

Electronica



www.electronica-azi.ro

**Soluții de iluminat cu LED-uri
pentru mediul industrial**

»8

**O introducere
în tehnologia**

TinyML

»28

Iluminatul inteligent

*Baza sistemelor moderne
de management al clădirilor*

»36



**Peste
10,5 milioane
de produse online**

DIGIKEY.RO

Unde lumea inovează



**LIVRARE
GRATUITĂ**

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



(+40)-31-130 5070
DIGIKEY.RO



PESTE 2.200 DINTRE CEI MAI IMPORTANȚI FURNIZORI DIN INDUSTRIE | 100% DISTRIBUTOR ÎN FRANCIZĂ

*La toate comenzile sub 210 lei, se va percepe o taxă de livrare de 90 de lei. La toate comenzile sub 50 de euro, se va percepe o taxă de livrare de 20 de euro. La toate comenzile sub 60 de dolari, se va percepe o taxă de livrare de 30 de dolari. Toate comenzile sunt expediate prin FedEx, UPS sau DHL, pentru a fi livrate în 2-4 zile (în funcție de destinația finală). Prețurile sunt exprimate în lei, euro sau dolari americani. Digi-Key este distribuitor autorizat al tuturor furnizorilor săi. Produse noi adăugate în fiecare zi. Digi-Key și Digi-Key Electronics sunt mărci comerciale înregistrate ale Digi-Key Electronics în S.U.A. și în alte țări. © 2022 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, S.U.A.

 **ECIA MEMBER**
Supporting The Authorized Channel



A mai rămas o lună de zile până la deschiderea porților primei expoziții de electronică din acest an: **SMTconnect și PCIM Europe** – 10/12 Mai, la Nürnberg. În acea perioadă vom vorbi mai mult despre tehnologie electronică și echipamente, despre surse de alimentare, module și aplicații de putere, energii alternative și multe altele. Dar și sumarul acestei ediții este extrem de

ofertant! Mouser ne introduce în lumea inteligenței artificiale (știința creării de computere care pot gândi, simți, recunoaște și rezolva probleme) – fundamentul domeniilor actuale ale informaticii și științei datelor, precum și în zona de aplicare a inteligenței artificiale – învățarea automată, care se concentrează pe utilizarea algoritmilor pentru a permite computerelor să învețe și să îmbunătățească modul în care îndeplinesc o sarcină fără a fi programate în mod explicit pentru a o realiza. În această ediție sunt investigate conceptele de învățare automată folosind microcontrolere cu resurse limitate și consum redus de putere – denumite TinyML. În seria de trei articole se explorează lista tot mai mare de biblioteci, framework-uri și instrumente de învățare automată care simplifică foarte mult dezvoltarea și implementarea unei rețele neurale pe un microcontroler și se prezintă mai multe platforme cu microcontrolerele potrivite pentru implementări TinyML.

Păstrăm domeniul, cu ajutorul companiei Rutronik, care analizează lumea sistemelor de iluminat inteligente. Acestea reprezintă baza infrastructurii noilor sisteme de management al clădirilor, deoarece tehnologia fără fir integrată în dispozitivele de control al iluminatului poate fi utilizată și pentru numeroase alte aplicații. Se discută despre Bluetooth, rețeaua care asigură 'căile neuronale' ale sistemului, dar și despre alte standarde wireless ce pot fi utilizate în funcție de cerințele aplicației. După cum afirmă Bluetooth SIG, "până în 2029, iluminatul conectat comercial va genera venituri globale de 19,1 miliarde USD!"

Foarte interesant este și articolul de la Farnell despre unitățile SMU. Acestea integrează un multimetru digital, o sursă de putere, o sursă de curent, o sarcină electronică și un generator de impulsuri. O investiție într-un asemenea echipament poate aduce economii de până la 44% din costul de achiziționare a unor instrumente de testare separate! Digi-Key face o incursiune în lumea corpurilor de iluminat industriale, cu un accent special pe LED-uri, făcând referire la parametrii de performanță, durata de viață nominală, precum și la costurile asociate cu acest domeniu.

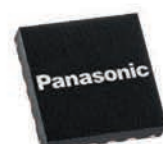
Și nu în ultimul rând, Microchip "atacă" un subiect inedit: senzorii de poziție inductivi!

Interesant, nu?

Gabriel Neagu
gneagu@electronica-azi.ro

O singură sursă pentru BOM-ul tău

Cea mai largă și cea mai recentă selecție de componente electronice în stoc



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 Grămesu**
 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:

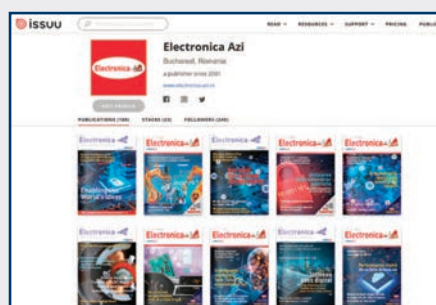
Tel.: +40 (0) 31 8059955 // office@esp2000.ro
<https://www.esp2000.ro>

Tipar executat la Tipografia Everest


3 | Editorial
6 | Câștigați un kit de dezvoltare Microchip Explorer 8!
6 | Farnell lansează seria "How To" cu scopul de a sprijini inginerii în studiul IoT și IIoT

8 | Soluții de iluminat cu LED-uri pentru mediul industrial
12 | Sistem modular pentru dezvoltarea de aplicații robotizate
16 | Vario-X – zilele dulapului de comandă sunt numărate


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



<https://issuu.com/esp2000>



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

- 17 | Transformarea lanțului de aprovizionare prin automatizare și IIoT
- 20 | 11 mituri spulberate de senzorii de poziție inductivi
- 24 | Farnell distribuie din stoc comutatoare, encodere și dispozitive de sincronizare de la CTS Corporation
- 24 | Farnell semnează un acord de distribuție globală cu Jabil Cutting Tools



- 26 | SMU – un instrument multifuncțional util atelierului vostru
- 28 | O introducere în tehnologia TinyML
- 30 | Implementarea TinyML – o introducere în biblioteci, platforme și fluxuri de lucru
- 33 | Noțiuni de bază privind TinyML – Explorarea kiturilor de evaluare



- 36 | Iluminatul inteligent – Baza sistemelor moderne de management al clădirilor
- 39 | Construiți aplicații multimedia simplu și rapid folosind plăcile de dezvoltare cu afișaj inteligent Mikromedia de la MIKROE

- 40 | Probleme la sursele de alimentare
- 44 | Componente pasive și electromecanice de la Panasonic



- 46 | Selectarea cablurilor pentru medii de comunicații
- 50 | Trusă de scule RS PRO pentru electricieni
- 52 | Leuze: Noul ODT 3C
- 54 | Leuze: Senzori pentru aplicații cu AGV
- 56 | Contrinex: Seria C23 cu UV LED



- 57 | Traductor de presiune Prignitz SPT-Ti
- 57 | Encodere cubice de la POSITAL
- 59 | Felix Electronic Services: Servicii complete de asamblare
- 60 | Echipamente EMS
- 61 | Echipamente Laser
- 62 | Soluții de identificare, etichete, tag-uri
- 63 | High Quality Die Cut
- 64 | Produse ESD
- 65 | Echipamente Termoformare
- 66 | Soluții pentru tehnologia SMT



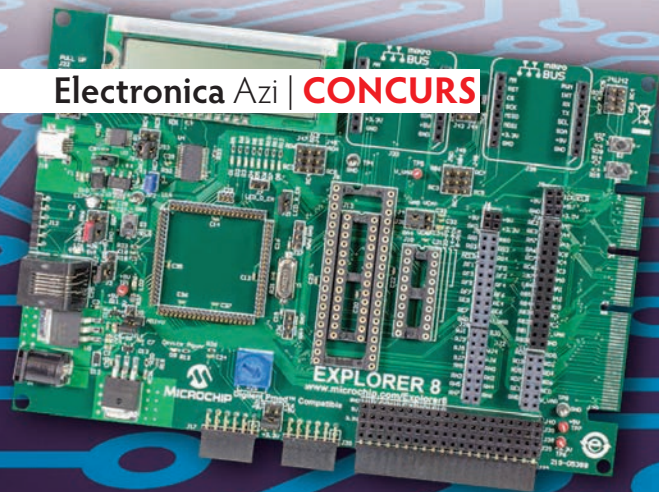
https://www.instagram.com/electronica_azi



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



www.twitter.com/ElectronicaAzi



Part # DM160228

Câștigați un kit de dezvoltare Microchip Explorer 8!

Câștigați un kit de dezvoltare Microchip Explorer 8 (DM160228) de la Electronica Azi și, dacă nu câștigați, primiți 15% reducere la următoarea achiziție, plus transport gratuit.

Kit-ul reprezintă o placă de dezvoltare complet echipată și, totodată, o platformă pentru microcontrolerele PIC® pe 8-biți. Acest kit este o soluție versatilă de dezvoltare, ce oferă multiple opțiuni pentru senzori externi, comunicație off-board și interfață umană. Suplimentar, acesta oferă spațiu suficient pentru expansiune și devine astfel o excelentă soluție pentru dezvoltatorii și inginerii aflați în căutarea unui instrument care suportă un număr mare de microcontrolere PIC pe 8-biți.

Kit-ul de dezvoltare Explorer 8 este cea mai recentă ofertă dintr-un lung șir de instrumente de clasă, destinate microcontrolerelor PIC pe 8-biți. Placa este versiunea modernă a popularei plăci PIC18 Explorer și a fost actualizată pentru a profita de cele mai avansate caracteristici incluzând:

- Periferie integrată (independentă de nucleu)
- Compatibilitate cu toate microcontrolerele PIC
- Capsule cu 8-, 14-, 20-, 28-, 40/44-, 64- și 80-pini

Cu kitul de dezvoltare Explorer 8, puteți avea o singură platformă de dezvoltare care vă permite să actualizați un proiect vechi și, în același timp, să susțineți cele mai noi oferte de microcontrolere. Microchip a proiectat kit-ul de dezvoltare Explorer 8 cu scopul ca acesta să devină pentru proiectanți, instrumentul principal de dezvoltare de aplicații pe 8-biți, capabil să suporte o gamă variată de funcții. Componentele existente pe placă permit o dezvoltare ușoară de aplicații, precum interfețe umane, conversie de putere, IoT, încărcătoare de baterii și alte aplicații care utilizează puterea microcontrolerelor PIC pe 8-biți.

Suplimentar, kit-ul Explorer 8 oferă, o mare capacitate de expansiune. Două interfețe Digilent Pmod™, două plăci de conexiune MikroElektronika Click™ și doi conectori de extensie personalizați permit proiectanților să se adapteze rapid la schimbările care pot apărea în procesul de dezvoltare. Kit-ul Explorer 8 suportă multiple soluții de programare și depanare incluzând PICkit™ 3, ICD 3 și MPLAB® REAL ICE™ In-Circuit Emulator.

Pentru a avea șansa de a câștiga un kit de dezvoltare Explorer 8 de la Microchip sau să primiți 15% reducere la următoarea achiziție de la Microchip, plus transport gratuit accesați pagina:

<https://page.microchip.com/E-Azi-Exp-8.html>
și introduceți datele voastre în formularul online.

Farnell lansează seria "How To" cu scopul de a sprijini inginerii în studiul IoT și IIoT

Farnell, o companie Avnet și distribuitor global de componente, produse și soluții electronice, a extins hub-ul de informații tehnice pentru a include noi resurse exclusive care oferă o incursiune profundă în Industria 4.0, proiectarea în domeniul Internet of Things (IoT) și o gamă largă de subiecte fierbinți pentru inginerii de dezvoltare electronică. Hub-ul de resurse tehnice este destinat să ofere inginerilor consultanță și formare cuprinzătoare pentru a sprijini fiecare etapă de proiectare a noilor produse.

Inovarea în domeniul tehnologiilor IoT și Industrial IoT se accelerează rapid, pe măsură ce impulsul către o mai mare automatizare și interconectivitate devine un punct central pentru multe industrii critice. Inginerii pot acum să aprofundeze mai mult în diferitele domenii ale proiectării IoT și Industrie 4.0 pe Technical Resources Hub, odată cu adăugarea unei serii de conținut "How To" care acoperă toate etapele de proiectare și implementare a sistemelor până la activarea integrării prin intermediul cloud-ului.

Seria "How To" cuprinde numeroase articole scurte și instructive, care îi învață pe ingineri cum să proiecteze tehnologii specifice și cum să își dezvolte competențele asociate cu implementarea sectorului Industrie 4.0, precum și cu proiecte mai generale bazate pe IoT. Articolele instructive adăugate recent la hub-ul de resurse tehnice acoperă subiecte de la "Cum să implementezi diferite tipuri de calcul la marginea rețelei (*edge computing*) pentru aplicații Smart Factory" la "Cum să stabilești controlul accesului la sistemele din atelier prin intermediul gateway-urilor" și multe altele.

Hub-ul de resurse tehnice al Farnell oferă o gamă cuprinzătoare de articole tehnice și note de aplicații, cărți albe, webinarii și podcast-uri, proiecte și module de instruire, videoclipuri și cărți electronice. Vizitatorii pot accesa informații inovatoare despre o serie de tehnologii și aplicații, împreună cu instrumente valoroase de calcul, grafice de conversie și instrumente online de selectare a componentelor.

Pentru o navigare ușoară, hub-ul include, de asemenea, pagini axate pe tehnologii specifice, cum ar fi wireless, detecție, managementul energiei, controlul motoarelor, iluminat și afișaj; alături de pagini complementare de aplicații care acoperă domenii precum IoT, transport, medical, întreținere, siguranță și altele.

Farnell stochează peste 950.000 de produse în catalogul său online global. Asistența tehnică este oferită 24/5 pentru a se asigura că toți clienții pot profita de cele mai recente inovații tehnologice pentru experimente și proiectare. Farnell poate, de asemenea, să sprijine clienții în momentul în care aceștia își concretizează ideile, de la specificații până la producție, cu ajutorul soluțiilor de dezvoltare a produselor de la un capăt la altul, oferite prin intermediul grupului Avnet și al Comunității element14.

Un conținut IoT și IIoT complet nou, precum și o suită de resurse suplimentare, sunt disponibile acum pe Technical Resources Hub de la Farnell pentru EMEA și element14 pentru APAC.

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



Server-on-Modules for extreme edge conditions

Based on Intel® Xeon® D processors

COM+HPC®

COM
Express®



SCAN ME

Soluții de iluminat cu LED-uri pentru mediul industrial

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



Figura 1

Corpurile de iluminat cu LED-uri sunt disponibile într-o gamă de formate optimizate pentru o mare varietate de aplicații.

© Banner Engineering

Acest articol trece în revistă parametrii de performanță, cum ar fi lumeni, putere, eficacitate, lucși, distribuția zonală a lumenului, temperatura de culoare corelată, indicele de redare a culorii, durata de viață nominală și costurile asociate cu corpurile de iluminat industriale, cu un accent special pe LED-uri.

În continuare, se detaliază considerațiile de mediu, inclusiv cerințele de protecție împotriva pătrunderii de impurități, distorsiunea armonică totală și cerințele de calitate a alimentării, precum și iluminatul pentru medii periculoase. La final, articolul prezintă câteva soluții concrete de la **Banner Engineering** pentru iluminarea în sistemele pick-to-light, pentru ghidarea stivuitoarelor și pentru iluminarea generală a posturilor de lucru, iluminarea mașinilor și a dulapurilor de control (figura 1).

Iluminatul este un element esențial în proiectarea unor medii industriale sigure, eficiente și rentabile pentru diverse activități, inclusiv logistică, exploatarea mașinilor, cabinete de control, posturi de lucru și linii de producție. Într-un număr din ce în ce mai mare de cazuri, LED-urile pot oferi soluții de iluminat superioare.

În comparație cu tehnologiile tradiționale de iluminat fluorescent, cu halogenuri metalice, cu vapori de sodiu la înaltă presiune și cu alte tehnologii de iluminat, corpurile de iluminat cu LED-uri sunt mai eficiente din punct de vedere energetic, reducând astfel costurile de exploatare și au o durată de viață mai lungă, diminuând în acest fel costurile de întreținere. Corpurile de iluminat industriale sunt adesea utilizate în medii dificile și se poate cere să includă diverse grade de protecție împotriva pătrunderii prafului/lichidelor și niveluri specificate de calitate energetică, pe lângă faptul că trebuie să susțină siguranța și sănătatea la locul de muncă. Echilibrarea acestor cerințe diverse complică procesul de selecție a corpurilor de iluminat.

Măsurători de performanță

Specificarea nivelului de iluminare reprezintă baza alegerii corpului de iluminat optim pentru o anumită aplicație. Există numeroși parametri de luat în considerare, de la eficiența operațională a corpului de iluminat până la cât de bine imită lumina albă standard. Se începe de la nivelul unei candelă (Cd). Candela este o unitate de măsură standard definită în Sistemul Internațional de Unități (SI) pentru intensitatea luminoasă a luminii vizibile emise de o anumită sursă (lumânare standard) într-o anumită direcție. Pornind de la conceptul de Cd, parametrii importanți pentru compararea corpurilor de iluminat includ:

- **Lumen (lm)** – Fluxul luminos egal cu lumina emisă într-un unghi solid unitar de către o sursă punctuală uniformă de 1 Cd, luând în considerare emisia de lumină în toate direcțiile.
- **Watt (W)** – Consumul de energie electrică: pentru circuitele de curent continuu, $W = V_{DC} \times A$ (amperi); pentru circuitele de curent alternativ, $W = V_{RMS} \times A$.

- **Eficacitate (lm/W)** – Eficacitatea cu care o sursă de lumină produce lumină vizibilă.
- **Lux (lm/m²)** – Intensitatea luminii care atinge o suprafață, așa cum este percepută de ochiul uman.
- **Distribuția zonală a lumenului** – Distribuția lumenului emis de un corp de iluminat în zone în planuri verticale discrete. Se utilizează pentru a determina cerințele de spațiere a luminatorului.
- **Temperatura de culoare corelată (CCT)** – Temperatura, în grade Kelvin (K), a radiației unui corp negru cu o cromaticitate egală cu cea a sursei de lumină. CCT a luminii albe variază de la 2700K la 6500K.
- **Indicele de redare a culorilor (CRI)** – Abilitatea unei surse de lumină de a reda cu fidelitate culorile diferitelor obiecte în comparație cu o sursă de lumină ideală sau naturală. Indicele CRI variază de la 0 la 100. Becurile cu incandescență au un CRI de 100, iar LED-urile au un CRI cuprins între 80 și 90+.

Pe măsură ce tehnologiile de iluminat au evoluat, procesul de stabilire a soluției optime a devenit mai complicat. De exemplu, eficacitatea LED-urilor este substanțial mai mare decât eficacitatea lămpilor fluorescente și a lămpilor cu descărcare de înaltă intensitate (HID). În timp ce fluorescențele și HID-urile emit lumină în toate direcțiile, LED-urile sunt direcționale. În concluzie, acești indicatori sunt extrem de utili pentru a compara LED-urile între ele, fluorescențele între ele și așa mai departe. Pentru a compara diferite tehnologii de iluminat, utilizatorii trebuie adesea să evalueze mostre alăturate pentru a determina care este cea mai bună.

În afară de calitatea luminii produse, utilizatorii trebuie să fie conștienți de distorsiunea armonică totală (THD) și de factorul de putere (PF) al balastului sau al driverului care alimentează corpul de iluminat. THD este o măsură a distorsiunii curentului electric care intră într-un convertor electronic de putere. Un THD mai mic înseamnă curenți de vârf mai mici și o eficiență mai mare în rețeaua de distribuție a energiei electrice dintr-o clădire, precum și o solicitare redusă a serviciului public local.



IEEE 519-2014 este o referință utilă pentru înțelegerea armonicilor și aplicarea limitelor armonicilor în sistemele de alimentare. De obicei, sunt necesare THD-uri de 20% sau mai mici. PF este un indicator la fel de important. O sarcină (balast sau driver) cu un PF scăzut consumă mai mult curent decât o sarcină cu un PF ridicat pentru o putere de ieșire egală.

PF este un număr adimensional cuprins între 0 și 1. Balasturile și driverele trebuie să aibă PF de cel puțin 0,9.

Considerații privind durata de viață și costurile

În general, LED-urile au o durată de viață mai mare de 25 000 de ore, dar eficacitatea și luminozitatea lor scad pe măsură ce acestea îmbătrânesc. Durata de viață a corpurilor de iluminat cu LED-uri se bazează pe numărul de ore necesare pentru a scădea la 70% din puterea de iluminare inițială și se numește parametrul L70. Tehnologiile de iluminat fără LED-uri suferă defecțiuni catastrofale la un moment dat; durata de viață a acestora este definită ca fiind numărul de ore de funcționare la care se preconizează că 50% din unități vor fi cedat. De asemenea, tehnologiile non-LED înregistrează scăderi ale valorilor luminoase pe măsură ce îmbătrânesc. Denumit LLD (Lamp Lumen Depreciation – deprecierea lumenului lămpii), acest efect variază în funcție de tehnologiile de iluminat (tabelul 1).

Tehnologia de iluminat	Durata de viață nominală (ore)	Deprecierea luminozității lămpii (LLD) la sfârșitul duratei de viață nominale
Incandescență cu halogen	3,000 până la 5,000	5%
Fluorescență liniară	15,000 până la 45,000	10%
Vapori de sodiu la înaltă presiune	15,000 până la 40,000	30%
LED	20,000 până la 50,000+	Neaplicabil

Tabelul 1: Comparație între deprecierea lumenului lămpii și duratele de viață nominale.

(© Banner Engineering)

■ Iluminat industrial

Pentru a compara costul tehnologiilor de iluminat, utilizatorii trebuie să ia în considerare costul inițial al forței de muncă și al echipamentelor, plus costurile cu energia, forța de muncă pentru întreținere și echipamentele pe durata de viață a corpului de iluminat (Figura 2).

Corpurile de iluminat cu indice IP67 sunt rezistente la praf și apă, ceea ce le face potrivite pentru multe medii industriale și pot rezista la imersiune de scurtă durată în apă. Corpurile de iluminat clasificate IP68g oferă protecție suplimentară și sunt mai rezistente la pătrunderea uleiului și a apei.

Filamentele subțiri, componentele delicate și învelișurile din sticlă utilizate cu unele tehnologii de iluminat pot fi deosebit de vulnerabile la deteriorarea cauzată de vibrații. LED-urile nu au componente delicate și sunt mult mai rezistente la vibrații și impact.

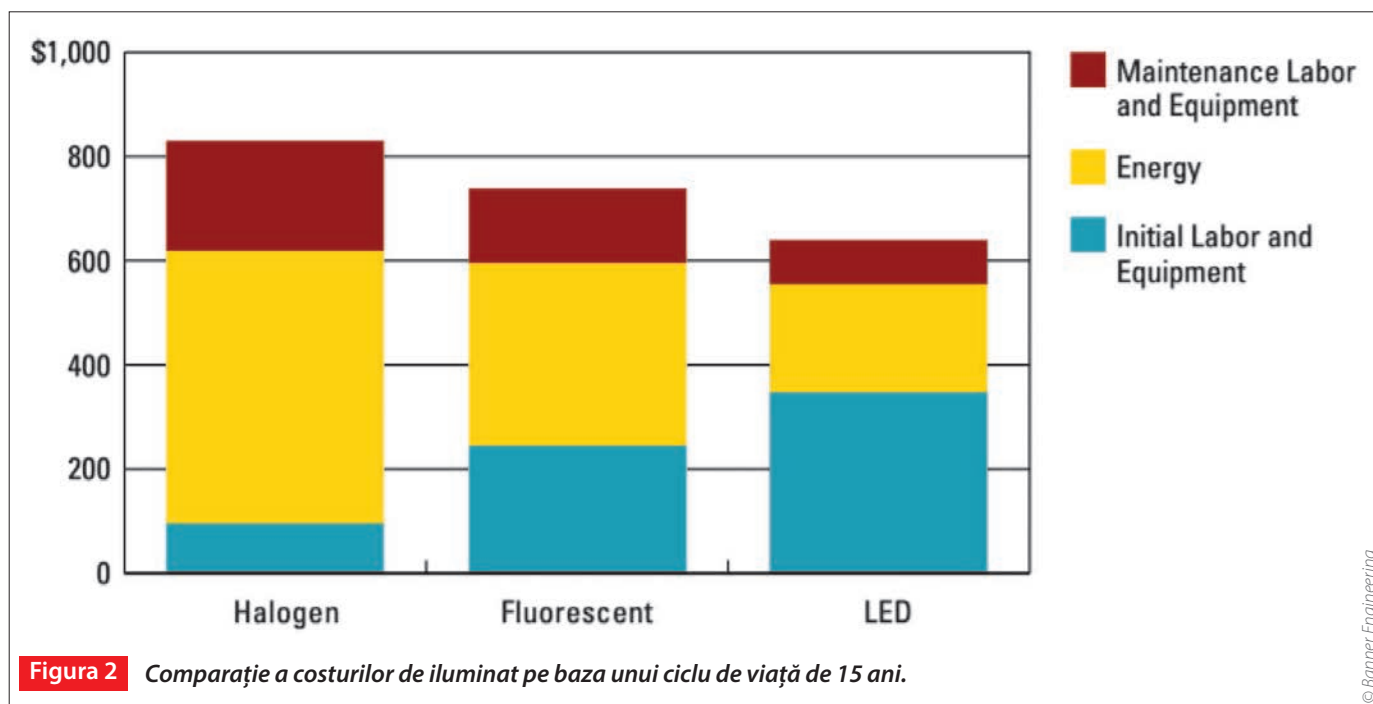


Figura 2 Comparatie a costurilor de iluminat pe baza unui ciclu de viață de 15 ani.

Costurile inițiale cu forța de muncă și echipamentele pot fi depășite prin creșterea eficienței energetice și nevoile de întreținere mai reduse, iar LED-urile cu durată de viață mai lungă și mai eficiente pot produce economii semnificative pe durata de viață.

Cerințe de mediu

Corpurile de iluminat utilizate în instalațiile industriale trebuie să fie proiectate pentru a rezista la condiții periculoase. Codul tehnic al rețelelor electrice definește trei tipuri de locații periculoase:

- Clasa I – gaze sau vapori inflamabili
- Clasa II – praf combustibil
- Clasa III – fibre sau pulberi ușor inflamabile

Reglementările federale americane impun: *„echipamentul trebuie să fie marcat pentru a indica clasa, grupul și temperatura de funcționare sau intervalul de temperatură, pe baza funcționării la o temperatură ambiantă de 40°C pentru care este aprobat.”*

Ratingurile gradului de protecție IP sunt importante și sunt specificate prin două cifre. Prima descrie rezistența echipamentului la corpuri străine solide, cum ar fi praful, iar cea de-a doua descrie gradul de protecție împotriva apei.

Vibrațiile și temperaturile extreme sunt adesea întâlnite în mediile industriale.



Figura 3

Corpurile de iluminat din seria K50 pick-to-light de la Banner Engineering sunt acționate în curent continuu, cu indicație sonoră continuă sau intermitentă și cu posibilitatea de a alege între 1, 2 sau 3 indicatoare LED colorate, în funcție de model.

© Banner Engineering

Deși sunt robuste din punct de vedere mecanic, temperaturile ambientale ridicate tind să reducă eficacitatea și durata de viață a LED-urilor. Pe de altă parte, în comparație cu alte tehnologii de iluminat, LED-urile sunt mai potrivite pentru depozitele frigorifice și alte instalații în care se întâlnesc temperaturi de până la -40°C.

Corpuri de iluminat de tip pick-to-light

Sistemele 'Pick-to-light' pot reduce costurile operațiunilor de ridicare din depozit prin creșterea eficienței, productivității și preciziei. Pentru instalațiile 'pick-to-light', Banner oferă seria EZ-LIGHT® K50L, inclusiv modelul K50LGRASXPQ (figura 3). Corpurile de iluminat K50L sunt oferite cu un LED (verde), două LED-uri (verde și roșu) sau trei LED-uri (verde, roșu și galben), în funcție de model și sunt rezistente la vibrații. Modelul K50LGRASXPQ oferă iluminare cu LED verde și roșu, plus o alarmă sonoră cu tonuri multiple.

Caracteristicile seriei K50L includ:

- Ușor de instalat, cu LED-uri luminoase și alarmă sonoră
- Robustă și complet etanșă. Clasificată IP67 sau IP69K conform DIN 40050-9, în funcție de model.
- Nu este nevoie de un controler extern pentru aceste corpuri de iluminat autonome

- Imunitate la interferențe de frecvență radio (RFI) și interferențe electromagnetice (EMI)
- Alarma sonoră la modelele IP67 are o intensitate reglabilă ce poate fi continuă sau intermitentă
- Instalare flexibilă cu intrări de la 12Vdc la 30Vdc și protecție împotriva inversării polarității

Corpuri de iluminat și senzori de ghidare pentru stivuitoare

Operatorii de stivuitoare pot avea o vizibilitate obstrucționată, ceea ce îi obligă să coboare de mai multe ori atunci când plasează încărcături dificile. Eficiența operațiunilor de manipulare a materialelor poate fi crescută prin utilizarea de senzori și corpuri de iluminat pentru ghidarea stivuitoarelor.

De exemplu, corpul de iluminat **WLS27PXR GBW285DSQ** de la Banner face parte din seria WLS27 Pro, are o lungime de 285 mm, grade de protecție IP66, IP67 și IP69K și include LED-uri roșii, verzi, albastre și albe (figura 4).



Figura 4

Această coloană de semnalizare cu o lungime de 285 mm include LED-uri roșii, verzi, albastre și albe și poate fi utilizată pentru ghidarea stivuitoarelor. Dispune de gradele de protecție IP66, IP67 și IP69K.

© Banner Engineering

Toate corpurile de iluminat din seria WLS27 Pro pot afișa animații multicolore la diferite viteze și tipare și pot fi segmentate, ceea ce le face foarte potrivite pentru sistemele de ghidare a stivuitoarelor.

Cu carcase din copoliester incasabil montate în rame din aluminiu, unitățile WLS27 Pro sunt rezistente la spargere și impact. Clasificarea lor IP69K le permite să funcționeze în timpul spălărilor dure și în medii exterioare.

Funcțiile integrate de cronometru și contor le permit să afișeze informații despre timp sau cantitate, inclusiv distanța și poziția, utilizând semnalizare pulsatorie.

Corpurile de iluminat WLS27 Pro pot fi combinate cu senzorul laser multifuncțional **Q5X** pentru a implementa sisteme de ghidare a stivuitoarelor (figura 5).

Q5X are o rază de acțiune de la 50 mm la 5 m.



Figura 5

Senzorii laser multifuncționali precum Q5X de la Banner Engineering pot fi utilizați pentru a implementa sisteme de ghidare a stivuitoarelor.

© Banner Engineering

Alte caracteristici includ:

- Detectarea fiabilă a obiectelor clare și reflectorizante, a țintelor multicolore, a țintelor negre pe un fundal metalic strălucitor, a țintelor negre pe un fundal negru și a obiectelor întunecate (<0,1% ținte negre reflectorizante).
- Modul dual de învățare măsoară atât intensitatea luminii, cât și distanța
- Posibilitatea de rotire la 270 de grade pentru a satisface o varietate de constrângeri de montare
- Programabil prin IO-link, învățare de la distanță, interfață utilizator integrată sau, opțional, configurare și monitorizare de la distanță a senzorului

Opțiuni de iluminare generală

Modelul **WLB32ZC285PBQMB** de la Banner are o lungime de 285 mm, dispune de LED-uri ultra-luminoase și oferă o lumină uniformă de 750 lm cu o "strălucire" fără orbire (Figura 6). Face parte din familia WLB32, care include corpuri de iluminat cu o lungime între 285 și 1130 mm, cu valori de iluminare de la 750 la 3000 lm. Aceste corpuri de iluminat sunt create pentru posturi de lucru, iluminarea utilajelor, dulapuri de control și linii de producție.

Sunt disponibile bare de lumină WLB32 care pot alcătui o lungime continuă de iluminat prin "daisy-chaining" cu un minim de cabluri, menținând în același timp

funcționarea independentă a fiecărei bare de lumină. Alte caracteristici includ:

- Întrerupător High/Low/Off
- Fereastră și carcasă metalică incasabilă
- Instalare flexibilă cu suporturi magnetice sau unghiulare sau cu cleme de prindere
- Ochelari de protecție care blochează strălucirea laterală la unele modele
- Detecția mișcării la unele modele



Figura 6

Modelul WLB32ZC285PBQMB de la Banner este o bară de iluminat cu LED-uri ultra-luminoase, cu o lungime de 285 mm, pentru necesități generale de iluminare.

© Banner Engineering

Concluzie

Există o gamă largă de factori de performanță, cost și mediu care trebuie luați în considerare atunci când se definesc soluții de iluminat industrial.

Într-un număr din ce în ce mai mare de cazuri, corpurile de iluminat cu LED-uri reprezintă o opțiune atractivă. În comparație cu tehnologiile de iluminat tradiționale, corpurile de iluminat cu LED-uri oferă o mai mare flexibilitate și fiabilitate a iluminatului, iar LED-urile oferă o eficiență energetică mai mare, o durată de viață mai lungă și nevoi de întreținere mai reduse.

Prin urmare, deși costurile inițiale de instalare a luminatoarelor cu LED-uri pot fi mai mari decât în cazul altor tehnologii de iluminat, LED-urile oferă costuri mai mici pe toată durata de viață, pe lângă soluții de iluminat superioare.

Digi-Key Electronics

www.digikey.ro



Sistem modular pentru dezvoltarea de aplicații robotizate

Cel mai mare distribuitor de produse farmaceutice din Germania – Transpharm Logistik, parte a grupului Teva Pharmaceutical Industries – se bazează pe roboți autonomi modulari construiți de Toolify Robotics (*un start-up al Universității de Tehnologie din Ulm*) pentru a selecta materiale promoționale. Roboții utilizați de Transpharm folosesc computere pe modul de la **congatec**, specialistul în aplicații de calcul embedded.

Autor:

Zeljko Loncaric

Inginer de marketing | **congatec**

Transpharm a înlocuit cărucioarele convenționale de preluare a comenzilor cu cărucioare autonome

O privire de ansamblu asupra soluției

Roboții industriali sunt o piatră de temelie a Industriei 4.0. Totuși, având în vedere că dezvoltarea și implementarea unor soluții robotice personalizate este foarte costisitoare și consumatoare de timp, multe întreprinderi mici și mijlocii se feresc să facă această investiție. Nu numai în producție, ci și în intralogistică. Acesta este motivul pentru care start-up-ul Toolify Robotics a dezvoltat Xito (<https://www.xito.one>) un sistem modular deschis, independent de producător, pentru vehicule intralogistice autonome și roboți mobili de preluare și plasare. În combinație cu computerele pe modul de la **congatec**, sistemul deschide calea către dezvoltarea flexibilă și cu costuri reduse a unor soluții de automatizare personalizate.



Automatizarea proceselor de manipulare a materialelor este de mult timp un vector de inovare și de investiții în sectorul intralogistic. În multe domenii, procesele pot fi automatizate folosind o mare varietate de soluții de manipulare pentru a accelera fluxurile de materiale și mărfuri și pentru a scurta procesele de lucru. Dar există și domenii care nu pot fi automatizate cu ușurință prin instalarea unei tehnologii de transport fixe. Așadar, nu orice depozit poate deveni un depozit automatizat cu rafturi înalte. Acest lucru este viabil doar dacă investiția, destul de abruptă, este justificată de fluxul de producție, iar zonele de depozitare sunt foarte standardizate. La Transpharm Logistik, însă, produsele promoționale se schimbă frecvent și sunt de diferite forme, dimensiuni și greutate. Prin urmare, personalul trebuie să le selecteze individual pentru fiecare destinatar. Cu toate acestea, **Martin Zwiebel**, analistul lanțului de aprovizionare al Transpharm, a primit sarcina de a optimiza în continuare procesul de colectare și livrare.

“Personalul folosea cărucioare grele și voluminoase pentru a alege produsele promoționale”, povestește Zwiebel. Echipați cu tablete și susținuți, în unele cazuri, de sisteme de tip “pick-by-light”, aceștia colectau articolele individuale din tot depozitul și apoi transportau căruciorul cu întreaga selecție la departamentul de ambalare, unde produsele promoționale erau pregătite pentru expediere. “Când s-a căutat o soluție mai rapidă și mai ușoară, a devenit evident că un sistem de transport fără șofer promitea avantaje semnificative”, a continuat analistul. Așadar, era nevoie de un cărucior robotizat accesibil, care să își găsească în mod autonom drumul către următorul compartiment de depozitare, urmând un traseu optimizat predefinit și care să se dovedească un companion constant și util pentru personal.

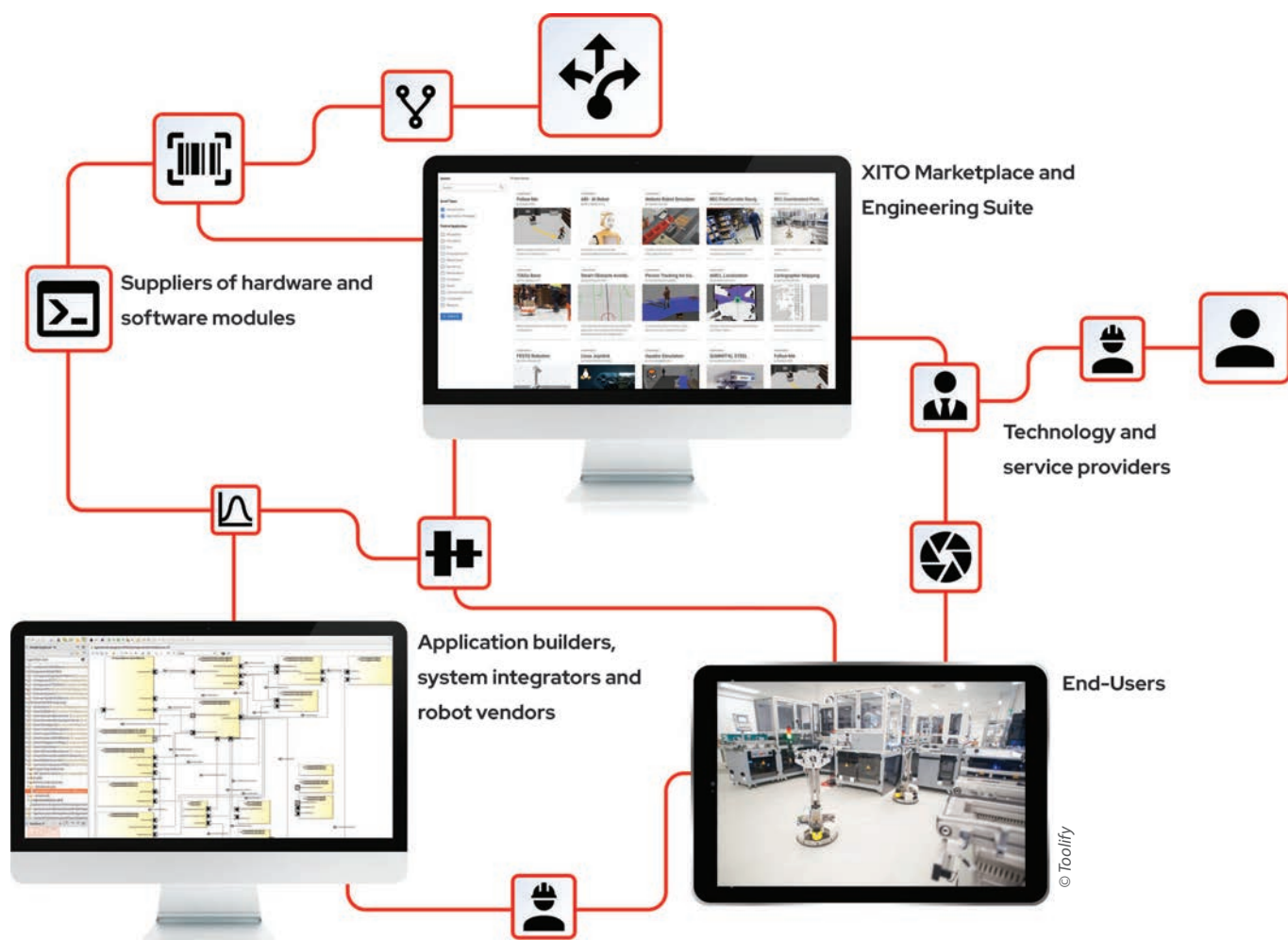
Compatibilitatea este cheia

Martin Zwiebel a decis să testeze platforma deschisă și independentă de furnizor – Xito. Este un sistem modular de blocuri de construcție și un ecosistem software dezvoltat

de Toolify Robotics pentru proiectarea, managementul interfețelor, implementarea și operarea vehiculelor și roboților intralogistici autonomi personalizați. Sistemul a luat naștere în urma unui proiect comun între mai multe universități. Start-up-ul Toolify a continuat să dezvolte conceptul într-o soluție pregătită pentru piață ca divizie a Universității de Tehnologie din Ulm. Martin Zwiebel a folosit-o pentru a construi cu ușurință un cărucior de colectare autonom personalizat, în conformitate cu propriile idei și cerințe.

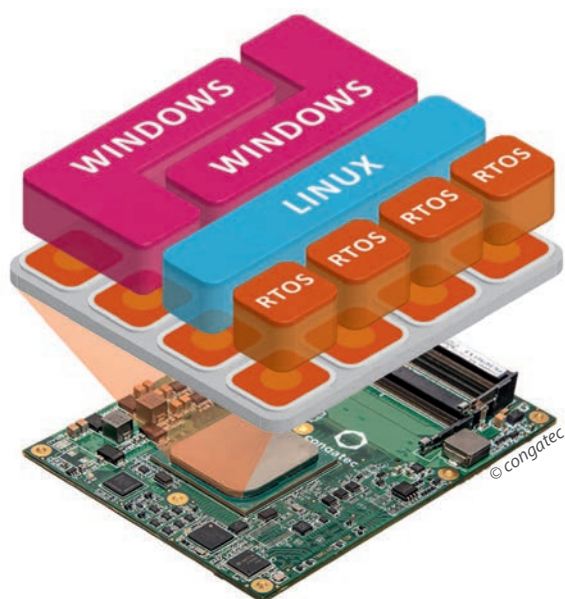
“Am putut să aleg cele mai potrivite componente de pe piața Xito și să le conectez între ele”, spune entuziasmat Zwiebel.

Piața Xito oferă în prezent peste 50 de componente hardware pentru diverse aplicații autonome de logistică de transport și robotică mobilă de preluare și plasare: navigație, realitate augmentată sau virtuală, localizare, evitarea inteligentă a obstacolelor, recunoaștere vocală și vizuală, cititoare RFID etc. Chiar și prinderea și poziționarea acestora ar fi posibile. ➤



Xito de la Toolify este o platformă de dezvoltare care permite construirea cu ușurință de roboți autonomi specifici unei aplicații, cum ar fi roboți pentru vehicule logistice și roboți de transport, cu funcționalitate opțională de preluare și plasare.

Dr. Dennis Stampfer, CEO și cofondator al Toolify Robotics, a dezvoltat împreună cu echipa sa software-ul necesar pentru sistemul modular. *“Oferim instrumente ușor de utilizat pentru a crea componente ‘plug-and-play’ care fac relativ simplă realizarea unor aplicații robotice destul de complexe”,* spune Dr. Stampfer. Xito simplifică și accelerează considerabil programarea aplicațiilor robotice, nefiind necesare cunoștințe de specialitate. *“Sistemul global este format din mai multe subsisteme și dispozitive diferite. Noi acționăm ca operatori cu platforma noastră independentă de producător.”*



Pentru a putea adapta inteligența la sarcinile specifice, kitul de dezvoltare Toolify utilizează computere pe module – flexibile și scalabile – de la **congatec**, specialistul în sisteme de calcul embedded.

Robotică și automatizare pentru toți

Transpharm dispune acum de un robot mobil colaborativ care asistă în mod autonom personalul de colectare până la următoarea locație relevantă. Un proiect pilot cu mai mulți roboți a fost extrem de bine primit de personal: De atunci, aceștia s-au bucurat de asistența robotizată, deoarece aceasta înseamnă că nu mai trebuie să împingă cu mâna cărucioarele grele de colectare. La fel ca înainte, procesul de preluare începe de la un anumit punct de plecare, dar în loc de un cărucior de colectare care este împins ca un cărucior de cumpărături, există acum un cărucior robotizat autonom, gata să îi însoțească pe operatorii de colectare. După ce au fost efectuate toate preluările, aceștia trimit robotul cu articolele colectate la departamentul de ambalare. Pentru a se duce singur acolo, precum și atunci când se deplasează prin depozit, căruciorul robotizat urmează trasee predefinite și optimizate. Iar un nou robot gol așteaptă la punctul de

plecare, pregătit pentru următoarea sarcină de colectare. *“Xito a permis o configurare ușoară, rapidă și accesibilă a unui vehicul logistic autonom care se potrivește perfect sarcinii noastre specifice de colectare”,* confirmă Martin Zwiebel. *“Totul a funcționat fără probleme. Acest lucru nu a venit de la sine. Fără un kit de dezvoltare precum cel de la Xito, componentele individuale nu dispun întotdeauna de compatibilitatea necesară, necesitând eforturi extrem de costisitoare pentru a dezvolta o soluție software și hardware funcțională – costuri care depășesc adesea posibilitățile financiare ale companiilor mici și mijlocii.”*



Noile module conga-TCA7 bazate pe procesoarele Intel® Atom® x6000E, Intel® Pentium® și Celeron® J sunt disponibile în 8 variante scalabile și sunt special create pentru aplicații de economisire a consumului de putere și/sau de optimizare a costurilor.

În funcție de cerințe, Xito permite utilizatorilor să economisească până la 75% din timpul de dezvoltare și implementare a soluțiilor convenționale. Acest lucru se datorează faptului că aceștia pot utiliza componente standard simple și mai puțin costisitoare, care nu ar putea comunica între ele fără kitul de dezvoltare Xito. Un alt avantaj: Blocurile individuale ale kitului sunt reutilizabile și pot fi, de asemenea, asamblate în mod diferit. Astfel, devin viabile soluții care anterior ar fi necesitat un randament și o scalare extrem de mari pentru a compensa costurile. La depozitul Transpharm, trei astfel de cărucioare autonome de preluare sunt pe deplin suficiente pentru manipularea produselor promoționale.

Un kit modular are nevoie de un procesor modular

“Capabilitățile de integrare și modularitatea avansată a Xito necesită o arhitectură hardware la fel de modulară și flexibilă ca una dintre componentele de bază”, explică Dr. Stampfer.

La urma urmei, performanța de calcul necesară soluțiilor Xito individuale variază în funcție de modul în care sunt asamblate componentele modulare.

Prin urmare, platforma utilizează computere pe modul, deoarece acestea permit o scalare flexibilă a puterii de calcul. Pe lângă echilibrarea sarcinii în funcție de activitate, acest lucru permite, de asemenea, echilibrarea prețurilor și a performanțelor în funcție de aplicație.

Cele mai recente computere pe modul care urmează să fie acceptate se bazează pe factorul de formă compact COM Express și

dispun de noua generație de procesoare Intel Core din generația a 11-a (Tiger Lake). Acestea cresc în performanță până la Intel Core i7. Pentru aplicații cu consum redus de putere sau sensibile la costuri, există module bazate pe procesoarele Intel x6000 Intel Atom Celeron și Pentium (Elkhart Lake).

Dezvoltatorii își pot scala aplicațiile pe 15 niveluri diferite de performanță numai pe baza acestei noi tehnologii de procesoare.

Multe alte variante pot fi create folosind alte platforme de procesoare, deoarece acestea sunt cvasi-pin compatibile datorită standardului pentru modulele COM Express și, prin urmare, pot fi scalate pe toate arhitecturile de procesoare. Pentru aplicațiile robotice în medii deosebit de dure, există module special proiectate pentru intervalul extins de temperatură de la -40°C la 85°C. Acest lucru extinde domeniul roboticii pentru aplicațiile logistice de la depozitele

frigorifice până la brutăriile mari, unde roboții sunt, de exemplu, utilizați pentru a muta cărucioare cu rafturi de produse proaspăt coapte în imediata apropiere a cuptoarelor.

Aceste hipervizoare inovatoare permit ca mai multe sisteme de operare – atât sisteme de operare în timp real (RTOS), cât și sisteme de operare standard (GPOS), cum ar fi Microsoft™ Windows® sau Linux – să

Prețuri avantajoase, îmbunătățiri uriașe

Robotica este în plină expansiune, dar pentru multe companii mici și mijlocii investiția este prea mare. "Noi contribuim la simplificarea și sustenabilitatea dezvoltării soluțiilor robotice, astfel încât și companiile mici să poată profita de avantajele acestei tehnologii", explică Dennis Stampfer. Totuși, fără computerele pe modul de la **congatec**, o astfel de flexibilitate și modularitate ar fi greu de imaginat.

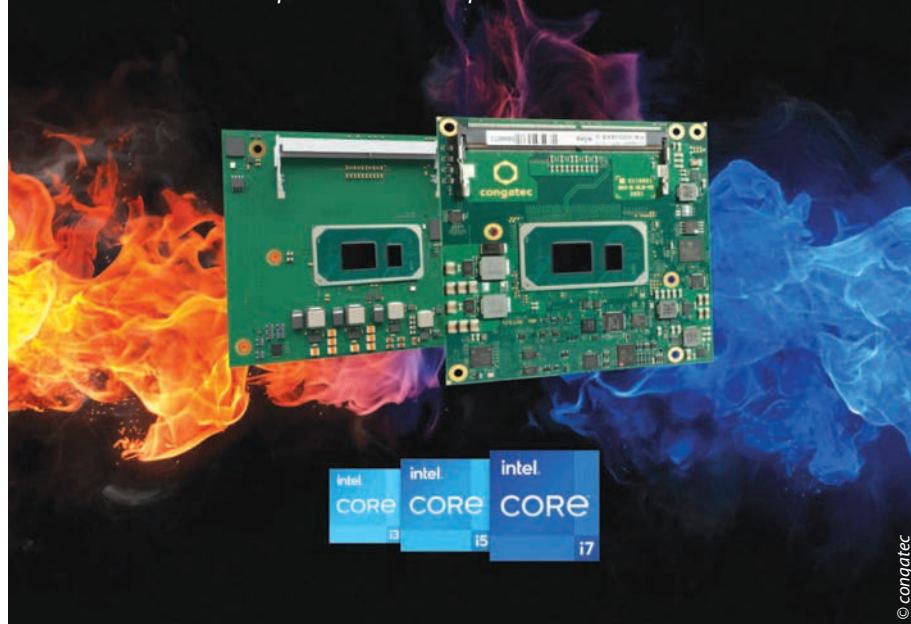
Martin Zwiebel estimează că Transpharm și-a mărit productivitatea cu 20% până la 25% datorită noii soluții robotizate. Acum, el plănuiește deja ce proiecte viitoare să abordeze cu Xito. "Colectarea produselor refrigerate se confruntă cu provocări similare: un portofoliu în continuă creștere și cu procese mai agile. În plus, constrângerile de spațiu predominante nu permit automatizarea cu tehnologia convențională a benzilor transportoare." El vede, de asemenea, un potențial pentru sistemele Xito în producție și asigurarea calității și poate că, în viitor, procesul de colectare în sine va putea fi realizat automat cu un sistem de transport robotizat.

■ congatec

www.congatec.com



Modulele **congatec** cu cele mai recente procesoare Intel Core din a 11-a generație (Tiger Lake) sunt disponibile și pentru intervalul extins de temperatură de -40°C până la 85°C.



Aceste opțiuni pot fi extinse și mai mult prin utilizarea unei tehnologii de hipervizor capabile să lucreze în timp real.

De fapt, suportul pentru hipervizoarele de la Real-Time Systems este standard pe toate computerele pe modul x86 de la **congatec**.

ruleze în paralel pe procesoarele multicore x86, păstrându-și în același timp caracteristicile 'hard real-time'.

Acest lucru face ca sistemele modulare **congatec** din inima roboților Xito să fie foarte ușor de configurat pentru o mare varietate de sarcini și subsisteme.



Sediul companiei Transpharm Logistik

Transpharm Logistik, parte a grupului Teva Pharmaceutical Industries, activ la nivel internațional, gestionează procesele logistice din domeniul farmaceutic și al asistenței medicale de peste 30 de ani. De la intrarea produselor până la gestionarea mărfurilor, depozitarea, procesarea comenzilor și până la livrare, Transpharm se ocupă de întreaga gamă de procese logistice implicate în distribuție. Două milioane de pachete de medicamente părăsesc zilnic centrul logistic din Ulm. Acest lucru face ca Transpharm să fie cel mai mare distribuitor de produse farmaceutice din Germania.

Vario-X zilele dulapului de comandă sunt numărate

Murrelektronik își extinde modelul de afaceri și împreună cu Vario-X oferă prima platformă de automatizare care aduce senzori și actuatori în teren fără panouri de comandă, într-un mod descentralizat. Vario-X, combinat, cu un geamăn digital, economisește timp și bani în toate fazele proiectului: planificare, instalare, operare și service.

Creșterea nivelului de digitalizare, cicluri mai scurte de dezvoltare, cerințe mai exigente din partea clienților și lipsa de personal calificat – lumea automatizărilor se schimbă cu o viteză amețitoare. Murrelektronik are răspunsul la toate aceste cerințe și prezintă, prin **Vario-X**, o platformă de automatizare modulară și extrem de flexibilă care permite pentru prima dată ca toate funcțiile de automatizare să fie implementate complet descentralizat (adică fără un dulap de control). Vario-X aduce senzorii și actuatorii în mediul de control al utilajelor asigurând integrarea fără probleme a servomotoarelor descentralizate și un management fiabil al tensiunii, semnalului și datelor. Elementele esențiale ale Vario-X sunt carcasele robuste, rezistente la apă și praf, clasificate IP67, care includ surse de alimentare, unitatea de control, switch-uri, tehnologia de siguranță și conexiuni IO. Acestea pot fi asamblate cu ușurință una lângă alta pe un backplane robust, cu profile de montare mecanică integrate. Astfel, întreaga stație poate fi conectată la toate sistemele de montare obișnuite și, în cazuri extreme, este suficient de robustă chiar și atunci când este călcată în picioare. Echipată cu o unitate centrală de procesare multinucleu, platforma Vario-X poate satisface toate cerințele de control și poate fi ușor de integrat în toate rețelele Ethernet industriale de nivel superior ca o platformă de control deschisă.

100% automatizare fără dulap – instalare cu 40% mai rapidă

Instalarea și cablarea senzorilor și actuatorilor este de tip 'Plug-and-Play' cu ajutorul conectorilor standard M12 și MQ15 în cel mai scurt timp posibil. Conectorii scumpi, de tip M23 au devenit inutili. Astfel sunt eliminate și lucrările de instalare costisitoare și consumatoare de timp din dulapul de control, cum ar fi dezizolarea, instalarea manșoanelor finale pentru fire și fixarea cu cleme. Pentru a extinde conceptul modular pentru controlul mașinii, pot fi distribuite cu ușurință stații suplimentare în jurul utilajului și conectate între ele, cum ar fi adăugarea unei surse de alimentare suplimentare pentru a susține servomotoare specializate. De asemenea, modulele IO îndepărtate pot fi conectate direct la Vario-X pentru a procesa

și controla senzorii și actuatorii fără un backplane sau cabinet I/O. Acest lucru simplifică structurile utilajelor și reduce semnificativ arhitectura cablurilor.

"Vario-X oferă o automatizare descentralizată 100%, fără dulapuri", spune Olaf Prein, Head of Global Business Unit Automation la Murrelektronik. "Platforma noastră de automatizare asigură procese modulare și transparente, o valoare adăugată mai mare în toate domeniile companiei și, în consecință, mai multă competitivitate și profitabilitate în domeniul construcției de utilaje și instalații. Doar datorită conceptului de instalare integrat, Vario-X reduce cu aproximativ 40% durata de instalare a unui utilaj."



Vario-X este o platformă de automatizare modulară și extrem de flexibilă care permite pentru prima dată ca toate funcțiile de automatizare să fie implementate complet descentralizat (adică fără un dulap de control)
(© Murrelektronik)

Renunțarea la aerul comprimat din producție

Vario-X duce mai departe electrificarea proceselor de producție și oferă o alternativă mult mai eficientă decât sistemele pneumatice. Cu o eficiență de numai 10 până la 20%, risipa de energie este mult prea mare prin utilizarea aerului comprimat ca sursă de energie, datorită numeroaselor scurgeri din sistem și a actuatorilor ineficienți. Înlocuirea sistemelor pneumatice cu sisteme electrice (de exemplu, înlocuirea unui cilindru de aer cu un servomotor) aduce avantaje tuturor celor implicați: **inginerului** care poate elimina sistemele pneumatice ineficiente, greu de soluționat și relativ costisitoare din echipamentele sale, **planificatorului de producție** care se poate concentra pe o singură sursă fizică de energie (electricitatea) **angajaților** care, în sfârșit, pot lucra într-un mediu de lucru vizibil mai silențios și, nu în ultimul rând, **mediului inconjurător**.

Geamănul digital pentru planificare, instalare, operare și service

Vario-X nu este doar o colecție de backplane-uri, module, cabluri și I/O. Un sistem automatizat cu Vario-X are un geamăn digital

încă de la început: o imagine portabilă 1:1 a sistemului virtual care conține toate funcțiile și parametrii sistemului fizic – chiar din faza de proiectare, înainte ca măcar prima componentă mecanică să fi fost comandată sau asamblată. În acest scop, Murrelektronik creează o kinematică a utilajelor și instalațiilor într-un software unic, în care pot fi simulate mișcările și procesele. Cu ajutorul geamănului digital, aceeași kinematică virtuală este apoi rulată pentru a controla utilajul real. Sistemul digital poate fi, de asemenea, "plasat" direct în procesul de fabricație cu ajutorul realității augmentate (AR) pe telefonul mobil sau pe tabletă, astfel încât toate secvențele de mișcare și funcțiile să poată fi

examine virtual în timpul asamblării utilajului sau în producție.

"Toate acestea reduc timpul de asamblare și de punere în funcțiune de mai multe ori, deoarece multe dintre problemele care sunt descoperite în timpul asamblării nici măcar nu apar", rezumă Prein avantajele geamănului digital. În plus, personalul responsabil cu asamblarea poate utiliza geamănul digital ca "schită 3D", de exemplu prin intermediul unei aplicații de realitate augmentată sau al unor ochelari de realitate virtuală. Acest lucru funcționează adesea mult mai rapid decât înțelegerea unui plan desenat în 2D.

"Cu Vario-X, oferim răspunsul la întrebările și provocările urgente legate de planificarea producției, a instalațiilor și a montajului în tehnologia de automatizare", spune Prein. "Vario-X ajută la evitarea planificării 'silozate' și la 'ruperea' proceselor de planificare statice. Pe lângă procesele de dezvoltare agile, această concentrare consistentă asupra nevoilor clienților a contribuit în mod decisiv la dezvoltarea Vario-X."

Murrelektronik GmbH

Tel: +43 1 7064525-0
mail@murrelektronik.at
www.murrelektronik.ro



Transformarea lanțului de aprovizionare prin automatizare și IIoT

Lanțul de aprovizionare a evoluat continuu de-a lungul anilor – odată cu apariția unor tehnologii avansate, precum senzorii și inteligența artificială (AI) – cu scopul de a-l menține flexibil. Diminuarea cantității de stocuri existente a însemnat utilizarea cât mai eficientă și rentabilă a componentelor și a materiilor prime, însă atunci când pandemia COVID-19 a lovit, aceasta a provocat perturbări în lanțul de aprovizionare global cum nu s-a mai văzut până acum – de la cherestea la ...pulpe de pui și, bineînțeles, componente electronice.

Autor: **Eric Wendt** | Director of Automation and Electrical
Digi-Key Electronics



Inițial, o scădere dramatică a cererii de produse finite a provocat un șoc în sistem, iar mai târziu, în timpul pandemiei, am experimentat exact problema opusă, pe fondul unei creșteri bruște a cererii de produse și a unei penurii legate de livrare și stocuri. Acest lucru a scos la iveală deficiențe majore în lanțul de aprovizionare – în principal, o lipsă de robustețe. Procesul devenise atât de centralizat încât, atunci când un eveniment afecta chiar și un singur producător, acesta avea un impact larg în întreaga lume. Iar când cererea a revenit destul de rapid, lanțul de aprovizionare nu a fost suficient de robust sau diversificat pentru a aduce suficientă materie primă în fabrici, iar multe dintre acestea s-au închis complet. De asemenea, lipsa forței de muncă a contribuit la

perturbări – odată cu închiderea fabricilor – provocând întârzieri în etapele din întregul lanț de aprovizionare.

Tehnologii precum senzorii IIoT și inteligența artificială pot contribui la crearea unui sistem mai robust și pot remedia multe dintre fisurile din lanțul de aprovizionare dezvăluite de pandemie. Impactul pe care Internetul Industrial al Lucrurilor (IIoT) l-a avut deja asupra industriei prelucrătoare și a lanțului de aprovizionare în ansamblu nu poate fi subestimat, deoarece permite noi funcționalități și procese mai inteligente, predictive și proactive care duc la o eficiență sporită. Haideți să aprofundăm modul în care aceste tehnologii transformă deja în bine lanțul de aprovizionare.

O urmărire îmbunătățită a bunurilor

IIoT aduce utilizarea senzorilor la un nou nivel, în primul rând în ceea ce privește urmărirea bunurilor pentru a evalua unde se află acestea în lanțul de aprovizionare la un moment dat. De exemplu, dacă un container are un dispozitiv de urmărire a bunurilor, un client poate vedea dacă acel container se află încă pe o navă sau dacă a ajuns într-un port. Însă, cunoașterea doar a locației unui anumit bun nu este suficientă atunci când este nevoie de, să zicem, 20 de componente, pentru a începe efectiv fabricarea unui produs. Deoarece producătorii gestionează adesea mai multe produse, componente și materii prime, senzorii IIoT permit o vizualizare unificată a tuturor datelor care provin de la fiecare dintre aceste containere diferite.

Agregarea tuturor datelor, astfel încât să fie relevante atât pentru întreprindere, cât și, adesea, pentru consumatorul care își urmărește comanda de acasă, este, de asemenea, esențială.

Dincolo de urmărirea locației, mulți senzori diferiți sunt utilizați pentru o varietate de produse cu scopul de a furniza mai multe date de-a lungul întregului lanț de aprovizionare și de a îmbunătăți urmărirea bunurilor – de la senzori de mediu care monitorizează temperatura, umiditatea și presiunea, până la senzori de poziționare, cum ar fi accelerometrele și senzorii giroscopici care înregistrează poziția și orientarea unui produs. Cu acest tip de date, puteți localiza cu exactitate momentul și locul în care un produs ar fi putut fi deteriorat pe traseu. ➤



Noul centru de distribuție a produselor Digi-Key va adăposti peste 43 Km de benzi transportoare automate de mare viteză.

Senzorii și dispozitivele de urmărire a bunurilor sunt din ce în ce mai puțin costisitoare, astfel încât utilizarea lor este tot mai răspândită. Odată cu această creștere a numărului de senzori, gestionarea datelor devine mai importantă.

Managementul datelor cu ajutorul inteligenței artificiale

În cazul în care un manager de operațiuni trebuie să determine dacă o fabrică poate începe producția la un anumit moment, acesta are nevoie să știe dacă toate compo-

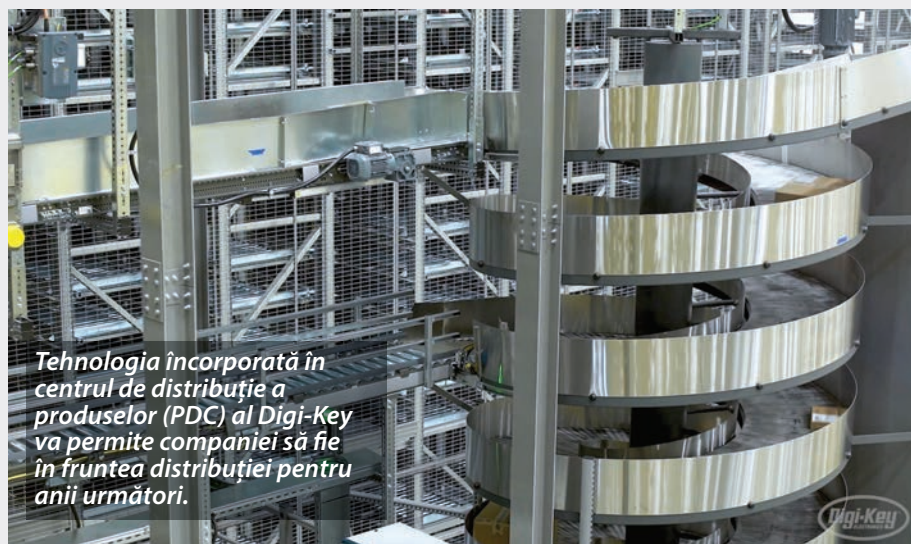
nentele necesare vor fi la timp la fabrică. În trecut, acest lucru se baza, cumva, pe o serie de presupuneri, cu o vizibilitate redusă asupra informațiilor exacte, în timp real, necesare pentru planificarea producției.

Vestea bună este că, datorită IIoT, ei pot folosi acum inteligența artificială pentru a agrega și analiza cu ușurință toate datele de urmărire a bunurilor disponibile pentru diferitele părți componente de care au nevoie pentru producție. Un sistem de AI poate utiliza datele de la senzori, atrăgând în același timp date de la terți, cum ar fi informații despre vreme și informații portuare, pentru a prezice întârzierile și momentul în care vor ajunge toate componentele necesare. Edge computing – procesarea acelor date colectate de senzori mai aproape de sursă, mai degrabă decât comunicarea lor înapoi în cloud – sporește, de asemenea, foarte mult eficiența datelor. Deoarece există atât de multe date provenite de la senzori și de la terțe părți, inteligența artificială poate, de obicei, să facă această analiză mai rapid și mai precis decât o persoană, iar acest sistem inteligent și automatizat permite operatorilor să piardă mai puțin timp cu sarcinile mărunte ale activității. În schimb, aceștia sunt disponibili pentru a desfășura o muncă mai creativă și mai calificată, cum ar fi administrarea sistemului și a clienților lor interni, precum și pentru a oferi judecăți umane atunci când este necesar.

Este important de reținut că acest sistem de gestionare a datelor nu înlocuiește angajații. Mai degrabă, acesta furnizează informații extrem de utile operatorului care administrează sistemul. În cele din urmă, managementul datelor cu ajutorul AI aduce o nouă valoare prin creșterea eficienței și a acurateței în general.

Utilizarea senzorilor pentru a prezice întreruperile

Senzorii IIoT au devenit esențiali pentru îmbunătățirea eficienței operaționale și sporirea siguranței angajaților – și acest lucru este valabil mai ales atunci când vine vorba de o mai bună monitorizare a mediului și a traficului. De exemplu, odată cu recenta intensificare a incendiilor de vegetație din SUA, au existat multe zone afectate care au avut un impact asupra lanțului de aprovizionare, inclusiv condiții de conducere nesigure și drumuri închise. Dar companiile care utilizează datele de mediu în planificarea lor au putut să se orienteze și să țină cont de perturbările meteorologice. Vremea și traficul sunt adesea considerate factori străini, dar pot avea efecte neprevăzute asupra unui lanț de aprovizionare dacă nu avem la îndemână acest tip de informații.



Tehnologia încorporată în centrul de distribuție a produselor (PDC) al Digi-Key va permite companiei să fie în fruntea distribuției pentru anii următori.



Roboții colaborativi (sau coboți) lucrează în tandem cu oamenii și au un potențial uriaș pentru a-i menține pe lucrători în siguranță și mulțumiți.



IIoT activează procese mai inteligente, mai predictive și proactive care pot îmbunătăți eficiența și crea medii de lucru mai sigure – și, în cele din urmă, produse mai bune și mai fiabile.

Ascensiunea Digi-Key în spațiul software

Rolul Digi-Key în această transformare a lanțului de aprovizionare se referă în mare parte la furnizarea de hardware, dar, ca societate, ne concentrăm, de asemenea, pe funcționalitatea software, atât la nivel intern, cât și în relația cu clienții. Cele mai mari progrese ale Digi-Key din ultima vreme au venit din partea unor instrumente mai bune de localizare, de stabilire a prețurilor și de achiziție, iar cu aceste sisteme în funcțiune putem schimba și analiza rapid și ușor datele în tot depozitul și nu numai. Acest nou software precum și noile date vor crește productivitatea operatorilor, vor reduce defectele de calitate și vor realiza îmbunătățiri în timp real.

De asemenea, Digi-Key și-a sporit accentul pe vânzarea de software alături de produsele sale hardware pentru o implementare mai rapidă a soluțiilor IoT, **precum prima soluție privată LoRaWAN-in-a-Box din industrie**, care a fost lansată împreună cu Sseed Studio și Machinechat.

Ce urmează pentru lanțul de aprovizionare

Intersecția dintre datele în timp real și tehnologiile de inteligență artificială, inclusiv utilizarea de noi senzori, a creat numeroase căi noi de înțelegere a lanțului de aprovizionare și va continua să alimenteze viitorul activităților de producție, transport maritim și în toate domeniile lanțului de aprovizionare.

Aceste noi tehnologii IIoT oferă o mulțime de noi funcționalități, iar o mare parte dintre acestea devin relativ ieftin de implementat, prin intermediul, de exemplu, al procesoarelor 'low-cost'.

Din punct de vedere al costurilor, este mai ușor acum decât a fost vreodată să integrezi senzori în diferite tipuri de produse pentru a monitoriza date care, anterior, nu erau fezabile din punct de vedere financiar. De exemplu, senzorii de viziune, în esență camere de luat vederi, avansează rapid, iar inteligența artificială poate analiza cu ajutorul unui software îmbunătățit toate datele provenite de la fiecare pixel al camerei.

Toate produsele din viața noastră – de la mașini la dispozitive de monitorizare a stării de sănătate și automatizări industriale – au devenit mai inteligente și mai conectate datorită senzorilor utilizați împreună cu inteligența artificială, învățarea automată și 'edge computing'. Pe măsură ce se colectează tot mai multe date de la acești senzori, sistemele vor deveni tot mai complexe, iar utilizarea AI și a învățării automate va fi esențială pentru a efectua analize de nivel superior ale tuturor informațiilor colectate. Aceste inovații vor continua să ne ofere o viziune și un control mai holistic asupra lanțului de aprovizionare și, sperăm, vor contribui la prevenirea unor întreruperi în lanțul de aprovizionare global precum cele cu care ne-am confruntat în ultimii ani.

Eric Wendt este 'Director of Automation and Electrical' la Digi-Key Electronics, unde colaborează cu furnizorii pentru a stabili strategia globală de automatizare și electricitate a companiei. Prin parteneriatul cu unii dintre cei mai mari furnizori din lume din domeniile automatizării, roboticii și inteligenței artificiale, Eric se află în prima linie a soluțiilor de stimulare a siguranței și eficienței industriale, identificând produse și tendințe care să ajute la demararea inovației în întreaga lume. Eric are peste 34 de ani de experiență în industrie în domeniul producției, vânzărilor și operațiunilor.



Digi-Key a realizat o serie video 'Supply Chain Transformed', pe care o puteți vedea accesând <https://www.digikey.com/en/resources/iot-resource-center/supply-chain-transformed>

Dați startul conceptului dvs.

Începeți cu Digi-Key.



(+40)-31-130 5070
DIGIKEY.RO

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.

11 mituri spulberate de senzorii de poziție inductivi

O așteptăm de mult timp, iar acum este implementată pe scară largă: inteligența artificială (AI). De la fabricile automate, mașinile și camioanele care se conduc singure și până la șoferii roboți, vedem cum AI va face mașinile automate mai eficiente, mai profitabile și ne va îmbunătăți viața. Și, în centrul acestor mașini automate și automobile se află abilitatea lor de a măsura cu precizie poziția și mișcarea. Există multe modalități de măsurare a poziției, dar o tehnologie în creștere rapidă este senzorul de poziție inductiv. Precizia, imunitatea la zgomot și rentabilitatea sunt câteva dintre avantajele acestei tehnologii. Mai jos, sunt eliminate unele concepții greșite despre senzorii de poziție inductivi, alături de o comparație cu alte tehnologii de senzori, cum ar fi senzorii cu efect Hall și senzorii magnetorezistivi.

Autor: **Mark Smith PhD**, Product Line Marketing Manager, Mixed-Signal and Linear Division
Microchip Technology



Mitul # 1

Senzorii inductivi utilizează inductanța pentru a măsura poziția

Eticheta poate fi derutantă, dar adevărul este că senzorii inductivi nu măsoară inductanța. În schimb, aceștia utilizează inducția electromagnetică a unui câmp magnetic într-o țintă metalică, împreună cu proprietățile bine cunoscute ale unui transformator cu miez de aer și legea lui Faraday pentru a localiza cu precizie perturbarea acestui câmp magnetic de către țintă. Poate părea complicat pentru mulți dintre noi, care am uitat tot ce am învățat la școală despre teoria câmpului electromagnetic, dar, pur și simplu, senzorii inductivi măsoară perturbarea unui câmp magnetic de către o țintă conductoare. În plus, acest câmp magnetic nu este generat de un magnet permanent – care este necesar pentru senzorii cu efect Hall și senzorii magnetorezistivi – ci este generat de înfășurarea primară a unui transformator. Două bobine secundare sunt utilizate pentru a detecta acest câmp magnetic și, la fel ca în cazul unui transformator, folosim legea lui Faraday pentru a converti acest câmp într-o tensiune. O țintă metalică plasată în acest câmp magnetic va induce curenți turbionari care se vor opune câmpului magnetic și vor reduce la zero intensitatea câmpului în dreptul țintei. Fiind plasate în locații fizice diferite, cele două bobine de recepție vor detecta o tensiune diferită. Poziția țintei poate fi calculată prin simpla calculare a raportului dintre aceste două tensiuni ale bobinelor de recepție.

Mitul # 2

Senzorii de poziție inductivi nu sunt preciși

Acesta este un mit ușor de înlăturat, deoarece senzorii de poziție inductivi sunt foarte preciși, excelând la temperaturi mai ridicate, unde alte sisteme bazate pe magneți au

probleme. Marele motiv pentru precizia senzorilor de poziție inductivi este faptul că nu se bazează pe natura neliniară a magnetului permanent. În schimb, ei caută doar perturbarea câmpului magnetic autogenerat. Ca urmare, se pot obține erori sub $\pm 0,1$ la

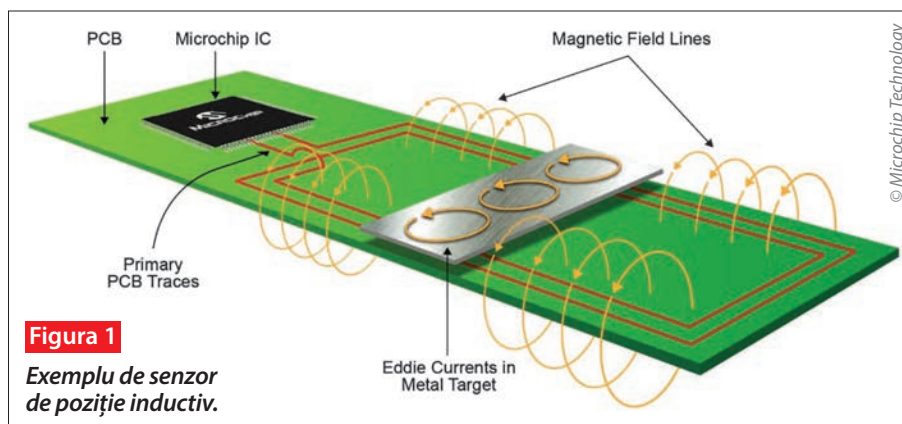
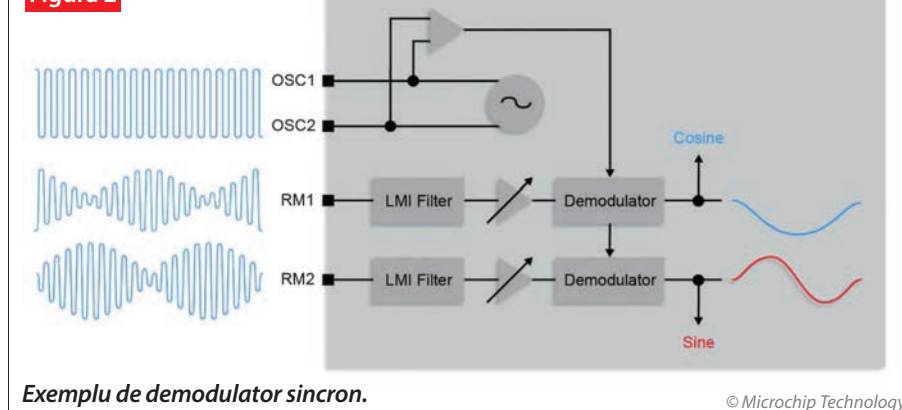


Figura 2



sută pe întreaga gamă de măsurare la temperatura camerei. Erorile sub $\pm 0,3$ procente pot fi obținute în funcție de temperatură și cu variații ale întrefierului dintre țintă și senzor. În plus, algoritmul complet este creat fie pentru a elimina variația de temperatură, fie pentru a minimiza efectul acesteia. De exemplu, senzorul de poziție inductiv va excita câmpul magnetic la o frecvență cuprinsă între 1 și 6 MHz, folosind, însă, un oscilator LC. Ambele mărimi se pot modifica în funcție de temperatură, dar acest lucru nu are niciun impact asupra poziției. Motivul se datorează canalelor secundare de recepție care utilizează demodularea sincronă, aceasta fiind o funcție a oscilatorului primar. Astfel, deviația nu va avea niciun impact asupra amplitudinii semnalelor recepționate. În afara de temperatură, obiectele metalice din apropierea senzorului pot avea un impact asupra câmpului magnetic. Ca urmare, este necesar un anumit nivel de calibrare, dar calibrarea nu se modifică în funcție de temperatură. De exemplu, LX3302A de la Microchip Technology utilizează opt segmente de calibrare. Convertoarele analog-digitale (ADC) pe 13-biți și procesoarele pe 32-biți ajută, de asemenea, la eliminarea erorilor de calcul și de cuantificare care pot apărea, oferind o rezoluție la ieșire de 12 biți pe întreaga gamă de măsurare.

Mitul # 3

Senzorii de poziție inductivi sunt scumpi

Nu prea se întâmplă des să obțineți ce e mai bun din cele două lumi – performanță ridicată la un cost rezonabil – dar senzorii inductivi reușesc și aici. În timp ce senzorii cu efect Hall și cei magnetorezistivi necesită ca un magnet permanent să fie fabricat la toleranță și puterea corespunzătoare pentru a obține o precizie decentă, senzorii inductivi au nevoie doar de o bucată de metal ca țintă, ceea ce scutește utilizatorul de costul magnetului. Deși placa de circuit imprimat va trebui să fie mai mare datorită traseelor senzorilor, acest lucru costă, de obicei, mult mai puțin decât costul magnetului.

Iar dacă dispuneți de spațiu suplimentar pe PCB, această porțiune nu mai presupune niciun cost. Astfel, senzorul de poziție inductiv este o soluție mai rentabilă decât soluțiile cu efect Hall și cele magnetorezistive, deoarece asigură detectarea câmpului magnetic fără utilizarea unui magnet.

Mitul # 4

Senzorii de poziție inductivi sunt sensibili la un câmp magnetic extern

Mașinile automate din ziua de azi creează câmpuri magnetice dispersate mai mult ca niciodată, ceea ce provoacă probleme senzorilor cu efect Hall și magnetorezistivi. Senzorii inductivi de poziție utilizează demodularea activă pentru a respinge aceste câmpuri perturbatoare.

Mașinile electrice din generația următoare pot avea câteva sute de amperi care circulă de la baterii la motorul de tracțiune. În plus, majoritatea mașinilor au mai mult de trei motoare de curent continuu fără perii (BLDC) pentru deplasarea mașinii, servodirecția electronică și motorul de asistență la frânare. Toate aceste sisteme generează câmpuri magnetice perturbatoare. Din cauza creșterii rapide a acestor câmpuri magnetice parazite, noile specificații cer mai multe teste de imunitate la câmpuri magnetice mai mari. În industria automobilelor, componentele electronice ale mașinilor sunt acum supuse la un câmp continuu de 4mT în timpul procesului de calificare EMC, iar citirile false în oricare dintre senzorii critici

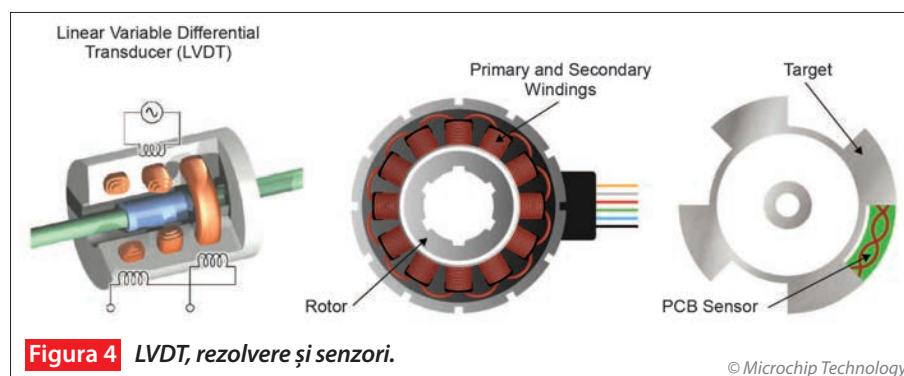
pentru siguranță – servodirecția, pedala de accelerație, poziția rotorului de tracțiune – nu pot apărea. Avantajul detecției inductive a poziției este imunitatea la aceste perturbații, deoarece filtrează în mod activ doar frecvența de care are nevoie pentru a detecta. Deoarece senzorii de poziție inductivi nu folosesc niciun material magnetic, nu captează niciun câmp magnetic de curent continuu. Cu alte cuvinte, legea lui Faraday este zero pentru un câmp magnetic static.

În plus, demodulatorul sincron descris mai sus va filtra alte frecvențe deasupra și dedesubtul frecvenței de excitație primară, în același mod în care puteți selecta un singur post de radio AM atunci când antena captează întreaga bandă AM. Același tip de respingere nu este posibil cu senzorii cu efect Hall și magnetorezistivi.

Mitul # 5

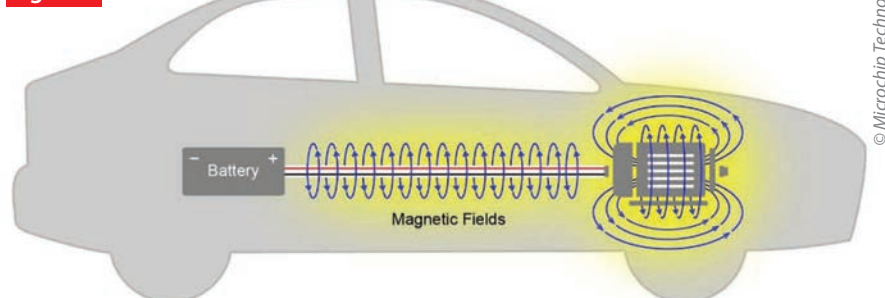
Detectarea inductivă a poziției este o tehnologie nouă

Senzorii de poziție inductivi utilizează un PCB pe post de senzor și o bucată de metal pe post de țintă. Deși aceasta poate fi o modalitate nouă de implementare a detecției, tehnologia este bine stabilită. Transformatorul diferențial liniar variabil (LVDT – *Linear Voltage Differential Transformer*) este o rudă foarte apropiată a senzorilor de poziție inductivi. LVDT va utiliza o bobină primară și două bobine secundare pentru a detecta poziția unui arbore metalic în aplicațiile robotice.



© Microchip Technology

Figura 3



Un motor și un curent ridicat care generează câmpuri magnetice dispersate mari.

Senzorii de poziție inductivi utilizează în mare parte aceleași tehnici prin reducerea înfășurărilor la doar un PCB. Rezolverele magnetice, versiunea rotativă a LVDT-ului, utilizează, de asemenea, tehnici similare. Încă o dată, în loc de o structură metalică cu aspect de transformator, senzorii de poziție inductivi îndeplinesc aceeași funcție care poate fi obținută prin utilizarea de trasee pe un PCB. Pentru a detecta poziția, LVDT-ul, rezolverul și senzorii inductivi iau raportul dintre două tensiuni, așa cum sunt induse de perturbarea câmpului magnetic de către un element conductor.

Mitul # 6

Senzorii inductivi redundanți necesită un spațiu dublu

Aplicațiile critice din domeniul auto și industrial au adesea nevoie de redundanță pentru a oferi cel mai înalt nivel de siguranță. Prin optimizarea layer-elor unui PCB și a unor tehnici inteligente de înfășurare primară, un senzor dual nu necesită un spațiu dublu pe PCB. În schimb, ambii senzori pot ocupa același spațiu pe PCB. În acest caz, ei împart același câmp magnetic, cuplați ușor de un câmp magnetic, garantând în continuare o izolare galvanică. Semnalele secundare pot fi transmise la cele două circuite integrate, care vor emite, apoi, o poziție independentă și redundanță, îmbunătățind siguranța aplicației.

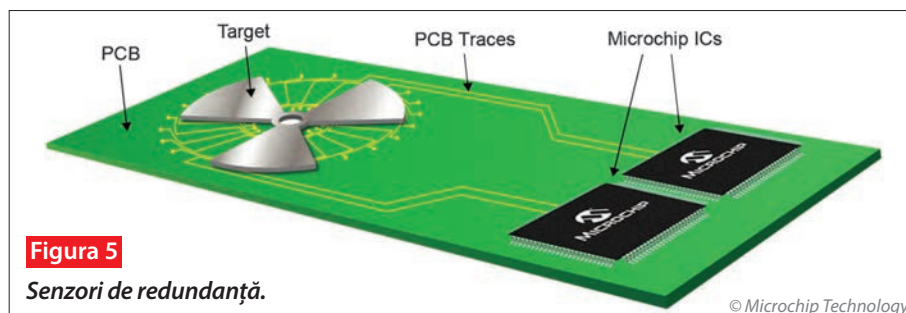


Figura 5

Senzori de redundanță.

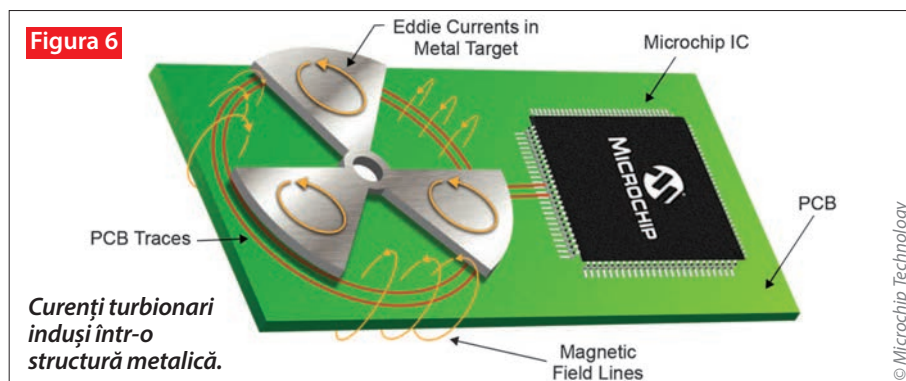


Figura 6

Curenți turbionari induși într-o structură metalică.

Mitul # 7

Senzorii de poziție inductivi pot gestiona doar măsurători liniare mici

Senzorii de poziție inductivi pot măsura poziții liniare de lungimi diferite. Cea mai bună acuratețe apare atunci când lungimea senzorului este apropiată de domeniul aproximativ de măsurare dorit, astfel încât rezoluția de ieșire să poată fi scalată pe cea mai scurtă distanță. Această lungime a senzorului poate varia de la cinci mm la 600 mm și chiar mai mult pentru aplicațiile practice. Orice limitare a lungimii are legătură cu abilitatea oscilatorului de a genera semnalul de rezonanță LC corect. În toate cazurile, principiul de operare este același: se generează un câmp magnetic, iar perturbația este detectată. Măsurătorile liniare reprezintă un avantaj incontestabil oferit de această tehnologie, iar sensibilitatea poate fi obținută pe baza unui singur principiu de măsurare în multe domenii practice de măsurare.

Alternativ, un senzor cu efect Hall poate necesita mai mulți senzori cu efect Hall care să fie multiplexați pe măsură ce magnetul este deplasat dintr-o locație în alta. Manipularea încrucișată a acestei multiplexări este complicată și poate fi afectată de temperaturi. Un senzor inductiv nu suferă de această dificultate și poate fi făcut să emită o măsurătoare liniară care să corespundă cerințelor aplicației.

Mitul # 8

Senzorii de poziție inductivi pot efectua doar măsurători liniare

În timp ce măsurătoarea liniară reprezintă un avantaj incontestabil al acestei tehnici, senzorii de poziție inductivi pot măsura, de asemenea, traiectorii rotative și în arc de cerc

Orice element care conduce curentul și care permite circulația unui curent turbionar indus, va provoca această perturbare. Materialele magnetice, precum fierul, sunt conductoare, astfel încât pot fi de asemenea utilizate, însă, metalul țintă va avea o distanță de detecție mai bună și un curent de alimentare mai mic dacă este fabricat dintr-un bun conductor, precum cuprul, aluminiul sau oțelul.

Mitul # 10

Senzorii de poziție inductivi trebuie să fie programați peste puterea de intrare

Într-un automobil, multe dintre aplicațiile senzorilor se află în module care sunt conectate la unitățile de control al motorului printr-un set de fire. Pentru un senzor, acesta constă în mod normal dintr-o linie de alimentare, o linie de masă și un pin de ieșire. Posibilitatea de a calibra modulul prin intermediul pinului de alimentare asigură că nu sunt necesare conexiuni suplimentare la placa de circuit imprimat a senzorului, economisind costuri și probleme de asamblare. Cu toate acestea, unele aplicații necesită un microcontroler și, în acest caz, aplicațiile încorporate (*embedded*) preferă să programeze senzorul folosind un alt microcontroler, nu un sistem de testare dedicat. LX3302A de la Microchip are această funcție și capabilitate, permițând programarea dispozitivului prin intermediul pinilor GPIO.

Mitul # 11

Sunteți pe cont propriu cu proiectarea

Nu cu mult timp în urmă, pentru a obține rezultate bune era nevoie atât de cunoștințe solide despre câmpurile magnetice, cât și de acces la o suită de simulare cu elemente finite de înaltă calitate sau de multe încercări și erori. În prezent, furnizorii de circuite integrate oferă acest serviciu clienților lor cu ajutorul unor plăci de evaluare și kituri care vă permit să treceți de la faza de concepție la simulări reale de trasare pe PCB. Unii producători oferă chiar și rezultate de simulare care estimează eroarea pe care o veți avea cu un senzor înainte ca PCB-ul să fie testat. Microchip oferă această asistență pentru ca voi să nu simțiți că sunteți pe cont propriu în ceea ce privește proiectarea PCB-ului.

Aceste 11 mituri arată cum se compară senzorii de poziție inductivi cu senzorii cu efect Hall și cu cei magnetorezistivi, ilustrând precizia, imunitatea la zgomotul magnetic dispersat și rentabilitatea. Sunteți gata să încercați această tehnologie cu următorul vostru produs pentru detectarea poziției cu ajutorul inteligenței artificiale?

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



WÜRTH ELEKTRONIK MORE THAN YOU EXPECT

PERFORMANCE. RELIABILITY. SERVICE.

Optocouplers by Würth Elektronik



© eiPal



WE are here for you!

Join our free webinars on:
www.we-online.com/webinars

Optocouplers by Würth Elektronik

With the new optocouplers, Würth Elektronik presents one of the latest additions to its optoelectronic product portfolio. The innovative design features a coplanar structure and high-grade silicon for total internal reflection. The coplanar design ensures the isolation gap stay fixed during the production process and provide perfect isolation and protection for your application. The total internal reflection provide stable CTR over the whole temperature range and high CTR even at low current operation.

Provided in all industry standard packages. Available with all binnings ex stock. Samples free of charge: www.we-online.com/optocoupler

Highlights

- Innovative coplanar design
- High grade silicon encapsulation
- Copper leadframe for high reliability
- Stable CTR over whole temperature range
- High CTR in low current operation



DIP-4



SOP-4



LSOP-4

#OptocouplersbyWE

Farnell distribuie din stoc comutatoare, encodere și dispozitive de sincronizare de la CTS Corporation

Farnell, o companie Avnet și distribuitor global de componente, produse și soluții electronice, a anunțat astăzi extinderea portofoliului său de produse electromecanice și pasive prin includerea produselor specializate de la CTS, un proiectant și producător de top de switch-uri și dispozitive de sincronizare.

CTS produce senzori, actuatori și componente electronice de înaltă calitate pentru diverse piețe precum cea aerospațială și de apărare, industrială, medicală, de telecomunicații și de transport. Gama companiei include comutatoare DIP, produse de timing și potențiometre care sunt utilizate pe scară largă în proiectarea chitarelor electrice și a altor instrumente muzicale. Clienții pot beneficia de expediere în aceeași zi pentru toate produsele CTS.

Produsele selectate de la CTS disponibile acum pentru livrare rapidă de la Farnell includ:

- **Seria 218 Half Pitch SMD DIP Switch** are un design compact unic pentru a-i permite să fie utilizat atât în aplicații miniaturale, cât și în servere IT, set top box-uri, modemuri, sisteme de securitate și HVAC. De asemenea, este disponibilă și o versiune opțională complet etanșă a comutatorului, care a fost optimizată pentru spălarea plăcii în timpul proceselor automate de lipire.
- **Seria 291 – Encoder optic de precizie și cu durată de viață lungă** are o ieșire digitală extrem de fiabilă și precisă, oferind o mai mare versatilitate de proiectare în aplicații. Designul fără contact asigură o durată de viață lungă pentru rotații, iar un comutator momentan opțional poate fi solicitat. Encoderele optice sunt potrivite pentru aplicații industriale, medicale, de comunicații, de laborator, auto, de securitate, audio și de divertisment.
- **Modelul CB3LV Low Voltage Clock Oscillator** este un oscilator de ceas de joasă tensiune, ieftin, care suportă o ieșire HCMOS. Utilizând cea mai recentă tehnologie IC, modelul CB3LV oferă o stabilitate excelentă și un nivel scăzut de jitter de fază, ceea ce îl recomandă ca soluție ideală pentru o gamă de produse de control al frecvenței.
- **Modelul 416 – cristal ultra-miniatură cu montare pe suprafață** încorporează este un rezonator de cuarț cu un factor de calitate (Q) ridicat și este, în același timp, o soluție ideală pentru aplicații comerciale și industriale, cum ar fi notebook-uri, periferice de calculator, dispozitive portabile și electronice portabile. Caracteristicile cheie includ o capsulă ceramică ermetică pentru montare pe suprafață, o gamă de frecvențe între 24 și 96MHz și o gamă de temperaturi de operare între -40°C și +105°C.

Farnell oferă o gamă extinsă de produse din portofoliul său cuprinzător de produse de interconectare, pasive și electromecanice pentru a sprijini inginerii proiectanți. De asemenea, clienții au acces gratuit la resurse online, fișe tehnice, note de aplicații, videoclipuri, webinarii și asistență tehnică 24/5.

Produsele CTS sunt disponibile pentru livrare rapidă de la **Farnell** în EMEA și **element14** în APAC.

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

Farnell semnează un acord de distribuție globală cu Jabil Cutting Tools

Farnell, o companie Avnet și distribuitor global de componente, produse și soluții electronice, a semnat un acord de distribuție la nivel mondial cu Jabil Cutting Tools. Clienții din întreaga lume pot accesa acum o gamă de unelte de tăiere de top din industrie, disponibile în stoc și cu livrare rapidă. Jabil este recunoscută ca fiind o companie puternică în domeniul producției de produse electronice, iar aceasta este prima dată când compania oferă produse prin intermediul unei distribuții cu servicii de top.



Farnell stochează acum o gamă de produse disponibile pentru livrare rapidă de la Jabil, cum ar fi freza de înaltă precizie și foarte durabilă DK20004JS pentru frezarea oțelului pentru matrițe. DK20004JS reprezintă o soluție de tăiere ideală pentru finisarea și prelucrarea fină a oțelului pentru matrițe HRC 50±2, material utilizat în operațiunile de producție industrială. Freza are un diametru al canelurilor de 2mm, toleranță +0/-0,01mm, cu o toleranță a razei de ±0,01mm un diametru al tijei de 4mm și o lungime totală de 45 mm. Capabilitățile interne ale Jabil de tratare prin acoperire prelungesc durata de viață și performanța frezei.

Freza cu bilă DK01001ZO CBN este o altă soluție pentru prelucrarea suprafețelor la o calitate înaltă și o precizie ridicată pentru oțelul pentru matrițe HRC 50-68; unealta are un diametru al canelurilor de 1mm cu toleranță +0/-0,01mm și o rază de 0,5mm cu toleranță ±0,003mm. Diametrul tijei este de 4mm, iar lungimea totală este de 50mm.

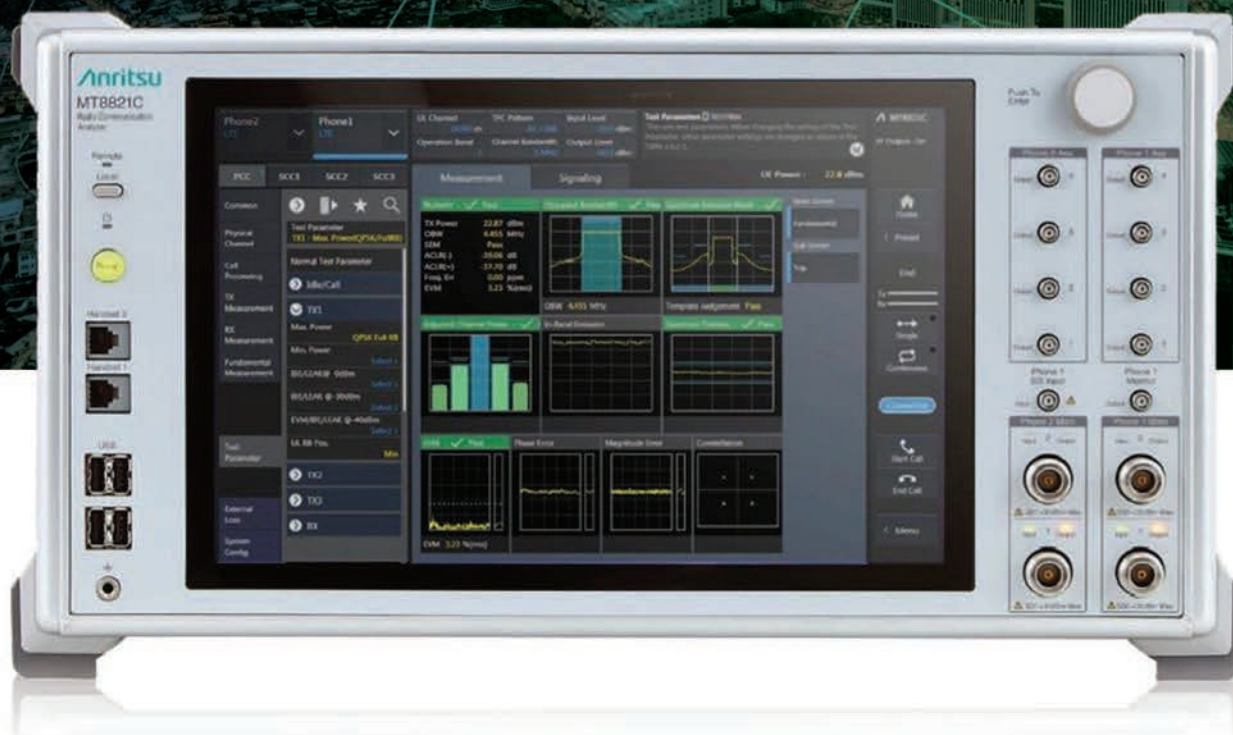
Produsele Jabil sunt utilizate de zeci de ani în operațiunile de producție avansată, deservind piețe cheie, inclusiv automobile, case inteligente, apărare și sectorul aerospațial, energie, industrie și construcții, sănătate, bunuri ambalate, rețelistică, soluții fotonice, transport și multe altele. Jabil este specializată în dezvoltarea de produse și componente de înaltă calitate, care sunt combinate cu cele mai recente tehnologii de automatizare a proceselor pentru a crea instrumente de înaltă precizie cu o durată de viață garantată. Proiectele inovatoare ale companiei sunt optimizate pentru performanță și manufacturabilitate și pot fi personalizate pentru prototipuri rapide pentru a accelera dezvoltarea de noi produse.

Farnell oferă o gamă completă de produse de testare, unelte și consumabile pentru producție din stoc pentru a sprijini proiectarea și testarea electronică, fără o valoare minimă a comenzii și cu un program de reduceri educaționale. Clienții au acces gratuit la resurse online, fișe de date, note de aplicații, videoclipuri, webinarii și podcast-uri, alături de un excelent suport tehnic pentru clienți disponibil 24/5 în limba locală.

Produsele de la Jabil sunt acum disponibile pentru livrare rapidă de la **Farnell** pentru EMEA și **element14** pentru APAC.

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

Testarea care activează capacitățile IoT



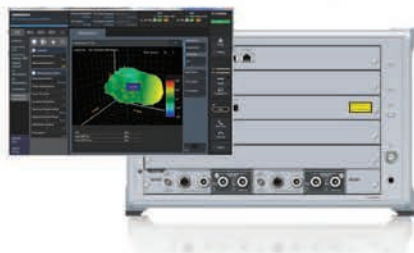
Internetul Lucrurilor stimulează inovația în multe sectoare, dar prezintă și riscuri sporite. Echipamentele de testare de la Anritsu susțin cele mai importante tehnologii IoT și oferă mijloacele de a dezvolta proiecte sigure și de a produce dispozitive IoT performante în mod eficient.

Aflați mai multe despre soluțiile de testare a dispozitivelor IoT 5G de la Anritsu: bit.ly/Anritsu-IoT

Tehnologii wireless cheie

- > 5G NR
- > LTE/LTE-A
- > C-V2X
- > NB-IoT/CAT-M
- > W-CDMA
- > GSM
- > CDMA2000
- > WLAN 802.11
- > Bluetooth®
- > Zigbee/Z-Wave

Radio Communication
Test Station
MT8000A Entry Model



Universal
Wireless Test Set
MT8870A



Wireless
Connectivity Test Set
MT8862A



SMU

un instrument
multifuncțional
util atelierului vostru

Una dintre restricțiile majore cu care se confruntă inginerii de proiectare din domeniul electric este limita de utilizare a puterii dispozitivelor lor. Indiferent dacă produsul este un dispozitiv IoT (Internet of Things) care trebuie să funcționeze timp de mai mulți ani alimentat de la o singură baterie sau un vehicul electric care trebuie să atingă o autonomie maximă, o analiză a consumului de energie este esențială. O altă provocare pentru multe sisteme este caracterizarea și testarea precisă a semiconductoarelor și a altor dispozitive neliniare, cu caracteristici de tensiune și curent care pot cuprinde atât valori pozitive, cât și negative. Un bun exemplu este necesitatea de a caracteriza LED-urile pentru a se asigura că circuitele de comandă sunt optimizate.

Autor: **Cliff Ortmeier** | Director Global de Marketing Tehnic
Farnell

Pentru astfel de cerințe, inginerii apelează din ce în ce mai des la unitățile SMU (*source measure units*), un instrument electronic care poate furniza energie și măsura în același timp. Evoluând de la analizoarele de parametri, prima unitate SMU autonomă – Keithley 236 – a fost lansată în 1989. În prezent, o unitate SMU încorporează o sursă de curent continuu foarte stabilă ca sursă de curent constant sau ca sursă de tensiune constantă, precum și un multimetru de înaltă precizie. Fiind un dispozitiv cu patru cvadrate, SMU livrează energie (pozitiv) sau absoarbe energie (negativ) simultan la o pereche de terminale. În același timp, poate măsura și curentul sau tensiunea pe aceste terminale.

Utilizatorii pot seta o limită precisă de curent sau de tensiune și pot obține o indicație că au atins acea limită fără a pierde din puterea sursei. Potrivit Keithley Instruments,

o companie Tektronix, gama de SMU-uri disponibile în prezent poate acoperi o gamă foarte largă de cerințe privind sursele de curent (de la 100fA la 50A) și de tensiune (de la 100nV la 3kV), cu o rezoluție de măsurare de până la 6,5 cifre.

SMU contrastează cu o sursă de alimentare standard, care oferă doar tensiuni pozitive și curent pozitiv. Așa-numitele surse de alimentare cu două cvadrate extind acest lucru prin incorporarea unei sarcini. Unele surse de alimentare de laborator de top oferă o funcționare cu patru cvadrate, însă multe dintre ele încă se concentrează în primul rând pe furnizarea de putere către o aplicație, în timp ce capacitățile de măsurare sunt considerate un detaliu ulterior.

Dr. Philip Weigel, Director Product Management Power Products, Meters, Sources and Audio Analysers, la Rohde & Schwarz, explică: "Pentru inginerii de testare care

analizează curba I-V a unei diode, trebuie să pornească de la tensiuni și curenți negativi, trecând prin zero, urcând la tensiuni și curenți pozitivi pentru a analiza curba I-V."

Această abilitate de baleiere între I și V permite testarea dispozitivelor în condiții variate, cu o gamă de caracteristici de sursă, întârziere și măsurare.

Primul instrument de testare integrat

Combinarea rolurilor unui multimetru digital (DMM), a unei surse de putere, a unei surse de curent real, a unei sarcini electronice și a unui generator de impulsuri într-un singur instrument poate economisi până la 44% din costul de achiziționare a unor instrumente de testare separate^[1]. În plus, o singură unitate SMU poate economisi până la 75% din spațiul de lucru și poate reduce numărul de cabluri și de fire de testare cu până la 60%, potrivit Keithley Instruments. Un SMU poate fi utilizat într-un mediu mai avansat și asigură corelarea tuturor măsurătorilor. **Bradley Odhner, Technical Marketing Manager, Tektronix și Keithley Instruments,** spune: "Oamenii încearcă să obțină cel mai bun raport calitate/preț de la echipamente. SMU-urile sunt excelente pentru companiile care doresc ca un singur instrument să facă o mulțime de lucruri foarte complexe. Acest lucru este cu atât mai critic cu cât dispozitivele devin din ce în ce mai miniaturizate."

În prezent, SMU-urile continuă să evolueze, unele modele adăugând funcții de bază ale osciloscopului. Totuși, acest tip de abordare inovatoare nu a fost întotdeauna ușor de realizat, producătorii de instrumente de testare fiind adesea limitați de cererea de a fabrica linii de produse mai tradiționale. Cu toate acestea, companiile își adaptează abordarea pentru a crea soluții de testare foarte integrate, potrivit lui **Mike Hoffman, Manager de produs la Keysight Technologies.** "Înainte, aveam o divizie de osciloscopae, o divizie de surse de alimentare și o divizie de analizoare de rețea, toate acestea funcționând independent. Deși acest lucru a favorizat inovația, nu a fost propice pentru îmbunătățirea integrării între diferitele echipamente", a spus el. "Acum suntem mult mai bine plasați pentru a dezvolta echipamente integrate care să reflecte mediul de lucru integrat din care provin".

Eficiența energetică: impulsivitatea unui rol mai important pentru unitățile SMU

SMU-urile pot fi utilizate într-o mare varietate de aplicații. Deși sunt adesea considerate instrumente de caracterizare a componentelor, accentul pus astăzi pe îmbunătățirea eficienței energetice și a tehnologiei bateriilor a sporit rolul SMU.

Acestea sunt acum utilizate în mod obișnuit în testarea bateriilor și destul de des pentru dispozitivele IoT.

Impulsul către o mai mare eficiență energetică determină o nevoie și mai mare de capacități de măsurare de precizie. Măsurarea precisă a consumului de putere reprezintă o provocare majoră pentru ingineri, în special atunci când se măsoară valori foarte mici. Acesta poate fi cazul dispozitivelor IoT, care pot trece frecvent de la o stare la alta. Asigurarea că bateriile își ating durata maximă de viață este deosebit de provocatoare în aceste aplicații, deoarece dispozitivul IoT are stări de transmisie, inactivitate, somn și somn profund. Aceasta este o adevărată provocare în cercetare și dezvoltare, deoarece dezvoltatorii doresc ca un dispozitiv să transmită și să reacționeze la solicitarea consumatorului. Totuși, ei doresc, de asemenea, ca dispozitivul să intre în starea de somn profund cât mai repede posibil pentru a oferi o durată de viață mai lungă a bateriei.



Optimizarea duratei de viață a bateriei necesită instrumente cu o gamă de măsurare a curentului de la sute de nanoamperi până la amperi, abilitatea de a capta pulsuri de curent cu o lățime de doar câteva microsecunde și o memorie mare pentru a stoca profilul de curent al dispozitivului prototip. Unitățile SMU pot livra măsurători precise care să permită optimizarea duratei de viață a bateriei. O altă prioritate este crearea unui model pentru bateria care alimentează dispozitivul IoT. Un script de generare a modelului de baterie poate opera SMU ca o sarcină de curent controlată și poate extrage parametrii modelului.

“O unitate SMU poate, de asemenea, să simuleze diferite tipuri de baterii. De exemplu, un dezvoltator poate avea un nou proiect al unui dispozitiv IoT și vrea să decidă dacă bateriile cu nichel-cadmium sunt potrivite. De asemenea, s-ar putea să se gândească la scenarii de utilizare. De exemplu, în cazul în care consumatorul utilizează dispozitivul în timp ce schiază, cum s-ar comporta dispozitivul în condiții de temperaturi foarte scăzute? Cu mai multe unități SMU, puteți încărca un

model de baterie, iar unitatea SMU va simula tensiunea și impedanța bateriei în diferitele sale stări de încărcare”, a declarat Dr. Weigell. Un exemplu al acestei aplicații de testare este unitatea SMU **2450 SourceMeter** de la Keithley Instruments, care poate fi programată să descarce o baterie și să creeze un model al bateriei pentru a fi utilizat în simulatorul de baterii 2281S-20-6 al companiei. Modelul constă atât din valoarea tensiunii în circuit deschis, cât și din rezistența internă în funcție de starea de încărcare a bateriei. Simulatorul emulează bateria reală folosind modelul de baterie. Acesta poate fi apoi utilizat pentru a testa un produs în condiții reale și repetabile, determinând modul în care produsul se comportă atunci când este alimentat de o baterie în diferite condiții de descărcare.

Precizia oferită de unitățile SMU permite și alte aplicații. Dr. Weigell a comentat: “Deși semiconductorii reprezintă cel mai natural domeniu de aplicare pentru SMU, alte două domenii majore sunt electronica de precizie și cercetarea și educația.” De exemplu, un SMU este un instrument de măsurare neprețuit pentru cercetătorii care se ocupă de tehnologiile cuantice sau de cercetarea noilor materiale, deoarece poate măsura curenți foarte mici cu o precizie foarte mare.

Testarea LED-urilor și bateriilor

Caracterizarea componentelor este o utilizare foarte frecventă a SMU-urilor. În prezent, unitățile SMU sunt utilizate pe scară largă pentru a garanta că LED-urile sunt comandate în mod optim. O prioritate este curba I-V. Deoarece LED-urile trebuie să treacă de la tensiuni și curenți negativi la pozitivi, sunt necesare patru cvadrate, ceea ce necesită un SMU. Un alt domeniu de investigare este momentul în care LED-ul începe și se oprește să emită lumină. Un instrument va măsura emisia de lumină a diodei și va fi corelată cu măsurătorile proprii ale SMU. Un alt aspect important este reprezentat de depășirile de curent. O sursă de alimentare normală se va regla funcție de tensiune. Dacă este setată la cinci volți, va încerca să nu depășească tensiunea, dar nu va acorda prea multă atenție la ceea ce se întâmplă în cazul curentului. Multe SMU-uri au o funcție de prioritate a curentului în care sursa de alimentare sau SMU-ul va regla curentul și va evita posibilele deteriorări ale LED-ului.

SMU-uri pentru toate aplicațiile

Cei mai mulți dintre principalii furnizori de instrumente de testare oferă acum SMU-uri care se potrivesc diferitelor cerințe și bugete. Modelul de ultimă generație **NGU401** de la Rohde and Schwarz oferă șase intervale de măsurare pentru curent și

o rezoluție de până la 6,5 cifre atunci când se măsoară tensiunea, curentul și puterea. Aparatul este proiectat pentru caracterizarea dispozitivelor care funcționează de la un consum de putere extrem de scăzut până la curenți mari, în gama amperilor.



Seria **2634b** de SMU-uri de la Keithley Instruments dispune de un software integrat de caracterizare și testare I-V bazat pe Java, de tip plug-and-play, în timp ce seria **2461** este optimizată pentru caracterizarea și testarea materialelor, dispozitivelor și modulelor de mare putere, cum ar fi SiC, GaN, convertoare DC-DC, MOSFET-uri de putere și celule solare.

Seriile **B2900B** și **B2900BL** de SMU-uri de precizie de la Keysight au o tensiune maximă de $\pm 210V$, un curent maxim de $\pm 3ADC$ și capacități de alimentare în impulsuri de $\pm 10,5A$. Cu o precizie minimă de $10fA / 100nV$ la nivel de sursă și rezoluție de măsurare, seriile **B2900B** și **B2900BL** pot efectua măsurători 'low-level' care anterior erau posibile doar cu ajutorul unui analizor de dispozitive semiconductoare mult mai scump. Interfața grafică cu utilizatorul (GUI) cu ecran LCD color de pe panoul frontal, ușor de utilizat, dispune de mai multe moduri de vizualizare bazate pe activități, permițând utilizatorilor să efectueze rapid măsurători și să afișeze date. SMU din seria **B2900B / BL** suportă, de asemenea, comenzile convenționale SMU SCPI pentru o migrare ușoară a codului de testare și poate efectua măsurători de la distanță cu ajutorul unui software de control de pe PC. Aceste caracteristici îmbunătățesc eficiența și reduc costul de proprietate atunci când se integrează unitățile SMU în sistemele pentru testare în producție. Odată cu dezvoltarea unui dispozitiv care combină cele mai bune caracteristici ale unui DMM și ale unei surse de alimentare, SMU-urile oferă dezvoltatorilor de componente și produse electronice un instrument puternic care nu numai că este rentabil, dar este mult mai util și mai compact decât cele două instrumente separate.

Referințe:

[1] www.element14.com/community/docs/DOC-90427/1/source-measure-unit-value-proposition-storypdf

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



O introducere în tehnologia TinyML

Acest scurt articol este primul dintr-o serie de trei în care vom investiga concepte de învățare automată folosind micro-controlere cu resurse limitate și consum redus de putere – denumite colectiv TinyML. Învățarea automată continuă să își pună amprenta asupra multor aspecte ale vieții noastre de zi cu zi, fie că ne aflăm acasă, la birou sau între ele. În timp ce multe aplicații de învățare automată necesită o putere de calcul semnificativă pentru a prelucra date științifice sau financiare complexe, cele proiectate pentru internetul lucrurilor (IoT) și alte aplicații de margine (*edge*) oferă capacități reduse de calcul și de conectivitate.

Autor: **Mark Patrick**
Mouser Electronics



Inteligența artificială și învățarea automată: Deja încorporate în viața noastră

Nu cu mult timp în urmă, ideea de a "vorbi" cu ceasul de mână sau cu un dispozitiv 'Star Trek Communicator' era în mintea scriitorilor de science-fiction, însă, astăzi, mulți dintre noi fac acest lucru în mod obișnuit. Vorbim cu aplicațiile telefoanelor noastre inteligente, vorbim cu sistemul de infotainment al mașinilor noastre și cu "difuzoarele inteligente" din casele noastre.

Inteligența artificială (AI), știința creării de computere care pot gândi, simți, recunoaște și rezolva probleme, a devenit fundamentul domeniilor actuale ale informaticii și științei datelor. Învățarea automată (ML – Machine Learning), un domeniu de aplicare a inteligenței artificiale, se concentrează pe utilizarea algoritmilor pentru a permite computerelor să învețe și să îmbunătățească modul în care îndeplinesc o sarcină fără a fi programate în mod explicit pentru a o realiza.

O mare parte din lumea din jurul nostru este astăzi deja modelată de învățarea automată, de la previziunile meteo și găsirea celui mai bun traseu pentru deplasarea zilnică până la bannerele publicitare promoționale din aplicația voastră favorită de 'social media'. Multe domenii de cercetare științifică depind în prezent de ML pentru a analiza petabyte de date în căutare de tendințe.

Cum funcționează învățarea automată

În exemplele de învățare automată evidențiate mai sus, de obicei, ne întâlnim doar cu rezultatele. În mod obișnuit, nu ajungem să vedem complexitatea găsirii unei noi găuri negre sau numărul de permutări ale evenimentelor meteorologice anterioare folosite pentru a determina prognoza de astăzi. Multe dintre sarcinile complexe implică seturi mari de date, mai mulți algoritmi potențiali și o putere de calcul semnificativă.

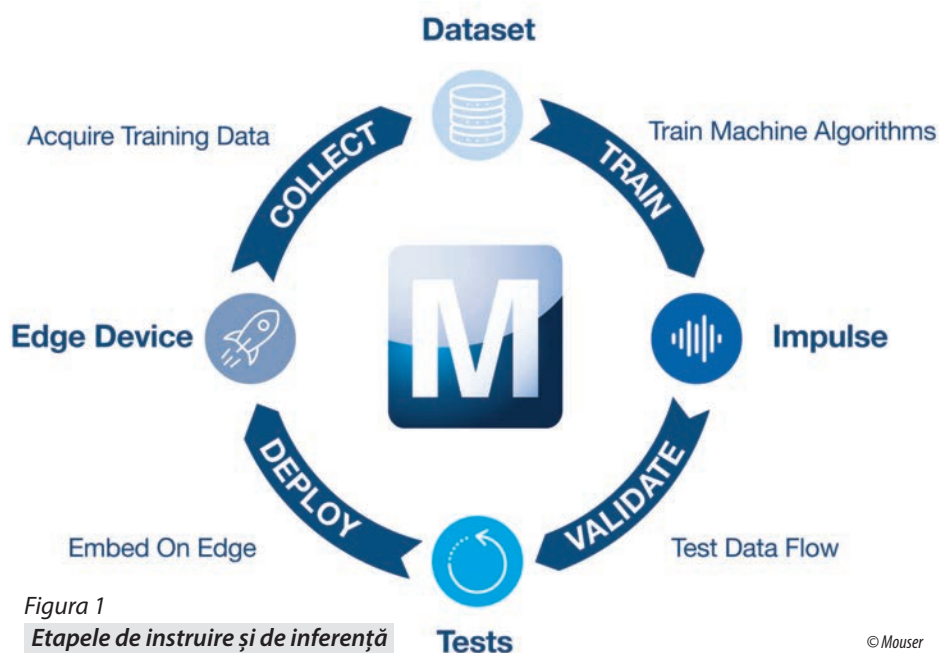
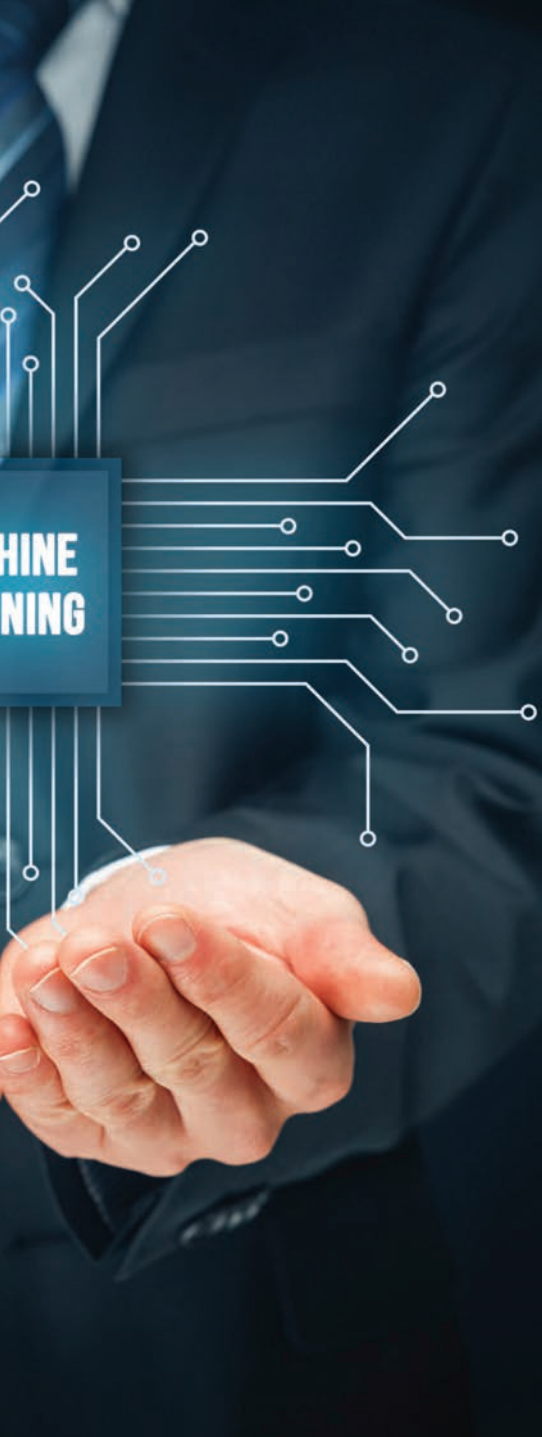


Figura 1

Etapele de instruire și de inferență

© Mouser



Învățarea supravegheată implică predarea către rețeaua neurală a multor date de instruire, astfel încât un algoritm să poată deduce un rezultat. De exemplu, pentru sarcinile de recunoaștere a imaginilor, o rețea CNN este cea mai bună. Pentru a identifica diferite tipuri de fructe, trebuie să "hrăniți" algoritmul rețelei neurale cu mii de imagini etichetate cu diferite tipuri de fructe, luate din diferite unghiuri și cu grade diferite de coacere. Algoritmul caută apoi caracteristici perceptibile care să îl ajute să identifice un tip de fruct în raport cu altul. Faza de formare este iterativă și poate implica modificarea algoritmului pentru a obține cele mai mari probabilități atunci când este confruntat cu un set de date de imagini de test.

Odată ce datele de test ating cea mai bună performanță a algoritmului de rețea neurală, modelul este gata de implementare. În procesul de implementare, cunoscut și sub numele de inferență, modelul deduce rezultatele pe baza unei probabilități. Interacțiunea noastră zilnică cu, să zicem, difuzorul nostru inteligent implică, de obicei, un cuvânt sau o frază de declanșare, cum ar fi "Hei, Google", pentru a-l trezi astfel încât să înceapă să asculte ce urmează. Un difuzor inteligent nu dispune de capacitățile de calcul ale unui centru de date, astfel încât fișierele audio scurte sunt înregistrate și transmise în cloud pentru inferență, pentru a determina natura solicitării noastre. Detectarea cuvântului sau a frazei de declanșare este un exemplu excelent de învățare automată simplă; bun venit în lumea TinyML!

Învățarea automată și Industrial IoT

Pe măsură ce învățarea automată devine omniprezentă, lista de aplicații potențiale crește exponențial. Multe aplicații industriale, de exemplu, nu se concentrează pe aplicații de "date mari", ci pe modul de eficientizare a liniilor de producție. Costurile unei defecțiuni neașteptate într-un proces de producție pot fi ridicate.

O defecțiune a unui motor în timpul unui proces de amestecare a alimentelor refrigerate poate opri producția, ducând la pierderea materiilor prime.

Multe organizații folosesc acum un regim de întreținere predictivă pentru a programa perioadele de oprire planificate cu scopul de a preveni astfel de defecțiuni. Monitorizarea bazată pe starea activelor de producție, cum ar fi motoarele și dispozitivele de acționare, ajută la prezicerea momentului în care, de exemplu, un rulment de motor începe să dea semne de uzură excesivă.

Algoritmii de învățare automată utilizați în dispozitivele de senzori edge IIoT pot identifica momentul în care semnătura de vibrații a unui motor se abate de la parametri normali, oferind un avertisment suficient. În domeniul industrial, aplicațiile pentru învățarea automată sunt uriașe, dar odată cu acestea apar și câteva provocări tehnice. Spre deosebire de aplicațiile "Big Data", resursele de calcul și de memorie ale unui simplu senzor de margine IIoT sunt doar o fracțiune din ceea ce este disponibil într-un centru de date. Pe de altă parte, o singură fabrică ar putea avea sute de senzori, astfel încât economia la scară este un factor, la fel ca și dimensiunea fizică, disponibilitatea unei surse de alimentare adecvate și conectivitatea cu fir sau fără fir. Cu toate acestea, în cele mai multe cazuri, algoritmul de rețea neurală utilizat într-un senzor de vibrații este mai puțin solicitant decât cercetarea spațiului cosmic, astfel încât dezvoltatorii de sisteme integrate explorează modalități de a rula modele de rețea pe microcontrolere cu consum redus de putere, alimentate de la baterii.

TinyML: Învățare automată la marginea sistemului

Platforma de calcul utilizată pentru a antrena un model de rețea neurală nu trebuie să fie identică cu platforma de implementare, astfel încât se elimină unul dintre procesele care necesită cele mai multe resurse. Cu toate acestea, provocările tehnice sunt încă prezente.

Poate fi executat algoritmul în timp util? Cum va comunica dispozitivul cu un sistem gazdă pentru a notifica personalul operațional? Dezvoltatorii de sisteme încorporate (embedded) se confruntă și ei cu provocări. Majoritatea nu sunt oameni de știință în domeniul datelor, astfel încât învățarea noțiunilor de învățare automată și lucrul cu rețele neurale prezintă o curbă de învățare abruptă.

În următoarele două părți ale acestei serii de articole, vom explora mai întâi lista tot mai mare de biblioteci, framework-uri și instrumente de învățare automată care simplifică foarte mult dezvoltarea și implementarea unei rețele neurale pe un microcontroler. În ultimul articol, prezentăm mai multe platforme cu microcontrolere potrivite pentru implementări TinyML.

■ Mouser Electronics

<https://ro.mouser.com>

Distribuitor autorizat

[Urmărește-ne pe Twitter](#)



Pătrundeți mai adânc în învățarea automată și veți găsi diferite categorii de învățare, fiecare dintre acestea fiind potrivită pentru sarcini specifice. Nu le vom aborda în detaliu aici, dar acestea sunt: învățarea supravegheată, nesupravegheată, semisupravegheată și învățarea de consolidare.

O rețea neurală este o parte esențială a oricărei aplicații ML. În general, o rețea neurală este o încercare de a reproduce într-un model matematic funcția neuronilor din creierul uman. Modelul utilizează algoritmi pentru a deduce probabilitățile unui rezultat; de exemplu, într-o sarcină de recunoaștere a imaginii, probabilitatea ca imaginea să fie un câine este de 95%. Există diferite tipuri de rețele neurale și veți întâlni termeni precum rețele neurale convoluționale (CNN) și rețele neurale recurente (RNN). Fiecare tip de rețea neurală are un set diferit de straturi interconectate, ceea ce o face mai potrivită pentru sarcini specifice.

Implementarea TinyML

o introducere în biblioteci, platforme și fluxuri de lucru

Debutul utilizării TinyML poate fi o experiență descurajantă. În prima parte a acestei serii, am investigat modul în care a evoluat învățarea automată și popularitatea acesteia în aplicațiile industriale de la marginea sistemului. În mod tradițional, procesul de selectare a unui model de rețea neurală adecvat, de formare a modelului și de ajustare a acestuia pentru implementare este complex. Totuși, ajutorul vine la îndemână prin numărul tot mai mare de resurse AI/ML special proiectate pentru aplicații TinyML. În acest articol analizăm și explicăm metodele populare utilizate de TensorFlow Lite, Edge Impulse și Fraunhofer AIES pentru a face din instruirea și implementarea unui model de inteligență artificială pe un microcontroler cu resurse limitate un proces ușor de parcurs.

Autor: **Mark Patrick**
Mouser Electronics



TinyML: Implementarea aplicațiilor edge

În cazul unei aplicații industriale de monitorizare a vibrațiilor motoarelor, dezvoltatorul va începe procesul de proiectare prin colectarea datelor senzorilor de vibrații de la zeci de motoare diferite, de obicei cu ajutorul unui accelerometru. Fiecare motor ar trebui să se afle într-un stadiu diferit al unei potențiale defecțiuni, astfel încât să fie colectate date reprezentative. În mod similar, trebuie înregistrate datele de la un motor în perfectă stare de funcționare. Selectarea unui algoritm adecvat este următorul pas. Algoritmul, în esență linii de cod, poate descoperi regulile care constituie semnăturile de vibrații aflate în afara unei stări de funcționare perfectă. Echipa de dezvoltare antrenează algoritmul pentru a face predicții din datele senzorilor, fără a înțelege relația dintre datele individuale ale senzorilor de vibrații și complexitatea acestora.

Algoritmul de învățare automată creat devine un model de sistem și produce predicții ale stării de funcționare a unui motor. Este important să subliniem că, deși un model ML este o resursă benefică, inferența face predicții, estimări și aproximări pe baza datelor de antrenament, mai degrabă decât să ofere răspunsuri exacte. Creșterea inferenței la marginea sistemului este din ce în ce mai populară din mai multe motive. În primul rând, după cum s-a menționat în primul articol, nu este nevoie să se transmită datele înapoi la un server *cloud* pentru inferență.

Inferența *edge* elimină costurile de latență și de lățime de bandă. Avantajul suplimentar este că nu se pune problema confidențialității, deoarece nu sunt mutate sau stocate date pe serverele *cloud*. Microcontrolerele selectate pentru aceste aplicații *edge* consumă de obicei foarte puțină putere, multe dintre ele fiind capabile să funcționeze pe termen lung alimentate de la baterii, ceea ce ușurează complexitatea instalării. Pentru a pune în context, multe plăci GPU de înaltă performanță utilizate pentru aplicații de inferență științifică consumă sute de wați de energie, poate 500 de wați în unele cazuri. Profilul tipic de consum de putere al unui microcontroler este de ordinul miliwaților sau chiar până la microwați.

Resurse TinyML care accelerează dezvoltarea și implementarea

Pe măsură ce conceptul de inferență *edge* a luat amploare, au apărut mai multe resurse special proiectate pentru a fi utilizate cu microcontrolere cu consum redus de putere.

TENSORFLOW LITE PENTRU MICROCONTROLERE

Una dintre resursele consacrate de învățare automată este TensorFlow. Dezvoltată inițial de Google în 2015, aceasta este o platformă 'open-source end-to-end' pentru învățare automată care oferă un ecosistem cuprinzător și flexibil de instrumente, biblioteci și resurse comunitare. TensorFlow permite dezvoltatorilor să construiască și să implementeze o gamă diversă de învățare automată, cum ar fi aplicații științifice, medicale și comerciale. Biblioteca *open-source* TensorFlow Lite pentru microcontrolere, lansată în 2017 de Google, a fost proiectată în mod explicit pentru a răspunde interesului tot mai mare pentru efectuarea de inferențe pe microcontrolere cu consum redus de putere și cu doar câteva zeci de kilobiți de memorie. Biblioteca binară de rulare a nucleului TensorFlow Lite încapă în doar 18 kB de memorie pe un Arm Cortex M3 și poate rula mai multe modele diferite de rețele neurale de bază. Poate rula pe 'bare metal', deoarece nu depinde de sistemele de operare, de bibliotecile C sau C++ și nici nu are cerințe de alocare directă a memoriei.

1. Train a model:

- Generate a small TensorFlow model that can fit your target device and contains **supported operations**.
- Convert to a TensorFlow Lite model using the **TensorFlow Lite converter**.
- Convert to a C byte array using **standard tools** to store it in a read-only program memory on device.

2. Run inference on device using the C++ library and process the results.

Figura 1

Procesul fluxului de lucru TensorFlow Lite pentru microcontrolere

© TensorFlow.org

Biblioteca este scrisă în C++ 11 și necesită un microcontroler pe 32-biți.

(*n.red.: termenul 'bare metal' este folosit în mod special pentru servere fizice dedicate care sunt oferite ca atare, fără orice formă de virtualizare*)

Modelele utilizate de TensorFlow Lite pentru microcontrolere sunt reprezentări convertite, optimizate pentru microcontrolere, ale modelelor disponibile în cadrul mediului de instruire TensorFlow. TensorFlow Lite pentru microcontrolere este bine susținut și testat pe scară largă pentru seria Arm Cortex-M și a fost portat la alte arhitecturi de microcontrolere, cum ar fi seria Espressif ESP32 bazată pe Tensilica și seria de nuclee de procesor ARC de la Synopsys. Dezvoltatorii pot găsi un ghid cuprinzător pentru implementarea TensorFlow Lite pentru microcontrolere accesând: <https://www.tensorflow.org/lite/microcontrollers>.

Pe lângă TensorFlow Lite pentru microcontrolere, un alt set optimizat de resurse de bibliotecă, **TensorFlow Lite**, este disponibil pentru Android, iOS și computere embedded pe o singură placă bazate pe Linux, cum ar fi **Raspberry Pi** și **Coral Edge TPU**. Figura 1 ilustrează procesul fluxului de lucru care utilizează TensorFlow Lite pentru microcontrolere.

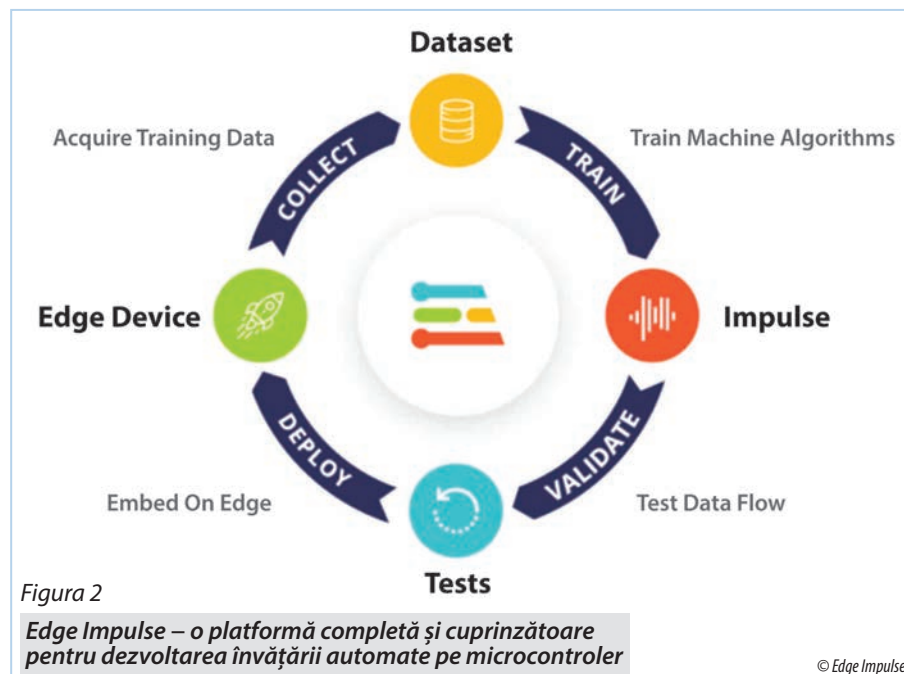
EDGE IMPULSE

Edge Impulse oferă o platformă completă de învățare automată de la formare la implementare pentru dispozitive cu microcontrolere încorporate (*embedded*).

Estimată pentru a fi utilizată în peste 20.000 de proiecte din întreaga lume, scopul platformei Edge Impulse este de a duce un proiect ML embedded de la concepție la producție în cel mai scurt timp, accelerând timpul de implementare de la ani la săptămâni.

Tipurile de modele suportate includ TensorFlow și Keras.

Aplicațiile ML tipice pentru Edge Impulse includ aplicații industriale, logistice și de sănătate, cum ar fi întreținerea predictivă,



Accentul este pus pe utilizarea dispozitivelor embedded echipate cu diverși senzori, inclusiv audio și de viziune și pe implementarea acestora în volume mari. Dispozitivele embedded vizate variază de la microcontrolere cu consum redus de putere și resurse limitate la microprocesoare și unități centrale de procesare mai performante.

urmărirea și monitorizarea activelor și detectarea oamenilor și a animalelor.

Edge Impulse subscrie la codul de conduită al **Institutului 'Responsible AI'**. Acesta le cere utilizatorilor să semneze o licență prin care se angajează că aplicația lor nu implică o utilizare criminală, de supraveghere sau în scopuri militare.

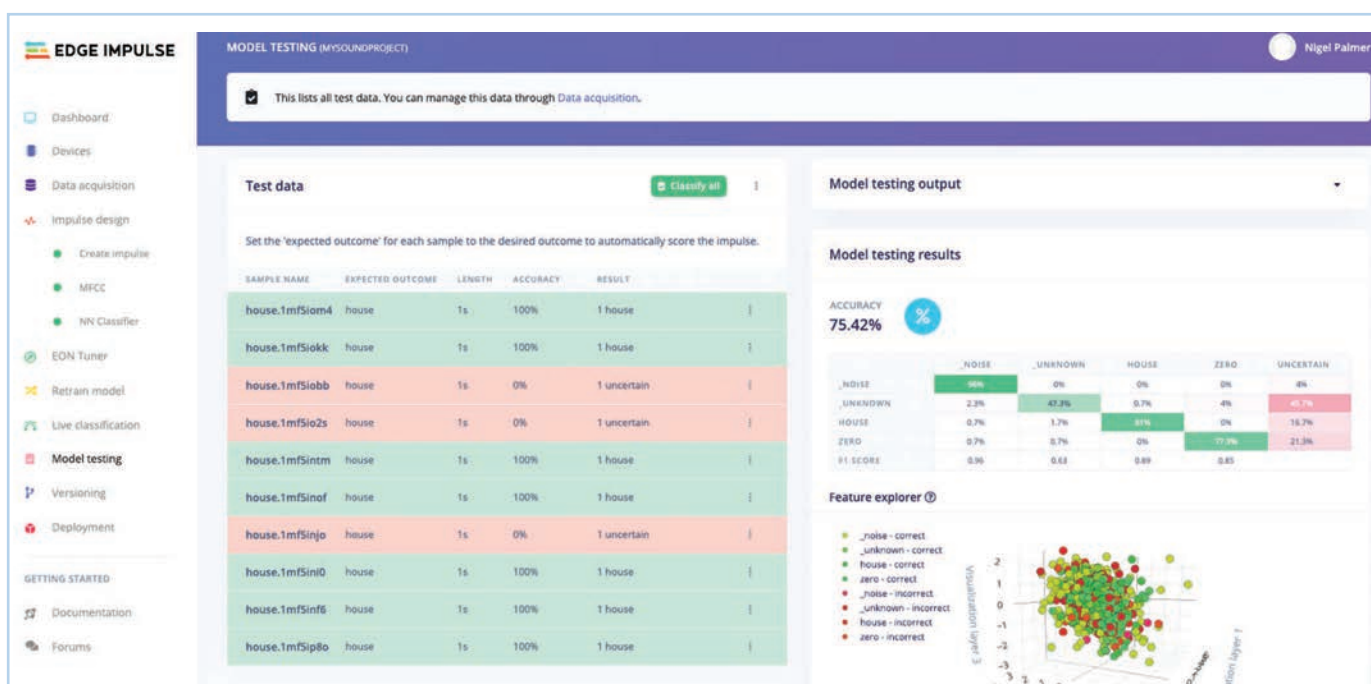


Figura 3 Caracteristica de testare a modelului pe platforma Edge Impulse

© Edge Impulse



Figura 3 de mai sus ilustrează caracteristica de testare a modelului pe Edge Impulse. În acest exemplu, un microcontroler de la STMicroelectronics este utilizat împreună cu un microfon digital pentru a recunoaște două cuvinte, casă și zero. Rezultatul testării modelului arată procentul de probabilitate pentru fiecare cuvânt, zgomotul de fond și alte cuvinte neclasificate.

FRAUNHOFER AIFES

Institutul german de cercetare Fraunhofer a dezvoltat o bibliotecă AI pentru sisteme embedded (**AIFES**), independentă de platformă, în C. AIFES este 'open-source' și este disponibilă în baza acordului GNU General Public License (**GPL**). Aceasta utilizează biblioteca standard GNU GCC, care ușurează semnificativ implementarea și rulează pe

aproape orice dispozitiv hardware, de la microcontrolere pe 8-biți până la procesoare mai performante pentru telefoane inteligente și unități centrale de procesare pentru computere de birou. O versiune a bibliotecii AIFES este, de asemenea, disponibilă pentru inovatorii care își bazează proiectele pe o platformă Arduino.

AIFES poate fi utilizată gratuit pentru proiecte private și necesită un acord de licență pentru aplicații comerciale. Figura 4 prezintă funcționalitatea și compatibilitatea bibliotecii AIFES pe diferite tipuri de platforme. Biblioteca Fraunhofer AIFES este compatibilă cu popularele framework-uri ML Python, cum ar fi TensorFlow, Keras și PyTorch și este similară la nivel de proces.

Etapele următoare pentru implementarea TinyML

În acest articol, am evidențiat trei biblioteci și platforme de învățare automată adecvate pentru dezvoltarea și implementarea rapidă a aplicațiilor TinyML de la marginea rețelei. Perspectiva de a dezvolta o aplicație IIoT de învățare automată încorporată pentru implementare *edge* este o sarcină descurajantă. Resursele și fluxurile de lucru simplifică foarte mult complexitatea rețelelor neurale și necesitatea unei înțelegeri aprofundate a principiilor științei datelor. În ultima parte a acestei serii, vom prezenta mai multe platforme de microcontrolere și kituri de evaluare susținute de resursele de dezvoltare menționate. Cu relativ puține componente suplimentare, o placă de evaluare simplă cu microcontroler de joasă putere, un senzor și resursele evidențiate, veți avea o demonstrație TinyML funcțională în mai puțin de o oră.

- **Mouser Electronics**
<https://ro.mouser.com>
Distribuitor autorizat
[Urmărește-ne pe Twitter](#)

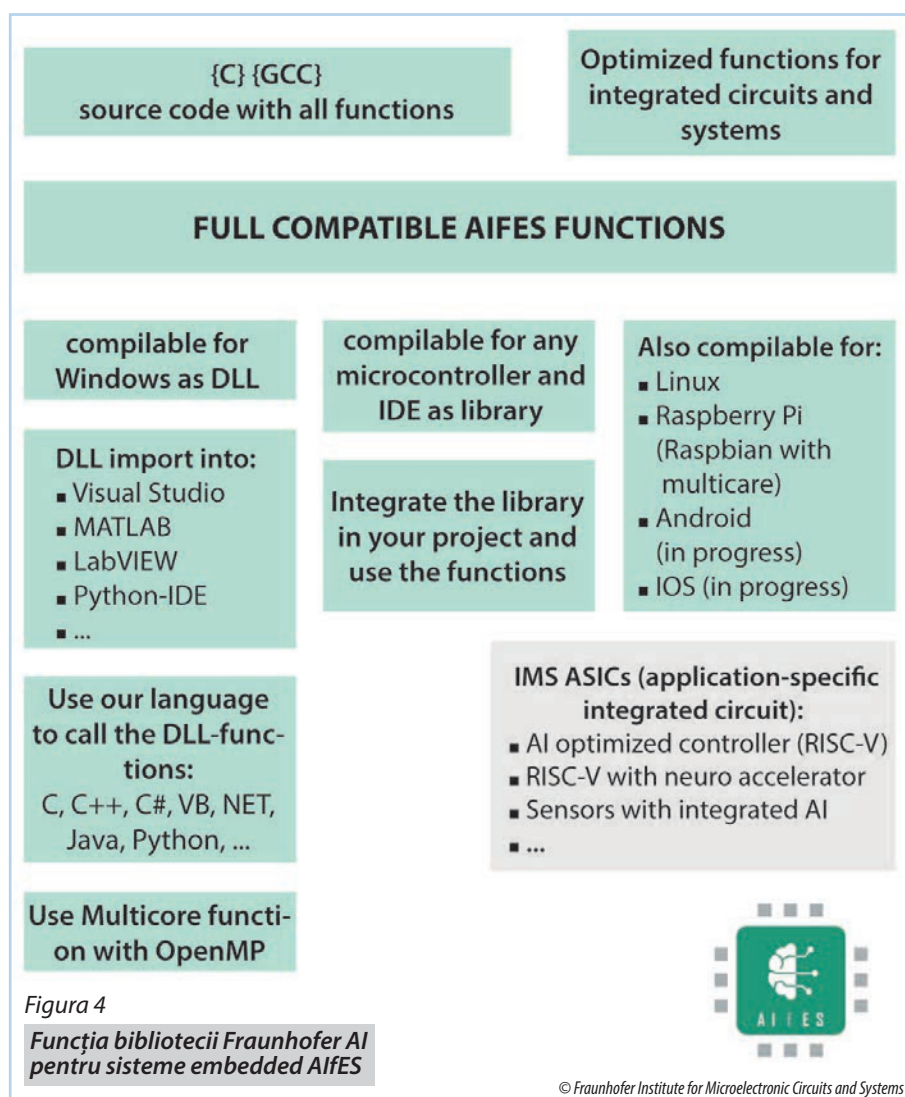


Figura 4

Funcția bibliotecii Fraunhofer AI pentru sisteme embedded AIFES

Noțiuni de bază privind TinyML

Explorarea kiturilor de evaluare

În acest ultim articol, care explorează TinyML, evidențiem doar câteva dintre kiturile hardware de evaluare disponibile pentru a vă ajuta să începeți prima aplicație de învățare automată bazată pe microcontroler.

Partea 2 a acoperit câteva dintre bibliotecile populare de învățare automată și resursele de flux de lucru pentru utilizare cu TinyML, inclusiv Google TensorFlow Lite pentru microcontrolere și Edge Impulse.

Kiturile de dezvoltare și plăcile de evaluare prezentate în acest articol sunt susținute de aceste resurse, ceea ce le face un punct de plecare ideal pentru primul vostru proiect.

Autor: **Mark Patrick**
Mouser Electronics



Aplicațiile potențiale pentru TinyML sunt practic nelimitate. În fiecare zi, inovatorii și inginerii transformă ideile în realitate cu ajutorul microcontrolerelor de mică putere.

Abilitatea de a efectua inferențe pe microcontrolere cu resurse minime este responsabilă pentru generarea unei creșteri a dispozitivelor edge IoT (*Industry Internet of Things*). Un exemplu este un senzor wireless de monitorizare a stării motorului alimentat de la baterie, care utilizează un accelerometru MEMS (*micro-electro-mechanical system*) compact și un algoritm de rețea neurală pentru a măsura modificările semnăturilor de vibrații. Deoarece utilizează o baterie și nu necesită o rețea de comunicație prin cablu și nici alimentare de la rețea, implementarea este fără efort și implică costuri minime. Un alt exemplu este un dispozitiv compact de monitorizare a culturilor.

Utilizarea unei rețele de comunicație cu rază lungă de acțiune și cu consum redus de putere (LPWAN), cum ar fi LoRaWAN, este ideală pentru implementarea la distanță a unor astfel de senzori.

Platforme TinyML

Kitul de viziune Google AIY

Poate că cea mai integrată și gata de a construi o platformă de învățare automată este kitul de viziune Google AIY – vezi figura 1. Este livrat într-o carcasă de carton robustă, dar simplă, și include popularul calculator pe o singură placă Raspberry Pi Zero. Kitul conține toate componentele hardware, cablajul și firmware-ul pentru a crea un dispozitiv de viziune cu rețea neurală care poate detecta fețele, determina emoțiile și recunoaște un set de 1.000 de obiecte cotidiane. Pe lângă Raspberry Pi Zero, kitul cuprinde o cameră Raspberry Pi V2, o placă Google Vision Bonnet (Hat), precum și toate cablurile de care aveți nevoie. Google Vision Bonnet utilizează o unitate de procesare vizuală (VPU) Intel Movidius Myriad 2 MA2450 cu consum redus de putere pentru a efectua sarcini de inferență de procesare a imaginilor. Un LED multi-color și o sonerie piezoelectrică oferă ieșiri vizuale și sonore din kit.

Nu este necesară nicio conexiune la internet pentru ca algoritmi de detecție vizuală să funcționeze. Un [site web](#) de asistență oferă un tutorial pas cu pas pentru configurarea kitului și implementarea tuturor exemplurilor de rețele neurale Google TensorFlow Lite furnizate. Primul demo abordat în tutorial este modelul de detectare a bucuriei.



Figura 1
Kitul de viziune Google AIY

■ Învățare automată

LED-ul de pe kit se aprinde odată ce camera a detectat fața unei persoane. Un zâmbet schimbă culoarea LED-ului în galben, iar o înfruntare transformă LED-ul în albastru. Dacă zâmbetul este larg, atunci soneria piezoelectrică emite un sunet. Dacă sunt detectate mai multe fețe, ieșirile LED și piezo corespund scorurilor agregate ale tuturor expresiilor faciale.



```
pi@raspberrypi:~/AIY-projects-python/src/examples/vision $ ./face_detection_camera.py
butternut squash=0.37 | Granny Smith=0.37 | spaghetti squash=0.10 |
butternut squash=0.33 | Granny Smith=0.28 | spaghetti squash=0.14 |
Granny Smith=0.30 | lemon=0.20 | rubber eraser/rubber/pencil eraser=0.10 | pencil sharpener=0.09
Granny Smith=0.18 | lemon=0.07 | saltshaker/salt shaker=0.11 |
Granny Smith=0.73 | bell pepper=0.20 | pool table/billiard table/snooker
Granny Smith=0.26 | table=0.14 |
Granny Smith=0.91 | spaghetti squash=0.03 | butternut squash=0.03 |
Granny Smith=0.93 | spaghetti squash=0.02 | butternut squash=0.03 |
Granny Smith=0.86 | spaghetti squash=0.06 | lemon=0.03 |
Granny Smith=0.46 | spaghetti squash=0.27 | lemon=0.08 |
Granny Smith=0.65 | lemon=0.16 | spaghetti squash=0.03 |
Granny Smith=0.42 | lemon=0.15 | spaghetti squash=0.03 |
Granny Smith=0.42 | lemon=0.17 | spaghetti squash=0.03 |
Granny Smith=0.53 | spaghetti squash=0.12 | lemon=0.11 |
Granny Smith=0.45 | spaghetti squash=0.14 | lemon=0.10 |
Granny Smith=0.57 | spaghetti squash=0.17 | lemon=0.09 |
Granny Smith=0.52 | spaghetti squash=0.22 | lemon=0.09 |
Granny Smith=0.56 | spaghetti squash=0.25 | lemon=0.09 |
Granny Smith=0.50 | spaghetti squash=0.23 | lemon=0.07 |
Granny Smith=0.44 | spaghetti squash=0.18 | lemon=0.12 |
Granny Smith=0.45 | spaghetti squash=0.30 | lemon=0.10 |
Granny Smith=0.38 | spaghetti squash=0.31 | lemon=0.09 |
Granny Smith=0.41 | spaghetti squash=0.28 | butternut squash=0.09 |
Granny Smith=0.33 | spaghetti squash=0.25 | butternut squash=0.10 |
Granny Smith=0.40 | spaghetti squash=0.17 | butternut squash=0.06 |
Granny Smith=0.47 | spaghetti squash=0.17 | butternut squash=0.06 |
```

Figura 2 Ieșirile terminalului de clasificare a imaginilor

Demonstrația de recunoaștere a imaginilor obiectelor necesită o conexiune la Raspberry Pi pentru a primi mesajele de ieșire. Utilizatorii pot realiza acest lucru prin conectarea unui ecran HDMI la Raspberry Pi sau prin realizarea unei conexiuni SSH de la un alt computer. Tutorialul acoperă ambele metode de conectare. În cazul în care se utilizează un ecran HDMI, vor fi necesare și o tastatură și un mouse. Figura 2 ilustrează ieșirea terminalului de la algoritmul de clasificare a imaginilor care arată probabilitățile.

Placa de dezvoltare SparkFun 15170

O altă platformă de evaluare care trebuie evidențiată este placa de dezvoltare SparkFun 15170 – vezi figura 3. Proiectată în cadrul unei colaborări comune TinyML cu Google, această placă consumă considerabil mai puțină putere decât kitul Google AIY.

Sistemul 15170 utilizează microcontrolerul Ambiq Apollo3 Blue Arm Cortex pe 32-biți cu consum ultra-redus de putere, care încorporează tehnologia SPOT (*Subthreshold Power Optimised Technology*) patentată de Ambiq. Funcționând la o frecvență de 48 MHz, cu posibilitatea de a crește la 96 MHz în modul 'burst', profilul consumului de putere este de 6uA/MHz.

Alături de microcontroler se află și un transceiver wireless BLUETOOTH® Low Energy (BLE5).

Placa integrează în plus un accelerometru cu 3 axe ST LIS2DH de la STMicroelectronics și două microfoane MEMS de la Knowles. Un conector OV7670 pentru cameră, patru pini GPIO, patru LED-uri de utilizator, un buton pentru utilizator și un conector FTDI pentru programare serială au fost, de asemenea, adăugate pe placă.

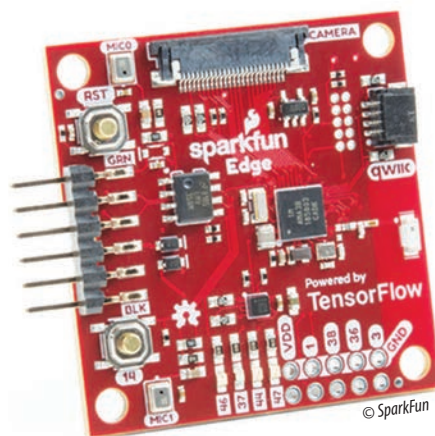


Figura 3

Placa de dezvoltare SparkFun 15170

Cititorii pot găsi un exemplu de aplicație de declanșare prin comandă vocală pe baza plăcii 15170 în **arhiva CodeLab de la Google**. Exemplul utilizează TensorFlow Lite pentru microcontrolere explicat în partea 2 a seriei – TinyML. Acesta folosește o rețea neurală convoluțională pentru a detecta "da" și "nu" și aprinde un LED diferit pentru a indica rezultatul.

Cei care doresc să exploreze alte exemple de aplicații TinyML le pot găsi în **cartea TinyML** scrisă de Pete Warden și Daniel Situnayake. Cititorii vor găsi, de asemenea, multe resurse și cursuri valoroase vizitând site-ul web al **TinyML Foundation**.

Kit de dezvoltare IoT Thunderboard Sense 2 de la Silicon Labs

În centrul kitului de dezvoltare **Thunderboard Sense 2** (vezi figura 4) se află sistemul pe cip (SoC) wireless EFR32 Mighty Gecko de la Silicon Labs. Radioul de 2,4 GHz suportă mai multe protocoale, inclusiv BLE, Thread și Zigbee. Microcontrolerele din seria EFR32 oferă un consum de putere extrem de redus și sunt ideale pentru multe aplicații IIoT/IoT.

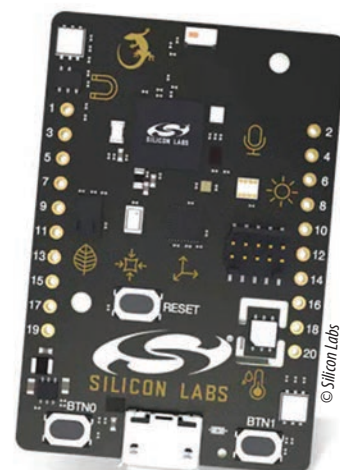


Figura 4

Kitul de start pentru dezvoltarea de dispozitive IoT – Thunderboard Sense 2

Placa găzduiește, de asemenea, o gamă completă de senzori, inclusiv de umiditate relativă și temperatură, de presiune atmosferică, de calitate a aerului interior și pentru emisii de gaze, de lumină ambientală și UV, microfoane digitale, un senzor cu efect Hall și un senzor MEMS cu 6 axe cu giroscop și accelerometru. Caracteristicile suplimentare ale Sense 2 includ un depănator Segger J-Link, un port COM virtual USB și LED-uri de înaltă lăuminozitate.

Thunderboard Sense 2 este una dintre plăcile de dezvoltare acceptate de Edge Impulse, o platformă integrată care permite instruirea, testarea și implementarea aplicațiilor de învățare automată cu microcontrolere încorporate.

Kitul Discovery 32F746G de la STMicroelectronics

O altă placă de dezvoltare evidențiată în cartea TinyML este kitul **STM 32F746G Discovery** – vezi figura 5. Deși este dotată cu mult mai multe resurse decât necesită un dispozitiv cu senzori edge, aceasta este o platformă excelentă pentru a proiecta o aplicație TinyML.

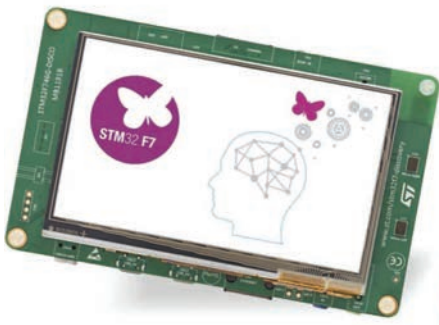
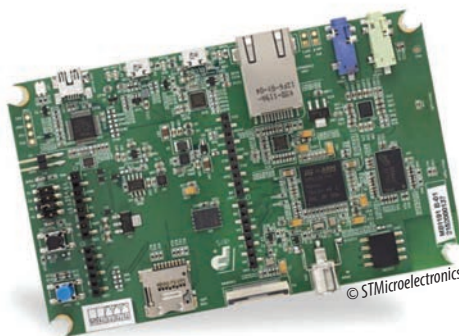


Figura 5

Kitul Discovery 32F746G de la STMicroelectronics

Figura 6 evidențiază abordarea utilizată pentru a ghida inovatorul prin procesul de dezvoltare. Pentru a pregăti placa țintă pentru utilizarea cu Edge Impulse este necesară găzduirea mai multor instrumente pe computerul de dezvoltare pentru a asista procesul de achiziție a datelor. Colectarea datelor poate fi realizată, de asemenea, utilizând diverse surse – vezi figura 7.



TinyML – Sunteți pregătit să începeți?

În această serie de articole am prezentat conceptele TinyML, am explicat resursele, bibliotecile și metodele online și am evidențiat plăcile de dezvoltare adecvate. Oricare ar fi 'aplicația edge' pe care doriți să o realizați, veți descoperi că una dintre plăcile evidențiate în acest articol ar trebui să se potrivească cerințelor voastre.

Dacă aveți nevoie de mai multă inspirație, s-ar putea să vă fie de ajutor unele dintre exemplele de proiecte de învățare automată de la Mouser. Un exemplu este o aplicație de verificare a poziției etichetelor pentru utilizare pe o linie de ambalare care folosește platforma Edge Impulse. Este timpul să începeți dezvoltarea!

Mouser Electronics

<https://ro.mouser.com>

Distribuitor autorizat

Urmărește-ne pe Twitter



Placa STM 32F746G Discovery utilizează microcontrolerul STM32F746NGH6 prevăzută cu mai multe funcții de consum redus de putere și moduri de veghe, acesta fiind ideal pentru dezvoltarea și implementarea dispozitivelor edge cu consum redus de putere.

Caracteristicile cheie ale kitului Discovery includ un ecran tactil capacitiv LCD-TFT color de 4,3 inch 480 × 272, două microfoane STM MEMS, 128 Mbiți de memorie Quad-SPI Flash și 64 Mbiți de memorie SDRAM, o interfață de depanare ST-Link și ieșiri de difuzoare stereo. Interfețele periferice și conectivitatea includ USB, port COM virtual, SPDIF, conectori Arduino Uno V3 și o mufă Ethernet.

Placa oferă suport prin intermediul STM32Cube IDE de la ST și prin setul cuprinzător de biblioteci CubeMX.

Un videoclip introductiv care prezintă această placă de evaluare este disponibil pe canalul YouTube al Mouser.

Ecranul LCD este deosebit de util pentru proiectele de învățare automată care necesită o indicație vizuală mai mare a rezultatelor unui model propus în timpul antrenării și testării.

În cadrul Edge Impulse, sunt disponibile numeroase modele cu care puteți experimenta, de exemplu, **recunoașterea continuă a mișcării** în vederea recunoașterii gesturilor.

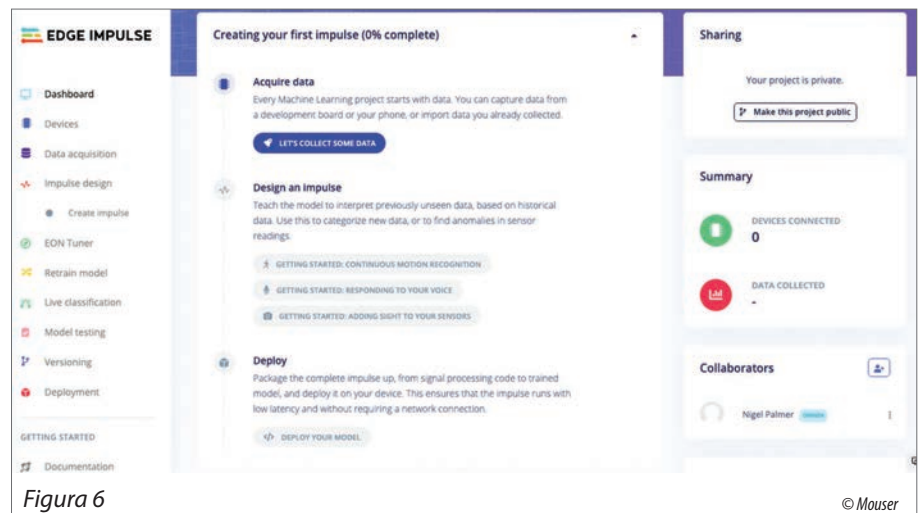


Figura 6

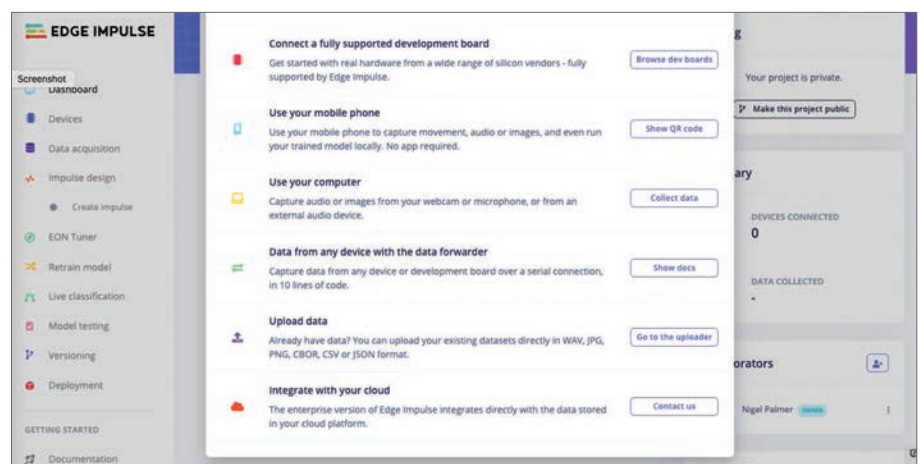


Figura 7 Opțiunile de achiziție de date ale Edge Impulse

Iluminatul inteligent

Baza sistemelor moderne de management al clădirilor

Sistemele moderne de management al clădirilor pot contribui în mod decisiv la creșterea eficienței energetice și a confortului. Sistemele de iluminat inteligente constituie baza pentru un fel de sistem nervos central. Bluetooth asigură, de obicei, "căile neuronale", dar și alte standarde wireless oferă avantaje. Iluminatul inteligent reprezintă unul dintre cele mai importante sectoare de piață pentru Bluetooth: conform "2021 Bluetooth Market Update" realizat de Bluetooth SIG (Special Interest Group), 27% dintre dispozitivele Bluetooth livrate sunt utilizate pentru iluminatul inteligent. Acest lucru le plasează pe locul al doilea, după aplicațiile pentru electrocasnice inteligente (35%), dar creșterea lor este mai rapidă decât a celor din urmă.

Autor: **Kerstin Naser** | Product Sales Manager Wireless
Rutronik



Există motive întemeiate pentru acest lucru: iluminatul conectat cu un control inteligent poate reduce costurile legate de energie cu aproximativ 70 până la 75%.

În același timp, nivelurile de confort sunt sporite, de exemplu, permițând utilizatorilor să schimbe culorile luminii după cum doresc sau adaptând automat intensitatea luminii pentru a obține lumina naturală (Human-Centric Lighting, HCL). Acest concept de iluminat oferă un spectru de lumină care trece de la componente intense de

albastru în cursul dimineții, care au un efect revigorant, la componente mai roșii seara, care generează un efect calmant. În plus, se pot utiliza, de exemplu, detectoare de prezență. În funcție de prezența sau nu a unei persoane în cameră, lumina poate fi aprinsă sau stinsă automat. De asemenea, este posibilă o comutare automată a modului de iluminare în funcție de intensitatea de iluminare existentă sau de lumina ambientală dintr-o încăpere.

Iluminatul este omniprezent

În cadrul unei clădiri, iluminatul este utilizat aproape peste tot. Prin urmare, acesta reprezintă în mod evident baza infrastructurii noilor sisteme de management al clădirilor, deoarece tehnologia fără fir integrată în dispozitivele de control al iluminatului poate fi utilizată și pentru numeroase alte aplicații.

Bluetooth SIG preconizează că, până în 2029, iluminatul conectat comercial va genera venituri globale de 19,1 miliarde de USD.

Împreună cu Alianța DALI (Digital Addressable Lighting Interface), Bluetooth SIG a definit un gateway care permite ca dispozitivele de iluminat certificate D4i să fie monitorizate și controlate prin Bluetooth Mesh. În acest fel, componentele de iluminat de la diverși furnizori se pot "înțelege" între ele și pot interopera fără probleme.

Mergând dincolo de iluminare, urmărirea activelor în interior sau orientarea în interior poate fi implementată, de exemplu, cu ajutorul iluminatului inteligent. Obiectele care urmează să fie urmărite trebuie să fie echipate cu o baliză. Transceiverul wireless din corpurile de iluminat primește un semnal de date de îndată ce obiectul se află în raza de acțiune. Poziția obiectului poate fi apoi determinată cu ajutorul planului clădirii. Acest lucru este deosebit de util în depozite sau fabrici mari, unde se pot reduce semnificativ timpurile de căutare.

Procesele pot fi astfel optimizate, în timp ce costurile sunt reduse. În spitale, urmărirea poate contribui în mod substanțial la creșterea vitezei și a calității prin localizarea cu ușurință a echipamentelor mobile de îngrijire a sănătății sau a paturilor de spital.

Conectat la rețea prin Bluetooth

Bluetooth Mesh este o tehnologie utilizată de majoritatea sistemelor de iluminat inteligente pentru o comunicație fiabilă și sigură. Astfel, rata scăzută de consum de putere și latența redusă a Bluetooth Low Energy (LE) pot fi utilizate pentru sistemele în care sute sau mii de dispozitive de la diferiți furnizori trebuie să comunice între ele.

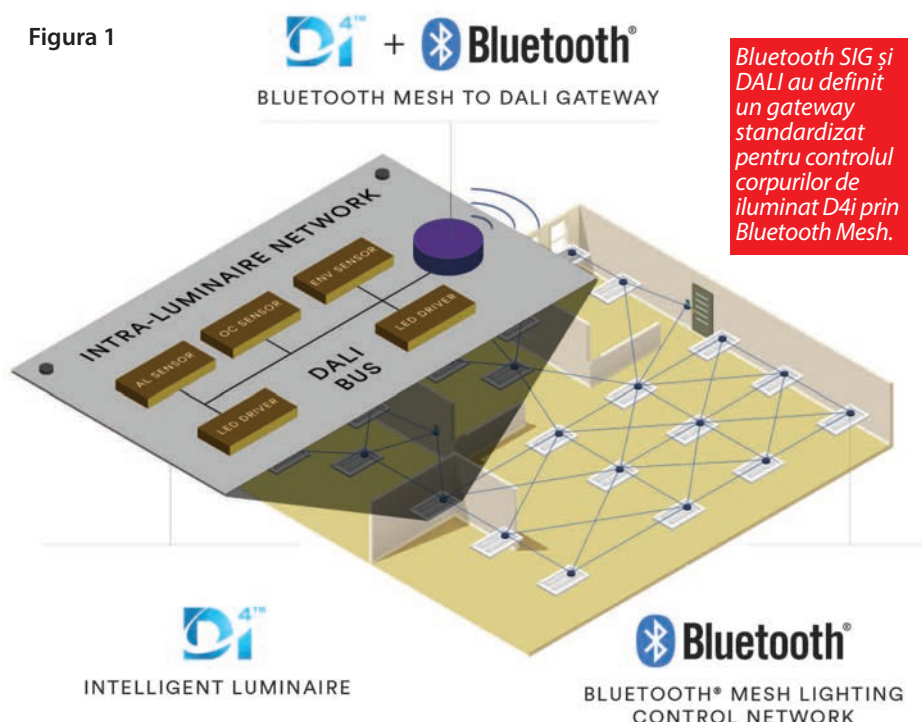
Bluetooth Mesh utilizează așa-numitul principiu de inundație, care asigură că mesajele ajung la destinație. Acest lucru este posibil deoarece toți participanții din rețea pot comunica direct între ei – iar dacă unul dintre participanți nu reușește, mesajul este transferat mai departe pe o altă rută. În plus, telefoanele inteligente pot fi integrate într-o rețea BLE sau Mesh cu o aplicație corespunzătoare, permițând astfel comutarea corpurilor de iluminat fără un gateway sau o conexiune la internet.

Bluetooth Mesh este susținută, de exemplu, de puternicele SoC-uri multiprotocol din seria nRF52 și nRF53 de la Nordic Semiconductor. În combinație cu nRF21540, utilizatorii se pot bucura de o extindere de 16x a razei de acțiune. nRF5340 este echipat cu două procesoare Arm Cortex-M33. Procesorul de aplicație este optimizat pentru performanță și poate fi tactat la 128 sau 64 MHz, dispune de 1 MB Flash, 512 KB RAM, o unitate în virgulă mobilă (FPU), o memorie cache asociativă bidirecțională de 8 KB și capabilități de instrucțiuni DSP.

Procesorul de rețea este tactat la 64 MHz și este optimizat pentru consum redus de putere și eficiență (101 CoreMark/ma). Dispune de 256 KB Flash și 64 KB RAM. În plus față de Bluetooth LE și Mesh, nRF5340 suportă și NFC, Thread și Zigbee. Oferă SPI de mare viteză, QSPI, USB și o temperatură de operare de până la 221°F (105°C).

Numeroși furnizori oferă module bazate pe aceste SoC-uri de la compania Nordic Semiconductor. Multe dintre acestea au deja antene integrate și sunt precertificate pentru piețele cheie (CE, FCC, IC). Ca atare, acestea contribuie la scurtarea timpului de dezvoltare și la reducerea costurilor.

Figura 1



De exemplu, acest lucru este valabil pentru seria ISP de la Insight SiP, modulele PAN1780 și PAN1781 de la Panasonic, MBN52832 de la Murata și diverse module de la iVativ și EnOcean.

Familia ISP de la Insight SiP se caracterizează prin factorul său de formă mic, ceea ce o face deosebit de potrivită pentru utilizarea în aplicații de iluminat. Modulele se bazează pe diverse circuite integrate de la Nordic și pot fi înlocuite cu ușurință datorită compatibilității pinilor.

Modulul PAN1780 de la Panasonic se bazează pe nRF52840-IC produs de Nordic. Grație procesorului Arm Cortex-M4F cu 1 MB Flash și 256 kB RAM, modulul poate fi utilizat de sine stătător, ceea ce ajută la economisirea costurilor și a spațiului. PAN1781 se bazează pe dispozitivul nRF52820 de la Nordic, care are 256 kB Flash și 32 kB RAM și suportă AoA (unghiul de sosire) și AoD (unghiul de

plecare) din versiunea 5.1 a specificației Bluetooth Core, așa-numita 'direction finding'. Acest standard Bluetooth permite astfel o poziționare și mai precisă.

Modulul SX-ULPGN-BTZ de la Silex se bazează pe sistemul pe cip (SoC) Qualcomm QCA4020. Cu Wi-Fi dual-band 802.11 a/b/g/n, Bluetooth LE și conectivitate 802.15.4 (Zigbee, Thread Pro R21), acesta este, de asemenea, ideal pentru iluminat și pentru multe alte aplicații. Producătorul Cypress/Infineon oferă, de asemenea, cipuri și module Bluetooth Mesh adecvate pentru aplicații de iluminat, de exemplu, circuitul integrat CYW20706 sau modulul CYBT-343026-01, care se bazează pe circuitul integrat CYW20706.

Alte standarde wireless

În plus față de Bluetooth LE și Bluetooth Mesh, alte standarde wireless sunt, de asemenea, comune pentru aplicațiile de iluminat inteligent, cum ar fi standardul EnOcean, Thread, Zigbee sau Wi-Fi.

Avantajul **Wi-Fi** în comparație cu Bluetooth este reprezentat de raza sa de acțiune semnificativ mai mare.

Totuși, necesarul de putere mai mare care rezultă este poate și cel mai mare dezavantaj al acestei tehnologii. În plus, integrarea corpurilor de iluminat într-o rețea Wi-Fi este oarecum mai complexă, deoarece trebuie introduse o parolă și un SSID (Service Set Identifier) pentru fiecare corp de iluminat. Iar o rețea Wi-Fi își poate atinge limitele atunci când sunt conectate mai multe corpuri de iluminat.



Zigbee poate fi utilizată pentru a crea o rețea mesh mare și robustă. În cazul în care un participant la rețea cedează, informațiile pot fi transmise pe o rută alternativă și, astfel, acestea nu se pierd.

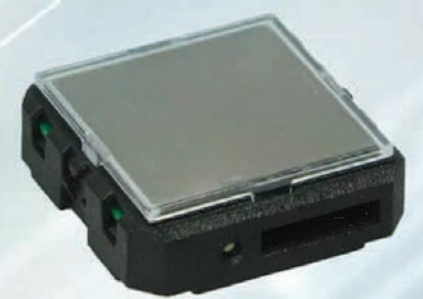
Pentru a configura rețeaua, este nevoie și de o punte sau de un hub, care se conectează la routerul WLAN. Puntea (sau hub-ul) trimite comanda (pornit/oprit) către corpurile de iluminat prin Zigbee. Spre deosebire de Bluetooth Mesh, transmisia de date este rutată pe măsură ce sarcini diferite sunt atribuite dispozitivelor individuale (coordonator, router și dispozitive finale). Acest lucru înseamnă că este specificată o anumită cale pentru datele prin rețea.

Thread funcționează într-un mod similar cu Zigbee: și aici, distribuția datelor este rutată, adică prin intermediul unei căi predefinite. Thread este un protocol mesh bazat pe IPv6. Acest lucru face relativ ușoară integrarea sa în rețele IP mai mari. Protocolul Thread este, de asemenea, compatibil cu circuitele integrate de la Nordic și constituie o bază perfectă pentru nivelurile de aplicații bazate pe Thread, cum ar fi Matter, HomeKit, DALI+, KNX IoT, OCF etc.

Standardul wireless **EnOcean** sub-GHz (868 MHz conform specificației RED, 902MHz conform specificației FCC/IC, 928MHz conform specificației ARIB) oferă o fiabilitate

ridicată prin transmiterea de mesaje scurte. Există o probabilitate redusă de coliziune în cadrul rețelei, permițând astfel o rețea mare de senzori. În plus, nu există interferențe cu DECT sau WLAN. Utilizarea unui cod de rulare și a unei criptări AES 128 asigură o securitate avansată a datelor. În interiorul clădirilor, standardul wireless EnOcean atinge o rază de acțiune de până la 30 de metri.

Figura 2



Multisenzorul STM 550 de la EnOcean pentru aplicații de automatizare a locuinței și IoT este autoalimentat datorită recoltării de energie.

Furnizorul EnOcean este cunoscut în special pentru tehnologia sa de recoltare a energiei. Acesta oferă senzori wireless fără mentenanță care se bazează pe standardul

wireless EnOcean, precum și pe Bluetooth și Zigbee. Noul multisenzor STM 550 IoT (figura 2) oferă informații de stare (deschis/închis) datorită unui contact magnetic și poate măsura temperatura, umiditatea, accelerația/orientarea și iluminarea. Celula solară integrată produce suficientă energie pentru măsurători și pentru a transmite datele măsurate prin Bluetooth, Zigbee sau prin standardul EnOcean, de exemplu.

Concluzie

Fie că este vorba de Bluetooth, Bluetooth Mesh, EnOcean, WLAN, Thread sau Zigbee – toate standardele wireless au avantajele și dezavantajele lor specifice și trebuie să se decidă individual care este cel mai potrivit pentru aplicația respectivă.

Cu toate acestea, un lucru este valabil pentru toate: ele formează "sistemul nervos central" pentru iluminatul inteligent al locuinței și, implicit, pentru o mai mare eficiență, comoditate, confort și extindere, de exemplu, pentru a include un sistem de navigație și urmărire.

■ **Rutronik**

www.rutronik.com





Construiți aplicații multimedia simplu și rapid folosind plăcile de dezvoltare cu afișaj inteligent Mikromedia de la MIKROE

MikroElektronika (MIKROE), producătorul de soluții embeded care reduce considerabil timpul de dezvoltare prin furnizarea de produse hardware și software inovatoare bazate pe standarde dovedite, lansează un portofoliu de peste 100 de plăci de dezvoltare pentru afișaje inteligente care permit realizarea simplă și rapidă a aplicațiilor multimedia. Gama de produse mikromedia a companiei reprezintă cel mai mare portofoliu de display-uri inteligente din industrie și include o gamă largă de dimensiuni, stiluri și opțiuni de ecran tactil.

LCD-urile TFT Mikromedia sunt disponibile cu diagonală de la 2,8 inch (modelele mikromedia 3) la 7 inch (mikromedia 7), cu sau fără rame, pentru a se potrivi cu o mare varietate de microcontrolere, inclusiv Microchip PIC, STMicro STM32, TI TIVA și NXP Kinetis. Dispozitivele includ funcționalitatea ecranului tactil capacitiv și un circuit integrat CODEC audio cu procesor DSP, oferind o soluție completă pentru dezvoltarea rapidă a aplicațiilor multimedia și a celor centrate pe interfețe grafice.

Cu toate acestea, display-urile mikromedia nu se limitează doar la aplicațiile bazate pe multimedia. Conexiunea USB, detecția digitală a mișcării, capabilitatea de încărcare a bateriei și includerea unui cititor de carduri SD extind gama largă de aplicații suportate. Headerele de pini standardizate permit utilizatorului să acceseze pinii disponibili ai microcontrolerului, adăugând un alt nivel de flexibilitate a aplicațiilor, iar prin utilizarea shield-urilor mikromedia de la MIKROE, conectivitatea poate fi extinsă și mai mult cu ajutorul soclurilor mikroBUS™, a conectorilor suplimentari, a perifericelor și multe altele.

MIKROE lansează un produs nou în fiecare zi la ora 10:00, iar multe companii de microcontrolere de top, inclusiv Microchip, NXP, Infineon, Dialog, STM, Analog Devices Renesas și Toshiba, includ acum soclul standard mikroBUS al companiei pe plăcile lor de dezvoltare.

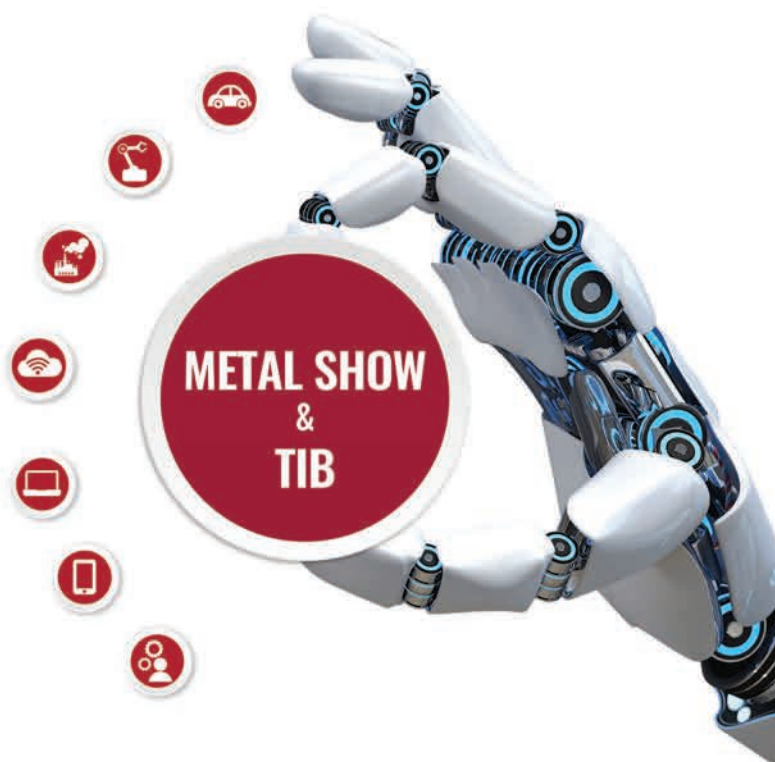
Pentru mai multe informații despre gama completă de peste 100 de afișaje inteligente mikromedia de la MIKROE, vizitați <https://www.mikroe.com/mikromedia>.

■ **MikroElektronika** | <https://www.mikroe.com>



11 - 14 MAI 2022

ROMEXPO - București România



TÂRG PENTRU PRELUCRAREA METALELOR, TEHNOLOGII ȘI ECHIPAMENTE INDUSTRIALE

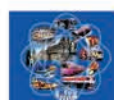
Organizatori:



În parteneriat cu:



Parteneri:



Partener media:



Probleme la sursele de alimentare

Autor: Constantin Savu
ECAS ELECTRO

Sursele de alimentare numite și unități de alimentare (PSU – *Power Supply Units*) sau surse de putere (PS – *Power Supply*) sau surse de alimentare cu comutație (SMPS – *Switched Mode Power Supply*), pot avea diverse probleme din cauze externe: defectarea sau întreruperea rețelei de distribuție AC, fenomene electrice atmosferice și meteorologice, perturbații generate în dispozitive din mediul de lucru, solicitări mari de energie din rețea în funcție de climă, acțiuni umane (accidentale, terorism, vandalism).

În esență, există 2 tipuri de cerințe legate de putere.

- 1. Asigurarea calității puterii** furnizate de PSU, dacă apar perturbări în rețeaua de alimentare AC și în mediul de lucru. Accentul este pe **stabilitatea livrării de putere** (tensiune și curent de ieșire nominale) și **fiabilitatea** ridicată.
- 2. Menținerea în funcțiune** a sistemele critice alimentate din PSU, la întreruperi în rețeaua AC.

Problemele cele mai frecvente la alimentarea surselor din rețeaua AC:

- Pornirea simultană a multor surse
- Scăderi ale tensiunii de intrare
- Creșteri ale tensiunii de intrare
- Variații tranzitorii de tensiune
- Vârfuri de înaltă tensiune
- Variația frecvenței AC
- Zgomot electric pe liniile AC
- Întreruperi la rețeaua AC
- Temperaturi extreme
- Curent excesiv la ieșire

PORNIREA SIMULTANĂ A MULTOR SURSE DE ALIMENTARE ÎN SISTEM

Sistemul de comutare secvențială aplică energie AC, individual, pe rând, surselor de alimentare dintr-un sistem în timpul dorit – (secvență de întârziere). Alimentarea secvențială face pornirea sigură fără activarea siguranțelor întrerupătoare de circuit dacă ar fi o sumă de curenți la pornire, dar permite porniri tranzitorii la aparate de control tehnologic și amplificatoare de putere. Se evită alimentarea simultană ce ar duce la comutare de energie mare și potențial perturbatoare în rețea.

Pornirea secvențială se face controlând prizele AC, dar există surse de alimentare care au control on/off (de exemplu, sursa din PC). **Scăderi de tensiune (Sags):** reduceri de scurtă durată ale tensiunii de la rețeaua AC (10% sau mai jos față de tensiunea nominală), ce durează mai multe cicluri. Acesta este un tip comun de perturbare, frecvent întâlnit când există o cerere mare de energie și rețeaua

locală de distribuție este suprasolicitată. Scăderile pot cauza blocarea unor sisteme, pierderea datelor și reporniri de aparate sau sistem. **Supra tensiuni (Surges):** creșteri de durată relativ scurtă ale tensiunii de alimentare a rețelei (mai mult de 10%), care durează mai multe cicluri. Supratensiunile pe intrare pot duce la funcționarea defectuoasă a surselor, degradarea componentelor din surse și defectarea prematură. O încălzire a sursei mai mare decât cea normală este un indicator al acestui fenomen.

Notă

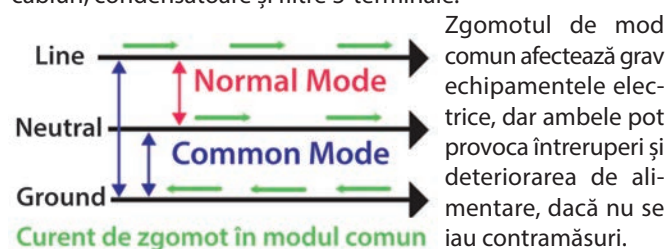
În procesul de verificare a PSU se folosește strict tensiunea nominală $\pm 10\%$ din intervalul de tensiune de intrare etichetat pe sursa de alimentare. Deci, se testează funcționarea la un interval mai larg de tensiune de intrare (standard IEC 62368), decât cel specificat în foaia produsului. Gama de tensiune de intrare etichetată pe sursa de alimentare trebuie să îndeplinească un standard de testare al reglementărilor de siguranță.

Tensiuni tranzitorii (Transient sau Spikes): sunt supratensiuni foarte rapide, cu energie ridicată care durează câteva milise-cunde. Aceste vârfuri pot activa protecții pentru a evita deterio-rarea sursei de alimentare, dar pot afecta calitatea tensiunii la ieșire. Fenomenele tranzitorii de nivele mari pot duce la deschi-derea unei siguranțe și la oprirea bruscă a funcționării sursei. Evenimente tranzitorii mari pot rezulta natural și dintr-un fulger direct sau în apropiere.

Zgomot electric (Electrical noise): este o colecție de fluctuații alea-torii, spontane, ale curenților și tensiunilor. Zgomotul electric este asociat unui semnal electric nedorit cu o frecvență în general mai mică de 200 kHz. Trebuie remarcat faptul că perturbațiile de zgo-mot sunt diferite de distorsiunile armonice și tranzitorii, deoarece nu acționează ca forme de undă. Zgomotul electric poate fi:

Zgomot de mod comun – o perturbare care apare între liniile de alimentare și pământ (adică fază-pământ sau nul-pământ). O parte a curentului de retur curge înapoi spre pământ (*ground*), iar curentul trimis pe fază (*line*) și returul pe nul (*neutral*) sunt asimetrice. Contramăsuri: filtre de mod comun.

Zgomot de mod normal (diferențial) – o perturbare care apare între fază și nul. Curentul pe fază (*line*) și curentul său de retur pe nul (*neutral*) sunt egali. Contramăsuri: mărgele de ferite pe cabluri, condensatoare și filtre 3-terminale.

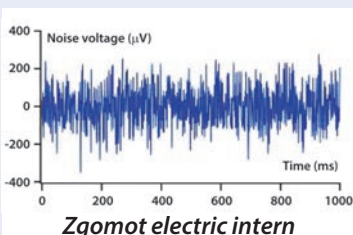
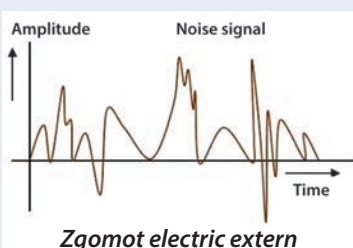


Notă

Surse de zgomot electric

Sursele externe de zgomot electric pot apărea în mediul de lucru și intră în surse prin cabluri de alimentare (acționează ca antene). Pentru a evita ca zgomotul extern să afec-teze semnalul se folosesc rute protejate și ecranări ale cablurilor, carcasa metalică a PSU și legătura adecvată la pământ. Exemple de zgomo-te externe: comutări de sarcini electrice inductive, surse de iluminare defecte (pâlpâiri), fenomene electrice atmosferice, explozii solare.

Sursele interne apar în componente: zgomot termic natural și direct asociat cu fluxul de electroni în interiorul conductoarelor electrice. Exemple de zgomo-te interne: agitație termică aleatorie a electronilor, zgo-mot de comutare în piese electronice.



Derivă de frecvență (Frequency Drift): tensiunea de intrare AC are în UE, frecvența standard de 50Hz $\pm$ 0,5Hz. Sursele de alimentare au redresoare pe intrare, ce nu implică frecvența rețelei, deci nu va fi afectată funcționarea. Nu va fi un efect observabil asupra surse-lor PSU și pot funcționa eficient pe ambele frecvențe: 50 sau 60 Hz. De aceea, în specificațiile sursei apare gama: 47 ~ 63Hz. ➤

ECAS ELECTRO

Distribuitoare consacrate al firmelor:



SEMICONDUCTOARE

APARATE ȘI DISPOZITIVE

COMPONENTE PASIVE ȘI ELECTROMECHANICE

ECAS ELECTRO

Bd. D. Pompei nr. 8, (clădirea Feper), 020337 București
Tel.: 021 204 8100 | Fax: 021 204 8130; 021 204 8129
birou.vanzari@ecas.ro | office@ecas.ro

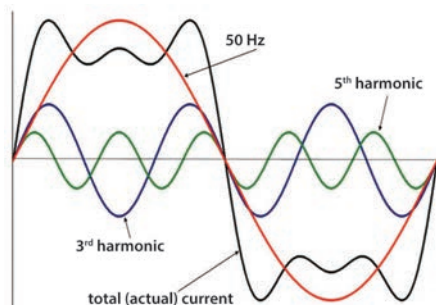
www.ecas.ro

Poluarea armonică (Harmonic Pollution): Armonicele sunt curenți sau tensiuni sinusoidale cu frecvențe multipli întregi ai frecvenței fundamentale a puterii (50/60 Hz), ce duc la distorsionarea tensiunii AC, la supraîncălzirea conductoarelor și funcționarea anormală a unor componente (transformatoare, condensatoare PFC). Curenții armonici apar datorită sarcinilor neliniare (dispozitive electrice în care tensiunea și curentul nu sunt sincrone: bobine, condensatoare).

Notă

Ce efecte au armonicile? Unul dintre efectele majore ale armonicilor sistemului de alimentare este creșterea curentului în sistem. În special, armonica a 3-a, determină o creștere bruscă a curentului de secvență zero și, prin urmare, crește curentul în conductorul neutru, deci pierderi prin căldură.

Recomandarea de inginerie **ER G5/4** (*Harmonic Standard ER G5/4, version 2020*), stabilește niveluri de planificare pentru compatibilitate cu distorsiunile de tensiune armonică, ce trebuie utilizate în procesul de conectare a echipamentelor neliniare.



Scăderi de putere în rețeaua AC (Brownout): sunt similare cu scăderile de tensiune AC, dar pe un interval mai lung de timp, de câteva minute, ore sau chiar zile. Puterea rețelei e redusă, iar tensiunea scade cu 10-25%. În timpul întreruperii, sistemele pot opri/reporni sau se pot opri complet (de exemplu, pompe de recirculație în centrale termice).

Care este diferența dintre brownout și blackout?

Întreruperea **brownout** e o scădere de nivel în intervale de timp și pe zone, în timp ce întreruperea **blackout** este o oprire completă a energiei electrice. Compania de utilități știe când încep și când se termină întreruperile **brownout**.

Defecțiuni grave ale rețelei AC: o întrerupere a rețelei de alimentare AC este o pierdere completă și bruscă a puterii de câteva milisecunde sau mai mult, suficientă pentru a bloca sistemele electronice moderne fără capacități încorporate de asigurare a rezervei de energie.

PROBLEME FRECVENTE

1. Temperatura de lucru depășește intervalul specificat

În condiții de utilizare normale, temperatura de funcționare a sursei de alimentare este în gama 0 ... 40°C, dar în condiții extreme, temperatura excedă acestui interval.

Probleme de performanță

Majoritatea componentelor e afectată de temperatura de lucru, deci gama de temperatură e definită pentru a menține performanța completă. În afara acestui interval, comportamentul componentelor nu mai poate fi garantat, puterea livrată (curentul la ieșire) scade la creșterea temperaturii, iar stabilitatea tensiunii la ieșire, eficiența sursei, undulația și zgomotul electric vor crea probleme. Componentele surselor de alimentare pot avea coeficient de temperatură pozitiv (PTC) sau negativ (NTC). Dacă temperatura crește, valoarea unui parametru crește la componente PTC și scade la componentele NTC. Variații de temperatură, la componentele PTC, fie NTC pot duce la schimbarea eficienței surselor de alimentare. Sursele de alimentare funcționează și sub limita minimă de temperatură, dar problemele mari apar la temperaturi scăzute se reduce capacitatea condensatoarelor electrolitice, iar componentele NTC de protecție (de exemplu, termistorul care limitează curentul la pornire (*inrush current*)) își cresc mult rezistența și limitează curentul de intrare reducând eficiența sau poate întrerupe pornirea surselor de alimentare.

Notă

O întrerupere bruscă și totală (**blackout**) de alimentare de energie electrică este cauzată de un dezechilibru între generarea și consumul de energie. Întreruperile totale pot dura câteva minute sau, în cel mai rău caz, pot dura ore, zile sau chiar săptămâni. Încetarea alimentării cu putere electrică poate bloca sistemele electronice moderne fără surse de rezervă (UPS, generator cu motor). Întreruperile de alimentare cu putere sunt cauzate de o serie de factori: **Vreme extremă:** vânturi puternice, zăpadă, ploaie și inundații ce pot deteriora infrastructuri și necesită timp de reparat. **Atacurile la infrastructură:** avarii prin vandalism sau furt de cabluri (cupru), acte de terorism.

Fenomene spațiale: erupții solare și furtuni electromagnetice cu impact devastator prin energia uriașă ce lovește comunicațiile și infrastructurile electrice.

Atacurile cibernetice: rețelele energetice moderne sunt interconectate inteligent pentru control descentralizat de la distanță. Conectivitatea crește vulnerabilitățile securității cibernetice.

În plus, față de problemele de performanță evidente, pot apărea probleme ascunse, cum ar fi emisiile electromagnetice crescute (EMI). În afara intervalului de temperatură, materialele magnetice din filtrele EMI vor fi afectate de temperaturi și nu vor limita în mod eficient emisiile, iar sistemul nu poate respecta reglementările EMI.



MEAN WELL – Seria DRS-480.

Sursă de securitate cu funcții multiple: Sursă AC/DC 480W, DC-UPS, încărcător baterie Pb, Ni-Ion, monitorizare. Modele cu o ieșire: 24, 36, 48 Vdc. Ondulații & zgomot: 240 - 480mVpp. Timp de setare: 2400ms, 1000ms la sarcină maximă. Intrare: 90 - 305VAC sau 127-431VAC. Frecvență: 47-63Hz. Eficiență: 93.5%. Gama temp. -30 ... +70°C. Protecții: la scurtcircuit, la supracurent cu limitare la curent constant 105 - 135%; supratensiune la ieșire 135 - 154% și cădere ieșire la 0Vdc; supratemperatură: cădere ieșire la 0Vdc și revenire la scăderea temperaturii. UPS activat în 10ms. Semnalizări stări: AC ok, DC ok, încărcare ok, baterie ok. Control MODBus sau CANBus. Montare pe șină DIN.



MEAN WELL – Seria HDR-60.

Sursă AC/DC, 60W. LPS (Limited Power Source). Modele cu o ieșire: 5, 12, 15, 24, 48 Vdc. Ondulații & zgomot: 80 - 240mVpp. Timp de setare: 500ms, 50ms la sarcină maximă. Intrare: 85 - 264VAC sau 120-370VAC. Frecvență: 47-63Hz. Eficiență: 85 - 91%. Gama temp. -30 ... +70°C. Protecții: la scurtcircuit, la supracurent tip hiccup la nivelul 105 - 160%; supratensiune la ieșire 115 - 135% și cădere ieșire la 0 Vdc. Montare pe șină DIN. Ultra Slim design. Răcire liberă.

Probleme de fiabilitate și durată de viață

La supratemperatură într-o sursă de alimentare acționează un sistem de protecție care oprește sursa de alimentare sau o trece într-un regim de limitare a puterii livrate, cât

timp temperatura internă depășește o valoare sigură. Un circuit monitorizează temperatura internă și începe procesul de oprire la temperaturi ridicate.

Temperatura poate crește spre limita de temperatură, dar rămâne crescută pe durate mari de lucru. Astfel se va reduce durata de viață a condensatoarelor electrolitice și a altor componente. Temperaturile scăzute reduc fiabilitatea îmbinărilor lipite, a condensatorilor ceramici, pot fisura componente SMT. Chiar dacă sursa mai lucrează dincolo de limitele de temperatură sunt probleme de performanță și în final apar defectarea fatală a componentelor și reducerea duratei de viață.

2. Tensiunea de intrare depășește intervalul specificat

LIMITELE TENSIUNII DE INTRARE

Plăcuțele de identificare ale surselor de alimentare arată că tensiunile de intrare pot fi în game (numite) universale: 100-240 VAC, 85-270 VAC, 170-250 VAC, 120-370 VAC etc. În aplicație, tensiunea de intrare AC trebuie să fie în gama specificată. Nu se admite varianta "destul de apropiată", deoarece pot apărea defecțiuni, dacă sursa de alimentare este operată în afara limitelor sale.

TENSIUNE DE INTRARE DEPĂȘEȘTE

VALOAREA MAXIMĂ

Majoritatea surselor PSU au o protecție la depășirea accidentală tensiunii de intrare maxime (de exemplu, la revenirea tensiunii AC din rețea după o întrerupere). Dacă tensiunea de intrare AC persistă în depășirea unui maxim, defecțiunile componentelor sunt destul de diferite. De exemplu, redresoarele de pe intrare (AC/DC) probabil vor fi străpunse sau se va deschide o siguranță, deci sursa de alimentare nu poate funcționa. Inductoarele care sunt proiectate pentru a stabili AC și a reduce interferența, se pot arde dacă sunt supratensionate și vor întrerupe circuitul primar.

TENSIUNE DE INTRARE MAI MICĂ

DECÂT CEA MINIMĂ

Tensiunea de intrare sub limita minimă poate provoca defecțiuni ale componentelor. Puterea sursei se menține, dar cresc curenții prin multe componente. Siguranța pe intrare, redresorul, inductoarele și alte componente vor fi solicitate de mai multă putere, iar temperatura internă crește și duce la defectare.

Componentele magnetice, cum ar fi bobine de corecție a factorului de putere (PFC), vor fi parcurse de curent mai mare și inductanța lor scade sau se vor satura complet.

3. Curentul de ieșire depășește intervalul nominal

OCP (OVER CURRENT PROTECTION) – PROTECȚIE LA SUPRACURRENT LA IEȘIRE

Curentul de ieșire este unul din cele mai importante criterii la selectarea surselor de alimentare (PSU). Sursele de alimentare trebuie să livreze un curent suficient în aplicație, ținând cont de dimensiuni și costuri.

Aplicațiile cu sarcini inductive (motoare, transformatoare, rele) sau capacități mari pe intrare necesită timp de câteva secunde, un curent de pornire mai mare, de 4 până la 8 ori decât curentul normal de funcționare. Sursele de alimentare se aleg sau se proiectează să fie capabile să producă curenți mai mari decât cei nominali în sarcină.

OCP – PROTECȚIE LA SUPRACURRENT

Se activează și protejează la solicitări mari de curent pe durate mari de timp. Limitarea nivelului curentului protejează sursa, dar limitează defectările în sarcină. Protecția la scurtcircuit pe ieșire protejează sursa. Uzual, curentul maxim admis la ieșirea surselor de alimentare este setat la aproximativ 1,2 - 1,5 ori față de cel nominal.

Crește *puterea disipată de sursă odată cu creșterea curentului de ieșire*. Curentul suplimentar la ieșire duce la pierdere de putere disipată prin căldură în componente, deci scade eficiența și durata de viață a sursei.

Tensiunea de ieșire scade odată cu creșterea curentului de ieșire. Dacă curentul de ieșire depășește cu mult valoarea nominală, tensiunea de ieșire poate scădea prea mult și nu se asigură funcționarea aplicațiilor.

Puține surse de alimentare pot crește tensiunea de ieșire odată cu creșterea curentului de ieșire. Dacă curentul de ieșire depășește cu mult valoarea nominală și tensiunea de ieșire crește prea mult va fi afectată sarcina care are propria tensiune maximă admisă.

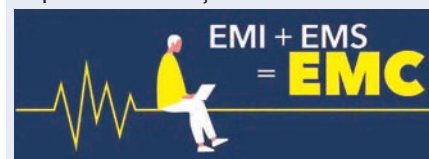
De reținut! Unele surse în comutație trebuie să aibă o sarcină minimă (curent minim) specificată pentru a funcționa corect. Dacă curentul de ieșire este mai mic decât cel nominal, eficiența surselor de alimentare va fi foarte scăzută, iar temperatura componentelor va crește, ducând la defectări.

Notă

Testarea EMI/EMS

Aceasta indică dacă un dispozitiv este compatibil cu mediul său electromagnetic (EMS) și determină dacă PSU va produce neintenționat interferențe electromagnetice (EMI), ce pot afecta alte dispozitive în situații reale. Există câteva filtre în interiorul surselor de alimentare care ajută la controlul EMI pentru a îndeplini cerințele de reglementare. În mod normal, valoarea filtrelor asigură că sursele de alimentare pot trece testul EMI necesar.

Dacă curentul de ieșire depășește pe cel nominal, filtrele vor funcționa în alt regim, ce poate duce la eșecul testului EMC.



EMC este o abreviere pentru **compatibilitate electromagnetică**. Aceasta înseamnă interoperabilitatea sau capacitatea unui dispozitiv electronic de a funcționa într-un mediu electric fără a interfera cu alte dispozitive electronice (emisie) și fără a fi interferat de alte dispozitive din vecinătatea acestuia (imunitate). EMC este împărțit în două domenii principale: **interferența electromagnetică (EMI)** și **susceptibilitatea electromagnetică (EMS)**. Aceste două zone sunt din nou împărțite în două categorii de fenomene: fenomene conduse și fenomene radiate.

DESPRE AUTOR

Dl. **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 asigură aprovizionarea cu surse de alimentare **MEAN WELL** și de la alți producători.
 www.ecas.ro



Detalii tehnice

Ing. **Emil Floroiu**
 email@floroiu.ro
 birou.vanzari@ecas.ro

- <http://www.gryphon-inc.com/PDF/Literature/950032B-TenthPowerProblemWhitePaper.pdf>
- <https://www.tdk.com/en/tech-mag/noise/08>
- <https://powerqualityanalysers.com/knowledgebase/what-are-the-engineering-recommendations-g5-4/>
- <https://www.riello-ups.co.uk/questions/48-what-s-the-difference-between-a-voltage-sag-and-a-surge>
- <https://neccoopenenergy.com/brownout-vs-blackout-whats-the-difference/>
- <https://www.powerelectronicstips.com/basics-power-supply-self-protection/>
- <https://www.criticalpowersupplies.co.uk/power-problems/>
- <https://www.meanwell.com/qa.aspx>

Referințe WEB

Componente pasive și electromecanice de la Panasonic



O prezentare generală a gamei de componente de bază ale producătorului japonez.

Am mai scris de multe ori despre oferta Panasonic în catalogul TME – și totuși, există întotdeauna o oportunitate de a menționa noi produse și soluții de la acest prestigios producător japonez. Articolele sale pot fi găsite în multe ramuri ale catalogului nostru – **de la componente de bază până la componente complexe pentru sisteme de automatizare**. Mai jos le vom analiza pe primele. Acestea sunt componente pasive și electromecanice de bază, caracterizate prin durabilitate și precizie ridicate.

COMPONENTE PASIVE ȘI SIGURANȚE

Mai întâi prezentăm componentele electronice pasive de la Panasonic. Aceste produse sunt adecvate pentru utilizarea în producția de masă și în procesele de asamblare, permițând **construcția de circuite precise și fără defecțiuni**. Trebuie subliniat faptul că marea majoritate a sortimentului descris mai jos **este disponibil direct din depozitele TME, ceea ce reduce foarte mult timpii de livrare**.

Rezistoare SMD

Rezistoarele SMD de la Panasonic sunt disponibile în aproape întreaga gamă de caracteristici, răspunzând nevoilor celor mai multe procese de fabricație. Rezistoarele de precizie merită atenție. Se caracterizează prin **toleranță de 0,1%, 0,5% sau 1% și, pentru anumite articole, un coeficient de temperatură** (modificarea rezistenței sub influența termică) **de 25 ppm/°C**. Trebuie menționat aici că, pentru majoritatea produselor, temperatura de funcționare admisă este cuprinsă între -55°C și 175°C. Aceste rezistoare pot funcționa la tensiuni de 75V și 100V și au o putere nominală de 100mW, 125mW, 250mW sau 500mW. Produsele oferite **sunt disponibile în formatele 0402, 0603 și 0805** (1005 pentru 2012 metric), iar rezistența lor variază de la 0Ω la 1MΩ. Pentru rezistoarele cu toleranțe puțin mai mari (până la 5%), coeficientul de temperatură variază între 100 ppm/°C și 600 ppm/°C, ceea ce va fi oricum o specificație suficientă pentru majoritatea circuitelor electronice. Puterea nominală a acestor elemente este de 100mW, în timp ce rezistența este cuprinsă între 0Ω și 10MΩ.

Condensatoare cu tantal-polimer

Printre numeroasele condensatoare Panasonic din oferta TME se numără **elemente din tantal-polimer seria POSCAP**. Acestea sunt componente fabricate cu ajutorul unei tehnologii brevetate, **adaptate la circuitele de înaltă frecvență și cu o impedanță scăzută (low ESR) de 5mΩ**. Principala lor aplicație va fi comunicația și circuitele digitale. Acestea sunt **condensatoare montate pe suprafață (SMD)** cu capacitate de la 10μF la 680μF (cu o toleranță de 20%), dedicate pentru operarea la tensiuni de la 2,5V la 35Vdc. Majoritatea produselor pot funcționa la temperaturi cuprinse între -55°C și 105°C. Desigur, seria POSCAP reprezintă doar o parte din gama de condensatoare Panasonic din catalogul nostru.

Varistoare THT și SMD

Varistoarele rămân una dintre componentele principale care **protejează sistemele electronice, în special sistemele de comunicații, de putere și de control, împotriva supratensiunilor**. Componentele Panasonic din această categorie sunt create în principal pentru montarea prin inserție (THT), dar sunt disponibile și componente SMD. **Tensiunea maximă de funcționare este cuprinsă între 14V și 680VAC și între 16V și 895Vdc**, în timp ce curentul maxim al acestor varistoare atinge valori cuprinse între 300A și 10kA. În cazul variantelor THT, rasterele de intrare sunt de 5 mm, 7,5 mm sau 10 mm.



Varistor ceramic Panasonic cu un curent maxim de 2,5 kA.

Inductoare de putere SMD

O altă componentă esențială a surselor de alimentare și a altor circuite care manipulează curentul este inductorul. Odată cu dezvoltarea electronicii de precizie și a electronicii mobile (care necesită convertitoare compacte), aceste componente inductive au devenit mult mai miniaturizate. Prin intermediul TME, Panasonic oferă exact astfel de inductoare, **proiectate pentru aplicații de montare pe suprafață și de curent ridicat**. Este vorba despre elemente de sârmă cu inductanțe cuprinse între 330nH și 100μH. O caracteristică importantă a acestor produse este toleranța lor termică – **pot opera la temperaturi cuprinse între -40°C și 150°C și sunt incluse în carcase cu dimensiuni de bază de la 5,5 × 5mm la 10,9 × 10mm**. Rezistența inductorului nu depășește 348mΩ.



Inductoare montate pe suprafață cu o inductanță de 33μH și o înălțime a carcasei de 3 mm.

SIGURANȚE SMD

Un alt grup de produse de la Panasonic care merită să fie analizat este reprezentat de **siguranțele miniatură cu montare pe suprafață**. Acest grup include componente rapide și super-rapide – componente tipice utilizate în circuitele compacte pentru dispozitive de consum. Acestea sunt utilizate, de exemplu, în echipamentele alimentare de la baterii, unde o celulă degenerată sau un circuit de alimentare defect pot duce la fluctuații semnificative de tensiune și la defecțiuni generalizate. Gama Panasonic include siguranțe fuzibile, pentru 32Vdc, în carcasele standard **0402, 0603 și 1206**.

Curenții nominale (supratensiuni) ai acestor componente sunt de la 500mA la 5A.

MICROÎNTRERUPĂTOARE TACT

Microînterupătoarele de tip TACT sunt o componentă electro-mecanică extrem de populară. Sunt utilizate pe scară largă datorită **dimensiunilor reduse, vitezei de operare și manevrării intuitive** (un clic caracteristic, semnal senzorial care însoțește închiderea circuitului). Există multe variante ale acestor elemente disponibile pe piață, cu diferite dimensiuni, metode de instalare, clase de etanșeitate etc. TME oferă, printre altele, componente de la Panasonic – mai multe serii de microînterupătoare cu durată de viață lungă și durabilitate mecanică.

Microînterupătoare SMD

Miniaturizarea dispozitivelor electronice a adus cu sine necesitatea de a fabrica întrerupătoare din ce în ce mai compacte – astăzi, rezultatul acestei tendințe este disponibilitatea pe scară largă a **butoanelor TACT cu profil redus**, potrivite pentru procesele de lipire prin reflow (adică montare SMT). Oferta Panasonic în acest domeniu include întrerupătoare a căror înălțime nu depășește 0,35 mm (modelele selectate), iar acestea se caracterizează printr-o durată de viață foarte bună, parametri electrici și toleranță termică (ceea ce este important în cazul elementelor instalate nu numai la suprafață, ci și în apropierea convertoarelor de tensiune, a celulelor de baterii etc.).



Buton cu o înălțime de 0,53 mm, o componentă tipică a dispozitivelor mobile compacte.

Seria EVPAA

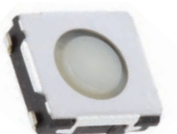
Seria EVPAA include întrerupătoare TACT foarte mici (dimensiunea bazei este de 2,9 x 3,5 mm) cu configurație de contact SPST. Forța de comutare a acestor elemente variază de la 1N la 5N, ceea ce le face **convenabile pentru operare, făcând în același timp dificilă activarea accidentală**. Acestea sunt componente tipice utilizate în dispozitivele mobile (de buzunar). Caracteristica lor este suprafața mare a tastelor (1,8 mm diametru), grație căreia sunt ușor de integrat în elemente mecanice ale carcasei (de exemplu, pentru funcționarea tastaturilor matrice utilizate pentru introducerea codurilor de acces).



Buton SMD compact cu o suprafață relativ mare a tastei.

Seria EVQQ2

Produsele din seria EVQQ2 au fost create pentru dispozitive care necesită întrerupătoare **rezistente mecanic**. Acest lucru este valabil atât pentru numărul garantat de cicluri fără defecțiuni (până la 2 milioane cu presiune limitată), cât și pentru **toleranța la presiune excesivă** (cheia absoarbe forța aplicată atunci când circuitul este închis). În plus, microînterupătoarele se caracterizează printr-o vibrație de contact relativ scăzută (*bouncing* cu o durată maximă de 10 ms). Acest lucru face posibilă utilizarea acestor soluții în aplicații în care acestea vor fi supuse la uzură constantă și în care este necesar un răspuns rapid la semnalul utilizatorului – în sistemele audio auto, controlere de jocuri și **alte dispozitive HID** (Human Interface Device, cum ar fi mouse-urile de calculator).



Un întrerupător cu un buton flexibil care absoarbe excesul de presiune.

Text elaborat de Transfer Multisort Elektronik Sp. z o.o.

Dacă sunteți interesat de întreaga ofertă Panasonic din gama TME, vă rugăm să vizitați catalogul nostru folosind linkul: <https://www.tme.eu/ro/news/library-articles/page/44332/componente-pasive-i-electromecanice-de-la-panasonic/>

■ Transfer Multisort Elektronik

<https://www.tme.eu>



O gamă largă
de instrumente de
măsurare pentru
industria energetică



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

facebook.com/TME.eu

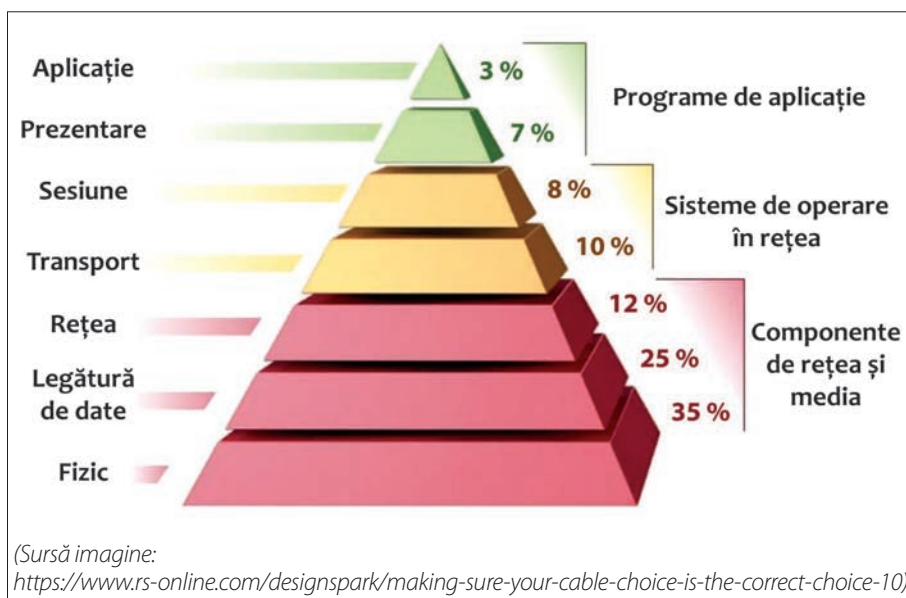
youtube.com/TMElectroniComponent

instagram.com/tme.eu

Selectarea cablurilor pentru medii de comunicații

În orice mediu este de așteptat ca rețelele de comunicații și control să funcționeze în mod fiabil și consistent. În medii extreme, rețelele industriale trebuie să fie foarte durabile, deoarece orice defecțiune fizică sau defecțiune electrică a componentelor de transmisie ar putea duce la pierderea de date critice, timp de nefuncționare sau poate defecțiuni catastrofale.

Se spune că 70% din toate defecțiunile rețelelor sunt cauzate de defectarea componentelor rețelei și de mediu, sistemele de operare sunt responsabile de aproximativ 20% pentru eșecuri, iar procentul rămas fiind cauzat de probleme legate de programele de aplicație. Hardware-ul este foarte important în construcția rețelei, costul fiind neglijabil în comparație cu timpul de nefuncționare a sistemului, care poate fi, în cazuri extreme, un cost enorm.





Mediile de operare a rețelelor

Majoritatea birourilor dispun de o rețea Ethernet care a fost instalată într-un mediu curat și relativ lipsit de pericole, toate cablurile sunt ascunse în canale cu componente de conectivitate la rețea plasate într-o locație sigură și protejată. Mediile industriale sunt o chestiune diferită, componentele de rețea, conectorii și așa mai departe, care sunt parte integrantă a automatizării și sistemelor de control ale mașinilor se află acum într-un mediu dur și posibil periculos. Răspunsul la această provocare constă în componentele sistemului Ethernet de calitate industrială, construite special pentru astfel de aplicații și pericole.

Pentru a se asigura că rețeaua de comunicații din camera de telecomunicații, din fabrică și chiar din interiorul mașinii în sine este cea mai bună, proiectanții au nevoie de o soluție de cablu Ethernet industrial care să garanteze cel mai înalt nivel de calitate, durabilitate și performanță. ➤



2.500 DE PRODUCĂTORI, UN SINGUR FURNIZOR


ro.rsdelivers.com
3M
ABB
Amphenol®
AVIX
A VIDEO-A-SOUND COMPANY

BAHCO
BELDEN
SENDING ALL THE RIGHT SIGNALS

CARLO GAVAZZI
EATON
ebmpapst
FLUKE
Megger.
OMRON
OSRAM
Panasonic
**RS
PRO**
**Schneider
Electric**
SKF
SICK
SIEMENS
WIKAI

Accesează oferta completă de produse și branduri pe ro.rsdelivers.com

DISTRIBUITOR AUTORIZAT

COMPEC
AUROCON COMPEC SRL

■ Selectarea cablurilor

La alegerea cablului se va avea în vedere că acesta poate rezista contactului direct cu uleiuri și solvenți și poate face față temperaturilor ridicate de funcționare, vibrațiilor mașinii, pericolelor mecanice, EMI și multe altele.

Selectarea cablului corect pentru Ethernet industrial

Există cinci pași pe care trebuie să îi urmați atunci când alegeți cablul potrivit pentru aplicațiile voastre.

Pasul 1 – Identificarea aplicației

Gama de aplicații cu instalații permanente este potrivită pentru cabinete, săli de

comandă și săli de telecomunicații: într-un mediu închis în care vibrațiile sunt limitate, un conductor solid este soluția perfectă, gândită pentru dezvoltare viitoare, cu o lățime de bandă mare.

Flexare moderată: zonele de lucru în care vibrațiile reprezintă o problemă și cablarea poate fi expusă la solvenți și uleiuri, radiații UV, manipulare ocazională accidentală, EMI și abraziune.

Flexare constantă: aici se face referire de obicei la mașina în sine, unde este foarte probabil să apară temperaturi extreme și vibrații; cablul trebuie să fie capabil să reziste la niveluri ridicate de torsiune și trasare și

să ofere o protecție excelentă împotriva lichidelor (M12 cu protecție IP67/68).

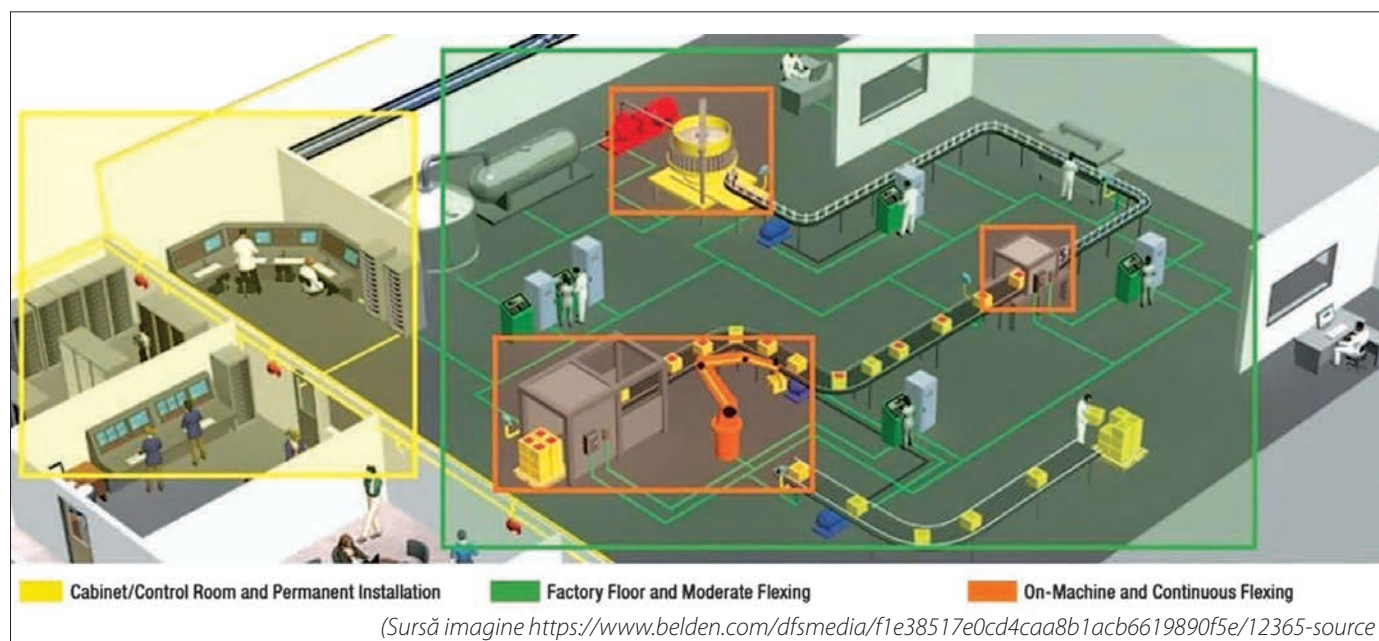
Pasul 2 – Care sunt cerințele legate de viteza de transfer?

- Până la 100 Mb/s
- Până la 1 Gb/s
- Până la 10 Gb/s

Tabelul 1 ajută la determinarea cablului corect de utilizat.

Pasul 3 – Alegerea învelișului de protecție potrivit

Tabelul 2 scoate în evidență diferitele tipuri de învelișuri de protecție disponibile, împreună cu proprietățile lor asociate.



Viteză de transfer de date	Până la 100 Mb/s	Până la 1 Gb/s	Până la 10 Gb/s
Canal Clasă ISO/IEC 11801	Clasă D	Clasă D	Clasă E
Categorie de cablu recomandată de Belden	Cat 5e (2 pr)	Cat 5e (4 pr)	Cat 7
Categorie de cablu cu conectori montați recomandată de Belden	Cat 5e (2 pr)	Cat 5e (4 pr)	Cat 6

Tabel 1

Funcție	PVC	FRNC	TPE	PUR
Rezistență la ulei	**	**	***	***
Rezistență la abraziune	**	*	***	****
Flexare continuă	**	*	****	****
Caracteristici specifice	Uz general, rezistență mecanică bună	Ignifug, emisie redusă de fum	Excelent pentru aplicații ce necesită flexare și rezistență foarte bună la uleiuri și agenți de răcire	Rezistență excelentă la abraziune, flexibilitate ridicată și toleranță ridicată la solvenți
Cost instalare	\$	\$	\$\$\$	\$\$\$
Tip aplicație	Instalare permanentă Flexare moderată	Instalare permanentă Flexare moderată	Flexare continuă	Flexare moderată Flexare continuă

Legendă: * = Mediu, ** = Bun, *** = Excelent, **** = Excepțional

Tabel 2

(Sursă: <https://www.belden.com/dfsmedia/f1e38517e0cd4caa8b1acb6619890f5e/12365-source>)

Pasul 4 – Cu ecranare sau nu?

Trebuie analizată aplicația. În medii cu EMI sau zgomot redus, pot fi utilizate cabluri neecranate. Evident că, în cazul opus, este necesară cablarea ecranată. În cadrul unui cablu ecranat, miezurile interioare sunt protejate de zgomot fie printr-o folie, fie prin împletitură sau, uneori, ambele modalități, pentru o protecție suplimentară împotriva zgomotului exterior.

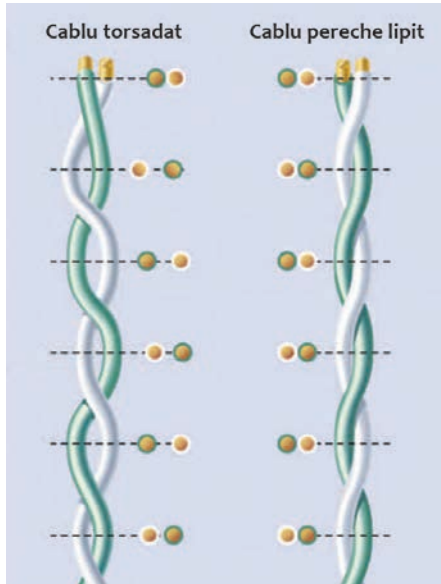
Pasul 5 – Opțiuni de conductor

Cablu torsadat

Cablu lipit (aceasta este o variantă de cablu torsadat în care două cabluri pereche sunt fixate împreună pe toată lungimea cablului; pentru această construcție, deschizător de drum a fost Belden).

Cablurile care au o pereche lipită sunt mai potrivite pentru a rezista rigorilor instalării datorită designului lor inerent. Cablurile lor sunt lipite între ele de-a lungul axei lor longitudinale, astfel încât să nu apară goluri între perechile de conductori.

La polul opus, o pereche nelipită permite ca în timpul instalării să poată apărea goluri între conductori, generând nepotriviri de impedanță.



(Sursă imagine:

<https://www.belden.com/dfsmedia/f1e38517e0cd4caa8b1acb6619890f5e/12365-source>)

Tehnologia de cabluri pereche lipite

Belden a proiectat și creat o tehnologie specializată de cabluri pereche lipite care oferă o multitudine de beneficii: zero spații între perechile de conductori lipiți, ceea ce înseamnă că centricitatea conductor-la-conductor este întotdeauna uniformă, iar centricitatea uniformă oferă performanțe electrice extrem de fiabile.

Este atinsă o așa numită performanță instalabilă (Installable Performance®), lipirea extrem de eficientă a perechilor de cabluri și centricitatea lor exactă echivalează cu o performanță electrică de neegalat, chiar și după ce a suferit în timpul instalării de trageri, îndoirii și răsuciri.

Belden și-a utilizat toate cunoștințele și experiența în dezvoltarea gamei de cabluri pentru internet industrial Belden DataTuff®, dezvoltată specific pentru aplicații industriale.

Gama DataTuff® a fost proiectată pentru a răspunde celor mai înalte niveluri de calitate, siguranță în funcționare și performanță. Inginerii pot alege dintr-o gamă largă de produse, care sunt potrivite pentru numeroase aplicații, precum utilizare în interior, exterior și în medii dure.

Cablurile cu conectori montați DataTuff® sunt disponibile cu conectori RJ45 și M12, oferă clase de protecție IP20, IP68 și IP68 și răspund tuturor cerințelor de viteze de transmisie a datelor, de la 100Mb/s la 10Gb/s.

CABLU BELDEN PVC CAT5E

Acest cablu de Ethernet industrial este din Categoria 5e, DataTuff® cu conductori tordați, ideal pentru utilizare în medii dure.



Nr. stoc RS
136-6333

Marca
Belden

Cod de producător
7921A 0101000

Acesta dispune de 4 perechi de conductori lipiți 24AWG din cupru solid, cu izolație PO, ecranare, manta exterioară din PVC. Diametrul exterior este de 8,38mm. Comportament la flacără – ignifug.

Aplicațiile în care se poate recomanda utilizarea acestui cablu sunt: aplicații Ethernet în mediu industrial, medii dure, Gigabit Ethernet, 100BaseTX, 100BaseVG ANYLAN, 155ATM, 622ATM, Video compozit sau component NTSC/PAL, Audio digital AES/EBU, AES51, RS-422, Medii zgomotoase, mediu exterior CMX, EtherNet/IP™.

Asigurați-vă că alegerea voastră este cea corectă

Inginerii și proiectanții infrastructurilor de comunicații trebuie să acorde întotdeauna o atenție deosebită cablurilor, conectorilor și switch-urilor.

Nu vă înșelați, fiecare dintre cele trei reprezintă un element critic în sine, dar utilizatorii văd sistemul de comunicații în rețea ca întreg pentru a aprecia unde este probabil să apară defecțiuni. În plus, trebuie luate în considerare costurile acestor defecțiuni potențiale, cum ar fi piesele de schimb, timpul de nefuncționare și costurile de reparație.

Alegerea corectă a cablului, la momentul potrivit, poate face diferența între succesul final al instalării voastre și, poate, eșecul acesteia. Alegeți cablul potrivit pentru aplicația voastră și nu veți avea probleme.

Pentru mai multe detalii accesați ro.rsdelivers.com.

Autor: Grănescu Bogdan

■ **Aurocon Compec**
www.compec.ro

COMPEC
AUROCON COMPEC SRL

Acum în stocul RS Components:



Trusă de scule RS PRO pentru electricieni

RS PRO oferă o gamă bogată de scule și seturi de scule care să răspundă tuturor cerințelor voastre.

Sculele pot fi achiziționate independent, pe măsură ce este nevoie de ele, sau sub formă de truse de scule special selectate pentru diverse categorii de aplicații. În exemplul de față se face referire la o trusă de scule pentru electricieni, formată din 32 de piese.

Trusa conține toate uneltele esențiale pentru electricienii profesioniști și începători: patenți, unelte de tăiere, șurubelnițe, ruletă, lanternă, ciocan.

Toate uneltele vin ambalate într-o geantă bine compartimentată, rezistentă și ușor de transportat.

Fiind vorba despre o trusă ce urmează să fie utilizată în apropierea circuitelor electrice

active, aceasta dispune de șurubelnițe certificate VDE, testate individual pentru utilizare de până la 1000Vac.

Avantajele oferite de aceste scule sunt: mânere ergonomice, echilibru optim între moment și control, calitate ireproșabilă, aprobare VDE pentru siguranță în zona electrică.

Toate uneltele necesare într-o singură geantă

Nr. stoc RS 136-3411 Marca RS PRO

La întrebarea: Care este cea mai bună trusă de scule? Nu există un singur răspuns. Depinde de tipul de muncă efectuat frecvent de către utilizator.

De aceea, inginerii RS PRO au creat mai multe tipuri de truse, destinate către:

- **Ingineri mecanici**
(Nr. stoc RS: 734-8889)
- **Electricieni**
(Nr. stoc RS: 136-3411)
- **Electroniști**
(Nr. stoc RS: 182-290)

Sau chiar mai aplicate, ca de exemplu pentru:

- **Mentenanță**
(Nr. stoc RS: 136-3406)
- **Reparat telefoane**
(Nr. stoc RS: 124-9873)
- **Imprimante 3D**
(Nr. stoc RS: 124-7713)



Pentru oferta completă accesați ro.rsdelivers.com. Pe lângă kiturile standard gata de utilizare, vă puteți crea propria trusă de scule personalizată, prin alegerea sculelor dorite și a genții de transport.

COMPEC
AUROCON COMPEC SRL

Autor: Grănescu Bogdan
Aurocon Compec | www.compec.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

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.

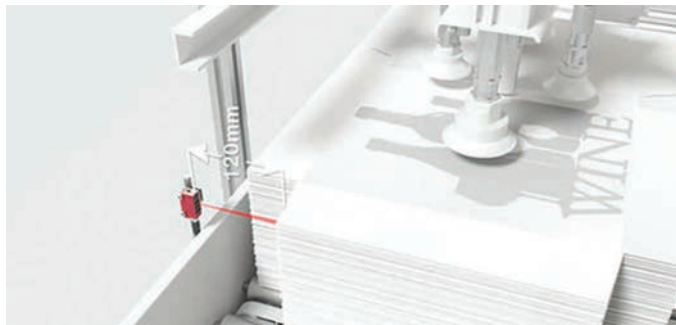
Variabila măsurată este distanța între aluat și senzor, care trebuie să fie întotdeauna între 100 și 120 mm.

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



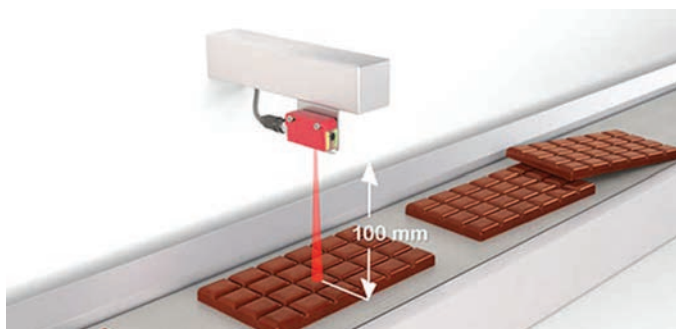
Cerință:

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

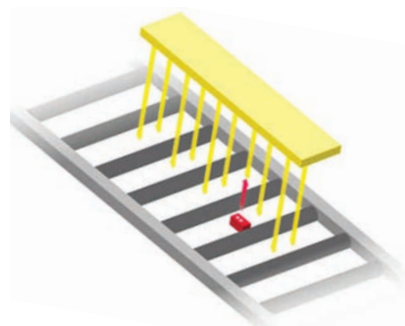
Domeniul de operare poate fi ajustat numeric (de exemplu, 100 mm) prin IO-Link (*Remote Set Distance*). Calibrarea senzorului este făcută cu o acuratețe mai ridicată de la distanță.



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.



Senzori pentru aplicații cu AGV

Soluții pentru aplicații tipice pentru vehicule de ridicare, vehicule platformă și vehicule de tractare.



Vehiculele ghidate automat (AGV) sunt utilizate pentru transportul materialelor și produselor între punctul A și B, rapid, în siguranță și autonom. Funcție de aplicație și tipul materialului de transportat, se aleg vehicule automatizate de ridicare, platformă sau de tractare.

Un AGV este controlat prin ghidare optică, navigare pe traseu marcat sau navigare naturală, fără marcaje. Utilizând senzori Leuze, se garantează, de asemenea, depozitarea și transportul precis al paletelor, siguranța transportului chiar și în cazul modificării vitezei, precum și eliminarea vibrațiilor în acest proces. Portofoliul se întinde de la senzori cu costuri optimizate pentru aceste aplicații, până la soluții pentru navigare cu precizie ridicată și în siguranță.

Vehicule automate de ridicare

Aceste tipuri de vehicule sunt frecvent utilizate în depozite, unde servesc drept dispozitive autonome pentru depozitarea produselor/paletelor.

Poziționarea verticală a brațului de încărcare

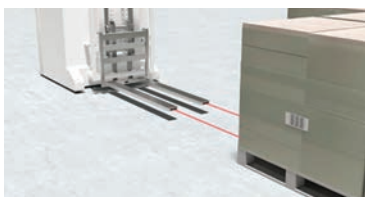
Este important ca furca de ridicare să fie poziționată întotdeauna la înălțimea corectă. Doar în acest mod se poate realiza în siguranță depozitarea și preluarea paletului.



Soluția: Senzorul AMS 300i realizează măsurători pentru poziție la fiecare 2 ms cu o acuratețe absolută de $\pm 2\text{mm}$. Aceste date legate de poziție pot fi transferate către partea de control printr-o multitudine de interfețe disponibile.

Detecție palet și raft

De la mișcarea de preluare a paletului cu brațul mobil până la depozitarea acestuia, vehiculul trebuie să detecteze întotdeauna dacă aceste trasee sunt libere. Detecția prezenței paletului, precum și muchiilor raftului, sunt, de asemenea, esențiale. **Soluția:** Folosind senzori Leuze din seria 3, pot fi definite puncte de comutare foarte precise, independente de

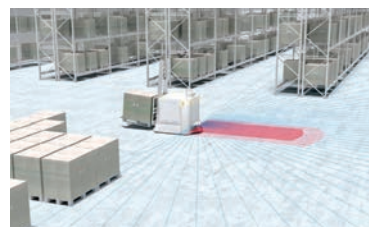


materialul din care sunt construite paletul și raftul de depozitare. Cu până la două ieșiri în comutație, se pot găsi soluții la aceste aplicații folosind doar un senzor.

Siguranța traseului de transport cu navigare naturală

Un AGV se deplasează întotdeauna pe un traseu predefinit, în ambele direcții. Pentru orientarea lui în timpul navigării fără utilizarea reflectorilor și pentru asigurarea rutei de transport, mediul înconjurător trebuie scanat cu acuratețe milimetrică.

Soluția: Scannerul laser de siguranță RSL 400 realizează scanarea ariei din jurul vehiculului cu o rezoluție de 0.1° . Prin urmare, este generată o hartă foarte precisă a mediului înconjurător pentru siguranța navigării. Cu până la 100 câmpuri de protecție interschimbabile, aria de siguranță a AGV-ului poate fi adaptată necesităților în orice aplicație de transport.



Detecția poziției materialului transportat

Pentru siguranța transportului, este esențială verificarea ridicării corecte a paletului sau materialului de transportat de către vehicul.

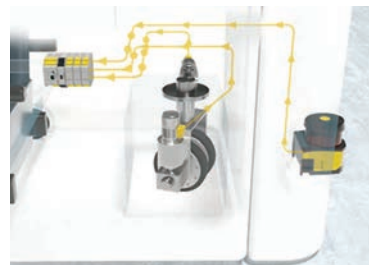
Soluția: Folosind un senzor HRT 25B, pot fi învățate până la două puncte de comutare. Tehnologia de detecție time-of-flight permite ca cele două puncte de comutare să fie independente de material sau de culoarea acestuia.



Integrarea senzorilor de siguranță

Toate funcțiile de siguranță utilizate pe vehicul trebuie interconectate logic. Un exemplu este corelarea între diferite câmpuri de protecție învățate de scannerul laser de siguranță și monitorizarea vitezei de deplasare.

Soluția: Folosind relee de siguranță configurabile din seria MSI 400, senzorii de siguranță și diverse funcții de siguranță pot fi integrate eficient. Folosind modulul de bază, sunt disponibile 24 intrări/ieșiri configurabile. Acestea se pot utiliza pentru conectarea senzorilor incremental pentru monitorizarea siguranței vitezei de transport conform cu standardul EN 61800-5-2.



Poziționarea la capăt de cursă pentru brațul de ridicare

Poziția brațului mobil trebuie determinată întotdeauna. Spre exemplu, trebuie să fie definită clar poziția acestuia la schimbarea vitezei de deplasare a vehiculului.



Soluția: Senzorii inductivi IS 212 în carcasă M12 realizează detecția poziției brațului metalic de încărcare. Distanțele mari de operare și dimensiunile reduse, îi fac o soluție eficientă în acest caz.

Vehicule platformă automate

În arii de producție semi-automatizate, cum ar fi producția semiconducătorilor sau a panourilor de afișare, aceste tipuri de AGV sunt utilizate ca o alternativă mai flexibilă față de sistemele de conveyoare instalate permanent.

Navigarea pe traseu marcat

Pentru a avea un traseu predefinit, un AGV trebuie să știe tot timpul unde se află, indiferent dacă viteza de rulare este joasă sau ridicată.



Soluția: O soluție simplă și fiabilă este navigarea pe un traseu de coduri 2D. Scannerul DCR 200i realizează detecția codurilor 2D care sunt amplasate pe podea, pe un traseu predefinit, chiar și la viteze foarte ridicate. DCR 200i, de asemenea, realizează decodarea pentru stabilirea poziției pe traseu și determină unghiul de orientare al codului, pentru reorientarea AGV-ului.

Poziționarea precisă

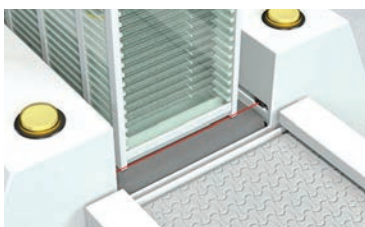
Pentru asigurarea transferului materialului fără erori, vehiculul trebuie poziționat cu acuratețe milimetrică față de stația de transfer.



Soluția: Senzorul cu cameră IPS 200i determină poziția față de un marcaj cu acuratețe milimetrică. Acesta transmite valorile absolute măsurate prin interfața de comunicare către partea de control, în intervale de milisecunde.

Controlul prezenței materialului de transportat

Nu sunt acceptate erori în momentul încărcării materialului de transportat. Este important, prin urmare, determinarea cu acuratețe a poziției acestuia în momentul operațiunilor



de încărcare și descărcare de pe AGV.

Soluția: Senzorii compacți retro-reflexivi din seria 5 determină cu precizie poziția materialului transportat. În plus, tehnologii integrate precum A²LS fac senzorii imuni la lumina ambientală, iar lumina roșie contribuie la o ajustare rapidă.

Control conveyor

Operațiunile de încărcare și descărcare trebuie activate cât mai simplu și eficient. De obicei, un singur semnal trebuie să fie suficient.



Soluția: Comanda pentru activarea și dezactivarea conveyorului este transferată ușor, fără contact și economic, între vehicul și conveyor, prin senzorii optici emițător-receptor din seria 3. Senzorii se aliniază ușor datorită luminii vizibile și indicatorilor LED. Insensibili la lumina ambientală, ei funcționează stabil și eficient.

Vehicule de tractare

Vehiculele de tractare sunt utilizate de obicei dacă materialele trebuie livrate pe linie. Aplicațiile lor sunt în special în industria auto.

Ghidare optică

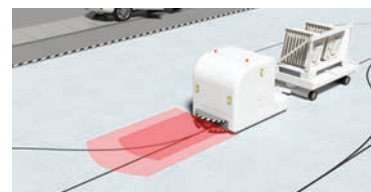
Un AGV trebuie să se deplaseze sigur și eficient în spațiul industrial. De obicei însă, extinderea producției și a spațiilor de depozitare pot reprezenta o provocare. Mai mult, mulți senzori nu pot fi integrați în vehicule plate, datorită dimensiunilor.



Soluția: O posibilitate simplă este ghidarea optică. Vehiculul urmărește un traseu de contrast ridicat cu podeaua și care permite senzorului să-i determine poziția. Senzorul compact OGS 600 permite ghidajul pe diferite grosimi ale traseului și comunicarea prin diverse interfețe. Distanța minimă față de podea este de doar 10 mm.

Siguranța rutei de transport

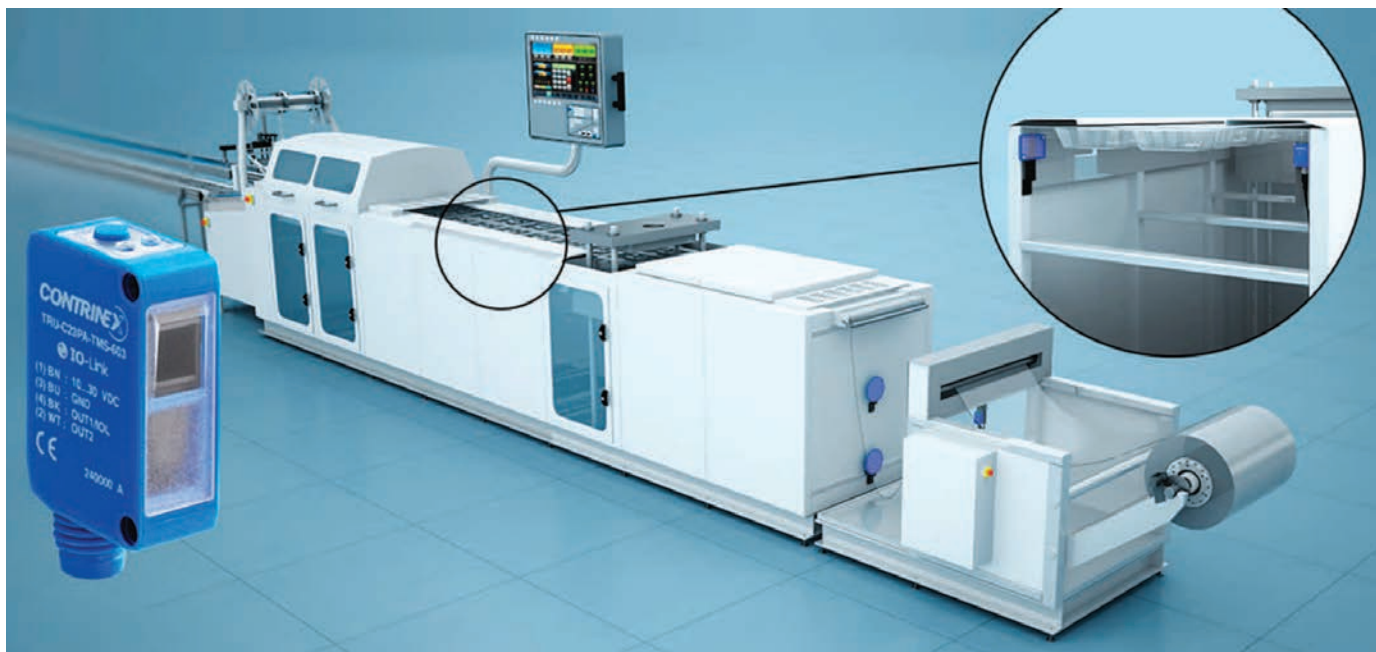
Pentru asigurarea rutei de transport a AGV-urilor, trebuie definită o arie în fața vehiculului pentru oprirea acestuia în cazul unei situații critice.



Soluția: Scannerul laser de siguranță RSL 400 monitorizează eficient o arie de până la 8.25 m cu un unghi de scanare de 270 grade. Datorită posibilității de schimbare între câmpurile de protecție, mărimea acestora poate fi adaptată vitezei de deplasare a vehiculului.

www.oboyle.ro

Seria C23 cu UV LED



Senzorii optici cu tehnologie patent UV pentru detecția obiectelor transparente, asigură o detecție fiabilă și o numărare precisă a tăvilor din plastic transparent.

În timpul împachetării automate a produselor în condiții de mediu controlate, liniile de injectare produc tăvi din plastic transparent utilizând materie primă de pe rola de folie. Un senzor optic de dimensiuni reduse, utilizând lumină UV, detectează prezența fiecărui set de tăvi care este format, inițializând operațiunea următoare și, eventual, incrementând un contor pentru numărarea acestora. Intervenția manuală nu este permisă, asigurându-se o zonă fără contaminări și o operațiune fiabilă fără timpi morți.

Avantajele clientului

- Senzorii UV asigură detecție stabilă a obiectelor din plastic transparent, de formă regulată sau neregulată
- Detecție sigură chiar și pentru cele mai subțiri materiale transparente
- Rezervă de funcționare maximă datorită factorului mare de absorbție a luminii UV de către suprafețele transparente din plastic
- Eliminarea comutărilor multiple pe un singur obiect
- Operare fiabilă fără necesitatea intervențiilor de reglaje
- Sensibilitate scăzută la praf sau vapori
- Distanțe mari de operare pentru utilizarea pe diferite utilaje
- Instalare rapidă a senzorului prin învățarea unui punct sau două puncte
- Parametri de sensibilitate sunt primiți sau actualizați de la distanță prin IO-Link
- Alarmă de stabilitate pentru prevenirea opririi producției

Avantaje specifice produsului

- Senzori optici reflexivi cu lumină UV pentru detecția obiectelor transparente
- Sensibilitate scăzută pentru forma obiectului
- Comunicare serială prin IO-Link pentru versiunile cu ieșire PNP, fără costuri suplimentare
- Parametri presetăți de sensibilitate, disponibili în memoria senzorului
- Citirea și actualizarea sensibilității de la distanță, prin IO-Link
- Toleranță ridicată la contaminarea cu praf sau vapori de lichid
- Construcție robustă, certificare Ecolab și indice de protecție IP67

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

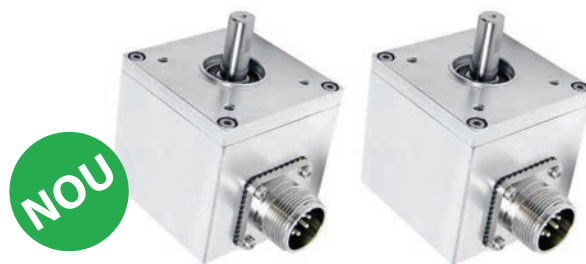
www.oboyle.ro

Encodere cubice de la POSITAL: Reintroducerea unei construcții favorite în industrie

Răspuns dinamic într-o construcție solidă

Encodere cubice – encoderele incrementale de rotație într-o carcasă cubică au fost populare în construcțiile de mașini începând cu anii 1960's, mai ales datorită ușurinței instalării, fără suporti sau cleme speciale. POSITAL a reintrodus și îmbunătățit această construcție cu noi funcții și capabilități relevante pentru aplicațiile viitoare.

- Instalare simplă – Nu sunt necesare cleme și suporti speciali
- Carcasă robustă, cu rezistență la șocuri și vibrații
- Programabilitatea interfeței incrementale și a rezoluției prin UBIFAST Configuration Tool
- Soluție economică pentru poziționare cu acuratețe ridicată
- Înlocuire ușoară



Encodele cubice POSITAL sunt construite pe platforma de măsurare magnetică. Modulul magnetic intern de măsură are acuratețe și răspuns dinamic ridicate, rezistență la șocuri, vibrații, praf și umezeală. Mai mult, acest modul Posital este programabil. Rezoluția (numărul de impulsuri pe rotație) poate fi programat între 1 și 16,384 impulsuri pe rotație (PPR) doar prin interfața de programare, fără modificări ale componentelor mecanice. Similar, sensul de rotație și ieșirile – Push-Pull (HTL), RS422 (TTL) sau Open Collector (NPN) – pot fi configurate în interfața de programare.

Posibilitatea programării encoderului este semnificativă pentru distribuitori, integratori de sisteme sau constructori de mașini, ajutând la gestionarea eficientă a stocurilor. Utilizând senzori programabili, aceștia pot stoca produse "standard" în cantități reduse, care pot fi mai apoi configurate funcție de necesitățile aplicației în care vor fi integrate. Când este necesară reintregirea stocului, sistemul internațional de producție Posital, poate livra produsul oriunde în doar câteva zile, la prețuri competitive.

Înlocuire simplă și eficientă: Encodele cubice POSITAL sunt construite în ideea unei înlocuiri simple și rapide a encoderelor cubice tradiționale, cu dimensiuni și interfețe similare. Acestea le fac un înlocuitor economic pentru componente defecte, ineficiente sau care nu se mai produc. Sunt, de asemenea, o alegere versatilă pentru noile utilaje, datorită ușurinței de montaj și tehnologiilor noi integrate.

www.oboyle.ro



Semne de siguranță la locul de muncă

Marcarea țevilor

Etichetare pentru logistică

Marcarea zonelor

Însemne vizuale pentru securitatea muncii

Sorbenți industriali

Blocare/marcare



Blocare pentru riscuri electrice

Blocare pentru riscuri mecanice

Lăcăte (standard și personalizate)

Accesorii

Marcarea cablurilor/Identificarea produselor/Imprimante

IMPRIMATE DO-IT-YOURSELF PENTRU SECURITATEA MUNCII

	MULTICOLORĂ ȘI FORME DECUPATE		MULTICOLORĂ		COMPLET COLOR		COMPLET COLOR	
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 utilaj								
Marcarea zonelor								
Identificare în zona de depozitare								
Controlul vizual al producției								

IMPRIMATE PENTRU MARCAREA CABLURILOR ȘI TIPĂRIREA SEMNELOR DE SIGURANȚĂ

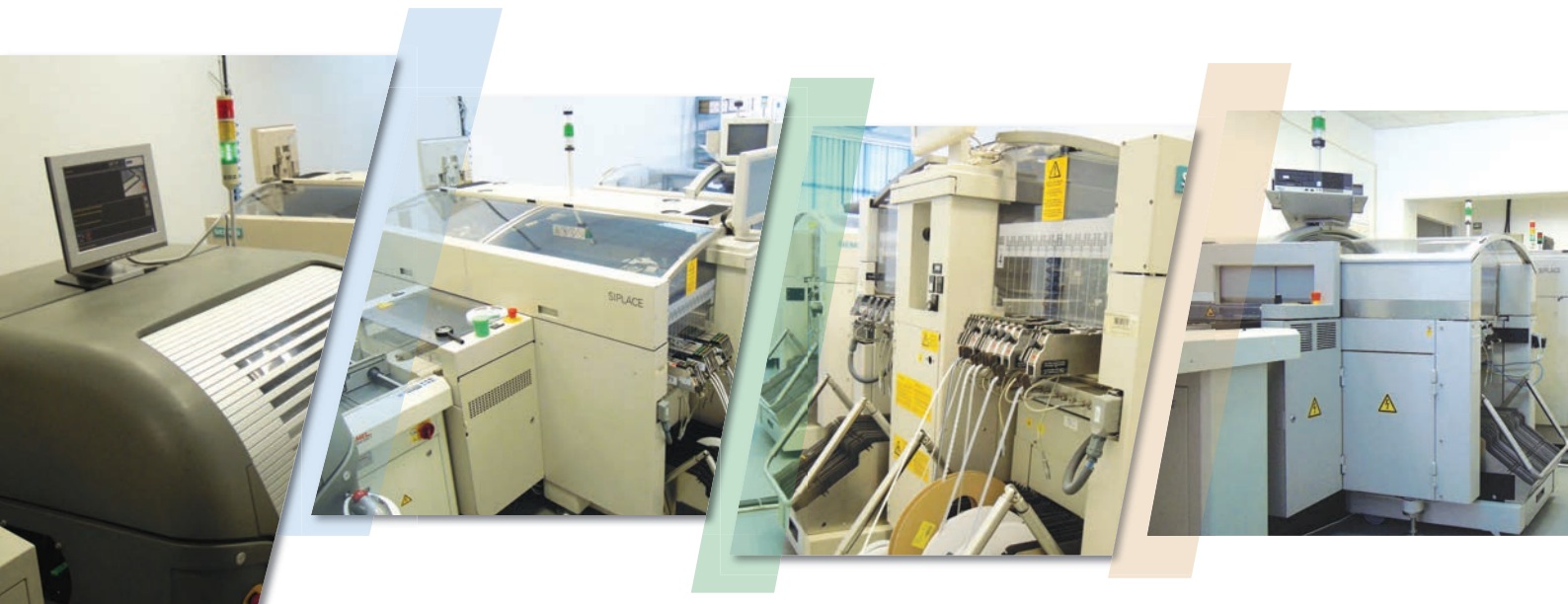
IMPRIMATE PORTABILE					IMPRIMATE DE BIROU				
Dimensiune maximă etichetă ▶	19 mm	25 mm	38 mm	50 mm	51 mm	50 mm	112 mm	106 mm	110 mm
Etichete cu autolaminare									
Manșoane termo contractibile									
Taguri									
Identificarea produselor cu EPREP									
Etichete laminate pentru identificarea produselor									
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

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

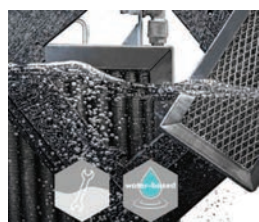
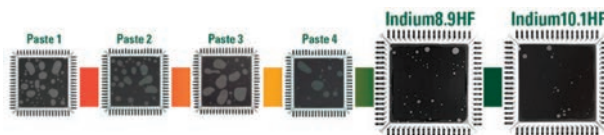
www.ecas.ro

Solder Paste Indium



Evitați scurtarea duratei de viață a produselor; evitați defecțiunile în exploatare; evitați insatisfacția clienților prin avantajele tehnologiei avansate oferite de pasta de lipit Indium Corporation.

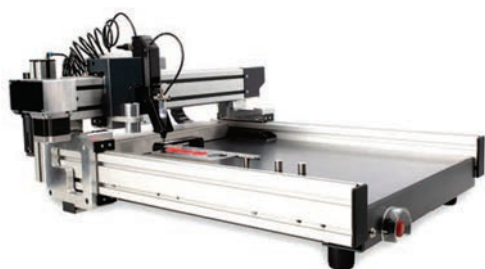
Indium Corporation produce o gamă de paste de lipit pe baza unei formule speciale, dezvoltată pentru 'low-voiding', adăugând beneficii, precum 'response-to-pause' îmbunătățit, minimizare HiP (head-in-pillow), o bună testare 'in-circuit' ICT și o performanță ridicată SIR.



ATRON® DC

Primul agent de spălare din lume pe bază de apă pentru îndepărtarea acoperirilor de protecție de pe paleți, adaptoare speciale și instrumente

ATRON® DC este dezvoltat special pentru putere maximă de îndepărtare a acoperirilor, în același timp prioritizând cel mai înalt nivel de siguranță a operatorului. Este pe bază de apă, pH neutru, îndepărtează cu succes acoperirile de protecție cu rășini (acrylic, urethane, epoxy), precum și unele reziduuri siliconice de pe paleți, adaptoare și instrumente. ATRON® DC poate fi utilizat în toate tipurile de echipamente de spălare de mentenanță, fiind în special eficient în procese ultrasonic și dip tank.



DOTLINER 07

Robotul de dozare semi-automat este potrivit pentru aplicații care utilizează medii de vâscozitate mică până la mare, în producția de loturi mici și prototipuri.

La roboții de dozare DOTLINER, PCB-ul nu se mișcă, ci este fixat în poziție. Acest lucru facilitează încărcarea și descărcarea PCB-urilor. Suporturile flexibile de PCB MARTIN și instrumentele de susținere ale PCB-ului permit instalarea sigură și stabilă a substraturilor. Mașinile DOTLINER aplică tehnologia de distribuție ATP bine dovedită și sunt cel mai bine pregătite pentru aplicații de microdistribuție. Aceasta implică distribuția de materiale lichide, cum ar fi uleiul, precum și produse cu vâscozitate ridicată, cum ar fi pasta de lipit.

O gamă largă de selecții permit, de exemplu, încălzirea duzei de distribuție, răcirea cartușului sau măsurarea înălțimii distribuției cu senzor de atingere.



Saki se angajează să extindă în continuare capabilitățile 3D-AOI, 3D-AXI, 3D-SPI și 2D-AOI prin dezvoltarea continuă a unor tehnologii mai avansate.

Showroom-ul virtual SAKI este deschis tuturor din întreaga lume 24 de ore pe zi, 7 zile pe săptămână. În plus față de echipamentele expuse, showroom-ul virtual oferă informații detaliate despre produse, soluții de aplicații și videoclipuri conexe.

Vizitatorii facilității interactive pot solicita informații suplimentare despre gama completă de echipamente de inspecție Saki, produse software și soluții Smart Factory și sunt invitați să rezerve o demonstrație online M2M. Navigarea în showroom-ul virtual este ușoară prin simpla mutare a indicatorului pe ecran, la fel ca și navigarea în jurul unui showroom real.

Showroom-ul Virtual poate fi accesat din pagina oficială SAKI www.sakicorp.com

SAKI Virtual Showroom



3D-AOI

Am dezvoltat sistemul nostru original 3D-AOI prin extinderea cunoștințelor noastre de inspecție 2D.

Tehnologia de vârf permite inspecția și măsurarea extrem de rapidă și precisă, îmbunătățind în același timp eficiența producției prin ușurința utilizării.

LTHD Corporation S.R.L.

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

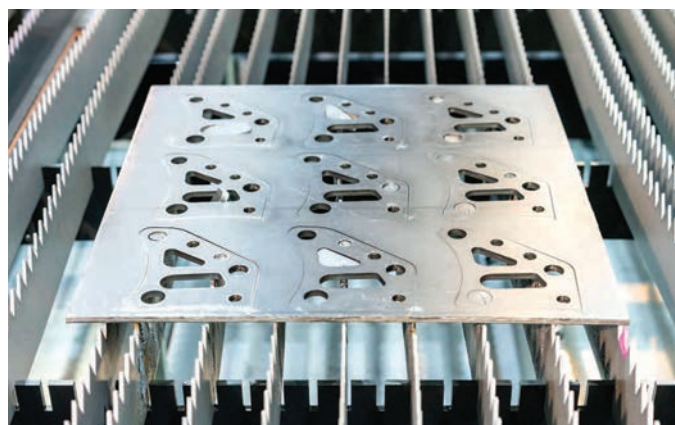
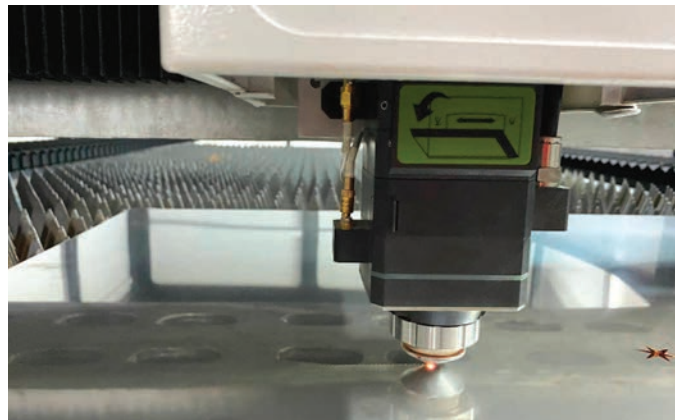


Laser

Taierea cu laser cu fibră optică este cea mai rapidă metodă de tăiere a tablei subțiri de metal. Pretându-se în special pentru aplicațiile care necesită o calitate maximă a suprafeței pe marginile tăiate, aceasta poate fi utilizată pentru a tăia materiale dintre cele mai subțiri până la cele cu grosime medie.

Fasciculul laser concentrat încălzește materialul doar la nivel local, restul piesei brute fiind supuse unei solicitări termice minime sau nule. Astfel, fanta de debitare este puțin mai lată decât fasciculul, iar contururile complexe, filigranate rămân netede și fără bavuri după debitare. În majoritatea cazurilor, nu mai este necesar un proces laborios de prelucrare ulterioară.

Gratie flexibilității sale, procesul de debitare este utilizat frecvent în cazul loturilor de mici dimensiuni, în cazul unei multitudini de variante și în construcția de prototipuri.



Abkant

Abkant (*termenul provine din limba germană, Abkantpresse*) este o mașină unealtă specializată în îndoirea foilor de tablă, folosită în industria confecțiilor metalice. Abkanturile pot fi cu acționare manuală, hidraulică sau servoelectrică. În funcție de traversă, care este mobilă, abkanturile pot fi cu falcă mobilă jos sau cu traversă superioară mobilă (la abkanturile moderne). Controlul unghiului poate fi făcut cu limitatoare sau prin CNC (comandă numerică). Presele abkant CNC se diferențiază după numărul de axe comandate prin CNC.

După tehnologia de îndoire, acestea pot fi cu îndoire pe fundul matriței (*în engleză: coining*) sau în aer. Abkanturile CNC lucrează, de regulă, pe principiul "îndoire în aer", pentru că pot controla foarte precis coborârea cuștitului în prismă.



LTHD Corporation S.R.L.

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



Soluții de identificare, etichete, tag-uri.

Aplicații în industria electronică

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

Aplicații în industria auto

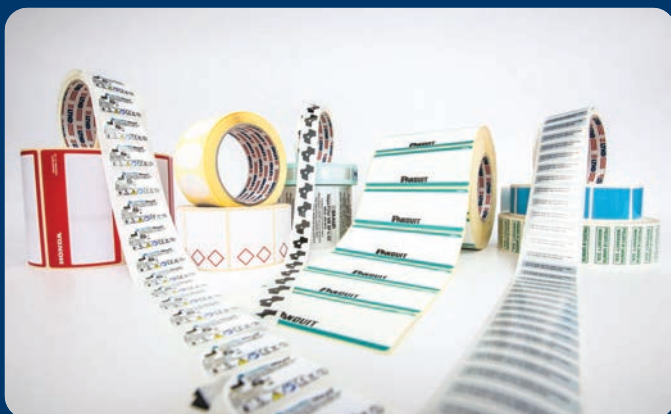
Compania noastră a dezvoltat o unitate de producție capabilă de a veni în întâmpinarea cerințelor specifice în industria auto. În Octombrie 2008 am fost certificați în sistemul de management al calității ISO IATF 16949:2016.

Soluții de identificare generale

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

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

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



Aplicații speciale

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

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

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

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

LTHD Corporation S.R.L.

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



High Quality Die Cut

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

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



Die-Cuts:

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



LTHD Corporation S.R.L.

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

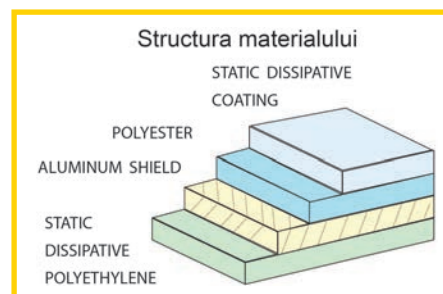


PRODUSE ESD

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



Pungile antistatice Moisture sunt pungi care pe lângă proprietatea de a proteja produsele împotriva descărcărilor electrostatice, mai protejează și împotriva umidității. Datorită rigidității materialului din care sunt făcute, aceste pungi se videază, iar produsele aflate în pungă nu au niciun contact cu mediul înconjurător ceea ce duce la lungirea duratei de viață a produsului.



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

Această polipropilenă antistatică poate fi de mai multe grosimi, iar cutiile sunt produse în funcție de cerințele clientului. Grosimea materialului din care se face cutia se alege în funcție de greutatea pe care trebuie să o susțină aceasta.



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 009222, Fax: +40 256 490813



Termoformare

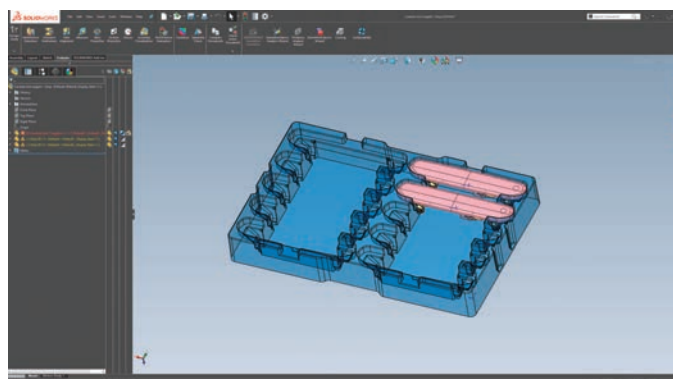
Compania noastră realizează piese cu ajutorul tehnologiei de termoformare utilizând materiale de tip HIPS, ABS, PVC, PC – ESD și NON - ESD.

Termoformarea este o tehnologie de turnare și se poate descrie ca orice proces în care este folosită temperatura ridicată pentru a forma/turna plastic.

În procesul de fabricație, plăcile subțiri de materie primă sunt încălzite la temperatura specifică materialului pentru a ușura modelarea acestuia.

În momentul atingerii temperaturii de formare – materia primă este "turnată" peste o matriță via vacuum. După răcirea pieselor termoformate, acestea sunt curățate de excesul de material.

Aceste produse sunt specifice industriei EMS - tăvițe pentru plăci de bază (PCB trays), tăvițe pentru piese / subansamble în industria auto.



Servicii oferite:

- Proiectare produs CAD/CAM 3D
- Prototip - mostră inițială pentru validare / testare
- Design matriță execuție piese
- Matriță - print 3D, POM, ALU - atât pentru faza de prototip cât și pentru producția de masă
- Producție de masă - serii mici / serii mari

Router-ul CNC este un echipament pentru frezare și gravare pentru materiale plastice, aluminiu, plăci bond, plexiglas, PVC, panou compozit, cupru, aliaje.

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





Apă deionizată LTH-CHE-DIW

Apă deionizată, fără conținut de ioni de Ca^{++} și Mg^{++} , obținută prin tratare pe schimbători de ioni.
Se utilizează în toate procesele unde depunerile de cruste de calciu și/sau magneziu pot provoca defecțiuni mecanice sau electrice.

Apă deionizată pură LTH-CHE-DIW-S1

Apă deionizată, din care au fost îndepărtate toate sărurile printr-un proces de osmoză inversă.

- TDS 0
- Conductivitate max 1

Se utilizează în procesele tehnologice unde încărcătura ionică poate provoca descărcări electrice (în special în industria electronică).

Biolyth

Biolyth A – ESD LTH-CHE-Biolyth A-ESD

Soluție pe bază de alcool, cu efect triplu: de curățare, antistatic și biocid.

Biolyth

Biolyth C- ESD LTH-CHE-Biolyth C-ESD

Soluție apoasă, cu conținut de clor activ (obținut prin metoda ECA) are efect triplu: de curățare, antistatic și biocid.
Se utilizează pentru curățare și dezinfecție în toate locurile unde încărcarea electrostatică poate provoca disfuncționalități.



Alcolyth LTH-CHE-Alcolyth

Soluție pe bază de alcool pentru dezinfectarea mâinilor.



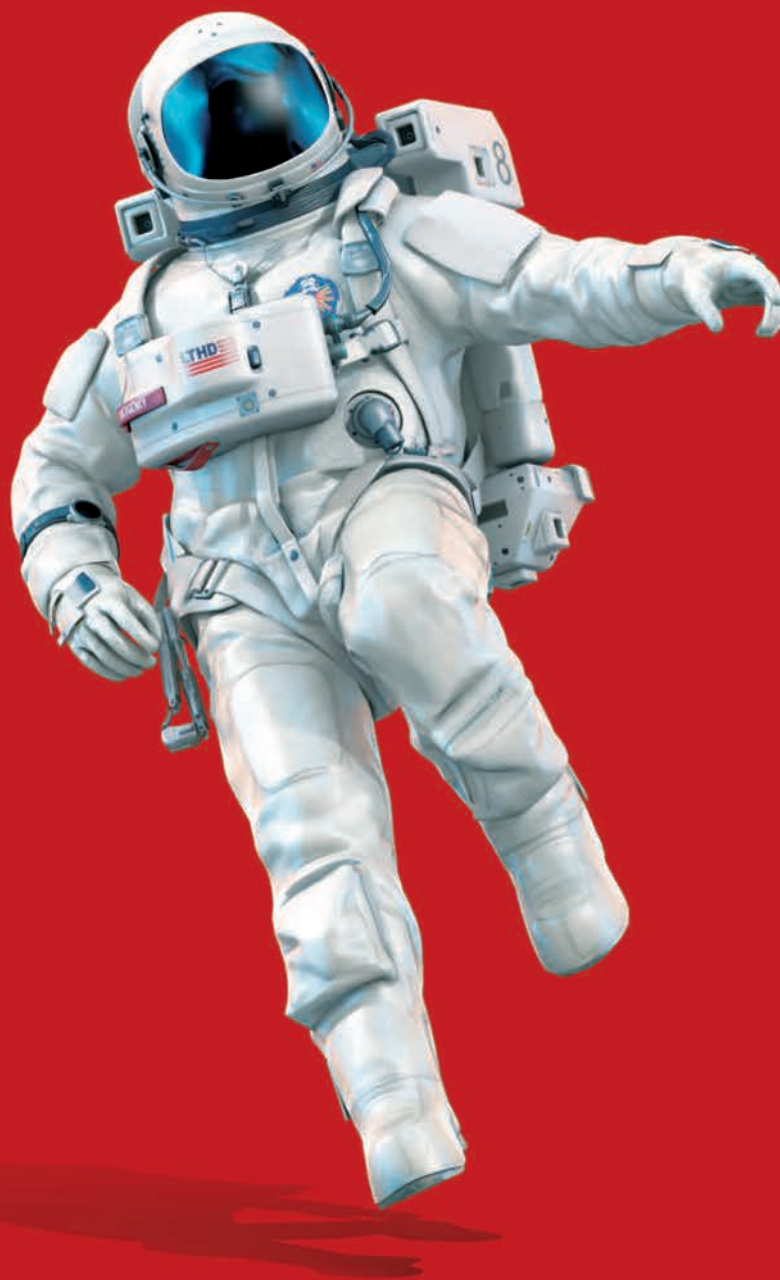
LTHD Corporation S.R.L.

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



ELTHD®

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



www.lthd.com





**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