

Alapítva 1984

2021 / 4

magyar ELEKTRONIKA

Professzionális elektronikai és automatizálási szakfolyóirat

Ára: 987 Ft

www.magyar-elektronika.hu

MEGFELELŐ PÁLYÁRA ÁLLÍTOTT ADATOK

Hálózati technológia
a Murrelektroniktól



→ murrelektronik.hu

Ötletből ➤ gyártás

**INGYENES
SZÁLLÍTÁS**

50 €, 60 \$ vagy
15 000 Ft feletti
rendeléseknel*



(+36) 1 328 56 30
DIGIKEY.HU



9,6 MILLIÓ TERMÉK RENDELHETŐ ONLINE | 1200 PIACVEZETŐ GYÁRTÓ | 100%-BAN FRANCHISE RENDSZERŰ FORGALMAZÓ

*20,00. € szállítási költség terhel minden 50,00 € alatti rendelést. A 60,00 \$ alatti rendeléseknel 30,00 \$ szállítási díj kerül felszámításra. 6000,00 Ft szállítási költség terhel minden 15 000,00 Ft alatti rendelést. Minden megrendelés UPS, Federal Express vagy DHL csomagküldővel kerül kiszállításra 1–3 napon belül (a célállomástól függően). Nincs kezelési költség. Minden árat euróban, USA dollárban vagy forintban adunk meg. A Digi-Key minden beszállító partner franchise rendszerű forgalmazója. Új termékek minden nap. A Digi-Key és a Digi-Key Electronics a Digi-Key Electronics regisztrált védjegye az Egyesült Államokban és más országokban. © 2021 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

 **ECIA MEMBER**
Supporting The Authorized Channel

A szerkesztőség elérhetőségei:
1148 Budapest, Fogarasi út 5. 27. ép.
Tel.: (+36 1) 460-0292
E-mail: info@magyar-elektronika.hu

Főszerkesztő
Harmath Csaba
harmath.csaba@magyar-elektronika.hu
Tel.: +36-20-351 7240

Szerkesztő
Tóth Ferenc
Online szerkesztő
Herceg János

Szerkesztőségi munkatárs
Komjáthi Krisztina
Kiadványszerkesztő
Adorján Ildikó
Koordinátor
Vas Éva
Olvasószerkesztő
Stefánné Szabó Tímea

Felelős kiadó:
az ADL Kiadó Kft. ügyvezetője

HU ISSN 0236-6134
© ADL Kiadó Kft.

A közölt cikkek fordítása, utánnymása, sokszorosítása és adatrendszerekben történő tárolása a Kiadó engedélyéhez kötött. • A cikkek tartalmával a Kiadó nem feltétlenül ért egyet, azok tartalmáért a Szerző vállal felelősséget. • A cikkeknek vagy azok részeinek a szerzői vagy szabadalmi jogokkal összhangban álló közlését a Kiadónak nem áll módjában ellenőrizni, azokért a kizárólagos felelősséget a Szerző vállalja. • A hirdetések tartalmáért a Kiadó nem vállal felelősséget. • A Kiadó kéziratot nem őriz meg és nem küld vissza.

Nyomtatott előfizetés megrendelése
az ADL Kiadó Kft.-nél:
1148 Budapest, Fogarasi út 5. 27. ép.
Email: info@magyar-elektronika.hu
Honlap: www.magyar-elektronika.hu
Előfizetési díj: 9870.- Ft egy évre

Digitális előfizetés megrendelése
www.dimag.hu/magyar-elektronika-925
Online magazin díj: 4 950.- Ft egy évre

Nyomda: PAUKER Nyomdaipari Kft.



www.facebook.com/magyarelelektronika



www.instagram.com/magyarelelektronika



www.linkedin.com/Magyar Elektronika

Március 24-én, szerdán déli 12-kor egy percre megállt a közösségi közlekedés Budapesten, hogy osztozzunk azok gyászában, akiktől szeretteiket, barátait, ismerőseiket vette el a Covid19-járvány. A pénteki és a szombati halálozási adatok alapján egymillió főre vetítve Magyarországon haltak meg a legtöbben egész Európában.

Napról napra halljuk a megdöbbentő számokat, a statisztikai adatokat, s mindazok, akik valamilyen módon nem érintettek, szinte már egykedvűen veszik tudomásul, olykor még kételkednek is a járvány súlyosságában, valóságában, amíg hirtelen a közvetlen közelükben nem történik tragédia.

Szerkesztőségünk munkatársait március 20-án nagyon közről érintette meg egy sorscsapás, elvesztettük nagyon kedves munkatársunkat és talán mondhatom, hogy barátunkat, Herceg Jánost, az online szerkesztői munkáján kívül is mindenféle tevékenységben aktív, segítőkész, a közös munkát mindig jó ötletekkel és nagyon figyelmesen, tapintatosan kimondott bírálatokkal nagymértékben segítő és meghatározó igazi csapattagot. Mindig lehetett rá számítani, munkájában precíz volt és alapos. Örült minden sikernek, de célul tűzte ki mindig egyre jobbat elérni. Kiforrott értékrendje és véleménye volt.

A lapkészítésben eltöltött közös évek lehetőséget adtak egymás megismerésére. Elejtett szavakból nem csupán egy ember, de egy család élete tárult elénk, szinte éreztük az otthoni kellemes légkört, feleségével megélt élményeik, mindennapjaik derűs lenyomatát, apai büszkeségét, iránymutatását, ahogy útját egyengetve támogatta és szerette tinédzser fiát. Tudtuk, hogy szabadsága alatt milyen házfelújítási vagy kertbéli munkákat tervez, de szabadságait az újság szinte meg sem érezte, mivel előre programozta a szabadság ideje alatti online megjelenéseket, hogy semmilyen fennakadás ne legyen.

János feleségének a pandémia idején nem adatott meg sajnos az otthoni munkavégzés lehetősége, ezért a legnagyobb elővigyázatosság mellett is, a munkahelyén több kollégájával együtt megfertőződött, s az ott helyben készített koronavírustereszt eredménye február 22-én pozitív lett, ám ekkor és még bő egy hétig semmilyen betegsége utaló tünetet nem észlelt magán. János – alig pár nappal a felesége első tüneteinek megjelenését követően – március 2-án jelezte, hogy nála is koronavírus-gyanús tünetek kezdődtek. Optimistán ítélték meg a helyzetüket, bíztak a felépülésükben, de Jánosnál a betegség jóval komolyabb lefolyásúvá vált. Betartott minden orvosi tanácsot, mégsem sikerült leküzdenie a vírust.



2021. március 20-án, szombaton, 16 óra 46 perckor,
52 évesen eltávozott körünkől.
János, nagyon hiányzik a vidámságod, humorod, kedves lényed!
De mindez semmi ahhoz képest, amit szerető családot,
feleséged és imádott fiad érezhet!

Tartalom

8

A vezeték nélküli hálózati adapterek mindenhol jelen vannak, és létfontosságú csatlakozást biztosítanak minden területen a fogyasztói eszközöktől egészen az ipari IoT rendszerekig. Négy népszerű vezeték nélküli szabvány (Wi-Fi, Bluetooth Mesh, Z-Wave és mobilhálózat) áttekintése.



11

Az USB-töltőportok a modern járművekben jelenlévő szórakoztatórendszer elengedhetetlen részei, különféle rendszerproblémákat kell megoldaniuk az áramellátás, az adatátvitel támogatása és a robusztusság terén – tekintettel az autóiipari környezetben várható valós eseményekre.



28

A GigaDevice mikrokontroller-családok kiértékelő és tesztpaneljeinek ismertetése, amelyeket a fejlesztőmérnökök munkájának segítésére és a mikrokontrollerek könnyű használatbavételére, a működés tesztelésére és a megírt programok hibakeresésére készített a gyártó.



AUTOMATIZÁLÁS

Kiválóság a hálózati technikában is4

TERMÉKTÜKÖR

Új érintésvédelmi műszer7

KOMMUNIKÁCIÓ

Négy fejlesztőkészlet vezeték nélküli projekt felgyorsítására8

JÁRMŰELEKTRONIKA

Gépjármű USB csatlakozások töltéshez és megbízható adatkommunikációhoz 11

ALKATRÉSZEK

Új fejlesztések az elektronikus alkatrésztervezésben a katonai és légiközlekedési ágazatban 16

IoT

EBVchips – HERACLES 324M 18

VILÁGÍTÁSTECHNIKA

Beltéri és kültéri LED-alapú világítás 20

AUTOMATIZÁLÁS

A Weidmüller Advanced Line sorozatú menedzselhető switchei..... 25

IPAR 4.0

Ipar 4.0: Három trend alakítja át a gyár szintjét 26

IoT

A GigaDevice 32 bites mikrovezérlői

IoT alkalmazásokhoz 28

AUTOMATIZÁLÁS

Robotok hatékonyságának és pontosságának fokozása

kifinomult útvonal-interpoláló rendszerrel 31

Biztonságos inzulinadagoló tollak gyors előállítása 34

Kompakt hőmérséklet- és páratartalom-érzékelő 36

Intelligens 3D nyomtatott síklóalkatrészek az igus-tól 38

BEÁGYAZOTT ELEKTRONIKA

A megbízható kézbesítődrónok fejlesztése a megbízható

avionikával kezdődik 39

ELEKTRONIKA

ATTEN márkájú precíziós forrasztóberendezések 42

A PC-alapú vezérlés fő előnyei közé tartozik, hogy lehetővé teszi a vezérléstechnika modularizálását és optimalizált vezérlőrendszer építését. További fontos tényező a gyors és könnyű programozás.

31



Az ifm kompakt hőmérséklet- és páratartalom-érzékelői garantálhatják az automatizálási rendszerekben használt elektronikai alkatrészek hosszú élettartamát, és számos gyártási folyamatnál a tökéletes minőségű termék előállítását.

36



Az igus 3D-nyomtatott, kopásálló alkatrészei intelligens funkciókkal bővülnek. A világon eddig egyedülálló módon az igus közvetlenül az alkatrészekbe nyomtatja bele az érzékelőrendszert. A megoldás az Ipar 4.0 funkciók egész sorát nyújtja.

38



A csúcstechnológiás robotcellákban a Murrelektronik nem menedzselte 8 portos és 16 portos switch-ei nagymértékben hozzájárulnak az Ethernet résztvevők egyszerű és kompakt összekapcsolásához.

Kiválóság a hálózati technikában is

A Murrelektronik nem menedzselt switchei standard megoldások a HandlingTech robotcelláiban

A HandlingTech automatizálási specialista modern moduláris anyagmozgató megoldásokat fejleszt és valósít meg az ipari gyártás területén. A csúcstechnológiás robotcellákban a Murrelektronik nem menedzselt 8 portos és 16 portos switchei fontos mértékben hozzájárulnak az Ethernet résztvevők egyszerű és kompakt összekapcsolásához.

Az „Innovatív automatizálás rendszerben” szlogen a HandlingTech Automations-Systeme GmbH számára a program. 1994-ben új szereplőként az automatizálásban, a szülői esztergált-alkatrész-üzem pincéjéből indulva a családi vállalkozás Jörg Hutzl ügyvezetővel az élén igazi robotikai nagygévé fejlődött. A Stuttgarttól délre, Steinenbronnban található automatizálási specialista ma már jól ismert név a robotok automatizálásának területén, amely standard robotcellákon alapuló vevőspecifikus megoldásokat dolgoz ki.

A HandlingTech továbbra is gazdaságos robotcellákat kínál kezdőmodellként ügyfeleinek, de felfelé nincs határ. „Minél nagyobb a kihívás, annál jobb” – hangzik a vállalat mottója. Rendszerszállítónak a cég az üres papírtól a berendezés megva-

lósításáig és még azon túl is támogatja partnereit. Szolgáltatásaik a tanácsadástól és a tervezéstől a gyártáson és összeszerelésen át a széles körű after sales szolgáltatásokig terjednek. „Az egyedi gépek gyártása volt a kiindulópont. Az ügyfeink ezért egyszerűen megoldásokat várnak tőlünk a problémáikra” – hangsúlyozza Gregor Großhauser, a HandlingTech értékesítési és marketingvezetője.

Törzsprogram és látványos egyedi megoldások

A HandlingTech automatizálási rendszerei önálló gépek vagy gépadaptációk formájában segítik az ipari folyamatok teljes automatizálását. A moduláris rendszerek egyszerűen és gazdaságosan az ügyfelek gépspecifikus igényeihez igazíthatók. A standard rendszerektől a kiegészítő folya-

matokat és alkatrészfeladást biztosító rendkívül komplex egyedi gépekig szinte nincsenek határok az automatizálásban.

A robotcellák nemcsak rugalmasságukkal tűnnek ki, hanem igazán látványosak is. A steinenbronnianak az átgondolt felépítésű rendszereikről hírek és igényes formatervezésüknek köszönhetően – amivel a HandlingTech egyedülálló helyet vívott ki magának a piacon – már több formatervezési díjat is kaptak, köztük a neves innovatív tervezésért odaítélt iF product design award díjat.

Megbízható partnerek

Az automatizációs megoldásokhoz az alkatrészeket külső partnerektől szerzik be, akik kiforrott, jövőorientált megoldásokat és rendszereket kínálnak. A decentralis automatizálástechnika területén az egész



A standard rendszerektől a rendkívül komplex egyedi gépekig (Forrás: HandlingTech)

világon elérhető Murrelektronik GmbH hosszú évek óta megbízható partnere a cégnek.

A HandlingTechné Marco Balzuweit vezeti a villamosmérnöki területet, aki összefoglalja: „Az együttműködés a Murrelektronik Exact termékcsaládjának elosztóival kezdődött, ugyanis ezek segítségével gyűjtöttük össze a terepen felszerelt szenzorok adatait, és juttattuk el a kapcsolószekrénybe. Ezeket követték a különböző tápegységszériák. Jelenleg főleg az Emparro-család kapcsolótápegységeit használjuk. A HandlingTech nemrég úgy döntött, hogy a kapcsolószekrényben az I/O-elosztóknál is a Murrelektronik termékeit fogja beépíteni. A mostani rendszerekben a Cube20s termékcsalád I/O rendszerei fogják össze egy cella összes digitális be- és kimenetét, és juttatják el a terepibuszra. A Murrelektronik gazdag csatlakoztatástechnológiai kínálatával is élünk.”

Kompakt és mindez kedvező áron

2019 kezdete óta a HandlingTech standard robotcelláiban a kábelezésnél a Murrelektronik switcheit használja. Az első a Xelity-termékcsalád nem menedzselt switchei voltak. Az eszközök most 8 porttal érhetők el. Az áramellátás bekötését push-in kapcsok könnyítik meg az egyes switcheknél. Az eszközök előnyben részesítik a PROFINet protokollokat, és ezzel a PROFINet adatokat az Ethernet adatokkal szemben. Az adatsomagok akár 100 Mbit/s sebességű átvitelre is képesek.

Henning Schultz villanyszerelőként és elektrotechnikusként dolgozik a HandlingTech termelésében. A Xelity switchek első pillantásra meggyőzték: „A Xelity-8-port kompakt kialakítása szuper. Kis méretének köszönhetően gond nélkül elfér a tápegység, védőkapcsoló vagy relé mellett is anélkül, hogy külön helyet kellene csinálni neki a kalapsínen vagy a kábelcsatornában. Nagyon praktikusnak találom az egyszerű áramellátást is a push-in kapcsokon keresztül – a piacon sok gyártó még egy plusz csavaros csatlakozóval oldja meg ezt, ami csak bonyolultabbá teszi a bekötést. A Xelity switchek mérete, tapintása, működése és ára egyszerűen egy kerek egész.”

Nem csak az új berendezések szerelhetők fel a Xelity switchekkel. Sok régebbi gép még ma sincs alaphelyzetben buszrendszerrel és Ethernetnel felszerel-



A HandlingTech a standard robotcelláit két Xelity switchcel látja el (Forrás: Murrelektronik)

ve. A HandlingTech elektrotechnikus szakemberei a rendszerek átépítésekor ismételten azt tapasztalták, hogy a gépek szanálásakor az ügyfél kérésére gyakran utólag építik be a switcheket. Nancy Locher, a Murrelektronik mérnök-szaktanácsadója, ehhez még hozzáfűzte: „A gépek felújításakor gyakran a hely a korlátozó tényező. A Xelity switchek kompakt kialakítása ilyenkor nagy előnyt jelent.”

Két switch rendszerenként

Henning Schultz elárulja: „Minden standard robotcellát alaphelyzetben két Xelity switchcel szerelünk fel, hogy lehetőség szerint kiváltsuk az Ether-

netet és a PROFINetet, még ha csak négy vagy öt port lesz foglalt – a legnagyobb kiépítettség esetén mindre szükségünk van. Ezenkívül bizonyos standard, általunk gyártott rendszereknél és a kapcsolószekrény gyártói számára is fontos. A Murrelektronik switchek ma minden rendszerünkben megtalálhatók.”

Az ipari PC-t, a robotot, a biztonsági és távkarbantartó rendszereket Ethernet TCP/IP-n keresztül csatlakoztatják a switchhez, illetve egy interfészhez a kapcsolószekrény külső oldalán, hogy szervizeléskor ne kelljen kinyitni, ezáltal a portok nagy része foglalt, és egy-két tartalék port marad, például mérések céljára a cellában.

Nagy mennyiségű adatok kezelésére a Murrelektronik 16 portos kapcsolói jelentik a megfelelő megoldást (Forrás: Murrelektronik)





A sikeres csapat: (balról) Marco Balzuweit és Henning Schultz a HandlingTech-től, valamint Nancy Locher és Dennis Zimmer a Murrelektroniktól (Forrás: Murrelektronik)

Nyolc meg nyolc az nem tizenhat

Nagy adatmennyiségek esetén kommunikáció közben a Xelity switchek elérhetik kapacitásuk határait. Ekkor jönnek a képbe a Murrelektronik nem menedzselt Tree16 TX switchei. A 16 portos nem menedzselt switch két gigabites Ethernet uplink porttal és 14 gyors Ethernet downlink porttal rendelkezik.

Dennis Zimmer, a Murrelektronik switchekért felelős termékmenedzsere elmagyarázza, mi a különbség ezek között a 16 portos switchek és más piaci szereplők megoldásai között, ahol kettő darab 8 portos switchet kapcsolnak össze egymással: „Először azt gondolhatná az ember, hogy nyolc meg nyolc az tizenhat, ám ebben az esetben ez kifejezetten nem így van, mert a két 8 portos switch között a kapcsolat méretezése nem elég nagy adatmennyiségek feldolgozásához. A mi eszünkön egy tisztán 16 portos switch a megfelelő irányító chippel. Az összekapcsolt switchek lehet, hogy olcsóbbak, de a mi 16 portos switchünk megbízható, és nagy teljesítményhez is elég erős.” Marco Balzuweit a HandlingTechtől is megerősíti: „A Murrelektronik 16 portos switcheinél még nem volt üzemzavar.”

Különösen az egyedi gépekből álló megoldásoknál, ahol több nagy robotot és megmunkáló modult kapcsolnak össze egymással, adódhatnak újra és újra olyan esetek, ahol a nem menedzselt 16 portos switchek nagy teljesítményű gigabites portjaira van szükség. Példaként hadd említsünk egy tengelyek megmunkálására készült nagy gépet, ahol a HandlingTech két robotcellája között egy szerszámgépet állítottak fel. Az első robotállomás feladata, hogy egy gitterboxból kivegye a munkadarabokat, és behelyezze a szerszámgépbe. A munkadarabokat egy gitterboxban viszik a géphez, amiben a tengelyek véletlenszerűen helyezkednek el. A munkadarabokat a robot pontfelhő-alapú pályatervezés alapján fogja meg. Egy a gitterbox fölött elhelyezett Vision-rendszerből kapott adatok alapján a vezérlés egy pontfelhőt generál, hogy ezáltal számítsa ki a robotkar legkedvezőbb célpontját. A cserélhető megfogórendszerrel felszerelt robot egy mágneses megfogóval felveszi az alkatrészt, és leteszi egy tárolólapra, ahol megigazítja. Ezután a munkadarab megmunkálásához betölti a szerszámgépbe, majd a következő cellában a robot kiveszi a megmunkált tengelyt

a szerszámgépből, és a munkadarabokat közvetlenül kartonokba csomagolja köztes tálcák behelyezésével.

A kameraadatok feldolgozása önállóan történik egy különálló számítógépen. A 16 portos switchek felelősek a robotrendszerek további kommunikációjáért. A két gigabites port biztosítja ehhez a kommunikációt a fölérendelt vezérléssel, amíg a többi 100 Mbites port a cella különböző résztvevőjét fogja össze.

Erős a támogatásban is

Henning Schultz egy másik fontos területen is a legjobbnak ítéli meg a Murrelektronikot, méghozzá a támogatásban: „Ha technikai kérdésem van, vagy egy akut probléma merül fel, mindig gyorsan elérek telefonon egy termékmérnököt vagy egy alkalmazástechnikai mérnököt. Az egyedi gépgyártásban, ahol a megbízásokat a szoros szállítási határidőknek is köszönhetjük, életbevágó, hogy azonnali válaszokat kapjunk. Ha gyors segítségre van szükségem, a Murrelektroniktól megkapom.” A villamosmérnök még hozzáteszi: „Ehhez jön még az is, hogy a Murrelektronik csak kiforrott termékeket dob piacra.”

Dennis Zimmer, a Murrelektronik termékmenedzsere erre reagálja: „Ha nálunk egy termék már a gyártás előtti szakaszban van, elmegyünk vele az ügyfelekhez és a visszajelzésüket kérjük. A Xelity switchet is bemutattuk előzetesen a HandlingTechnek. Az ügyfeleink ismerik a legjobban a termékkel szemben támasztott elvárásokat és elmondják, hogy jó-e, és hogy kell-e még valamin javítanunk. Tulajdonképpen együtt fejlesztünk az ügyféllel.”

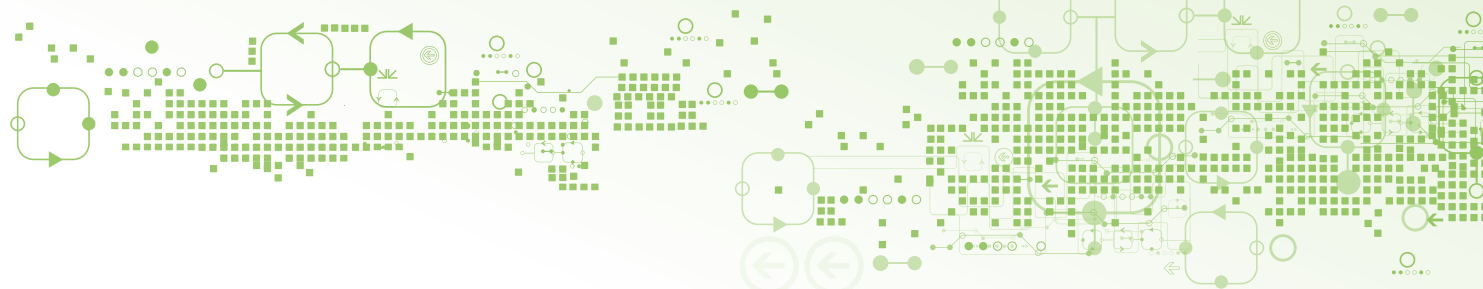
Murrelektronik Kft.

9024 Győr, Közép u. 16.

Tel.: +36 96 900 125

E-mail: info@murrelektronik.hu

www.murrelektronik.hu



Új érintésvédelmi műszer

A Sonel (Lengyelország) MPI506 típusjelű univerzális érintésvédelmi műszerére teljes mértékben ráillik a magyar közmondás „Kicsi a bors, de erős”. És valóban, az IP57 mechanikai védettségű CAT IV 300 V, illetve Cat III 600 V túlfeszültségbesorolású készülék szinte mindent tud, amit a nagyobb méretű társai és nem utolsósorban mindezt olcsóbban. Nézzük a funkciókat, amelyek egy központi forgókapcsolóval válthatók, az automatikus méréstartomány-funkció pedig mentesít bennünket a kézi váltástól.

Rövidzárlati hurokimpedancia mérése (ZL-PE, ZL-N, ZL-L)

- Rövidzárlati hurokimpedanciát 220/380 V, 230 V / 400 V, 240/415 V névleges feszültségű és 45...65 Hz frekvenciájú hálózatokban lehet mérni, a működési feszültségtartomány: 180...460 V,
- a készülék a többfunkciós LCD segítségével egyszerre külön-külön jelzi ki a rövidzárlati hurokellenállás és az X rövidzárlati hurokreaktancia értékét,
- a rövidzárlati hurokimpedancia mérése két üzemmódban mérhető: **15 mA árammal az RCD kioldása nélkül**, vagy 7,6 A (230 V-nál), 13,3 A (400 V-nál) maximális mérőárammal,
- méréstartomány 0,00...2000 Ohm. Legjobb felbontás **0,01 Ohm**,
- megjegyzendő, a **mérési sebesség 10-12 mérés/perc** szemben a piacon kapható egyéb készülékek átlagosan 4-6 mérés/perc sebességével szemben.

AC, A típusú RCD-k ellenőrzése

Természetesen egy ilyen kis méretű készülékbe nem fér bele az összes RCD típus ellenőrzési lehetőségének funkciója, ezért csak a leggyakrabban használt típusok ellenőrzésére ad lehetőséget:

- 10, 15, 30, 100, 300, 500 mA névleges áramú gyors, rövid késleltetésű és szelektív RCD-k tesztelése,
- IA kioldási áram és tA kioldási idő mérése 0,5 I_{Δn}, 1 I_{Δn}, 2 I_{Δn}, 5 I_{Δn} áramokkal,
- RE és UB mérése az RCD kioldása nélkül,
- ZL-PE méréssel kibővített kis áramú AUTO RCD mérési funkció,
- IA és tA mérése egyszerre, egy RCD kioldás alatt. Ez a funkció lényegesen lerövidíti a mérést,
- a működési áram IA mérése történhet szinuszos, vagy egyirányú pulzáló különbségi árammal, a mérés indítható pozitív, vagy negatív félperiódussal.

Szigetelési ellenállás mérése, 100, 250, illetve 500 V-tal

A legnagyobb mérőfeszültség 500 V DC, ami sajnos nem felel meg az 1000 V-tal történő magyarországi gyakorlatnak. Jóllehet az esetek döntő többségében elég lenne 500 V DC-vel elvégezni a mérést, ezzel szemben szinte univerzálisan elterjedt az

1000 V-os mérés, ami egyébként nem használ a mért objektumnak sem. A készülékkel három 0–100 MΩ automatikusan váltó méréstartományban, 1 kΩ legjobb felbontással mérhető szigetelési ellenállás.

Védő- és potenciálkiegyenlítő vezetők ellenállásának mérése

- Védővezetők és csatlakozások folytonosságmérése ± 200 mA árammal EN 61557-4 szerint,
- három, 0–400 Ω automatikusan váltó méréstartomány, 0,01 Ω legjobb felbontással,
- a mérővezetékek ellenállásának automatikus kalibrálása – gyakorlatilag bármilyen hosszú mérővezeték használható.

Kis áramú ellenállásmérés (folytonosságmérés)

- Hangjelzéses folytonosság < 30 Ω (kis ellenállás) mérés,
- két, 0–2000 Ω automatikusan váltó méréstartomány, 0,1 Ω legjobb felbontással.

Fázissorrend ellenőrzése

- Fázissorrend-jelzés: megfelelő, nem megfelelő,
- hálózati feszültségtartomány: 100...440 V,
- a fázis-fázis feszültségek megjelenítése.

További funkciók

- A PE csatlakozás helyességének ellenőrzése érintő elektróda segítségével,
- hálózati feszültség (0...500 V) és frekvencia mérése,
- 990 eredménymemória, vezeték nélküli, Bluetooth adatátvitel számítógépre,

- háttérvilágított billentyűzet,
- az **EVSE-01 külön rendelhető adapter** lehetőséget ad az elektromos gépkocsi-töltő-állomások funkcionális és érintésvédelmi mérésére is.

A 220 × 98 × 58 mm méretű és kb. 0,8 kg súlyú készülék táplálását 4 db LR6 1,5 V telep biztosítja. A készülék bőséges tartozékokkal, mérőkábelekkel, hordszíjjal, krokodilcsipeszekkel, hordtáskával, mérőcsúcsokkal, mérésindító gombbal ellátott Shuko mérőfejes mérőkábelrel, kalibrációs jegyzőkönyvvel és használati útmutatóval kerül forgalomba. A mért értékek letöltésére ingyenes szoftver szolgál, a mérési jegyzőkönyv készítésére alkalmas magyar nyelvű szoftver külön rendelhető.

**Pástyán Ferenc
RAPAS Kft.**

1184 Budapest, Üllői út 315.
Tel.: +36 1 294 2900
rapaskft@rapas.hu
www.rapas.hu



Négy fejlesztőkészlet vezeték nélküli projekt felgyorsítására



Mark Patrick – *Technical Marketing Manager, EMEA, Mouser Electronics*

Napjainkban a vezeték nélküli hálózati adapterek mindenhol jelen vannak, és létfontosságú csatlakozást biztosítanak minden területen, a fogyasztói eszközöktől egészen az ipari IoT rendszerekig. Ebben a cikkben áttekintjük négy népszerű vezeték nélküli szabvány (Wi-Fi, Bluetooth Mesh, Z-Wave és mobilhálózat) jellemzőit, és szemügyre vesszünk néhány rendelkezésre álló fejlesztési platformot.

A rádiófrekvenciás (RF) áramkörök tervezését a villamosmérnökök mindig egy kicsit okkult tudománynak tartották, és jobbnak látták a szakemberekre hagyni. Az RF tervezést összetett tényezők egyike az, hogy a parazitaelemek, amelyeket gyakran figyelmen kívül lehet hagyni a tervezés során, magas frekvencia esetén jelentősebbé válnak. A nyák elrendezésének tervezésekor figyelembe kell venni a jelvivő vezeték hatásait, a jelkésleltetéseket és visszaverődéseket egyaránt, valamint minden zavaró jelet, amely interferálhat a közelben lévő berendezésekkel. Az utolsó áthidalást igénylő akadály a protokollszabványok szerinti megfelelés és a szabályozói jóváhagyás. A termékfejlesztés megkönnyítését szolgálják a készen kapható RF modulok és „rendszer a tokban” (System in a Package, SiP) termékek, amelyek előzetes tanúsítvánnyal rendelkeznek, és magukban foglalják az összes szükséges funkciót.

Vegyünk egy tipikus vezeték nélküli modult, amely egy rádió adó-vevő készüléket, rezgőkristályt, rádiófrekvenciás áramköröket

és egy nyomtatott áramköri antennát foglal magában. Tartalmaz egy firmware programmal ellátott mikrokontrollert is a protokoll-készlet megvalósítására. Beépíthetők egyéb funkciók is, például az energiakezelés és a külső interfészek. Legtöbbször rendelkezik dedikált értékelési és fejlesztőkészlettel. A fejlesztőkészletek segítik a vezeték nélküli modul kezdeti értékelését. Szoftverfejlesztési platformként és a demonstrációs program vagy prototípus felépítéséhez is felhasználhatók. Azonban továbbra is szükséges a vezeték nélküli technológia teljesítményét és az adott alkalmazás szempontjából való alkalmasságát meghatározó paraméterek ismerete. Például bizonyos alkalmazások nagy adatsebességet igényelnek vagy nagy hatótávolságú kommunikációt, míg mások inkább az alacsony energiafogyasztásra összpontosítanak.

Wi-Fi

A Wi-Fi talán a legismertebb vezeték nélküli szabvány. Széles körben alkalmazzák otthoni és irodai környezetben, teljes körű

1. ábra Az AC164165 Wi-Fi okoseszköz engedélyezőkészlet (Forrás: Microchip)



2. ábra A mesh hálózat ábrája (Forrás: Mouser Electronics)



hozzáférést biztosít a nagy sebességű adatokhoz. Beltérben a hatótávolsága 10 és 30 méter közötti, mivel akadályok, például falak korlátozzák, de szabadterén akár 100 méter fölötti távolság is elérhető. A jelenlegi Wi-Fi szabványok két rádiófrekvenciát használnak, a 2,4 GHz-es és az 5 GHz-es frekvenciát. A 2,4 GHz-es szabvány legfeljebb 600 Mb/s adatátviteli sebességet tesz lehetővé. A magasabb frekvenciájú sáv gyorsabb adatátvitelt biztosíthat, de a hatótávolságát erőteljesebben korlátozzák a szilárd akadályok.

A Microchip Technology AC164165 Wi-Fi Smart Device Enablement Kit egy Wi-Fi demonstrációs és fejlesztési platform. Egy kompakt, egy hullámsávú 2,4 GHz-es (ATWINC15x0) modulból kiindulva kis teljesítményű IoT alkalmazásokra optimalizálták. A Wi-Fi vezérlő az IEEE 802.11b/g/n szabványokat támogatja, és egy továbbfejlesztett fizikai réteg (advanced physical layer, PHY) biztosítja a kiemelkedő érzékenységet és a hatótávot.

A mikrovezérlőhöz és különböző szabványos interfészekhez hasonlóan az alaplap foglalja magában az energiakezelés áramkörét. Például a külső lítiumionos vagy lítium-polimer akkumulátorkezeléséhez való töltésvezérlő teszi alkalmassá a hordozható eszközök prototípusához. Az alaplapon elhelyezett környezetérzékelők hozzáadott jellemzők, páratartalom, nyomás és fényviszonyok észlelésére.

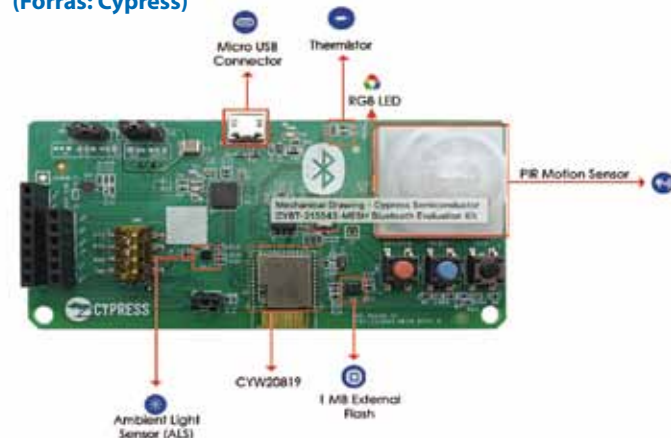
A készlet az Amazon Alexa rendszerrel való együttműködésre előre beprogramozott állapotban kapható, felhőhöz csatlakoztathatóságot nyújt a gyors prototípuskészítéshez. A fejlesztők használhatják az Atmel Studio IDE-t a szabadalmazott alkalmazások belső vezérlőprogramjának megírásához.

Bluetooth Mesh

A döntően rövid hatótávolságú kommunikációhoz használt Bluetooth kiváltja a perifériás eszközök, például a nyomtatók vezetékcsatlakozásait. A Wi-Fi-hez képest a Bluetooth kevesebb energiát használ, kisebb a hatótávolsága és a maximális adatátviteli sebessége 1 vagy 2 Mb/s. Azonban a Bluetooth 5 szabvány nemrégiben történt bevezetésével a mesh hálózat hatótávolsága jelentős mértékben megnőtt.

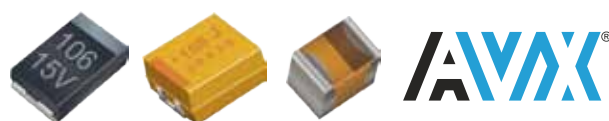
A Bluetooth Mesh értékeléséhez a Cypress EZ-BT Mesh értékelőkészlete négy teljes Bluetooth csomópontot foglal magában, amelyek egyszerű hálózatot biztosítanak, használatra kész

3. ábra Bluetooth Mesh csomópont alaplap jellemzői
(Forrás: Cypress)



Egyetlen forrás a teljes alkatrészjegyzékhez

Elektronikai alkatrészek legújabb és
legszelesebb választéka raktáron.





4. ábra A Z-Wave 700 vezeték nélküli indulókészlet
(Forrás: Silicon Labs)

megoldásként. Nagyobb hálózat létrehozásához egyszerűen csatlakoztasson több csomópontot.

A vezeték nélküli modul alapja a CYW20819, egy kis teljesítményű, kettős üzemmódú Bluetooth 5 eszköz, és található benne egy rezgőkristály és egy nyomtatott áramköri antenna. Rendelkezik ADC és PWM perifériákkal is és több soros interfésszel, többek között a PCM/I2S hangillesztővel. Összefoglalva, a készletben mindegyik alaplap rendelkezik USB és UART interfészekkel, egy szoftver által definiálható RGB LED-del és kapcsolóval, egy környező fényérzékelővel, egy termisztorral és egy PIR mozgásérzékelővel. Alacsony energiafogyasztása alkalmassá teszi akkumulátorral működő alkalmazásokhoz, amelyekhez a lapon megtalálható a gomelemtartó.

Az IoT fejlesztés támogatása érdekében a ModusToolbox® szoftverfejlesztői környezet egy IDE-t, alaplap támogató csomagokat, köztes szoftverkönyvtárakat és minta-alkalmazáskódok széles választékát foglalja magában.

Z-hullám

Az elsődlegesen háztartási automatizálási alkalmazásokhoz tervezett Z-hullám rendkívül alacsony teljesítményű vezeték nélküli protokoll. Szakaszosan, kis mennyiségű adatot továbbít, és energiaellátását rendszerint gomelem vagy energiabefogás adja. Más vezeték nélküli technológiákhoz hasonlóan a Z-hullám is mesh hálózatot használ az összes eszköz közötti kommunikáció lehetővé tétele és a hatótáv növelése érdekében.

A Silicon Labs Z-Wave 700 vezeték nélküli indulókészlet egy teljes funkcionalitással rendelkező értékelési és fejlesztési platform. Két alaplappal rendelkezik kiegészítő rádiós alaplapokkal, RF adóvevővel, rezgőkristállyal és támogatóelemekkel. A rádiós alaplap felhasználható referenciakialakításként a ZGM130S SiP modulhoz.

Mindegyik alaplap külső interfészek széles körével bír, többek között Ethernet és USB csatlakozással, valamint microSD kártya nyílással. Egy 128 × 128 pixeles LCD, páratartalom- és hőmérséklet-érzékelők és egy gomelemtartó is kapott benne helyet. Bővítési lehetőség is van más hardverek beépítését szolgáló kiegészítő lapokhoz. A Simplicity Studio környezet a szoftverfejlesztést az IDE iparági szabvánnyal, alkalmazási példákkal és energiaprofilozási eszközökkel segíti, valamint a vezeték nélküli hálózat konfigurálásával és elemzésével.



5. ábra A Thingy:91™ többérzékelős prototípuskészlet
(Forrás: Nordic Semiconductor)

Keskenysávú eszközök internetes hálózata (Narrowband Internet of Things, NB-IoT)

Végül az LTE mobilhálózatos technológia vagy 4G közismert a mobiltelefonok világából. Az IoT és az alacsony teljesítményű alkalmazásokhoz az NB-IoT szabvány LTE alkészletet használ, a sáv szélességet 200 kHz-re korlátozza az áramfogyasztás csökkentése érdekében.

A Nordic Semiconductor Thingy:91™ többérzékelős prototípuskészlet ideális az alacsony teljesítményű mobilhálózatos IoT-fejlesztéshez. Alapja az nRF9160 SiP, beépített, több csomópontos LTE-M/NB-IoT modemmel rendelkező RF kezelőfelület található benne, támogatja a Bluetooth, a mobilhálózatos vezeték nélküli és a GPS rendszereket. A készletben beépített energiakezelést is biztosít az alaplapon elhelyezett, feltölthető lítium-polimer akkumulátorhoz, ami ideálissá teszi hordozható és elemmel működő alkalmazásokhoz. Környezeti érzékelők lenyűgöző palettáját is magában foglalja – mint hőmérséklet-, páratartalom-, levegőminőség-, nyomás-, fény-, valamint színérzékelőket – és gyorsulásmérőt, amelyek rendkívül hasznosak a koncepció igazolásánál és a vizsgálatoknál.

Következtetés

Sokféle vezeték nélküli kommunikációs protokoll áll rendelkezésre. A megfelelő döntést az alkalmazás követelményei határozzák meg. Bármelyik szabványra is esik a választás, egy sor modul és fejlesztőkészlet érhető el a projektek gyors elindításához, a fejlesztés felgyorsításához, és a piacra juttatás idejének lerövidítéséhez. A kezdeti prototípus-kialakítást és -fejlesztést követően jelentős mennyiségű idő és mérnöki munka takarítható meg, ha a végleges termékben is ugyanazt a vezeték nélküli modult alkalmazzák.

A vezeték nélküli alkalmazások fejlesztését célzó, rendelkezésre álló opciókkal kapcsolatos bővebb tájékoztatásért kérjük, keresse fel a Mouser weboldalát: <https://eu.mouser.com/>.

Mouser Electronics
Franchised Distributor
www.mouser.com

Gépjármű USB csatlakozások töltéshez és megbízható adatkommunikációhoz

Tao Tao – Vezető Alkalmazástechnikai Mérnök és Trevor Crane – Vezető Tervezőmérnök

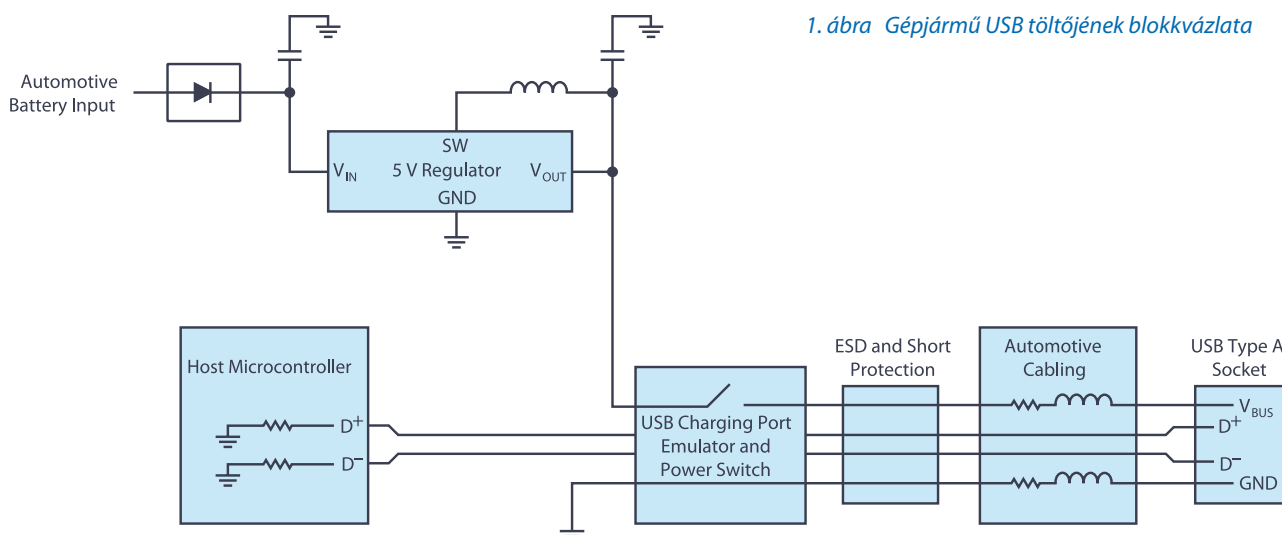
Az USB-töltőportok a modern járművekbe épített szórakoztatórendszer alapvető részeivé váltak. Az utasok egyre inkább hozzászoktak ahhoz, hogy járművük elektromos rendszerét okostelefonjaik (vagy más hordozható eszközök) táplálásához csatlakoztassák, és megfordítva is használják ezeket az eszközöket a járművek különféle információs és szórakoztató funkcióihoz.

A tápellátás és az adatátvitel támogatása, valamint az alkalmazkodóképesség lehetővé tétele érdekében a gyorsan változó hordozható eszközök piacain az USB-töltőportok a rendszer számos követelményének kell, hogy megfeleljenek az áramellátás, az adatátvitel és a valós veszélyhelyzetekkel szembeni robusztusság tekintetében. A hordozható eszköz akkumulátorának töltése – beleértve az eszköztöltő profilok sokféle támogatását, például az USB BC 1.2 töltési/letöltési portot (CDP), dedikált töltőportot (DCP), szabványos letöltési portot (SDP) és a közös saját profilokat – az USB-töltőportokkal szemben támasztott követelményeknek csak egyik része. További követelmények közé tartozik a jel integritásának fenntartása a nagy sebességű USB adatátvitel mellett, valamint az USB gazdagép védelme az autóiipari környezetben általában előforduló veszélyes hatások ellen. Ezenkívül a kis helyigényű megoldás és az alacsony elektromágneses emisszió fontos követelmény az egyre összetettebb autóelektronikai igények kielégítéséhez. Ez a cikk olyan megoldást mutat be, amely megfelel a modern USB-töltőportokkal szemben az autóiipari környezetben támasztott követelményeknek, beleértve a tervezési példákat is.

Áttekintés egy gépjármű USB tápellátási rendszeréről

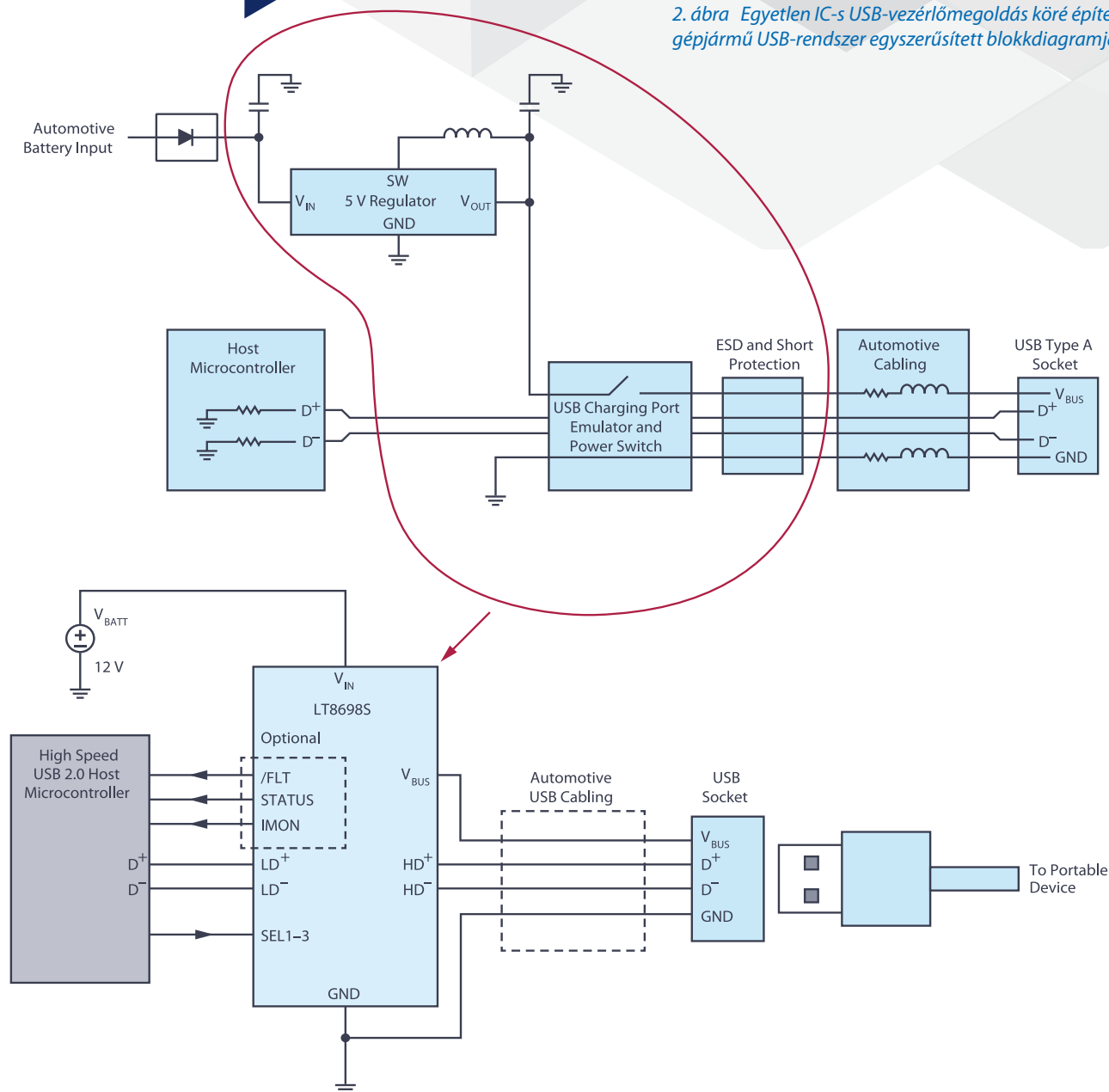
Az 1. ábrán egy tipikus autóiipari USB-töltőrendszer blokkvázlata látható, ahol egy kapcsolóüzemű szabályozó 5 V-ot hoz létre az akkumulátorból a V_{BUS} kivezetés táplálására. Az USB-töltőport emulátor és teljesítménykapcsoló IC (USB Charging Port Emulator and Power Switch) három fő funkcióval rendelkezik. Először is, az USB-töltőport emulátor meghatározza a csatlakoztatott eszköz optimális töltőáramát, lehetővé téve a gyors töltést olyan töltőportmódok révén, mint az USB BC 1.2 CDP, DCP és a gyártó által gyártott töltőemulációs profilok. Másodszor, az USB-tápkapcsoló áramkorlátozóként és kapcsolóként működik, érzékeli és korlátozza a busz áramát. Végül a portvezérlő támogatja az USB 2.0 nagysebességű adatátvitelt a csatolt eszköz és az USB gazdagép között.

Mivel az USB-portok a gépjárművekben kihívásokkal teli környezetben vannak, az érzékeny USB-áramköröket meg kell védeni a valós veszélyek sokaságától, például az aljzatnál bekövetkező elektrosztatikus kisülési (ESD) eseményektől és a kábelhibáktól, amelyek az érintett vezetékeket a normál üzemi értékeiket jóval meghaladó feszültségeknek tehetik ki.



1. ábra Gépjármű USB töltőjének blokkvázlata

2. ábra Egyetlen IC-s USB-vezérlőmegoldás köre épített gépjármű USB-rendszer egyszerűsített blokkdiagramja



A 2. ábra egy gépjárműben található USB tápellátási rendszerének egyszerűsített blokkvázlatát mutatja, amely számos áramellátási port- és védelmi funkciót egyetlen IC-vel old meg. Ebben az esetben az LT8698S egyesíti a kapcsolószabályozó és a hálózatkapcsoló-funkciókat egy 4 mm × 6 mm-es tokban, miközben robusztus adatvezeték-védelmet nyújt az ESD események és kábelhibák ellen.

A bemutatott integrált töltőmegoldással együtt megtalálható az USB BC 1.2 és a hordozható eszköz közötti USB BC 1.2 CDP kommunikációs szekvencia független végrehajtásához szükséges összes hardver, amely lehetővé teszi a CDP-kompatibilis eszközök számára 1,5 A áramfelvételt a V_{BUS} -ból, miközben egyidejűleg nagy sebességgel tudnak kommunikálni a host USB-porttal.

A kábelhosszvesztés kompenzációja

A kábelhosszvesztés kompenzációja fenntartja a V_{BUS} sín pontos 5 V-os szabályozását, amennyiben az USB-aljzat fizikailag távol van a vezérlőtől – például az USB-aljzat a jármű hátulján, az USB-ház a műszerfalon található. Az LT8698S programozható kábelhosszvesztés-kompenzációval rendelkezik, hogy kiváló szabályozást biztosítson az USB-aljzaton, további Kelvin-érzékelő vezetékpár nélkül.

A 3. ábra bemutatja a kábelhosszvesztés kompenzációjának működését.

Az érzékelő ellenállás, az R_{SEN} – az OUT / ISP és a BUS / ISN kivezetésekkel – sorba kötött a szabályozó kimenete és a terhelés között. Az LT8698S $46 \times (V_{OUT} / ISP - V_{BUS} / ISN) R_{CBL}$ nagyságú áramot hoz létre az R_{CBL} kimeneten az R_{CBL} ellenálláson keresztül a földhöz képest. Ez az áram megegyezik az IC USB5V bemeneti áramával, azaz a szabályozó kimenete és az USB5V láb közé kötött R_{CDC} ellenálláson átfolyó árammal. Ez feszültségeltolást hoz létre az R_{CDC} ellenálláson az 5 V-os USB5V visszacsatoló kivezetésnél és arányos az R_{CDC} / R_{CBL} ellenállások hányadosával. Ennek következményeként az LT8698S integrált áramkör a BUS / ISN kivezetést a terhelési árammal arányosan egy bizonyos pontig szabályozza az 5 V feszültséget a terhelés mellett is (legfeljebb 6,05 V maximális határértékig), hogy fenntartsa a pontos szabályozást az aljzatnál, a V_{BUS} érintkezőn.

A kábelhosszvesztés-kompenzáció miatt nincs szükség további Kelvin-érzékelő vezetékpárra a szabályozótól a távoli terhelésig, de megköveteli, hogy a rendszer tervezője ismerje az R_{CABLE} kábelellenállást, mert az LT8698S nem érzékeli ezt az értéket. A kábelhosszvesztés-kompenzáció programozásához

szükséges komponenseket a következő egyenlet segítségével választhatjuk ki: $R_{CBL} = 46 \times R_{SEN} \times R_{CDC} / R_{CABLE}$. Mivel a kábel ellenállása a hőmérséklettől függően változik, a jobb teljes kimeneti feszültség pontosságának elérése érdekében széles hőmérséklet-tartományban a kábel-hosszvesztés-kompenzáció egy negatív hőmérsékleti együtthatós (NTC) ellenállás hozzáadásával – az R_{CBL} részeként – a hőmérséklethez képest változtatható.

Teljes körű védelem az autóiipari környezet számára

Az autóiipari környezet számos veszélyt rejt magában, amelyek ellen védeni kell az USB gazdagépet. Ezek a veszélyek magukban foglalják a kábelhibákat – amelyekkel az adatvezeték ki van téve az akkumulátor feszültségének vagy földjének –, valamint a nagy ESD szikrákat az USB aljzatnál.

A 4. ábra bemutatja, hogyan lehet megvédeni az USB gazdagépet ezektől a veszélyektől.

Az LT8698S integrált áramkör HD+ és HD– lábai akár 20 VDC-t is képesek ki-venni, és legfeljebb 8 kV elektrosztatikus kontaktkisülést és 15 kV-os levegőkisülést képesek blokkolni az IEC 61000-4-2 ESD szabvány szerint, miközben egyidejűleg védik a gazdagépet ezektől a súlyos hatásoktól. Ezenkívül az USB5V, OUT / ISP és BUS / ISN lábak ellenállnak 42 V egyenfeszültségig terjedő kimeneti feszültséghibáknak. Kimeneti hiba esetén a reteszelő és az automatikus újraprobálokási funkciók precízen korlátozzák az átlagos kimeneti áramot.

Míg sok USB-port vezérlő IC-hez külső védődiodákra vagy kondenzátorokra van szükség az adatvonalakon az ESD védelem érdekében – növelve a felhasznált alkatrészeket és a költségeket, miközben romlik a jel integritása – az LT8698S esetében erre nincs szükség.

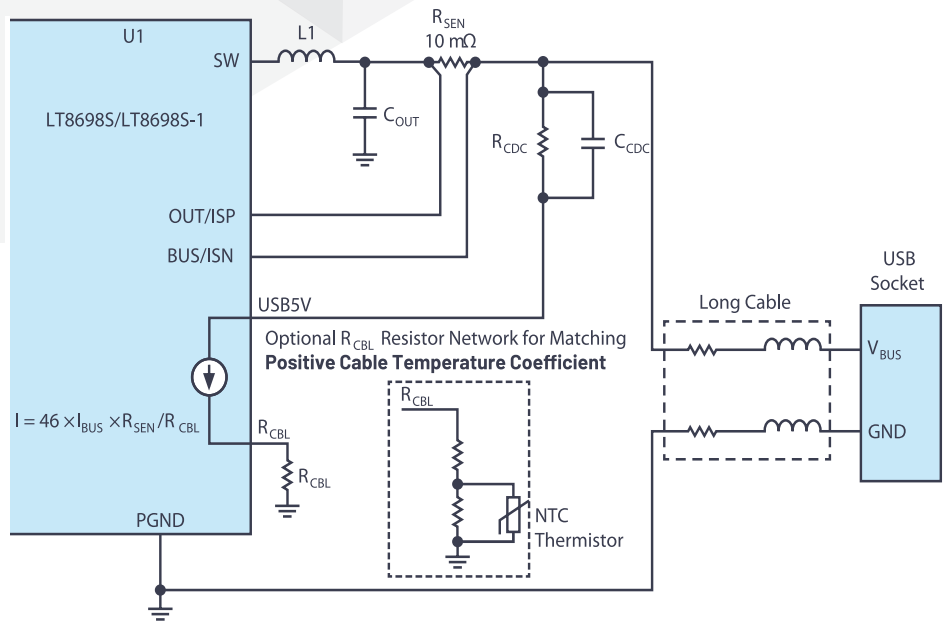
Annak ellenére, hogy az adatvonal-kapcsolók képesek ellenállni a DC-hibáknak és az ESD eseményeknek, amint azt korábban említettük, szintén kiváló jeltisztaságot garantálnak. A HD+ és HD– lábaknál a sávzélesség (~3dB-es pontnál mérve) tipikusan 480 MHz, amelyet a gyártásban is tesztelnek. Az 5. ábrán látható egy demokártyán mért nagy sebességű átvitel szemdiagramja, a TP2 tesztsíkon az USB 2.0 specifikációnak megfelelően mérve. Ez a diagram az 1. USB-sablonnak való megfelelést mutatja, a TP2 tesztsík határértékei széles vonallal jelölve.

Kompatibilitás és támogatás sokféle töltőprofilhoz

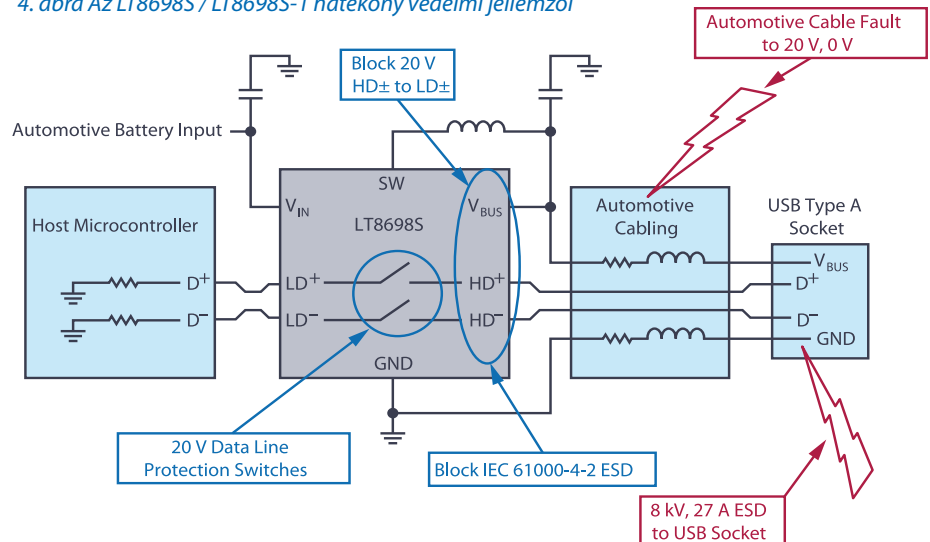
Az itt bemutatott példákban használt vezérlő IC kompatibilis számos USB-csatlakozóval és töltőprofilal, az 1. táblázat szerint.

Nézzük meg, hogyan működhet egyetlen vezérlőmegoldás egy USB-C típusú 5 V, 3 A megoldásnál (15 W). A 6. ábra mutatja V_{BUS} szabályozó felépítését USB-C csatlakozó esetében (5 V és 3 A) kábelhosszvesztés-kompenzációval.

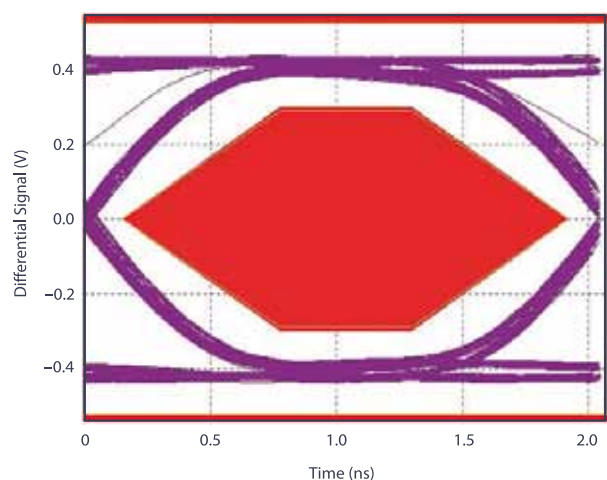
3. ábra A kábelhosszvesztés-kompenzáció működési elve



4. ábra Az LT8698S / LT8698S-1 hatékony védelmi jellemzői



5. ábra Nagy sebességű USB 2.0 szemdiagram egy demokártyán mérve

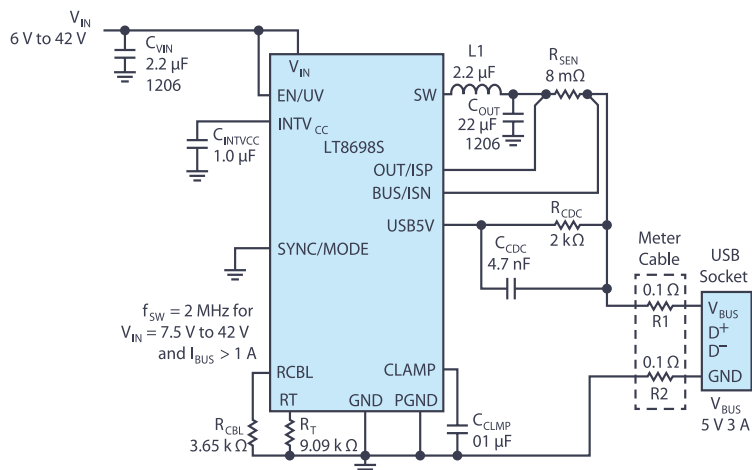


Ebben az áramkörben az R_{SEN} ellenállás értéke 8 mΩ, úgy van megválasztva, hogy legfeljebb 3 A áramot támogasson. A SYNC / MODE láb a földre van kötve, hogy lehetővé tegye az impulzusugrás üzemmódot, csökkentve a kapcsolási frekvenciát és a nyugalmi áramot a kisebb terhelő áramoknál.

1. táblázat LT8698S / LT8698S-1 kompatibilitás többféle USB-csatlakozóval, töltőprofilal és adatinterfészekkel

USB 2.0 A-Típus		USB 3.x A-Típus		USB C-Típus	
Kivezetések/Érintkezők:	V_{BUS} , GND, D ⁺ , D ⁻	Kivezetések / Érintkezők:	V_{BUS} , GND, D ⁺ , D ⁻	Kivezetések/Érintkezők:	V_{BUS} , GND, D ⁺ , D ⁻
Teljesítmény:	5 V, 1,5 A, BC 1.2 5 V, 2,4 A, Apple iPad	Teljesítmény:	5 V, 1,5 A, BC 1.2	Teljesítmény:	5 V, 1,5 A, BC 1.2 5 V, 3 A, type-C
Adat:	USB 2.0, 480 Mbps	Adat:	USB 2.0, 480 Mbps	Adat:	USB 2.0, 480 Mbps

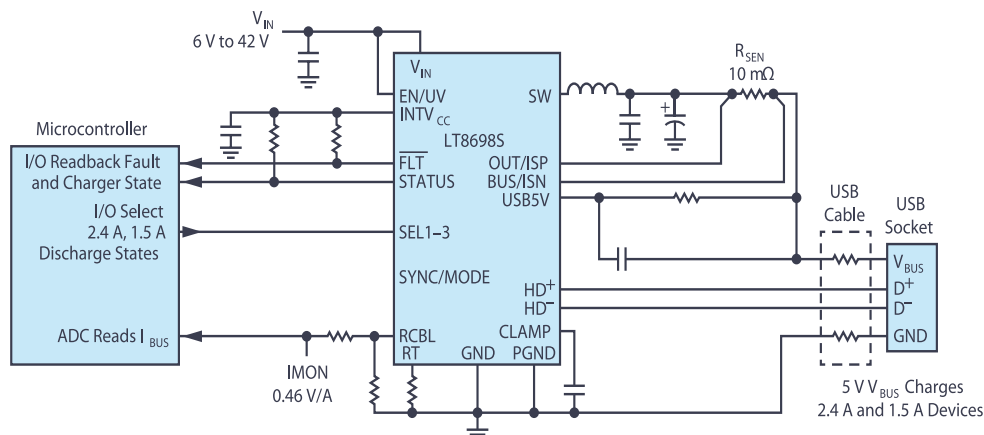
6. ábra 5 V, 3 A, USB-C típusú alkalmazás



Az LT8698S támogatja az USB BC 1.2 DCP módot is, amely akár 1,5 A árammal is képes ellátni a nagyáramú töltési képességet. DCP-portként használva a D⁺ és D⁻ vonalak rövidre vannak zárva, és ilyenkor nincs adatátvitel. Számos hordozható eszközgyártó fejlesztett saját töltőprotokolokat, de az LT8698S ezeket a gyártók által gyártott töltőprofilokat és a hozzájuk tartozó maximális töltési áramokat, például a 2,0 A, 2,4 A, 2,1 A és 1,0 A értékeket is támogatja. A gazda mikrovezérlő a töltőprofilokat a három SEL láb vezérlésével tudja megvalósítani. A 7. ábrán egy 2,4 A / 1,5 A USB-töltő látható.

Ebben az alkalmazásban a mikrovezérlő az LT8698S STATUS láb és az IMON árammonitor által szolgáltatott információkat használja fel a kívánt töltőprofil kiválasztására a SEL1–3 bemenetek vezérlésével. Ily módon a mikrovezérlő optimalizálja a hordozható eszköz töltőprofilját a biztonságos feltöltés érdekében a lehető legnagyobb áramerősség mellett.

7. ábra 2,4 A / 1,5 A automatikus profillelismérő töltő árammonitorral



EMI megoldás

Az alacsony EMI kulcsfontosságú követelmény az autóipari elektronikai rendszerek tápegységeihez, amelyek várhatóan gyakran megfelelnek a CISPR 25-szabvány szerinti 5. osztályú kibocsátási normának. Az LT8698S a Silent Switcher[®] 2 technológiával készült, amely lehetővé teszi, hogy az USB-tápegység megfeleljen a szigorú autóipari EMI szabványoknak, anélkül, hogy feláldozná a megoldás méretét, hatékonyságát és robusztusságát.

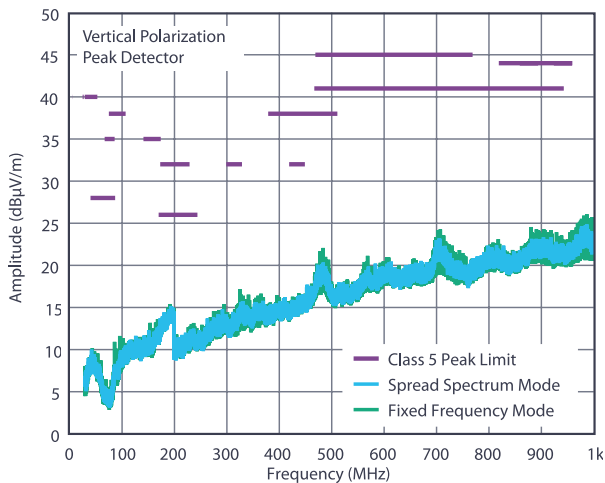
A Silent Switcher[®] 2 architektúra belső bypass kondenzátorokat tartalmaz, egy LQFN tokban minimális EMI-re konfigurálva. A bypass kondenzátorok integrálása leegyszerűsíti a kártya tervezését és csökkenti a megoldás teljes méretét, miközben minimalizálja a NyÁK elrendezés EMI teljesítményre gyakorolt hatását. Az LT8698S-1 nem tartalmazza ezeket a belső bypass kondenzátorokat, de egyébként megegyezik az LT8698S integrált áramkörrel. Választható szórt frekvenciamoduláció szintén elérhető mindkét eszközben, ha 3,0 V feletti egyenfeszültséget kapcsolunk a SYNC / MODE lábra. A 8. ábra mutatja az LT8698S sugárzott EMI teljesítményét tipikus alkalmazási körülmények között.

Az LT8698S és az LT8698S-1 programozható és szinkronizálható kapcsolási frekvenciával működhet a 300 kHz–3 MHz közötti tartományban. A magasabb kapcsolási frekvenciák kisebb induktivitás- és kondenzátorértékeket tesznek lehetővé a teljes megoldás kisebb méretéhez. A 9. ábra azt mutatja, hogy még viszonylag nagy, 2 MHz-es kapcsolási frekvencián is ez a 12–5 V-os USB-megoldás 93%-os hatékonyságot ér el.

Következtetés

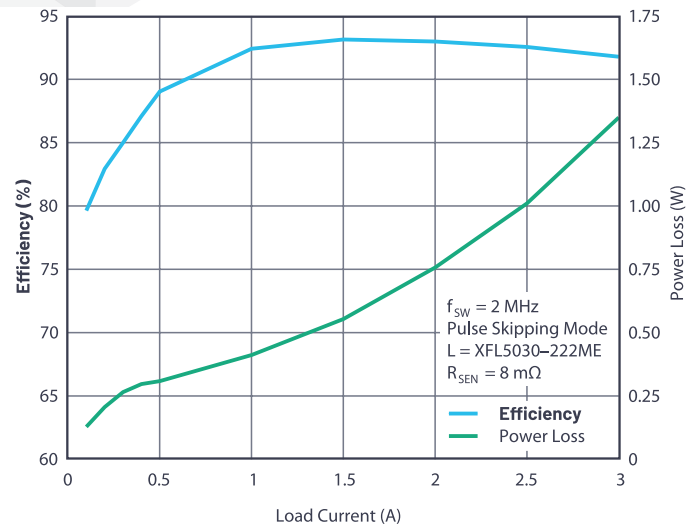
Az USB-töltőportoknak, amelyek a modern járművekben jelenlévő szórakoztatórendszer elengedhetetlen részei, különféle rendszerproblémákat kell megoldaniuk az áramellátás, az adatátvitel

támogatása és a robusztusság terén – tekintettel az autóipari környezetben várható valós eseményekre. Az itt bemutatott példák az LT8698S USB-töltő IC alkalmazásával kezelik ezeket a kihívásokat. Sokféle hordozhatóeszköz-töltőprofil támogatnak, és akár 15 W kimeneti teljesítményt is képesek leadni az USB-C típusú töltési alkalmazásokhoz. Ezenkívül megvédik az USB-állomást a potenciálisan veszélyes körülményektől, kábelhibáktól és súlyos ESD-eseményektől. Az LT8698S garantálja ezt a védelmet, miközben megőrzi



DC2688A-A Demo Board (with EMI Filter Installed)
 14 V Input to 5 V_{BUS} Output at 2.5 A, $f_{SW} = 2$ MHz
 L1 = XFL4020-222ME, C_{VIN2} and C_{VIN3} Populated

8. ábra Sugárzott EMI teljesítmény (CISPR 25 sugárzott kibocsátás csúcsetektorral és az 5. osztályú csúcshtar)



9. ábra Hatékonyság és energiavesztés-görbék egy 5 V-os USB-megoldáshoz

a nagy sebességű USB adatátvitelhez szükséges jel integritását az USB gazdagép és a hordozható eszköz között. Végül a Silent Switcher® 2 architektúra kiváló EMI teljesítményt nyújt anélkül, hogy feláldozná a hatékonyságot és a megoldás fizikai méretét.

További műszaki és kereskedelmi információkat az Analog Devices hivatalos hazai forgalmazójától, az Arrow Electronics Hungary-tól kaphatnak.

Arrow Electronics Hungary

1138 Budapest, Váci út 140.

Bihari Tamás, Senior Field Application Engineer

E-mail: tbihari@arroweurope.com

Tel.: +36 30 748 0457 • www.arrow.com

www.arrow.com/en/products/dc2688a-a/analog-devices

ARROW
Five Years Out

DC2688A-A
www.analog.com

ANALOG DEVICES
AHEAD OF WHAT'S POSSIBLE™

Új fejlesztések az elektronikus alkatrésztervezésben a katonai és légiközlekedési ágazatban

Matthias Oettl, Division Manager – Military & Aerospace, Heilind

A modern katonai és repülési szektornak két növekvő, létfontosságú kihívással kell szembenéznie a tervezés során: az egyik az alkatrészek tömegének minimalizálására irányuló igény – a hatékonyság optimalizálása, valamint az üzemanyag-felhasználás ilyen módon történő csökkentése érdekében, míg a másik a lehető legtöbb információ átvitele, ideális esetben valós időben, a műveleti döntéshozatal tájékoztatása érdekében – mindez az optimális megbízhatóság fenntartása mellett és azokban az ágazatokban, ahol a hibázás nem megengedhető.



A modern katonai repülőgépek, hajók és egyéb járművek jellemzően nagyszámú, rendkívül kifinomult kamerákkal és érzékelőkkel vannak felszerelve. Ezek mind hatalmas mennyiségű adatokat gyűjtenek össze, amelyeket gyorsan kell összegezni, módosítani, illetve elemezni. Az egyre gyarapodó adatok kezelésének kihívásai és a minél könnyebb súly elérése bizonyos

szempontból egymás ellen ható tényezők – mivel több információ közvetítéséhez és tárolásához valószínűsíthető, hogy több és nagyobb átmérőjű kábel szükséges, illeszkedő csatlakozókkal és fizikailag nagyobb és ezért nehezebb fedélzeti adattároló kapacitással. Az adatkezelési feltételek tehát szemben állnak a súlycsökkentési igényekkel, nagyobb nyomást he-

lyezve az alkatrésztervezők vállára, és egyben arra ösztönözve őket, hogy olyan okosdizájnokokat fejlesszenek ki, amelyek a legoptimálisabban használják fel az anyagok sokféleségét, és amelyek az adatgyűjtési képesség feláldozása nélkül szolgálják a súly minimalizálását.

A harmadik szempont a veszélyes anyagok felhasználásának minimalizálása, ahol lehetséges. Például a lemezelés során éveken keresztül használták a kadmiumot, de ezt ma már felváltották az olyan biztonságos anyagok mint a cink, nikkel.

A helytakarékoság érdekében a tervezők a kerek termékek helyett egyre többször használnak négyszögletű csatlakozókat, amelyeket egymásra helyezve jobb helykihasználás érhető el. A modern, négyszögletű csatlakozók további előnye, hogy a betétet könnyedén el lehet távolítani. Ez azt jelenti, hogy a csatlakozót helyben lehet hagyni a modulok cseréje alatt.

Emellett a Quadrax-technológia csatlakozókban történő szélesebb körű használatával gyorsabbá vált az adatátvitel. A RJ45 és USB-csatlakozók alternatívájaként ezek egyetlen csatlakozót tartalmaznak, négy egyedi érintkezővel.

Különösen a légiközlekedésben történő alkalmazás során kiemelten fontos a súly, és minden lehetőséget meg kell ragadni,



A Heilind Electronics-ról

A Heilind Electronics (<http://www.heilind.de>) a csatlakozók, relék, érzékelők, kapcsolók, hőmenedzsment és áramkörvédő termékek, terminálok, vezetékek és kábelek, huzalkiegészítők, szigetelések és azonosító termékek egyik világelső forgalmazója. Az 1974-ben alapított Heilind a következő országokban tart fenn irodát: Amerikai Egyesült Államok, Kanada, Mexikó, Brazília, Németország, Szingapúr, Hong Kong és Kína.

A Heilind portfóliója olyan szolgáltatásokra is kiterjed, mint a prototípusminták, érintkezők kisebb csomagolási egységbe való áttekerése, ház, biztosíték, vonalkód, speciális jelölések, valamint magas hőmérsékleti és nyomkövethetőségi jelölés.



hogy csökkentsék a kulcsfontosságú alkatrészek súlyát.

Az olyan felhasználási követelmények esetén, amikor fémanyagok szükségesek – mostanában, jellegzetesen csak a gépház-alkatrészeknél, ahol extrém hőmérsékleteknek vannak kitéve – a rozsdamentes acél kiment a divatból és átvette a helyét a titán, amely a rozsdamentes acéllal összehasonlítva jelentős, 40%-os súlycsökkenést jelent.

Ez azonban jelentős költségeket von maga után, ezért ahol csak lehetséges nemfém anyagokat használnak. Az anyagokat folyamatosan fejlesztik, és a modern kompozit anyagok tartós és megbízható teljesítményt tudnak nyújtani olyan alkalmazások során, mint a vezérlőegységek, miközben tipikusan 30%-os súlycsökkenés érhető el, ugyanazon tétel alumínium-változatával összehasonlítva.

A szükséges termódosítások ellenére lehetséges például a szükségesnél vastagabb konnektorperem behelyezése egy kompozit csatlakozó esetén, ugyanazon fizikai integritás megőrzése érdekében. Nyugodtan mondhatjuk, hogy az anyagminőséget és -teljesítményt érintő fejlesztéseknek köszönhetően a specifikációkat meghatározó személyek előzetes aggályai nagyrészt eloszlottak.

Folytatódik a száloptikai kábelek használatának pozitív trendje, felváltva a sárgarézttermékeket, könnyebb és optimális

zált adatkezelési lehetőségeket és ehhez kapcsolódó előnyöket kínálva.

Természetesen a kisebb és bonyolultabb alkatrészeknek is vannak kihívásai, ha például a telepítésre gondolunk, azt jelenti, hogy az egész telepítési folyamatot a legkorábbi tervezési ciklusba kell beilleszteni, mivel a karbantartás, javítás és a miniaturizált alkatrészek cseréje sokkal nagyobb kihívást jelent.

A légiközlekedésben alkalmazott alkatrészeknek különösen szigorú tesztelésen kell keresztül menniük, és ideális esetben meg kell felelniük az EN4165 (légiközlekedés) és a VG96513 (katonaság) szabványoknak. A csatlakozók egyik tipikus példája az EN4165 szabványnak megfelelő csatlakozótípus. Az eredetileg az 1980-as évek közepén tervezett portfólióból származó jelen portfólió a legszélesebb körben használt csatlakozótípussá vált kabinban történő alkalmazásra a kereskedelmi légiközlekedésben – köszönhetően a modularitásának, rugalmasságának és megbízhatóságának, valamint helytakarékos és súlycsökkentő tulajdonságának. Többüreges és egymódulos konfigurációban is elérhető, a választék kompakt, könnyű csatlakoztathatóságot kínál, opcionálisan egyes, koaxiális, mikrokoax, quadrax, teljesítmény-, optikai és termoelemes érintkezők számára.

A választékban található legutóbbi termékek kompozitházakat, alumíniumhu-

zalos lehetőségeket, száloptikát, magasabb sűrűséget és sötét konfigurációkat foglalnak magukban. Az EN4165 borítás könnyű alumíniumötvözet, de kompozitváltozatban is elérhető, nikkel- vagy kadmiumlemezzel, hogy ellenálljon a zord környezeti feltételeknek is. Az EMI-védelem érdekében a csatlakozók külső felülete 360°-ban árnyékol.

Ez a fajta modularitás jellemző a modern csatlakozósorozatokra, amelyek ötvözik az optimális anyagválasztást a moduláris kialakítással, annak érdekében, hogy megfeleljenek a szolgáltatási követelmények széles spektrumának a katonai és a légiközlekedésben történő felhasználás területén.

További információért látogasson el ide: www.heilind.de.

Heilind Electronics GmbH

Janina Antonio, Marketing menedzser

Pfarrer-Huber-Ring 8

D-83620 Feldkirchen-Westerham

Tel.: +49 8024 9021 115

E-Mail: jantonio@heilind.com

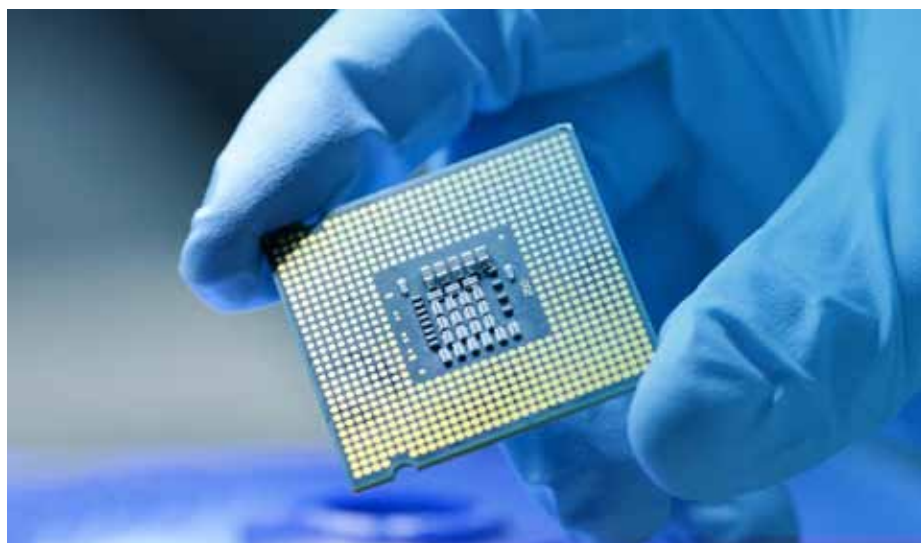
EBVchips – HERACLES 324M

Kompakt, sokoldalú LPWAN megoldás

Az EBV Elektronik sajátfejlesztésű és nagysikerű EBVchips programjának új tagja, a HERACLES 324M egy új generációs alacsony fogyasztású LPWAN modul. Egyszerű plug-and-play megvalósítást kínál, hogy megkönnyítse a régi 2G megoldásokról a modern 4G technológiára való áttérést.

A modul lelke egy Qualcomm 9205 multimódusú chipset, amely energiatakarékos LTE-M modemmel, valamint GPRS / EDGE modemfunkcióval rendelkezik. Továbbá egy rendkívül alacsony fogyasztású processzort is tartalmaz, 512 KB flashmemóriával, plusz 160 KB beágyazott SRAM memóriával. UART, PCM, SPI, I²C és 33 általános célú IO (GPIO) interfész, valamint a GNSS helymeghatározási képességek is szerepelnek benne. A beépített e-SIM lehetővé teszi az előre fizetett adatsomagok felhasználását, szabad hozzáférést biztosítva a modulnak az európai mobilhálózatokhoz, elkerülve ezzel a további működési költségeket. Az elérhető csomagok 50 MB adata vonatkoznak öt éves időtartamra, vagy 500 MB adata 10 év alatt. Van egy opciós lehetőség – HW biztonságos elemmel – a fokozott biztonság érdekében (HERACLES 324S). A firmware frissítés lehetséges USB-n keresztül vagy vezeték nélkül (FOTA).

A kompakt tokozás (24 mm × 22 mm méretű LGA modul) alkalmas kis teljesítményű adatkommunikációs alkalmazások széles körének megvalósítására, mint például intelligens mérés, környezetfigye-



lés, eszközkövetés, mobil értékesítési pontok, intelligens mezőgazdaság, a telematika és az egészségügyi távfelügyelet. Működési hőmérséklet-tartománya -40 °C és + 85 °C közötti.

A rendkívül hatékony energiatakarékos üzemmódnak és a kiterjesztett nem-folyamatos vételi (eDRX) funkciónak köszönhetően a HERACLES 324M modulal kiemelkedő akkumulátor-élettartamot lehet elérni. Ennek eredményeként több mint egy évtizedig támogathatja a folya-

matban lévő műveleteket. Felülről kompatibilis a család korábbi modelljeivel, a HERACLES 2G és a HERACLES 224G modellekkel.

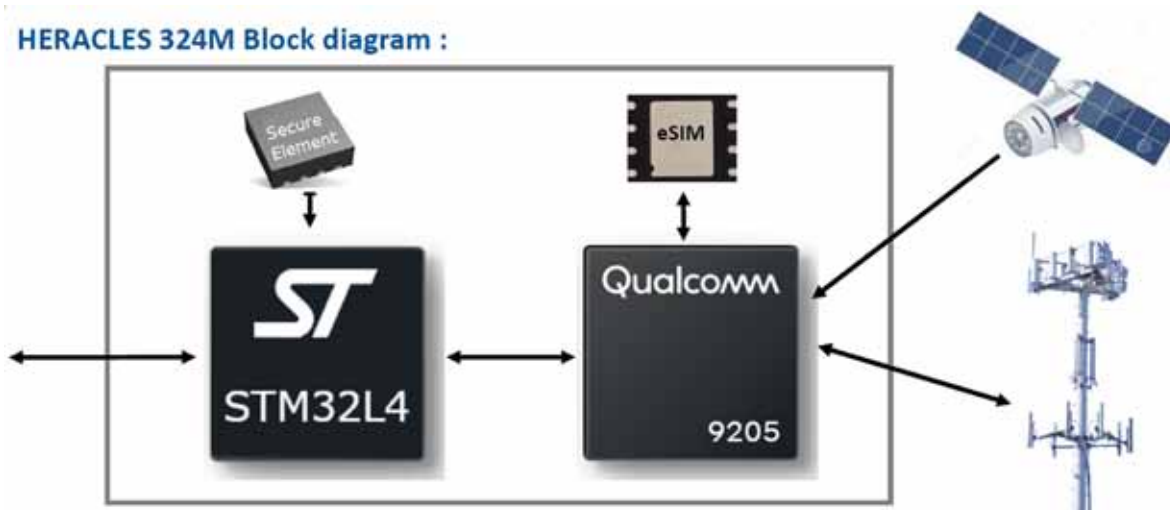
„A HERACLES portfóliójának ezzel a legújabb kiegészítésével tovább bővítjük a támogatások körét azok számára, akik új celluláris IoT infrastruktúra telepítésére vagy a meglévő megvalósítások frissítésére vágnak” – mondta Frank-Steffen Russ, az EBV Elektronik piaci szegmensének vezetőigazgatója. – „A rendkívül rugalmas HERACLES 324 modul használatával az ügyfelek profitálni tudnak a biztonságos, kis késleltetésű kommunikációból, továbbfejlesztett RF teljesítmény és nagyobb lefedettség mellett.”

Főbb jellemzői

- Energiatakarékos mód (PSM) és kiterjesztett, nem-folyamatos vétel (extDRX)
- Tokozás és AT-parancs-kompatibilis a Heracles 2G és a Heracles 224G modulokkal
- Rendkívül alacsony fogyasztású alkal-



HERACLES 324M Block diagram :



mazásprocesszor 512 KB Flash és 160 KB SRAM memóriával és 33 GPIO-val

- Akár 500 MB előre fizetett adatcsomag (Európa), 10 évre

További jellemzők

- LTE technológia: Rel.14 LTE Cat-M1, Rel.14 LTE Cat-NB2
- Celluláris technológia: Rel.12 EGPRS MSC12
- Támogatott frekvenciasávok: CAT-M; CAT-NB; GSM / GPRS (850 / 900 / 1800 / 1900 MHz)

Energiafogyasztás

- Energiatakarékos mód (PSM): 4 μ A
- Alvó állapot: 0,8 mA
- Tétlen állapot: 10 mA

Tanúsítás: CE * / RoHS / REACH

Az EBV Elektronik mint vezető félvezető-forgalmazó Európában széles gyártói portfóliójából a legújabb alkatrészek és félvezető-megoldások teljes és folyamatos ellátását garantálja. Vegye fel a kapcsolatot az EBV technológiai és piaci szakér-

tőivel, hogy megbizonyosodhasson arról, hogy az alkalmazásaihoz a legoptimálisabb megoldást választja!

Több mint disztribúció – EBV Elektronik!

Gnyálin István
EBV Elektronik Kft.

1117 Budapest, Budafoki út 91–93.

Tel.: +36 30 470 34 96

E-mail: istvan.gnyalin@ebv.com

www.ebv.com

A nyomtatott magazin digitálisan is elérhető a **dimag.hu** weboldalon

DI MAG
AZ ONLINE ÚJSÁGÁRUSOD



Beltéri és kültéri LED-alapú világítás

Új szabványos csatlakozók és alkalmazásuk

A fénykibocsátó diódák (LED-ek) forradalmasították a beltéri és kültéri világítást. Ennek a szilárdtestalapú világítási (SSL) technológiának a hatásfoka, vezérelhetősége, színspektruma, hőteljesítménye és egyedi formatervezői elősegítették a tiszteletreméltó Edison-izzók (valamint a fénycsövek, fémhalogén, nátriumgőzlámpák) visszaszorulását.



Rolf Horn –
Alkalmazástechnikai
mérnök,
Digi-Key Electronics

Napjainkban a legtöbb beltéri és kültéri új létesítménynél, de a folyamatban levő felújítások esetében is a LED-eket részesítik előnyben. A tervezőknek azonban óvatosságnak kell lenniük. A gyors innováció olyan buktatókkal jár, mint a nem szabványos csatlakozók és a nem megfelelően párosított végfelhasználói megoldások, amelyek mind hozzájárulnak a negatív ügyfélműködéshez. Nem csak maga a fényforrás változik radikálisan. Például a LED-alapú világítás megváltoztatja a csatlakozók – amelyek minden világítási rendszer szükséges részei – és az őket befogadó berendezések (úgynevezett lámpatestek) kialakítását és alakját is. Ezek a csatlakozók nem az AC hálózati feszültséget vezetik, hanem alacsonyabb feszültségű egyenáramot, általában 3 és 7 A közötti erősséggel. Ezenkívül a LED-alapú világítási rendszer

2. ábra Az E26-os foglalat bekötéséhez szükséges nagy csavaros kapcsolók akadályozzák a LED-alapú fényforrás lehető legjobb kihasználását (Kép: Family Handyman, Pinterest)



1. ábra Jelenleg a 26 mm-es E26-os Edison-foglalat a legelterjedtebb, bár vannak a különféle alkalmazási követelményeknek megfelelő kisebbek és nagyobbak is (Kép: LOHAS LED Ltd.)

gyakran egy, a digitálisan címezhető világítási interfész (DALI – Digital Addressable Lighting Interface) és a Zhaga ipari szabványokat támogató vezérlőhálózat része, egy intelligens, energiatakarékos, a célnak jól megfelelő világítást eredményez az okosotthon vagy -iroda részeként.

Ennek eredményeként egy LED-alapú világítási rendszer tervezése előtt a mérnöknek fontos megismerni a szabványokat és azt, hogy azok miként jelennek meg a valós csatlakozókban, mivel az új termékek száma gyorsan nő.

Ez a cikk röviden áttekinti, miért váltak annyira elterjedté a LED-ek, majd bemutatja és leírja azt a két csatlakozási szabványt, amelyek biztosítják az interoperabilitást, a gyors fejlesztést és az intelligens LED-alapú termékek egyszerű telepítését. Bemutatjuk az Amphenol ICC csatlakozóit és felhasználásukat a vonatkozó szabványokkal együtt, és azok alkalmazását valós környezetekben.

Miért olyan elterjedtek a LED-ek

A LED-ek mint fényforrások elterjedése számos tényezőnek köszönhető:

- Az alacsonyabb költségeknek köszönhetően az elérhető mennyiség nő, ami viszont még alacsonyabb költségeket és még nagyobb mennyiségeket eredményez;
- a LED-ek mint fényforrások alapvető megbízhatóságának és élettartamának növekedése;
- az áramkörök, elsősorban a LED-eket működtető tápegységek fejlődése;
- a LED-ek könnyebb vezérelhetősége intelligens vezérlésekkel és akár hálózatra kapcsolt I/O-kon keresztül;
- az optikai kimenet minőségének javulása, amelyet a színhőmérséklettel (Kelvin) és a színvisszaadási indexszel (CRI) jellemeznek;
- kormányzati ösztönzők, szabványok és rendelkezések a nagyobb hatásfokú világításhoz az energiatakarékosság érdeké-

ben (becslések szerint a teljes energiafelhasználás 15-20%-a világítási célú);

- olyan ipari és kormányzati szabványok kidolgozása, amelyek biztosítják a LED-alapú fényforrások közötti interoperabilitást, valamint az intelligens vezérlőkkel való kompatibilitást.

Az utolsó pont különösen fontos. A LED-ek és a fénycsövek által részben már kiszorítás alatt álló hagyományos izzók egyik fontos jellemzője az „E26”-os, 26 mm átmérőjű csavaros Edison-menet, amellyel az Egyesült Államokban és sok más országban is szinte minden háztartási létesítményben a leggyakrabban találkozhatunk (1. ábra). Vannak más méretek is, mint például az E12-es foglalat, de messze az E26-os a legelterjedtebb.

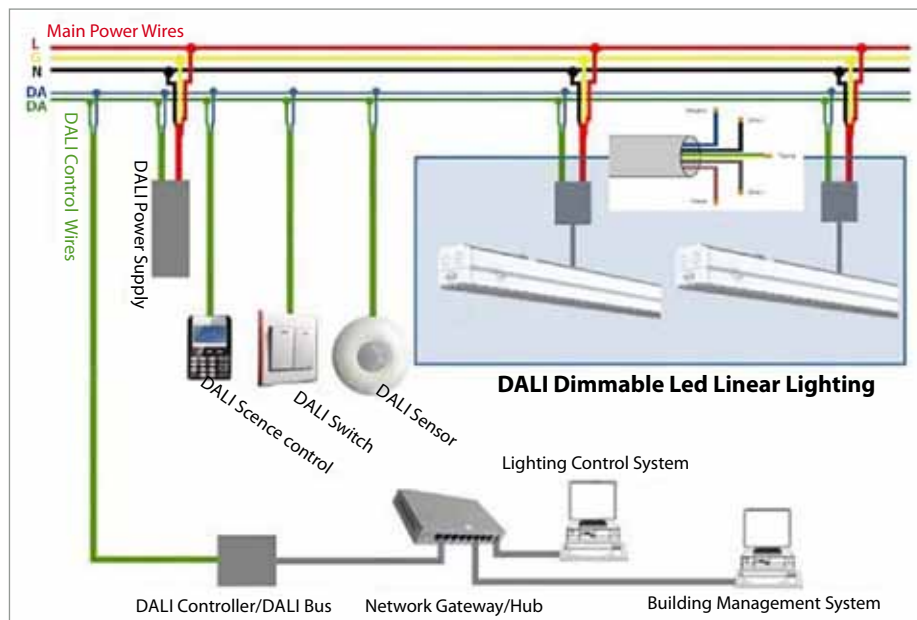
Az egyetlen menettel és foglalattal történő szabványosítás természetesen csökkenti a költségeket. Ösztönzi továbbá az adott foglalatra épülő sokféle alakú, teljesítményszintű és egyéb tulajdonsággal rendelkező izzók elérhetőségét, miközben csökkenti a kiégett izzók hosszú távú cseréjével kapcsolatos aggályokat. A LED-es izzók korai generációinál az E26-os menetet használták a meglévő foglalatokkal való kompatibilitás érdekében, és hogy a felhasználók hozzászokjanak a LED-es világításhoz. Ezeket az E26-os LED-es izzókat továbbra is széles körben forgalmazzák, mivel sok millió ilyen foglalat van jelenleg használatban, és ez még sokáig így is marad.

A LED-ek azonban áram-, feszültség- (DC) és energiafogyasztás tekintetében meglehetősen különböznek az izzólámpáktól, amelyek általában 120/240 V-os váltakozó áramú hálózatról táplálkoznak. Az E26-os foglalatban továbbá a vezetékek gyakran viszonylag nagy csavaros kapcsolókkal csatlakoznak, amelyek nem ideálisak a LED-alapú fényforrások táplálásához (2. ábra). Ahhoz tehát, hogy a LED-eknél a lehetőségek a rendszerek szintjétől egészen a fizikai csatlakozatokig teljes mértékben kiaknázhatók legyenek, új szabványokra és új típusú csatlakozókra van szükség.

A Digital Illumination Interface Alliance (DiiA) felismerte egy modern világítási interfészszabvány szükségességét, és ezért kifejlesztette a DALI szabványt.

A DALI szabvány újradefiniálja a csatlakoztathatóságot a világítástechnika terén

A DALI egy digitális világításvezérlésre szolgáló dedikált protokoll, amely robusztus,



3. ábra A DALI szabvány első verziója egy olyan vezérlési alapot definiált, amely a párhuzamos AC hálózati tápvezetékekkel kapcsolta össze az összes elemet (Kép: Omnialed)

tus, méretezhető és rugalmas világítási hálózatok telepítését teszi lehetővé (3. ábra). Az első változat, a DALI-1 inkább fénycsövek digitális vezérlésére, konfigurálására és lekérdezésére volt alkalmas, kevés figyelmet fordítva a LED-ekre. A meglévő egyszerű, egyirányú, parancstovábbítás-jellegű 0/1–10 V-os analóg vezérlési megoldásokat váltotta fel.

A szabvány egy parancstovábbítási opciót is tartalmaz, és egyszerű újrakonfigurálással az összes DALI készülékhez egyedi cím rendelhető, ami lehetővé teszi az egyes készülékek digitális vezérlését. Ezenfelül a DALI készülékek csoportos működésre is konfigurálhatók, ami által a világítási rendszer szoftverrel újrakonfigurálható, elkerülve a vezetékezés megváltoztatásának szükségességét.

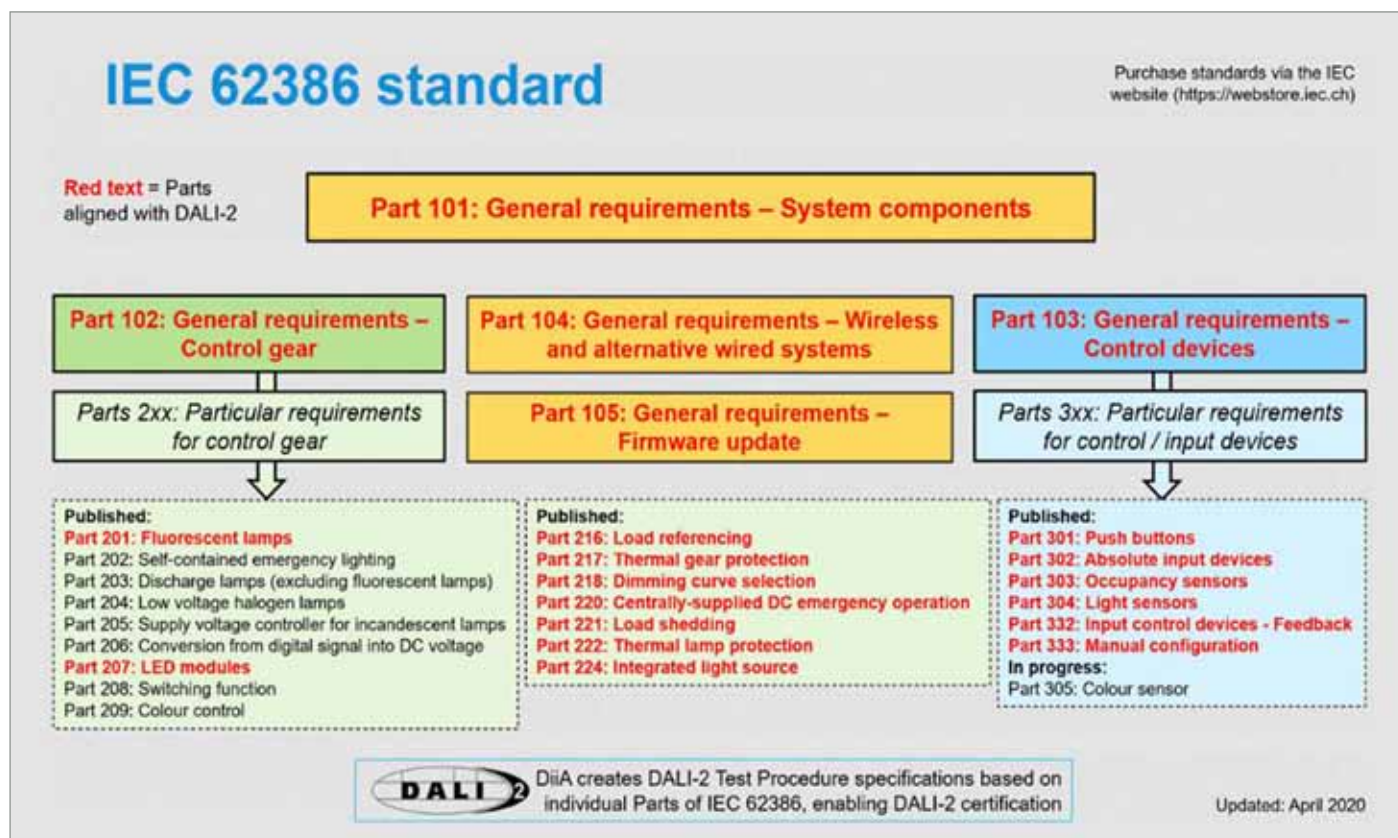
A ma DALI-2 néven ismert szabvány kifejlesztése a felhasználói elvárások növekedésének és a LED-technológia folyamatos fejlesztésének köszönhető. A DALI-2 több csupán egy ipari szabványnál – az International Electrotechnical Commission szabványa is (IEC 62386). A számos új parancs és funkcióval együtt a DALI-2 jelentős bővülést hozott. Míg a DALI-1 csak vezérlési módokat tartalmazott, a DALI-2 a vezérlőket és a bemeneti eszközöket (pl. érzékelőket), illetve a busztápegységeket is lefedi. Különböző gyártók termékeinek együttműködési képességére összpontosít, és a DALI-2 tanúsító program támogatja a termékek specifikációkkal való kompatibilitásának igazolását (4. ábra).

Mint minden átfogó szabvány, a DALI-2 is összetett. Röviden: egyetlen vezetékpár látja el a busz szerepét, és a DALI hálózat minden eszköze külön-külön megszólítható. A buszon keresztül történik a jelátvitel, a tápellátás is, olyan tápegységgel, amely (tipikusan) maximum 250 mA-t szolgáltat 16 V DC-n. A szabvány az AC hálózati és DC sínes táplálású készülékeket támogatja.

Miközben léteznek az extra alacsony feszültséget (ELV) rögzítő különféle szabványok, az IEC úgy határozza meg az ELV eszközt vagy áramkört, mint amelyben az elektromos vezető és a föld (test) közötti elektromos potenciál nem haladja meg az 50 V AC vagy 120 V DC értéket. A DALI vezérlőkábel ELV potenciálúnak minősül, ezért csak alapvetően kell szigetelni az AC hálózattól. Vezethető a hálózati kábel mellett vagy hálózati áramellátást is tartalmazó többérű kábelben belül.

A DALI-2-n túl: a lámpatestekről szóló Zhaga specifikációk

Az olyan szabványok, mint a DALI-2 fontosak, de korlátozottak. Nem terjednek ki annak meghatározására, hogy a szabvány konkrét alkalmazásoknál, például a LED-es világításnál és a lámpatesteknél hogyan alkalmazandó. Ennek a problémának a megoldására a nemzetközi Zhaga konzorcium ipari specifikációkat dolgozott ki a LED-es lámpatestekben használt komponensek interfészeire vonatkozóan. A konzorcium az IEEE ipari szabványügyi és technológiai szervezet tagprogramja, és



4. ábra A DALI-2 szabvány jobban figyelembe veszi a LED-ek igényeit, mint a DALI-1, és új parancsokkal, illetve frissítésekkel is szolgál (Kép: DALI Alliance)

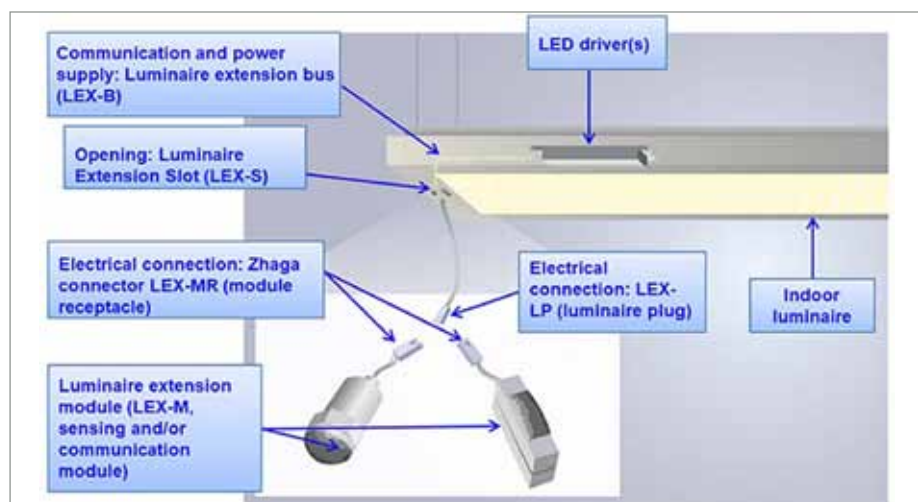
2019-es adatok szerint 120-nál több taggal rendelkezik.

Ezen a ponton tisztázni kell a különbséget a világítótest és a lámpatest között. A „lámpatest” kifejezést a világítástechnikai mérnökök társaságának (IES) világítási kézikönyve, ANSI/NEMA szabványok és az IEC használják. 2002-ben került be a villamos szerelési szabályzat (NEC) kézikönyvébe a következő formális definícióval: „komplett világító egység, amely fényforrást vagy fényforrásokat tartalmaz a fényeloszlást, a fényforrások pozicionálását és védelmét, illetve a tápellátáshoz való csatlakoztatását biztosító alkatrészekkel együtt.” A lámpatest tartalmazza a fényforrást és a fényeloszlást, a fényforrások pozicionálását és védelmét, illetve a tápellátáshoz való csatlakoztatását közvetlenül biztosító alkatrészeket, de nem tartalmazza a kiegészítő komponenseket, pl. karokat, feszítőelemeket vagy oszlopokat; a lámpatest biztosításához szükséges rögzítéseket; a vezérlő- és biztonsági készülékeket, illetve a tápellátás vezetékeit. A lámpatestek sokféle formában kaphatók és sokféle helyzetben használhatók a szigorúan funkcionális kültéri utcai világítástól a beltéri irodai, sőt a „divatos” bolti vagy otthoni világításig is.

A „világítótestet” az NEC nem határozza meg, és általában arra vonatkozik, amire a felhasználó gondol, és a következő elemek egy részét vagy mindegyikét tartalmazhatja: a fényforrást (izzót), esetleg a fényforrás védelmét, a búrát, a lencsét vagy diffúzort, a tartót, az oszlopot vagy a világítótest szerelvényét és egybeeket.

A hivatalosan könyveknek nevezett Zhaga specifikációk elektromos, mechanikai, optikai, termikus, kommunikációs interfészeket tárgyalnak, és lehetővé teszik az alkatrészek interoperabilitását. A Zhaga specifikációk betartásával a tervezők biztosíthatják, hogy a felhasználók egymással

A Zhaga specifikációk elektromos, mechanikai, optikai, termikus, kommunikációs interfészeket tárgyalnak, és lehetővé teszik az alkatrészek interoperabilitását. A Zhaga specifikációk betartásával a tervezők biztosíthatják, hogy a felhasználók egymással



5. ábra A DALI specifikáció és a Zhaga szabvány teljes csatlakozási megoldást biztosít a kábeleket és csatlakozókat illetően a tápellátás és az adatok számára az áramforrástól a világító LED-ig, különféle konfigurációkban (Kép: Amphenol ICC)

7. ábra IP67-es besorolást igénylő LED-ek és más csatlakozások számára rendelkezésre áll az FLH sorozat a háromvezetékes négycsögletes FLH-P31-00 aljzatházzal (balra fent) és a hozzá illeszkedő FLH-S31-00, négycsögletes dugaszházzal (jobbra fent); 2, 3, 4 és 6 érintkezős változatok érhetők el (Kép: Amphenol ICC)



együtt használható, cserélhető vagy szervizelhető komponensekkel rendelkeznek, illetve hogy a LED-es lámpatest telepítés után frissíthető legyen, amikor új technológia válik elérhetővé.

A 18. és 20. Zhaga könyv külön érdekes a LED-alapú lámpatestekkel dolgozó tervezők számára. Az előbbi a kültéri tervezésre, az utóbbi a beltéri alkalmazásokra összpontosít:

- 18. Zhaga könyv: „Intelligens interfész a kültéri lámpatestek és az érzékelő/kommunikációs modulok között”; az 1.0-s kiadásban meghatározott csatlakozási rendszer mechanikai illesztésén és elektromos kivezetésén kívül meghatározza az áramellátás és a kommunikáció szempontjait is. Egyszerűsíti az alkalmazási modulok, például érzékelők és kommunikációs csomópontok hozzáadását a LED-es lámpatestekhez, és biztosítja a plug-and-play interoperabilitást.
- 20. Zhaga könyv: „Intelligens interfész a beltéri lámpatestek és az érzékelő/kommunikációs modulok között”; meghatározza a beltéri LED-es lámpatest és az érzékelő/kommunikációs csomópont közötti intelligens interfészt. A csomópont a LED meghajtóhoz és a vezérlőrendszerhez csatlakozik és általában érzékelő bemeneteket tud biztosítani, vagy lehetővé tudja tenni a kommunikációt a hálózati alkatrészek között. A csomópontok telepítése és cseréje terepen, a helyszínen történhet.

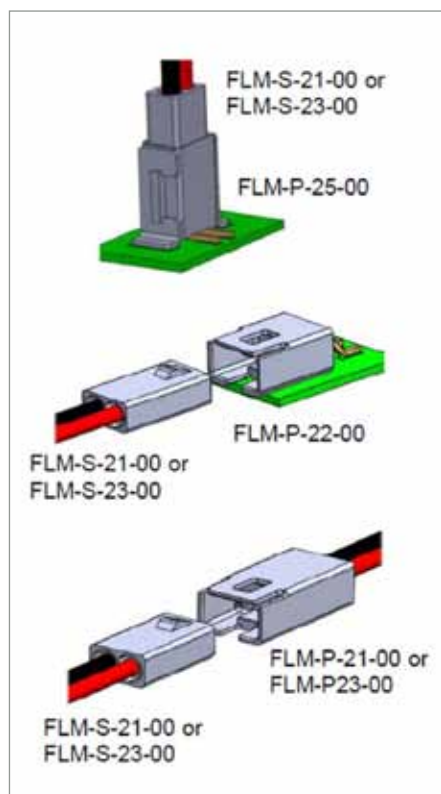
Az áramkörök csatlakozókkal zárulnak

A szabványok természetesen kritikusak, és a kompatibilitás és az interoperabilitás a fizikai interfésszel és annak csatlakozójával kezdődik (5. ábra). A DALI specifikáció és a Zhaga szabványok használatát a nekik megfelelő (és őket túlteljesítő) csatlakozók széles választéka támogatja, amelyek ugyanakkor rugalmasságot biztosítanak a felhasználó számára a különböző alkalmazási esetekben történő működéshez.

Beltéri használatra a 20. Zhaga könyv egy leválasztható illeszkedő interfészt definiál az épületek intelligens hálózatainak érzékelőihez. Az Amphenol ICC FLM sorozata megfelel a DALI szabványnak és lehetővé teszi a „plug and play” működést a beltéri LED-es lámpatestek és érzékelők vagy kommunikációs modulok számára. Sőt, a Zhaga konzorcium valójában az Amphenol FLM sorozatát választotta a 20. Zhaga könyvben szereplő szabványnak.

A 20. könyvben belefoglalt szabványt a gyakorlatban az Amphenol ICC FLM sorozat két kiegészítő tagja szemlélteti: az FLM-P21-00 kétérintkezős SSL dugaszolóaljzat-ház érintkezőtűs vezeték-vezeték csatlakozásokhoz, valamint az FLM-S21-00 kétérintkezős SSL dugaszház aljzaton ke-

6. ábra Az FLM-P21-00 dugaszolóaljzat-ház és a hozzá illeszkedő FLM-S21-00 dugaszház alapvető SSL csatlakozók (Kép: Amphenol ICC)



resztűli vezeték-vezeték csatlakozásokhoz. Más felületszerelt technológiájú (SMT) modellek derékszögű és függőleges változatokban is kaphatók a tervezési rugalmasság érdekében (6. ábra).

A sorozat jellemzői többek között a következők:

- A megfelelő párosítást biztosító hibabiztos („poka yoke”) geometriával rendelkező elválasztható interfészek;
- szerszám nélküli bedugható vezeték-végződöttesű dugók;
- beépített, alacsony profilú, üreges retesz, amely a biztonságos párosításhoz minimum öt N tartóerőt, ugyanakkor könnyű szétválasztást is biztosít;
- orsós kiszerelésű dugók krimpelhető aljzaterintkezőkkel vagy dugaszolható vezeték-végződöttesével a nagy sorozatú összeszereléshez vagy a könnyű terepi szereléshez/szervizeléshez.

Természetesen számos tervezett LED-es alkalmazásra nem olyan barátságos környezetben kerül sor, mint a szokásos beltéri elrendezések. Az ilyen alkalmazásokkal szembeni követelmények az FLH sorozat IP67-es védettségű (tömített és vízálló) vezeték-vezeték csatlakozóival elégíthetők ki, ideértve egy hárompólusú, négycsögletes, 2,50 mm osztású aljzatházat, az FLH-P31-00-t, és a hozzá illeszkedő FLH-S31-00 négycsögletes dugóházat (7. ábra). Ezek akár hatérintkezős változatokban is elérhetők.

A sorozat csatlakozóinak tömített és vízálló kialakítása különösen jól használható zord környezetben, valamint a világítástechnika, a fűtés, szellőzés és légkondicionálás területén, az iparban és okosotthonokban is, mert kompakt kialakításuk a helytakarékos alkalmazások számára is előnyös. Az ezekben a csatlakozókban lévő érintkezők a huzalkeresztmetszetek és a megfelelő áramtartományok szerint vannak besorolva: 18 AWG méret 8 A esetén; 20 AWG méret 5 A esetén; a minimális méret pedig 22 AWG 3 A esetén.



8. ábra Az ANSI szabványnak megfelelő FLA-2141-30 fényerő-szabályozási célú aljzat kapcsolatot teremt a felhasználó által biztosított fényerő-szabályozó és a lámpatest között. Felhasználási területe a rendelkezésre álló környezeti fényvel vezérelt intelligens világítás (a négyérintkezős változat látható) (Kép: Amphenol ICC)

A telepítés többet jelent csupán a tápcsatlakozók csatlakoztatásánál. A projekt teljességéhez az Amphenol más kulcsfontosságú alkatrészeket is kínál, ideértve az FLA-2141-30 jelű, egy ANSI C136-41 szabványnak megfelelő, közúti, utcai és parkolóhelyi lámpatestek fényerő-szabályozás céljából fotocellához való csatlakoztatására szolgáló aljzatot (8. ábra). Ezen a kétérintkezős változaton kívül érintkező nélküli és négyérintkezős változatok is kaphatók.

A fejlettebb érzékelési képesség beépítése érdekében egy FLB-P-alap használható a fotocella helyett. Ez lehetővé teszi különböző érzékelőkkel ellátott áramköri kártya hozzáadását számos egyéb funkció megvalósításához, például mozgásérzékeléshez, levegőminőség érzékeléséhez és hangfelismeréshez, majd a teljes szerelvény védhető egy FLB-C fedél alkalmazásával. Megjegyzés: ezeket nem beltéri használatra tervezték. Az Amphenol kínálatában ugyancsak szerepel az FLB-C70-501-001 fedél, amely az FLB-P-alapokkal való használatra tervezett NEMA ANSI C136.41 szabványú átlátszó, 76 mm átmérőjű, 130 mm magas burkolat.

Az FLA sorozatú fényerő-szabályozó aljzat ANSI C136.10 szabványú fotocellával vagy fedéllel (szakadás vagy zárlat) használható. További érzékelők beépítéséhez a tervezőknek a következőkre van szükségük:

- FLA aljzat;
- FLA alap;
- áramköri kártya érzékelőkkel;
- FLB-C védőfedél.

Végezetül, az FLS-SB80-02 lámpatest-bővítő modullal (80 mm) a fényerő-szabályozó szerelvény kiemelhető az FLS sorozatú aljzat fölé a fényerő-szabályozó és az érzékelő modulok csatlakoztatásához.

Összegzés

A LED-alapú világítás drámai módon átalakította mind a beltéri, mind a kültéri megvilágítást az ipari, a kereskedelmi és a háztartási környezetben is. Az energiatakarékosság, a hosszú élettartam és rugalmas lámpatest-konfigurációk szinte tökéletes kombinációját kínálja. A LED-es tervezés egyszerűsítése és felgyorsítása érdekében az Amphenol ICC különféle csatlakozócsaládjai megfelelnek a beltéri, a kültéri és az IP67 védetség követelményeknek, ugyanakkor kielégítik a Zhaga ipari szabványok előírásait is, javítva ezáltal a rendszerek kompatibilitását és interoperabilitását.

További irodalom:

Amphenol LED világítástechnikai termékek – kereskedelmi és ipari világítás, beltérre és kültérre:

<https://www.digikey.com/en/pdf/amphenol-icc/led-lighting-connectors-for-zhaga-book-20-standard-indoor-lighting>

A 20. Zhaga könyvnek megfelelő FLM sorozatok | Adatlap előnézet:

<https://www.digikey.com/en/videos/amphenol-icc/zhaga-book-20-compliant-flm-series--datasheet-preview>

Digi-Key Electronics
www.digikey.hu

Angol nyelvű kapcsolat
Arkadiusz Rataj
Sales Manager Central
Eastern Europe & Turkey
Digi-Key Electronics Germany
Tel.: +48 696 307 330
E-mail: arkadiusz.rataj@digikey.com

15 M ciklusig tesztelve

4888-as teszt

36

Ethernet kábel

Torzió rekord a kábelek területén ± 360 °/m

- Robotkábelek raktárról
- 1 méteres hosszról, vágási költség nélkül
- Az iparág legnagyobb 3.800 m²-es tesztlaborja

- Konfekcionálva, vagy méterárúként
- Élettartam-számítás online
- 36 hónap garancia

igus® Hungária Kft. Tel. 1/306-6486 Tech-Con Kft. Tel. 1/412 41 61

Látogasson meg bennünket:
www.igus.eu/virtualexhibition

igus.hu/chainflex

motion plastics®

A Weidmüller Advanced Line sorozatú menedzselhető switchei

Valamennyi általánosan használt protokoll támogatása; nagy rugalmasság az SFP-portoknak köszönhetően; gyors redundanciamechanizmus – „teljesen menedzselhető” és „részben menedzselhető” változatban is.

Helyi adatkezelés az ipari „dolgok internetében”

Az ipari Ethernet, a legszélesebb körben elterjedt kommunikációs szabvány, egyszerű csatlakozást tesz lehetővé a vezérlőszintekkel, zökkenőmentes kommunikációt biztosít a helyi terepi eszközök és a vezérlőrendszer között. Az Advanced Line új, menedzselhető switch-eivel a Weidmüller garantáltan jövőbiztos infrastruktúrát kínál magas szintű rendelkezésre állással, megbízhatósággal és átláthatósággal. A menedzselhető switchek a redundancia és a vezérlőmechanizmusok segítségével növelik a hálózat rendelkezésre állását, és számos diagnosztikai lehetőséget kínálnak a bonyolult automatizálási hálózatokhoz. A switchek támogatják az általánosan használt protokollokat (például az STP/RSTP vagy az SNMP), és böngészőben használható webes kezelőfelületen, intuitív módon konfigurálhatók. A széles hőmérséklet-tartomány következtében a switchek nagy igénybevétellel járó környezetekben is használhatók. Az Advanced Line termékcsalád az összetett alkalmazásokban (például portfelügyelettel) alkalmazható teljesen menedzselhető switchektől a részben menedzselhető switchekig terjed, amelyek nagyon jó ár-érték aránnyal használhatók egyszerűbb feladatokra.

Nagy üzembiztonság a gyors redundanciamechanizmusoknak köszönhetően

A mai ipari Ethernet hálózatok alapvetően a gyűrűs redundanciát alkalmazzák, növelve az automatizálási hálózatok rendelkezésre állását, csökkentve az állásidőt, optimális konfigurálást és kezelést lehetővé téve. A Weidmüller Advanced Line switch-ei alkalmasak a gyűrűs és a sínredundancia kombinálására, beleértve több Ethernet switch sínhálózatba kapcsolását is. A head switchből és a lánc külső végein található tail switchből álló konfiguráció magában foglalja a hálózat két végét. A gyűrűs és a sínredundancia együttes alkalmazásával a rendszergazda olyan redundáns topológiákat hozhat létre, amelyek nagy rugalmasságot biztosítanak minden hálózati szegmensben. A Weidmüller Advanced Line switch-eivel egy hálózati szegmens meghibásodása esetén egy tartalékútvonal jön létre, ami azt jelenti, hogy egy legfeljebb 250 switchet tartalmazó hálózat csupán 30 ms alatt helyreáll. Ez növeli a hálózat elérhetőségét, és egyúttal csökkenti a költséges üzemszünetek számát.

Az Advanced Line sorozat switch-ei támogatják az általánosan használt protokollokat, például az STP-t, az RSTP-t vagy éppen az SNMP-t, ezért kifejezetten könnyen integrálhatók különböző



automatizálási környezetekbe. Az Advanced Line switchek webes konfigurálása egyszerű és intuitív kezelőfelületen történik, ezért a felhasználók a megszokott szoftverkörnyezetben érhetik el a switchek összes állapotinformációját és üzemeltetési funkcióit.

A Weidmüller külső biztonsági mentő- és visszaállító modul is kínál, ami hiba esetén is zökkenőmentessé teszi az üzemeltetést. Ez a modul biztonsági mentést készít az eszköz konfigurációjáról, az újrakonfigurálást pedig szükség esetén közvetlenül az eszközön lehet elvégezni, azaz a konfiguráció biztonsági mentését hálózat vagy számítógép nélkül is el lehet végezni. A csereeszközt ezért közvetlenül a helyszínen lehet üzembe helyezni.

Fast Ethernet, Gigabit Ethernet és PoE, valamint az 5-24 portos változatok nagy rugalmasságot kínálnak, ezáltal minden alkalmazáshoz a megfelelő eszközt tudjuk biztosítani. Minden Ethernet switch ipari IP30-as védettségű fémházban foglal helyet, a felpatrintható alap pedig egyszerűvé teszi a kalapsínre (TS35) szerelést. A switchek $-40 \dots +75^\circ\text{C}$ környezeti hőmérsékleten használhatók, ezért gyártási és terepi körülmények között is működtethetők.

Az ideális megoldás bármilyen alkalmazáshoz

Az adott verziótól függően a switchek számos kombinálható rézvezeték és optikai csatlakozót tartalmaznak, ezért különböző átviteli közegekben nagy távolságokat lehet áthidalni. Multimódusú vagy egymódusú, 500 méter vagy legfeljebb 20 km távolság – az SFP csatlakozók garantálják a rugalmas alkalmazhatóságot. A moduláris csatlakozószerelvénnyel felszerelt adó-vevő egyszerűen csatlakoztatható, a technológiaváltás később bármikor lehetséges. Az Advanced Line switchek „teljesen menedzselhető” és „részben menedzselhető” változatban kaphatók. A teljesen menedzselhető switchek különösen jól használhatók összetett feladatokat ellátó, valamint a redundanciával, a biztonságos adatátvitellel, vagy az egyes portok felügyeletével kapcsolatban különös követelményeket támasztó hálózatokban. A részben menedzselhető switchek gazdaságos alternatívát jelentenek egyszerű hálózati feladatok esetén, ahol a folyamatok menedzselésére nincs nagy igény.

Weidmüller – energia, jelek és adatok villamos összeköttetése, átvitele és átalakítása ipari környezetben – **Let's connect.**

Weidmüller Kft.

1097 Budapest, Gubacsi út 6. • Tel.: +36 1 382 77 00
E-mail: info@weidmueller.hu • www.weidmueller.hu

Ipar 4.0: Három trend alakítja át a gyár szintjét

Cliff Ortmeier – a Farnell műszaki marketing globális vezetője

Közel egy évtizeddel ezelőtt a Német Szövetségi Oktatási és Kutatási Minisztérium alkotott egy kifejezést, amely leírja az iparban most elterjedő átalakulást: az Industrie 4.0-t, amelyet Ipar 4.0-nak nevezünk. A néha negyedik ipari forradalomként is használt kifejezés a gyártás automatizálási technológiájának további változásait írja le.

A harmadik ipari forradalomhoz hasonlóan az Ipar 4.0 is a robotika és a számítástechnika intenzív használatát jelenti, megkülönböztethető azonban azzal, hogy fokozott figyelmet fordítanak a rendszerek összekapcsolására és az egyes automatizált alrendszerek által gyűjtött adatok teljes körű felhasználására. A kommunikációra helyezett hangsúly miatt az Ipar 4.0 szorosan illeszkedik az IoT tárgyak internete (IoT) koncepciójához. Az adatelemzés, a kommunikáció és a valós idejű vezérlés révén a robotok és a szerszámgépek „kiberfizikai rendszerekké” válnak, amelyek sokkal intelligensebben tudnak reagálni a körülmények változásaira.

Az ipari vezérlés informatikai (IT) vonatkozásaira való összpontosítás nem jelenti azt, hogy az Ipar 4.0 a teljes automatizációra támaszkodik. Sok gyártási művelethez emberi interakcióra van szükség. A múlttal ellentétben, amikor a robotokat biztonsági ketrecekbe helyezték, a munkatársaktól távol, a tendencia a „kobotok” felé mozdul, olyan robotok és eszközök alkalmazása felé, amelyek közvetlenül együttműködnek az emberekkel. Ez megkönnyíti a sokkal rugalmasabb működésre való átállást, ahol a termelőegységek képesek gyorsan és hatékonyan megváltoztatni a műveleteket. A változtatás képessége lehetővé teszi az egységek számára, hogy reagáljanak a kereslet hirtelen változásaira, hogy szükség esetén különböző termékeket és változatokat kezeljenek. Ez pedig arra ösztönzi a termelőegységeket, hogy sokkal gazdagabb, szélesebb körű adatfolyamokra reagáljanak, és ennek megfelelően tervezzenek.

Eddig a szerszámgépeket és robotokat nagyrészt úgy alakították ki, hogy reagáljanak a saját körülményeikre – beépített érzékelők-

kel figyelve a túrések megsértését –, illetve egyes esetekben saját állapotukat kísérik figyelemmel, például rezgések elemzésével. Az önellenőrzési képesség várhatóan a következő években szélesebb körben fog elterjedni a nem várt meghibásodások megelőzése és a karbantartási műveletek egyszerűsítése érdekében.

Az Ipar 4.0 forgatókönyve szerint az eszközök reagálhatnak a szomszédos egységek vagy külső bemenetek által előállított adatokra, ami lehetővé teszi számukra a változó körülményekre való gyors reagálást. A folyamatokat, például a fűtési és szárítási időket az anyagok nedvességtartalmának és a környezeti páratartalomnak megfelelően alakíthatják. A változó körülmények által okozott variációk változásai azt jelentik, hogy a kimeneti minőség javulni fog, kedvező esetben lehetőséget nyújtva az energiatakarékosságra is.

Egyes szállítók termékei új képességeket kínálnak bizonyos típusú gépekhez. Például a Festo által készített Motion Terminal VTEM az első szelep, amely képes olyan alkalmazások futtatására, amelyek különböző helyzetekhez hangolják a működést. A minőség-ellenőrzés a Panasonic HS-Technik programozható tengelykapcsoló eszközeinek legfőbb célja. A beépített érzékelők rögzítik és kiértékelik a nagy nyomatékú helyzetekben a minőség-ellenőrzés szempontjából kritikus rögzítési nyomaték- és szögértékeket.

1. trend – szimuláció és digitális ikrek

A gyártási eszközök és robotok átfogó adatokat szolgáltatnak a gyártási műveletekről, amelyek felhasználhatók a tervezési döntésekben, valamint a termék teljes életciklusának kezelésében. A GlobalData elemzőcég egyre nagyobb jelentőséget tulajdonít a digitális ikrek koncepciójának. Azáltal, hogy a digitális ikrek támogatja az egyes szállított fizikai termékek digitális ábrázolását – amelyek a gyártás és annak élettartama során kapott szenzor-adatok nagy részét tárolják –, sokkal könnyebbé teszi a fizikai termék hatékonyságának felmérését. A digital-twin koncepció kulcsa a szimuláció technológiája. Ahelyett, hogy pusztán az érzékelők adataira támaszkodna, a digitális ikrek szimulálása a rögzített információk felhasználásával potenciális, korábban rejtett problémákat mutathat ki, amelyek nemcsak a meglévő alkatrészek karbantartásában, hanem a további termékek tervezésében is segítséget nyújtanak.



Adrian Lloyd, az Interact Analysis munkatársa szerint a digitális ikrek szimuláció nemcsak a már meglévő termékek esetén, hanem az előállításukhoz szükséges gyártósorok tervezésében is segít. Ilyen például az autógyártás start-up, a VinFast esete. Az autógyártó a Siemens-szel együttműködve az üzem és a gyártósorok elrendezésének szimulációját használta az áteresztőképesség és a termelékenység javítására, a gépek és berendezések telepítését megelőzően, ami jelentős megtakarításokat eredményezett a hasonló gyártósorok felállításánál alkalmazott hagyományos módszerekkel szemben.

A Schneider Electric null-tervezésnek („zero engineering”) nevezi a szimuláció használatát a gyártósorok fejlesztésére, kiterjesztve a koncepciót az egyes vezérlőberendezések programozására. A gyártási kapacitás lekötése helyett a programozáshoz és a teszteléshez most kísérletezhet, és konfigurálhatja a Modicon és az AVEVA vezérlőket a virtuális tartományban. A digitális ikrek technikák összekapcsolják a virtuális modelleket a fizikai rendszerekkel. Ha változtatásra van szükség, a programozás egyszerűen átkerül egyikről a másikra.

Az ABB szerint a virtuális üzembe helyezés megközelítései 20 százalékkal csökkentik a teljes mérnöki időt, 25 százalékkal csökkentik a tőkekiadásokat, és a felére csökkentik a képzési időt. A megközelítés támogatása érdekében az ABB az Ability virtuális üzembe helyezési megoldást kínálja, amely nemcsak a digitális tartomány konfigurációját támogatja, hanem virtuális valóság-interfészeket is kínál a hatékony és időszerű kezelői képzés támogatásához.

2. trend – intelligens érzékelők mindenhol

Az érzékelők használata elterjedt lesz a gyárakban és azon kívül is. Az olyan beszállítók, mint az Omega és az Omron, széles körű érzékelőválasztékot kínálnak, amelyek induktív, szál-optikai, mágneses, nyomás- és lézeres háromszögelési technikákat alkalmaznak. A pontos mérés iránti igénynek köszönhetően a Mordor Intelligence elemzőcsoport azt jósolja, hogy a dolgok internetének (IoT) globális érzékelői piaca éves ütemben több mint 24%-kal fog növekedni 2020-tól 2025-ig. Egy Ericsson tanulmány szerint 2021 végéig összesen 28 milliárd eszköz fog az internethez csatlakozni, és majdnem 16 milliárd IoT-eszköz nagy részét a gyártás teszi majd ki.

A mai környezetben az érzékelők adatainak általános használati modellje, hogy az adatok nagy részét elküldik a felhőbe. Az érzékelők elterjedésével ezt egyre nehezebb támogatni. Helyi feldolgozásra lesz szükség az adatok elemzéséhez és a betekintés megszerzéséhez, mielőtt a további részletes elemzés érdekében a felhőszerverekre töltenék fel a csak jelentős állapotváltozásokat tartalmazó adathalmazt. A nagy teljesítményű, olcsó, peremhálózati számítástechnikai hardver kritikus fontosságú ennek megvalósításához, ami a vezető beszállítóktól különféle formákban kapható.

Az Avnet SmartEdge Agile például tanúsított hardveres megoldást és teljes szoftvert kínál a mélytanulásnak a peremhálózaton történő

megvalósításához. Az Omron beépítette a mesterséges intelligencia funkciókat a Symaec vezérlőplatformjába, amíg az Opto22 cég nagy teljesítményű számítástechnikát kínál valós idejű vezérléshez, közel a gyártócsarnokhoz a „groov” modulcsaláddal.

3. trend – biztonság, még heterogén környezetben is

Az peremhálózati számítástechnika és a csatlakoztatott érzékelőmodulok képességeinek növekedésével a biztonság kulcsfontosságú kérdéssé válik. A IIoT mindenütt elérhető kapcsolatai célpontul szolgálhatnak a hackerek támadásainak. Több kommunikációs szabvány jelenléte a gyárban növeli a védelem biztosításának összetettségét.

A behatolás kockázatának leküzdése érdekében fokozott figyelmet kell fordítani a támadások elhárításának kockázataira és mechanizmusaira. A megoldás része az informatikai világ tapasztalatainak felhasználása operatív technológiai környezetben. Az informatikai térben ma már elterjedt az adatok titkosítása nemcsak továbbításkor, hanem nyugalomban is, és biztosítani kell, hogy a hálózaton futó összes kód egy jóváhagyott szállító írja alá. Ezenkívül a gyártóknak biztosítaniuk kell a szoftver és a firmware frissítését, ha sérülékenységet találnak. Az olyan beszállítók, mint a Schneider Electric, olyan stratégiákat dolgoztak ki, amelyek elősegítik a gyártók biztonságát, és olyan architektúrát biztosítanak az ügyfelek számára, amely a problémákkal foglalkozik. Más szállítók védelmi mechanizmusokat építenek be termékeikbe annak biztosítására, hogy a gyártóknak lehetőségük legyen saját biztonságos architektúrájukat felépíteni.

Összegezve

Az ipari vezérlés és az automatizálás több fronton is hihetetlenül gyorsan fog fejlődni. Habár a biztonság és más kérdések kihívásokat jelentenek, a technológia fejlesztése hatékonyabbá és jobbá teszi a gyártást a vevői igények kielégítésében. A szervezetek az általuk alkalmazott technológia körültekintő választásával és a skálázható platformok kihasználásával megkönnyíthetik az áttárlást. Az ilyen típusú döntéseket nagymértékben elősegítheti a globális forgalmazókhoz, például a Farnellhez fordulás, akik hozzáférést

nyújthatnak a piacvezető termékportfólióhoz, erős beszállítói hálózathoz, megbízható disztribúciós szolgáltatáshoz és technikai támogatáshoz, hogy bármilyen méretű vállalkozásokat segítsenek útjuk során az ipari automatizálási technológia átvételére, illetve előmozdítására.

Farnell element14
Ingyenesen hívható telefonszám:
06 80 016 413

Műszaki támogatás
e-mailben: tech-hu@farnell.com
<http://hu.farnell.com>
www.element14.com



A GigaDevice 32 bites mikrovezérlői IoT alkalmazásokhoz

Harmadik rész GD32® eszközök a fejlesztés indításához



Kiss Zoltán –
Export Igazgató, Endrich
Bauelemente Vertriebs GmbH

A cikksorozatunk első részeiben áttekintettük a GigaDevice GD32™ ARM® Cortex®-M3 és Cortex®-M4, a Cortex®-M23 és a RISC-V mikrokontroller-családok architektúráját, és nagyvonalakban bemutattuk a versenytársakhoz képesti előnyeiket. Ebben az írásban szeretnénk bemutatni azokat a kiértékelő és tesztpaneleket, amelyeket a fejlesztőmérnökök munkájának segítésére és a mikrokontrollerek könnyű használatbavételére, a működés tesztelésére és a megírt programok hibakeresésére készített a gyártó.

A hardver leírása mellett szót ejtünk a programozáshoz használható általánosan alkalmazott fejlesztőrendszerrel, a CrossWorks for ARM 4.1-ről, amely a GigaDevice eszközök támogatását is magába foglaló általános platformfüggetlen fejlesztői felületet kínál a felhasználó számára. Ezzel az ismertetéssel vezetjük be a sorozat következő részének tárgyát képező mintaalkalmazást, ahol a GPIO ki- és bemenetek kezelését, LED-ek vezérlését és különböző kapcsolók állapotlekérdezésének mikéntjét mutatjuk be. A sorozat befejező, ötödik és hatodik része pedig az Endrich GmbH által fejlesztett, a GD32VF (Risc-V) architektúrán alapuló IoT egylapos számítógépét (SBC) mutatja majd be,

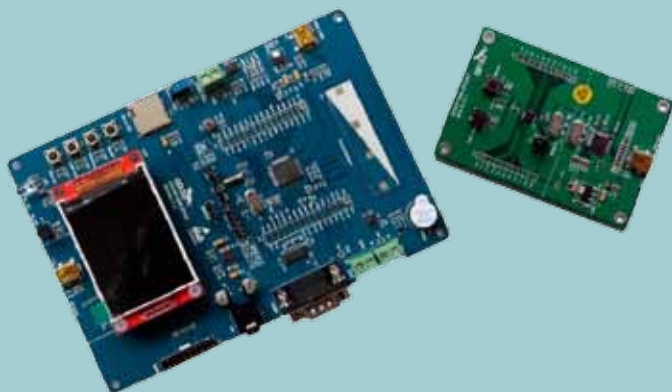
ami átveszi a most bemutatásra kerülő kiértékelő panelek feladatát, kiegészítve az adatgyűjtéshez elengedhetetlen szenzor-funkciók és azok által gyűjtött adatok felhőalapú adatbázisba juttatásához elengedhetetlen GSM kommunikáció integrálásával.

A GD32® egy új, ARM® Cortex vagy RISC-V magokkal ellátott, alacsony fogyasztású, univerzális, nagy teljesítményű mikrovezérlő-család, amely integrálja a tervezés egyszerűsítéséhez és a költségta-
karékos, mégis innovatív termék előállításához elvárt funkciókat. A GigaDevice szabadalmaztatott „gFlash” memóriatechnológiával kiegészítve egy komoly mikrovezérlő-vonal áll a tervezőmérnökök

rendelkezésére. A GD32® sorozatú mikrokontroller használata nemcsak a fejlesztők, de a felhasználók számára is sok előnnyel szolgál. Az MCU maximális sebessége a versenytársakénál 50%-kal többet nőtt. A kód futtatás hatásfoka ugyanolyan órajel mellett 30-40%-kal nagyobb. Az áramfogyasztás ugyanolyan frekvencia esetén 20-30%-kal csökkent. Ezek a tulajdonságai teszik lehetővé, hogy a GD32® sorozatú GigaDevice MCU-kat alkalmazások széles spektrumán lehessen használni.

A GD32® sorozatú mikrokontrollerek teszteléséhez és a fejlesztés megkönnyítéséhez a GigaDevice különböző tudásszintű kiértékelő kártyákat és kezdőkészleteket kínál az egyszerű programozó és hibake-

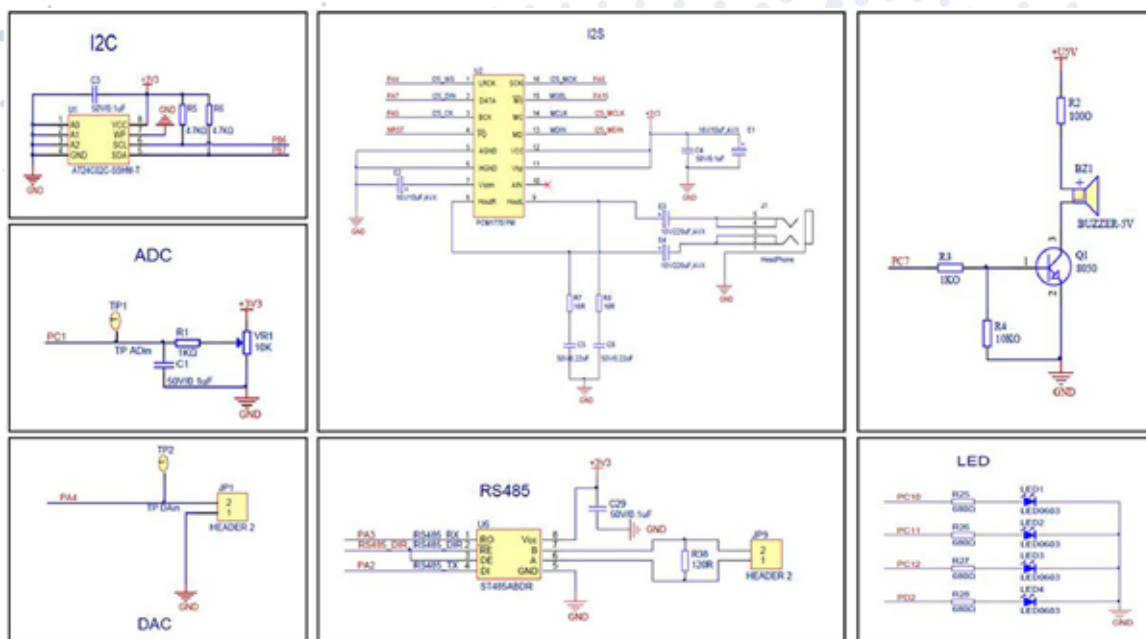
1. ábra A GD32® kontrollercsaládhoz kapható tesztkészletek



2. ábra A GD32150R-EVAL kiértékelő panel a GD32® Cortex®-M3 GD32150R8T6 mikrokontrollerhez



3. ábra
A GD32150R-EVAL
kiértékelő készlet
egyes perifériáinak
hardverstruktúrája



reső moduloktól a maximális hardverki-
építésű tesztalaplapokig.

GD32® kiértékelő alaplap

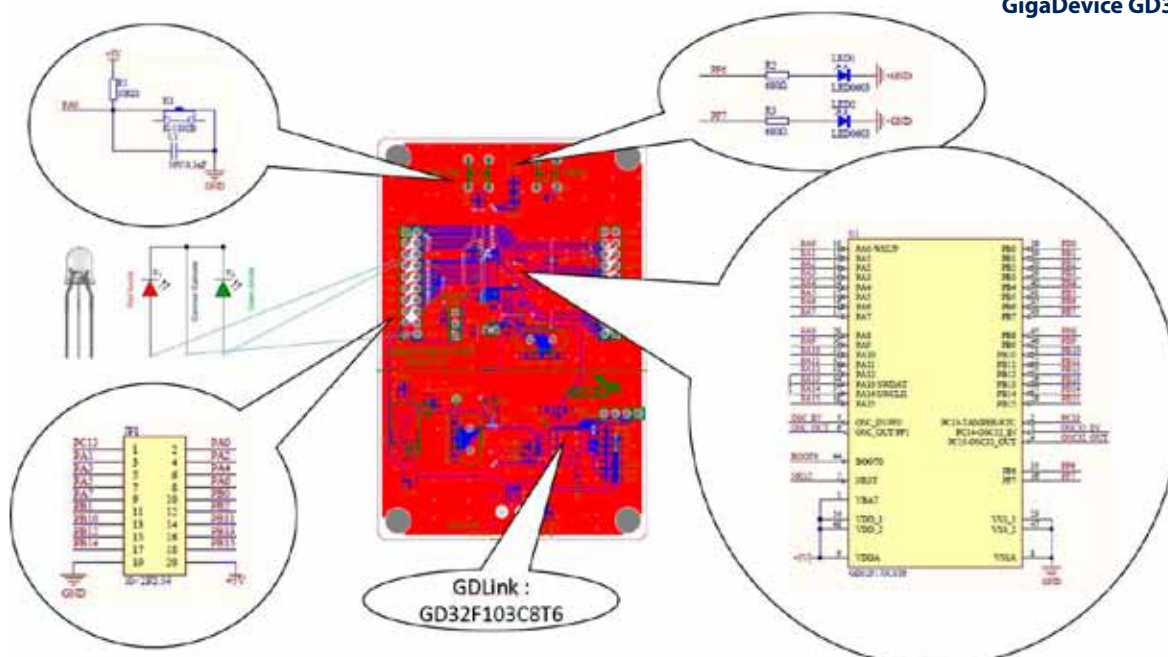
A GigaDevice kiértékelő alaplapcsaládja a mikrokontroller majd minden on-chip pe-
rifériájához való egyszerű hozzáférést és a
tesztelés lehetőségét biztosítja. Kapcsolatot
biztosít a külvilág felé, külső felhasználói
memória elérésének a lehetőségét adja, és
TFT kijelzőt is tartalmaz. A GigaDevice
saját GD-Link programozói és hibakereső
interfésze is a kártyára került.

A GD32150R-EVAL kiértékelő panel a
GD32F150R8T6 mikrokontrollert használ-

ja központi MCU-ként, és teljes fejlesztői
platformot biztosít a GD32F1x0 „value
line” ARM® Cortex®-M3 core sorozathoz.
A panel a mikrokontroller minden perifé-
riájához egyszerű hozzáférést biztosít.
Az 5 V-os energiaellátás a mini-USB inter-
fészen keresztül valósul meg, SWD, Reset,
Boot mód kiválasztó kapcsolók, felhaszná-
lói nyomógomb, LED, valamint I²C, I²S,
USART, RS-485, SPI, USB interfészek és
2.2” TFT-LCD is található rajta. A HDMI-
CEC csatlakozáson keresztül fogyasztói
elektronikai eszközök felhasználói vezér-
lése valósítható meg, a beépített fotóellen-
állás, IR LED és fotodetektor érzékelési



4. ábra Kezdőkészlet a GD32F170C8T6
GigaDevice GD32™ ARM® Cortex®-M3
mikrokontrollerhez



5. ábra A GD32170C-
START kezdőkészlet
egyes hardverszek-
cióinak magyará-
zata

feladatokhoz, míg a kapacitív érintőinterfész (TSI) és a különböző gombok pedig a gép-ember kapcsolat kialakításához alkalmazhatók. Az analóg/digitális és digitális/analóg átalakítók (ADC, DAC) fizikai ki- és bemenetként a rendezett csatlakozókon keresztül érhetőek el. A hardver rendszerfeszültsége 3,3 V, amit az USB-ről érkező 5 V átalakításával a beépített DC/DC konverter szolgáltat. Egy Mini USB-kábel és a J-Link-eszköz szükséges a programok letöltéséhez. Kiválasztható a megfelelő indítási (BOOT) mód, amely történhet a rendszermemóriából, a külső felhasználói memóriából, vagy az SRAM-ból, a tápfeszültség meglétét egy LED jelzi. A főbb perifériák és interfészek hardverkialakítását az alábbi ábra foglalja össze.

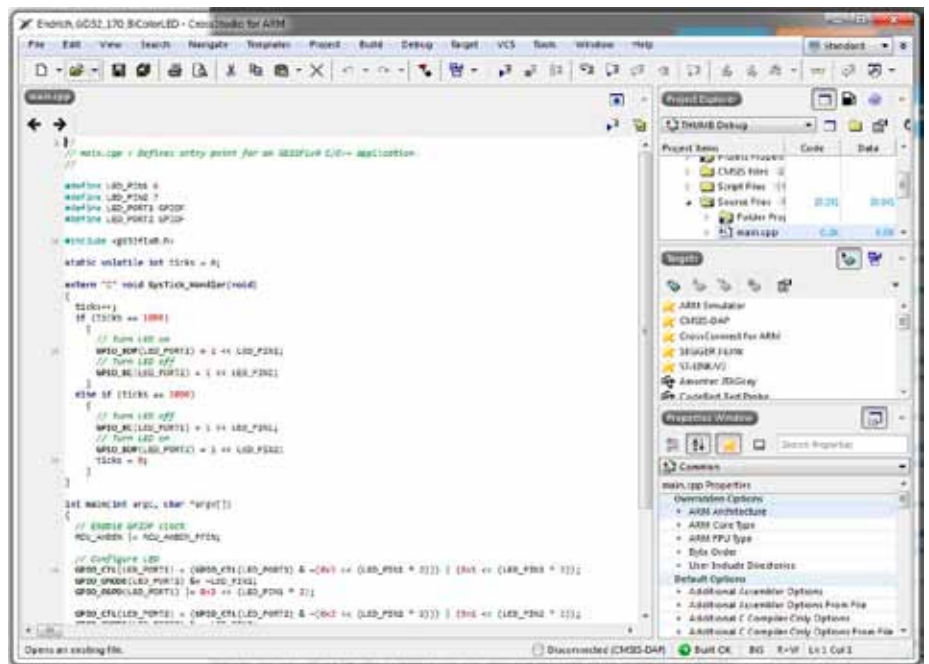
GD32® kezdőkészlet

A GigaDevice kezdőkészlet az MCU kivételéhez illeszkedő csatlakozófelületeket (Extension Header) kínál a felhasználó számára a gyors prototípus csatlakoztatásához és teszteléséhez. Minden ilyen eszköz tartalmazza a GigaDevice saját GD-Link programozói és hibakereső interfészét is, amelyen keresztül USB-kábel segítségével kapcsolódhatunk a személyi számítógéphez, biztosítva ezzel a kártya tápellátását és az adatkapcsolatot is a mikrokontroller programozásához és a szoftver hibakereséséhez.

A következő részben bemutatásra kerülő mintaprogramhoz szükség lesz a felhasználók számára a mikrokontroller PF6 és PF7 GPIO portjain keresztül elérhető két SMD LED-re (LED1, LED2). Ezek a portok a kártya bal oldalán lévő univerzális csatlakozósoron is elérhetőek, ide egy egytákos kétszínű LED anódjait, míg a GND csatlakozáshoz a közös katódot csatlakoztatjuk. Ez a LED a beépített LED1 és LED2 felhasználói világító diódákkal párhuzamosan működik majd.

Fejlesztőeszközök

A GD32®-család integrálja azokat az MCU jellemzőket, amelyek lehetővé teszik a gyors, könnyű és professzionális beágyazott rendszer tervezését, és a fejlesztők kezébe ad egy megfizethető és bizonyítottan innovatív, komplex félvezetőgyártási technológián alapuló MCU eszközt. A GigaDevice számos jól ismert ARM fejlesztőrendszerhez kínál kiterjedt eszköztámogatást, például a KEIL, az IAR vagy a Rowley CrossWorks for ARM platformfüggetlen integrált fejlesztői környezethez a mikrokontrollerek programozásához, hibakereséshez és ellenőrzéshez. További népszerű, ingyenes platform a Microsoft Visual



Studio Code-ra épülő PlatformIO integrált fejlesztőrendszer is.

CrossWorks for ARM 4.1

A népszerű ARM IDE a CrossWorks for ARM termékhez a gyártó speciális próbalicencet ajánl, a felhasználó döntheti el, hogy (30 napos) időkorlátos teljes verziót, vagy 16 kB kód méretre korlátozott, egyébként teljes funkciók, korlátlan ideig használható próbaváltozatot telepít. (A Keil MDK-ARM Lite Edition próbaváltozatként szintén rendelkezésre áll, itt 32 Kbyte a méretkorlát). A CrossWorks for ARM egy komplett C/C++ és Assembly nyelvű fejlesztőrendszer, ami sok más mellett a Cortex-M mikrokontrollerekre való fejlesztést is messzemenőig támogatja.

A CrossStudio integrált fejlesztői környezet egy natív módon felépített IDE, amellyel szerkeszthetjük, fordíthatjuk, a mikro-

kontroller Flash memóriájába tölthetjük a kódot, és lehetőség van a hibakeresésre is az SWD/JTAG interfészen keresztül.

A CrossWorks csomagmenedzsere lehetővé teszi az egyes GigaDevice GD32™ ARM® Cortex® mikrokontroller-eszközök-höz szükséges könyvtárak és komponensek letöltését és rendszerbe integrálását.

A sorozat következő részében bemutatunk egy olyan mintaalkalmazást, amit a CrossWorks for ARM 4.1 fejlesztőrendszerben készítettünk, és a GD32170C-START kezdőkészlet lehetőségeit kihasználva különböző feladatokat valósítottunk meg.

Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH

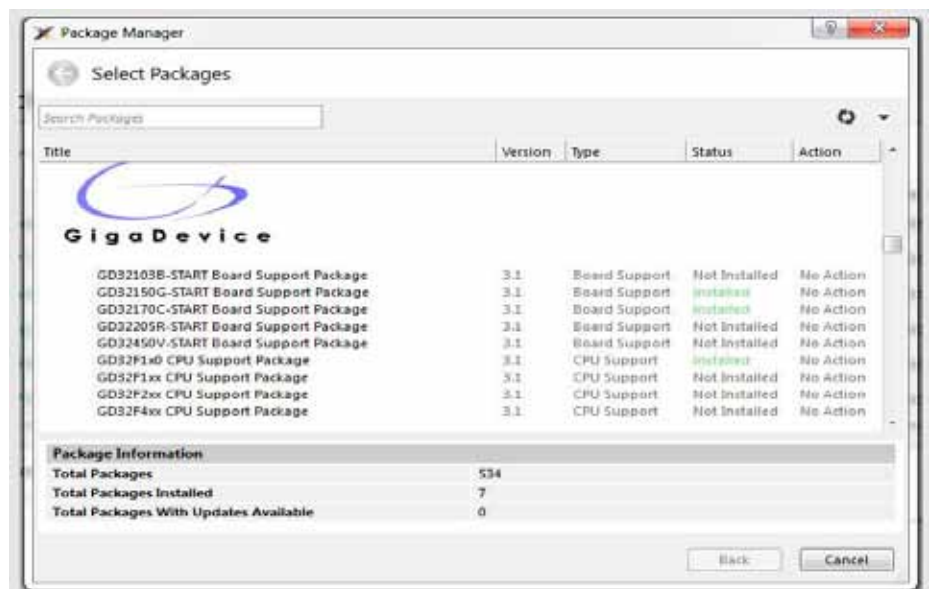
Sales Office Budapest

1191 Budapest, Corvin krt. 7–13.

Tel.: + 36 1 297 4191

E-mail: hungary@endrich.com

www.endrich.com



Robotok hatékonyságának és pontosságának fokozása kifinomult útvonal-interpoláló rendszerrel

Polírozó- és csiszolórobotok TwinCAT 3 NC I technológiával

A PMA Pacific vállalat a kínai lemeziparban meghonosodott kézi csiszolási műveletek élvonalbeli folyamatokkal történő kiváltása mellett kötelezte el magát. Célkitűzései között automatizált, környezetbarát és hatékony polírozási eljárások bevezetése, valamint egyedibb lemezcsiszolási megoldások alkalmazása szerepel. Ezekhez a célokhoz jól illeszkednek a Peitzmeier Maschinenbau vállalat síkcsiszoló gépei, amelyek a Beckhoff PC- és EtherCAT-alapú vezérlés- és hajtástechnikának minden elemét tartalmazzák – ezek közül külön kiemelendő a TwinCAT 3 NC I szoftver.

A 2015-ben alapított PMA Pacific Machinery Company Limited (PMA Pacific) székhelye a korszerű kínai-szingapúri Szucsou (Suzhou) Ipari Parkban található. A vállalat a német Peitzmeier Maschinenbau GmbH síkcsiszoló gépeinek gyártó-, szerviz- és értékesítési központja az ázsiai-csendes-óceáni térségben. A termékválasztékban sorozatgyártott gépeken kívül egyedi megoldások is szerepelnek, többek között dobozok és szekrények, edényfedők, valamint élelmiszer-, gyógyszer- és csomagolóipari gépalkatrészek megmunkálására.

A finom polírozású, rendkívül sima felület különösen az élelmiszeriparban és gyógyszeriparban nélkülözhetetlen, mivel a szennyeződés veszélyét csökkenti. Az ilyen munkáknál a kézi csiszolás igen körülményes, és a keletkező nagy mennyiségű fémpor egészségügyi kockázatokat is jelent. Ezért csak nagyobb fokú automatizálás teszi lehetővé a folytonosan biztosított kiváló minőséget és hatékony csiszolási folyamatokat – még kis vagy akár egyetlen munkadarabból álló tételek esetén is. A csiszoló- és polírozógépek PC-alapú vezérlésre és robottechnikára épülő új generációja kiválóan alkalmas ezekre a célokra, segítségükkel automatizálható a csiszolás, csökkenthetők a munkaerőköltségek, és javítható a csiszolás hatékonysága.

Nagy pontosságot és dinamikát biztosító hardverarchitektúra

A PMA Pacific már hagyományos gépeiben is PC-alapú vezérlést alkalmazott. Mostantól az új fejlesztésű, robottechnológiára épülő polírozó- és csiszológépeinek programozására, betanítására és üzemeltetésére egyaránt a TwinCAT automatizálási szoftvert fogja használni. A PMA Pacific vezérigazgatója, Yue Yang Zhu ezzel kapcsolatban a következőket nyilatkozta: „A Beckhoff rugalmas, PC-alapú vezérléstechnikájával a legbonyolultabb algoritmusok is könnyedén leprogramozhatók. A TwinCAT sokrétű funkcióival



1. ábra A csiszológép kényelmesen üzemeltethető a CP2915-típusú többérintéses vezérlőpanelről

a polírozó- és csiszológépekkel kapcsolatos általános elvárások is teljesíthetők. A PC-alapú vezérlés és különösen a TwinCAT automatizálási szoftver kiváló valós idejű működési jellemzőkkel rendelkezik, ezért bonyolult mozgásokat is képes kezelni. A Beckhoff gazdag termékínálata az automatizálás összes szükséges elemét tartalmazza, az EtherCAT be/kimeneti termináloktól kezdve a szervo-hajtástechnikán át egészen a teljes körű vezérlőrendszerig.” Az új síkcsiszoló gépek automatizálási rendszere egy CX2020-típusú, nagy teljesítőképességű beágyazott PC-ből, egy CP2915-típusú többérintéses vezérlőpanelből, AX8000-típusú, rendkívül hatékony többtengelyes szervorendszerből és AM8000-sorozatú szervomotorokból áll. Ezenfelül a teljes rendszerbe beépített TwinSAFE-elemek biztosítják a gépek biztonságos működését.

A beépített robot X- és Y-tengelye portál elrendezésű. Az A-, B-, és C-tengelyhez egy-egy szervomotor tartozik, valamint egy a Z-tengelyű csiszolófejhez – ezzel hat szabadsági fokú egyenes vonalú és forgó mozgás valósítható meg. Az EtherCAT-alapú AX8000-sorozatú kompakt hajtás az FPGA-k nagy számítási teljesítményét ötvözi a többmagos ARM-processzorok képességeivel. A többszörös áramvezérlést alkalmazó, FPGA-alapú vezérlő-algoritmusok 1 µs alatti mintavételezési és válaszidővel – a beállított kapcsolási frekvenciától függően – akár 16 µs-os áram- és sebességvezérlési ciklusidők is elérhetők. Ezzel optimálisan teljesíthetők a széles motorszabályozási tartománnyal és a rendkívül dinamikus robotmozgással kapcsolatos követelmények.

Yue Yang Zhu szerint ezzel az EtherCAT-alapú be/kimeneti rendszerre épülő integrált megoldással érhető el a PMA Pacific nagy teljesítőképességű moduláris géptervezési és gyártási koncepciójának megvalósításához szükséges rugalmasság és adatátviteli sebesség. A TwinSAFE technológiával a szükséges biztonsági funkciók is a vezérlés szerves részeként valósíthatók meg: például, a vészgomb megnyomásakor vagy szalagszakadás esetén egy biztonságos leállítási funkció a lehető leggyorsabban megállítja a hajtást, mielőtt a fő hajtómotor nyomatékmentes üzemre váltana. A beállítási üzemmódot optikai érzékelők védik, és biztonsági intézkedések foganatosítása esetén a TwinSAFE rendszer 2 m/perc sebességre mérsékli az előtolási sebességet.

Rugalmas csiszolási folyamatokat biztosító szoftverplatform

A hagyományos gépeknél csak a csiszolófej és az X-, illetve Y-irányú mozgás vezérelhető automatikusan, azaz csak sík felületeket lehet csiszolni. Ívelt felületek vagy két sík felület közötti íves átmenetek csiszolásához kézi beavatkozás szükséges. Az új, robottechnológiára épülő polírozó- és csiszológépek viszont nemcsak sík felületek, hanem ívelt munkadarabok automata feldolgozására is alkalmasak. A hat szabadsági fokú mozgás megfelelő vezérléséhez egyszerűen egy kézikérékkel le kell követni a munkadarabok körvonalát, meg kell „tanítani” a kiinduló helyzetet és meg kell adni a kívánt előtolási sebességet. Jelenleg munkadarabonként nyolc felületet lehet definiálni, és mindegyikhez akár 32 átmeneti pontot, valamint nyolc csiszolási folyamatot lehet megadni.

A TwinCAT 3 NC I szoftverre épülő megoldással a pályamenti mozgások kényelmesen definiálhatók az egyes pontok érintőképernyőn történő „betanításával”. A csiszolási folyamatok definiálása után a PMA Pacific rendszere betölti a fémlemezeket, útvonal-interpolálással automatikusan megcsiszolja a sík, ívelt és szabálytalan felületeket, majd végül kiadja a munkadarabokat. Ezt a TwinCAT 3 NC háromtengelyes interpolált mozgással és öt segédtegyelenti mozgással valósítja meg. Az igen gazdag G-kódú utasításkészlettel és átmenetek bőséges választékával biztosítható, hogy a robotok pontosan haladjanak át a betanított pontokon, és javuljon a műszaki hatékonyság.

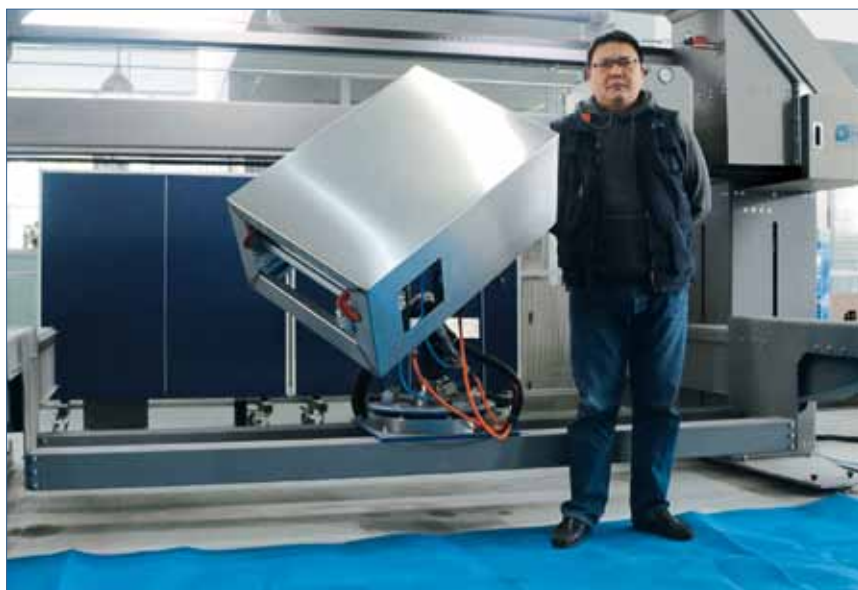
A PC-alapú vezérlés előnyei a gyakorlatban

A PMA Pacific szempontjából a PC-alapú vezérlés fő előnyei közé tartozik, hogy lehetővé teszi a vezérléstechnika modularizálását és optimalizált vezérlőrendszer építését. További fontos tényező a gyors és könnyű programozás, valamint az, hogy a vezérlőrendszer rugalmasan képes feldolgozni a különféle alakú munkadarabokat. Yue Yang Zhu így foglalja össze az elhangzottakat: „A nagy teljesítőképességű TwinCAT automatizálási szoftver rendkívüli rugalmasságot tesz lehetővé. Egy sor új csiszolási folyamat bevezetését tervezzük, például grafikus G-kódok impor-

2. ábra A robotizált polírozó- és csiszológép működés közben



3. ábra Yue Yang Zhu, a PMA Pacific vezérigazgatója, a háttérben az OG-Twin-3107-AF-típusú csiszológép



A gép főbb jellemzői

Az OG-Twin-3107-AF-típusú, teljes mértékben szervvezérelt és rugalmas ikerszalagos síkcsiszoló gép főbb tulajdonságai közé tartozik, hogy többtengelyes (akár tíz szervotengelyes) együttműködő folyamatokat tartalmaz. Mozgatóegységének teherbírása 50 kg-ig terjed, öt integrált szervotengellyel rendelkezik speciális munkadarabok elforgatására (amit egy robot rugalmasságával képes végrehajtani), továbbá a bonyolult folyamatok automatizálásával és az automatikus szerszámcsere-lővel megkönnyíti a komplex kialakítású munkadarabok csiszolását, illetve TwinCAT 3 szoftveren és robotalgoritmusokon alapuló, tengelyenkénti interpoláló vezérléssel rendelkezik. A gépet teljesen automatizált csiszolásra és polírozásra tervezték. Nemcsak tömeggyártásra – például edények és konyhaszekrények gyártására – alkalmas, hanem gyors szerszámváltási képességének köszönhetően sokrétű termékválaszték feldolgozására is.

tálását, robottal történő megfogást és behelyezést, valamint a hajtósíjak szinkronizálását. Mindezeket egyedül a Beckhoff vezérléstechnikájával vagyunk képesek maradéktalanul megvalósítani. A PC-alapú vezérléstechnika azért is nagyon előnyös számunkra, mert a csiszológépek robotizálását a mozgásvezérlés, a robotikai algoritmusok és a megjelenítés integrálásával valósíthatjuk meg. Az univerzális és integrált vezérlési architektúra segítségével egyszerűsíthető a műszaki tervezés és csökkenthetők az összköltségek.”

További információk: www.pma-pacific.com;
www.peitzmeier-maschinenbau.de/english;

A képek alkotója/szerzői jogok tulajdonosa:
PMA Pacific, China

BECKHOFF Automation Kft.
1097 Budapest, Gubacsi út 6.
Tel.: +36 1 501 99 40
E-mail: info@beckhoff.hu
www.beckhoff.hu

Az online konferencia utólag is megtekinthető

A Magyarországi Elektronikai Társaság (MELT) InnoElectro – Prológ címmel sikeres online konferenciát rendezett 2021. március 25-én. Az elhangzott előadások megtekinthetők az InnoElectro honlapján és a Youtube csatornán.

Dr. Birkner Zoltán: Az NKFIH elnökének nyitó előadása

Boa László: Az üzleti mesterséges intelligencia kilövőállásban

Mit tesz a Mesterséges Intelligencia Koalíció az MI-fejlesztések támogatása érdekében? A jelenleg folyamatban lévő előkészítő munkálatok milyen főbb célok mentén zajlanak? Milyen konkrét projektekre, kézzelfogható eredményekre számíthatunk az MI Koalíciótól? Miért érdemes csatlakozni a koalícióhoz?

Dr. Imre Sándor: Kvantuminformatika és távközlés

A 21. század első évtizedeinek kiemelt kutatási, fejlesztési iránya a kvantummechanika informatikai és távközlési alkalmazási lehetőségeinek feltárása és mérnöki gyakorlatba történő átültetése. Az előadás áttekinti az alapelveket és mindkét területen a legígéretesebb alkalmazási megoldásokat.

Dr. Ferencz Orsolya: A magyar űrtevékenység helyzete és lehetőségei

Hazánk 2015-ben vált az ESA (European Space Agency) teljes jogú tagjává, amellyel számtalan, addig nehezen elérhető lehetőség nyílt meg a magyar szakemberek számára. Mi történt az elmúlt években? Milyen lépéseket tettünk eddig, hogy a nemzetközi projektekbe sokkal aktívabban kapcsolódhassunk be? Milyen lehetőségek állnak a magyar kutatók és cégek előtt az űrkutatásban és az űrparban?

Matt Kelly: Enabling the Factory of the Future – Implementing IPC-2591 (CFX) – Angol nyelven

We are now in the early stages of the next industrial revolution; Industry 4.0. For the first time the electronics manufacturing industry is at the cusp of implementing and applying many new technologies, approaches, and ways of working.

Bob Willis: Low Temperature Assembly and Robotic Soldering Processes – Angol nyelven

Low temperature soldering is gaining considerable interest in industry to reduce cost, prevent component and PCB damage and improve reliability. It's different but that does not mean it cannot be introduced into your process with existing process equipment.

Dr. Zöldy Máté: Mennyire zöld a zöld? – Elektromos- és hibridautók, hidrogénmeghajtás

A rendezvény honlapján elérhetők és visszanézhetők az előadások –
<https://innoelectro.com/hu/program>

Biztonságos inzulinadagoló tollak gyors előállítás

A Syntegon orvostechnológiai összeszerelő rendszere és a Festo automatizálási platformja

A cukorbetegek száma világszerte folyamatosan növekszik, évente megközelítőleg 10 millió embernél állapítják meg ezt a betegséget. Ennél fogva egyre nő a kereslet az inzulinadagoló injekciós tollak iránt. A Syntegon dán leányvállalata kifejlesztett egy automatizált rendszert, amely a Festo automatizálási platformját alkalmazza a tollak összeszereléséhez.

Rugalmasság és agilitás

„A Festo automatizálási platformjának felhasználásával, amely magában foglalja a szervoprést is, már nagyon közel állunk ahhoz, hogy valóra váljon az álmom – mondja Andersen. Valójában a Festo YJKP szervoprés készlete – egy előre konfigurált moduláris rendszer, amely szoftverből, vezérlőkből és standard elektromos hajtóművekből áll – könnyen integrálható az üzembe, és az előre telepített szoftvernek köszönhetően nagyfokú rugalmasságot biztosít. Ez azt jelenti, hogy a moduláris présrendszer, amely szervohajtást tartalmaz az elektromos préselő-illesztő feladatokhoz 17 kN-ig azonnali használatra kész, ráadásul a piacon kapható hasonló megoldásokhoz képest könnyen paraméterezhető és költséghatékony.

Minőség és biztonság

„Az összeszerelő gépsor automatizálása előfeltétele annak, hogy teljesítsük a végtermék követelményeit: az inzulinadagoló tollaknak biztonságosnak és felhasználóbarátnak kell lenniük” – mondja Andersen. A tollak nem törhetnek el használat közben

„Van egy álmom” – mondja Michael Andersen, a dániai Syntegon Technology Sandved értékesítési igazgatója. – „Ebben az álomban a gépeink menet közben, a változó munkadaraboknak megfelelően változtatják a működési paramétereiket. Ez lenne a rugalmassági és agilitási filozófiánk beteljesedése, amelyre a vállalatunk törekszik” – teszi hozzá az automatizálási szakember.



Michael Andersen,
a dániai Syntegon
Technology Sandved
értékesítési igazgatójának
mondatai:

„A Festo szervoprés
készlete támogat minket a
menet közben rugalmasan
változtatható rendszer
megvalósításában”
(Fotó: Syntegon)



1. ábra Az új gép teljes nézete: A Syntegon automata összeszerelő gépsora a modelltől függően percnként akár 300 inzulinadagoló tollat is képesek gyártani. A berendezések automatizálási szintje az igényekhez illeszthető és később is módosítható (Fotó: Syntegon)

2. ábra Az YJKP szervoprés készlet három illesztő-préselő lépést hajt végre: a patron, a tű és a rugó behelyezésétől az üveg és a műanyag fedél beillesztéséig (Fotó: Syntegon)



Ulrik Keldke,
a Syntegon műszaki
osztályának vezetője,
Sandved
(Fotó: Syntegon)

„Több mint 100 szervoprést telepítettünk az inzulinadagoló tollak automatizált összeszerelő gépsorába” – magyarázza Ulrik Keldke, a Syntegon mérnöki részlegének vezetője Sandvedben. A precízen beállítható préselő-illesztő erők biztosítják az állandó minőséget és az alacsony selejtszázalékot. – „Különösen azt szeretjük a Festo szervoprésében, hogy gyorsan és könnyen üzembe helyezhető, és a gépkezelőknek nincs szükségük külön betanításra.”



3. ábra A pneumatikával és elektronikával kombinált automatizálás biztonságos és megbízható folyamatokat biztosít, hogy a végtermék, azaz az inzulinadagoló toll szintén biztonságos és felhasználóbarát legyen (Fotó: Syntegon)



a betegek kezében, mert ez kockázatot jelentene számukra. A szervoprés állandó szinten tartja a feszítő- és nyomóerőt. „A fecskendők üveg részét nem szabad túl nagy nyomásnak ki-tenni, mert eltörhet” – mondja Keldke. Az automatizált rendszerek biztosítják, hogy a tollak mindig jól működjenek, és pontosan adagolják az inzulint.

A géptípustól függően a Syntegon összeszerelő gépsorok akár 300 tollat is képesek gyártani percenként. A berendezések automatizálási szintje az igényekhez illeszthető és később is módosítható. A gép alacsony vagy közepes darabszámot biztosító körasztallal vagy nagy termelékenységre lineáris szállító rendszerrel is alkalmazható. A rendszer automata adagolókkal és állomásokkal bővíthető a darabszám és az automatizálás fokának növelése érdekében.

Következetesség és megbízhatóság

A Syntegon Technology – korábbi nevén Bosch Packaging Technology – az integrált megoldások szállítójának tekinti magát. Az inzulinadagoló tollakat összeszerelő berendezés teljes gépsor-
rá bővíthető a vállalat további rendszereivel. A gyógyszergyártók ezáltal olyan gépsorokhoz juthatnak, amelyek a folyamat minden lépését végrehajtják a töltéstől kezdve a lezáráson, összeszerelésen

és tesztelésen keresztül a címkézésig és csomagolásig – előre konfigurálva és egyetlen forrásból.

A gépvezérlő rendszer olyan elektromos és pneumatikus egységekből és modulokból áll, amelyek a Festo automatizálási platform elemei. Ez megbízható ellátást jelent, mivel a Festo termékei az egész világon kaphatók, és nyílt interfészeket tartalmaznak a magasabb szintű vezérlőkhöz. A Festo Profinet és EtherCAT is használható CPX-E-CEC modulja teremti meg a kapcsolatot a folyamatvezérlési szinttel. Kifejezetten az észak-amerikai ügyfelek számára azonban a rendszer Ethernet/IP modullal is szállítható. „A komponensek szabványosítása versenyelőny, valamint a gyorsabb piacra jutás lehetőségével jár a Syntegon számára. Ez a trend egyre fontosabb a gyógyszeriparban” – magyarázza Michael Andersen, a Syntegon munkatársa. – „Jelenleg hat-kilenc hónapos határidővel tudjuk szállítani a rendszereket. A célunk azonban az, hogy ezt az időtartamot három-hat hónapra csökkentjük. A rugalmasságra és agilitásra összpontosító módszerünkkel minden nap közelebb kerülünk ehhez a célhoz.”

Festo Kft.

1037 Budapest, Csillaghegyi út 32-34.

Tel.: +36 1 436 51 00

E-mail: info_hu@festo.com • www.festo.hu

Kompakt hőmérséklet- és páratartalom-érzékelő

Az automatizálási rendszerekben használt elektronikai alkatrészek hosszú élettartama, valamint számos gyártási folyamatnál a tökéletes minőségű termék előállítása csak megfelelő szinten tartott páratartalom és hőmérséklet mellett garantálható. Ezen két paraméter együttes mérésére kínál megoldást az ifm electronic kompakt hőmérséklet- és páratartalom-érzékelője.

Az automatizálási rendszerek elektronikai és elektromos alkatrészeinek stabil és hosszú távú működése csak megfelelő hőmérséklet és páratartalom mellett biztosított. Ezért elengedhetetlen a berendezések kapcsolószekrényeinek (1. ábra) folyamatos hőmérséklet- és páratartalom-felügyelete. Ez különösen fontos élelmiszeripari területen, ahol a gyakori tisztítási folyamatok miatt nedvesség juthat a nem megfelelően bezárt vagy hibás tömítéssel rendelkező kapcsolószekrényekbe. Ráadásul a szivárgásnak kitett ház a benne lévő elektronikai alkatrészeket már a portól és a különböző szennyeződésektől sem védi meg. A magas páratartalomnak vagy kondenzvíz-lecsapódásnak kitett elektronikai alkatrészek korrodálódhatnak, érintkezési hibát vagy akár rövidzárlatot okozva a vezérlőrendszerekben, amely költséges és nem tervezett leáll-

ásokhoz vezethet. Az elektronikai alkatrészek másik fontos paramétere a környezeti hőmérséklet, amelynek túllépése szintén leállást okozhat. Az LDH290 (2. ábra) és LDH292 kompakt páratartalom- és hőmérséklet-érzékelővel folyamatosan felügyelhetők a kapcsolószekrények belső körülményei, aminek köszönhetően még időben kijavítható a magas páratartalom vagy hőmérséklet kiváltó hiba, megelőzve ezzel a nagyobb meghibásodásokat.

Kültéri berendezések

Számos kültéri elektronikus berendezéssel találkozhatunk a hétköznapi életünk során, amelyek a kültéri alkalmazásukból adódóan rendkívül szélsőséges és változó időjárási körülményeknek lehetnek kitéve. A különböző helyekre telepített jegykiadó auto-

1. ábra Vezérlőszekrény



mata, étel- és italautomata, illetve ATM (3. ábra) állapotát csak távolról, az érzékelő által küldött páratartalom- és hőmérsékletértékek alapján tudják költséghatékonyan felügyelni.

Szerverek teljesítményének biztosítása

A hétköznapi és ipari élet szinte minden területén egyre nagyobb teret hódít az Ethernet-alapú kommunikáció. A megnövekedett igények és adatmennyiségek helyi szerverek telepítését teszi szükségessé. A szerverek működésük közben jelentős hőt termelnek, amelynek elvezetése a megfelelő sebességű adatkommunikáció fenntartása érdekében nélkülözhetetlen. Az ideális hűtésszabályozáshoz a hőmérséklet mellett a páratartalom szintjét is ismerni kell, mivel az jelentősen befolyásolja a hőterhelés-átviteli képességet. Ezért szerverhelyiségek felügyeleténél is a legideálisabb választás az LDH290 és LDH292 kompakt hőmérséklet- és páratartalom-érzékelő.

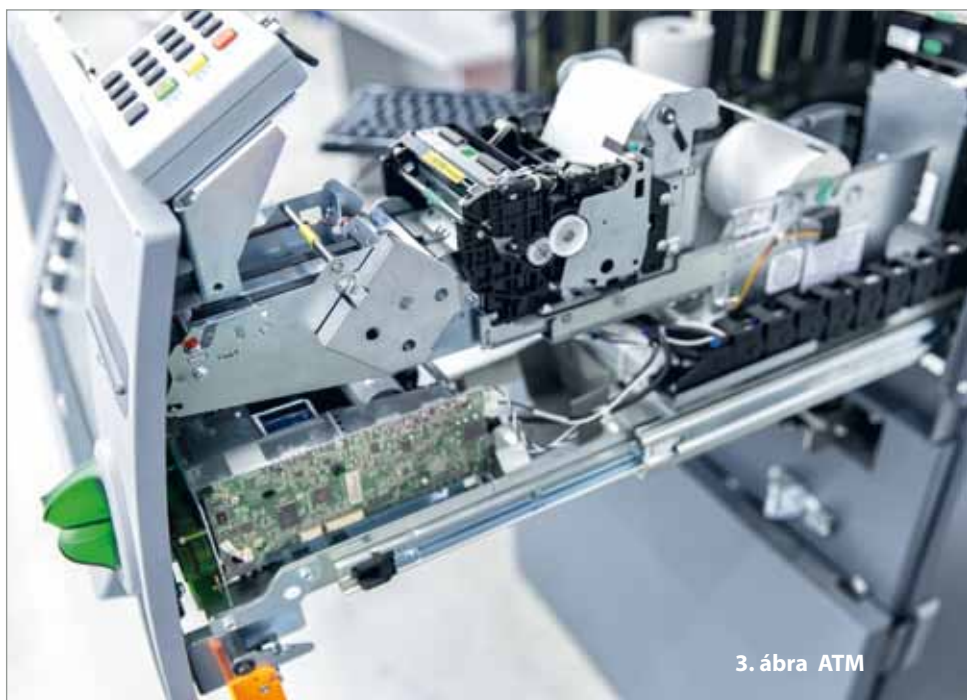
Szélerőművek bekapcsolási védelme

A szélerőművek erősen változó, sokszor szélsőséges időjárási körülményeknek vannak kitéve. Az üzemén kívüli rendszer akár $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra is lehűlhet, ezért újraindítás előtt a kondenzáció elkerülése érdekében az elektronikát kiegészítő fűtéssel üzemi hőmérsékletre kell felmelegíteni. Az érzékelő garantálja, hogy a rendszer csak ideális hőmérséklet és megfelelő relatív páratartalom esetén indulhasson újra, elkerülve ezzel a rövidzárlat esetleges kialakulását a nagyfeszültségű rendszerben.

Kiváló minőségű termékek gyártása

Egyes gyártási folyamatoknál fontos a levegő páratartalmának és hőmérsékletének azonos szinten tartása a megfelelő és állandó minőségű termékek előállításához és a gyártási selejt minimalizálása érdekében. A papírgyártás (4. ábra) ezen folyamatok közé tartozik, mivel a papír higroszkópos anyag, amiből adódóan a nedves levegőből felszívja, száraz levegő esetén felszabadítja a magában tárolt vizet. Az ingadozó környezeti körülmények nehezebben írható vagy könnyebben szakadó papírt eredményeznek, ezért a páratartalom és hőmérséklet a gyártósor közvetlen közelében történő folyamatos ellenőrzésével a legkisebb változások is azonnal korrigálhatók, megőrizve ezzel a papír konstans minőségét.

2. ábra LDH290
hőmérséklet- és
páratartalom-érzékelő



3. ábra ATM



4. ábra Papírgyártás

ifm electronic Kft.

9028 Győr, Szent Imre út 59.

Tel.: + 36 96 518 397

E-mail: info.hu@ifm.com

www.ifm.com

Intelligens 3D nyomtatott siklóalkatrészek az igus-tól

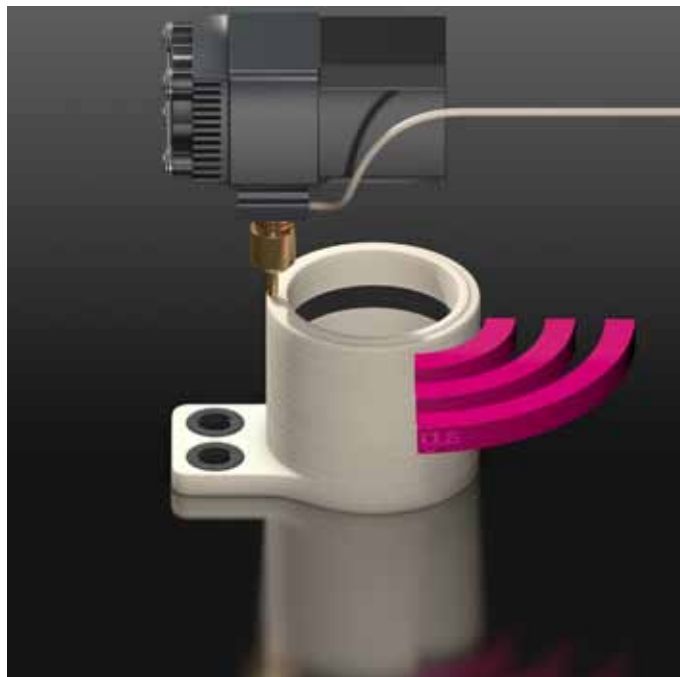
Világelső innováció: integrált szenzorok nyomtatott alkatrészekben

Az igus 3D-nyomtatott, kopásálló alkatrészei gyakran ugyanolyan élettartammal rendelkeznek, mint az eredeti komponensek. Az igus azonban itt nem áll meg, a 3D-nyomtatott alkatrészek intelligens funkciókkal bővülnek. A filament nyomtatási technológiával készülő alkatrészek figyelmeztetnek túlterhelés esetén, vagy ha karbantartás esedékes. A világon eddig egyedülálló módon az igus közvetlenül az alkatrészekbe nyomtatja bele az érzékelőrendszert. Ennek eredményeképpen csökken a gyártási idő és a költségek, ráadásul ez a megoldás az Ipar 4.0 funkciók egész sorát nyújtja.

Az additív gyártástechnológia és az Ipar 4.0 örökre megváltoztatja a gyártástechnológiát, és mindez egyesül az igus újdonságában. A többkomponensű nyomtatási technológia felhasználásával, az additív gyártástechnológiával készülő alkatrészek a világon először, közvetlenül a komponensekbe nyomtatott érzékelőkkel kerülnek forgalomba. „Az intelligens, 3D-nyomtatott siklócsapágy valódi áttörés” – nyilatkozott Tom Krause, az igus Additív Gyártási Részleg vezetője. – „Lehetőség nyílik az egyedi alkatrészek prediktív karbantartására, ezzel későbbi költséget takaríthatunk meg.” Az intelligens 3D-nyomtatott alkatrész már jóval a meghibásodás előtt jelzi, hogy eljött a csere ideje. Észleli a túlterhelést is, tehát megállíthatjuk a folyamatot még mielőtt az komolyabb károsodást okozna a csapágyfészekben vagy az egész rendszerben.

Észleli a kopást és a terhelést

Az igus 2016 óta foglalkozik intelligens kopásálló alkatrészek gyártásával energialáncokhoz, siklócsapágyakhoz és lineáris kocsikhoz. Kezdetben lézerszinterézéssel, iglidur I3-ból készültek a siklócsapágyak, ezekhez egy következő gyártási lépésben adták hozzá az intelligens funkciókat. Ebben az esetben azonban az intelligens egyedi alkatrészek gyártása kis mennyiségben komplex és költséges folyamat, mivel az adott alkatrészre vonatkozó munkafolyamatok rendkívül specifikusak. Egy új gyártási folyamat révén az igus fejlesztőmérnökei már egyetlen lépésben képesek ilyen intelligens, kopásálló alkatrészek gyártására. Az intelligens, különleges igénybevételeknek kitett alkatrészeket egy lépésben, költséghatékonyan, mindössze 5 munkanap alatt le tudják gyártani. Az érzékelőreteget az alkatrész terhelésnek kitett felületére viszik fel. Az intelligens, beépített érzékelőkkel ellátott alkatrészek gyártása többkomponensű 3D nyomtatással történik. Az alkatrészeket iglidur I150 vagy iglidur I180 szálanyagból, valamint egy ezekkel jól kötő, speciálisan kifejlesztett, elektromosan vezető szálanyagból készítik.



A világon először az igus intelligenciát nyomtat az alkatrészekbe, ezáltal elsőként, alacsony költségek mellett válik lehetővé a prediktív karbantartás az egyedi kopásálló alkatrészek esetében is (Forrás: igus GmbH)

Jelenleg két felhasználási terület kínálkozik. Ha az elektromosan vezető anyagot a két terhelt felület közé helyezik, akkor az alkatrész jelzi a túlterhelést, mivel amikor a terhelés csökken, csökken az elektromos ellenállás is – ennek köszönhetően még a további károsodás bekövetkezése előtt meg lehet állítani az eszközt. A terhelhetőség megállapítása érdekében a siklócsapágyat megfelelően kell kalibrálni. Másrészről, a csúszófelületbe ágyazott vezetőréteg esetében az ellenállás változásával mérhető a kopás. A 3D-nyomtatott alkatrész segítségével lehetséges a prediktív karbantartás. A kenés- és karbantartásmentes tribo-műanyagból készült alkatrész jelzi, mikor jön el a csere ideje, ezzel előre tervezhetővé válik a karbantartás és kiküszöbölhető a rendszer leállási idővesztése. Amennyiben a 3D nyomtatással előállított alkatrészeket a szériagyártást megelőzően is alkalmazzák, az így összegyűjtött kopási és terhelhetőségi adatok hasznos információkkal szolgálnak az adott alkatrész élettartamára és a szériagyártásban való alkalmazására vonatkozóan. Ennek köszönhetően a fejlesztési folyamat könnyebben adaptálhatóvá és optimalizálhatóvá válik.

Ez mindössze egy a számos 3D nyomtatási innováció közül, amelyeket az igus idén ősszel bemutat. Az igus az online térben személyre szabott kalauzollal várja az új termékek iránt érdeklődőket, amelyekről további információkat kaphatnak az alábbi linken: <https://www.igus.eu/info/3d-printing-fair?L=en>

igus® Hungária Kft.

1044 Budapest, Ipari Park utca 10.

Tel.: +36 1 306 6486

E-mail: info@igus.hu • www.igus.hu

A megbízható kézbesítődrónok fejlesztése a megbízható avionikával kezdődik

Maria Zaitchenko, hallgató – University of Toronto, Faculty of Applied Science and Engineering
Julian Di Matteo, vezető termékmarketing-mérnök – Microchip Technology, Space and Aviation

A drónokkal történő csomagkézbesítés izgalmas, kimondottan a „startup-vállalkozások” érdeklődési körébe illő, feljövőben levő szakterület. A fejlődést azonban fékezik a normál kereskedelmi repülőeszközökével azonos szigorúságú légügyi hatósági előírások a személy- és vagyonbiztonság érdekében. Ha a tervező célszerűen választ alkatrészt a repülési elektronika (az avionika) felépítéséhez, számos kihívásnak tud megfelelni.

A drónokkal történő, kereskedelmi célú kézbesítési üzletág népszerűsége gyorsan növekszik, amely felkelti mind a hagyományos kézbesítőszolgáltatók, mind pedig a személyzet nélküli légitárművek (Unmanned Aerial Vehicles – UAV, népszerű nevükön drónok) kezdő gyártóinak érdeklődését. Az első akadály, amivel a kezdő drónfejlesztő vállalkozások találkozhatnak, a gyártásukra és kereskedelmi felhasználásukra vonatkozó szigorú rendelkezések tömege. Ha a fejlesztők az ezekben foglalt követelményeket mindjárt a tervezési folyamat elején figyelembe veszik, az sokkal biztonságosabb és költséghatékonyabb, mintha a tervezés későbbi stádiumaiban próbálnának módosításokat végrehajtani az előírások teljesítése érdekében. A kereskedelmi célú drónok folytatódó elfogadása egyre növekvő mértékben támaszkodik a helyszínen programozható logikai áramkörök (Field Programmable Gate Array – FPGA) használatára, amely egyrészt lehetővé teszi a szabályozási követelményekhez való folyamatos alkalmazkodást, másrészt megoldást kínál a méretekre, az energiafogyasztásra és a megbízhatóságra, a nagy magasságú repülés közbeni sugárzások okozta működési zavarokkal, valamint az

egyre szélesebb körű kiberfenyegetésekkel szembeni ellenállóképességre vonatkozó elvárások kielégítésére.

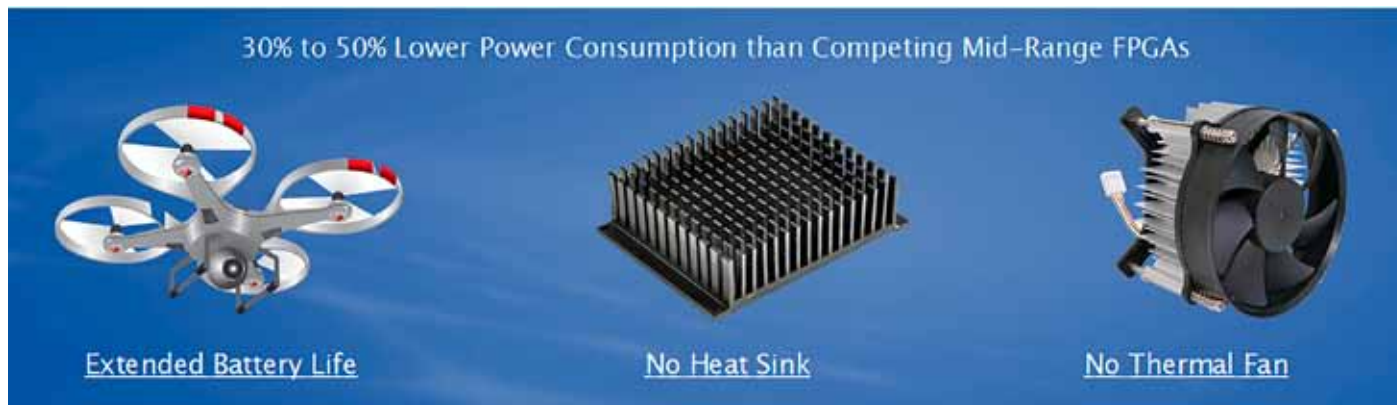
A drónértékesítések gyors növekedése

Az UAV-ok – másnéven drónok – iránt nagyjából a legutóbbi évtizedben jelentkezett egyre növekvő érdeklődés. Eredetileg katonai alkalmazásokra tervezték ezeket, és az első, személyzet nélküli, távirányított repülőgépről – meglepő módon – már 102 évvel ezelőtről is találunk beszámolókat. A drónok fejlesztése és a katonai eszközként való felhasználása a 20. században tett szert igazán nagy jelentőségre. A szórakoztató- és hobbicélú drónok iránti kereslet a 2000-es évek elején erősödött meg és keltett növekvő piaci érdeklődést, a Federal Aviation Administration (FAA, az USA légügyi hatósága) pedig 2006-ban kezdett hivatalosan kibocsátani drónengedélyeket kereskedelmi (professzionális) használatra (1. ábra). Jelenleg a dróneladásokat 12 milliárd USD-re prognosztizálják, ebből a kereskedelmi célú drónok 2021-es értékesítése várhatóan meghaladja majd a 20 millió USD-t.

Az UPS volt az első jövedelemérdekelt cég az USA-ban, amely sikeresen alkalmazta a drónokat csomagkézbesítési célra. Azzal kezdték, hogy drónos startup cégek széles körű bevonásával légi úton továbbítottak orvostechnikai fogyóeszközöket távoli afrikai segélyközpontok részére. Azóta az UPS az USA légterében is meghonosította ezt a gyakorlatot a FAA által jóváhagyott drónos kézbesítési séma szerint, először vérminták szállítására Észak-Karolina államban. Adódik a kérdés, hogy mi az, amivel a kereskedelmi célú drónokkal végrehajtott kézbesítés többet tud nyújtani annál, amire a felszíni járművek is képesek. A drónok a méreteikre és a 25 kg-ban maximált teljes repülési tömegükre vonatkozó előírások miatt ugyan csak kisebb hasznos terhet szállíthatnak, viszont sokkal jobban manőverezhetők, és nehezen hozzáférhető, valamint távoli helyeket is el

1. ábra A kereskedelmi kézbesítődrónok autópálya-sebességgel (100-115 km/h) közlekedhetnek





2. ábra A flash- és SONOS-alapú FPGA-k fogyasztása 30-50%-kal alacsonyabb az SRAM-alapúakénál

tudnak érní. (Meggjegyezzük, hogy itt és a továbbiakban az eredeti cikk számadatait metrikus egységekre átszámítva közöljük a szemléletesség kedvéért – *A ford. megj.*) Ezek a képességek különösen hatékonyak, ha kicsi, de értékes hasznos terhet – mint például orvosi fogyóeszközöket és anyagokat – kell szállítani olyan helyekre, ahova másképpen nehéz lenne eljutni. A kicsi, de hatékony drónok sokkal gyorsabban repülnek, mint azt várhatnánk tőlük. A szabadidős elfoglaltságra használt drónok tipikusan kb. 40 km/h sebességgel repülnek, és alkalmilag legfeljebb 65 km/h-t érhetnek el. A versenycélú drónok akár 160 km/h sebességet is elérhetnek, meghaladva ezzel a FAA jogszabálya által meghatározott maximális sebességet is. A tipikus kereskedelmi drónok utazósebessége 100...115 km/h, nagyjából azonos az autópályákon elérhető sebességgel, de azzal az előnnyel, hogy a sebességet a forgalom nem korlátozza (és nem kell a kiépített utak vonalvezetését követniük – *A szerk. megj.*). Ráadásul a drónok költséghatékonyabbá is teszik a csomagkézbesítést. A Deutsche Bank adatai alapján a drónos kézbesítés szállítási költsége a hagyományos szállításra vonatkozó 4 USD/km helyett 0,03 USD/km.

A további növekedést gátló akadályok

Az az álom, hogy épp csak megrendelünk valamit, és egy repülő robot percekben belül kézbesíti is azt, csak lassan válik valóra. A jelenkori drónos vállalkozások hajlamosabbak a nagyobb értékű megbízásokra fókuszálni. Azon szigorú előírások hatására, amelyek az UAV-ok használatát szabályozzák az USA területén, sok kezdő drónos cég – bár a székhelyük az USA-ban van – inkább olyan területeken vállalkozik, ahol kevésbé szigorúak a használatot korlátozó jogszabályok (például Afrikában vagy Európában). Ennek egyik példája a Zipline – egy kisvállalkozás –, amelynek székhelye Half Moon Bay (Kalifornia, USA), viszont drónjaival az afrikai Ruanda és Ghana területén hajt végre életmentő küldetéseket.

Már azoknak a szabályoknak a listája is igen terjedelmes, amelylyel a FAA a hobbicélú drónok használatát szabályozza, ám a kereskedelmi célú UAV-okra vonatkozó szabályok még ennél is sokkal szigorúbbak. Az összes drónnak, amelyet kereskedelmi célra kívánnak használni, regisztrálva kell lennie a FAA-nál, a kezelőjének pedig távirányítású repülőeszközökre érvényes pilótajogosítvánnyal kell rendelkeznie. A kereskedelmi célú UAV-ok minden avionikai részegységének éppúgy meg kell felelnie a DO-254 és DO-178 irányelveknek, mint a teljes méretű repülőgépeknek. Ezenkívül jelenleg is kidolgozás alatt állnak új szabályozások a kritikus repüléstechnikai alkalmazásokhoz. Ezek közé tartozik például az autonómia, azaz az önálló repülés az operátor látótávolságán kívül, továbbá éjszaka vagy éppen emberek feje felett, és végül a csomag önálló kézbesítése.

Annak, hogy a kézbesítési feladatokat drónokkal is meg lehessen oldani, az a legnagyobb akadálya, hogy a csomag elveszhet, megsérülhet, vagy azt egy kívülálló illetéktelen beavatkozással megszerezheti. Az utóbbit a legkönnyebb elkerülni a tervezési folyamatban érvényesített óvintézkedésekkel. A drónok avionikai rendszereire hatással levő fő tényezők gyakran a vagyonbiztonságot, a feldolgozási teljesítőképességet, az energiafogyasztást, a tömeget és a méreteket is érintő kompromisszumok. Mindezeket a tényezőket egyaránt kezelni lehet a legújabb generációs FPGA-k alkalmazásával.

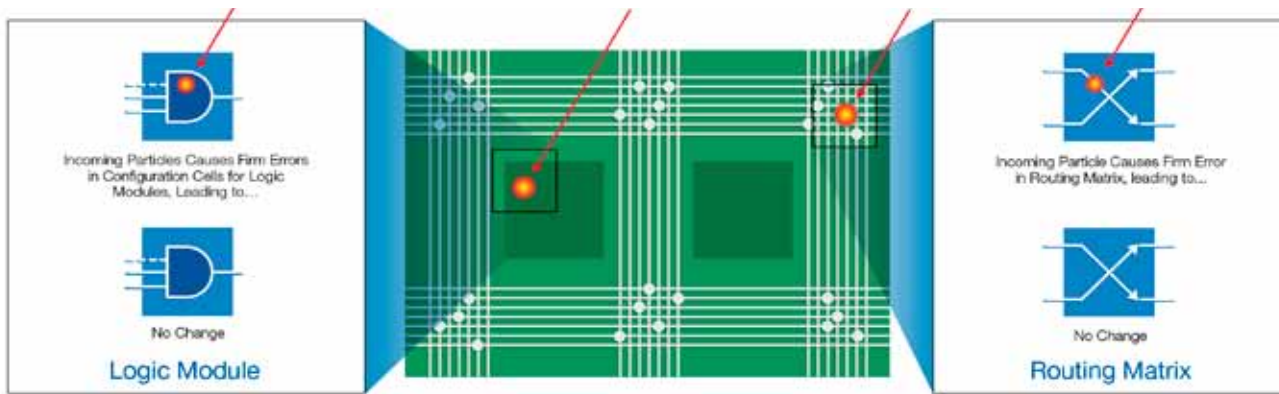
Az FPGA-k számos dróntervezési probléma megoldásában segíthetnek

A dróntervezőknek kis méretű, energiahatékony és megbízható elektronikai alkatrészekre van szükségük, amelyek eléggé védettek a rosszindulatú beavatkozások fenyegetése ellen. A drónoknak szűkös energia-, méret- és súlykorlátoknak kell megfelelniük, amelyek mind erősen befolyásolják az akkumulátor két újratöltése közti üzemidőt. Mindezekhez a követelményekhez még az is hozzájárul, hogy az UAV-ok olyan mostoha környezeti körülményeknek is ki vannak téve, mint a neutronbehatás, a nedvesség és az extrém hőmérséklet.

Mint minden avionikai rendszernek, az UAV-eszközökben használatnak is olyan kicsiknek és könnyűeknek kell lenniük, amennyire csak lehetséges. Ez azt jelenti, hogy a kis méreteken kívül követelmény a hűtőbordák minimális mérete vagy teljes elhagyása is. A kis méretű elektronikai alkatrészekkel csökkenthető a NyÁK-lap és az elektronikát befogadó tokozat mérete is, csökkentve ezáltal a rendszer teljes súlyát, amely a hatékonyság, az egy feltöltéssel elérhető repülési idő növelését eredményezi.

Ugyancsak szükséges olyan alkatrészek választása, amelyek a lehető legkisebb hőtermeléssel tudnak működni. A flash- és a szilíciumra rétegezett szilícium-oxid-nitrid (Silicon-Oxide-Nitride-Oxide-Silicon – SONOS)-alapú FPGA-k képesek kezelni ezeket a kihívásokat, amellyel minden drónrendszerrel találkozunk, beleértve a szenzorok illesztését, a repülésirányítást és a képfeldolgozást is. Az ilyen típusú FPGA-k fogyasztják a legkevesebb energiát, amely az SRAM-alapú megfelelőik fogyasztásánál akár 50%-kal is kevesebb lehet (2. ábra). Ez szükségtelenné teszi a hűtőborda alkalmazását, és anélkül csökkenti a teljes rendszer súlyát, hogy annak hatékonyságából bármennyit is fel kellene áldozni.

Mivel a DO-254 irányelvnek való megfelelés alapkövetelmény, fontos, hogy a dróngyártók olyan alkatrészeket válasszanak, amelyekkel kapcsolatban kiterjedt alkalmazási tapasztalatok állnak rendelkezésre. Ez feltétele annak, hogy a repülőeszközre tanúsítványt lehessen szerezni. A repüléstechnikai gyártók számára ez



3. ábra A flash- és SONOS-alapú FPGA-k konfigurációs adatai védettek a sugárzás okozta működési zavarok ellen

azt jelenti, hogy olyan alkatrész-beszállítót kell választaniuk, amely DO-254 megfelelőségi tanúsítványokkal rendelkezik a felhasznált szellemi tulajdon számos változatára ahhoz, hogy a végtermék tanúsítványának megszerzéséhez támogatást tudjon nyújtani. Egy tapasztalt alkatrészgyártó rendelkezésre tudja bocsátani ehhez a szükséges dokumentációt és útmutatást, amely parancsoló szükségszerűséggé válik a tanúsítási eljárás során.

Egy másik fontos tervezési megfontolás az olyan alkatrészek kiválasztása, amelyek védettek a – főként – neutronok által okozott, egyszeri és reprodukálhatatlan működési zavarok (Single Event Upsets – SEU) ellen (3. ábra). A légköri neutronfluxus (az 1 cm^2 felületen másodpercenként áthaladó neutronok száma) a magasság növekedésével növekszik. Például 12 km-es tengerszint feletti magasságban (ez a kereskedelmi repülőgépek tipikus repülési magassága) a neutronfluxus a tengerszinten tapasztalhatónak 515-szöröse. Egy neutronáthaladás által okozott SEU a repülőeszköz téves működését és meghibásodását okozhatja, amely miatt katasztrofális kárt okozhat abban a tárgyban, amelyre nagy sebességgel rázuhan, illetve ha a repülőeszköz életfontosságú orvosi anyagot szállít egy páciensnek, minden másodperc-késedelem számíthat. Bár a drónok rendszerint nem repülnek 120 m-nél magasabban a földfelszínhez képest, vannak olyan városok az USA egyes államai (például Colorado, Utah és New Mexico) területén, ahol a felszín tengerszint feletti magassága önmagában is megközelíti a 3000 m-t. Az ilyen tengerszint feletti magasságon a neutronbecsapódások hatása már kezd észrevehetővé válni, mivel itt a neutronfluxus a tengerszinten észlelhetőnek már a 12-szerese. A flash- és SONOS-alapú FPGA-k védettek a sugárzás által okozott működési zavarok ellen, és nem veszítik el funkcionalitásukat még az ilyen repülési magasságon sem.

A biztonság (a szót ezúttal a jogosulatlan beavatkozások elleni védtesség értelmében használva – *A szerk. megj.*) egy másik fontos szempont a repülési alkalmazások területén. A biztonsági problémák kezelése már a szilíciumtechnológia során elkezdődik és a rendszer használatba vétele és alkalmazása során csak folytatódik. A flash- és SONOS-alapú FPGA-k az iparág legkorszerűbb és a legbiztonságosabban programozható eszközei. A beépített biztonsági titkosító processzorukon kívül ezek az FPGA-k rendelkeznek mindazokkal a kulcsfontosságú képességekkel, amik egy megbízhatóan védett és egy biztonságos beágyazott rendszer biztonságos hardverplatformja felépítéséhez szükségesek, és amelyek azokat sebezhetetlenné teszik a klónozásos, másolásos és visszafejtéses visszaélési próbálkozásokkal szemben. A beágyazott rendszer biztonságkritikus adatai védettek a rosszindulatú támadási kísérletek ellen. Néhány ilyen képesség azok közül, amelyek nem érhetők el az SRAM-alapú FPGA-kban: olyan

kulcstárolás, amely fizikailag zárja ki a biztonsági kulcsok kiolvasását vagy másolását (Physically Unclonable Function – PUF), valamint a szabadalommal védett módszer a differenciális energiafogyasztás-elemzéssel (Differential Power Analysis – DPA) történő visszafejtésének megakadályozására. Bármilyen programozható eszköz sebezhető a megfelelő támadás által, ezért a tervezőknek olyan elektronikus eszközöket kell beszerezniük, amelyeket egy megbízható gyártó ruházott fel hatékony biztonságvédelmi képességekkel.

A kérdésre, hogy hogyan jut hozzá ezekhez a képességekhez az alkatrész felhasználója, példával szolgál a Microchip PolarFire FPGA-eszközcsaládja. Ennek alkatrészszűrűségére jellemző, hogy 100 ezer logikai elemet tartalmaz $11 \times 11 \text{ mm}$ alapterületű tokban, amellyel hozzájárulhat egyebek között egy UAV fedélzeti elektronikáját befogadó doboz méretének és a rendszer összsúlyának csökkentéséhez. Ezek az FPGA-k 50%-kal kevesebb energiát fogyasztanak az SRAM-alapú megfelelőiknél, ami által feleslegessé válik a hűtőborda alkalmazása, növekszik a két feltöltés közötti üzemidő, azaz a drón hasznos repülési ideje. Ezek az FPGA-k beágyazott biztonsági megoldásokkal is rendelkeznek, ezért elkerülhető, hogy ezeket a kritikus funkcionálisokat szoftverrel kelljen megvalósítani.

Összegzés

A drónokkal történő kézbesítés lehetőségeit jelenleg erősen körülhatárolják a szállítási hatóságok rendelkezései, amelyeket elsősorban a személyek fizikai biztonsága és a magánélethez fűződő jogok biztonságos kezelése iránti igény motiválja. Azáltal, hogy az alkatrészgyártók kimondottan azzal a szándékkal terveznek alkatrészeket, hogy a felhasználásukkal épített drónok meg tudjanak felelni ezeknek a követelményeknek, közvetlenül hozzájárulnak a drónos kézbesítés szakterületének gyorsuló fejlődéséhez. A flash- és SONOS-alapú FPGA-k lehetővé teszik, hogy a drónfejlesztők eleget tudjanak tenni a fizikai és vagyonbiztonság, valamint a megbízhatóság követelményeinek a tervezés és alkalmazás folyamán, miközben hozzájárulnak a drónok méretének és árának, valamint a nagy tengerszint feletti magasságban fenyegető, sugárzás által okozott működési zavarok kockázatának csökkentéséhez. Ezek az FPGA-jellemzők megoldást adnak néhány problémára azok legnagyobbjai közül, amelyekkel a drónelektronikák fejlesztői szembesülnek, és hozzájárulnak ahhoz, hogy a kereskedelmi drónokkal történő kézbesítéssel már a nagyon közeli jövőben is rendszeresen elérhető szolgáltatásként találkozhatassunk.

ATTEN márkájú precíziós forrasztóberendezések

Digitális forrasztópákák és forrasztó állomások igényes felhasználók számára

Az ATTEN márka – teljes néven Shenzhen Atten Technology – az egyik vezető, forrasztóberendezéseket és tartozékokat gyártó kínai vállalat. Az univerzális ATTEN eszközök egyaránt jól beválnak a hobbiműhelyekben és az elektronikai szervizekben is. Az alábbiakban áttekintjük az ATTEN kínálatot – minden termék közvetlenül a TME raktárai-ból kapható, a lehető legnagyobb mértékben lerövidítve a szállítási időt.

Forrasztópákák és forrasztó állomások

A TME katalógusban megtalálhatók az ST-2065D, ST-2080D, ST-2150D szimbólumokkal jelölt, 65 W, 80 és 150 W teljesítményű fűtőbetétes forrasztópákák. A termékek LCD kijelzővel, valamint a hőmérséklet (250 °C...480 °C tartományon belüli) szabályozására és további funkciók elérésére szolgáló 3 gombbal vannak felszerelve. Ezek közé tartoznak a gyorshozzáférés 9 beállításhoz, és a pákahegy hőmérsékletének folyamatos monitorozására szolgáló funkciók. A berendezést be lehet programozni úgy, hogy bizonyos idő után „stand by” állapotba kerüljön, majd automatikusan kikapcsoljon. Ezzel nemcsak a páka élettartama növelhető, hanem egyben a biztonságot növelő tényező is. A kényelmes fogantyúnak és az alacsony tömegnek (255 g) köszönhetően az ATTEN forrasztópákák jó választásnak bizonyulnak terepi javító munkákhoz, de egyaránt jól beválnak korlátozott terű, kisebb szervizekben és műhelyekben is. Sokoldalúságukat és könnyű kezelhetőségüket nagyra értékelik az amatőrök és a hobbisták is.

Az AT-937A forrasztó állomás egy proporcionáló-integráló-deriváló (PID) szabályzó programot realizáló mikrovezérlővel

rendelkező eszköz, ami lehetővé teszi a berendezés kalibrálását és a pákahegy hőmérsékletének pontos ellenőrzését. A hőmérséklet-szabályzás 200 °C-tól 480 °C-ig történhet, 2 °C-os pontossággal. A magas hőmérséklet lehetővé teszi az ólommentes forrasztanyagokkal végzett munkát. Ennek különös jelentősége van elektronikai berendezések szervizeiben és az oktatási intézményekben. Maga a fűtőbetét 4 db, saválló acélból készített magból áll. Fűtése az állomásról történik alacsony feszültségű változó árammal, ami csökkenti a zavarok és az átütés kockázatát. Az AT-980E állomás a bázis előlapján elhelyezett gombokkal vezérelhető, mivel digitális hőmérséklet-szabályozással látták el. A berendezés rendelkezik memóriafunkcióval, ezért a felhasználó könnyen váltogathat a leggyakrabban használt beállítások között. A vezérlő 150 °C...480 °C-os tartományban működik, ami elősegíti, hogy gyakorlatilag mindenféle forrasztanyaggal dolgozhassunk, még hőmérséklet-érzékeny komponensekkel is. A páka elasztikus kábellel csatlakozik az állomáshoz, és egy külön tartóállványa van, ahol a tisztítószivacs számára is van kialakított hely.

ST-2150D fűtőbetétes forrasztópákák



AT-980E forrasztó állomások





Hot Air állomások

Az ATTEN márkatermékek között hot air (forrólevegős) állomásokat is találunk. Az első ilyen modell az ST-8800D készülék, amely a markolatban elhelyezett, szénkefe nélküli fúvómotor által kelt légáramot. Az eszköz rendelkezik hűtési rendszerrel, ami kényelmes munkavégzést garantál. A hőmérséklet beállítása a gombok és az LCD kijelző segítségével történik, a légáramot pedig potenciométer vezérli. Ennek az állomásnak 800 W a maximális teljesítménye, ami lehetővé teszi akár 500 °C-os hőmérséklet elérését is (a minimum 100 °C) 120 l/perc légszállítás mellett (a szabályzóval a légmennyiség 30 l/perc-ig csökkenthető). A készletben 4 különböző fúvókát kapunk a termékkel együtt, de a TME kínálatában további végidomokat is találunk, amelyek elősegítik pl. az SMD elemek kiforrasztását. A készülék kiegészítő funkciói a beállítások zárolásának lehetősége, valamint a gyorshozzáférés a három előre programozott hőmérsékleti beállításhoz.

Az 1000 W-os teljesítményű ST-862D állomás esetében hasonló funkcióválasztékkal van dolgunk – ám ennél a modellnél a légfúvó egységet a bázisba telepítették. Ilyen konstrukciós kialakításnál erősebb fűtőbetétet lehet használni, és a páka tömege is csökkenthető. A digitális hőmérséklet-szabályozás, valamint a berendezést monitorozó mikrovezérlő ezt a készüléket jó megoldássá avasználják a laboratóriumok, szervizek és egyéb olyan helyek számára, ahol a forrasztó állomást folyamatosan üzemeltetik.

ST-862D forrólevegős állomások



Pákahegyek

A TME katalógusba bekerültek az ATTEN márka tartozékai is. Ezek között széles választékban vannak pákahegyek. Különböző méretekben kaphatók, az általános felhasználásra valóktól a precíziósokig. A vásárlók sokféle méretből és formából választhatnak a végzendő munkák fajtájától és egyéni preferenciáktól függően.

A kispata (vagy minihullám), vagyis homorú felületű, lemezszerű csúcsú kúp formájú pákahegyet leggyakrabban integrált SMD áramkörök (de gyakran THT komponensek) forrasztására használják. A hegy alakja lehetővé teszi, hogy a felületi feszültség megtartsa egy csepp forrasztóanyagot. Az adott alkatrész szerelése legtöbbször úgy történik, hogy annak kivezetéseit a pákahegygel a csepre csúsztatják. Ennek a módszernek köszönhetően sok felületi szerelésű komponens esetén sem kell forrólevegős készüléket használni.

A lapított végű csavarhúzó pákahegy elsősorban a furatgalvanizált elemekkel végzett munkákat könnyíti meg. A nagyobb érintkezési felület hatékonyabban fűti fel a forrasztási mezőt a PCB lemezen, ezért a folyasztószer és a forrasztóanyag egyenletesen terül el, jobb kontaktust biztosítva ezzel.

Az univerzális, kerekített végű kúppákahegy mindenféle alkatrész forrasztásához alkalmas. Ennek precíziós modelljeit (amelyeknél a csúcsátmérő csak a milliméter töredéke) használják a legkisebb méretű SMD elemek rögzítésére és korrekciójára.

A kispákahegy egyesíti magában a lapított és a precíziós pákahegyek előnyeit.

TME Hungary Kft.

1146 Budapest, Hermina út 17.

Tel.: +36 1 220 67 56

E-mail: tme@tme.hu

T900-0.5C 0,5 mm átmérőjű precíziós minihullám-pákahegy, ATTEN forrasztópákákhoz és állomásokhoz



Cégindex

Cég	Cikk	Hirdetés
Analog Devices	11	15
Arrow Electronics Hungary	11	15
BECKHOFF Automation Kft.	31	hátsó borító
Digi-Key Electronics	20	belső borító
Dimag.hu		19
EBV Elektronik Kft.	18	
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	28	
Farnell element14	26	
Festo Kft.	34	
Heilind Electronics GmbH	16	
HUNGEXPO – IPAR NAPJAI – MACH-TECH 2021		belső borító
ifm electronic Kft.	36	
igus® Hungária Kft.	38	24
InnoElectro – Prológ Online Konferencia	33	
Microchip	39	
Mouser Electronics	8	9
Murrelektronik Kft.	4	címlap
RAPAS Kft.	7	
TME Hungary Kft.	42	
Weidmüller Kft.	25	

Lapunkat rendszeresen
szemlézi a megújult



www.observer.hu

IMEDIA

A jövő megteremtése itt van.



MACH-TECH

15. Nemzetközi gépgyártás-technológiai
és hegesztéstechnikai szakkiállítás



IPAR NAPJAI

8. Nemzetközi ipari szakkiállítás



2021. június 15-18.

MACH-TECH és IPAR NAPJAI szakkiállítások új időpontban!

– Magyarország legjelentősebb üzleti eseménye
és találkozója az iparban

Helyszín: HUNGEXPO Budapest Kongresszusi és Kiállítási Központ

A MACH-TECH és IPAR NAPJAI kiállítás-együttes évről évre teret ad az ipari ágazatok, az egyedülálló innovációk bemutatkozására, valamint az üzleti kapcsolatépítésre.

Kiemelt téma: Ipar 4.0 – M2M, IoT, AI, smart solutions, termelési hálózatok és további számos technológiai irányzat.

Legfontosabb megjelenő tematikák: gépipar, szerszámgyártás, elektronika, automatizálás, hegesztéstechnika, robotika, logisztika, energetika, IT, beszállítóipar és még sok más iparág.

Betétkiállítás: Védőháló Budapest - munkavédelmi kiállítás

Bővebb információ és kiállítói jelentkezés: www.iparnapjai.hu



hungexpo

Szakmai partnerek:



SZTAKI



**Csúcsminőségű
kivitelezés.**

Csúcs-teljesítmény.

CP32xx többérintéses panel PC-k
Intel® Core™ i3, i5 vagy i7 processzorral.

www.beckhoff.hu/CP32xx

Az új CP32xx ipari PC-sorozat korszerű többérintéses technológiával rendelkezik, valamint lehetővé teszi a komplex kezelőfelületek terepi felhasználását is. A készülék állítható tartókarra szerelhető, valamint IP 65-ös védettséggel rendelkezik. Elegáns megjelenése mellett, a kompakt házban elhelyezett készülék egy többérintéses vezérlőpanelt és egy nagy teljesítményű IPC -t ötvöz.

- Kijelzőméret 12-től 24 coll -ig terjedően (16:9, 5:4, 4:3)
- Intel® Celeron® vagy Core™ i3, i5 vagy i7 processzor (3. és 4. generációs)
- Kiváló minőségű alumínium ház (egyetlen alumíniumtömbből megmunkálva)
- Forgatható és dönthető tartószerkezet
- Passzív hűtés hűtőbordák segítségével
- Üzemi hőmérséklet-tartomány: 0...+45 °C



Kijelzőméretek: 12, 15, 15.6, 18.5, 19, 21.5 és 24 coll

Beckhoff Automation Kft.
1097 Budapest, Gubacsi út 6.
Tel.: +36-1-501-9940
info@beckhoff.hu