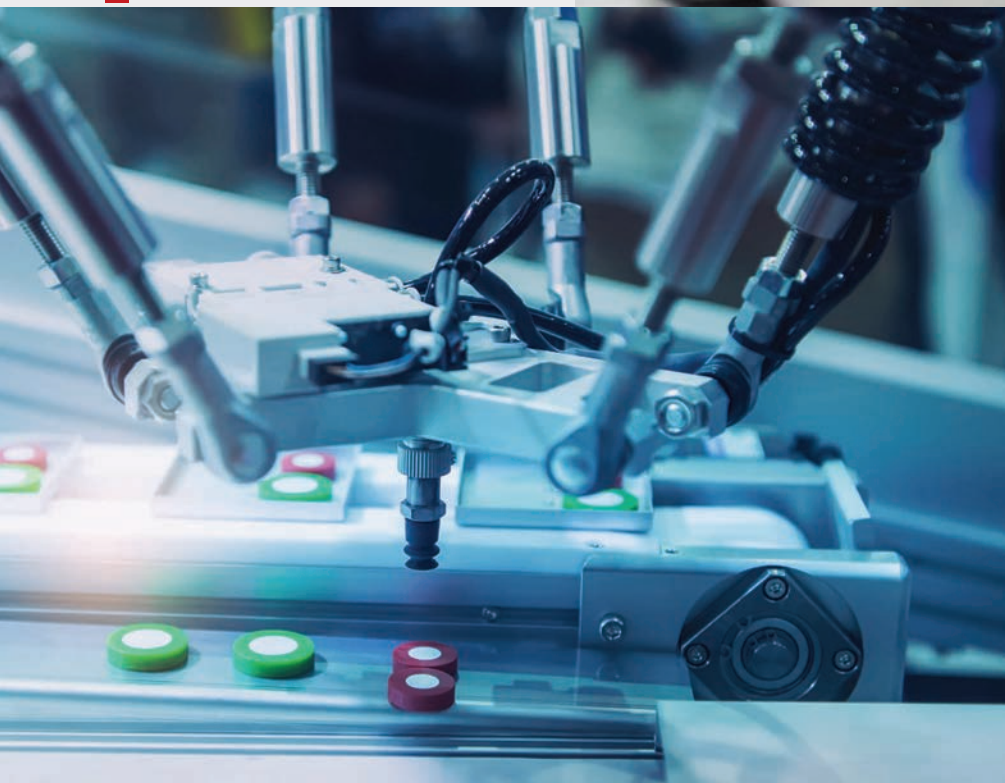
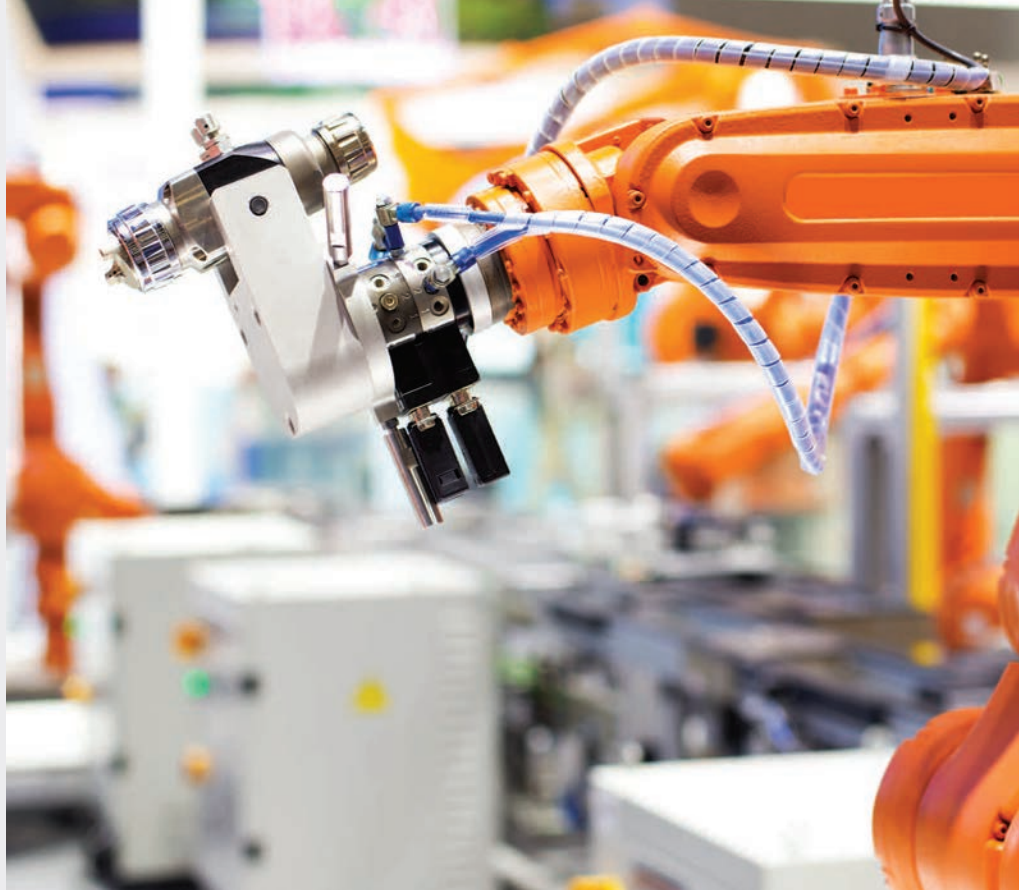
2D vs. 3D: Dacă aplicația robotului vostru trebuie să ridice pur și simplu o piesă și să o mute într-o altă locație cu o repetabilitate ridicată, atunci 2D este, cel mai probabil, cea mai bună opțiune.

Dar dacă robotul trebuie să distingă orientarea și chiar să selecteze dintr-un sortiment de piese, atunci 3D este o opțiune mai bună. Un alt aspect de luat în considerare este viteza de procesare. În timp ce unele camere pot procesa imaginile intern, dacă robotul necesită o identificare rapidă a piesei și se mișcă rapid pentru a muta produsul dintr-un loc în altul, cel mai probabil veți avea nevoie de un procesor extern.

Cameră: Sunt necesare diferite tipuri de camere în funcție de rolul sistemului de viziune automată, care ar putea include inspecții de cantitate sau de numărare, inspecții de corpuri străine sau de defecte, inspecții de dimensiuni sau inspecții de poziție.

Braț robotic ▶

Robot în acțiune



Considerații privind siguranța

Există multe considerente de siguranță atunci când instalați un robot. Iată câteva exemple de produse disponibile pentru a proteja lucrătorii și echipamentele:

- În cazurile în care se utilizează un cobot, lucrătorii vor intra și se vor deplasa în interiorul și în jurul arcului de balansare a cobotului. Aici, se crează zone pentru a determina viteza de deplasare a cobotului.

Acestea sunt frecvent configurate cu un scanner de siguranță, care utilizează un laser pentru a detecta obiectele într-un arc de 360 de grade.

- Perdelele optice detectează dacă un obstacol, cum ar fi brațul sau piciorul unei persoane, a intrat într-o zonă care poate provoca răni.
- Dispozitivele de detectare a prezenței, cum ar fi covorașele și declanșatoarele de prezență a operatorului, determină dacă o persoană se află într-o zonă care poate fi periculoasă și vor opri robotul pentru a preveni rănirea.

Există multe lucruri la care trebuie să vă gândiți atunci când vă aprovizionați cu componente robotice. Digi-Key deține cele mai importante **mărci de automatizare, kituri de roboți și componente robotice** care activează idei în întreaga lume.

La Digi-Key, așteptăm cu nerăbdare să vedem ce produse aduc pe piață cei mai importanți furnizori de automatizare, precum și să implementăm multe dintre aceste inovații în propriile noastre operațiuni pentru a permite scalabilitatea și succesul viitor.

■ **Digi-Key Electronics**
www.digikey.ro



Eric Halvorson

Eric Halvorson este director de marketing pentru parteneriate – programe strategice la Digi-Key Electronics. Compania Digi-Key Electronics este un lider constant și inovator în industria serviciilor de înaltă calitate pentru distribuția de componente electronice și produse de automatizare la nivel mondial, oferind peste 10,6 milioane de componente de la peste 2.300 de producători de marcă de calitate.

Amplificatoare operaționale de joasă putere perfecte pentru aplicații IIoT alimentate de la baterie

Autor: **Mark Patrick**
Mouser Electronics



Acest articol oferă o reactualizare a aspectelor practice ale amplificatoarelor operaționale, explică unii dintre parametrii esențiali din fișa tehnică și prezintă câteva aplicații potențiale în care un amplificator operațional joacă un rol important.

Amplificatoarele operaționale (*op-amps*) există de peste opt decenii și își au originile în primele calculatoare analogice. Ele sunt încă incluse în cursurile de inginerie electronică și sunt prezentate ca o componentă fundamentală a blocului de construcție analogică pe care inginerii o pot folosi în multe aplicații. Aceste dispozitive analogice, de mare câștig și cu intrare diferențială sunt incredibil de versatile fiind disponibile pentru o gamă largă de specificații.

“Umilul” amplificator operațional

Menționarea unui amplificator operațional datează de câteva zeci de decenii, de la începutul anilor 1940, când conceptul inițial de amplificator de tensiune cuplat în curent continuu și cu câștig ridicat folosea supape termoionice (în vid). Primele amplificatoare operaționale au fost adoptate rapid într-o gamă largă de aplicații, de la radar la calculatoare analogice, iar utilitatea lor continuă să crească. În prezent, amplificatoarele operaționale se află în centrul aproape tuturor dispozitivelor electronice, de la ceasuri pentru fitness de larg consum la roboți industriali, vehicule autonome și sateliți de comunicații.

Unul dintre cele mai populare amplificatoare operaționale, un dispozitiv, care încă se mai produce astăzi, este 741. Deși nu a fost primul amplificator operațional de tip circuit integrat bazat pe semiconductori (acest merit revenindu-i modelului Fairchild 702) Fairchild $\mu A741$ s-a impus rapid ca amplificator operațional pentru a fi integrat în orice proiect.

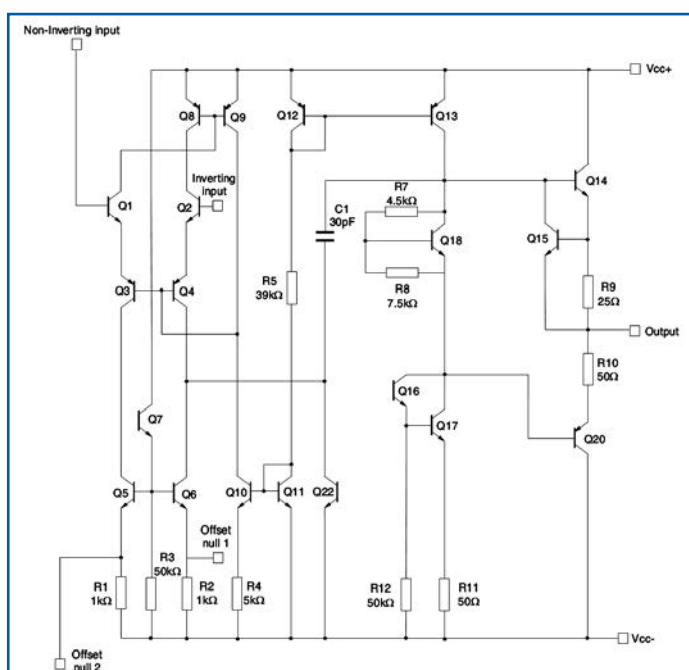


Figura 1

Schema internă a amplificatorului operațional multi-etaj UA741CD de uz general de la STMicroelectronics

©ST

Lansat în 1968, dispozitivul 741 continuă să fie produs în prezent și este disponibil în capsule pin-compatibile la mai mulți furnizori. Printre exemple se numără STMicroelectronics și Texas Instruments.

Un amplificator operațional are, de obicei, o singură ieșire și intrări diferențiale inversoare și neinversoare. Utilizat ca amplificator în buclă deschisă, caracteristicile sale de câștig ridicat creează o ieșire de multe mii de ori mai mare decât diferența de potențial dintre intrări. Adesea, un amplificator operațional este utilizat într-o configurație în buclă închisă – vedeți figura 2 – cu reacție negativă pentru a limita și controla câștigul în funcție de aplicație. Tensiunea de ieșire a unui amplificator operațional, în ciuda specificațiilor de câștig, este limitată de nivelurile liniilor de alimentare.

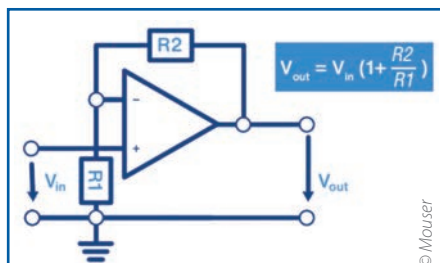


Figura 2

O configurație de amplificator operațional neinversor în buclă închisă cu reacție negativă asigurată de R2.

Câștigul amplificatorului neinversor este ilustrat în figura 2, cu tensiunea de ieșire, V_{out} , determinată de divizorul de tensiune format din rezistorii R1 și R2.

Configurațiile amplificatoarelor operaționale includ amplificatoare diferențiale, repetitoare, diferențiatoare sau integratoare. Potrivite pentru diverse aplicații, funcțiile includ, de obicei, filtre active, schimbătoare de nivel, memorie tampon, condiționare de semnal, amplificare de semnale mici (AC/DC) și generator de funcții. Pe scurt, amplificatorul operațional este o componentă de bază perfectă în aproape orice dispozitiv.

Din perspectiva înțelegerii modului în care funcționează un amplificator operațional, un dispozitiv ideal prezintă următoarele caracteristici:

- **câștig în tensiune infinit** – tensiunea de ieșire este determinată exclusiv de tensiunea de intrare și de circuitul de reacție.
- **impedanță de intrare infinită** – acest lucru stabilește că nu va trece niciun curent în niciuna dintre intrări
- **impedanță de ieșire zero** – sarcina, prin urmare, nu are impact asupra performanței amplificatorului

• **lățimea de bandă infinită** – astfel, se adaptează de la curent continuu la orice frecvență fără modificări de fază sau de câștig

• **ieșirea este zero** atunci când intrarea diferențială este zero.

Un infografic util care explică elementele de bază ale unui amplificator operațional și câteva configurații populare de circuite poate fi descărcat de la Mouser, accesând link-ul: <https://emea.info.mouser.com/opamp-reference?pid=Mouser&cid=TW>

Amplificatoare operaționale în practică

Deși, pentru a ajuta la explicarea teoriei de bază a unui amplificator operațional, este utilă o caracterizare a dispozitivului ideal, în realitate, toate amplificatoarele operaționale prezintă atribute pe care inginerii trebuie să le înțeleagă pe deplin.

Această secțiune a articolului evidențiază și explică pe scurt unii dintre parametrii cheie pe care îi veți găsi în fișa tehnică a unui amplificator operațional. În funcție de tipul de aplicație, unele dintre aceste criterii ar putea influența direct procesul de selecție a dispozitivului.

Tensiunea de offset la intrare: Ieșirea ar trebui să fie zero atunci când intrarea diferențială este zero într-un amplificator operațional ideal. Cu toate acestea, din cauza unor mici diferențe apărute în timpul fabricării dispozitivului, unele porți de tranzistor prezintă diferențe infime. Tensiunea de decalaj pe intrare este tensiunea care trebuie aplicată la intrările diferențiale pentru a crea o tensiune de ieșire zero (V_{io}). Valorile tipice ale lui V_{io} variază considerabil, de la câțiva zeci de μV la sute de mV.

V_{io} poate reprezenta o pondere semnificativă atunci când se măsoară tensiuni de intrare foarte mici, ceea ce duce la o tensiune de ieșire eronată.

Curentul de polarizare la intrare: Acesta este curentul nedorit care circulă pe intrările diferențiale. Apare, de obicei, din cauza curenților de scurgere și variază în funcție de tehnologia de procesare. Poate rezulta, de asemenea, din componentele de polarizare utilizate în jurul intrărilor. Deși un curent de polarizare de intrare (I_{ib}) poate fi foarte mic, de obicei pA sau nA, în circuitele de intrare cu impedanță mare poate apărea o reducere semnificativă a tensiunii, astfel încât să aibă un impact asupra ieșirii.

Produsul câștig-lățime de bandă: GBP ilustrează modul în care se comportă amplificatorul operațional pe o gamă de frecvențe, prezentând de obicei o reducere treptată

a câștigului pe măsură ce crește frecvența. Acesta indică frecvența la care câștigul se reduce la 20 dB.

Intrări "rail-to-rail": Un amplificator operațional cu intrări "rail-to-rail" (linie-la-linie) poate suporta tensiuni de intrare între $+V_{cc}$ și $-V_{cc}$.

Ieșiri "rail-to-rail": Similar cu cele de mai sus, tensiunea de ieșire a amplificatorului operațional poate varia între $+V_{cc}$ și $-V_{cc}$.

Slew rate: Viteza de variație a semnalului de ieșire a amplificatorului operațional determină cât de repede se poate modifica ieșirea acestuia în comparație cu semnalul de intrare. În aplicațiile de înaltă frecvență, viteza de variație este esențială, deoarece dacă ieșirea nu se poate adapta la viteza de variație a semnalului de intrare, integritatea semnalului este compromisă, ceea ce duce la distorsiuni. Aceasta se măsoară în mV/s deoarece tensiunea de ieșire oscilează de la 10% la 90% din valoarea de vârf – vedeți figura 3.

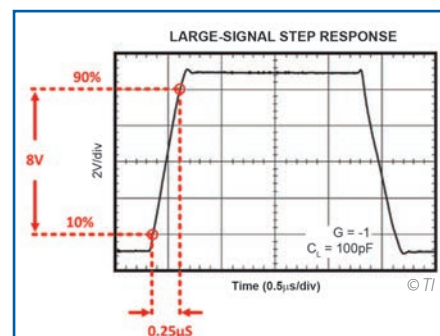
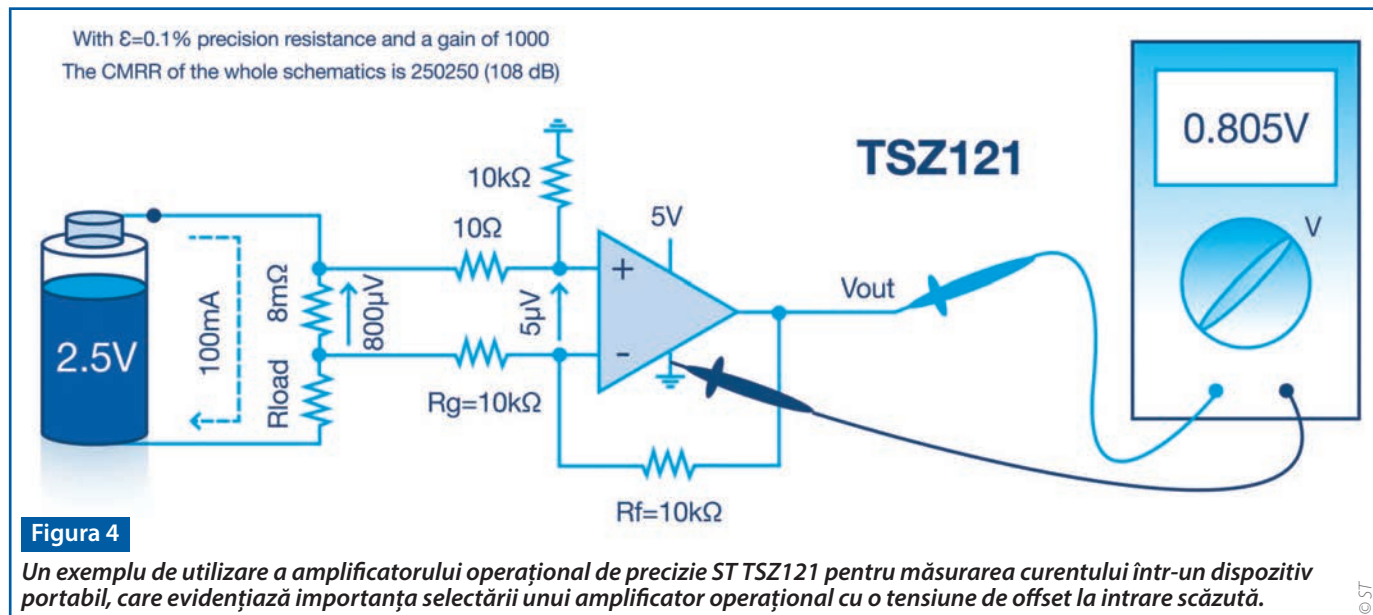


Figura 3

Măsurarea vitezei de variație a semnalului de ieșire a unui AO, urmărind modificările semnalului de ieșire

Capacitanța de intrare: Capacitanța de intrare a unui amplificator operațional poate avea un impact asupra performanțelor sale pe măsură ce crește frecvența semnalelor de intrare. Pentru o aplicație cum ar fi măsurarea tensiunii bateriei, acest factor va avea o importanță minoră, dar pentru filtrarea activă a semnalelor cu ultrasunete, de exemplu, devine un factor de luat în considerare.

Nivelul de zgomot: La fel ca multe componente, amplificatoarele operaționale au mai multe surse de zgomot capabile să inducă zgomot pe semnalul de ieșire atunci când semnalul de intrare nu este prezent. Acestea includ zgomotul termic și zgomotul $1/f$. Se recomandă selectarea unui amplificator operațional cu zgomot redus pentru cazurile de utilizare cu câștig ridicat și lățime de bandă largă. ➤



Zero drift: Impactul unor factori precum tensiunea de offset de intrare, evidențiată mai sus, variază în funcție de temperatură și timp. Un amplificator operațional cu zero drift utilizează o abordare de tip "input swapping" sau de "tăiere" pentru a anula aceste influențe.

Consumul de curent: Consumul de putere este din ce în ce mai mult o prioritate pentru multe aplicații, nu numai pentru a maximiza eficiența energetică, ci și pentru a prelungi durata de viață a bateriei, în special pentru senzorii IIoT. Amplificatoarele operaționale au specificații de putere mult mai mici decât alte circuite integrate, cum ar fi un microcontroller.

Cu toate acestea, există amplificatoare operaționale speciale de joasă putere, având curenți de operare de până la 900 nA pe intrare și sunt excelente pentru aplicațiile alimentate de la baterii.

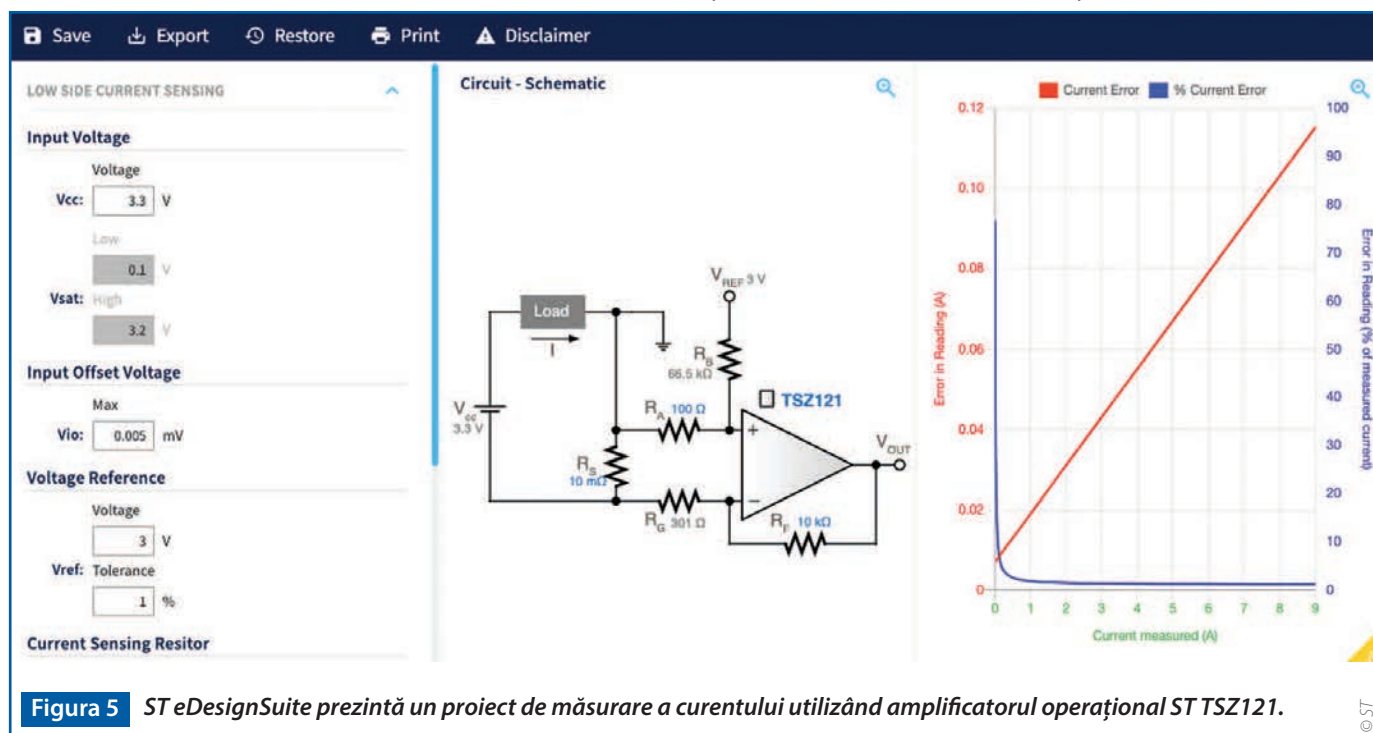
Exemple de amplificatoare operaționale

Producătorii de semiconductori își optimizează de obicei portofoliul de amplificatoare operaționale în mai multe categorii, în funcție de specificațiile dispozitivului. De exemplu, ST le împarte în produse de joasă putere, tensiune de offset scăzută la intrare, înaltă tensiune, precizie, "rail-to-rail" și de mare viteză. Analog Devices folosește o abordare similară, identificând produsele potrivite pentru aplicații specifice.

Un exemplu de amplificator operațional cu offset scăzut la intrare, de precizie și zero drift este seria ST TSZ121. Disponibilă în diferite configurații de capsule, simple, duble și cvadruple, seria TSZ121 este o serie de amplificatoare operaționale de intrare și ieșire "rail-to-rail".

Acestea pot opera de la o sursă de alimentare de 1,8V până la 5,5VDC, au un consum de putere scăzut, de 40μA (@ 5V) și prezintă o tensiune de "offset" tipică de 5μV (@ 25°C).

Seria se potrivește aplicațiilor portabile, alimentate de la baterii, circuitelor de condiționare a semnalelor și echipamentelor de instrumentație medicală.



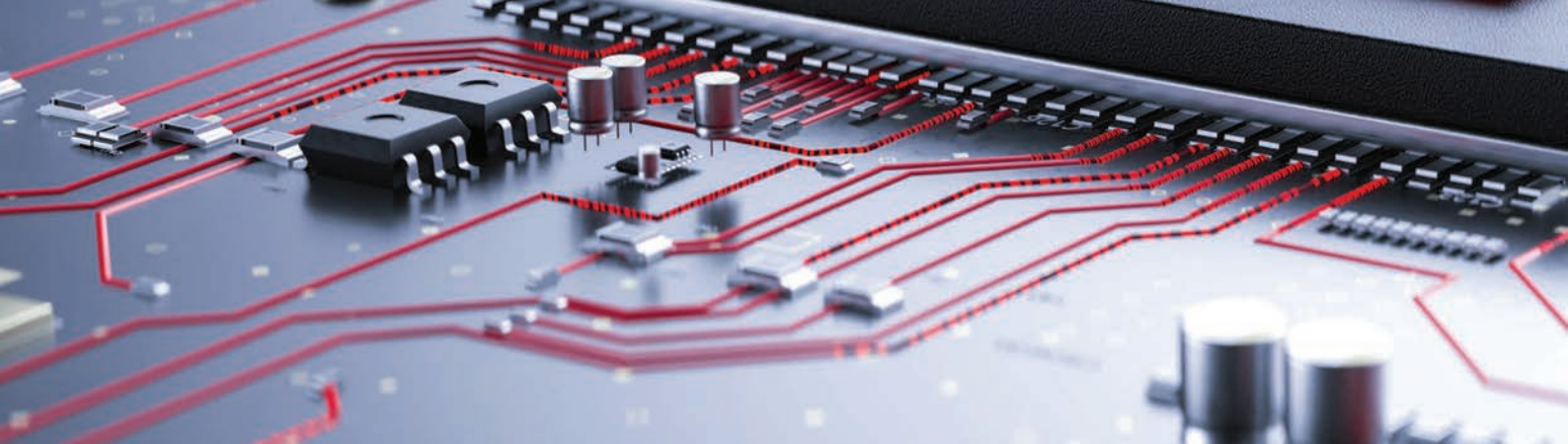


Figura 4 ilustrează utilizarea TSZ121 într-un circuit de măsurare a curentului unui dispozitiv alimentat de la baterii.

Un rezistor de șunt de precizie de $8\text{ m}\Omega$ este plasat în serie cu sarcina bateriei. Un curent de 100 mA trece prin rezistorul de șunt, generând o tensiune de $800\text{ }\mu\text{V}$, care este aplicată la intrările diferențiale prin intermediul a doi rezistori de $10\text{ }\Omega$.

Configurația amplificatorului operațional are un câștig de 1.000 , astfel încât veți măsura o tensiune de $0,8\text{ V}$ la ieșire.

Cu toate acestea, în practică, având o tensiune de "offset" la intrare de $5\text{ }\mu\text{V}$, tensiunea reală măsurată la ieșire va fi de $0,805\text{ V}$.

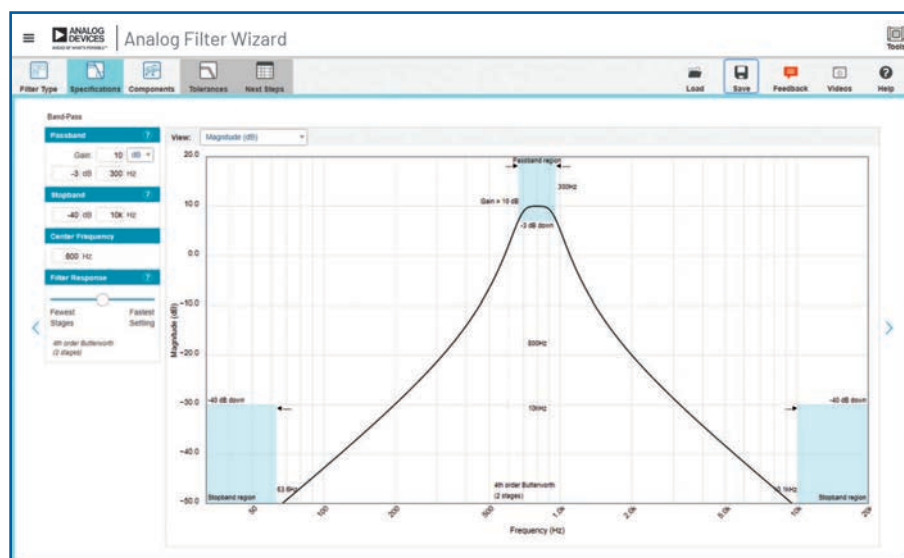
Acest scenariu arată importanța tensiunii de "offset" la intrare asupra unei măsurători. Dacă, de exemplu, ar fi fost selectat un amplificator operațional cu o tensiune de offset de intrare de $200\text{ }\mu\text{V}$, s-ar fi produs o eroare de măsurare semnificativ mai mare.

Este disponibilă o placă de prototipare "low side" pentru a accelera un proiect bazat pe TSZ121. **STEVAL-ISQ014V1** încorporează un rezistor de șunt de $30\text{ m}\Omega$.

De asemenea, pentru a ajuta inginerii în dezvoltarea și simularea circuitelor bazate pe amplificatoare operaționale, ST eDesign Suite oferă o metodă rapidă și convenabilă de selectare și prototipare a unui proiect – vedeți Figura 5.

O altă utilizare pe scară largă a amplificatoarelor operaționale este în circuitele de filtrare activă. Figura 6 evidențiază proiectarea unui filtru trece-bandă pentru frecvențe audio utilizând "Analog Design Filter Wizard".

Parametrii filtrului dorit sunt o frecvență centrală de 800 Hz și o bandă de trecere de $3\text{ dB @ }300\text{ Hz}$. Puteți ajusta rapid parametrii filtrului pentru a obține banda de trecere dorită. Următorul pas este selectarea componentelor – vedeți figura 7. Fie puteți accepta sugestiile expertului, fie puteți alege manual din portofoliul de amplificatoare operaționale de la Analog Device. Amplificatorul ADA4062 de la Analog Devices are un "slew rate" tipic de $3,3\text{ V}/\mu\text{s}$, un curent de polarizare la intrare redus, de 50 pA și o tensiune de "offset" la intrare de $500\text{ }\mu\text{V}$. Amplificatorul operațional poate funcționa pe linii de $\pm 5\text{ V}$ până la $\pm 15\text{ V}$ și are un consum tipic de curent de $165\text{ }\mu\text{A}$.



© Analog Devices

Figura 6 Proiectarea unui filtru trece-bandă utilizând Analog Design Filter Wizard.

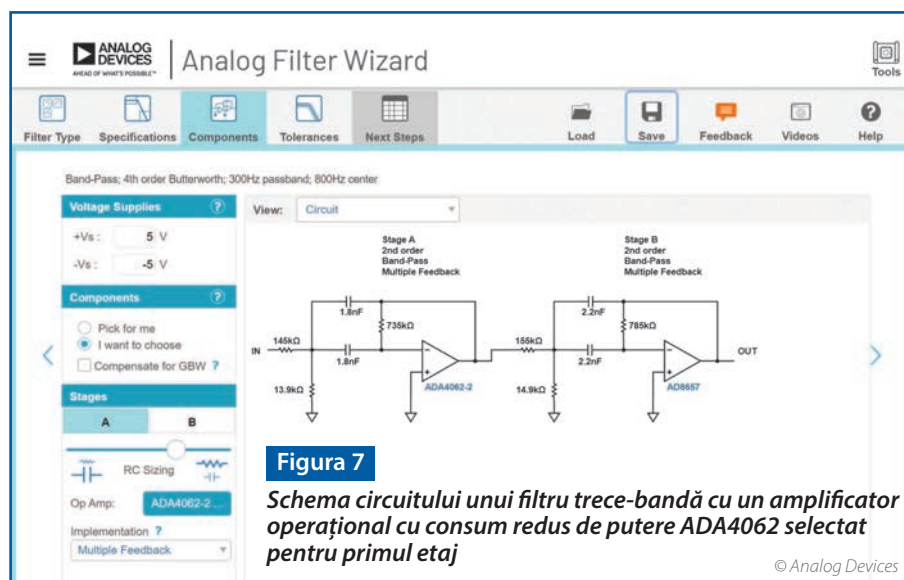


Figura 7

Schema circuitului unui filtru trece-bandă cu un amplificator operațional cu consum redus de putere ADA4062 selectat pentru primul etaj

© Analog Devices

Integrați un amplificator operațional în următorul vostru proiect

Amplificatoarele operaționale au un rol important în aplicațiile alimentate de la baterii. Specificațiile lor de curent ultra-reduc le permit să efectueze în mod constant o funcție de măsurare sau de condiționare a semnalului fără a afecta semnificativ durata de viață a bateriei.

Aceste dispozitive flexibile își pot găsi probabil un loc în următorul proiect al oricărui inginer.

Mouser Electronics

<https://ro.mouser.com>

Distributor autorizat

[Urmărește-ne pe Twitter](#)



Utilizarea FPGA-urilor în aplicații auto

Autor:

Martin Kellermann, Marketing Manager FPGA
Microchip Technology



Aplicațiile auto pentru sistemele electronice includ o mare varietate de sarcini, de la controlul motoarelor electrice pentru trenurile de rulare, la captarea și analizarea datelor de la senzori și prezentarea de informații șoferului și pasagerilor.

Structurile logice programabile sau FPGA-urile sunt ideale pentru aceste sarcini. Multe FPGA-uri pot fi reprogramate pentru a implementa diferite funcții logice, ceea ce le face la fel de flexibile precum software-ul pentru computer. Aspectul reprogramabil înseamnă că pot fi modificate în teren, adesea pe calea aerului. Deoarece acestea utilizează calcul paralel, au o latență scăzută și sunt mai rapide decât alte alternative, cum ar fi microcontroarele. Atunci când le comparăm cu circuitele integrate specifice aplicației (ASIC), abordarea implementării hardware paralele poate părea similară, însă FPGA-urile permit actualizări în teren, în timp ce ASIC-urile sunt prestabilite.

Un aspect important de luat în considerare este imunitatea la evenimente de tip SEU (*Single Event Upsets*). Aceasta este abilitatea unui FPGA de a rezista la efectele unor particule precum neutronii. Astfel de evenimente pot altera programul creat în FPGA și pot afecta funcționarea dispozitivului. Acest lucru poate fi deosebit de problematic în aplicațiile critice din punct de vedere al siguranței, cum ar fi evitarea coliziunii și menținerea benzii de rulare pentru vehiculele autonome. FPGA-urile bazate pe memorie Flash sunt imune la SEU în ceea ce privește configurarea, în timp ce FPGA-urile bazate pe SRAM necesită scheme de atenuare.

Eliminări oglinzile și economisiți combustibil

Una dintre posibilitățile oferite de FPGA-uri este controlul camerelor de luat vederi pentru a înlocui oglinzile. Îndepărtarea oglinzilor de pe vehiculele comerciale mari poate îmbunătăți eficiența aerodinamică cu aproximativ 6%.

Deoarece rezistența aerului reprezintă aproximativ 54% din consumul de combustibil, ar putea fi utilă înlocuirea oglinzilor cu un ansamblu de camere.

Consumul de combustibil pentru un camion este, de obicei, de aproximativ 30 de litri la 100 km, iar un camion obișnuit parcurge aproximativ 130.000 km pe an. Cu o îmbunătățire de 6% în privința rezistenței aerului, o companie ar putea economisi 1200 de litri de motorină pe an, ceea ce înseamnă 1560 de euro.

Menținerea controlului asupra motoarelor

Odată cu creșterea utilizării vehiculelor electrice, atât a celor destinate consumatorilor, cât și a celor comerciale, controlul motoarelor poate fi o aplicație FPGA extrem de importantă. În special pentru motoarele de mare putere, dorim ca acestea să funcționeze sincronizat, astfel încât roțile să nu se rotească la viteze diferite.

“Acțiune” este responsabilitatea actua-
toarelor pentru frâne, direcție, accelerație
și alte funcții esențiale pentru siguranță.
Toate aceste funcții formează un sistem
care necesită un nivel de integritate a
siguranței auto (*Automotive Safety Integrity
Level – ASIL*), diferitele componente fiind
clasificate la niveluri diferite.

“Vederea” este o aplicație bună pentru FPGA-
uri. Acestea procesează și cumulează datele
provenite de la senzori, cum ar fi camerele
de tip “fisheye” și le transmit către unitatea
centrală (ECU). O latență scăzută este vitală
aici, deoarece aceasta înseamnă mai puțin
timp necesar pentru transferul și procesa-
rea datelor și mai mult timp pentru răspuns.
Aplicațiile inteligente de viziune încorporată
constau în mai multe subaplicații – rețea,
interfațare, ajustare a imaginii și învățare
automată. FPGA-urile și alte componente
pentru dezvoltarea tuturor acestor sarcini
pot fi achiziționate de la Microchip sau de la
partenerii săi.

Un FPGA pentru toate aplicațiile

Spre deosebire de alte FPGA-uri, produsele
din catalogul Microchip se bazează pe o
memorie nevolatilă pentru configurare,
ceea ce le face imune la SEU. Gama de
FPGA-uri Microchip potrivite pentru aplicații
auto se prezintă în esență în trei generații.
Toate acestea oferă operare instantanee.

Generația 3 de FPGA-uri, bazată pe gama
IGLOO, oferă o putere redusă și imunitate la
SEU. Printre aplicațiile specifice se numără
controlul tracțiunii motorului care necesită
imunitate SEU și pornire instantanee – o
structură FPGA bazată pe memorie Flash
nu are nevoie de un ciclu de configurare,
astfel încât controlul motorului este dis-
ponibil la pornire.

Controlul injectiei unui motor necesită, de
asemenea, o putere redusă și imunitate la
SEU, precum și o rezistență foarte bună la
temperatură pentru a funcționa în apropiere
de motorului. Gama IGLOO poate lucra la
temperaturi de joncțiune de până la 135°C.
Aplicațiile de telemetrie pentru datele ve-
hiculului au nevoie de un dispozitiv care
să utilizeze o putere redusă, deoarece sen-
zorii ar putea trimite constant informații
către alte părți ale mașinii.

În generația 4, Microchip oferă gamele
SmartFusion2 și IGLOO2. Cu o putere
redușă, imunitate la SEU și securitate, ace-
stea își găsesc o utilizare deosebită în con-
trolul pompelor și în convertoarele DC-CC.
Acestea trebuie să funcționeze constant,
astfel încât imunitatea SEU este vitală pen-
tru a evita întreruperile.

Generația 5 este reprezentată de gama Po-
larFire. Acestea oferă o putere redusă, imuni-
tate SEU, securitate cu criptografie offload,
un factor de formă mic și capabilități Linux
în timp real. Acestea sunt importante pentru
aplicații precum agregarea imaginilor de la
mai mulți senzori. Inteligența artificială în
habitaclu poate utiliza învățarea automată
pentru a monitoriza șoferul sau interiorul
mașinii. Unele legislații impun deja utilizarea
de sisteme de monitorizare a șoferului în
vehiculele noi.

Fiabilitate ridicată

Probabil cel mai mare atribut pe care îl poate
avea un FPGA în aplicațiile auto este fiabili-
tatea, unde avem de-a face tot cu SEU. Efec-
tele datorate SEU se măsoară folosind con-
ceptul FIT (defecțiuni în timp) sau numărul
de defecțiuni apărute într-o perioadă de
 1×10^9 ore, adică echivalentul a 114.077 ani.
Pentru un dispozitiv bazat pe SRAM, dacă
presupunem o rată FIT de 400, aceasta
echivalează cu o defecțiune la fiecare 285
de ani. Acest lucru pare bun, dar dacă ex-
tindem situația la o flotă de, să zicem,
100.000 de vehicule, acestea vor avea 350
de defecțiuni pe an. Cifra echivalentă pentru
FPGA-urile bazate pe Flash de la Microchip
este zero – nicio defecțiune pe an.

FPGA-urile de la Microchip oferă, de aseme-
nea, o serie de alte avantaje. Datorită con-
sumului redus de putere, utilizatorii pot
economisi până la 50% din puterea nece-
sară pentru alte dispozitive. Securitatea este
asigurată, de asemenea, de un procesor
criptografic rezistent la atacurile de analiză
diferențială a puterii (DPA). Aceste atacuri
analizează corelația dintre consumul de
energie electrică al unui cip dintr-un card
inteligent și cheia de criptare pe care o
conține. Analiza dezvăluie de fiecare dată
părți din cheia de criptare, repetându-se
până când este dezvăluită întreaga cheie.
FPGA-urile oferă mari avantaje pentru apli-
cațiile din domeniul auto. Ușor de progra-
mat și reprogramat, acestea reprezintă o
metodă adaptabilă de a furniza control și
analiză de date pentru o gamă largă de sar-
cini ale vehiculelor, de la controlul motoru-
lui la analiza rapidă a datelor senzorilor.
Multe dintre aceste aplicații necesită fiabili-
tate, consum redus de putere și securitate
ridică, atribute pe care FPGA-urile de la
Microchip le pot oferi.

■ Microchip Technology

www.microchip.com



Acest lucru necesită sincronizarea mecanis-
melor de acționare, solicitând FPGA-uri care
să ofere un control foarte precis combinat
cu o latență fixă și redusă. În același timp,
este valabil și atunci când vehiculul se
confruntă cu diferite condiții de încărcare,
cum ar fi pornirea la drum sau rularea la
viteză de croazieră.

Alte cerințe includ monitorizarea și între-
ținerea predictivă, necesitând un FPGA care
să poată rula o mică aplicație de învățare
automată care să funcționeze pe baza date-
lor provenite de la senzori. De asemenea,
dispozitivul trebuie să fie foarte fiabil într-un
mediu cu temperaturi ridicate.

Eliberarea șoferului de sarcini

Una dintre tendințele majore în tehnologia
auto este reprezentată de sistemele avan-
sate de asistență pentru șofer sau ADAS.
Acestea oferă capabilități precum frânarea
automată de urgență, menținerea benzii de
rulare și monitorizarea șoferului pentru a
contribui la menținerea siguranței vehicu-
lului și a ocupanților acestuia. Putem împărți
aceste sisteme în trei domenii funcționale –
“Vedere”, “Gândire” și “Acțiune”.

“Vedere” este domeniul senzorilor multipli
de pe și din vehicul, cum ar fi camerele de
luat vederi și Lidar.

“Gândire” este rolul calculatorului central, care
detectează și recunoaște lumea exterioară
și planifică ceea ce trebuie să se întâmple.



Pe valurile inovației

Inovația este un element esențial în industria electronică, dar este, de asemenea, cheia pentru a câștiga cursele pe mare. Alberto Riva este un navigator premiat și un inginer electronist experimentat care și-a găsit o nișă extrem de specializată în construirea de sisteme electronice inovatoare pentru competițiile nautice. În calitate de participant la cursele individuale, Riva știe că echipamentele de monitorizare instalate în jurul ambarcațiunii sale sunt elemente critice care pot contribui la reducerea cu câteva secunde a timpului obținut.

Autor: **Evelyne Piot** | Regional Sales Manager
Farnell



Folosindu-și experiența de inginer, Riva a reușit să proiecteze cu succes sisteme de bord robuste, fiabile și ușor de utilizat pentru a spori performanța și a îmbunătăți siguranța în cadrul competițiilor. Potrivit lui Riva, pentru a construi sisteme cu adevărat inovatoare, care pot îmbunătăți sportul de navigație, un inginer trebuie să aibă experiență pe mare.

“Când navighezi în competiții nu prea ai timp să proiectezi. Este momentul în care totul trebuie să funcționeze, așa că, de multe ori, acesta este testul final pentru a vedea dacă un proiect funcționează”, a declarat Riva. “Oricum, procesul de proiectare începe atunci când navighezi.”

Ambarcațiunile pentru competiții folosesc mai mulți senzori și înregistratoare de date în timpul acestora, captând date care pot fi analizate ulterior pentru a îmbunătăți performanța. Senzorii variază de la anemometrul care măsoară viteza vântului până la transductoarele ultrasonice și piezoelectrice care monitorizează părțile critice ale ambarcațiunii.

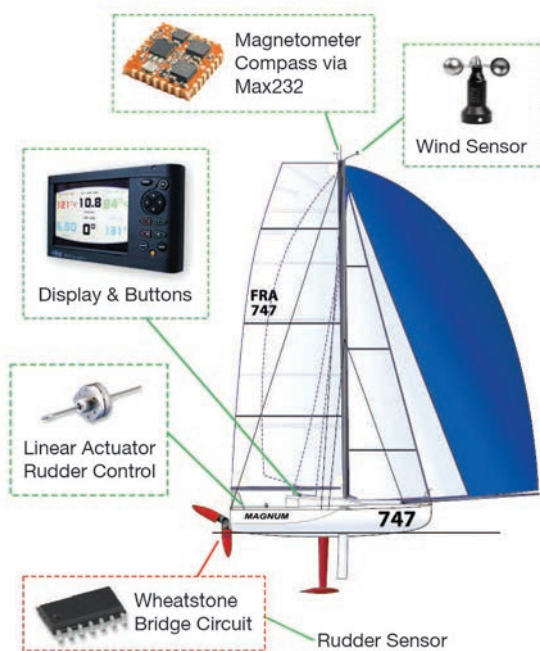
Senzorii și înregistratoarele de date trebuie să fie extrem de fiabile, dar în același timp să fie cât mai ușoare posibil. În timpul unei curse, fiecare kilogram inutil poate avea un impact negativ asupra abilității marinarului de a atinge o viteză mai mare și un timp mai bun.

“Atunci când navighezi, colectezi o mulțime de date de la sistemele de la bord”, a declarat Riva. “Toate echipele ambarcațiunilor din competiție cheltuiesc o mulțime de bani pe sisteme electronice, cum ar fi transductoarele, pentru a colecta datele și apoi folosesc post-procesarea pentru a înțelege schimbările în viteza nautică. Cu toate acestea, cu cât ai mai multe date, cu atât ai nevoie de mai mult timp pentru a le analiza.”

Pentru a reduce timpul de post-procesare, Riva a construit un nou înregistrator de date care permite navigatorilor să înregistreze și să interpreteze cele mai utile segmente de date obținute în timp real și să salveze restul informațiilor pentru analize ulterioare.

Riva este mereu în căutarea celor mai noi componente care să-l ajute să-și îmbunătățească proiectele de creștere a vitezei. El colaborează îndeaproape cu distribuitorul global de componente electronice Farnell pentru a identifica cele mai inovatoare componente și pentru a obține asistență tehnică atunci când construiește sisteme complexe. Riva are cerințe foarte specifice în ceea ce privește greutatea și fiabilitatea.

"Proiectarea sistemelor cu o greutate și un consum de energie mai mici este o prioritate de top în navigația sportivă și există întotdeauna componente noi, mai performante, care te pot ajuta să faci acest lucru", a declarat el. "Fiabilitatea este, de asemenea, un considerent major atunci când selectați componente – și trebuie să vă asigurați că aveți strategii robuste în cazul unei defecțiuni. Nu vă puteți permite ca sistemul să cedeze în mijlocul unei competiții. Trebuie să aveți întotdeauna două linii independente de echipament înainte de a intra într-o cursă", a spus Riva.



De exemplu, Riva se pregătește să implementeze sisteme care analizează datele pentru a descoperi dacă un senzor este defect și pentru a trece automat la un dispozitiv alternativ. De asemenea, el a dezvoltat dispozitive electronice de bord care se pot depana singure și pot identifica posibilele defecțiuni înainte ca acestea să apară. Astfel, fiabilitatea sistemului crește foarte mult, însă trebuie să se realizeze cu o toleranță minimă în ceea ce privește greutatea și consumul de energie.

"În fiecare an apar noi dispozitive cu specificații noi, mai ușoare, mai eficiente și mai puternice. Selectarea tuturor acestora poate fi descurajantă și consumatoare de timp", continuă Riva. "Există multe avantaje în utilizarea uriașei baze de date online de componente Farnell, în care se pot face căutări. Pot să cercetez rapid și ușor cele mai recente componente noi de pe piață pentru a găsi caracteristici specifice și pentru a le compara performanța, greutatea și fiabilitatea. Acest lucru mă asigură că aleg piesa potrivită, care este ușoară și nu necesită prea multă putere pentru o aplicație sau un dispozitiv. Sunt foarte fericit să am Farnell în echipa mea, deoarece mă pot baza pe ei pentru gama de produse aflate în stoc, livrarea rapidă și expertiza tehnică."

Potrivit lui Riva, a face parte dintr-o echipă cu alți navigatori, ingineri proiectanți și furnizori este esențial pentru succes. Abilitatea de a rezolva diferite probleme și de a găsi noi soluții într-un format colaborativ este cea mai bună modalitate de a obține performanțe de clasă mondială. Determinarea și competențele individuale ale unui navigator trebuie să fie combinate cu performanța ambarcațiunii și cu abilitățile echipei.

"Când totul merge bine, sentimentul este imbatabil, dar există întotdeauna modalități de a merge mai repede", a comentat Riva. "Să duci o idee în dezvoltare, apoi să-ți acorzi timpul necesar pentru a o face să funcționeze este scopul final. Nu există nimic mai satisfăcător decât să livrezi un sistem câștigător, de înaltă performanță, care ajută marinarii să își atingă obiectivul de a câștiga curse."

Atunci când se proiectează dispozitive de ultimă generație, care împing limitele realizărilor umane în sporturile extreme, personalizarea este esențială. În calitate de distribuitor de servicii de înaltă calitate, Farnell este bine poziționat pentru a răspunde nevoilor complexe ale inginerilor proiectanți care fac pionierat în inovații pe care lumea nu le-a mai văzut până acum.

Oferind acces instantaneu la un portofoliu de top cu peste 950.000 de produse de la peste 2.000 de mărci, cu o funcționalitate de căutare puternică, Farnell poate oferi opțiuni alternative de proiectare care accelerează timpul de lansare pe piață și oferă un raport calitate-preț mai bun.



Clienții pot beneficia, de asemenea, de acces la instrumente și resurse online, de asistență tehnică în limba locală, de expertiza comunității element 14 și de un serviciu de livrare de primă clasă.



Este sigur că prin adoptarea îmbunătățirii, adaptabilității și digitalizării, Farnell va continua să ofere cele mai bune soluții posibile pentru partenerii furnizori și clienții din întreaga lume.

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



De ce are sens calculul duratei de viață a condensatorului

Condensatoarele electrolitice și hibride cu polimeri au o serie de avantaje, dar și un dezavantaj: durata lor de viață limitată. Prin urmare, este esențial să putem calcula durata lor de viață.

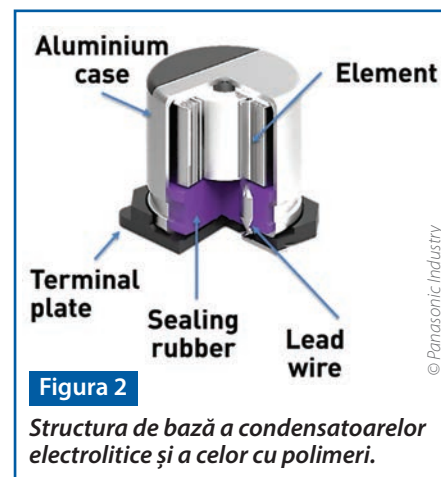
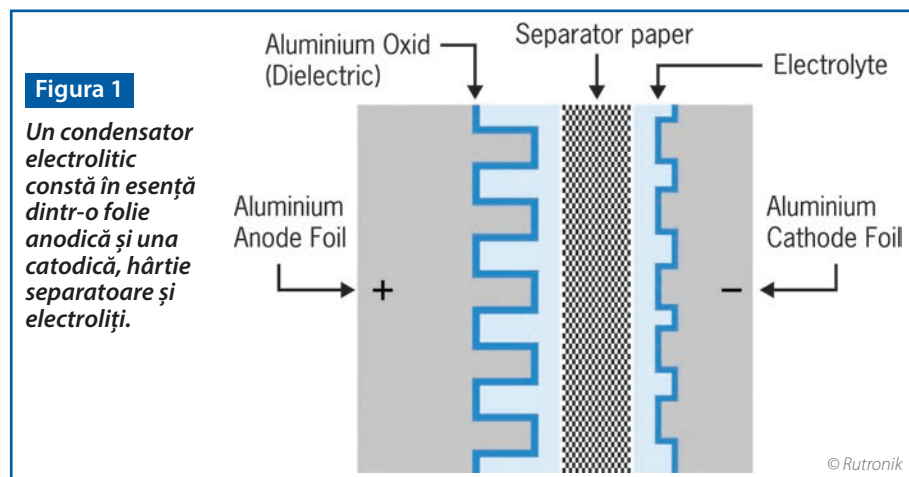
Autori: **Sven Jimenez Rodriguez**, Product Sales Manager Capacitors
Christian Kasper, Technical Support
Rutronik

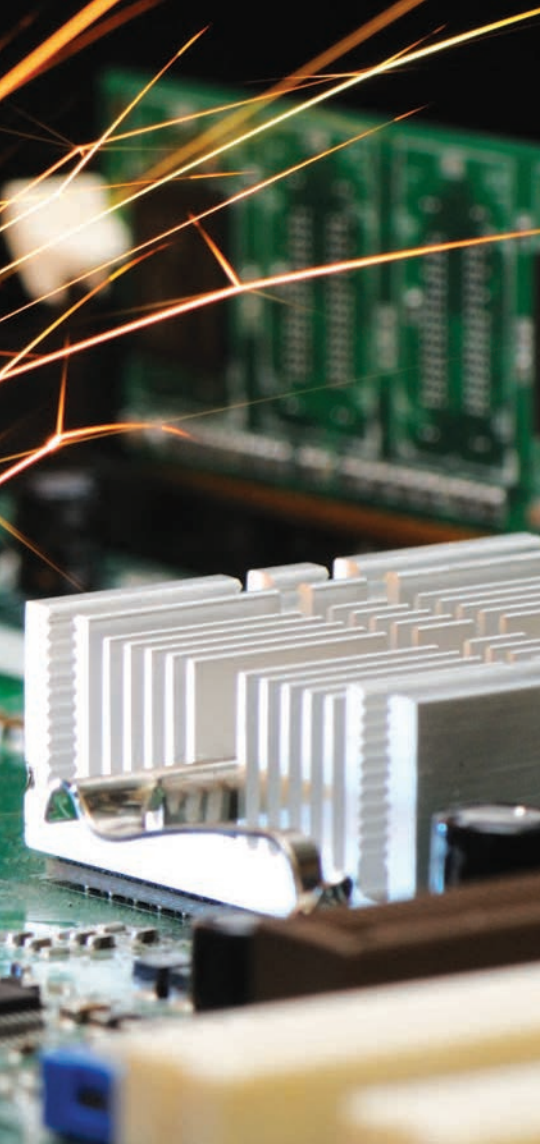


Condensatoarele electrolitice și hibride cu polimeri au un design aproape identic: acestea sunt formate dintr-o parte catodică și una anodică, ambele fiind fabricate din

folie de aluminiu. Pentru anod, filmul este supus unui proces de oxidare, în urma căruia se creează un strat de oxid de aluminiu reprezentând dielectricul.

Se rulează ambele folii împreună cu hârtia separatoare pentru a forma bobina circulară (vedeți figurile 1 și 2).





Aceasta crește odată cu creșterea temperaturii ambientale și a nivelului curentului de riplu aplicat. Mai mult, stresul mecanic datorat curentului de riplu excesiv poate, de asemenea, să deterioreze stratul de oxid și să provoace un consum suplimentar de electrolit datorită autoregenerării.

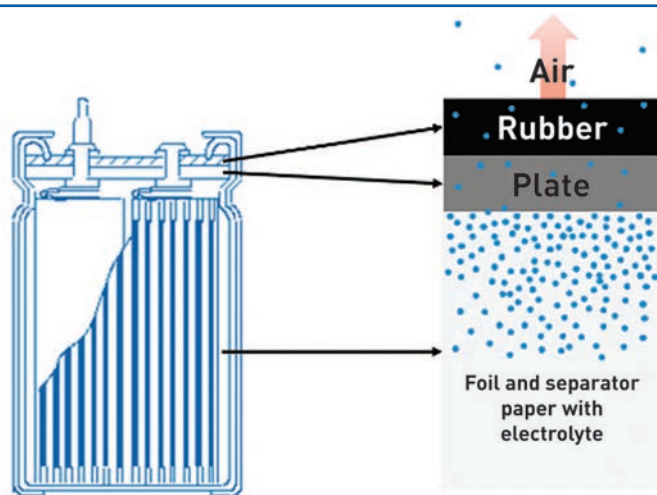
Autoregenerarea este capacitatea condensatoarelor electrolitice și a condensatoarelor hibride polimerice de a reface stratul de oxid prin intermediul unei reacții chimice între electrolit și aluminiu. Contractia electrolitului determină, de asemenea, deteriorarea parametrilor electrice, de exemplu capacitatea, precum și rezistența echivalentă serie (ESR) și factorul de pierdere.

Atunci când selecționați un condensator cu parametri electrice sub limita prevăzută pentru perioada de funcționare a produsului final, ecuația Arrhenius poate fi utilizată pentru a face o evaluare inițială. După cum se arată în figura 4, durata de viață în funcție de coeficientul de difuzie seamănă în mare măsură cu ecuația Arrhenius. Prin urmare, ca regulă generală, se poate face și următoarea afirmație: o reducere cu 10°C (50°F) a temperaturii de operare dublează durata de viață.

Ecuația Arrhenius oferă doar o valoare orientativă aproximativă, deoarece nu ia în considerare impactul semnificativ al curentului de riplu asupra autoîncălzirii.

Figura 3

Electrolitul sau polimerul lichid difuzează în timpul operației, ceea ce duce la o durată de viață limitată a condensatorului.



© Rutronik

Diferența dintre cele două tipuri de condensatoare este dată de materialul utilizat pentru procesul de umplere, care le dă și numele: condensatoarele electrolitice sunt umplute cu electroliti, în timp ce condensatoarele hibride cu polimeri utilizează fie un electrolit polimerizat, fie o combinație de polimer solid și lichid.

Ambele tipuri beneficiază de o serie de avantaje, cum ar fi valorile ridicate ale capacității în ciuda dimensiunilor mici, costurile reduse și disponibilitatea în diverse modele, de exemplu SMD, THT sau "snap-in".

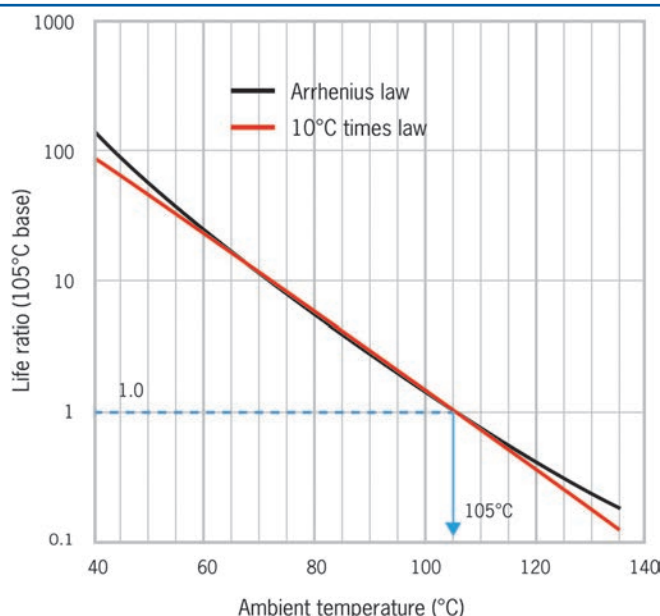
În comparație cu condensatoarele electrolitice, cele hibride cu polimeri oferă în plus o capacitate mai mare a curentului de riplu, precum și o rezistență internă mai mică la temperaturi scăzute și o capacitate mai stabilă la frecvențe ridicate. Neajunsul ambelor tehnologii constă în durata de viață limitată a acestora. În timpul funcționării, electrolitul sau polimerul lichid se contractă (Figura 3).

Ce limitează durata de viață

Cel mai important factor care afectează durata de viață a condensatoarelor electrolitice și a celor hibride cu polimeri este temperatura de bază a condensatorului.

Figura 4

Ecuația Arrhenius și regula de bază, care afirmă că durata de viață a condensatorului se dublează la fiecare reducere cu 10°C (50°F) a temperaturii de operare oferă aproape aceleași rezultate.



© Website Rubycon

Sfârșitul duratei de viață se referă, de obicei, la faza în care parametrii din fișa tehnică – în general, pierderea capacității și creșterea procentului factorului de pierdere – sunt sub așteptări.

(n.red.: Dacă specificația duratei de viață a unui condensator electrolitic este de exemplu, 2000h/105°C, durata de viață a acestuia la 45°C – calculată cu "regula de 10 grade" – este de 128.000 de ore – aproximativ 15 ani.) ➤

Sprijin din partea producătorilor de condensatoare

Pentru a obține un calcul precis al duratei de viață, se recomandă colaborarea cu producătorul condensatorului respectiv. Acest calcul necesită un profil de sarcină din partea clientului. Raportul detaliază numărul de ore efective de operare într-un interval de temperatură relevant.

Astfel de concepte de răcire pot fi luate în considerare la validarea componentei și incluse în calculul duratei de viață. Conectarea elementelor de răcire la condensator joacă, de asemenea, un rol esențial. Atașarea elementului de răcire direct la componentă este adesea mai eficientă decât plasarea acestuia direct pe partea opusă a plăcii.

Mission Profile Active (operating)			
Ambient temp. [°C]	Time [Hrs]	Ripple current [Arms]	Frequency [kHz]
Operating Time Total			

© Rutronik

Figura 5 Exemplul unui profil de sarcină arată care sunt parametrii necesari furnizorului pentru a calcula cu precizie durata de viață.

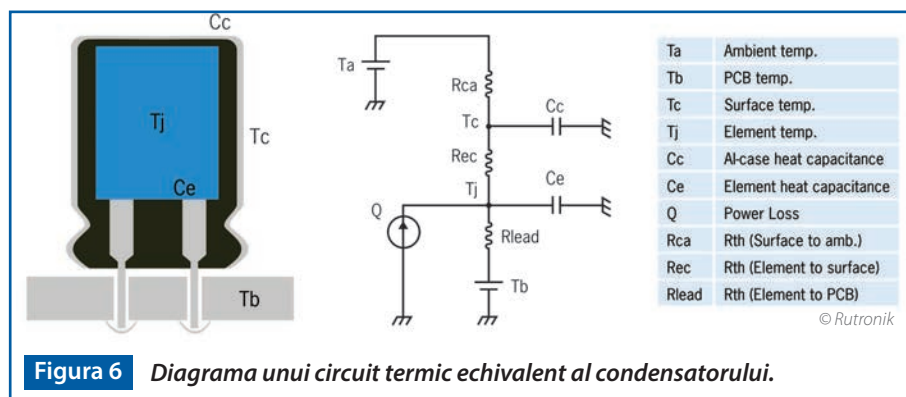


Figura 6 Diagrama unui circuit termic echivalent al condensatorului.

Fiecare furnizor utilizează calcule individuale pentru propriile produse care încorporează profilul de temperatură și sarcina de curent de riplu.

Ca atare, producătorul poate efectua un calcul detaliat al duratei de viață folosind profilul de sarcină furnizat de client.

Utilizând profilul de sarcină, furnizorul poate evalua și recomanda condensatorul corespunzător aplicației respective. Acest lucru previne, de asemenea, utilizarea unui condensator supraspecificat – și, prin urmare, mai scump.

Răcirea asigură o durată de viață mai lungă

Disipatoarele de căldură cu o suprafață mai mare reprezintă o bună modalitate de a îmbunătăți disiparea căldurii și, astfel, de a crește durata de viață a condensatorului. Răcirea activă prin utilizarea ventilatoarelor sau a apei, de exemplu, poate asigura o disipare și mai bună a căldurii.

În plus, este important să se ia în considerare și celelalte componente aflate în preajma condensatorului, deoarece acesta radiază și absoarbe căldura prin terminalele sale. Este valabil mai ales dacă în apropiere se află semiconductori de putere sau alte componente generatoare de căldură. Acest aport de căldură poate fi, de asemenea, inclus în calculul duratei de viață dacă sunt disponibile date empirice privind, de exemplu, temperatura, curentul, tensiunea și frecvența. Dacă folosiți o pastă termică sau pad-uri termice, rezistența lor termică este decisivă. Cu cât aceasta este mai mică, cu atât mai eficientă este disiparea căldurii. Dacă elementul de răcire trebuie să fie izolat electric, trebuie selectată o pastă termică izolatoare sau pad-uri adecvate.

Valoarea rezistenței termice, de la miez (elementul bobinat) până la terminalele și capsula condensatorului, poate fi obținută de clienți de la furnizor, dacă aceștia doresc să efectueze ei înșiși un calcul sau o simulare.



În cazul în care atât situația termică, cât și rezistențele termice de la condensator sau PCB la elementul de răcire sunt pe deplin cunoscute, se pot deduce disiparea sau aportul suplimentar de căldură.

Odată ce a fost verificată posibila disipare a căldurii, furnizorul poate permite un curent de riplu mai mare pentru circuit – dar numai dacă nu este depășit curentul de riplu maxim specificat de furnizor, deoarece acest lucru ar duce la o sarcină mecanică asupra condensatorului.

Concluzie

Ecuția Arrhenius este recomandată pentru a determina o valoare de referință inițială atunci când se selectează un condensator. Utilizând un profil de sarcină, durata de viață a condensatorului selectat în aplicație poate fi calculată cu exactitate. Acest lucru ia în considerare și nivelul de autoîncălzire cauzat de curentul de riplu.

Pentru a maximiza durata de viață a condensatorului, merită să analizați posibilele concepte de răcire și să implicați producătorul sau distribuitorul în procesul de dezvoltare.

Rutronik

www.rutronik.com



WÜRTH ELEKTRONIK MORE THAN YOU EXPECT

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



e al505



**WE meet @
electronica**

Hall A4, Booth 406

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

Următoarea generație de transceivere SDR (*Software-Defined Radio*) oferă mari progrese în domeniul saltului de frecvență (FH)

Acest articol oferă o discuție aprofundată a conceptului de nivel înalt al salturilor de frecvență (FH), a principiilor de proiectare ale FH activate prin arhitectura flexibilă a buclei de prindere a fazei (PLL) a transceiverului SDR ADRV9002 și a celor patru caracteristici FH majore ale acestuia. Asemenea caracteristici permit utilizatorilor să dispună de capacitățile FH pentru a face față unor aplicații precum Link 16 și încărcarea rapidă în timp real a frecvenței purtătoare atât în modurile de operare cu un singur canal, cât și cu două canale. În plus, combinația FH cu sincronizarea multichip (MCS) și predistorsionarea digitală (DPD) face din acest transceiver SDR o soluție atractivă pentru realizarea cerințelor avansate din sistemele de comunicații complexe de astăzi.

Autor: **Mizhou (Michelle) Tan** | RF Product Applications Engineer
Analog Devices



Introducere

Spre deosebire de comunicațiile radio convenționale, saltul de frecvență (FH) definește o metodă de transmitere a semnalelor radio prin schimbarea rapidă a frecvenței purtătoare¹⁾, fiind menționată pentru prima dată de Nikola Tesla în brevetul său american din 1903, "*Method of Signaling*". Mai târziu, în 1942, actrița Hedy Lamarr și compozitorul George Antheil au consolidat conceptul prin utilizarea unui rolou de pian pentru a sincroniza schimbările între cele 88 de frecvențe (*n.red.: nu întâmplător, acesta este și numărul standard de clape ale pianului*) cu scopul de a preveni interferențele provocate de controlul radio al torpilelor. În ultimii o sută de ani, de la comunicațiile în timp nereal și cu viteză redusă între punctele de comandă fixe din Primul Război Mondial până la comunicațiile multimedia în timp real și de mare viteză între avioane, nave și sisteme terestre, FH a ajuns într-o nouă eră a aplicațiilor militare. În plus, FH a fost adoptată pe scară largă în multe rețele de comunicații personale fără fir, cum ar fi Bluetooth® Personal Area Network (PAN), precum și în zonele de radiocomunicații pentru consumatori și pasionați, cum ar fi "walkie-talkie", machete de mașini și drone.

Ce este saltul de frecvență?

Conceptul de nivel înalt al FH este descris în figura 1. Întreaga bandă de frecvență și durata de timp sunt împărțite în grile bidimensionale. În orice interval de timp dat, o subbandă de frecvență diferită este utilizată pentru comunicații. Acest lucru prezintă avantajul unei rezistențe ridicate la interferențele în bandă îngustă și al unei capacități puternice de combatere a interceptărilor rău intenționate și a bruiajului, deoarece caracterul aleatoriu al modelului de salt adaugă în mod echivalent un alt nivel

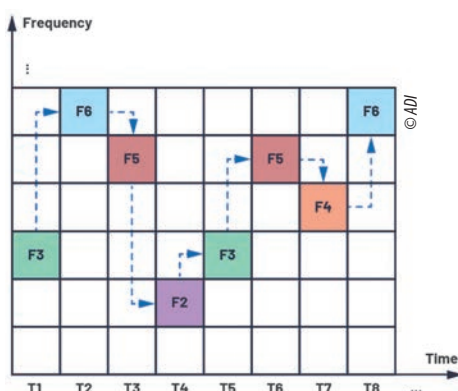


Figura 1: Conceptul de nivel înalt al saltului de frecvență.

de securitate care poate fi decodificat numai între emițător și receptor. În plus, semnalele FH pot împărtăși cu ușurință lățimea de bandă cu alte comunicații convenționale datorită interferențelor reciproce minime, ceea ce duce la o eficiență ridicată a spectrului. Cu o rată de salt mai mare și un set mai mare de subbenzi de frecvență, avantajele FH devin mai importante, ceea ce face din ea o soluție atractivă pentru diverse aplicații.

Următoarea generație de transceivere SDR

ADRV9002 este un emițător-receptor SDR dual de bandă îngustă și de bandă largă, care oferă performanțe RF de ultimă generație, precum și caracteristici avansate de sistem, cum ar fi DPD și FH. ADRV9002 operează de la 30 MHz la 6 GHz și acoperă benzile de frecvență ultrăînaltă (UHF); benzile de frecvență foarte înaltă (VHF); benzile industriale, științifice și medicale (ISM); și benzile de frecvență celulară în bandă îngustă (kHz) și bandă largă până la 40 MHz. Figura 2 prezintă o schemă bloc de nivel înalt a ADRV9002. Acesta include canale duble de transmisie și recepție cu un set de algoritmi avansați de procesare digitală a semnalelor.

Structura PLL evidențiată cu roșu este unică în sensul că, în loc să aibă un circuit PLL dedicat pentru calea de date de recepție și unul pentru calea de date de transmisie, așa cum au multe alte transceivere, în dispozitiv sunt utilizate două circuite PLL RF, acestea putând "alimenta" opțional orice receptor sau emițător, sau ambele, sau niciunul.

Patru caracteristici FH majore ale ADRV9002

FH foarte rapid prin multiplexarea a două circuite PLL și resincronizarea rapidă a acestora

FH se obține prin resincronizarea (reajustarea) circuitului PLL înainte de trecerea la o frecvență diferită.

interval de timp de salt, care este împărțit într-o perioadă de tranziție și o perioadă de așteptare, după cum se arată în figura 3. Într-un mod FH mai lent, cu un timp de tranziție suficient de lung (mai mare decât timpul de configurare a canalului și timpul de sincronizare PLL necesar) între schimbările de frecvență, este necesar un singur circuit PLL pentru o pereche de canale de transmisie și recepție într-o operațiune TDD (modul de resincronizare PLL). Pentru a obține un FH mai rapid cu un timp de tranziție mai scurt (mai scurt decât timpul de configurare a canalului și timpul de ajustare PLL necesar), în dispozitiv sunt utilizate două circuite PLL (modul "PLL mux"). Cele două PLL-uri se coordonează între ele în mod "ping-pong": în timp ce un PLL este utilizat pentru frecvența curentă, celălalt PLL este reajustat pentru următoarea frecvență.

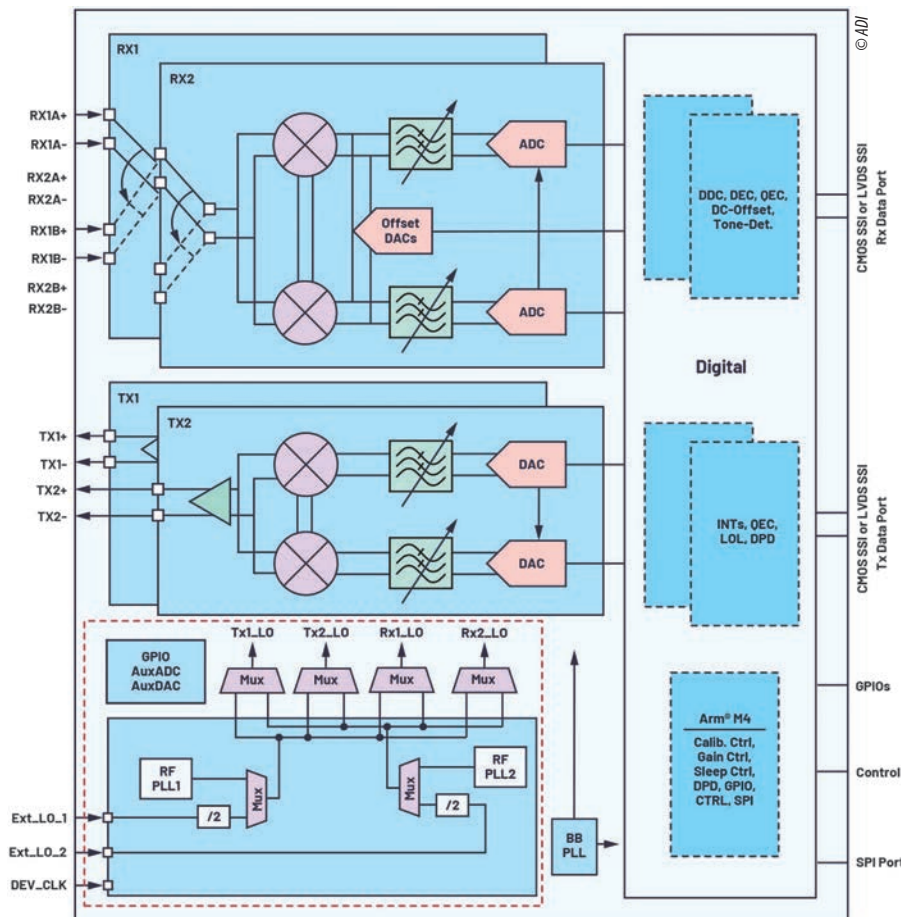


Figura 2: Diagrama bloc de nivel înalt a ADRV9002 cu proiectare PLL flexibilă.

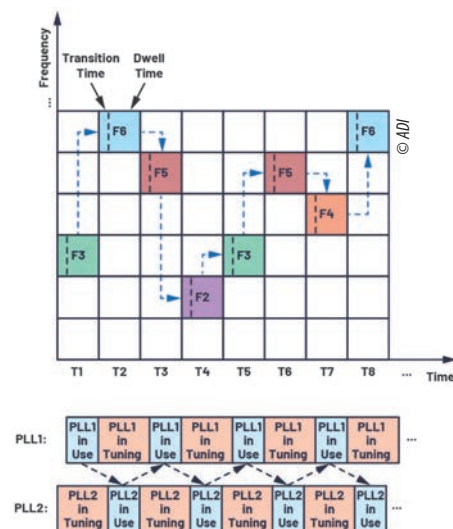


Figura 4: Modul "PLL mux" pentru saltul rapid de frecvență.

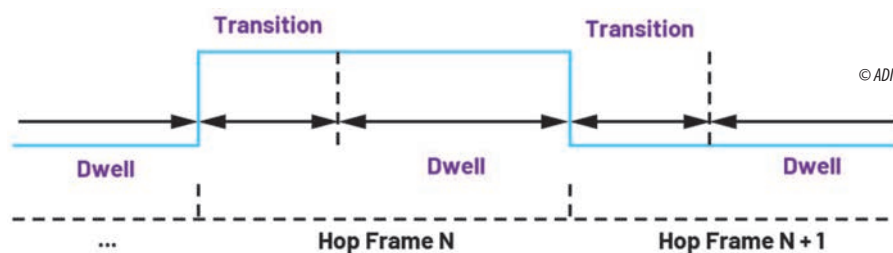


Figura 3: Structura intervalului de timp de salt.

Această flexibilitate este esențială pentru a susține FH în diverse aplicații TDD, cum ar fi operațiunile cu un singur canal și cu două canale, inclusiv în modul de numai emisie (1T/2T), în modul de numai recepție (1R/2R) și în modul de emisie și recepție (1T1R/2T2R). Atât diversitatea canalelor, cât și multiplexarea canalelor sunt acceptate pentru funcționarea cu două canale. În plus, două PLL-uri pot fi operate în modul "ping pong" pentru a satisface cerințele stricte de sincronizare FH.

ADRV9002 oferă diferite moduri FH în funcție de utilizarea circuitului PLL.²⁾ Fiecare interval de timp din figura 1 reprezintă un

Acest lucru face posibil un FH foarte rapid și ar putea reduce semnificativ timpul de tranziție necesar între diferite schimbări de frecvență. Aceste două moduri sunt rezumate în tabelul 1. După cum se arată în tabelul 1, selectarea acestor două moduri depinde de timpul de tranziție definit de utilizator. Figura 4 descrie în continuare modul "PLL mux". După cum s-a menționat mai devreme, fiecare interval de timp reprezintă un interval de timp de salt format dintr-o perioadă de tranziție și o perioadă de timp de așteptare.

Mod FH	Timp de tranziție	PLL-uri pentru o pereche de canale	Timp de resincronizare PLL autorizat
"PLL Mux"	< Timp de resincronizare PLL	Două PLL-uri	< Două tranziții + o pauză
Resincronizare PLL	> Timp de resincronizare PLL	Un PLL	< O singură tranziție

Tabelul 1: Modul FH al ADRV9002 bazat pe utilizarea PLL-ului

Atunci când un PLL este utilizat în timpul perioadei de așteptare (pauză), celălalt PLL începe să se ajusteze de la începutul timpului de tranziție al aceluiași interval de timp de salt. Acesta poate continua ajustarea până la sfârșitul perioadei de tranziție a următoarei secvențe de salt. Prin urmare, modul "PLL mux" are succes atâta vreme cât timpul de ajustare PLL necesar este mai mic decât suma unui timp de așteptare plus două perioade de tranziție.

FH în mod "PLL mux" este esențial pentru aplicațiile militare, cum ar fi Link 16. Acesta este considerat unul dintre cele mai importante standarde de linkuri de date tactice utilizate de NATO (*North Atlantic Treaty Organization*) ca un link de date digitale de mare viteză, rezistent la bruiă, care funcționează în banda de frecvențe radio de la 960 MHz la 1,215 GHz.³) Prin calibrarea corectă a întregului interval de frecvență de salt la momentul inițializării, ADRV9002 utilizează modul de resincronizare rapidă a PLL pentru a îndeplini cerințele stricte de sincronizare. Timpul de reajustare PLL depinde de rata ceasului de referință PLL al ADRV9002.

Tabelul 2 prezintă timpul necesar de resincronizare rapidă a PLL-ului pe baza unei rate diferite a ceasului de referință PLL. La o rată a ceasului de referință PLL de 300 MHz, timpul de resincronizare rapidă a PLL este de aproximativ 15 μ s. Cu o lungime a frame-ului de salt de 13 μ s pentru Link 16, timpul de resincronizare PLL de 15 μ s – atunci când se utilizează modul "PLL mux" – poate satisface cerința de sincronizare dacă timpul de tranziție este mai mare de 2 μ s, așa cum se arată în tabelul 1.

Ceas de referință PLL (MHz)	Timp de resincronizare rapidă PLL (μ s)
30	91
38.4	77
50	56
100	27
150	21
200	20
250	17
300	15

Tabelul 2:
Timpul de resincronizare PLL utilizând modul de resincronizare rapidă PLL

După cum se descrie în lucrarea de licență "Performance Analysis of a JTIDS/Link 16 Type Waveform Transmitted over Slow, Flat Nakagami Fading Channels in the Presence of Narrowband Interference"³), mesajul de date Link 16 poate fi trimis fie ca un singur impuls, fie ca un impuls dublu, în funcție de structura de împachetare. Structura cu un singur impuls constă într-un timp de activare de 6,4 μ s și un timp de dezactivare de

6,6 μ s, cu o durată totală de 13 μ s. Structura dublu-impuls constă în două impulsuri simple care transportă aceleași date, dar utilizează frecvențe purtătoare diferite, așa cum se arată în figura 5. Prin urmare, timpul de tranziție ar putea fi de 6,6 μ s (>2 μ s), ceea ce face ca Link 16 FH să fie fezabil cu ADRV9002.

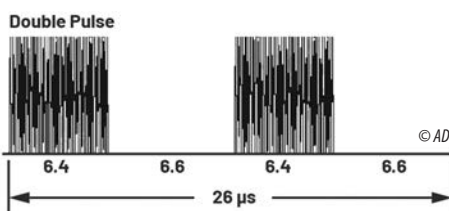


Figura 5: **Structura standard Link 16 dublu-impuls.**

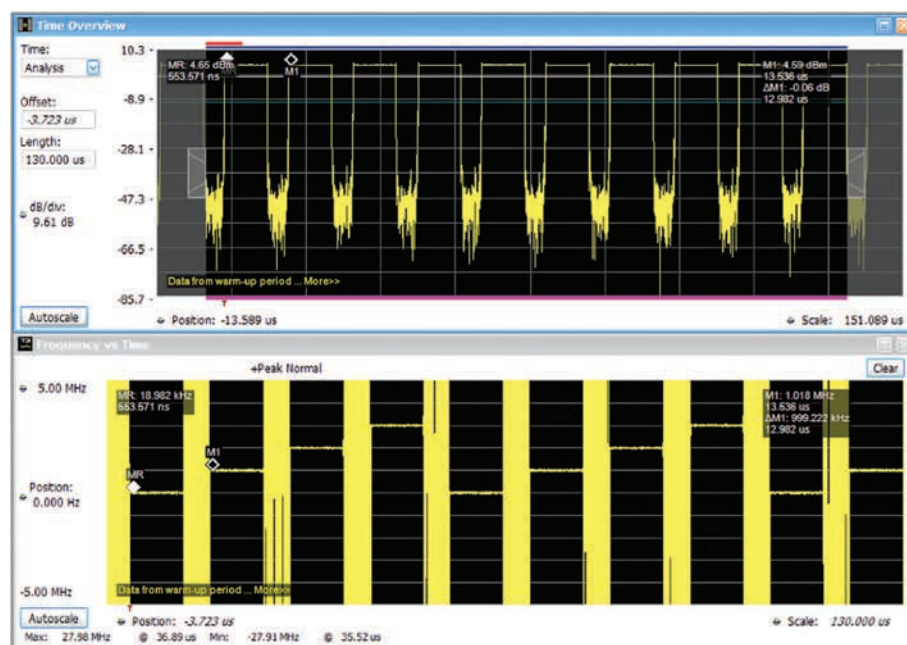


Figura 6: **Ieșirea transmisiei pentru saltul de frecvență Tx Link 16.**

Figura 6 prezintă ieșirea transmisiei ADRV9002 (puterea în funcție de timp și frecvența în funcție de timp) cu frame-uri de salt de tip Link 16 (pentru simplificare se utilizează doar FH de transmisie). Rețineți că, pentru a evidenția timpul minim de tranziție pe care îl poate obține ADRV9002, experimentul nu urmează structura standard a pulsurilor Link 16 din figura 5. Timpul de conectare este mărit de la 6,4 μ s la 11 μ s, iar timpul de deconectare este redus de la 6,6 μ s la 2 μ s.

Numărul de cadre de salt	Eroare medie de frecvență (Hz)	Eroare maximă de frecvență (Hz)	Eroare minimă de frecvență (Hz)
1	348	730	46
2	424	997	4
3	267	563	20
4	327	892	7
5	253	569	2
6	394	903	12
7	253	677	17

Tabelul 3: **Performanța preciziei de frecvență cu salt de frecvență Link 16**

Un analizor de spectru Tektronix RSA306B este conectat la portul de ieșire de transmisie de pe placa de evaluare ADRV9002 pentru analiză. Graficul superior indică performanța puterii în funcție de timp. Se poate observa că saltul de transmisie are loc la fiecare 13 μ s, cu un timp de tranziție de aproximativ 3 μ s între cadrele consecutive de salt de transmisie. Graficul de jos ilustrează performanța frecvenței în funcție de timp. În acest experiment, frecvența purtătoare de emisie trece prin patru frecvențe diferite cu un pas de 1 MHz. Așa cum era de așteptat, graficul de jos dovedește că ieșirea transmisiei trece, de asemenea, prin patru frecvențe diferite într-un pas de 1 MHz, cu o precizie bună a frecvenței pe întreaga durată de așteptare.

Durata măsurătorii este stabilită la 100 μs, ceea ce include șapte intervale complete de salt. Frecvența este măsurată la fiecare interval de timp de 128 ns. Se poate observa că PLL-ul este complet blocat la începutul timpului de așteptare. Eroarea de frecvență în timpul perioadei de așteptare depinde de performanța zgomotului de fază. Tabelul 3 prezintă performanța medie, maximă și minimă a decalajului de frecvență (diferența absolută dintre frecvența de ieșire și 400 MHz) pentru aceste șapte frame-uri consecutive de salt. În majoritatea frame-urilor, eroarea medie de frecvență este mai mică de 1 ppm. De asemenea, s-a constatat că rezultatele sunt repetabile pentru zeci de măsurători. Rețineți că măsurătorile ar putea varia în funcție de echipamente și de configurațiile de testare. ADRV9002 oferă posibilitatea utilizatorului de a regla fin lățimea de bandă a filtrului buclei PLL. Performanța prezentată în tabelul 3 este obținută atunci când lățimea de bandă a filtrului buclei PLL este configurată la 1200 kHz. O lățime de bandă mai mare a filtrului PLL îmbunătățește timpul de resincronizare al PLL, care garantează blocarea completă a PLL înainte de începerea timpului de așteptare. Atunci când se selectează lățimea de bandă a filtrului buclei, utilizatorii trebuie să evalueze, de asemenea, performanța zgomotului de fază care se impune în aplicațiile lor.

Încărcare statică și dinamică a tabelelor cu până la 128 de intrări de frecvențe diferite

ADRV9002 utilizează un concept de tabel de salturi pentru toate modurile de FH.²⁾ Un tabel de salturi conține o listă de frecvențe și alți parametri de funcționare pentru fiecare interval de salturi. Un tabel de salturi poate fi static, ceea ce înseamnă că este încărcat în timpul inițializării și nu este permisă schimbarea din mers. Poate fi, de asemenea, dinamic, ceea ce înseamnă că este încărcat în timpul efectuării salturilor; în acest caz, utilizatorul poate modifica conținutul tabelului din mers. Un concept similar cu cel de "ping-pong" este utilizat pentru ca utilizatorul să poată încărca opțional două tabele diferite, fiecare cu un minim de 1 până la un maxim de 64 de intrări. În timp ce un tabel este utilizat pentru frame-ul de salt curent, celălalt tabel este încărcat pentru a se pregăti pentru următorul frame de salt. Fiecare intrare notifică ADRV9002 cu privire la configurațiile pentru un anumit interval de salt. Un tabel de salturi poate fi indexat fie prin incrementarea automată a indexului (începe de la prima intrare din primul tabel până la ultima intrare din cel de-al doilea tabel și apoi se întoarce din nou

la prima intrare din primul tabel cu două tabele de salturi, fie prin buclă continuă cu un tabel de salturi), fie prin accesarea unei anumite intrări în orice moment indicat prin intermediul GPIO-urilor digitale.

Figura 7 prezintă tabelele de salturi A și B, fiecare cu N intrări ($1 \leq N \leq 64$). Fiecare intrare din tabel include patru parametri cheie: frecvența de salt, frecvența intermediară (numai pentru modul IF de recepție), indicele de câștig la recepție și atenuarea la transmisie.

Într-o operare TDD, utilizatorii trebuie să notifice ADRV9002 ce canal (fie de transmisie, fie de recepție) este activat pentru fiecare interval de salt, utilizând un semnal de configurare a canalului dedicat (unul pentru fiecare canal de transmisie și unul pentru fiecare canal de recepție). Prin urmare, deși fiecare intrare din tabelul de salturi conține parametri atât pentru recepție, cât și pentru transmisie, sunt utilizați numai parametrii relevanți.

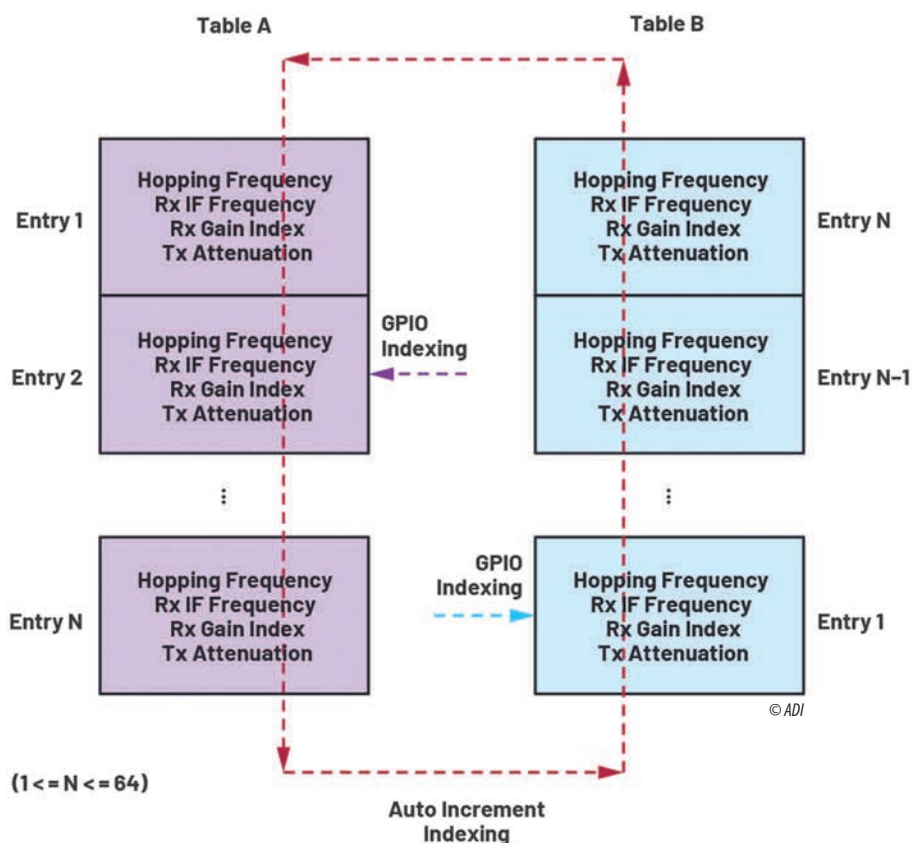


Figura 7: Conținutul tabelor de salturi din ADRV9002 și metoda de indexare.

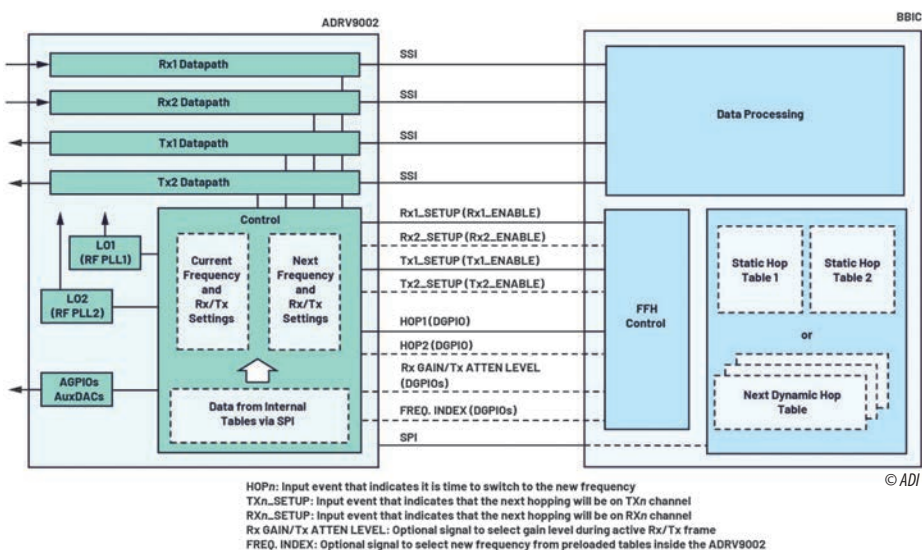


Figura 8: Schema bloc de nivel înalt a comunicației dintre ADRV9002 și BBIC în timpul saltului de frecvență.

Înainte de a continua discuția despre funcționarea tabelelor de salturi în FH, este util să înțelegem comunicația de nivel înalt dintre ADRV9002 și circuitul integrat BBIC (*Baseband Integrated Circuit*).

După cum se arată în figura 8, BBIC acționează ca element principal pentru operarea FH, care stabilește modul FH, semnalele de configurare a canalului (Rx1_ENBALE, Rx2_ENABLE, Tx1_ENABLE și Tx2_ENABLE), semnalele HOP (HOP1 și HOP2) și tabelele de salturi statice sau dinamice (frecvența de salt, frecvența IF de recepție, câștigul de recepție și atenuarea de transmisie). BBIC comunică cu ADRV9002 prin intermediul unei interfețe SPI sau DGPIOs. ADRV9002 acționează ca nod pentru FH, acceptând semnalele de la BBIC și apoi configurează calea de date și blocurile LO în consecință.

Rețineți că semnalul de configurare a canalului poate reprezenta fie semnalul de configurare a transmisiei, fie semnalul de configurare a recepției. Figura 9 prezintă o versiune simplificată a semnalului. Deoarece funcționarea TDD implică atât transmisia, cât și recepția, utilizatorii trebuie să configureze separat atât semnalul de configurare a transmisiei, cât și semnalul de configurare a recepției. Pe lângă indicarea tipului de interval de salt, semnalul de configurare a canalului poate fi utilizat și pentru a declanșa încărcarea unui tabel de salturi inițiat de BBIC. Încărcarea tabelului de salturi ar trebui să fie finalizată înainte de frontul semnalului de salt după frontul de cădere al semnalului de configurare a canalului, iar apoi PLL-ul începe să se ajusteze la această frecvență la același front de salt și devine pregătit pentru

În timpul FH, când LO trece la următoarea frecvență, frecvența de intrare a transmisiei trece și ea la următoarea frecvență.

Tabelul A și Tabelul B sunt încărcate dinamic în timp ce se execută FH (pentru simplitate și pentru a facilita observarea, conținutul tabelului nu se schimbă de la o încărcare la alta). Pentru patru intrări per sarcină, ne așteptăm să vedem patru cadre consecutive de ieșire de transmisie la 3,1 GHz și apoi patru cadre consecutive la 3,1004 GHz, iar același model se repetă din nou și din nou. Pentru opt intrări pe sarcină, ne așteptăm să vedem patru cadre de ieșire consecutive de transmisie la 3,1GHz, patru cadre consecutive la 3,1004 GHz, patru cadre consecutive la 3,1008 Hz și patru cadre consecutive la 3,1012GHz, iar același model se repetă din nou și din nou. Ieșirea de transmisie prezentată în figura 8 dovedește că încărcarea dinamică a tabelelor funcționează conform așteptărilor.

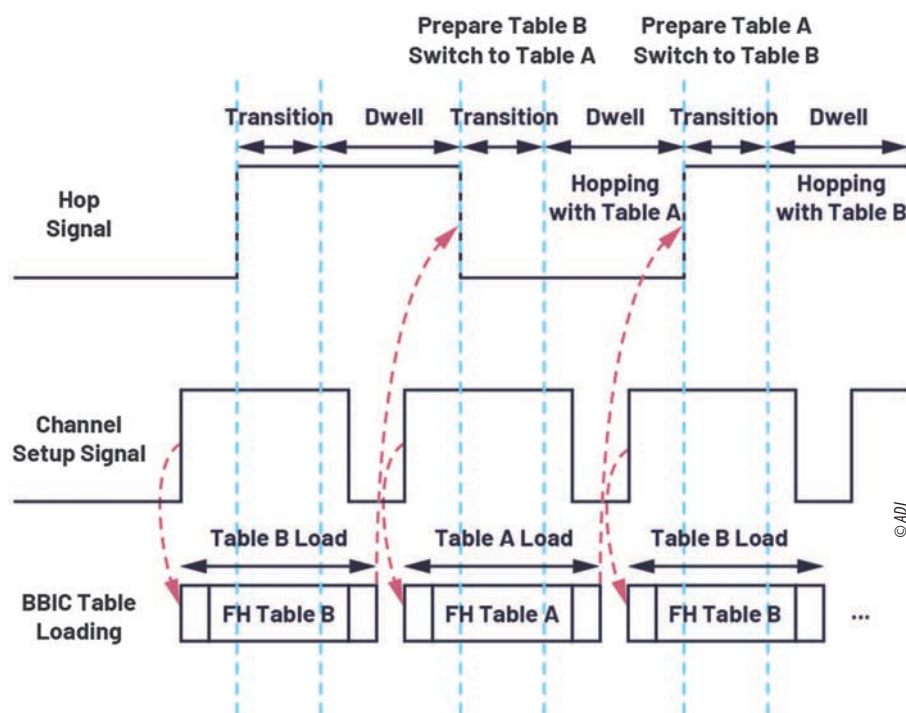


Figura 9: Un exemplu de încărcare dinamică a tabelelor cu o frecvență per tabel folosind modul "PLL mux".

În figura 9 este descris un exemplu de încărcare dinamică a tabelelor cu o singură frecvență pentru fiecare tabel de salt A și B. Acesta este un caz extrem care permite utilizatorilor să schimbe din mers frecvența de salt în fiecare cadru. În acest exemplu este utilizat modul "PLL mux". După cum se observă în figura 8, atât frontul ascendent, cât și cel descendent al semnalului de salt definesc limitele temporale ale unui frame de salt, fiecare constând dintr-un timp de tranziție și un timp de așteptare, după cum s-a menționat anterior. Frontul crescător al semnalului de configurare a canalului definește tipul de cadru de salt care urmărește o întârziere de un cadru (această întârziere este necesară pentru modul PLL mux).

următorul cadru de salt semnalat de următorul front de salt. Tabelul A și Tabelul B operează în modul "ping-pong", astfel încât, după ce încărcarea este completă, FH operează pe frecvența unui tabel în timp ce frecvența celui alt tabel este ajustată.

Figura 10 prezintă frecvența de transmisie în funcție de timp cu încărcarea dinamică a tabelelor pentru patru intrări per sarcină și opt intrări per sarcină. Intrarea de transmisie are patru frame-uri la frecvența de 0 kHz, -100 kHz, -200 kHz și -300 kHz și este livrată la ADRV9002 prin rularea continuă a frame-urilor (cadrelor). De asemenea, este complet aliniată și sincronizată cu cadrele de salt, astfel încât cadrul de intrare de 0 kHz se aliniază cu LO de 3,1 GHz.

Diversitatea canalelor vs. multiplexarea canalelor utilizând canale duale

După cum se observă în figura 2, ADRV9002 suportă canale duble de transmisie și recepție. FH poate fi aplicat pe ambele canale pentru a realiza fie diversitatea canalelor, fie multiplexarea canalelor.

În cazul diversității, ambele canale sar simultan prin utilizarea aceluiași PLL (unul sau două) și prin utilizarea acelorași tabele de salturi și configurații de sincronizare TDD. Capabilitatea MCS oferită de ADRV9002 ar putea fi activată pentru a asigura că mai multe canale de pe același dispozitiv ADRV9002 sau de pe dispozitive ADRV9002 diferite sunt complet sincronizate între ele cu latență determinată. Sincronizarea de fază poate fi, de asemenea, realizată prin MCS, care este efectuată de fiecare dată când PLL-ul reajustează frecvența. Cu MCS, mai multe canale ar putea atinge sincronizarea chiar și în timpul FH, ceea ce face din ADRV9002 o soluție atractivă pentru aplicațiile de diversitate MIMO care implică FH. Descrieri mai detaliate privind cerințele și limitările utilizării MCS în timpul FH pot fi găsite în Ghidul utilizatorului pentru dezvoltarea sistemului ADRV9001²⁾. Pentru multiplexarea canalelor, fiecare pereche de canale utilizează un circuit PLL și execută FH independent unul de celălalt. O limitare este că un FH foarte rapid, care necesită două PLL-uri pentru o pereche de canale de emisie și recepție, nu poate fi aplicat pentru multiplexarea canalelor cu un singur dispozitiv ADRV9002.

Pe lângă modul 2T2R, merită să menționăm că ADRV9002 suportă și operații 1T2R și 2T1R pentru FH, ceea ce oferă o mai mare flexibilitate pentru a satisface cerințele specifice ale utilizatorilor.

Suport pentru FH cu operare DPD

ADRV9002 suportă, de asemenea, operarea DPD atât pentru aplicații în bandă îngustă, cât și în bandă largă. Acesta corectează neliniaritatea amplificatorului de putere (PA) pentru a îmbunătăți în mod semnificativ eficiența PA, obținând în același timp performanțe conforme cu standardul raportului de scurgere a puterii pe canalul adiacent (ACPR – Adjacent Channel Power Leakage Ratio).

O caracteristică avansată a ADRV9002 este că DPD poate fi realizată împreună cu FH. În acest caz, ADRV9002 permite utilizatorilor să configureze până la opt regiuni de frecvență, iar algoritmul DPD creează o soluție optimă pentru fiecare regiune de frecvență. O soluție DPD sub forma unui set de coeficienți poate fi, de asemenea, stocată și încărcată la sfârșitul și, respectiv, la începutul unei transmisii, pentru fiecare regiune. Acest lucru asigură liniaritatea PA pentru întreaga gamă de frecvențe de salt.

Deoarece DPD este un proces de filtrare adaptivă care trebuie să capteze periodic un set de eșantioane pentru calculul coeficienților, lungimea cadrului de salt trebuie să fie suficient de mare pentru a satisface cerința privind lungimea de captură DPD. Cu toate acestea, în cazurile în care utilizatorii folosesc doar coeficienții DPD încărcăți inițial, fără a fi nevoie de actualizări DPD, această restricție poate fi eliminată. Calibrarea urmării ADRV9002 nu se efectuează, de obicei, în timpul unui FH rapid. Cu toate acestea, calibrările inițiale sunt efectuate pe baza mai multor regiuni de frecvență în funcție de configurațiile FH ale utilizatorilor pentru a obține cea mai bună performanță posibilă.

Evaluarea performanțelor FH utilizând software-ul de evaluare a transceiverului ADRV9002 (TES)

Performanța FH poate fi evaluată temeinic prin intermediul TES ADRV9002 cu ajutorul plăcii de evaluare.

Atât plăcile FPGA Xilinx® ZC706, cât și ZCU102 sunt acceptate de TES.²⁾ După cum se observă în figura 11, paginile de configurare FH sunt ușor de utilizat pentru a configura parametrii FH, inclusiv modul de funcționare FH, tabelele de salturi, setarea GPIO, sincronizarea TDD etc. Funcțiile de sincronizare FPGA sunt încorporate în TES pentru a permite utilizatorilor să controleze cu precizie sincronizarea TDD, astfel încât cadrele de transmisie sau de recepție să poată fi complet sincronizate cu cadrele de salt. Multe exemple de FH sunt, de asemenea, furnizate în TES pentru ca utilizatorii să le exploreze în continuare.

Concluzie

FH este una dintre caracteristicile avansate oferite de următoarea generație de transceivere SDR, ADRV9002. Cu două PLL-uri, mai multe moduri FH și flexibilitate în încărcarea și indexarea tabelor de salturi, ADRV9002 oferă utilizatorilor capacități FH deosebite pentru a face față diferitelor aplicații și pentru a îndeplini cerințele avansate ale sistemului. Toate caracteristicile pot fi evaluate în detaliu prin intermediul ADRV9002 TES și al titlului de dezvoltare software (SDK).

Referințe

- 1) John G. Proakis "Digital Communications" 3rd edition. McGraw-Hill, March 1994.
- 2) "UG-1828: ADRV9001 System Development User Guide" Analog Devices, Inc., Dec 2020. (<https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/user-guides/adrv9001-system-development-user-guide-ug-1828.pdf>)
- 3) Kao Chin-Han "Performance Analysis of a JTIDS/Link-16-Type Waveform Transmitted over Slow, Flat Nakagami Fading Channels in the Presence of Narrowband Interference." Naval Postgraduate School, 2008. (<https://calhoun.nps.edu/handle/10945/10310>)

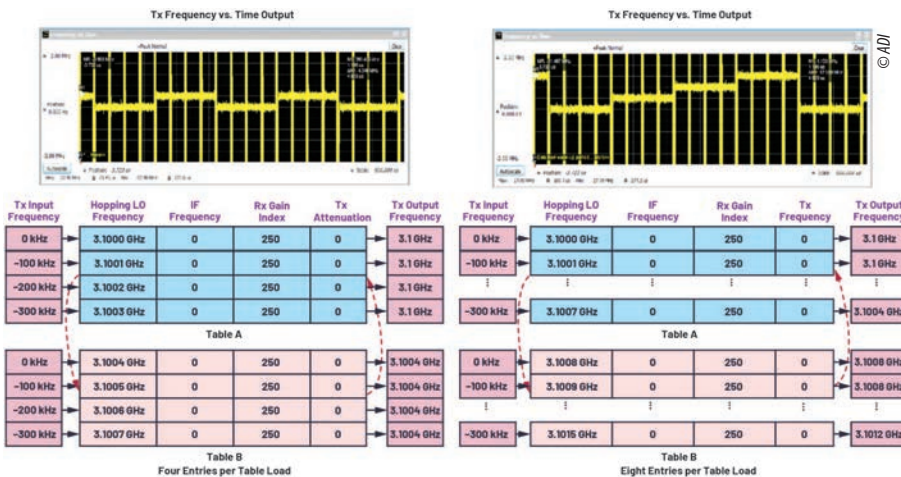


Figura 10: Compararea a încărcării dinamice a tabelor cu patru intrări pe încărcare și cu opt intrări pe încărcare.



Figura 11: Configurarea FH prin TES.

Despre autor

Mizhou (Michelle) Tan este inginer de aplicații la Analog Devices. De aproximativ 3 ani, ea a sprijinit proiectarea și dezvoltarea de produse și aplicații de emisie-recepție RF. Înainte de a se alătura ADI, a obținut licența și masteratul în inginerie electrică la Universitatea Sichuan din China și doctoratul în inginerie electrică și informatică la New Jersey Institute of Technology în 2004. Ulterior, a lucrat ca inginer specializat în algoritmi, sisteme și software la Agere Systems, LSI Logic și Intel Corp. între 2004 și 2018.

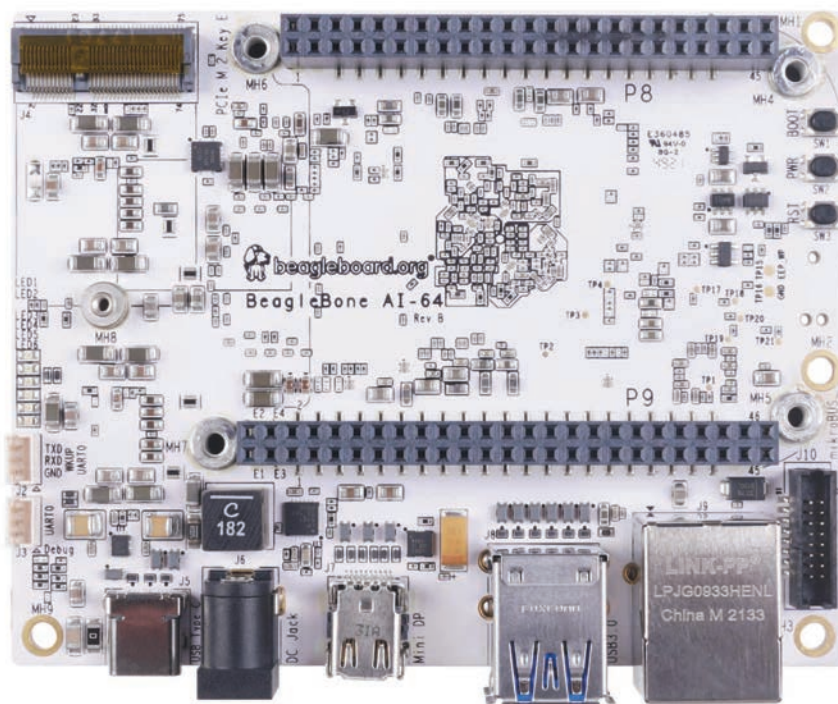
A publicat peste 15 lucrări în conferințe și reviste tehnice și deține nouă brevete eliberate în domeniul comunicațiilor fără fir și al procesării digitale a semnalelor. Poate fi contactată la: mizhou.tan@analog.com

■ Analog Devices
www.analog.com



Noua placă BeagleBone® AI-64 SBC este disponibilă din stoc la Farnell

BeagleBone® AI-64 SBC este primul computer pe o singură placă cu arhitectură deschisă pe 64-biți creat de BeagleBoard.org. Dispozitivul a fost proiectat pentru dezvoltarea de aplicații embedded de mare performanță.



Farnell, o companie Avnet și distribuitor global de componente, produse și soluții electronice, oferă acum din stoc noua placă BeagleBone® AI-64 SBC. Acesta este primul computer pe o singură placă cu arhitectură

deschisă pe 64-biți proiectat pentru crearea de aplicații embedded optimizate din punct de vedere al performanței și pune la dispoziția dezvoltatorilor un sistem complet de inteligență artificială (AI) și de învățare automată.

“Credem că această placă va capta imaginația proiectanților și le va permite acestora să construiască sisteme AI complete și puternice”, a declarat Christine Long, CEO al Fundației BeagleBoard.org. “La un preț extrem de competitiv, suntem încântați de noile aplicații pe care BeagleBone® AI-64 le va permite utilizatorilor noi și experimentați.”

BeagleBone® AI-64 SBC oferă confortul și capacitatea de extindere a platformei Beagle Bone cu toate perifericele de pe placă necesare pentru a începe să învățați și să creați aplicații.

Conectorii tradiționali ai BeagleBone oferă posibilități excepționale de expansiune, cu sute de variante de arhitecturi hardware “open-source” și zeci de soluții de expansiune embedded ușor disponibile în comerț. Un simplu browser web, o sursă de alimentare și o conexiune de rețea sunt tot ceea ce este necesar pentru a începe să construiți aplicații embedded optimizate pentru performanță.

“BeagleBone® AI-64 reprezintă o etapă majoră pentru BeagleBoard.org, satisfăcând unele dintre cele mai solicitate caracteristici de către comunitatea noastră de dezvoltatori”, a declarat Jason Kridner, președintele consiliului de administrație al fundației BeagleBoard.org. “Cu mai multe porturi USB SuperSpeed, cu conectorii de expansiune tradiționali ai BeagleBone și performanțe compatibile cu ale desktop-ului, aplicațiile embedded de uz general pentru această placă sunt nelimitate, cu performanțe de rețea neurală cu 8 TOPS (Tensor Processing Units) accesibile prin biblioteci Python familiare, pe deasupra.”

BeagleBone® AI-64 se bazează pe mai mult de un deceniu de succes în domeniul computerelor pe o singură placă cu arhitectură deschisă și sistem de operare Linux. Exploatarea puterii SoC-ului TDA4VM de la Texas Instruments™ cu două nuclee Arm Cortex-A72, un nucleu DSP C7x programabil și acceleratoare de învățare profundă, viziune și multimedia, dezvoltatorii au acces la analize mai rapide, mai multe opțiuni de stocare a datelor și mai multe interfețe de mare viteză.

Astfel, dezvoltatorii dispun de o cantitate imensă de putere de calcul pe o platformă ușor de utilizat care include conectori pentru a crea aplicații precum roboți autonomi și drone, clădiri și fabrici inteligente, securitate la domiciliu, automatizare a comerțului cu amănuntul, servere media, învățare automată, viziune artificială și viziune computerizată.

Setul de caracteristici al noii plăci BeagleBone® AI-64 include:

- **Extindere** – compatibilitatea header-ului BeagleBone pentru extensie cu plăcile adiționale existente și header-ul iKroBUS™ Shuttle oferă acces la sute de senzori și actuatori Click™ existenți.
 - **Memorie** – 4GB LPDDR4, 6GB eMMC flash cu interfață de mare viteză și un card microSD.
 - **Interfețe de mare viteză** – Conector PCIe M.2 E-key pentru interfață cu adaptoare WiFi/Bluetooth, interfață USB 3.0 Type-C SuperSpeed pentru intrare de alimentare și date, două interfețe USB 3.0 Type-A SuperSpeed și Gigabit Ethernet.
 - **Conectori pentru cameră și afișaj** – Interfață Mini Display-Port, 2* conectori CSI cu 4 benzi pentru opțiuni de cameră și un conector DSI cu 4 benzi pentru tipurile uzuale de afișaj.
 - **Interfețe utilizator** – Butoane de inițializare, resetare și alimentare, LED-uri de semnalizare a alimentării și cinci LED-uri de utilizator.
- Este inclusă, de asemenea, o sursă de alimentare cu intrare de 5V DC, UART și JTAG 10pin Tag-Connect™ pentru depanare.
- **Procesor TDA4VM Dual 64-biți Arm Cortex-A72, 2.0GHz** – Dispune de o unitate în virgulă mobilă aC7x, DSP vectorial, 80 GFLOPS, 256 GOPS, MMA deep-learning și până la 8 TOPS (8b) până la 1.0 GHz.
 - **Acceleratoare de procesare a viziunii (VPAC)** – Cu procesor de semnal de imagine (ISP) și mai multe acceleratoare de asistență pentru viziune.
 - **Acceleratoare de asistență pentru viziune** – DMPAC, subsistem de microprocesor dual Arm Cortex-A72 pe 64-biți la o frecvență de până la 2,0 GHz, șase microcontrolere Arm Cortex-R5F la o frecvență de până la 1,0 GHz, subsistem de memorie cu până la 8 MB de memorie RAM L3 pe cip cu ECC și coerență și 12 module de porturi audio seriale multicanal.

Romain Soreau, Head of Single Board Computing, Farnell a declarat:

„Suntem foarte încântați să anunțăm disponibilitatea în stoc la nivel global a noii plăci BeagleBone® AI-64 SBC. Atât inginerii, cât și pasionații pot elimina acum barierele de la prototip la producție cu această placă revoluționară, care a fost construită pe Linux „open-source” de la Beagle-Board.org. Placa BeagleBone® AI-64 pune în mâinile dezvoltatorilor o cantitate masivă de putere de calcul, într-un computer pe o singură placă, ușor de utilizat.”

În calitate de distribuitor global, Farnell oferă clienților acces rapid la produse ușor de utilizat pentru uz profesional, cu o gamă largă de platforme SBC de bază și seturi de instrumente de la mărci de top, inclusiv Raspberry Pi, Intel (gama NUC), Industrial Shields și multe altele. Suportul tehnic este oferit 24/5 pentru a se asigura că inginerii pot profita de cele mai recente inovații

tehnologice pentru experimente și proiectarea de noi produse.

Farnell poate sprijini clienții în momentul în care aceștia își transpun ideile de la specificații până la producție, cu soluții de dezvoltare a produselor de la un capăt la altul, oferite prin intermediul ecosistemului Avnet. Clienții beneficiază, de asemenea, de acces gratuit la resurse online valoroase pe site-ul Farnell și la comunitatea de ingineri și producători, element14.

Noua placă BeagleBone® AI-64 SBC este acum disponibilă pentru a fi comandată din stoc la Farnell în EMEA, Newark în America de Nord și element14 în APAC.

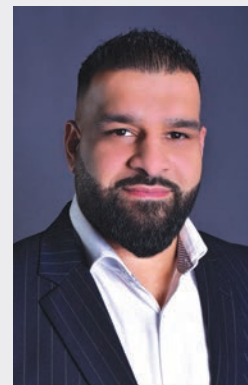
■ Farnell

<https://ro.farnell.com>



Farnell își consolidează și mai mult oferta de comerț electronic prin numirea unui nou vicepreședinte

Arfan Sabir se alătură echipei Farnell având o experiență dovedită în domeniul inovării digitale și al leadershipului de peste 20 de ani în cadrul unor organizații internaționale precum LEGO, Epson și Mothercare.



Farnell a numit un nou vicepreședinte pentru comerț electronic pentru a stimula creșterea prin transformare digitală și inovare în întreaga afacere. Arfan Sabir aduce o experiență bogată după ce a ocupat funcții de conducere în domeniul digital la Mothercare, Dreams, Currys/PC World, Epson și Kokoba Ltd, pe lângă faptul că a fost director global de comerț electronic pentru LEGO Group, unde a coordonat transformarea digitală și a crescut veniturile online cu 275% într-o perioadă de doi ani. Cel mai recent, Arfan a fost numit personal de Touker Suleyman, de la celebrul Dragons Den, pentru a dezvolta portofoliul său de afaceri și investiții online, cu accent pe redresarea Hawes & Curtis, cea mai mare afacere din portofoliu.

Arfan a declarat: „Obiectivul meu principal este să accelerez strategic Farnell pentru a deveni o afacere de tip „digital first”, care va îmbunătăți semnificativ experiența clienților și furnizorilor noștri valoroși. De-a lungul carierei mele, motto-ul meu a fost întotdeauna ‘Bun, nu este suficient de bun, de ce să ne mulțumim doar cu ceva bun când există ceva minunat?’ Prin implementarea unui nou model operațional și a unei serii de inovații digitale, vom schimba capacitatea și capabilitatea organizației noastre de a livra produsele pe care clienții noștri le doresc și când le doresc, oferind în același timp, în acest proces, o experiență fără fricțiuni și un nivel de servicii de neegalat.”

Chris Breslin, președintele Farnell, a declarat: „Arfan are o experiență dovedită de peste 20 de ani în stimularea creșterii și în furnizarea de experiențe digitale și omni-canal de top la nivel mondial în piețele internaționale și suntem încântați să îi urăm bun venit la Farnell. Aceasta este o perioadă extrem de interesantă pentru afacerea noastră, în care comerțul electronic va continua să joace un rol din ce în ce mai important și așteptăm cu nerăbdare ca Arfan să realizeze următorii pași în demersul nostru de a deveni un adevărat inovator în domeniul comerțului electronic.”

Mai multe informații: (<https://uk.farnell.com/ready4tomorrow?ICID=I-HP-LB-R4T-NEW-BRAND-OCT21-WF2601540>)

■ Farnell | <https://ro.farnell.com>

“Fabricăm toate produsele în cadrul companiei”

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

La fel ca toți furnizorii de sisteme embedded, Advantech se confruntă în prezent cu provocări majore: pandemia Covid-19, criza din Ucraina și problemele de livrare, pentru a numi doar câteva dintre ele. Cu toate acestea, compania taiwaneză scoate în mod constant din “pălărie” noi produse – și elaborează obiective ambițioase privind protecția climei.

Blocajele de aprovizionare conduc din nou la definirea strategiei multor companii în acest an. Cum abordați această problemă și ce strategii ați pus în aplicare?

În calitate de producător și furnizor de ansambluri electronice, Advantech este afectată de lipsa de componente, care, din păcate, durează de foarte mult timp. Pentru a minimiza efectele negative pentru clienții noștri, am luat diverse măsuri. De exemplu, am transmis toate comenzile clienților noștri pentru anii 2022 și 2023 către furnizorii noștri, ca măsură de precauție. De asemenea, am constituit stocuri în valoare de aproximativ 500 milioane USD la nivel mondial. Acesta este modul în care plănuim să continuăm să livrăm produse standard, cu cerere mare. Schimbul regulat de informații cu furnizorii este, de asemenea, deosebit de important. În prezent, nicio companie nu oferă o garanție de livrare. Din acest motiv, monitorizăm și analizăm foarte atent lanțurile de aprovizionare pentru a identifica în timp util blocajele. În plus, avem a doua sursă calificată pentru toate componentele critice, astfel încât să avem alternative pe care să ne bazăm.

Cum s-au schimbat relațiile cu furnizorii în urma blocajelor?

Fiind o companie cu vânzări anuale de 2 miliarde USD la nivel mondial, avem suficientă influență și o prioritate ridicată în relația cu furnizorii noștri din amonte – ceea ce, până la urmă, se traduce prin cote de alocare mai mari. Aceasta ne ajută să menținem lanțurile de aprovizionare, chiar dacă nu primim 100% din ceea ce am comandat inițial. În plus, organizăm întâlniri săptămânale cu toți furnizorii esențiali și critici pentru a verifica situația actuală a aprovizionării și pentru a preveni întreruperile pentru clienții noștri. În plus, ne fabricăm toate produsele în interiorul companiei și, prin urmare, suntem mult mai flexibili în ceea ce privește aprovizionarea și planificarea producției decât concurenții care se bazează pe producători externi. Putem reacționa în scurt timp la modificările volumelor de aprovizionare a producției și ne putem ajusta prioritățile în consecință.

În calitate de companie cu sediul central în Taiwan, produceți 100% în Asia. În ce măsură vă ajută acest lucru să rămâneți capabili să livrați și să câștigați noi clienți?

În plus față de avantajele deja menționate și combinate cu un control de top al calității, locațiile noastre de producție din Taiwan, China și Japonia garantează, de asemenea, că produsele noastre oferă un raport calitate-preț excelent – chiar și în vremuri dificile ca acestea. În plus, accesul pe piața din Asia este un avantaj care nu trebuie neglijat, deoarece există întotdeauna supracapacități de componente la care avem acces pe cea mai mare piață din lume. Acestea ne oferă un nivel ridicat de flexibilitate și securitate. În plus, este întotdeauna un avantaj atunci când producția și dezvoltarea colaborează îndeaproape, mai ales în cazul produselor noi. În cele din urmă, putem îndeplini cu ușurință solicitările țărilor legate de originea produselor.

Care este strategia companiei pentru 2022 în ceea ce privește Europa?

În acest an urmărim extinderea continuă a portofoliului nostru de produse pe baza noilor generații de procesoare și tehnologii. De asemenea, colaborăm cu noi furnizori din portofoliul nostru Arm, precum Nvidia, MediaTek și Rockchip. Aceștia deschid noi piețe și subsegmente și reprezintă alternative la furnizorii noștri actuali, precum TI și NXP. Dorim, de asemenea, să ne dezvoltăm continuu în zona de afaceri cloud: împreună cu partenerul nostru Microsoft și platforma lor Azure, precum și în ceea ce privește serviciile software pe care le oferim. În acest scop, am înființat o nouă echipă de software dedicată susținerii Azure Cloud și a modelelor AI. Această echipă gestionează, de asemenea, ajustarea BSP-urilor la nivel local. Acest lucru ne permite să reducem complexitatea și să obținem un timp mai scurt de lansare pe piață atunci când vine vorba de software.

Un alt element de bază este extinderea serviciilor noastre de proiectare și producție (DMS) și de servicii “design-in”.

Acest lucru înseamnă că, pe lângă sprijinul acordat clienților noștri în ceea ce privește proiectarea produselor, dezvoltăm și fabricăm aplicații specifice clienților cu echipe locale din întreaga Europă. Lățimea de bandă variază de la adaptarea produselor standard existente din portofoliul nostru până la dezvoltarea unor sisteme complet noi, specifice clienților. În plus, investim în continuare în organizația noastră europeană și ne aliniem mai mult la nivel local.

O strategie amplă bazată pe inteligență artificială este esențială. Care este foaia de parcurs în materie de AI pentru 2022?

Aceasta se bazează pe noile generații de procesoare echipate cu un motor AI integrat. Printre exemple se numără noile procesoare Intel de generația a 11-a și a 12-a și noua gamă de produse Nvidia. Acestea oferă unul sau chiar mai multe astfel de motoare integrate. Împreună cu serviciile de software pe care le oferim, ajutam clienții noștri să implementeze aplicații bazate pe modele pre-antrenate și să le combine cu platforma noastră cloud. Mai mult, Advantech colaborează foarte strâns cu Edge Impulse, o companie în care deținem o parte din acțiuni. Experții noștri își pot folosi cunoștințele în materie de inteligență artificială pentru a implementa rapid aplicații gata făcute. În plus, vom lansa în curând două PC-uri industriale bazate pe familia “Jetson” de la Nvidia, EPC-R7200 și AIR-020.

Din ce în ce mai multe sarcini sunt procesate la marginea rețelei. Advantech oferă un portofoliu cuprinzător de produse pentru acest lucru. Dar în privința COM-HPC?

Noul standard COM-HPC își va găsi justificarea în noi piețe și aplicații. Nu vedem clienți care să schimbe aplicațiile existente bazate pe standardele actuale cu noul standard doar dacă este necesar din punct de vedere tehnic. Cu toate acestea, putem vedea o piață care apare încet și crește pentru date speciale și aplicații care necesită performanțe ridicate. Oferim atât module HPC COM server cât și client, bazate pe actuala generație de procesoare Intel.

"Am acumulat stocuri de peste 500 de milioane de dolari la nivel mondial"

Lipsa de ingineri este evidentă mai ales în sectorul software. Cum abordați acest aspect – mai puteți atrage suficienți dezvoltatori?

În general, deficitul de specialiști în Europa este o problemă foarte mare de câțiva ani, pe care multe industrii și companii au trebuit să o abordeze constant. Advantech suferă, de asemenea, de acest lucru – timpul mediu de ocupare a unui astfel de post este în prezent mai mare de nouă luni. Am mărit semnificativ pachetele de compensații, permitem lucrul de acasă și depășim granițele Germaniei pentru a fi mai atractivi. Din fericire, avem acces la un grup global de dezvoltatori pentru proiecte astfel încât să le putem livra în timp util și la o calitate superioară. Cu toate acestea, la fel ca în cazul oricărei companii, există riscul de a ne inhiba creșterea dacă nu putem găsi suficienți operatori calificați.

"În 2032 dorim să acoperim 100% din necesarul nostru de energie din surse regenerabile"

Sustenabilitatea este din ce în ce mai mult în centrul atenției. În ce măsură urmați această tendință – fie că este vorba de dezvoltare, de furnizarea de energie sau de logistică?

Nu există nicio îndoială că fiecare individ și fiecare companie de pe această planetă are responsabilitatea de a opera și de a acționa în mod durabil. În 2019 am stabilit un plan pe zece ani, pe care l-am extins anul acesta până în 2032, incluzând următoarele măsuri:

- 1) Până în 2026, ne propunem să acoperim 50% din necesarul nostru de energie din surse regenerabile, iar până în 2032, 100%. acest lucru se aplică atât la unitățile noastre de producție, cât și la toate locațiile Advantech din întreaga lume.
- 2) Până în 2030, dorim să reducem emisiile noastre de CO2 cu 60%.
- 3) Până în 2030, ne propunem să reducem emisiile de gaze cu efect de seră cu 49% față de 2019.

Advantech este doar a treia companie de înaltă tehnologie din Taiwan care își stabilește aceste obiective. Măsurile variază de la o reducere efectivă a tuturor materialelor și energiei utilizate în producție în fabricile noastre și de către furnizorii noștri, până la utilizarea energiilor regenerabile și verificarea lanțului logistic pentru structuri durabile. Atunci când dezvoltăm produsele noastre, reducerea la minimum a necesarului de energie face parte de ani de zile din caietul de sarcini. În prezent, suntem în curs de a defini obiective pe termen lung cu furnizorii noștri de semiconductori. Ca exemplu, tocmai am transformat întregul iluminat exterior al clădirii noastre din Eindhoven pentru a fi alimentat cu sisteme fotovoltaice.

■

Murata lansează senzorii de sol 3-în-1 pentru o agricultură inteligentă

Murata a creat un senzor de sol trei-în-unu de mare precizie pentru o agricultură durabilă bazată pe date. Prin monitorizarea simultană a conductivității electrice (EC), a conținutului de apă și a temperaturii solului, senzorii permit fermierilor să maximizeze randamentul și calitatea culturilor, reducând la minimum resursele, cum ar fi apa și îngrășămintele.

Senzorul de sol dispune de nouă electrozi pentru măsurarea cu mare precizie a conductivității electrice a apei din pori, care este direct legată de optimizarea creșterii culturilor. În comparație cu valorile EC citite de senzorii convenționali de sol brut, care sunt afectate de conținutul de umiditate al solului, noii senzori de la Murata elimină această incertitudine, prevenind astfel fertilizarea excesivă. Cunoașterea conținutului de apă din sol permite, de asemenea, cultivatorului să irige solul în mod precis și în timp util, economisind apă. Pe lângă monitorizarea condițiilor solului, senzorul robust și fiabil poate monitoriza calitatea apei din râuri și lacuri. Având protecție echivalentă cu IP68 pentru praf și apă, inclusiv protecție împotriva ruginii pentru utilizarea în medii dificile, acești senzori de sol performanți și eficienți din punct de vedere energetic pot funcționa cu trei baterii AA timp de peste o jumătate de an, dacă intervalul de măsurare este o dată la 30 de minute. Senzorii multi-interfață acceptă, de asemenea, UART, RS232E, RS485, SDI-12, RS485 MODBUS, ceea ce îi face compatibili cu sistemele existente de management a culturilor. www.murata.com/en-global/products/sensor/soil

Pentru cititorii noștri, specialiștii de la Murata ne-au furnizat detalii suplimentare

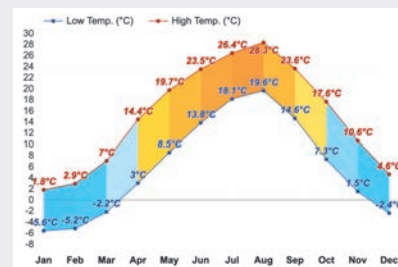
- Clientul își poate stabili adâncimea la care sunt introduși senzorii. Ideea este de a cunoaște "adâncimea apei" și "cantitatea de îngrășământ", deoarece lungimea rădăcinilor depinde de tipul de cultură și, de asemenea, adâncimea apei depinde de tipul de irigare. Chiar și în cazul unei ploii abundente, poate apărea o schimbare importantă la aproximativ 10 cm de la suprafață, dar va fi doar o schimbare mică la 30 cm de la suprafață.

În ceea ce privește tipul de sol nu există nicio restricție. Am stabilit un singur parametru (sol organic).



- Limita superioară a temperaturii este de 60°C. Dar, pe baza experienței noastre (în multe țări din întreaga lume) și a evaluării, temperatura solului este de aproximativ 40°C. De exemplu, temperatura maximă a solului în Vietnam (în zona ecuatorială) a fost de 36°C în timpul verii. De asemenea, culturile pot crește până la 45°C (temperatura solului), astfel încât, în cazul aplicării în seră, temperatura maximă va fi de 40°C.

- Am instalat și am verificat funcționarea senzorului în timpul iernii în zona de nord a Japoniei. Apropo, atunci când ninge, temperatura solului este mai ridicată. Imaginea de mai jos este doar un exemplu de interval de temperatură în zona de nord a Japoniei.



- Nu este nevoie să programați senzorul. Trebuie să creați un program pentru a controla senzorul de sol din zona unde se colectează datele.

- Intervalul de măsurare are loc la 30 de minute, dar depinde de sistemul aplicației țintă, a tipului de cultură etc. Acest interval poate fi setat liber. O serie de operațiuni (de la începerea măsurătorii până la citirea datelor) pot fi finalizate în câteva secunde.

- Senzorii noștri sunt calibrați înainte de expediere. Garanția produselor noastre este de 1 an.

■ **Murata Electronics Europe B.V**

www.murata.com



Antene pentru dispozitive celulare

Antenele sunt o componentă esențială a oricărui sistem de date și de internet mobil sau fix care se bazează pe rețea celulară. Antena este prima care primește și ultima care transmite semnalul radio, fiind o interfață indispensabilă la modulul wireless la care e conectată. Unele dispozitive fixe sau mobile celulare au porturi de antenă care permit, pentru a obține un semnal mai bun, selectarea antenelor externe potrivite pentru o aplicație specifică. Rețineți că performanța reală a datelor celulare poate varia foarte mult în funcție de factori diferiți, cum ar fi: • Locația turnului celular în raport cu locația aplicației • Vreme • Teren local – munți, văi și chiar copaci • Câte dispozitive folosesc simultan turnul • Clădiri din apropiere • Structura metalică a locației • Tipuri de antene și modem încorporate în dispozitivul celular folosit • Limitările de timp, volum de date și de cost alocate.

Autor: **Constantin Savu**
ECAS ELECTRO

Fundamentele antenei

Antenele sunt esențiale pentru dispozitive celulare, dar sunt foarte variate ca tehnologie, formă, dimensiuni – iar alegerea nu este deloc simplă.

Câteva specificații cheie în care antenele diferă:

- **Câștig antenă** – La transmisie, câștigul descrie eficiența antenei când transformă

puterea de intrare în unde radio emise într-o direcție specificată. La recepție, câștigul descrie eficiența antenei de a transforma în energie electrică undele radio primite.

- **Dependența de un plan de masă** – Unele antene trebuie montate pe o suprafață metalică (plan de masă) pentru a funcționa bine.

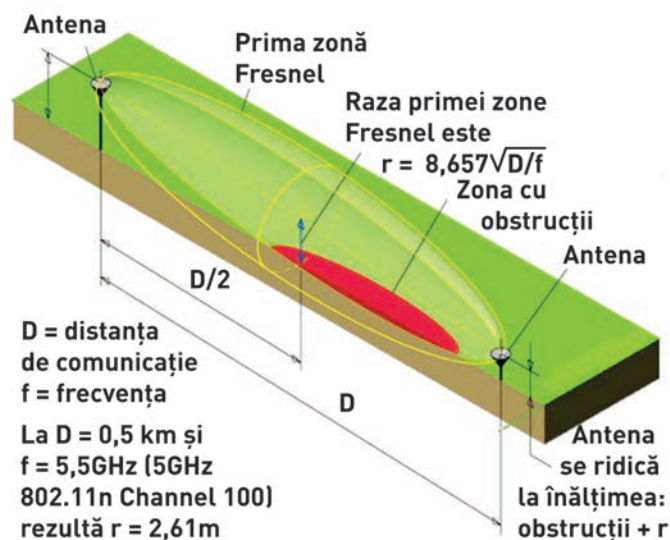
- **Număr de antene distincte (MIMO – multiple-input multiple-output)** – Unele antene interne sunt alcătuite din mai multe antene care lucrează împreună. MIMO poate furniza mai multe fluxuri de date și poate servi simultan mai mulți utilizatori.
- **Caracteristici fizice** – Forma, directivitatea și dimensiunea antenei sunt importante în opțiunile de instalare.

Îmbunătățirea recepției semnalului celular în aplicațiile IoT

Proiectarea urmărește performanța ridicată a semnalului radio, se fac teste și se lansează produse echipate cu sisteme wireless 2G / GSM, 3G / UMTS sau 4G / LTE, care maximizează distanța de lucru a soluției celulare adoptate. Pentru a finaliza un produs, se selectează o antenă și un cablu pentru conectarea la soluția electronică modulară verificată și calificată pentru aplicație. Transmiterea și recepția semnalului radio celular în aplicațiile pe teren, se fac după reguli valabile pentru majoritatea sistemelor fără fir actuale. Acestea includ **benzi radio ISM** cu frecvențe centrale de 433.92 MHz, 866.5 MHz și 2.45 GHz și alte tehnologii definite de standardele WiFi, Sigfox și Zigbee / IEEE802.15.4.

O antenă celulară lucrează cu unde radio pe frecvențele 700, 850, 900, 1800, 1900, 2100, 2300 și 2600 MHz. Se caută poziționarea antenei pentru ca undele radio să se propage direct de la sursă la receptor, pe o linie de vedere directă (*LoS – line of sight*). Deși semnalele radio pot ocoli sau traversa anumite materiale, utilizarea liniei de vedere ar trebui să fie primul deziderat pentru integritatea semnalului.

LoS este explicată ca o simplă linie vizuală, dar este mai complicată decât atât. LoS wireless este cel mai bine definită de conceptul "Zonă Fresnel", în care LoS este de fapt o **zonă 3D în formă de elipsoid** care trebuie să fie cu cel puțin 60% departe de orice obstacol pentru a asigura cea mai bună performanță a conexiunii wireless.



Obstacole

Obstacolele plasate între stația de bază și antena de recepție vor absorbi, respinge sau devia semnalul în grade diferite. De exemplu, un perete din lemn sau de sticlă între un turn celular de transmisie și o antenă de recepție nu are niciun efect, dar, dacă o antenă ar fi în interiorul unei clădiri cu armătură metalică sau a unei incinte metalice, ar fi un efect de atenuare dramatic. Obstacolele pe teren, cum ar fi un deal sau o clădire înaltă, între un turn celular și o stație de recepție, ar putea bloca complet un semnal radio celular.

O modalitate simplă pentru a depăși obstacolele într-un mediu de comunicații cu linie de vedere este poziționarea la înălțime a antenei. De remarcat că, la o lungime mai mică a cablului, este mai mică și pierderea RF, lucru ce ar trebui luat în considerare la lungimile optime ale cablurilor pentru antene.

Atunci când se alege o antenă, trebuie să se asigure că antena, cablul și conectorul au impedanța de 50 ohmi și lungimea cablului este fără surplus.

ECAS ELECTRO

Distribuitoare consacrate ale firmelor:



SEMICONDUCTOARE

APARATE ȘI DISPOZITIVE

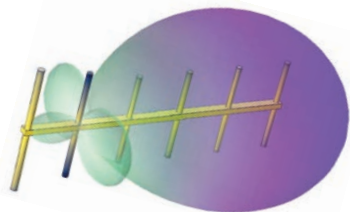
COMPONENTE PASIVE ȘI
ELECTROMECHANICE

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

Dispozitivele audiovizuale folosesc impedanța de 75 ohmi. Cablul coaxial are niveluri diferite de pierdere RF în funcție de tipul de cablu selectat. Instalările variază de la un loc la altul, deci instalatorii vor efectua vizionări ale amplasamentului și vor pregăti cabluri de extensie pentru a permite poziționarea.



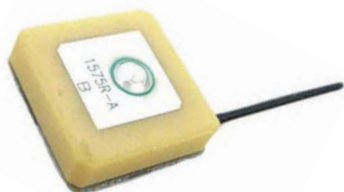
Antenă Yagi – Uda cu model de radiație în câmp îndepărtat. Constă dintr-un port alimentator, un reflector și 4 directori. Toate aceste elemente sunt plasate la o echidistanță de $0,2\lambda$ cu dimensiuni optimizate la frecvența centrală de 2,45 GHz.



Siretta: OSCAR3A/X/FMEM/S/S/19 – Antenă Yagi, Quad band (850, 900, 1800, 1900 MHz GSM/GPRS). Are 9 elemente din aluminiu emailat și un câștig de 11dBi. Suport inclus. Conector tată FME.

Pierderi

Cu cât frecvența de operare este mai mare, cu atât este mai mare pierderea RF pe metru. În Europa, există un număr de benzi disponibile pentru comunicațiile celulare, fiind posibilă îmbunătățirea performanței întregului sistem prin simpla trecere la o frecvență mai mică. Pe rețeaua 2G/GSM, care operează pe banda de 900MHz, se pot transmite 2 W putere, dar pe frecvența de 1800MHz este posibil doar 1 W. Cu un sistem de 2 W și 900 MHz, distanța de lucru va crește semnificativ față de un sistem de 1800 MHz la 1 W.



Siretta: ECHO 27 GPS – Antenă cu o zonă ceramică și o amprentă de 15×15 mm. Frecvența centrală: 1575,42 MHz, LNA încorporat cu câștig de 22 dB, cablu coaxial standard de 100 mm, 1,13 mm și conector IPEX.

Operatorul de rețea

La proiectarea și instalarea de echipamente celulare pe teren, factorul final luat în considerare este costul timpului de comunicație radio și acesta este selectat pe baza unei decizii comerciale influențate de preț.

În funcție de aplicația finală, poate fi necesar să se ia în considerare un furnizor alternativ de timp de antenă care operează pe o bandă de frecvență inferioară, dacă este necesară o comunicare fiabilă în zonele rurale îndepărtate.

Selectarea adecvată a antenei în aplicațiile IoT integrate

În proiectare electronică de sisteme integrate cu wireless, antena este adesea ultima parte a considerației de proiectare, dar una dintre cele mai critice, după selectarea modulului radio și a cerințelor de putere. Există 3 variante de alegere a antenei disponibile în aplicații celulare, fiecare cu propriile avantaje și dezavantaje. Problemele principale sunt: (1) spațiul disponibil pe placa PCB și (2) timpul necesar pentru a aduce un produs pe piață. Mulți producători de antene sunt orientați mai mult pe propria lor specialitate, decât să ofere soluții variate pentru o gamă largă de produse.

Antene ceramice

Multe antene ceramice disponibile sunt adaptate la diferite tehnologii, cum ar fi celular, ISM, LTE și WiFi. Sunt printre cele mai compacte soluții disponibile și necesită un spațiu dedicat pe un PCB, cu o distanță adecvată la un plan de masă (o suprafață conducătoare care servește ca parte a unei antene, pentru a reflecta undele radio la celelalte elemente ale antenei).

Ca ghid, cu cât frecvența este mai mare, cu atât lungimea de undă este mai mică și, prin urmare și planul de masă. Deoarece planul de masă asigură ca antena să funcționeze corect, va trebui să luați în considerare spațiul pe PCB și nu doar dimensiunile antenei de bază.

Antenele ceramice tind să fie soluția cu cel mai mic cost. Dar, ele sunt destinate utilizatorilor de volum mare de produse și, ca atare, sunt necesare kituri de evaluare pentru testare și evaluare, pentru a obține un preț mai mic.

Proiectate special pentru aplicații cu antenă încorporată, performanța ridicată, factor de formă redus. Au recepție sensibilă a semnalului prin satelit și o distanță mare de transmisie. Aplicațiile includ: urmărirea vehiculelor /florei, urmărirea activelor, aplicații mobile și servicii generale de poziție.

Antene PCB

Antenele PCB oferă soluții conectabile care pot fi integrate cu ușurință în sistem utilizând un conector micro RF. Multe module wireless existente au prevăzut un micro conector pentru o antenă PCB. Antenele PCB încorporabile sunt reglate la diferite frecvențe și pot fi livrate cu lungimi diferite

de cabluri și tipuri de conector, pentru compatibilitate cu majoritatea modulelor wireless disponibile.

Altă considerație este dimensiunea totală a carcaseri pentru a se asigura că antena se potrivește. Există antene construite la o anumită lungime de undă, uzual $1/4$ lungime de undă, reglate pentru a funcționa pe o anumită frecvență sau frecvențe și armonici pentru a acoperi o gamă de frecvențe diferite de rețea.

Unele aplicații au impusă necesitatea de a avea cea mai mică dimensiune posibilă. Deși se optează pentru o antenă de un sfert de undă, există probleme cu dimensiunea antenei. De exemplu, o rețea celulară de 900 MHz poate furniza până la 2 W, iar o antenă $1/4$ lungime de undă la 900 MHz este de aproximativ 7 cm. La 1800 MHz, antena $1/4$ lungime de undă este de aproximativ 3,5 cm.



Siretta: Echo 14 – Antenă multifuncțională PCB, ideală pentru aplicații cu bandă largă, inclusiv Quad-band, 3G și 4G. Având $105 \times 20 \times 1$ mm, această antenă este proiectată pentru a fi montată în interiorul unei carcase, fie direct pe PCB.

Antene externe

O carcasă metalică va bloca semnalul RF, dacă antena este în interior, prin efectul de cușcă Faraday în jurul unei antene interne. Pentru a depăși acest lucru, un ansamblu de cablu intern ecranat leagă modulul fără fir de un conector extern de pe carcasa produsului, permițând montarea unei antene externe. Această opțiune oferă și beneficiul extinderii gamei de antene disponibile pentru a fi utilizate într-o aplicație. Se poate selecta antena ideală pentru echipamente care vor fi instalate în zone cu acoperire slabă de semnal radio sau instalate în locații greu accesibile.



Siretta: Delta 14 și Delta 15 – Antene omni-direcționale, cu conexiune directă, reglate la frecvențe de 2,4 GHz – WiFi/WLAN/Bluetooth/ZigBee. Oferă o soluție mică și compactă, fără cablu, ideală pentru terminale și modemuri compatibile WiFi.

Cum se evită vandalismul la antenele celulare din sistemele IoT

Instalațiile poziționate la distanță, echipate cu module de telemetrie celulară pot fi atacate, în special în zonele nemonitorizate sau slab iluminate, cum ar fi parcurile și alte spații publice.

Locațiile cu echipamente de telemetrie includ automate, stații de autobuz dotate cu echipamente RTPI (informații în timp real pentru pasageri), cutii de utilitate și de informare locală, puncte de plată la furnizorii de servicii și stații meteo la distanță pentru transmiterea vremii locale către un punct centralizat. Toate au o cerință critică pentru a se asigura că produsele pot rezista în mediul lor particular, iar conectivitatea wireless printr-o rețea celulară trebuie asigurată fără întreruperi cu site-urile de la distanță.

Antenă cu profil redus

Deși majoritatea antenelor celulare sunt polarizate vertical, o tendință în creștere a antenelor cu profil redus este observată pe piață. Acestea sunt proiectate pentru a fi montate folosind un șurub prin orificiul de pe carcasă. Astfel, antenna nu poate fi îndepărtată fără acces la interiorul carcasei și nicio cablare nu este vizibilă. Antenele cu profil redus de bună calitate sunt proiectate cu învelișuri robuste din plastic pentru a oferi o protecție adecvată împotriva atacurilor.

Siretta: TANGO 11A

– Antene compacte, în formă de disc, cu frecvențe de operare quad band GSM și 3G.



Conectivitatea celulară se poate realiza cu mai multe tehnologii, inclusiv ISM, WiFi și GNSS, toate într-o singură înveliș fizic al antenei. Comunicații mobile (aplicații celulare) cu un câștig de 3 dBi. Diametru 80 mm și înălțime de 23 mm. Montaj intern sau extern, cu file de 22 mm lungime, grad IP67 și garnitură de etanșare din cauciuc.

Tango 11A sunt potrivite pentru o gamă largă de aplicații, inclusiv: contorizarea parcarilor, contorizarea utilităților, monitorizarea traficului și multe alte aplicații M2M care necesită transfer de date prin lățimi de bandă GSM sau 3G.

Antenă la înălțime

Comunicarea celulară funcționează pe principiul liniei de vedere directă, așa că este avantajos ca antenna să fie cât mai sus posibil deasupra nivelului solului. Pe lângă protecție la vandalism, se oferă în același timp comunicații îmbunătățite.

Cablurile din aceste instalații pot fi vizate cu ușurință. De aceea, este recomandat să direcționați aceste cabluri printr-o conductă de protecție sau într-un stâlp pentru a minimiza vulnerabilitatea și a reduce elementele la vedere. Antenele cu montare pe perete/stâlp pentru exterior, rezistente la apă și vânt, au un suport de montare și fixare pe stâlpi sau pe partea laterală a clădirilor. Trebuie alese cabluri lungi având pierderi reduse pentru a plasa antenna într-o poziție ridicată îmbunătățind și performanța.

Siretta

SNYPER-LTE+ (UE) este un analizor de semnal de rețea de înaltă performanță, dedicat monitorizării rețelelor europene 4G/LTE, 3G/UMTS și 2G/GSM.

SNYPER-LTE+ (UE) funcționează fără SIM pe toate benzile și tehnologiile, pentru a oferi rezultate ale sondajului de rețea.



Pentru zonele cu semnal foarte slab, cum ar fi zonele rurale îndepărtate, cu un singur loc de celulă disponibil, o antenă Yagi poate fi instalată într-un punct înalt și îndreptată în direcția locației celulei pentru a oferi o conexiune bună de semnal la echipamentul de la distanță. Pentru a facilita instalarea antenei, se utilizează un analizor de semnal celular, care poate oferi o ieșire grafică în timp real pentru a ajuta la determinarea poziției optime a antenei. Familia SNYPER îndeplinește o serie de funcții diferite:

- Amplasarea optimă a antenei
- Cele mai bune performanțe de rețea pentru un site
- Evaluarea performanței instalațiilor existente
- Cea mai bună alegere a operatorului de rețea pentru un site
- Clasați puterea semnalului rețelei în ordine
- Rezultatele sunt raportate în format CSV și HTML grafic
- Defalcare completă a rețelei și rezultate rezumate

În cazul tuturor antenelor montate în exterior, este o idee bună să adăugați un descărcător de fulgere la linia de alimentare pentru a reduce riscul ca fenomene naturale tranzitorii de înaltă tensiune să distrugă echipamentele de comunicații din aval. Un dispozitiv simplu GDT (Gas Discharge Tube) este o "asigurare" cu cost redus.

Antena internă

Dacă echipamentul nu este într-o carcasă metalică, pot fi utilizate antene interne, disponibile cu lungimi diferite de cablu. Dacă antenna e plasată în interiorul echipamentului, atunci se poate folosi o antenă mai puțin robustă, nefiind expusă la intemperii, conectată direct la echipamentul de comunicație.

Antene pentru aplicații în IoT

Siretta Ltd. firmă din UK (Marea Britanie) este un producător și dezvoltator de top de produse IoT, software IoT și soluții IoT, pentru aplicații industriale și aplicații B2B. Siretta oferă cunoștințe și experiență vastă în domeniul IoT, cu accent pe tehnologiile celulare în sprijinul 2G (GPRS), 3G (UMTS), 4G (LTE), NB-IoT și LTE Categoria M. Frecvențele sunt, de obicei, în intervalul 75MHz – 5,8GHz, acoperind frecvențele HF, VHF, ISM, celulare, GNSS.

Portofoliul include: modemuri și terminale celulare, routere, analizoare de rețea celulară, antene RF, inclusiv soluții pentru WLAN, LoRa și Sigfox. Se livrează ansambluri de cabluri RF și accesorii RF.

DESPRE AUTOR

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



ECAS Electro este distribuitor autorizat pentru produsele **Siretta**
www.ecas.ro



www.siretta.com/products/antennas

Detalii tehnice

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

- <https://www.siretta.com/products/cellular-network-analysers>
- <https://www.siretta.com/2019/05/snyper-survey-terminology>
- <https://www.comsol.com/model/wi-fi-booster-yagi-uda-antenna-99891>
- <https://www.comnet.com.au/cellular-antenna-frequencies>
- <https://www.youtube.com/watch?v=u36zs0u3Xzg>
- <https://www.tekonelectronics.com/en/news/tekcon-blog/line-of-sight-real-range-wireless-communications>
- <https://www.rvmobileinternet.com/guides/selecting-a-cellular-antenna>
- https://www.4gon.co.uk/solutions/technical_fresnel_zones.php
- <https://www.siretta.com/products/antennas>

Referințe WEB

Senzori de gaz din seria Gravity de la DFRobot



DFROBOT
DRIVE THE FUTURE



Oferta TME a fost extinsă cu o serie de senzori de gaz de la DFRobot

Produsele sunt livrate sub formă de **senzori calibrați într-un set împreună cu modulul de bază și cablul de conectare**. Datorită disponibilității unei serii de biblioteci, modulele pot fi utilizate cu ușurință în proiecte bazate pe platforme precum **Arduino, ESP32 și chiar Raspberry Pi** (care funcționează atât cu tensiuni de 5V, cât și cu tensiuni de 3,3VDC). Comunicarea se realizează prin intermediul uneia dintre cele trei interfețe: **analogică, I²C sau serială UART**. Un avantaj suplimentar al acestor produse este **curentul de operare redus (aproximativ 5mA)**, ceea ce înseamnă că pot fi utilizate în dispozitive alimentate de la baterii, de exemplu, senzori la distanță BLE (care utilizează tehnologia de comunicare Bluetooth Low Energy).

Senzorii pot fi utilizați în **dispozitive de monitorizare a calității aerului în industrie, mine, depozite și alte spații cu circulație limitată a aerului**. De asemenea, aceștia vor fi utili pentru **prototipuri, proiecte de hobby și pentru educație**: acestea reprezintă o bază excelentă pentru experimente în domeniul **chimiei, biochimiei sau al cultivării plantelor**.

TME oferă senzori proiectați pentru a detecta următoarele tipuri gaze:

DF-SEN0465

Senzor de oxigen – O₂

Acest tip de senzor este esențial în construcția monitoarelor de calitate a aerului, precum și în echipamentele de analiză a gazelor de eșapament (industria auto). De asemenea, sunt utilizați pentru supravegherea condițiilor în cultivarea plantelor.

DF-SEN0466

Senzor de monoxid de carbon – CO

Monoxidul de carbon este foarte toxic și inodor. Este produs în procesul de ardere a carbonului și a petrolului brut. De aceea, nivelul de monoxid de carbon din aer trebuie monitorizat în încăperile dotate cu șeminee, cupatoare etc., dar și în garajele auto.

DF-SEN0467

Senzor de hidrogen sulfurat – H₂S

Hidrogenul sulfurat este un alt compus chimic foarte toxic. Acesta este emis în timpul dezintegrării proteinelor – de exemplu, în procesele de digestie și, de asemenea, în fosele septice, în locurile utilizate pentru depozitarea deșeurilor biologice etc. Senzorul H₂S poate fi utilizat pentru a asigura o ventilație adecvată în canalizări, în spațiile de utilitate, precum și în containerele de compostare și în locurile de depozitare a gunoierului de grajd.

DF-SEN0468

Senzor de clor – Cl₂

Clorul este de obicei volatil și este unul dintre compușii dăunători pentru sănătate. Este utilizat pentru dezinfecție și în vopsele sau înălbitori. Nivelul de Cl₂ din aer trebuie monitorizat, de exemplu, în depozitele de materiale de curățare și în piscinele interioare.

DF-SEN0469

Senzor de amoniac – NH₃

Prezența amoniacului în aer este monitorizată în multe cazuri, deoarece acest compus este utilizat pe scară largă în industrie – mai ales în producția de îngrășăminte artificiale și în industria frigorifică.

DF-SEN0470

Senzor de dioxid de sulf – SO₂

Dioxidul de sulf este utilizat în calitate de conservant alimentar în vinuri, gemuri și alte preparate. Este emis ca urmare a arderii combustibililor fosili. Nivelul de SO₂ trebuie monitorizat, de exemplu, în încăperile în care se arde cărbune.

DF-SEN0471

Senzor de dioxid de azot – NO₂

Detectarea dioxidului de azot este cel mai adesea necesară în două cazuri: în industria auto, în timpul analizei gazelor de eșapament emise de motoarele cu combustie; și în silozuri, unde sunt depozitate cereale (dezintegrarea cerealelor poate duce la un nivel de NO₂ dăunător pentru sănătatea oamenilor).

DF-SEN0472

Senzor de ozon – O₃

Ozonul este utilizat pe scară largă în diverse procese, mai ales ca germicid. Proprietățile sale dezinfectante sunt utile pentru fumația aerului condiționat și sterilizarea încăperilor, a apei potabile și a sistemelor de alimentare cu apă. Este produs de ioni-zatoare pentru a purifica aerul.

PRODUCȚIE

În toate aceste cazuri, nivelul de ozon trebuie monitorizat, astfel încât să nu depășească nivelul de siguranță.

DF-SEN0473

Senzor de hidrogen – H₂

Hidrogenul, deși se găsește peste tot, este unul dintre gazele inflamabile, astfel încât nivelul de H₂ trebuie monitorizat ori de câte ori există riscul de supraproducție a acestuia. Aceasta înseamnă toate spațiile în care au loc reacții metal-gaz și electroliză (inclusiv galvanizarea metalelor), precum și în încăperile destinate stocării de energie, dacă acestea utilizează baterii cu acid sau cu hidrură metalică de nichel (NiMH).

DF-SEN0474

Senzor de clorură de hidrogen - HCl

Clorura de hidrogen este un substrat chimic dintre cele mai populare, care în natură se găsește mai ales în gazele vulcanice. Este utilizat în producția de acid clorhidric. Detectarea sa este necesară în principal în timpul sintezei chimice și în condiții industriale.

DF-SEN0475

Senzor de fluorură de hidrogen - HF

Șansele de a avea contact cu fluorura de hidrogen în viața de zi cu zi sunt foarte mici, însă este un compus periculos pentru sănătate, utilizat în multe procese industriale (proces de prelucrare a aluminiului, gravarea sticlei, tratarea cuarțului), de exemplu în industria petrochimică.

DF-SEN0476

Senzor de fosfină – PH₃

Un risc de prezență a fosfinei apare în depozitele de produse agrochimice. Aceasta este utilizată pe scară largă ca pesticid, de exemplu, pentru fumigația fructelor și legumelor. De asemenea, este utilizată pentru combaterea dăunătorilor și pentru controlul ferigilor și ciupercilor pentru a elimina riscul de deteriorare a elementelor de construcție din lemn în industria construcțiilor.

Caracteristici:

Tip senzor	de concentrație a gazului
Seria producătorului	Gravity
Semnal de ieșire	analogic, digital (0 sau 1)
Curent ieșire	5mA
Dimensiuni placă	37 × 32mm
Temperatura de lucru	-20 ... 50°C
Umiditate ambientală max.	90%
Interfață	Gravity, I ² C, UART

Text elaborat de Transfer Multisort Elektronik

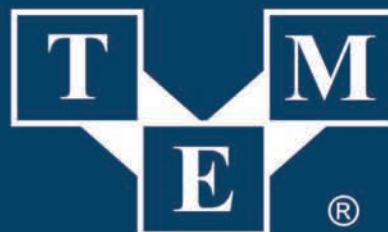
Mai multe informații: <https://www.tme.eu/ro/news/about-product/page/45700/senzori-de-gaz-din-seria-gravity-de-la-df-robot/>

■ Transfer Multisort Elektronik

<https://www.tme.eu>



**Siguranțe
pentru industrie
și instalații de energie
regenerabilă**



Electronic Components

TRANSFER MULTISORT ELEKTRONIK

Transfer Multisort Elektronik S.R.L.
B-dul Regele Carol I, nr 36,
Apartment 10, 300180 Timișoara
+40 35 646 74 01, tme@tme.ro, www.tme.ro

tme.eu

tme.com

facebook.com/TME.eu
youtube.com/TMEElectronicComponent
instagram.com/tme.eu

Care sunt cele mai bune metode de răcire a cutiilor care conțin conexiuni electrice?

Cum se combină opțiunile de proiectare pentru a avea cele mai bune rezultate

Carcasele / cutiile pentru conexiuni electrice/electronice conțin componente care generează în mod natural căldură. De aceea, inginerii electricieni trebuie să aibă grijă să selecteze cele mai potrivite soluții pentru menținerea temperaturii într-un interval acceptabil. Metodele de răcire existente preiau căldura din interiorul carcasei și o transferă în exterior, păstrând componentele din interior sub valori periculoase nedorite. În cele ce urmează, vă prezentăm pe scurt concluziile trase de Emily Newton.

Atunci când inginerii lucrează cu carcase metalice și panouri posterioare, conducția termică poate ajuta la transferul căldurii componentelor către panoul de fundal și în carcasă. Prin acest proces, căldura generată în interiorul unei incinte poate ajunge în exterior. Cu toate acestea, dacă aerul exterior este extrem de fierbinte, conducția termică, singură, nu va oferi probabil efectele dorite de reducere a temperaturii.

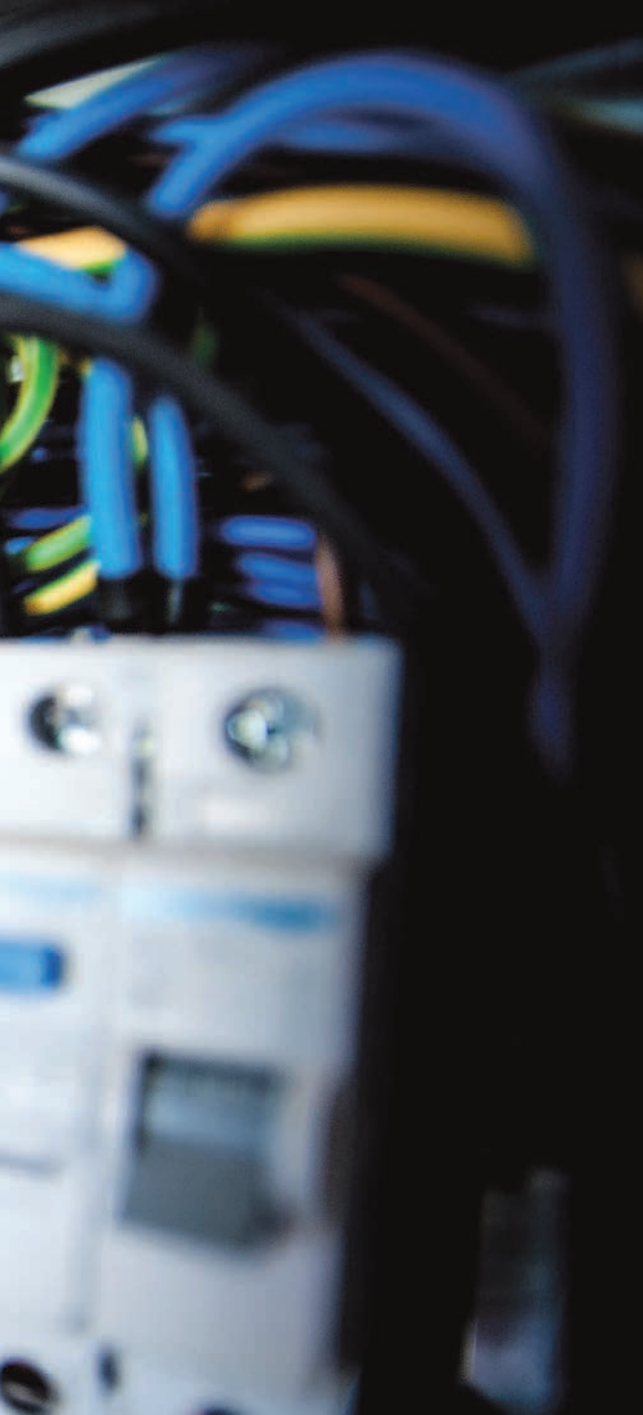
O altă practică fundamentală este creșterea dimensiunii carcasei, oferind astfel o suprafață mai mare pentru schimbul de căldură.

Mai mult, plasarea componentelor cu cel mai mare risc de supraîncălzire lângă partea inferioară a carcasei este o alegere de design sensibilă, deoarece aerul cald se ridică, împingând aerul rece în jos ^[1].

Instalarea unui sistem de ventilator ar putea forța evaporarea sau conducția termică prin mișcarea aerului. Mai mult, s-ar putea folosi un sistem de răcire cu aer tip venturi, care aduce aer comprimat în carcasă. Această configurație necesită utilizarea unei supape controlate de termostat care deplasează

aerul comprimat prin venturi și se bazează pe o supapă unidirecțională pentru a trimite aerul intern în spatele carcasei.

Abordarea umidității excesive din interiorul incintei este o altă soluție eficientă. Umiditatea face ca aerul să rețină mai ușor căldura. Astfel, scăderea umidității provoacă un efect de răcire. Lucrul esențial de reținut este că, de obicei, cel mai bine este să luați în considerare modul în care diferitele metode de răcire funcționează împreună pentru a menține o incintă la temperatura dorită.



Ce influențează temperatura incintei?

Selectarea celei mai adecvate abordări pentru răcirea unei carcase necesită, de asemenea, cunoașterea factorilor potențiali care fac să crească nivelul de căldură. Statisticile indică faptul că fiecare creștere a temperaturii cu 10°C determină o reducere cu 50% a fiabilității componentelor electronice^[2]. Menținerea unei temperaturi adecvate într-o incintă necesită cunoașterea a ceea ce influențează căldura asociată.

De exemplu, o carcasă aflată în lumina directă a soarelui se va încălzi mai repede decât una într-un loc umbrat. De asemenea, alegerea unui material nemetalic sau optarea pentru vopsirea carcasei va produce rezultate mai bune decât metalul nefinisat. Probleme de temperatură pot apărea și dacă nu utilizați o carcasă rezistentă la praf. Particulele de praf izolează componentele astfel încât acestea să nu beneficieze de efectele complete de răcire ale oricărei metode utilizate. Dacă mediul din interiorul carcasei / cutiei este mai mic de, aproximativ, 55°C, sistemele de răcire pot fi considerate eficiente. ➤

ALEGE RS PRO!



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



Căutați **RS PRO** pe ro.rsdelivers.com

DISTRIBUTOR AUTORIZAT

COMPEC
AUROCON COMPEC SRL

Cu toate acestea, utilizatorii trebuie să aibă grijă să filtreze aerul exterior. Când contaminanții intră în carcasă, aceștia ar putea face ca presiunea de cap a secțiunii condensatorului să crească. Dacă acest lucru are loc pe o perioadă prelungită, condițiile ar putea cauza o defecțiune prematură a acelei piese. În plus, toate sistemele de răcire necesită întreținere periodică.

Alternativ, dacă doriți un sistem de răcire pasiv, conductele de căldură ar putea oferi conductivitatea termică necesară. Conductele de căldură pot opera într-un interval de temperatură extrem de larg, de la -271°C până la 2000°C [3]. Acesta este unul dintre motivele pentru care pot fi utilizate în aplicații extrem de solicitante, cum ar fi cele asociate cu nave spațiale. Sistemele de răcire utilizate pentru controlul temperaturii circuitelor electronice constau în mod obișnuit dintr-o conductă de căldură din cupru în interiorul unui înveliș din cupru.

Dincolo de răcire, trebuie respectate cerințele clientului

Cerințele de răcire sunt adesea doar un rând dintr-o listă lungă de nevoi ale unui client. De exemplu, o persoană poate avea nevoie de un dulap realizat cu un design igienic. Dacă un producător de alimente și băuturi dorește o carcasă care să adăpostească conexiuni sau sisteme electrice, acesta poate insista asupra unui design ușor de curățat.

Cele mai multe carcase pentru sisteme electrice care nu au în vedere menținerea igienei, au numeroase zone care ar putea prinde murdăria. Același lucru s-ar putea întâmpla cu suprafețele încastrate sau cu cele cu colțuri nerotunjite. Instalarea pantelor de scurgere pentru o incintă ajută la scurgerea apei din aceasta în timpul curățării.

Pe lângă principiile de proiectare care susțin condițiile de igienă, inginerii trebuie să determine care metodă de răcire funcționează cel mai bine în mediile care primesc curățări frecvente. Un schimbător de căldură aer/apă este o alegere curată și utilizată frecvent. Este, de asemenea, o soluție eficientă din punct de vedere al costurilor, datorită întreținerii reduse și a consumului mic de energie [4].

Acest exemplu dorește să scoată în evidență că metodele de răcire nu pot fi privite ca ieșite din context. Proiectantul trebuie să își alocă timp pentru a determina ce nevoi au clienții. Acest lucru exclude, de obicei, anumite abordări de sisteme de răcire. Apoi, inginerii proiectanți își restrâng opțiunile în timp ce adoptă o viziune holistică a nevoilor clienților.

Trebuie ținut cont de specificațiile componentelor electronice

Atunci când selectează cele mai bune metode de răcire pentru carcase, oamenii trebuie să acorde prioritate sensibilității dispozitivelor electronice din interior.

Din fericire, găsirea abordării potrivite poate merge dincolo de a face doar o presupunere bazată pe experiență.

Există referințe. **NEMA** (*National Electrical Manufacturers Association*) definește diferite grade pentru carcasele electrice din America de Nord. În mod similar, **IEC** (*International Electrotechnical Commission*) stabilește clase de protecție la pătrundere (IP) pentru carcase. De asemenea, există clase de protecție **UL** (*Underwriters Laboratories*).

Steve Sullivan, supervisor de formare și dezvoltare la Rittal North America, LLC, este de părere că specificațiile componentelor electronice servesc drept puncte de plecare pentru selectarea metodelor de răcire. El a declarat: *“De obicei, specificațiile pentru aceste dispozitive electronice vor detalia cerințele de răcire și chiar tipul preferat de carcasă, în ceea ce privește gradele de protecție, cum ar fi NEMA, UL sau IP.”* [5]

“În astfel de cazuri, trebuie să adaptați controlul climei la acele specificații. Cutia / carcasa și dispozitivul de răcire vor trebui probabil să se potrivească în ceea ce privește clasa de protecție. De exemplu, dacă aveți o carcasă NEMA 4 și puneți un ventilator cu filtru NEMA 12 pe ea, atunci panoul va scădea la NEMA 12”, a continuat el.

Nu există doar o singură metodă ca fiind cea mai bună

Această prezentare generală subliniază faptul că nu există o opțiune universal superioară pentru răcirea carcaselor/cutiilor electrice. Selectarea celor mai potrivite opțiuni necesită evaluarea a numeroși factori, inclusiv temperatura medie a mediului, specificațiile unei componente și orice necesități asociate cu industria unui client. Luarea în considerare a combinației de influențe ajută la prevenirea consecințelor neașteptate și la oprirea defecțiunii premature a pieselor sensibile la temperatură.

În cele ce urmează sunt prezentate câteva exemple:

Carcasă din oțel pentru sursă de putere Block, IP20, 130mm x 140mm x 170mm

Exemplul de față, face parte din oferta Aurocon COMPEC de carcase pentru surse de tensiune. Carcasele de surse de alimentare sunt robuste și au fost special create pentru a adăposti transformatoare și alte componente într-un mod sigur.

Unele carcase de surse de alimentare includ pini de împământare din alamă sau pini pentru conectarea unei surse de alimentare. Carcasele de surse de alimentare sunt disponibile într-o multitudine de dimensiuni, în funcție de componentele pe care trebuie să le adăpostească. Sunt populare în majoritatea industriilor datorită caracteristicilor lor de siguranță oferite:

- Rezistență la coroziune și abraziune
- Aripioare de răcire pentru extragerea căldurii
- Protejarea componentelor
- Fabricate din materiale rezistente



Nr. stoc RS	Marca	Cod de producător
779-0769	Block	BGUK 1

Produsul exemplificat este o carcasă / cutie din tablă de oțel cu sistem integral de șine pentru montarea diferitelor produse.

Protecție excelentă la coroziune și suprafață acoperită cu pulbere cu rezistență ridicată la abraziune. Aripioare de răcire pentru extragerea optimă a căldurii. Ochi integrali pentru macara pentru modele mai mari, picioare la modele mai mici. Manșoane duale pentru conectarea cablurilor. Dimensiunea carcasei este de 130mm x 140mm x 170 mm, este din oțel, cu clasă de protecție IP20.

Carcasă RS PRO din fibră de sticlă, IP67, 300mm x 300mm x 175mm

Exemplul prezentat face parte din oferta Aurocon COMPEC de cutii/carcase de uz general, care nu au o destinație specifică, fiind create și proiectate pentru a adăposti și proteja o gamă largă de echipamente, în cea mai mare parte fiind vorba despre electrice / electronice.

Tipul de carcasă pe care îl alegeți depinde în întregime de aplicația pentru care o utilizați. Gama de carcase de uz general prezintă o varietate de materiale diferite, cum ar fi aluminiu, plastic și fibră de sticlă, unele dintre acestea fiind ranforsate, rezistente la flacără și fără coroziune.

Carcasele din aluminiu sunt disponibile într-o varietate de tipuri, cum ar fi aliajul de aluminiu și aluminiul turnat sub presiune. Clasificarea carcaselor / cutiilor mai poate fi făcută în funcție de: materialele pentru garnituri; dimensiuni; clase de protecție IP diferite, cum ar fi IP65, IP54 și IP66; varietate de culori; opțiuni cu flanșe pentru montaj; unele din carcase au ventilație, ferestre de afișare și plăci de montare pe șasiu.



Nr. stoc RS	Marca
507-999	RS PRO

Soluția de cutie/carcasă exemplificată este din fibră de sticlă ranforsată și constă din două părți. Baza dispune de inserții filetate M4 (Dodge) pentru fixarea unei plăci de montare sau a unui cadru de montare. Capacul este realizat din poliester armat cu fibră de sticlă opacă. Carcasa/cutie va oferi securitate atât pentru operatori, cât și pentru echipamente, cu izolație și protecție la IP 67 (IED 60529 și EN 60529). Protecție IK10 împotriva impacturilor mecanice externe (EN 62262 și IEC 62262). Proiectate pentru medii solicitante, carcasele sunt rezistente la coroziune și nu necesită întreținere, plus sunt conforme cu RoHS.

Caracteristici:

- Autostingere (PC) 960°C, rezistent la ozon, majoritatea uleiurilor, acizilor, bazelor și sărurilor, rezistență la UV
- Interval de temperatură -50°C până la +150°C
- Protecție la pătrundere (EN 60529) IP67
- Rezistență la impact (EN 62262) IK 10
- Interval de temperatură pe termen scurt de la -50°C până la 150°C cu capac
- Interval de temperatură continuu de la -40°C până la 70°C cu capac
- Tensiune nominală de izolație $U_i=1000V$

Rezistori cu terminale late

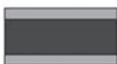
Îmbunătățirea fiabilității circuitului

Rezistoarele cu terminale late există de mulți ani, iar cel mai cunoscut beneficiu în utilizarea lor este faptul că proiectantul poate disipa mai multă putere într-un dispozitiv mai mic, deoarece căldura este disipată mai eficient prin bornele de pe partea lungă, mai degrabă decât pe partea scurtă.

În cele ce urmează, vă prezentăm pe scurt concluziile trase de Paul Caston.

Figura de mai jos ilustrează diferența dimensională între cele două tipuri de rezistoare, ambele cu valori nominale 0,75W @ 125°C

WK73 2B
(0612)
 $P_{125} = 0.75W$



Wide terminal style

RK73 W2H
(2010)
 $P_{125} = 0.75W$

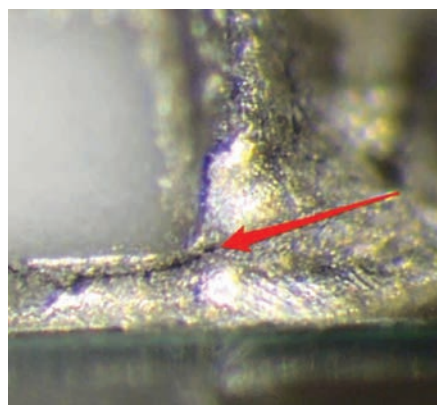


Aceasta înseamnă că proiectantul le poate folosi pe primele, fie pentru a economisi spațiu pe PCB, fie pentru a crește puterea în circuit fără a fi nevoie să folosească piese mai mari.

Și totuși, există un beneficiu mai puțin cunoscut, dar totuși foarte important în utilizarea dispozitivelor terminale largi: reducerea fisurării terminației după cicluri termice repetate.

PCB-urile FR4 au un coeficient de dilatare termică de aproximativ 17 ppm/°C, în timp ce substratul ceramic al rezistenței are unul de aproximativ 5 ppm/°C. În multe aplicații, această diferență nu contează, dar dacă se așteaptă ca dispozitivul proiectat să facă față unor cicluri repetate, rapide, de variații de temperatură, atunci poate apărea posibilitatea de fisurare a terminalelor.

Imaginea de mai jos arată o fisură a unui terminal al unui rezistor de dimensiune standard de 1206 supus la mai mult de 2500 de cicluri rapide de temperatură pe un PCB standard FR4.



Cu cât distanța dintre terminale este mai mare, cu atât este mai mare această solicitare asupra aliajului de lipit. Deci, aceasta înseamnă că rezistențele cu dimensiuni mai mari ale carcasei sunt mai afectate decât dispozitivele mai mici. Cea mai evidentă modalitate de a reduce tensiunea mecanică este de a micșora dimensiunea rezistenței utilizate, dar acest lucru nu este întotdeauna posibil dacă dispozitivul trebuie să disipeze o anumită putere.

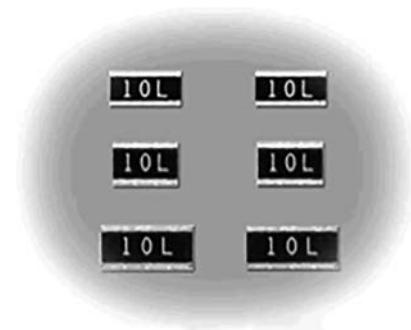
Trecerea la un rezistor cu terminale late are două beneficii în acest sens. În primul rând, terminalele sunt mult mai lungi, ceea ce înseamnă că, dacă apare vreo fisură, integritatea îmbinării de lipit va dura mai mult. În al doilea rând, după cum putem vedea din imaginea de mai sus, terminalele sunt mai aproape. În acest exemplu, 1 mm față de 3.7 mm.

Un ușor dezavantaj al utilizării rezistoarelor cu terminale late este valoarea rezistenței. Valoarea maximă de rezistență a seriei WK73 este de 1M, în timp ce RK73 este disponibil până la 10M.

Gamele disponibile de la RS includ seria WK73R și seria WK73S.

Rezistor 1020 SMD, KOA 3.3Ω, ±1% 1W - WK73S2HTTE3R30F

Seria KOA WK73S reprezintă rezistoare din film subțire cu montare pe suprafață, în capsulă 1020, cu o toleranță de ±1% și rezistență de 3.3Ω. Puterea nominală a rezistorului este de 1W, iar coeficientul de temperatură este de ±100ppm/°C.



Nr. stoc RS	Marca	Cod de producător
178-6794	KOA	WK73S2HTTE3R30F

Ca material pentru terminal este utilizat staniul (Sn). Rezistorul are o suprasarcină de 400V și o tensiune de operare de 200V. Printre alte caracteristici pot fi evidențiate: terminale late, siguranță mare în funcționare și performanțe cu T.C.R. $\pm 100 \times 10^{-6}/K$, un domeniu de temperatură de operare de la -55°C la 155°C.

Autor: Grănescu 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.

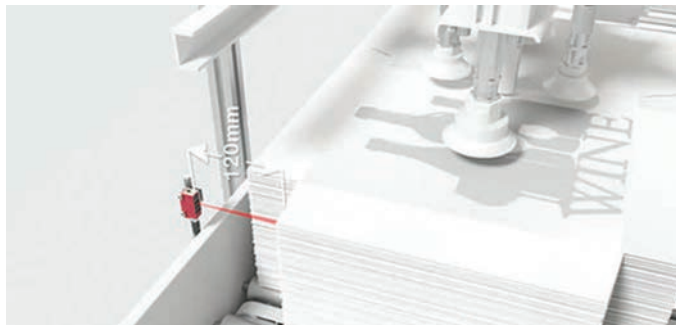
Variabila măsurată este distanța între aluat și senzor, care trebuie să fie întotdeauna între 100 și 120 mm.

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



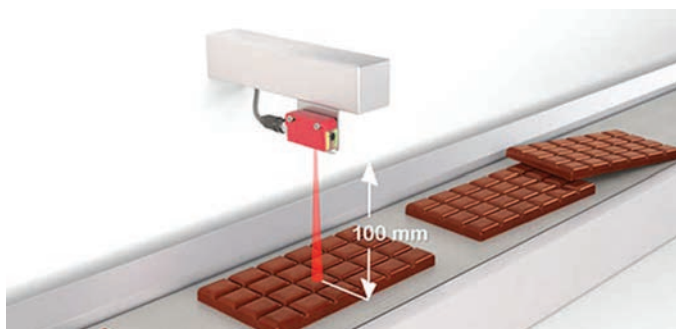
Cerință:

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.



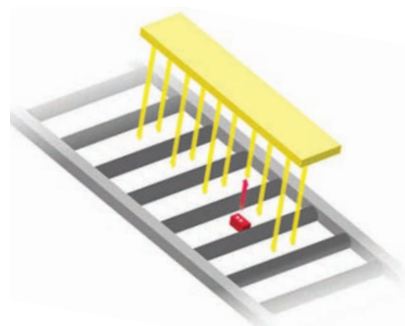
Ajustarea de la distanță a domeniului de operare

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.



Siguranță industrială cu Sistemul LBK



Barieră volumetrică liniară de siguranță.

Sistemul LBK a fost creat pentru utilizarea în jurul utilajelor și a ariilor automatizate cu risc ridicat de accidente, realizând protecția perimetrală sau detecția accesului personalului. Sistemul de siguranță volumetric

SIL2 a fost conceput ca o soluție economică, utilizând senzori radar inteligenți FMCW, cu arii de prezență dinamică configurabile (arie de avertizare + arie de pericol). Potrivit pentru utilizarea în aplicații în care fumul, praful, așchiile sau umiditatea pot genera alarme false pentru un sistem de siguranță optic, sistemul LBK poate fi configurat simplu printr-o aplicație PC cu care este livrat.



O nouă tehnologie de barieră de siguranță care oferă protecție industrială a personalului fără compromiterea productivității și eficienței, chiar și în medii industriale dure

Sistemul LBK este bazat pe senzori radar de mișcare LBK-S01, care împreună cu unitatea de control LBK asigură intrarea în modul de siguranță a utilajelor sau roboților industriali la pătrunderea operatorilor în zona de pericol. Sistemul constă în cel puțin un senzor radar inteligent LBK-S01 și o unitate de control LBK-C22, care crează un sistem activ de protecție SIL2 conform IEC 61508.

Caracteristici principale:

- Două câmpuri de protecție configurabile: avertizare și pericol
- Funcții configurabile EDM și Restart Interlock I/O

- Releu de ieșire pentru prealarmare, Muting sau semnal de start
- Hardware simplu, fără dispozitive anexe necesare



Imunitate la fum, praf, așchii, stropire, particule generate de utilajele din producție



O aliniere perfectă între senzorii radar nu este necesară



Configurarea zonelor de avertizare și pericol se realizează rapid și ușor prin aplicația PC cu care este livrat sistemul



Sistemul poate detecta prezența personalului și poate prealarma pentru prevenirea opririi accidentale a utilajelor



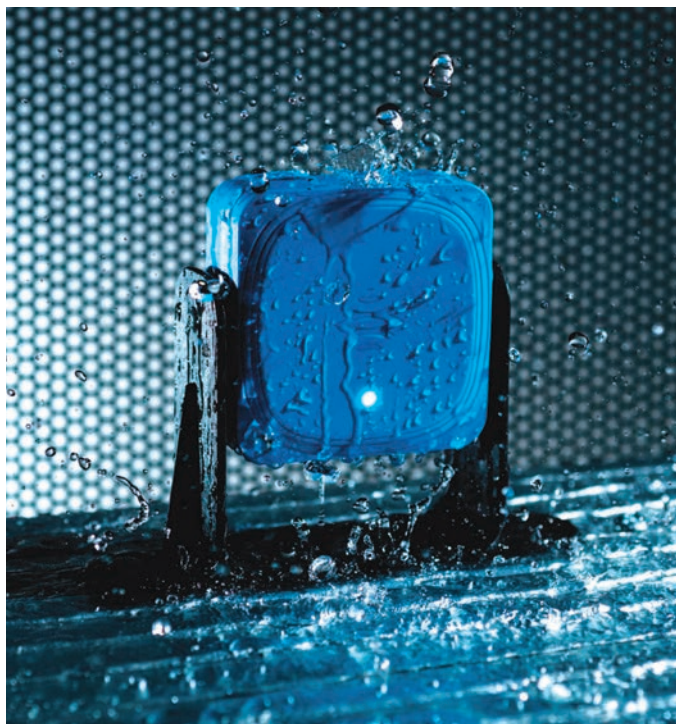
Sistemul detectează în ce parte a zonei de pericol a intrat personalul și se pot configura diferite acțiuni funcție de zona accesată

Protecția operatorului, imunitate la praf, lichide și fum

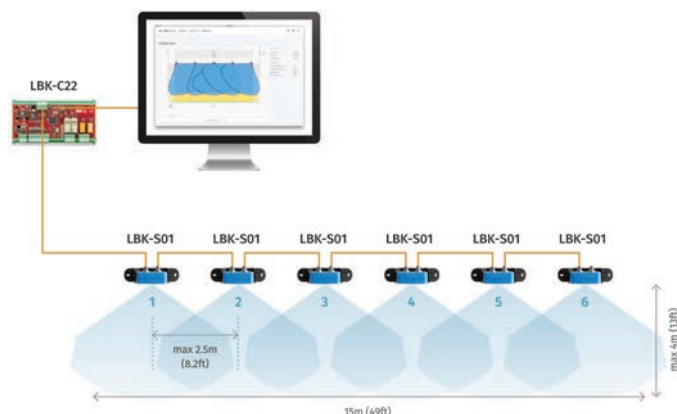
Utilizarea dispozitivelor de siguranță pentru protecția personalului la locul de muncă poate varia funcție de industrie. În foarte multe aplicații industriale de siguranță, barierele optice de siguranță sau soluțiile bazate pe senzori de presiune nu pot fi implementate.



Acolo unde cortinele/barierele optice sau preșurile de siguranță nu sunt o soluție bună, poate fi implementat sistemul de siguranță LBK.

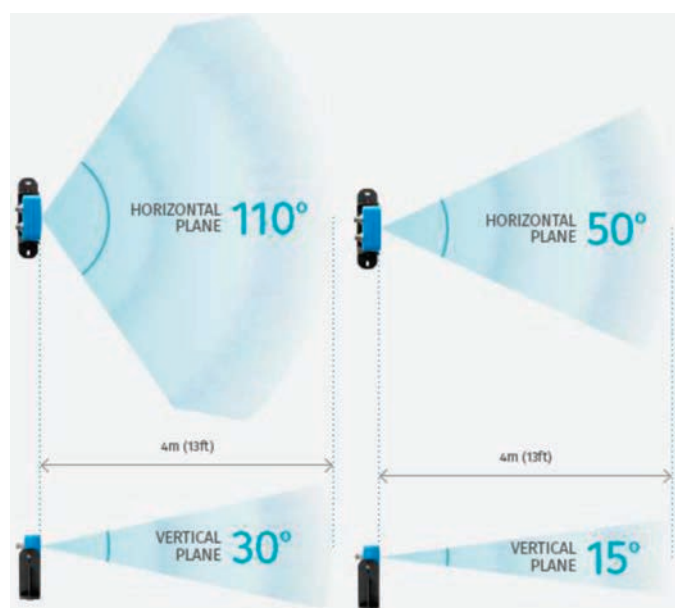


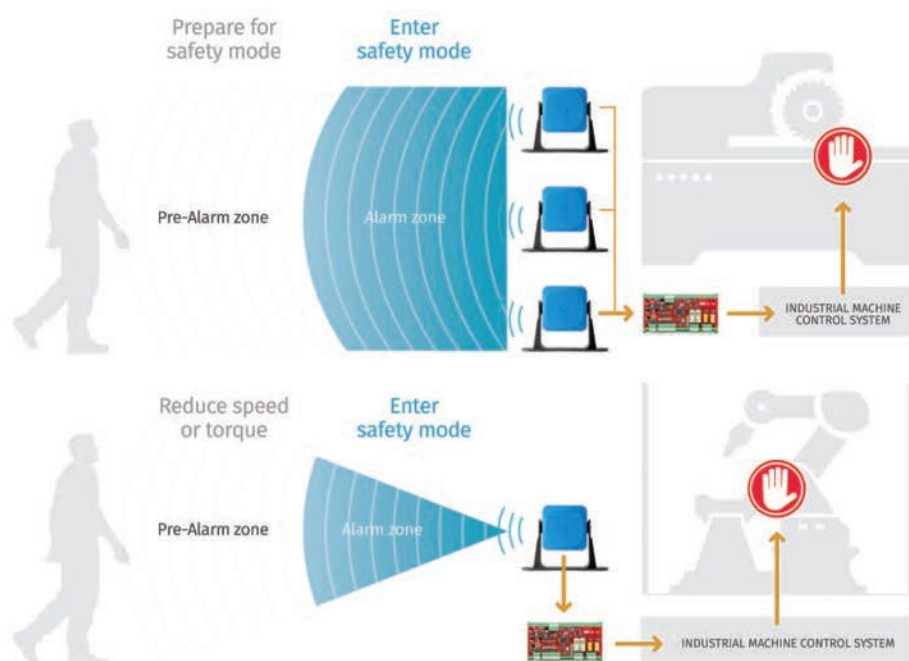
Inxpect LBK-C22 este unitatea de control pentru bariera de siguranță, folosită pentru monitorizarea a până la 6 senzori inteligenți LBK-S01. Intervenția în perimetrul unuia dintre senzori rezultă în dezactivarea ieșirii de siguranță a sistemului.



Unitatea de control LBK-C22 se configurează prin aplicația PC pe un port USB. Ajustarea sensibilității, dimensionarea câmpurilor de avertizare și pericol, ieșirea auxiliară pe releu, pot fi configurate ușor din software.

Parametrii de configurare permit setarea sistemului pentru utilizare împreună cu dispozitive externe EDM, configurarea funcțiilor de Muting sau Restart Interlock. Senzorii Inxpect LBK-S01 sunt bazați pe tehnologie radar FMCW, cu performanțele cele mai ridicate pentru detecția și urmărirea mișcării. Spre deosebire de senzorii tradiționali bazați pe tehnologie infraroșie, laser sau micro-unde, LBK-S01 pot procesa în timp real deplasarea personalului spre zonele de pericol. LBK-S01 este un senzor imun la fum, praf, așchii, stropire, particule generate de utilajele din producție, prevenind activarea alarmelor false și generând creșterea productivității fără compromiterea siguranței.





Câmp de detecție programabil

Fiecare senzor LBK-S01 din sistem poate fi programat individual, pentru a acoperi o arie mai largă sau mai îngustă.

Câmpul de detecție depinde de înălțimea de instalare și de înclinarea senzorului.

Domenii de utilizare

- Zone automatizate cu roboți
- Industria alimentară
- Utilaje cu risc ridicat de accidentare
- Echipamente de transport materiale
- Utilaje de împachetare
- Construcția de utilaje speciale

www.oboyle.ro

Traductor presiune Prignitz SPT-Ti cu celulă de măsură din titan

- Nu necesită sigilare
- Extrem de robust
- Stabilitate pe termen lung
- Rezistență chimică ridicată
- Rezistent și insensibil la suprasarcină

Celula de măsură piezorezistivă a senzorului industrial de presiune SPT-Ti este realizată din titan și este construită cu tehnologia silicon-safir, realizând o etanșare apropiată de vacuum. Posibilitatea scurgerilor este astfel eliminată de la montaj. Titanul oferă numeroase beneficii, printre care rezistență mare la coroziune, duritate ridicată la o densitate relativ scăzută și poate fi utilizat îndelungat până la presiuni de 5.000 bar. Datorită construcției din titan, senzorii SPT-Ti pot fi utilizați în aplicații cu o temperatură a mediului de măsură de până la 200°C.

Domenii de utilizare

- Domeniu 2.5 bar - 5000 bar
- Presiune relativă și absolută
- (0) 4 ... 20 mA, 0 ... (5) 10 V
- ISO 4400, M12x1, cablu
- Componentele aflate în contact cu mediul, realizate din titan
- Precizie < 0.5% FS
- Timp de răspuns < 1 ms
- Temperatura mediului de măsură de până la 200°C



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



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

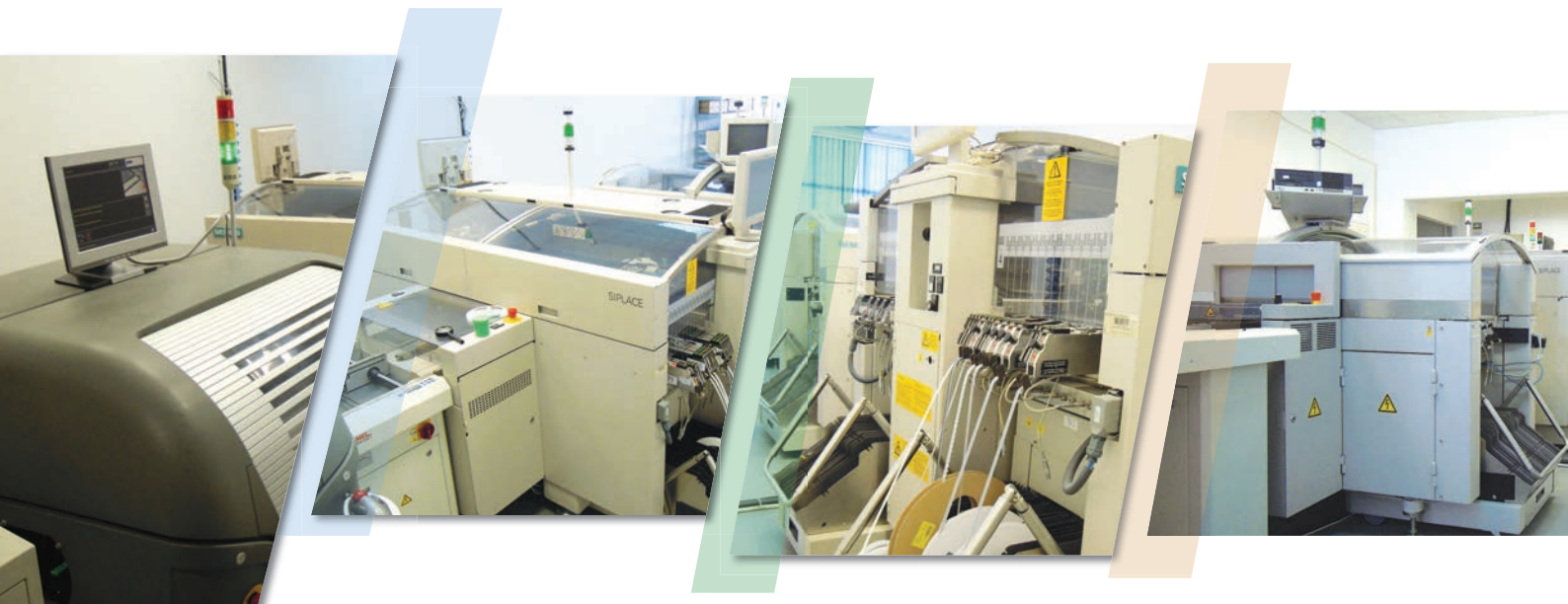
Stay in line

www.lthd.com



FELIX ELECTRONIC SERVICES

SERVICII COMPLETE DE ASAMBLARE PENTRU PRODUSE ELECTRONICE



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

Felix Electronic Services are implementate și aplică: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001.

Servicii de asamblare PCB

Asamblare de componente SMD

Lipirea componentelor SMD se face în cuptoare de lipire tip reflow cu aliaj de lipit fără/cu plumb, în funcție de specificația tehnică furnizată de client. Specificații pentru componente SMD care pot fi montate cu utilajele din dotare: Componente "cip" până la dimensiunea minimă 0402 (0603, 0805, 1206 etc.). Circuite integrate cu pas fin (minimum 0,25 mm) având capsule variate: SO, SSOP, QFP, QFN, BGA etc.



Asamblare de componente THT

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

Asamblare finală, inspecție optică, testare funcțională

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

Servicii de fabricație

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

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



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

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

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

Felix Electronic Services

Bd. Prof. D. Pompei nr. 8, Hala Producție Parter, București
Tel: +40 21 204 6126 | Fax: +40 21 204 8130
office@felix-ems.ro | www.felix-ems.ro



Partener:

ECAS ELECTRO

www.ecas.ro

SOLUȚII EMERGENTE SMART FACTORY

LTHD Corporation a devenit un furnizor binecunoscut pentru industria electronică, automotive, aerospațială, medicală și a altor sectoare industriale, oferind o gamă largă de sisteme SMT, sisteme de inspecție, programare de componente, reprelucrare și distribuie, soluții de automatizare și asistență specializată pentru servicii. Pachetele noastre de asistență cuprinzătoare vă ajută să configurați rapid și să învățați să eliberați întregul potențial de performanță al noului dumneavoastră echipament. Planul nostru de instalare și mentenanță vă ajută să mențineți echipamentul în funcțiune la maxim. Pentru a satisface nevoile clienților noștri, ne propunem să oferim soluții compatibile cu practicile emergente ale Smart Factory și să sprijinim noi tehnici de producție.

FABRICA AUTONOMĂ, PANASONIC INTRODUC SERIA NPM G SERIES

Panasonic Factory Solutions Europe a introdus seria NPM G, o gamă integrată de sisteme de producție Surface Mounted Technology (SMT), concepute pentru a putea răspunde în timp real la solicitările clienților prin actualizări continue, ducând astfel tot mai aproape de realitate conceptul de fabrică autonomă. Seria Panasonic NPM G oferă flexibilitate și opțiuni personalizabile pentru a răspunde nevoilor de producție și a extinde gradul de automatizare.

Dacă majoritatea unităților de producție se bazează încă pe forța și cunoașterea angajaților prin așa-numita metodă 5M (Human, Machine, Material, Method, Measurement), noua serie Panasonic NPM G schimbă fundamental această paradigmă folosind în schimb inteligența artificială (AI) și producția automată pentru îmbunătățirea procesului. Utilizarea feederului cu auto-setare (ASF), a stencil printerului NPM-GP / L precum și a echipamentului pick and place NPM-GH, permite clienților să configureze linii de producție individuale, flexibile, eficiente și economice.

ALIMENTAREA AUTOMATĂ

Alimentarea automată este realizată de către utilajul ASF, care distribuie cu ușurință componente în linia de producție, fără a fi necesară îmbinarea cu cleme sau benzi adezive a bobinei vechi cu cea nouă. Linerul de protecție este îndepărtat automat pe o lățime ce poate fi între 4 mm și 104 mm. Unitatea de încărcare alimentează apoi automat următoarea bandă și se reîncarcă după necesități. Echipamentele Panasonic existente din seriile NPM și NPM-X pot fi de asemenea adaptate și echipate cu noul ASF.

PERFORMANȚĂ DE IMPRIMARE ȘI LIPIRE DE ÎNALTĂ PRECIZIE

În plus, imprimanta stencil NPM-GP / L oferă performanțe de imprimare și lipire de înaltă precizie combinate cu un grad ridicat de automatizare integrată. Se pot stoca până la 10 "măști" care pot fi apoi comutate autonom printr-un schimbător dedicat. O funcție automată de alimentare și îndepărtare a cositorului, în combinație cu înlocuirea automată a pinului de bază care susține placa PCB, permit o producție eficientă și de mare viteză. Imprimanta are o performanță de imprimare cu precizia de repetare de $\pm 3,8 \mu\text{m}$ și un ciclu cu durata de 12 secunde, care include procesul de curățare după fiecare operațiune de imprimare.

PRODUCTIVITATE ȘI PRECIZIE ÎMBUNĂTĂȚITE

Mai mult decât atât, în linia de producție, capul de plasare compact și ușor al mașinii de pick and place NPM-GH oferă o înaltă productivitate (max. 41.000 de cipuri pe oră - numărul total de chipuri asamblate pe oră în condiții optime), cu o precizie remarcabilă de $\pm 15 \mu\text{m}$, cu opțiunea de plasare ultra-precisă la $\pm 10 \mu\text{m}$. Mulțumită operațiunilor simultane față și spate, operabilitatea a fost îmbunătățită. NPM-GH mărește calitatea generală, ducând în cele din urmă la mărirea gradului de automatizare a liniei de producție.

SISTEME DE CONTROL BAZATE PE INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ

Întregul proces de producție precum și mașinile sunt monitorizate prin tehnologia de comunicare feed-forward și feed-back, numită APC-5M. Controlul adaptiv al procesului (APC) urmărește amplasarea corectă a componentelor pe baza poziției de lipire imprimată și transferă feedback imprimantei stencil în caz de nealiniere. APC-5M detectează variații de 5M, precum și schimbări în linie în timp real și asigură un proces de producție fără întreruperi. Datorită inteligenței artificiale, sistemul de control se îmbunătățește după fiecare proces de producție.



Panasonic **NPM-GH**,
modular mounter with
industry-leading mounting
accuracy.



Siguranță și conformitate

Premier Distributor
BRADY
WHEN PERFORMANCE MATTERS MOST™



Semne de siguranță la locul de muncă



Marcarea țevelor



Etichetare pentru logistică



Marcarea zonelor



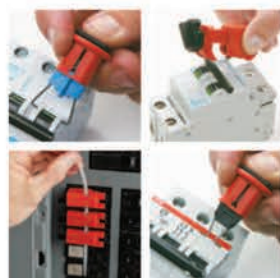
Semne vizuale pentru securitatea muncii



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

LTHD

ELTHD®

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



www.lthd.com





**Când porniți într-o
călătorie trebuie să fiți
Pregătiți pentru mâine**

**LA FARNELL, VĂ SPRIJINIM ÎN CĂLĂTORIA
DVS. ELECTRONICĂ ȘI INDUSTRIALĂ CU
CELE MAI NOI COMPONENTE ȘI SERVICII**

**Cele mai recente tehnologii pentru a susține
aplicațiile de mâine**

**O gamă largă de produse pentru a vă oferi
asistență de la proiectare până la producție**

**2.000 de producători de top, ca să puteți
proiecta cu încredere**

Descoperiți mai multe pe
ro.farnell.com/ready4tomorrow