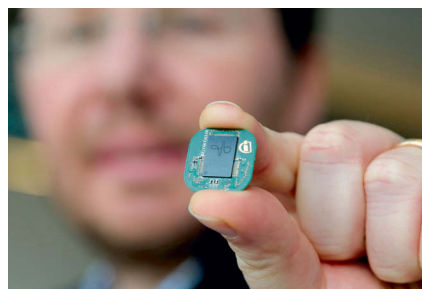


Elektronik

MAGAZYN ELEKTRONIKI PROFESJONALNEJ



Radarowy czujnik ruchu – lepsze możliwości, większa funkcjonalność

Systemy bezpieczeństwa, automatyczne drzwi, inteligentne sterowanie oświetleniem i inne funkcje nowoczesnego budownictwa nie byłyby możliwe do zrealizowania bez użycia niezawodnych detektorów ruchu. W tym zastosowaniu najczęściej używane są czujki pasywnej podczerwieni (PIR), pomimo ich licznych wad. Warto zatem odnotować, że firma Infineon opracowała dla nich korzystny zamiennik, aby wykrywanie ruchu było inteligentniejsze i pewniejsze. Jest to detektor radarowy wykonany w formie gotowego do użycia modułu o uniwersalnym zastosowaniu. **Patrz str. 56**

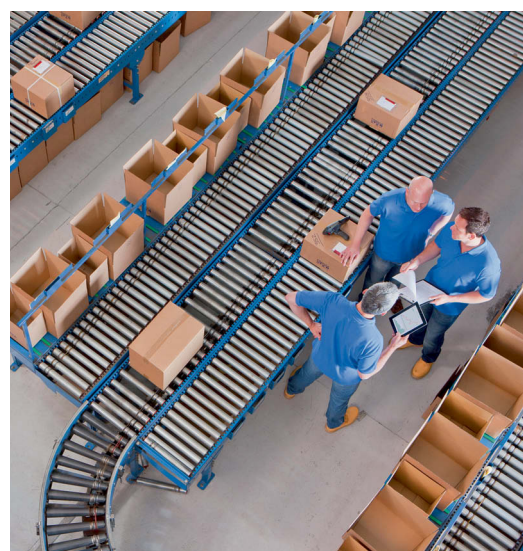
W numerze

Testowanie prototypów PCB
w rzeczywistości rozszerzonej **str. 53**
Diody LED UV-C w urządzeniach
do bezpiecznej i skutecznej
dezynfekcji **str. 60**
Projektowanie interfejsów głosowych
z Picovoice Shepherd..... **str. 90**



Dystrybutorzy podzespołów i sklepy internetowe dla elektroniki

Choć rynek elektroniki bardzo szybko się zmienia, krajowa branża dystrybucji komponentów elektronicznych to dojrzała i stabilna grupa łącząca około 100 firm o różnej wielkości, z których wiele może się pochwalić minimum kilkunastoletnią historią. Mimo obecności na rynku wielu firm zagranicznych o dużym potencjale, cały czas swoje miejsce mają firmy krajowe, przekonując, że rynek dystrybucji daje wiele szans i możliwości. Koncentracja wysiłku rozwojowego dystrybutorów jest ukierunkowana dzisiaj na to, aby budować relacje z klientami na najwcześniejszym etapie projektowania oraz na posiadaniu możliwie najbardziej kompleksowej oferty produktów w obszarze zajmowanym przez firmę na rynku. **Patrz str. 24**



Nowoczesne materiały magnetyczne

Przy obecnym stanie techniki dalszy rozwój elektronicznych układów konwersji mocy w głównej mierze zależy od poprawy efektywności i redukcji rozmiarów komponentów indukcyjnych. Do realizacji tego zadania przyczynić się mogą nowoczesne materiały magnetyczne, pozwalające na konstrukcję bardziej efektywnych elementów – charakteryzujących się mniejszym rozmiarem. **Patrz str. 81**



Podróbki komponentów elektronicznych

Pandemia koronawirusa, zaburzając łańcuchy dostaw, zmuszając do zamykania fabryk, a zarazem zwiększając zapotrzebowanie na sprzęt komputerowy dzięki upowszechnieniu się pracy zdalnej, wywołała globalny niedobór układów scalonych. Zdaniem ekspertów należy spodziewać się jej dalszych negatywnych konsekwencji. Jedną z bardziej prawdopodobnych jest zwiększanie liczby podróbek komponentów elektronicznych wprowadzanych do obiegu. Świadomość tego problemu powinna skłaniać do większej czujności. **Patrz str. 16**



Ponad
10 milionów
produktów online

DIGIKEY.PL

Pomocniczy zasilacz dla konwertera dużej mocy

o Wydanie dla: Ahmet UZUN (415808)

o Zakresie napięć wejściowych 5-140 V – str. 64

Wydanie elektroniczne przeznaczone wyłącznie do użytku własnego bez prawa do rozpowszechniania.

Wydanie elektroniczne przeznaczone wyłącznie do użytku własnego bez prawa do rozpowszechniania.

produkcji

**PONAD
10 MILIONÓW
PRODUKTÓW
ONLINE**

**PONAD 1300
WIODĄCYCH
DOSTAWCÓW**

**100%
FRANCYZOWY
DYSTRYBUTOR**

**PONAD
1,9 MILIONÓW
PRODUKTÓW W
MAGAZYNIE**



 **ECIA MEMBER**
Supporting The Authorized Channel

anie doliczona opłata za wysyłkę w wysokości 30,00 USD. Do wszystkich zamówień na kwotę mniejszą niż
iągu 1-3 dni (w zależności od miejsca docelowego). Za obsługę nie są pobierane opłaty. Wszystkie ceny są
Electronics są zarejestrowanymi znakami towarowymi firmy Digi-Key Electronics w Stanach Zjednoczonych

eWydanie dla: Ahmet OZUN (415808)

Wydanie elektroniczne przeznaczone wyłącznie do użytku własnego

(+48) 22 53 64 114

DIGIKEY.PL


```
Form Firmware Resiliency
table Root of Trust
line FIRMWAREID 0x34
line BUILDLABEL cec1712_G
line BUILDNUMBER 0x1400
*****
sb_get_image();
t next image to authenticate
aram None
return SUCCESS or error codes
*****
_t sb_get_image(void)
uint8_t ret_val;
bool valid_image, error
trace0(0, SECURE_BOOT
ret_val = SB_SUCCESS
do
```

PROTECT DETECT RECOVER

Zaufaj swojemu firmware

Bezpieczny rozruch i aktualizacje oprogramowania

Rootkit jest szczególnie podstępna formą złośliwego oprogramowania, ponieważ ładuje się przed uruchomieniem systemu operacyjnego. Może ukrywać się przed zwykłym oprogramowaniem antymalware i jest bardzo trudny do wykrycia. Jednym ze sposobów obrony przed rootkitami jest bezpieczny rozruch. Mikrokontroler CEC1712 Arm® Cortex®-M4 i kod firmware Soteria-G2 zostały zaprojektowane w celu ochrony przed zagrożeniami, zanim złośliwy kod zostanie załadowany.

CEC1712 i oprogramowanie firmware Soteria-G2 upraszczają dodawanie sprzętowego bezpiecznego rozruchu Root of Trust (HrOT) bez konieczności modyfikowania istniejącego kodu. Możesz używać swojego istniejącego oprogramowania bez żadnych zmian! To rozwiązanie jest skierowane do każdej platformy, która uruchamia się z zewnętrznego Flasha SPI. CEC1712 i Soteria-G2 spełniają wytyczne NIST SP 800-193 dotyczące odporności oprogramowania sprzętowego na ataki, jego ochrony, wykrywania i odzyskiwania z uszkodzonego kodu. Rozwiązanie jest samonaprawiające się, z możliwością odzyskania w przypadku niepowodzenia uwierzytelnienia. Ponadto umożliwia wiarygodne aktualizacje oprogramowania układowego.

Soteria-G2 jest wysoce konfigurowalnym rozwiązaniem dla Twojej platformy, obsługującym do dwóch procesorów aplikacji i cztery pamięci Flash SPI, a także zapewnia ochronę przed wycofywaniem kodu i odwoływaniem kluczy.



MICROCHIP



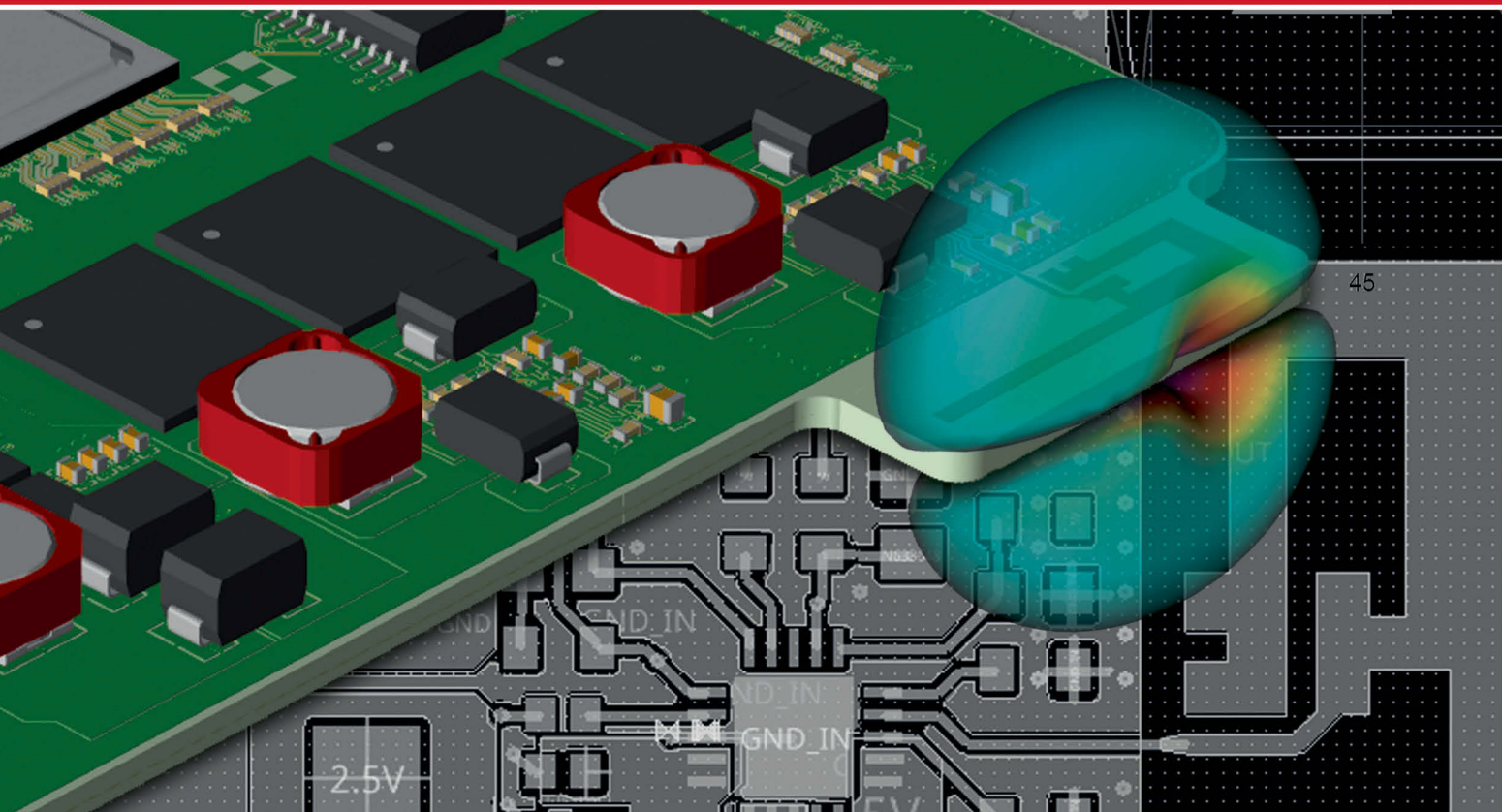
eWydanie dla: **Ahmet UZUN (415808)**

Wydanie elektroniczne przeznaczone wyłącznie do użytku własnego bez prawa do rozpowszechniania.

Nazwa i logo Microchip oraz logo Microchip są zastrzeżonymi znakami towarowymi firmy Microchip Technology Incorporated w USA i innych krajach. Wszystkie inne znaki towarowe są własnością ich zarejestrowanych właścicieli. © 2021 Microchip Technology Inc. Wszelkie prawa zastrzeżone. D500003482B. MEC2377-POL-06-21

Projekty PCB dla IoT i 5G

Wydajne rozwiązania symulacyjne i projektowe dla anten



Projektowanie nowych aplikacji dla IoT, 5G i WiFi-6 wymaga innego podejścia niż w przypadku standardowej płytki drukowanej. Wymagany rozmiar anteny jest sprzeczny z koniecznością miniaturyzacji urządzeń i dostępnością przestrzeni, co oznacza kompromis w projektowaniu. Obwody o wysokiej częstotliwości można jednak łatwo zoptymalizować.

W celu analizy zachowania obwodu wysokiej częstotliwości, układ należy wyodrębnić za pomocą solwera polowego 3D uwzględniając pasożytnicze wpływy struktur i otaczającego metalu.

Po utworzeniu modelu elektrycznego konstrukcji poprzez ekstrakcję, zachowanie układu można symulować w pożądanym zakresie częstotliwości.

Wyniki symulacji zwykle bardzo dobrze korelują z rzeczywistymi pomiarami.



Kondensatory elektrolityczne a ochrona środowiska

W ostatnich latach coraz więcej uwagi poświęca się ograniczeniu ilości elektrośmieci, w tym zapewnieniu, aby sprzęt elektroniczny działał i był wykorzystywany jak najdłużej, aby mógł być naprawiany, poddawany recyklingowi itd. Dotyczy to głównie urządzeń konsumenckich, jakich w naszych domach jest mnóstwo i które są po niedługim czasie wyrzucane na śmietnik. Urządzenia te starzeją się moralnie, a więc są szybko zastępowane przez nowsze wersje oraz także się psują.

Sprzęt taki trudno wyprodukować tak, aby był jednocześnie tani, trwały i możliwy do naprawy, a więc w obudowie rozbieralnej. Dobre intencje producentów zderzają się z ekonomią, a możliwość naprawy nierzadko jest iluzoryczna, bo koszt utrzymania dostępności części zamiennych często przekracza wartość urządzenia. Problem krótkiej żywotności powinien załatwić recykling, ale mimo upływu lat tylko mała urządzeń część wycofanego z użycia jest przetwarzana. Reszta ląduje na wysypiskach.

Częściowym wyjściem z tej patowej sytuacji może być zapewnienie większej trwałości urządzeń, a więc zrobienie ich tak, aby się psuły, czyli osiągnięcie znaczącej poprawy jakości konstrukcyjnej. Nie pomoże to na wyrzucanie z powodu tego, że sprzęt jest przestarzały, ale mogłoby wyeliminować w jakiejś istotnej części kupowanie nowych produktów tylko dlatego, że stare przestały działać. Co zatem psuje się najczęściej w sprzęcie konsumenckim? Lektura forów internetowych poświęconych serwisowi dość dokładnie wskazuje, że wiele sprzętu cierpi na awarię kondensatorów elektrolitycznych a w drugiej kolejności na utratę własności akumulatorów. Do tego dochodzą awarie przypadkowe, wywołane przeciążeniem, upadkiem, przepięciem, ale kondensatory elektrolityczne są pierwotnym źródłem dla wielu awarii, w tym dotyczących prawidłowo używanego urządzenia, na które użytkownik chuchał i dmuchał.

Kondensatory elektrolityczne są praktycznie wszędzie, bo zawsze gdzieś jest jakiś zasilacz, filtr lub trzeba wyeliminować składową stałą, zgromadzić na chwilę energię itd. W przeciętnym urządzeniu jest minimum kilkanaście takich elementów i często pełnią one odpowiedzialne zadania układowe.

Jednocześnie są one bardzo wrażliwe na podwyższoną temperaturę. Wiele z kondensatorów jest kiepskiej jakości, a więc cierpią na przedwczesne wysychanie elektrolitu, nagrzewają się od dużej rezystancji wewnętrznej, płynących prądów oraz od innych podzespołów w sąsiedztwie. Efektem jest utrata pojemności.

Producentów kondensatorów jest mnóstwo i nikt chyba nie podejmie się ich policzyć. Stąd oszczędzanie na jakości, materiałach jest powszechne. Silnie wytrawione okładki aluminiowe dają możliwość wykonania elementu o dużej pojemności przy małych wymiarach, a więc tańszego bo metale kosztują, ale taka pojemność nagrzewa się potem od prądu tętnień i ma małą żywotność. Oszczędza się na uszczelnieniu obudowy, grubości wyprowadzeń i zapewne w wielu innych miejscach, o których kupujący nie ma pojęcia. Gdyby jakość i trwałość kondensatorów w kontekście działania przez długi czas dało się zmierzyć lub ocenić, pewnie tacy kiepscy producenci byliby przez rynek marginalizowani. Ale niestety nie mamy narzędzi do ewaluacji żywotności, pozwalających na szybkie badanie kupowanych elementów nawet wrywkowe. I tu jest źródło problemu. Typowa porada serwisowa jaka pada w rozmowach w przypadku niestabilnego działania lub awarii urządzenia zawsze brzmi „wymień wszystkie elektrolity na nowe”. Dobrze ilustruje to omawiany problem.

Oczywiście można argumentować sens kupowania lepszych elementów, na przykład takich zdolnych do pracy w 125°C i o dużym dopuszczalnym prądzie tętnień, ale surowe realia ekonomiczne współczesnej elektroniki sprawiają, że niekoniecznie to się uda, bo klienci chcą płacić jak najmniej. Zatem może trzeba iść inną drogą i zacząć kondensatory elektrolityczne eliminować z płytek? Wiele zasilaczy żarówek LED-owych małej mocy nie ma elektrolitów, nowoczesne zasilacze pracujące przy dużych częstotliwościach też potrafią bez nich obyć. Może nie da się wyrzucić ich wszystkich od razu, ale jestem przekonany że każdy projektant jest w stanie już teraz zamienić 20% tych elementów na wersje nieelektrolityczne bez żadnego wysiłku. Może to właśnie jest ten sposób na jakość?

Robert Magdziak



Stworzone z myślą o Twoich potrzebach



W miarę jak urządzenia stają się coraz inteligentniejsze i zawierają więcej elektroniki, pojawiły się bardziej rygorystyczne wymagania, aby zapewnić bezpieczeństwo, ochronę i niezawodność.

Produkty z pamięcią nieulotną firmy Infineon Technologies zapewniają innowacyjne funkcje, od niskiego zużycia energii po wysoką wydajność, a także bezpieczeństwo i ochronę danych tzw. safety and security.

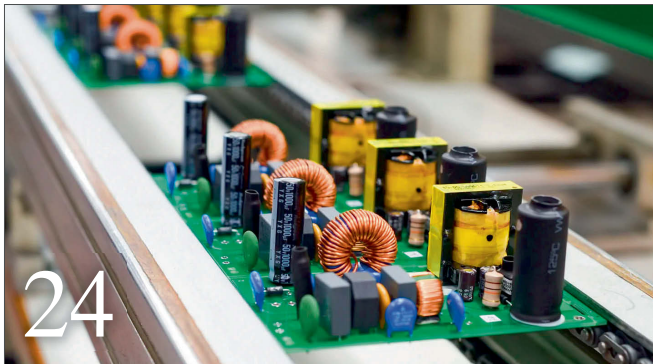
Infineon oferuje klientom najwyższą wydajność i niezawodność NOR Flash, SRAM, nvSRAM i F-RAM o pojemnościach od 4 Kbit do 1 Gbit.

Więcej na:
www.infineon.com/memory



eWydanie dla: **Ahmet UZUN (415808)**

Wydanie elektroniczne przeznaczone wyłącznie do użytku własnego bez prawa do rozpowszechniania.



Dystrybutorzy podzespołów i sklepy internetowe dla elektroniki

Chociaż rynek elektroniki bardzo szybko się zmienia, krajowa branża dystrybucji komponentów elektronicznych to dojrzała i stabilna grupa łącząca około 100 firm, z których wiele może się pochwalić minimum kilkunastoletnią historią. Mimo globalnych uwarunkowań gospodarczych rynek dystrybucji daje wiele szans i możliwości.



Podstawowe parametry komponentów indukcyjnych

Indukcyjność nominalna nie jest jedynym parametrem, na który należy zwrócić uwagę podczas wyboru odpowiedniego komponentu indukcyjnego. Aby poszukiwany element był w stanie spełnić wymagania aplikacji, konieczne jest uwzględnienie całego spektrum parametrów.



Fuzje i przejęcia – przepis na sukces

Niedawna transakcja przejęcia firmy ARM przez Nvidię wywołała w branży elektronicznej duże poruszenie. Według analityków to dopiero początek i wkrótce można się spodziewać kolejnych fuzji i wykupów jednych firm przez drugie. Przyczyną się do tego głównie wyzwania, przed jakimi stoi przemysł elektroniczny.



Nowoczesne materiały magnetyczne we współczesnej elektronice

Przy obecnym stanie techniki dalszy rozwój elektronicznych układów konwersji mocy w głównej mierze zależy od poprawy efektywności i redukcji rozmiarów komponentów indukcyjnych. Do realizacji tego zadania przyczynić się mogą nowoczesne materiały magnetyczne, pozwalające na konstrukcję bardziej efektywnych elementów.

OD REDAKCJI

- 4 Kondensatory elektrolityczne a ochrona środowiska

GOSPODARKA

- 8 Aktualności
13 Fuzje i przejęcia – przepis na sukces
16 Podróbki komponentów elektronicznych – jak się nie dać oszukać?

WYWIAD

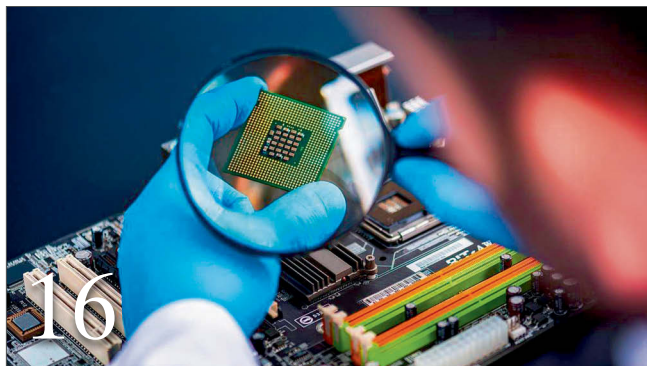
- 20 Najważniejszy nasz atut to specjalizacja, która pozwala nam zaoferować większą wartość dodaną dla klientów i szerszy zakres usług, mówi Bartosz Kajut, Włodzimierz Babś z firmy Vector Blue Hub

RAPORT

- 24 Dystrybutorzy podzespołów i sklepy internetowe dla elektroniki
42 Komponenty dla automatyki i elektroniki: wysoka jakość, znakomita obsługa
44 Poznaj router BR600C firmy Cradlepoint
45 Xinluda, czyli inwazja klonów w elektronice
46 Zarządzanie łańcuchami dostaw na szybko zmieniającym się rynku
49 Eltronika – zapewniamy dużą wartość dodaną do Twojego projektu
50 Złącza D-Sub i ich praktyczne zastosowanie we współczesnym przemyśle
52 RS Components: Symbol Rozwoju Biznesu

DODAJ DO ULUBIONYCH

- 90 Projektowanie interfejsów głosowych z Picovoice Shepherd



Podróbki komponentów elektronicznych – jak się nie dać oszukać

Pandemia koronawirusa, zaburzając łańcuchy dostaw, zmuszając do zamykania fabryk, a zarazem zwiększając zapotrzebowanie na sprzęt komputerowy dzięki upowszechnieniu się pracy zdalnej, wywołała globalny niedobór układów scalonych. Zdaniem ekspertów należy spodziewać się jej dalszych negatywnych konsekwencji.

TECHNIKA

- 53 Testowanie prototypów PCB w rzeczywistości rozszerzonej
- 56 Radarowy czujnik ruchu – lepsze możliwości, większa funkcjonalność
- 60 Diody LED UV-C w urządzeniach do bezpiecznej i skutecznej dezynfekcji
- 64 Pomocniczy zasilacz dla konwertera dużej mocy o zakresie napięć wejściowych 5–140 V

TEMAT NUMERU

- 73 Podstawowe parametry komponentów indukcyjnych
- 76 Elementy indukcyjne w układach zasilania
- 78 Elementy magnetyczne kluczem rozwoju systemów energoelektronicznych
- 81 Nowoczesne materiały magnetyczne we współczesnej elektronice
- 86 Od 5G po elektronikę przemysłową – indukcyjności do każdej aplikacji
- 89 Hermetyzacja, zalewanie i impregnacja elementów indukcyjnych

NOWE PODZESPOŁY

- 92 Projektowanie i badania
- 93 Mikrokontrolery i IoT
- 93 Moduły i komputery
- 94 Podzespoły elektromechaniczne
- 96 Czujniki i sensory
- 98 Źródła zasilania
- 103 Komunikacja
- 107 Elementy optoelektroniczne
- 109 Podzespoły pasywne
- 113 Podzespoły półprzewodnikowe



AUTORYZOWANE centrum szkoleniowe IPC dla elektroników

IPC to międzynarodowe stowarzyszenie handlowe, którego głównym celem jest zapewnienie przewagi konkurencyjnej oraz zysków finansowych firmom członkowskim. Aby zrealizować swoje założenia, organizacja opracowuje normy IPC oraz standardy, które pozwalają na podniesienie efektywności pracy w branży elektronicznej i elektroenergetycznej. Wdrożenie standardów IPC przekłada się bezpośrednio na poprawę jakości finalnych produktów, ograniczenie kosztów produkcji, optymalizację procesów oraz podniesienie wiarygodności wykonawców montażu zleconego.

Szkolimy kompleksowo we własnym, świetnie wyposażonym Centrum Szkoleniowym, posiadającym dwanaście stanowisk do zajęć praktycznych w strefie EPA.

Wykłady organizujemy również wyjazdowo w siedzibie Klienta. Prowadzimy szkolenia zarówno dla Specjalistów (CIS), Trenerów (CIT) i Ekspertów (CSE), w zakresie standardów kursowych IPC takich jak:

IPC-A-610	IPC - 7711/7721
IPC J-STD-001 SPACE	IPC J-STD-001
IPC 600	IPC/WHMA-A-620

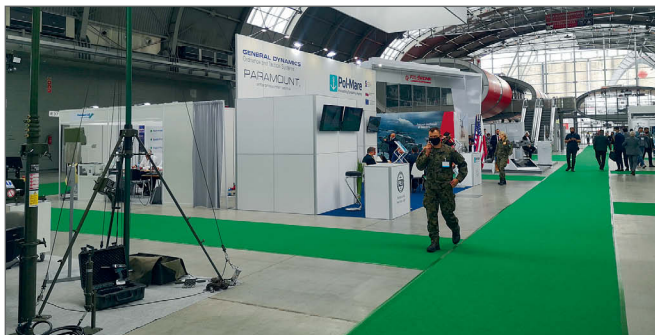


PB Technik Sp. z o.o.
ul. Zwoleńska 27, 04-761 Warszawa
e-mail: info@pbtechnik.com.pl

tel.: (+ 48 22) 615 83 44, 615 81 90
fax: (+ 48 22) 615 83 45
www.pbtechnik.com.pl

Targi się odmrażają

Od 6 czerwca imprezy targowe mogą odbywać się w tradycyjny sposób, stąd dwa najważniejsze wydarzenia powakacyjne: Energetab (14–16 września, Bielsko-Biała) i MSPO – Międzynarodowy Salon Przemysłu Obronnego (7–10 września, Kielce) odbędą się zgodnie z planem. Branża targowa została unieruchomiona ponad 14 miesięcy temu (z krótką jesienną przerwą, kiedy organizacja wystaw była możliwa), dlatego tak istotny dla niej stał się powrót do normalności. Organizatorom obu imprez życzymy wielu zgłoszeń i odwiedzających.



Zdjęcie z MSPO z 2020 roku – jak widzimy, pandemia przepłoszyła wielu gości targowych

JM elektronik rozszerza ofertę o oprogramowanie AI

JM elektronik nawiązał współpracę z polską firmą byteLAKE. Firma ta jest twórcą rozwiązań przemysłowych wykorzystujących technologie sztucznej inteligencji (AI), m.in. inteligentnych kamer do inspekcji wizualnej, rozwiązań do analityki danych big data i innych dla platform Intel (OpenVINO), ale i również Nvidii. Współpraca rozwinie ofertę z obszaru komputerów przemysłowych i automatyki o komplementarne rozwiązania z tego obszaru, pozwalając na tworzenie ofert „sprzęt + oprogramowanie”.



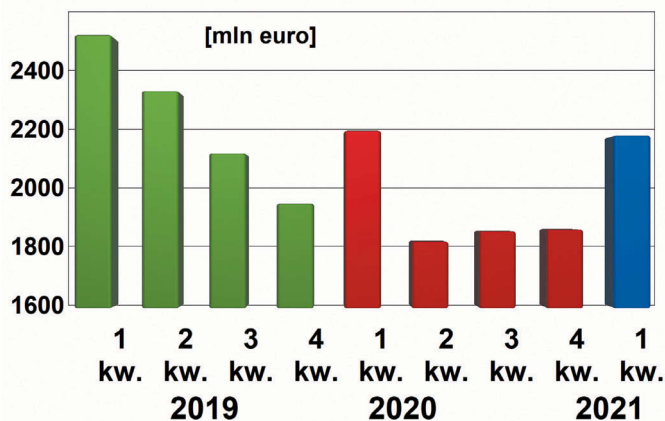
Fabryka Boscha w Dreźnie już oficjalnie działa

Bosch utworzył w Dreźnie fabrykę układów scalonych o wartości 1 mld euro. Ma ona przyczynić się do złagodzenia ograniczeń w dostawach półprzewodników na rynku i zmniejszyć zależność Europy od importu z Azji czy USA. Pierwsze układy scalone będą wykorzystywane w elektronarzędziach. Produkcja układów dla motoryzacji się we wrześniu po zakończeniu certyfikacji.



Sprzedaż półprzewodników w Europie – I kw. zakończył się pod kreską

Europejski rynek dystrybucji półprzewodników zakończył I kwartał 2021 roku pod kreską (–1,6%; 2,17 mld euro). Powodem był oczywiście w pewnym stopniu COVID-19, ale na wyniku głównie zaciążył niedobór komponentów i strategiczne uzależnienie naszego rejonu od produkcji azjatyckiej. Dla terenu Niemiec spadek sięgnął aż 8,7% (594 mln euro). Francja spadła o 5,9% do 135 mln euro, ale Wielka Brytania wzrosła o 8,7% do 143 mln euro. Rynek włoski wzrósł o 3% do 212 mln euro. Dla rejonu Europy Wschodniej rynek wzrósł o 3,2% do 398 mln euro. DMAS nie podaje niestety tych ostatnich danych w rozbiciu na poszczególne kraje tego rejonu. Zdaniem agencji problemy z zaopatrzeniem będą się utrzymywać do końca roku.



Rynek grafenu podwoi swoją wartość w 5 lat

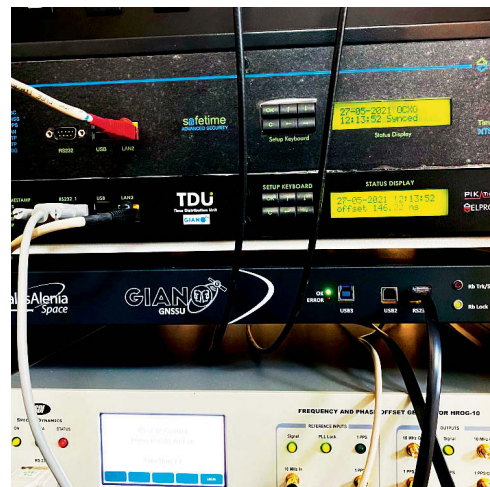
Po niewielkim spadku w okresie pandemii rynek grafenu ma rosnąć o jedną piątą rocznie. Napędza go zwiększające się wykorzystanie tego materiału przede wszystkim w bateriach dla motoryzacji, ale inne gałęzie przemysłu także zużywają go coraz więcej. Według firmy analitycznej Markets and Markets w 2020 roku rynek grafenu osiągnął wartość 620 mln dol. W porównaniu do roku 2019 jest to spadek, notowany szczególnie w Europie i Ameryce Północnej, ale odbudowa gospodarek po pandemii ma jednak przyspieszyć rozwój rynku. Przez kolejnych 5 lat skumulowany roczny wskaźnik wzrostu CAGR będzie na poziomie 19% i w 2025 roku wartość rynku grafenu ma sięgnąć 1,48 mld dol.



Odbiornik GIANO – ważny dla Europy

GIANO to pierwszy europejski odbiornik czasowy dla konstelacji satelitów Galileo z ochroną antyspoofingową, który powstał w ramach międzynarodowego projektu o takiej samej nazwie. W Polsce w prace nad jego budową zaangażowane były m.in. PAN oraz firmy PIK-Time i Elproma.

Jego atutem jest to, że został zaprojektowany całkowicie w UE, ponieważ celem było zapewnienie pełnego cyberbezpieczeństwa synchronizacji czasu dla najważniejszych dla gospodarki infrastruktury krytycznych takich jak: energetyka, telekomunikacja, finanse, administracja państwowa i serwerownie utrzymujące rozproszone zasoby chmur obliczeniowych. Na informacji o czasie dostarczanej z satelitów Galileo oprze się w przyszłości cały europejski Przemysł 4.0 i sieci Ethernet TSN oraz tzw. czas urzędowy Europy i poszczególnych państw członkowskich UE. Odbiornik GIANO to ponadto pierwsza w historii UE alternatywa dla wojskowych odbiorników GPS z kryptograficznym kodowaniem uwierzytelniającym (znanych wcześniej jako system GPS L2 SAASM). W przypadku Galileo odbiornik GIANO przygotowany jest z myślą o zwykłym przemyśle i segmencie IT. Posiadanie przez kraje



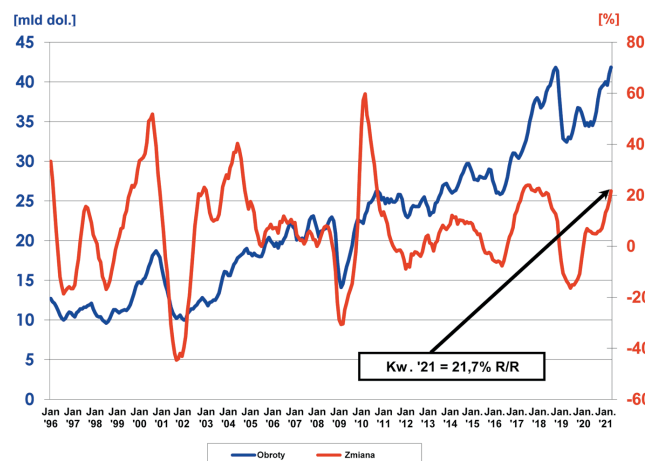
członkowie UE własnego odbiornika z kryptograficznym uwierzytelnieniem uniezależnia UE od wojskowych systemów GPS (USA), Glonass (Rosja) i Beidou (Chiny).

Aktualnie trwają testy końcowe, które prowadzone są w Polsce w laboratorium CBK Polskiej Akademii Nauk w Borówcu koło Poznania pod kierunkiem dr. Jerzego Nawrockiego. Do testów używany jest najdokładniejszy zegar atomowy w Polsce – fontanna cezowa o dokładności stabilności wzorcowej sekundy 10^{-16} s (na zdjęciu obok tego cylindrycznego urządzenia stoją od lewej: Tomasz Widomski (Elproma), dr Jerzy Kowalski (Elproma), dr Jerzy Nawrocki (CBK PAN)).

Rynek półprzewodników rośnie całkiem nieźle

Globalna sprzedaż półprzewodników wzrosła o 1,9% miesiąc do miesiąca w kwietniu (41,8 mld dol.), a przewidywany wzrost rocznej sprzedaży wyniesie 19,7% w 2021 r. i 8,8% w 2022 r. – podało stowarzyszenie Semiconductor Industry Association (SIA).

Popyt na półprzewodniki utrzymuje się na wysokim poziomie na całym świecie, bo elementy te stają się coraz bardziej integralną częścią przyszłych technologii. W skali regionalnej sprzedaż z miesiąca na miesiąc wzrosła na wszystkich głównych rynkach: obu Amerykach (3,3%), Japonii (2,6%), Chinach (2,3%), Europie (1,6%). W ujęciu rocznym sprzedaż wzrosła najwięcej w Chinach (25,7%), krajach rejonu Azji i Pacyfiku (24,3%) i Europie (20,1%).



Ruszyła fabryka ogniw PV z perowskitów

Wrocławska Saule Technologies związana z grupą Columbus Energy, spółka pracująca nad komercjalizacją paneli fotowoltaicznych wykonanych z perowskitów, uruchomiła linię produkcyjną elastycznych ogniw słonecznych na bazie tego materiału. Fabryka zlokalizowana jest w budynku o powierzchni ok. 5 tys. m². Obecnie znajduje się tu pierwsza linia produkcyjna, która jest przeniesieniem całości procesów laboratoryjnych z ich jednoczesnym zautomatyzowaniem. Równolegle trwają już prace nad projektem wydajnej linii przemysłowej. Ogniwo



Olga Malinkiewicz, CTO Saule Technologies

perowskitowe to cienkie (1 μ m) i elastyczne ogniwo PV wytwarzane metodą druku atramentowego, co pozwala na projektowanie modułów PV o dowolnych kształtach. Obecnie opracowane ogniwa są drukowane na elastycznej, przezroczystej folii, ale można je też wytwarzać na szkle.

Wamtechnik zacieśnia współpracę z firmą Panasonic

Wamtechnik przedłużył autoryzację firmy Panasonic na produkcję pakietów akumulatorowych z ogniw litowych i poszerzył ją o ogniwa 3-woltowe. Współpraca obu firm trwa od 2005 roku i Wamtechnik był pierwszym dystrybutorem z Europy, który przeszedł rygorystyczne audyty Panasonic potwierdzające jakość i bezpieczeństwo projektowanych i produkowanych pakietów. To dlatego, że produkcja pakietów z ogniw w technologiach litowych wymaga dużej precyzji wykonania, zapewnienia procesu produkcji o wysokiej powtarzalności i jakości oraz bezpieczeństwa produkcji ze względu na dużą gęstość energii ogniw (~700 Wh/kg). Obroty Wamtechnika z tej działalności sięgają 90 mln zł, tj. około 75% całkowitej sprzedaży.

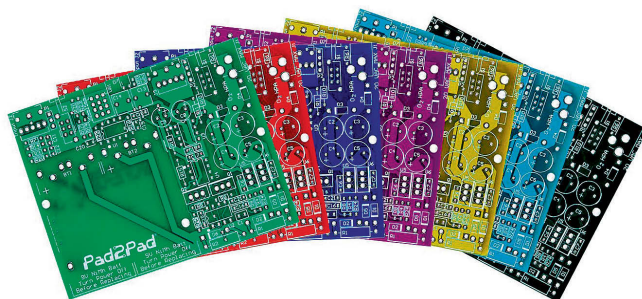


Dlaczego większość płytek drukowanych ma kolor zielony?

Maska lutownicza to selektywne pokrycie powierzchni obwodu drukowanego farbą, która chroni ścieżki miedziane przed wpływem środowiska i powstawaniem zwarców podczas montażu. Istnieje kilka teorii wyjaśniających, dlaczego większość PCB ma kolor zielony, najczęstsze z nich to:

- dawno temu inspekcja jakości polegała na wizualnej kontroli płytek przez pracowników nieuzbrojonym okiem, a kolor zielony jest uważany za najmniej męczący oczy i mający relaksujący wpływ na organizm.
- pierwotnie używana żywica epoksydowa do produkcji masek lutowniczych ma kolor zielony i tak zostało.

W dzisiejszych czasach zielony jest nadal najpopularniejszym kolorem, a zatem najtańszym w produkcji z uwagi na popularność i mały koszt wynikający z efektu skali.



Japoński sposób na problemy z dostępnością podzespołów

Japoński rząd opracowuje plan wsparcia krajowej produkcji półprzewodników. Podstawowym powodem jest pogłębiający się niedobór na światowych rynkach układów scalonych oraz duża zależność od firm koreańskich i tajwańskich. Półprzewodniki są jednym z elementów szerszej narodowej strategii dekarbonizacji. Kraj ten do 2050 r. chce stać się neutralny klimatycznie i w tym celu stawia na rozwój pojazdów elektrycznych. Japonia jest już jednym z kluczowych dostawców urządzeń i technologii do produkcji półprzewodników, a za sumę 1,8 mld w ramach programu wsparcia



Zamienniki kontra alokacja

O długich czasach dostaw w ostatnich miesiącach, alokacji zamówień i rosnących cenach podzespołów elektronicznych pisaliśmy już w „Elektroniku” kilkakrotnie i pewnie jeszcze będziemy, bo na razie nie widać poprawy na rynku. W takiej sytuacji firma Micros zaczęła rozwijać współpracę z chińską firmą Xinluda, która wytwarza zamienniki popularnych standardowych układów scalonych (stabilizatory, wzmacniacze operacyjne, drivery, interfejsy, układy logiczne, audio i inne). Każda propozycja ułatwiająca zdobycie półprzewodników do BOM po korzystnej cenie zasługuje na rozważenie, bo likwiduje ryzyko związane m.in. z fałszywkami lub produktami niepełnowartościowymi.



krajowej produkcji zaawansowanych układów scalonych chce opracować produkcję chipów w wymiarze charakterystycznym 2 nm. W pierwszej fazie, do 2025 roku, celem jest zaplanowanie inwestycji i wybór lokalizacji dla nowych fabryk. Równolegle ma trwać pozyskanie partnerów zagranicznych, którzy będą współpracować z japońskimi przedsiębiorstwami w zakresie badań i rozwoju, m.in. TSMC, który ma stworzyć w Japonii nowe centrum badawczo-rozwojowe. Japonia zamierza ponadto współpracować i koordynować swoje działania z USA nad stworzeniem łańcuchów dostaw niezależnych od Chin. Warto dodać, że półprzewodniki stały się też jedną z najważniejszych kwestii politycznych. Rządząca krajem Partia Liberalno-Demokratyczna powołała specjalny zespół ds. zabezpieczenia dostaw i zwiększenia konkurencyjności Japonii na tym polu, a w jego skład weszli najważniejsi politycy.

Keysight Technologies będzie sprzedawał aparaturę przez Internet

Kilkanaście lat temu laboratoryjną aparaturę pomiarową sprzedawali praktycznie wyłącznie autoryzowani dystrybutorzy. Od około dekady sieć dystrybucji przyrządów poszerzona została o katalogowych dystrybutorów podzespołów elektronicznych, którzy dzisiaj mają w portfolio praktycznie wszystkie czołowe marki przyrządów i sukcesywnie poszerzają oferty o coraz to nowe i bardziej zaawansowane grupy produktów. Teraz nadchodzi czas na sprzedaż online typu direct, a więc od producenta do klienta (Keysight eCommerce). Takie możliwości zapewnia Keysight Technologies, który uruchomił witrynę (sklep) dającą klientom możliwość łatwego i szybkiego zakupu aparatury z darmową dwudniową dostawą.

Niby nic w tym zaskakującego nie ma, jednak jest to czytelny sygnał, że rynek testowo-pomiarowy szybko zmierza w kierunku cyfrowych zakupów online z pominięciem sieci dystrybucji, a pandemia może być uważana za przyczynek takich procesów. Według McKinsey ponad trzy czwarte kupujących i sprzedających twierdzi, że teraz woli samoobsługę cyfrową i zdalne zaangażowanie ludzi od interakcji twarzą w twarz –

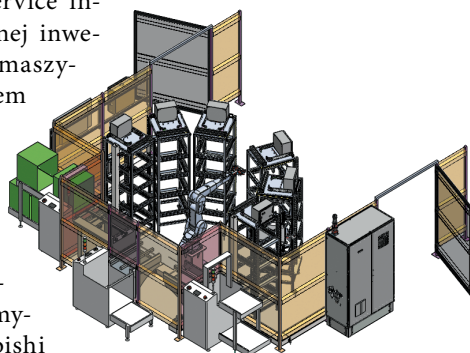


sentymen ten stale się nasila nawet po zakończeniu blokad. Magazyn aparatury będzie zlokalizowany w Europie, sprzedaż będzie realizowana do 27 krajów UE w tym Polski.

Mimo że Keysight eCommerce ma być formalnie uzupełnieniem kanału dystrybucji, zapowiedź licznych promocji dla klientów, dostępności nowości i wsparcia sugeruje, że producent będzie mocno rozwijał sprzedaż direct w kolejnych latach, z pewnością nie po to, aby dzielić się dochodami z dystrybutorami.

Kolejna inwestycja InterPhone Service

InterPhone Service informuje o kolejnej inwestycji w park maszynowy, tym razem w obszarze testowania wyprodukowanych pakietów. Firma kupiła do tego zadania robota przemysłowego Mitsubishi Electric, system przenośników firmy Chimall oraz regały wyposażone w automatycznie otwierane fikstury, które umożliwiają przeprowadzenie testów funkcjonalnych oraz testów związanych z bezprzewodową transmisją danych w sposób autonomiczny. Szkic powstającego systemu pokazano na rysunku.



TechnoSystem rozbudowuje potencjał linii SMT i wdraża traceability

Firma TechnoSystem z Piaseczna poinformowała o nowej inwestycji, której celem jest zwiększenie mocy produkcyjnych i wydajności linii SMT. Ma to zapewnić automat pick & place Yamaha YSM 20 oraz druga drukarka pasty lutowniczej Yamaha YCP 10. Całość procesu produkcji firmy została objęta systemami gromadzenia i analizy danych (traceability) – Yamaha Dashboard.



Wojciech Niedzwiedz, prezes firmy TechnoSystem



**HAMMOND
MANUFACTURING®**

**1551V zatraskowe wentylowane i gładkie
miniaturowe obudowy z tworzywa sztucznego**

Dowiedz się więcej: hammfg.com/1551v

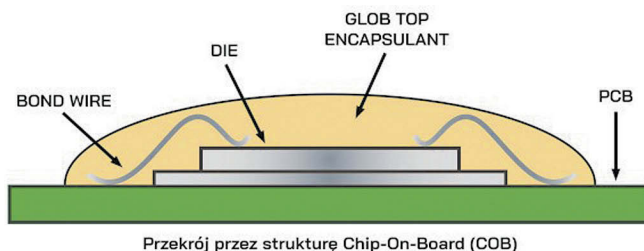
Skontaktuj się z nami, aby otrzymać bezpłatną próbkę ewaluacyjną.
eusales@hammfg.com • + 44 1256 812812



Semicon rozwija technologię montażu COB

Technologia montażu COB (Chip on board) zyskuje na popularności, bo niesie ze sobą duży potencjał miniaturyzacji i daje gwarancję większej złożoności projektów przy małych kosztach produkcji.

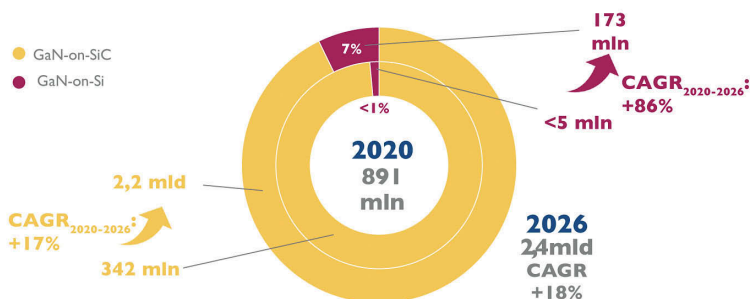
Polega ona na połączeniu kontaktów struktury półprzewodnikowej bezpośrednio z padami na płytce drukowanej za pomocą cienkich drutów (wire bonding), najczęściej aluminiowych lub złotych. COB jest technologią SMT, w której zrezygnowano ze spoiwa lutowniczego oraz wyeliminowano zewnętrzną obudowę chipu. Wykorzystywany w COB montaż drutowy jest powszechnie stosowaną metodą tworzenia połączeń elektrycznych pomiędzy polami kontaktowymi struktur półprzewodnikowych elementów dyskretnych, czujników czy układów scalonych a przepustami, ceramiką i metalowymi ażurami. Jest to rozwiązanie przebadane i sprawdzone. Producenci układów hybrydowych od wielu lat montują struktury krzemowe bezpośrednio na ceramicznych, metalizowanych podłożach, rezygnując z klasycznej obudowy.



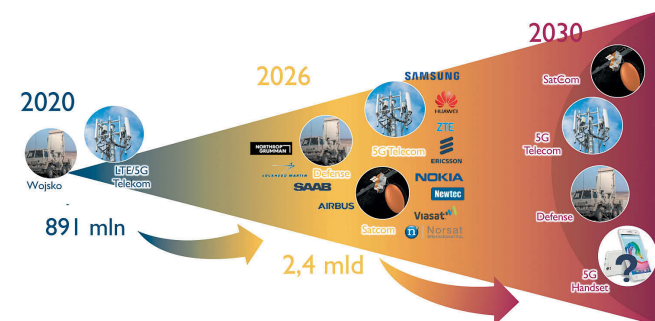
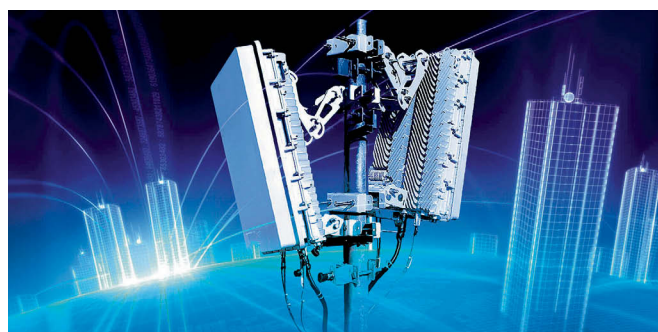
Realizowany przez Semicon montaż w technologii COB obejmuje trzy podstawowe procesy: mocowanie struktury do płytki drukowanej (PCB) za pomocą kleju epoksydowego (epoxy die bonding), wykonanie połączeń elektrycznych za pomocą ultradźwiękowego zgrzewania drutów aluminiowych (wire bonding) oraz hermetyzację, którą wykonuje się za pomocą żywicy epoksydowej typu „glob-top”. Obecnie firma oferuje wykonanie połączeń drutem aluminiowym o średnicy 25–75 µm przy użyciu urządzenia firmy Kulicke & Soffa. Trwają prace nad wdrożeniem montażu przy użyciu drutu wykonanego ze złota.

Który GaN w elektronice w.cz.: GaN-on-SiC czy GaN-on-Si?

Całkowita wartość rynku komponentów GaN RF (w.cz.) osiągnęła w 2020 roku 891 mln dol. i oczekuje się, że rynek tych podzespołów osiągnie w 2026 r. ponad 2,4 mld dol., a więc roczny wzrost wyniesie średnio 18% (wg Yole). Jednocześnie w kolejnych latach konkurencja między technologią GaN-on-SiC (azotek galu na podłożu z węgla krzemu) i GaN-on-Si (azotek galu na podłożu z krzemu) będzie się zwiększać. W 2026 roku 95% wytworzonych tranzystorów z GaN trafi do stacji BTS telefonii komórkowej 5G oraz sprzętu wojskowego. W podziale na technologie, sprzedaż elementów GaN-on-SiC wzrośnie



Rys. 2. Prognoza rozwoju rynku GaN RF w okresie 2020–2026 w podziale na dwie technologie podłożowe, wg Yole Development



Rys. 1. Rozwój rynku półprzewodników GaN RF w okresie 2020–2030, wg Yole Development

z 342 mln dol. w 2020 r. do 2,2 mld w 2026 r. (17% CAGR 2020–2026). Natomiast GaN-on-Si wzrośnie z 5 mln dol. w 2020 r. do 173 mln w 2026, czyli prognozowany wzrost będzie wynosił aż 86% w tym okresie. Technologia GaN-on-SiC jest pierwszą, jaka pojawiła się na rynku i ma już 20-letnią historię i spore udziały w rynku. Dzisiaj jest poważnym konkurentem dla tranzystorów LDMOS i elementów z GaAs w obszarze półprzewodników mocy w.cz. Nadejście 5G jeszcze bardziej umocni jej potencjał. Z kolei GaN-on-Si łączy rozwiązania półprzewodników małej mocy pracujące do ok. 6 GHz, tanie i pozwalające na integrację i miniaturyzację. One będą trafiać do wzmacniaczy front end w smartfonach 5G, stąd prognozowany wzrost rynku na kolejne lata jest bardzo duży. Azotek galu w aplikacjach w.cz. (głównie chodzi o komunikację radiową) zapewnia dużą gęstość mocy (wydajność) przy małych stratach ciepłych wynikających z doskonałej przewodności cieplnej. Na razie w GaN-on-SiC używane są podłoża 4- i 5-calowe, ale w kolejnych latach przemysł zamieni je na płytki 6-calowe, co poprawi ekonomię produkcji i obniży ceny elementów. Pierwsza „6-calowa” fabryka NXP otwarta została w 2020 r. w Arizonie w USA, kolejne planują Wolfspeed (w 2024 roku, za 1 mld dol.) i firma II-VI. Produkcję na podłożach 6-calowych rozwija też duet Macom–ST Microelectronics. Nową „6-calową” fabrykę zbuduje też niedługo chińska firma SICC w Szanghaju, inwestycje tego typu zapowiadają też azjatyckie firmy takie jak CETC, HiWAFER i Sanan IC.



Fuzje i przejęcia – przepis na sukces

Niedawna transakcja przejęcia firmy ARM przez Nvidię wywołała w branży elektronicznej duże poruszenie. Według analityków to dopiero początek i wkrótce można się spodziewać kolejnych fuzji i wykupów jednych firm przez drugie. Przyczyną się do tego głównie wyzwania, przed jakimi stoi przemysł elektroniczny w związku z rozwojem nowych technologii. Z drugiej strony na aktywność w zakresie transakcji M&A (Mergers & Acquisitions), nie tylko zresztą w przemyśle elektronicznym, bez wątpienia wpłyną pandemia koronawirusa i ogólnie niepewna globalna sytuacja polityczno-ekonomiczna.

Na wstępie, w celu zobrazowania ogólnej sytuacji, przedstawiamy wyniki ankiety przeprowadzonej na zlecenie firmy Deloitte na grupie tysiąca dyrektorów amerykańskich korporacji i firm z sektora private equity, których zapytano o planowane fuzje i przejęcia oraz to, jaki ich zdaniem wpływ na nie będą miały pandemia koronawirusa i ogólnoswiatowa sytuacja polityczno-ekonomiczna, na którą z kolei wpłynie m.in.: zmiana prezydenta w Stanach Zjednoczonych, konflikt na linii Stany Zjednoczone–Chiny i skutki Brexitu. Wśród respondentów byli przedstawiciele różnych branż, w tym z sektorów: energii, produkcji, technologii, ochrony zdrowia, bankowego.

Zmienia się definicja i nastawienie do M&A

Ważnym wnioskiem z badania Deloitte jest to, że rozszerzeniu ulega definicja transakcji M&A, bowiem 42% ankietowa-

nych jest zainteresowanych nie tylko ściśle fuzjami i przejęciami, lecz również ich alternatywami, w tym przede wszystkim sojuszami, partnerstwami, spółkami joint venture i spółkami specjalnego przeznaczenia SPAC (Special Purpose Acquisition Companies). Dla porównania 39% respondentów preferuje model tradycyjny. Ta proporcja świadczy o coraz bardziej ekspansywnym podejściu do tego typu operacji.

Jest to z pewnością wynikiem strategii w zakresie transakcji M&A, której przyjęcie zadeklarowali przedsiębiorcy w obliczu pandemii Covid-19 i globalnej niestabilności polityczno-ekonomicznej – 57% z nich zdecydowało się bowiem na podejście ofensywne, a jedynie 43% preferuje postawę defensywną. W efekcie respondenci od marca 2020, gdy Światowa Organizacja Zdrowia uznała Covid-19 za pandemię, w 60% wykazują większą skłonność do fuzji i przejęć. Wśród nich 43%

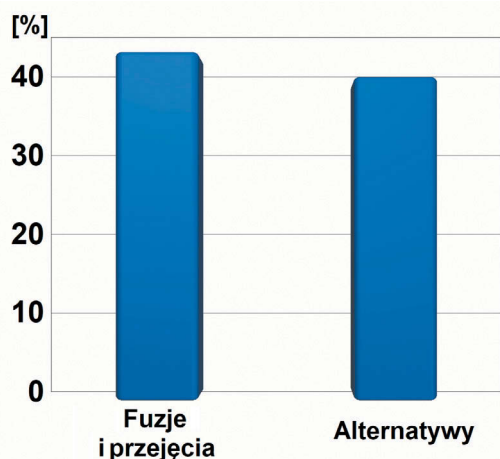


jest od tego czasu bardziej zainteresowanych nowymi transakcjami M&A, a 17% nawet dużo bardziej. Jedynie 16% ankietowanych potwierdziło sceptycyzm w tym zakresie. Na dowód tego na pytanie o to, jak pandemia wpłynęła w ich przypadku na zawieranie nowych umów tego typu, 56% korporacji i 70% firm z sektora private equity odpowiedziało, że się na nich jeszcze bardziej przez to skoncentrowali.

M&A – wyzwania online

Pytani o to, co jest obecnie największym wyzwaniem dla udanej operacji fuzji lub przejęcia, ankietowani odpowiedzieli, że są to: niepewne warunki rynkowe (15%), przełożenie strategicznych potrzeb biznesowych na strategię M&A (15%), wycena aktywów, łatwość/trudność finansowania (14%) oraz brak celów akwizycji (7%). Ponadto z powodu koronawirusa pojawiła się nowa kategoria problemów, a mianowicie te występujące ze względu na konieczność ograniczenia kontaktów bezpośrednich, przy zawieraniu tytułowych transakcji online.

Chociaż generalnie nie wydaje się, by zmiana ta w dużym stopniu wpłynęła na ostateczną realizację fuzji ani przejęć, bowiem aż 87% respondentów ankiety potwierdziło, że ich organizacje były w stanie je przeprowadzić wirtualnie równie skutecznie, jak wcześniej, nie oznacza to jednak, że nie towarzyszyły temu nowe wyzwania. Za największe z nich ankietowani uznali zagrożenie cyberbezpieczeństwa (51%). Problemem przy zawieraniu transakcji wirtualnie są również: umiejętności w zakresie budowania relacji z zespołami zarządzającymi (40%) i wydłużone procedury akceptacji przez organy nadzorujące (39%).



Rys. 1. Część ankietowanych jest zainteresowana nie tylko ściśle fuzjami i przejęciami, lecz również ich alternatywami

Oczywiście z tego powodu trudności pojawiają się także na etapie integracji przedsiębiorstw. Największe z nich występują podczas: integracji technologii (16%), dopasowywania w zakresie prawnym (16%), komunikacji z klientami (13%) i z pracownikami (12%), przyjmowania modelu operacyjnego (12%), ustalania kwestii podatkowych (8%).

Stan obecny i przyszłość

Generalnie większość respondentów (58%) stwierdziła jednak, że pandemia i globalna niepewność polityczno-gospodarcza w umiarkowanym stopniu wpłynęły na ich aktywność w zakresie M&A. Mimo to 92% z nich wstrzymało co najmniej jedną ze swoich transakcji, zaś 61% zatrzymało więcej niż trzy fuzje / przejęcia. Z kolei 78% musiało zrezygnować z co najmniej jednej takiej umowy, a 46% z trzech albo więcej transakcji M&A.

Pocieszające jest to, że 61% ankietowanych spodziewa się, że aktywność operacji fuzji i przejęć w Stanach Zjednoczonych powróci do poziomu sprzed pandemii w ciągu najbliższych 12 miesięcy. Zaznaczyć przy tym trzeba, że zainteresowanie zagranicznymi przedsiębiorstwami jest niższe w porównaniu z zeszłorocznym. Na przykład w przypadku Wielkiej Brytanii spadło ono z 24% do 16%, a Chin z 14% do 7%. Generalnie zaś 17% (w porównaniu do 9% w 2019 roku) pytanych przyznało, że nie planuje fuzji ani przejęcia firmy zagranicznej.

Co sprzyja M&A w przemyśle elektronicznym?

Wracając do branży elektronicznej, pomijając generalnie pozytywne nastawienie do transakcji tego typu ujawnione w badaniu Deloitte, wymienić można kilka powodów, dla których w ciągu najbliższych kilku lat oczekiwać można zwiększenia się ich liczby w tym sektorze.

Przede wszystkim decydująca będzie duża dostępność celów dla akwizycji lub fuzji w postaci startupów specjalizujących się w innowacyjnych technologiach. Wynika to stąd, że od dawna przedsiębiorstwa te uzyskują wsparcie, ułatwiające im rozpoczęcie działalności. Nie brakuje również oczywiście nowych, jeszcze niezagospodarowanych albo niszowych technologii, w których mogą się specjalizować.

Kolejny powód to niskie stopy procentowe, które ułatwiają pozyskiwanie środków na ten cel. Ponadto oczywiście ogromną rolę odgrywają wspomniane nowe technologie – w tym przede wszystkim sieci 5G, edge computing, sztuczna inteligencja czy rozwój innowacji w przemyśle motoryzacyjnym (auta autonomiczne). I chociaż z powodu pandemii w zakresie wdrażania tych innowacji obserwuje się teraz spowolnienie, stan ten nie będzie oczywiście trwać wiecznie. Natomiast w związku z wyzwaniami, jakie niesie ich rozwój, przedsiębiorcy, którzy chcą nadążać za najnowszymi trendami technologicznymi, powinni dysponować odpowiednimi zasobami w zakresie technologii, infrastruktury oraz personelu. Fuzje i przejęcia okazują się najszybszym sposobem na uzupełnienie ewentualnych braków w tym zakresie – zamiast miesiącami, a nawet latami budować zespół specjalistów oraz rozwijać zaplecze sprzętowo-organizacyjne, zazwyczaj łatwiej jest sięgnąć po gotowe rozwiązanie.

Sukces czy porażka z perspektywy czasu?

Oczywiście to, czy wykup innego przedsiębiorstwa albo połączenie z nim przyniosą spodziewane korzyści, okazuje się dopiero po fakcie. Często niestety to, co było zapowiadane

jako przełomowe wydarzenie, jak transakcja przejęcia ARM wspomniana we wstępie, z perspektywy czasu wydaje się nie spełniać pokładanych w nim oczekiwań. Przykładami takich operacji są: przejęcie przez Texas Instruments firmy Burr-Brown albo akwizycja National Semiconductor przez tę pierwszą. Obie operacje, chociaż generalnie wzmocniły pozycję Texas Instruments, ani dla tej firmy, ani dla branży w zasadzie nie okazały się rewolucyjne.

Inaczej może się okazać w przypadku planowanego przejęcia przez Analog Devices firmy Maxim Integrated. W połączeniu z transakcją akwizycji Linear Technology, do której doszło w 2017 roku, ten krok może sprawić, że Analog Devices stanie się w segmencie układów analogowych potężną konkurencją dla Texas Instruments. Na rywalizacji pomiędzy tymi firmami może zyskać cała branża, ponieważ napędzać będzie ona innowacje technologiczne. Między TI i ADI można też oczekiwać nasilania się konkurencji cenowej, na czym z kolei skorzystają klienci.

Konsolidacja postępuje

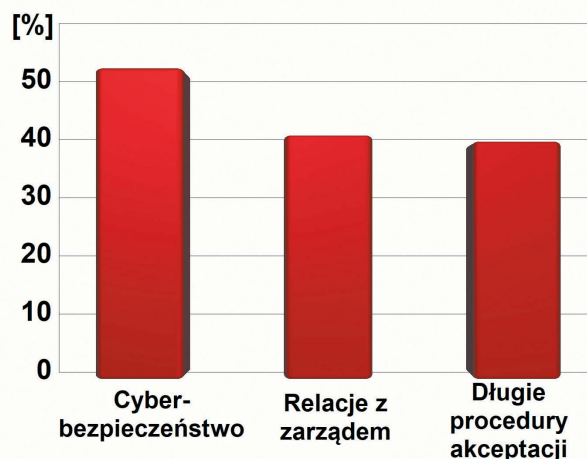
Operacje takie jak te dotychczas wymienione, jak i m.in. niedawne przejęcie przez Intela izraelskiej firmy Mobileye, specjalizującej się w nowych technologiach dla motoryzacji, czy jakiś czas temu akwizycja Broadcom Corporation przez Avago, świadczą o tym, że już od dawna zapowiadana konsolidacja w przemyśle elektronicznym zaczyna stopniowo dochodzić do skutku. Wprawdzie tempo jest wolniejsze, niż mogłoby być, gdyby nie pandemia, ale mimo to ważne, że do transakcji takich, jak przejęcie ARM, mimo wszystko dochodzi. Warto dodać, że w tych kryzysowych warunkach są one dużo łatwiejsze do przeprowadzenia, gdy firmy jeszcze przed epidemią utrzymywały długotrwałe, dobre relacje, jak na przykład Maxim Integrated z Analog Devices.

Przykładem na to, jak przejęcia mogą wzmocnić pozycję przedsiębiorstwa i w jakim stopniu mogą skonsolidować branżę, są firmy z sektora EDA. Liczba akwizycji dokonanych przez trzy największe przedsiębiorstwa w tym segmencie branży elektronicznej, tzn. Synopsys, Mentor i Cadence, wynosi średnio od kilkudziesięciu do nawet kilkuset w przypadku pierwszego z wymienionych gigantów na rynku EDA. W tym przypadku zazwyczaj przejmowane były stosunkowo niewielkie firmy, bez których żaden z tych trzech liderów prawdopodobnie nie byłby w stanie zbudować tak silnej pozycji. Na rynku EDA dochodziło jednak również do bardziej spektakularnych transakcji. Przykładem jest przejęcie firmy Mentor przez Siemens. W tym przypadku przedsiębiorstwo, które samo wcześniej przejmowało podmioty mniejsze od siebie, stało się częścią firmy o przychodach większych niż wartość całego rynku EDA.

Przepis na sukces

Generalnie taka jest bowiem ogólna zasada i przepis na dobre przejęcie, tzn. że warto jest kupić mniejszą firmę, która radzi sobie wystarczająco dobrze na rynku i zarobić na tym, wykorzystując swoją ugruntowaną pozycję i rozwinięte kanały promocji oraz dystrybucji. Żeby ten cel osiągnąć, nie wystarczy jednak, żeby transakcja była korzystna finansowo na początku. Chodzi bowiem o to, by uzyskać efekt synergii. Tylko wtedy w dłuższej perspektywie akwizycja się opłaca. Aby to osiągnąć, przed podjęciem decyzji warto rozważyć kilka kwestii.

Jedną z nich jest znalezienie wspólnych punktów, czy to pod względem technologii, klientów, czy chociażby kanałów dys-



Rys. 2. Główne wyzwania przy zawieraniu transakcji M&A online

trybucji. Oczywiście przejmując firmę, z którą się nie ma żadnych takich części wspólnych, można próbować podbić nowy rynek, jednak wiąże się z tym większe ryzyko, podobne do tego w przypadku przebranżowienia się. Dlatego najlepiej jest połączyć oba podejścia, na przykład przejmując lub łącząc się z firmą podobną technologicznie, ale z klientami nie tylko z tych branż wspólnych, lecz i z zupełnie nowych.

Rozważna integracja

Na to, czy przejęcie lub fuzja okażą się korzystne, ma wpływ również zachowanie równowagi w zakresie stopnia integracji. Czasami warto jest zapewnić sobie i drugiej stronie transakcji pewną autonomię. Jednak unikać trzeba sytuacji, w której oba podmioty, mimo że oficjalnie stanowią jedną organizację wzajemnie się ze sobą nie utożsamiają, nie biorąc odpowiedzialności ani za sukces, ani w przypadku porażki drugiej strony. Takie podejście w dłuższej perspektywie się raczej nie sprawdzi, a na pewno stanie się wcześniej czy później przyczyną konfliktów.

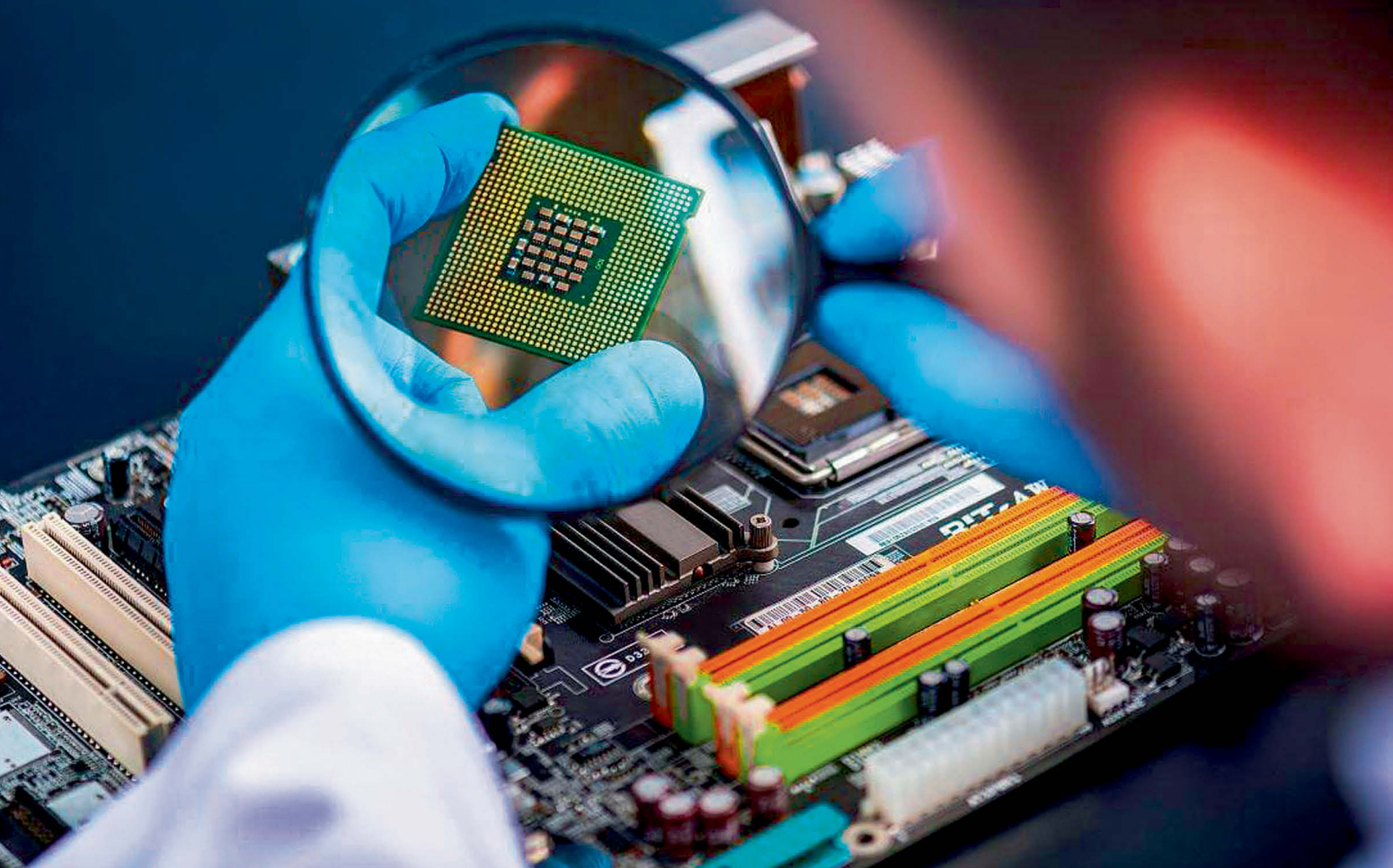
Wracając do punktów wspólnych, dobrze gdy występują, jednak jednocześnie ważne jest, żeby przedsiębiorstwa nie tylko się uzupełniały, lecz by ze sobą nie konkurowały. W takim przypadku zwykle można tej drugiej organizacji zostawić większą autonomię. Zazwyczaj sprawdza się także inny scenariusz. Chodzi o sytuację, w której dane przedsiębiorstwo w jakiejś dziedzinie rywalizuje z innym, ale właściciel tego pierwszego ma możliwość przejęcia konkurencję. Wówczas warto jest te obie jednostki połączyć.

Podsumowanie

Podsumowując, najkorzystniejsze są transakcje, w których obie strony coś zyskują – zazwyczaj jedna jakieś unikatowe rozwiązanie, a druga kanały sprzedaży dotychczas pozostające poza jej zasięgiem, oraz znają zamiary kontrahenta. W tym względzie ważną rolę odgrywają wzajemna uczciwość i zaufanie.

Oczywiście każda taka operacja jest inna i nie ma gwarancji, że stosowanie się do powyższych zasad zaprocentuje sukcesem. Nie każda fuzja czy przejęcie się bowiem udaje, nawet jeśli od początku cele były jasno określone. Podobnie nie każda taka operacja ostatecznie kończy się niepowodzeniem, nawet jeżeli najpierw występowały pewne trudności.

Monika Jaworowska



Podróbki komponentów elektronicznych – jak się nie dać oszukać?

Pandemia koronawirusa, zaburzając łańcuchy dostaw, zmuszając do zamykania fabryk, a zarazem zwiększając zapotrzebowanie na sprzęt komputerowy dzięki upowszechnieniu się pracy zdalnej, wywołała globalny niedobór układów scalonych. Zdaniem ekspertów należy spodziewać się jej dalszych negatywnych konsekwencji. Jedną z bardziej prawdopodobnych jest zwiększanie liczby podróbek komponentów elektronicznych wprowadzanych do obiegu, do czego zachęcają fałszywe niedobory tych oryginalnych. Świadomość tego problemu powinna skłaniać do większej czujności oraz staranności w przestrzeganiu dobrych praktyk, dzięki którym można zapobiec przenikaniu fałszywek do łańcuchów dostaw.

Koszty związane z procederem podrabiania komponentów elektronicznych należy rozpatrywać na wielu płaszczyznach, z punktów widzenia wszystkich poszkodowanych przez fałszerzy. Tracą na tym przede wszystkim producenci podzespołów oryginalnych – ich straty szacowane są na kilka miliardów rocznie, a w obecnej sytuacji, oczywiście o ile podaź komponentów elektronicznych nie zacznie nadążać za popytem na nie, mogą być nawet kilka razy większe. Poza wymiernymi stratami podrabianie podzespołów elektronicznych powoduje również te trudne do oszacowania.

Koszt podróbek

Chodzi tutaj przede wszystkim o straty wizerunkowe – reputacja dystrybutorów doznaje bowiem trudno odwracalnego uszczerbku, gdy informacja o tym, że rozprowadzają podrobione komponenty, się rozpowszechni. Narażeni na nie są też przedsiębiorcy na drugim końcu łańcucha dostaw, czyli ci, którzy zapotrzebują się w fałszywki, gdy z kolei do ich klientów dotrze taka informacja. Poza tym wymierne mogą być roszczenia użytkowników wobec producentów, jak i tych ostatnich wobec dystrybutorów, szczególnie jeżeli podróbki spowodują nieprawidłowe działanie urządzenia, w którym zostaną zamontowane, skutkujące stratami mienia lub gorzej, utratą zdrowia lub życia.

Jak rozpoznać fałszywki?

Najskuteczniejszą metodą umożliwiającą odróżnienie podróbek podzespołów elektronicznych od tych oryginalnych jest inspekcja rentgenowska. W porównaniu do kontroli wizualnej oraz metod niszczących jej zalety to: wgląd do wnętrza podzespołu bez jego uszkodzenia, duża skuteczność rozpoznawania fałszywek i łatwość automatyzacji, co zapewnia dużą szybkość inspekcji. Jest to jedyny sposób, żeby bez zniszczenia komponentów rozpoznać, które ze zbioru wyglądających tak samo, mających takie same wyprowadzenia, identycznie oznakowanych, są podrobione – często w ten sposób, czyli przez zewnętrzne upodobnienie, maskowane są obudowy kompletnie puste w środku.

Co może świadczyć o fałszerstwie?

Fałszywki są zwykle wyszukiwane przez porównywanie kolejnych „podej-

rzanych” podzespołów z oryginalnym komponentem odniesienia. Najpierw zestawiane są oznaczenia na obudowie w ramach kontroli wizyjnej, a potem na stanowisku inspekcji rentgenowskiej porównywana jest ich struktura wewnętrzna. Uwagę należy zwrócić na układ połączeń wewnętrznych układu scalonego – jest to cecha, która często odróżnia podróbki od oryginału. Na przykład zdarza się, że niektórych z nich brakuje, co może wskazywać na to, że potencjalnie komponent jest podróbką. Przed ostateczną oceną należy się jednak upewnić, że materiał wykonania problematycznego elementu układu scalonego ze względu na swoje właściwości, jak na przykład aluminium, nie będzie dawał na obrazie RTG fałszywych wskazań. Zaniepokoić powinny także wszelkie wady wewnętrzne. Chociaż nie zawsze ich odkrycie musi oznaczać, że dany komponent jest podrobiony, to z pewnością powinno się je uznać za sygnał ostrzegawczy oraz powód do dokładniejszego sprawdzenia integralności mechanicznej podzespołu.

Fałszywki wśród oryginałów

Nie wolno również lekceważyć wad zewnętrznych – wszelkie uszkodzenia obudowy powinny niepokoić, gdyż mogą świadczyć o tym, że komponenty nie zostały zapakowane w oryginalne opakowanie zbiorcze, na przykład szpule, i generalnie dowodzą, że nie obchodzono się z nimi właściwie. Jakakolwiek zewnętrzna pozafabryczna ingerencja powinna wzbudzać podejrzenia odnośnie do oryginalności podzespołów, nawet jeśli pozytywnie przejdą one weryfikację innymi metodami. Warto mieć też na uwadze, że zwykle jedynie kontrola wszystkich komponentów daje 100% pewności.

Przestępcy bowiem często mieszają oryginalne i fałszywe podzespoły w ramach jednej serii, usiłując zmniejszyć w ten sposób prawdopodobieństwo wykrycia podróbek.

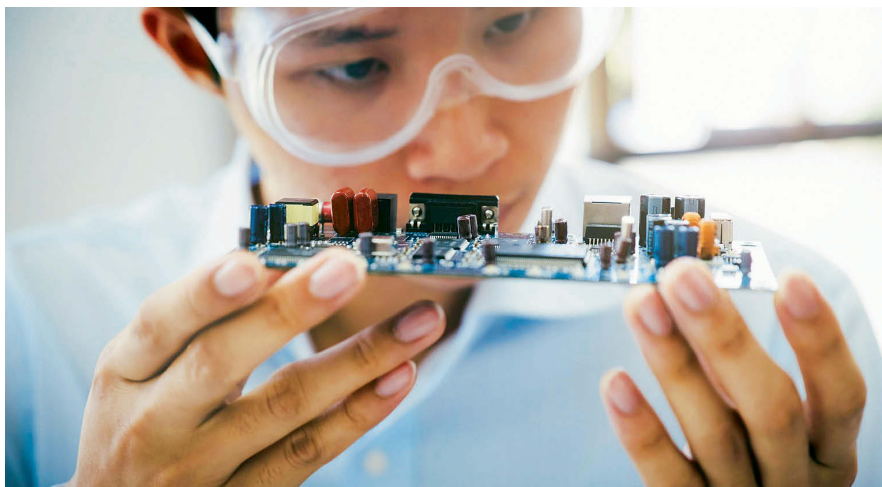
Jak ważna jest identyfikowalność?

W związku z tym, że proceder podrabiania podzespołów elektronicznych nasila się, rośnie też znaczenie ich identyfikowalności (traceability) w produkcji i w całym łańcuchu dostaw. Nie jest to nowość, ponieważ zanim zaczęto sobie zdawać sprawę ze skali, na jaką komponenty elektroniczne są fałszowane, podejmowano próby upowszechnienia praktyk w tym zakresie z zupełnie innych powodów. Uważano przede wszystkim, że jest to świetne narzędzie do monitorowania, które sprawdza się w sytuacjach, które wymagają identyfikowania oraz lokalizowania urządzeń, w których zamontowano na przykład wadliwe komponenty elektroniczne. Poza usprawnieniem zarządzania procesem wycofywania z rynku problematycznej partii podzespołów planowano wykorzystywać identyfikowalność do poprawy jakości produkcji. Możliwość prześledzenia kolejnych etapów produkcji danej partii komponentów pozwala bowiem dokładnie ustalić okoliczności (ustawienia maszyn, warunki produkcji, parametry jakościowe materiałów), które spowodowały defekt. Dzięki temu można w przyszłości uniknąć takich problemów.

Pomimo niezaprzeczalnych korzyści idea zagwarantowania identyfikowalności podzespołów elektronicznych początkowo była przyjmowana sceptycznie. Uważano, że przede wszystkim wdrożenie jej będzie się wiązało z wysokimi



Rys. 1. Wiele tanich modułów (w tym te GPS-y pokazane na zdjęciu) zawiera podrabiane układy



kosztami operacyjnymi. Kontrowersje wzbudzało również to, jakie dane powinno się gromadzić oraz jak je przechowywać.

Brakowało procedur

Gdy problem fałszowania komponentów elektronicznych zaczął się nasilać, dokonano przeglądu procedur w zakresie zapobiegania wprowadzaniu podróbek do łańcucha dostaw. Okazało się niestety, że takie w zasadzie nie istniały. Wcześniej koncentrowano się bowiem głównie na: identyfikacji podróbek, sporządzaniu dokumentacji odnotowującej rozpoznanie fałszywek, informowaniu o tym dostawcy. Niestety, nie istniały rozwiązania zapobiegające samemu fałszowaniu. Chociaż procedury w zakresie wykrywania fałszywek oraz dalszego z nimi postępowania są bez wątpienia potrzebne, stwierdzono, że z pewnością nie wystarczą do rozwiązania zasadniczego problemu podrabiania komponentów elektronicznych.

Dlatego rozpoczęto prace nad wykorzystaniem w tym celu procedur z dziedziny identyfikowalności. Okazało się, że mogą być one użyteczne na dwa sposoby.

Identyfikowalność wewnętrzna i zewnętrzna

W pierwszym kluczową rolę ma identyfikowalność wewnętrzna. Jest to w praktyce wewnętrzna kontrola materiałów w zaufanym środowisku. Wewnętrzna identyfikowalność musi być w stanie udokumentować pochodzenie materiałów w wychodzącym produkcie w odniesieniu do określonej wewnętrznej odpowiedzialności za materiał. Zostało to uregulowane w dokumencie IPC-1782. Jeśli zalecenia w nim zawarte są przestrzegane, dla dowolne-

go komponentu urządzenia identyfikowanego numerem referencyjnym można prześledzić jego pochodzenie, aż do jego materiału wyjściowego, z jednoznacznym określeniem odpowiedzialności jego dostawcy.

W kolejnym dokumencie, IPC-1782A, określono zasady zewnętrznej identyfikowalności. Zawiera on zestaw reguł dotyczących pakowania, w taki sposób, żeby możliwe było wykrycie manipulacji, których dopuszczono się, zmieniając opakowanie i/lub jego etykietę i w zakresie przechowywania informacji dotyczących transakcji i historii przepływu opakowań, w sposób uniemożliwiający ich modyfikację, przykładowo w systemach rozproszonych, takich jak blockchain.

Przemysł 4.0, a identyfikowalność

Łącząc identyfikowalność wewnętrzną i zewnętrzną, uzyskuje się kompleksową informację. W praktyce oznacza to, że ta pierwsza pozwala na zidentyfikowanie opakowania podzespołu, zaś druga dostarcza informacji o tym, kto konkretnie, w danym łańcuchu dostaw, odpowiadał za zawartość tego opakowania.

Ponieważ wiadomo, że odpowiedzialność jest śledzona, wszystkie ogniwa łańcucha dostaw są wysoce zmotywowane, żeby upewnić się, że nie doszło do żadnych naruszeń akurat pod ich kontrolą. Podrabianie komponentów jest dzięki temu dużo trudniejsze.

Systemy identyfikowalności wykorzystują technologie identyfikacji, pakowania i informatyczne o ugruntowanej pozycji, jak i te najnowsze, jak Internet Rzeczy, BigData, chmura oraz blockchain. Szczęśliwie dane przez nie zbierane w dużym stopniu pokrywają się

z tymi z innych systemów rozwijanych coraz prężniej w ramach Przemysłu 4.0. Postępująca cyfryzacja fabryk i logistyki zatem z pewnością przyczyni się oraz ułatwi wdrażanie systemów wewnętrznej i zewnętrznej identyfikowalności bez ponoszenia dodatkowych kosztów. Przyczyni się z pewnością do ograniczenia liczby podróbek.

Podsumowanie

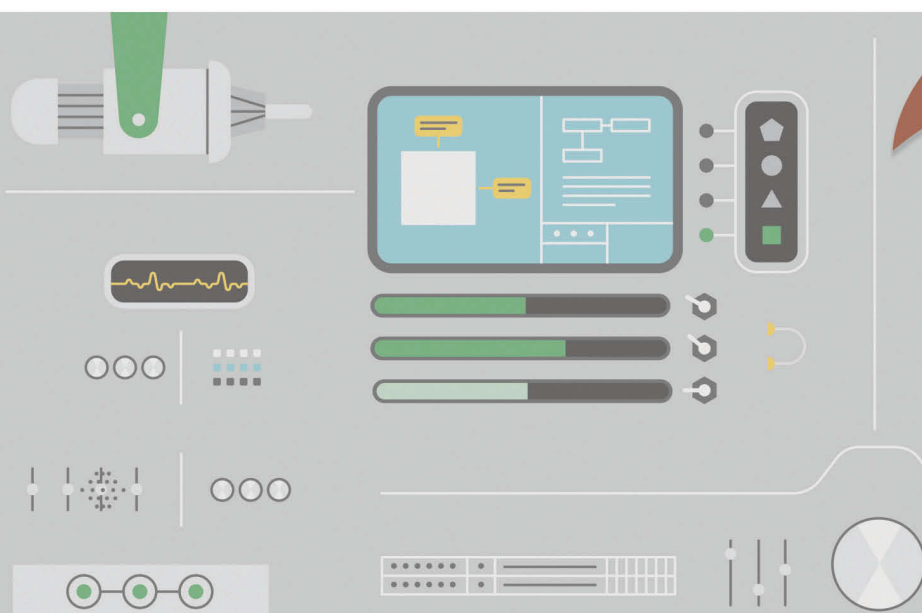
Przestępcy żerują głównie, podobnie jak w życiu codziennym, na desperacji kupujących – jeżeli producent stoi przed dylematem wstrzymać produkcję z powodu braku komponentów, czasem nawet nie kluczowych dla działania danego urządzenia, ale pomimo to niezbędnych, czy raczej przymknąć oko na źródło ich pochodzenia, w zasadzie nie ma wyjścia, szczególnie w trudnych czasach, w jakich żyjemy i ostatecznie decyduje zaopatrzyć się w szarej strefie. Niestety nie można liczyć na to, że ubywać będzie osób, które próbują zarabiać na podmianie podzespołów elektronicznych oryginalnych na podróbki, czy to w postaci kopii komponentów, które pomimo że mogą działać, nie mają ani parametrów, ani stabilności gwarantowanych dla podzespołów oryginalnych, czy w postaci pustej obudowy. Poza tym bowiem, że zachęcają ich braki elementów elektronicznych, coraz łatwiejsze jest dołączenie do grona fałszerzy, gdyż łatwo można kupić używany sprzęt umożliwiający oznakowanie podróbek oraz ich przepakowanie w sposób imitujący oryginał. Szczególnie uważać powinni odbiorcy komponentów do urządzeń specjalistycznych, na przykład sprzętów wojskowych – przewiduje się bowiem, że to właśnie one, poza komponentami elektroniki użytkowej, będą na celowniku fałszerzy. Zainteresowanie nimi wynika z ich wyższej ceny spowodowanej tym, że wykorzystuje się w nich materiały lepszej jakości i specjalne rozwiązania konstrukcyjne.

Branża nie powinna lekceważyć problemu podróbek. Nawet bowiem najmniejsze podzespoły w samolocie czy samochodzie autonomicznym, jeżeli okażą się fałszywkami niedziałającymi prawidłowo, mogą spowodować sytuację, w której ucierpi wielu ludzi. Myślenie o takich konsekwencjach jest obowiązkiem producentów oraz dystrybutorów, na odpowiedzialne zachowanie fałszerzy w tym zakresie nie ma bowiem co liczyć.

Monika Jaworowska

DOŁĄCZ DO LETNIEJ ZABAWY Z FARNELL!
ZBUDUJ SWÓJ WEHIKUŁ CZASU I DAJ SOBIE SZANSĘ
NA WYGRANĄ! ATRAKCYJNE NAGRODY CZEKAJĄ

Weź udział w prostym konkursie
Zarejestruj się na pl.farnell.com



**GRAJ I ZAPRASZAJ ZNAJOMYCH
BY ZWIĘKSZYĆ SZANSĘ NA WYGRANĄ**

KONKURS TRWA DO 17 SIERPNIA 2021

NAGRODY:



eWydanie dla: Ahmet UZUN (415808)

Wydanie elektroniczne przeznaczone wyłącznie do użytku własnego bez prawa do rozpowszechniania.

Projektowanie i produkcja elektroniki „pod jednym dachem” to wyjątkowa koncepcja rynkowa, mówią Bartosz Kajut oraz Włodzimierz Babś z VECTOR BLUE HUB

■ Vector ma na tyle długą historię, że w mojej pamięci jest on producentem urządzeń telekomunikacyjnych. Ale być może ta kategoryzacja, która ma ponad dekadę, jest już nieaktualna?

Dzisiaj jesteśmy całkowicie inną firmą niż jeszcze dziesięć lat temu. W 2016 roku podjęliśmy decyzję o wydzieleniu najbardziej istotnych pionów biznesowych do oddzielnych spółek, gdyż firma stała się po prostu za duża, a jej struktura wewnętrzna zrobiła się zbyt skomplikowana, aby dało się nią efektywnie zarządzać.

Ponadto piony biznesowe były już na tyle merytorycznie odległe od siebie, że cele rozwojowe związane z częścią dystrybucyjną, produkcyjną, integracyjną oraz usługową często przestały być zbieżne. O decyzji o podziale przesądziły też oczekiwania naszych klientów, którzy wywodzą się z różnych segmentów rynku, przez co ich wymagania techniczne i organizacyjne są odmienne.

Podział firmy na mniejsze części przyspieszył rozwój autonomicznych spółek, których kompetencje stanowią odpowiedź na zróżnicowane potrzeby rynkowe, ponieważ usprawnił i zdynamizował

naszą organizację. Przed podziałem przychody firmy zbliżały się do 100 mln zł rocznie, obecnie są rzędu 180 mln, a więc prawie dwukrotnie większe, co przekonuje, że podjęliśmy najlepszą z możliwych decyzji dla rozwoju naszego biznesu.

■ Skąd jednak wziął się pomysł, aby zająć się działalnością EMS w ramach Vector Blue Hub? To akurat odbiega tematycznie od spójnego modelu firmy związanej z telekomunikacją.

Po pierwsze, Grupa Vector przez długi okres ewoluowała w kierunku firmy usługowej zajmującej się integracją systemów. Produkowanie urządzeń elektronicznych na zlecenie firm zewnętrznych, zarówno tych dużych, jak i średniej wielkości, towarzyszyło nam już od dawna, jeszcze przed podziałem firmy na grupę spółek zależnych. Zrealizowaliśmy wiele międzynarodowych projektów OEM m.in dla Motoroli, Arrisa czy Cisco. Produkowaliśmy i projektowaliśmy dla nich, a potem także certyfikowaliśmy te produkty, dzięki czemu zyskaliśmy kompetencje w takich obszarach techniki i poznaliśmy specyfikę pracy z przedsiębiorstwami z czołówki rynku.

Utrzymanie takich kompetencji wewnątrz firmy wymaga posiadania doświadczonej kadry inżynierskiej. Duży zespół wykwalifikowanych projektantów jest dla firmy kosztowny, zatem zespół ten musi mieć odpowiednią liczbę zadań do wykonania. Dlatego pomysł otwarcia się na klientów z innych branż niż już te znane, miał sens. Dodatkowo popyt na produkcję u nas z czasem stopniowo zaczął maleć, bo w zakresie produktów standardowych rośnie konkurencja ze strony firm dalekowschodnich, a na skutek komodyzacji zapotrzebowanie na rozwiązania specjalistyczne, czyli takie, które mogłyby być wytwarzane u nas, też powoli maleje.

Skoro mieliśmy grupę projektantów, która była w stanie tworzyć urządzenia dla czołowych firm zagranicznych, naturalne stało się otwarcie na usługi EMS i zgodnie z tym, co powiedziałem, w ramach osobnej spółki Vector Blue Hub.

Grupa Vector jako firma rodzinna podchodzi do biznesu wielowymiarowo, nie tylko przez pryzmat ekonomii, stąd zapadła decyzja, aby dalej rozwijać możliwości kompetencyjne inżynierów na inne specjalizacje. W czasie wejścia na



Na zdjęciu od lewej: Bartosz Kajut – dyrektor zarządzający oraz Włodzimierz Babś – dyrektor generalny

rynek zatrudnialiśmy kilkudziesięciu inżynierów, a do ich dyspozycji były dwie kompletne linie produkcyjne. Przez ponad 30 lat dostarczaliśmy zaawansowane urządzenia oparte na elektronice do największych graczy na rynku telekomunikacyjnym. Doświadczenie w projektowaniu i produkcji cyfrowych oraz analogowych układów z obszaru komunikacji bezprzewodowej pozwala nam dzisiaj na kompleksowe podejście do takich zagadnień, jak prototypowanie, badania w laboratoriach czy projektowanie mechaniki.

■ Rynek usług EMS w Polsce jest dość mocno obsadzony i rozumiem, że to kompetencje projektowe stały się tym atutem, w którym upatrujecie swojej przewagi na rynku?

Firm typu EMS dysponujących kadrami z 20-letnim doświadczeniem w projektowaniu urządzeń nie ma w Polsce wiele i wydaje mi się, że pod tym względem korzystnie się wyróżniamy. Nie jesteśmy

ani typowym design housem, ani klasyczną firmą produkcji kontraktowej, lecz reprezentujemy koncept „pod jednym dachem”, czyli świadczymy zarówno usługi projektowania, jak i produkcji seryjnej. Zdecydowanie więc kompetencje związane z projektowaniem, nazywane zbiorczo jako „Design For Excellence”, będą przez nas wykorzystywane, bo inaczej musielibyśmy działać na bardzo konkurencyjnym rynku z ponad setką innych przedsiębiorstw EMS. Tymczasem projektowanie i produkcja są u nas równie ważne, dzięki czemu wybrane fazy projektów możemy realizować równocześnie, gwarantując krótki czas realizacji zleceń.

To wszystko oczywiście w ramach naszych specjalizacji z zakresu telekomunikacji, przemysłowego IoT i sektora medycznego. W rzeczywistości firm EMS, które mają tak szeroki pakiet usług, jest niewiele, co dostarcza klientom jedną, bardzo ważną wartość – jednego, zwinnie poruszającego się partne-

ra w różnych segmentach rynku branży EMS, który obsługuje ich potrzeby kompleksowo. Do tego zestawu dochodzą jeszcze zakupy podzespołów, prowadzenie magazynu i inne typowe udogodnienia dla klientów związane z łańcuchem dostaw i logistyką.

■ W jaki sposób chcecie konkurować na rynku z firmami, które także projektują i produkują?

Oparcie się na kompetencjach projektowych i tak wybranej specjalizacji wynikało też z wcześniejszych doświadczeń wielu pracowników Grupy Vector, którzy wcześniej pracowali w firmach EMS lub korzystali z usług produkcyjnych tego typu. Zнали oni typowe problemy branży i zagadnienia, które nie były dobrze obsługiwane. Korzystając z tej wiedzy, można było wyjść na rynek z oczekiwaną usługą.

Chodzi na przykład o to, że duże firmy EMS rzadko oferowały usługi projektowe, bo nie miały kadry, która była w sta-

nie sprawnie realizować projekty urządzeń bez zwiększania ryzyka biznesowego. Stąd projektowanie i produkcja pod jednym dachem cały czas jest rzadkością na rynku EMS. Drugą typową niedogodnością jest brak specjalizacji. Raczej większość takich firm deklaruje, że potrafią wszystko. A naszym zdaniem im szerszy zakres usług, im bardziej wykraczamy z zagadnieniami poza układanie podzespołów na płytce, tym potrzeba specjalizacji się zwiększa. W efekcie za zlecenia projektowe biorą się firmy bez dostatecznych kompetencji i w praktyce uczą się za pieniądze klienta. Kolejne zagadnienia, które naszym zdaniem wymagają często poprawy oraz pozwalają odróżnić firmę typową od dobrej, to powierzchowność obsługi klienta. Sprowadza się ona do oczekiwania, że otrzyma się kompletną dokumentację i ona będzie stanowić odpowiedź na wszystkie pytania związane z produkcją. Tymczasem dzisiaj klienci oczekują wsparcia w rozwoju produktu, propozycji usprawnień i pomocy w zmianach oraz okresowych modernizacjach. Nierzadko mają jakiś problem, który chcą rozwiązać z wykorzystaniem kompetencji firmy EMS, a najlepsza sytuacja jest wówczas, gdy usługodawca ten problem sam jeszcze dostrzeże. To jest ten wyższy poziom kompetencji, którym podbijamy poprzeczkę.

Potencjalny klient musi chcieć pracować w ten sposób i razem z nami rozwijać produkty. Powinna być to firma, która doceni wysoką jakość obsługi i zostanie z nami na dłużej. A więc innymi słowy, jesteśmy zainteresowani budowaniem długoterminowych relacji.

■ Kto jest dla Was idealnym modelem klientem?

Celujemy w firmy, które oczekują ponadstandardowego poziomu obsługi, a więc takiego, jaki jest standardem w relacjach międzynarodowych. Niekoniecznie dużych przedsiębiorstw, bo dojrzałe startupy też leżą w obszarze naszych zainteresowań. Dla nich możemy zaoferować menedżera projektu, który będzie odpowiadał za całą współpracę oraz kadrę inżynierską mówiącą wspólnym językiem. Każdy klient przynosi ze sobą inną potrzebę czy produkt, który będziemy traktować z podobnym zaangażowaniem i inicjatywą, jakbyśmy to my byli jego właścicielem.

Najlepiej, gdy są to firmy z obszaru telekomunikacji, także tej bezprzewodowej i optycznej, a więc tam, gdzie trzeba sygnały wzmacniać, konwertować lub łączyć różne media transmisyjne. Jest to nasz największy obszar kompetencji. Poza hardware'em angażujemy się tutaj także w projektowanie mechaniki, obudowy i oprogramowania firmware.

Drugi obszar naszej specjalizacji to IoT, rozumiany jako urządzenia komunikujące się bezprzewodowo w ramach sieci rozproszonych, często zasilane z baterii z długim czasem autonomicznej pracy. W takiej tematyce zrealizowaliśmy już kilka projektów dla klientów zagranicznych, w tym takie, które są merytorycznie bardzo zbliżone do obszaru określanego jako smart metering. Są to często urządzenia przemysłowe i profesjonalne, a więc realizujące zbieranie danych z obiektów produkcyjnych, urządzeń infrastruktury miejskiej i podobnych.

Trzeci obszar, jaki postrzegamy za perspektywiczny dla naszego rozwoju, to „techmed”. Pod tym terminem kryje się u nas zdalna medycyna, samodzielna diagnostyka, kalibratory, rejestratory danych dla sprzętu medycznego. Jest to „przedłużenie” IoT o całą grupę sprzętu okołomedycznego.

■ Kompleksowość w usługach EMS to także projektowanie, mechanika i tworzenie oprogramowania. Jaki macie tutaj potencjał?

Nasi inżynierowie mają doświadczenie w projektowaniu hardware, software i mechaniki. Jeśli chodzi o oprogramowanie, to mamy w firmie mały zespół, ale też wspieramy się usługami z zewnątrz. Języków programowania, środowisk jest dzisiaj tak wiele, że utrzymanie przekrojowo działającego zespołu programistów wewnątrz firmy jest chyba niemożliwe przy tej skali biznesu, który obecnie prowadzimy. Niezależnie od tego, z czym klient do nas przyjdzie, jesteśmy w stanie zaopiekować się jego bieżącymi potrzebami, tak aby mógł on skupić się na rozwoju swojego biznesu. Sieć partnerów, którą budowaliśmy przez ponad 30 lat, pozwoliła nam stworzyć tak rozbudowane środowisko, które gwarantuje nam najwyższą jakość obsługi. Stąd również pomysł na nazwę spółki. Działamy jako hub, tzn. łączymy ze sobą usługi projektowania i produkcji, a także korzystamy ze wsparcia rozległej sieci doświadczonych partnerów.

■ Czy pracujecie dla klientów z zagranicy?

Zdecydowaną większość zadań projektowych realizujemy dla klientów zagranicznych, z krajów europejskich i ze Stanów Zjednoczonych. Na duże i poważne zadania z Polski nadal czekamy. Wydaje nam się, że branża elektroniki

Nie boimy się wskazać klientowi niedociągnięć w jego produkcie, bo wiemy, że wszyscy gramy do jednej bramki. Nie boimy się również pokazać, że coś można zrobić lepiej i szybciej. Stawiamy na przejrzyste warunki współpracy. Transparentność nie zostawia u nas żadnej przestrzeni na niedopowiedzenia i niejasności, Ta mieszanka powoduje na końcu, że klient ma styczność z otwartym, elastycznym i uczciwym partnerem. W dobie pandemii znaczenie tego ostatniego czynnika jest kluczowe, ponieważ niejedna firma spotykała się z problemami z zakresu dostępności komponentów, wypadaniem mniej popularnych typów z produkcji i często pojawiającej się konieczności modernizacji lub przeróbki hardware



w ostatnich latach bardzo dojrzała i wiele firm osiągnęło potencjał światowy. Powstają też centra R&D i tworzone jest dużo ciekawych projektów. Jest wiele relatywnie dużych firm z własnymi działami badań i rozwoju, które dają nam nadzieję na rozwój tej części biznesu.

■ Ile projektów zrealizowaliście do tej pory?

Do tej pory zrealizowaliśmy kilkaset projektów. Najbardziej sztanदारowym, jaki realizowaliśmy w ostatnich latach, była szafa telekomunikacyjna dla jednego z największych dostawców systemów telekomunikacyjnych w USA, za pomocą której konwertowane są sygnały Ethernetu z miedzi na optykę oraz RF.

Jeśli chodzi o bieżące wyzwania, jesteśmy na etapie finalizacji prestiżowego projektu z dużą amerykańską korporacją, który ma dotyczyć wykorzystania urządzeń IoT w przestrzeni publicznej. Wdrożenie do produkcji seryjnej ma nastąpić w najbliższych miesiącach. Sam produkt ma działać w rozproszonej sieci smart meteringu, który nadzoruje stan instalacji oraz urządzeń pozwalających wyeliminować serwis i obsługę techniczną. Jesteśmy z niego dumni, bo wykonaliśmy tutaj projekt bazujący na ogólnym opisie, a dzięki naszej ekspertryzie zaproponowaliśmy klientowi architekturę techniczną ostatecznego rozwiązania.

■ Czy myślicie o motoryzacji jako o potencjalnym kliencie na przyszłość?

Mamy plan rozwoju usług EMS w kolejnych latach w zakresie infrastruktury maszynowej, rozpisane technologie, które będziemy rozwijać i kompetencje, jakie chcemy pozyskać. Motoryzacja jest

na naszym radarze, ale wiemy, że bariera wejścia na ten rynek jest wysoka na skutek licznych wymagań certyfikacyjnych. Ponieważ nie chcemy uczyć się za pieniądze klienta, będzie to proces rozłożony na kilka lat.

Myślę, że kiedyś pojawi się pierwszy projekt od klienta, który dostrzeże nasz potencjał lub będzie niezadowolony z dotychczasowej obsługi i postanowi spróbować z kimś innym. W motoryzacji dzisiaj wiele się dzieje, więc szanse na taki kontrakt cały czas rosną. Zagadnienia związane z komunikacją będą zyskiwać w kolejnych latach, co przy naszej specjalizacji także powinno dać taką możliwość.

■ Jaką wielkość ma Vector Blue Hub?

80 osób pracuje u nas w produkcji, a w dziale badań i rozwoju mamy 70 inżynierów. W sumie w firmie pracuje około 150 osób, co oznacza, że jesteśmy przedsiębiorstwem średniej wielkości. Mamy 9000 m² zaplecza, z czego 3000 m² produkcji. Obroty firmy są rzędu kilkudziesięciu milionów euro. Jest to z jednej strony na tyle dużo, że pozwala sięgać po zlecenia płynące od dużych międzynarodowych firm, a jednocześnie nie zamyka możliwości współpracy z małymi firmami i dojrzałymi startupami.

■ Jakie są Wasze 3 najważniejsze atuty?

Najważniejszy to specjalizacja, która pozwala nam zaoferować większą wartość dodaną dla klientów i szerszy zakres usług daleko wykraczający poza usługę produkcji zapewnianą przez inne firmy EMS. W ramach tej specjalizacji łączymy produkcję z projektowaniem i rozwojem produktu „pod jednym dachem”. Drugi

to szybsze tempo osiągania dojrzałości rynkowej produktu niż przy współpracy z tradycyjnym EMS-em.

Ta integracja wszystkich procesów w ramach jednej firmy zapewnia możliwość znacznego przyspieszenia wprowadzenia produktu na rynek, bo wiele etapów możemy robić na zakładkę. To nie jest możliwe w sytuacji, gdy te działania zostaną rozdzielone między różne przedsiębiorstwa.

Trzeci nasz atut jest taki, że potrafimy spojrzeć na produkt tak, jakby był on naszym własnym, a więc jako właściciele produktu oraz, że możemy spojrzeć na niego jak inżynierowie, którzy na co dzień stykają się z nowoczesnymi technologiami i wiedzą, co jest na topie, a co wychodzi z użycia.

Nie boimy się wskazać klientowi niedociągnięć w jego produkcie, bo wiemy, że wszyscy gramy do jednej bramki. Nie boimy się również pokazać, że coś można zrobić lepiej i szybciej. Stawiamy na przejrzyste warunki współpracy. Transparentność nie zostawia u nas żadnej przestrzeni na niedopowiedzenia i niejasności. Ta mieszanka powoduje na końcu, że klient ma styczność z otwartym, elastycznym i uczciwym partnerem. W dobie pandemii znaczenie tego ostatniego czynnika jest kluczowe, ponieważ niejedna firma spotykała się z problemami z zakresu dostępności komponentów, wypadaniem mniej popularnych typów z produkcji i często pojawiającej się konieczności modernizacji lub przeróbki hardware. Do nas można przyjść podzielić się problemem, na który znajdziemy rozwiązanie, a nie tylko zwykłym zleceniem.

Rozmawiał Robert Magdziak

Dystrybutorzy podzespołów i sklepy internetowe dla elektroniki

Mimo że rynek elektroniki bardzo szybko się zmienia, krajowa branża dystrybucji komponentów elektronicznych to dojrzała i stabilna grupa łącząca około 100 firm o różnej wielkości, z których wiele może się pochwalić minimum kilkunastoletnią historią. Pomimo globalnych uwarunkowań gospodarczych i obecności na rynku wielu firm zagranicznych o dużym potencjale, cały czas swoje miejsce mają firmy krajowe, przekonując, że rynek dystrybucji daje wiele szans i możliwości. Koncentracja wysiłku rozwojowego dystrybutorów jest ukierunkowana dzisiaj na to, aby budować relacje z klientami na najwcześniejszym etapie projektowania oraz na posiadaniu możliwie najbardziej kompleksowej oferty produktów w obszarze zajmowanym przez firmę na rynku oraz oczywiście na to, aby mieć w magazynie towar do sprzedaży.

Trudności z pozyskaniem towaru

Pandemia i związane z nią ograniczenia transportowe, zamknięcia niektórych branż oraz powszechna niepewność, jaka wdarła się w nasze życie w ubiegłym roku, zmieniła wiele utartych mechanizmów w światowej gospodarce. Dla jednych okazała się wielką szansą i możliwością ogromnego zarobku, innym przysporzyła wielkich strat. Jeśli chodzi o elektronikę, to patrząc z perspektywy na to, co zaszło, można powiedzieć, że dla wielu pandemia stała się zaskakująca, przynajmniej na pierwszy rzut oka.

Popyt na elektronikę, a więc w konsekwencji także na podzespoły, zamiast zmaleć, szybko zaczął się zwiększać, bo zmuszeni do pracy w domach konsumenci zaczęli kupować laptopy, smartfony, sprzęt medyczny, urządzenia telekomunikacyjne i inny sprzęt niezbędny do pracy zdalnej. Jednocześnie przestaliśmy jeździć do pracy, więc antycypując kłopoty motoryzacji, producenci

półprzewodników przestawili się na produkcję komponentów dla urządzeń konsumenckich, po to, aby uniknąć zapaści sprzedaży, jaką przepowiadano w sprzedaży samochodów. Z uwagi na ograniczenia w działalności zakładów, choroby, skala działalności wielu biznesów też się zmniejszyła po to, aby jakoś przetrwać trudny okres.

Niepewność co do tego, jak długo potrwa pandemia oraz jak silnie będzie oddziaływać na światową gospodarkę, w dużej mierze przyczyniła się do obserwowanego rozchwiania rynku. To dlatego, że doprowadziła do wielu zachowań klientów, które z dzisiejszej perspektywy można by określić jako nieracjonalne, ale w tamtym okresie prowadziły one do ograniczenia ryzyka biznesowego. Część firm kupowała podzespoły na zapas, inni przestali kupować po to, aby ograniczyć potencjalne straty. Do tego doszły problemy logistyczne związane z barierami administracyjnymi oraz zamknięciem nieba dla operacji lotniczych. Pod koniec 2020 roku, gdy nastą-

piło ożywienie, okazało się, że magazyny są puste, a komponentów wszędzie brakuje. Początkowo problem był z mikrokontrolerami z kwalifikacją motoryzacyjną, niedługo później zaczęło brakować wielu innych półprzewodników, bo producenci elektroniki, przewidując wy-

Spis treści

Trudności z pozyskaniem towaru.....	25
Podróbki wychodzą z ukrycia	28
A ceny rosną.....	30
Nowe pomysły na biznes.....	30
Sklepy internetowe z podzespołami elektronicznymi.....	33
Czy AI i ML zapewnią kiedyś wsparcie techniczne?.....	34
Wsparcie techniczne jest cały czas kluczową wartością.....	36
Szkolenia online, czyli webminaria	40
Przegląd profili dystrybutorów w tabelach	40

Tabela 1. Profile rynkowe dystrybutorów komponentów elektronicznych działających na rynku w Polsce

Tabela 1. Profile rynkowe dystrybutorów komponentów elektrycznych działających na rynku w Polsce																															
Nazwa firmy	Pozycja firmy na rynku					Obszar działalności										Model biznesowy							Usługi								
	Firma międzynarodowa (>100 osób)	Firma krajowa (pow. 25 osób)	Średnia firma krajowa (do 25 osób)	Mały dystrybutor (do 5 osób)	Liczba zatrudnionych w Polsce	Od kiedy działalność	Sprzedaż do 1 mln zł rocznie	Sprzedaż do 5 mln zł rocznie	Sprzedaż do 25 mln zł rocznie	Sprzedaż ponad 25 mln zł	Aktywność: Polska	Aktywność: Polska i kraje sąsiednie	Europa oraz inne kontynenty	Mamy jedną centralną siedzibę	Centralna siedziba + oddziały w Polsce	Centralna siedziba + oddziały PL i zagraniczne	Jesteśmy częścią firmy zagranicznej	Niezależny dystrybutor bez autoryzacji	Dystrybutor z jedną dominującą linią	Dystrybutor z kilkoma liniami produktów	Dystrybutor z wieloma różnymi liniami	Dystrybutor katalogowy	Firma hurtowa (B2B)	Detaliczna (sklep B2C)	Działalność mieszana B2B i B2C	Kompletacja dostaw	Montaż kontraktowy oraz płytki drukowane	Projektowanie	Programowanie podzespołów		
ABC Elektronik	o	o	o	•	5	1995	•	o	o	o	o	•	o	o	o	o	•	o	o	o	•	o	•	o	o	•	o	o	o	o	
Acte	o	o	•	o	9	1998	o	o	•	o	o	•	o	•	o	o	o	o	o	o	•	o	•	o	o	•	•	o	o	o	
AET	o	•	o	o	40	1991	o	•	o	o	o	o	•	•	o	o	o	o	o	o	•	o	•	o	o	•	•	•	o	o	
Aksotronic	o	o	•	o		1992	o	o	o	o	•	o	o	•	o	o	o	o	o	o	•	o	•	o	o	•	o	o	o	o	
Apar	o	o	•	o	18	1985	o	o	•	o	o	•	o	•	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	
Arizo	o	o	o	•	4	2015	o	•	o	o	•	o	o	•	o	o	o	o	o	•	o	o	•	o	o	•	o	•	o	o	
Balticad	o	o	•	o			o	o	•	o	•	o	o	•	o	o	o	o	o	o	•	o	o	o	•	•	o	o	o	o	
BNS	o	o	o	•	4	1990	o	o	o	o	o	•	o	•	o	o	o	•	o	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	
BTO	o	•	o	o	34	1995	o	o	•	o	o	•	o	•	o	o	o	o	o	o	•	o	o	o	•	•	•	•	o	o	
Codico	•	o	o	o	6	1998	o	o	o	•	•	o	o	o	o	o	•	o	o	o	•	o	•	o	o	o	o	o	o	o	
Computer Controls	•	o	o	o	15	2016	o	•	o	o	o	o	•	o	o	•	o	o	o	o	•	o	o	o	•	•	o	•	o	o	
Conec	•	o	o	•	5	2000	o	•	o	o	o	•	o	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	
Conrad Electronic	•	o	o	o	40	2010	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	•	o	o	o	•	o	o	o	•	o	o	o	o	o	
Contrans TI	o	o	•	o	12	1992	o	o	•	o	o	•	o	•	o	o	o	o	o	o	•	o	•	o	o	•	o	o	•	o	
Dacpol	•	o	o	o			o	o	o	•	o	o	•	o	o	•	o	o	o	o	o	•	o	o	o	•	o	o	o	o	
Digi-Key	•	o	o	o		1972	o	o	o	•	o	o	•		•	o	o	o	o	o	o	•	o	o	o	•	•	o	o	o	
EBV Elektronik	•	o	o	o			o	o	o	•	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	•	o	o	o	•	o	o	o	•	
Elblinger Elektronik	o	o	o	o			o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	•	o	o	o	•	o	o	o	o	
Elfa Distrelec	•	o	o	o	14	1998	o	o	o	•	•	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	•	•	o	o	o	o	o	o	o	
Eltron	o	•	o	o	69	1990	o	o	o	o	•	•	o	o	o	•	o	o	o	o	o	•	o	o	o	•	•	o	o	o	
Eltronika	o	o	•	o			•	o	o	o	o	•	o	o	o	o	•	o	o	o	o	•	o	o	o	•	o	o	o	o	
Ergom	•	o	o	o	212	1989	o	o	o	•	•	•	•	•	o	o	o	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	
Euro-Impex	o	o	•	o	10		o	•	o	o	o	o	•	•	o	o	o	o	o	o	o	•	•	o	o	o	•	•	o	o	
Farnell	•	o	o	o	150	2008	o	o	•	o	o	o	•	o	o	o	•	o	o	o	o	•	o	o	o	•	•	o	•	o	
Feryster	o	•	o	o	80	1991	•	o	o	o	o	•	o	•	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	•	o	o	•	o	
Firma Piekarz	o	•	o	o			o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	•	•	o	o	o	
Gamma	•	o	o	o	35	1992	o	o	o	•	o	•	o	o	o	•	o	o	o	o	o	o	•	o	•	o	o	o	•	•	
Gembara	o	o	o	•	0	1990	•	o	o	o	•	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	
Glyn	•	o	o	o		2007	o	o	o	•	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	•	
Huma	o	o	o	•	2	1989	o	•	o	o	o	o	•	•	o	o	o	•	o	o	o	o	•	•	•	•	o	o	o	o	
Ineltro	o	o	o	o	1	2000	o	o	o	o	o	o	o	o	o	•	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	•	•	
JM elektronik	o	•	o	o	200	1990	o	o	o	•	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	•	•	•	•	
Keras Electronics	o	o	•	o			o	•	o	o	o	•	o	•	o	o	o	o	o	•	o	o	•	o	o	o	•	•	•	o	o
LC Elektronik	o	•	o	o	35	1988	o	o	•	o	o	•	o	•	o	o	o	o	o	•	o	•	o	o	o	o	•	•	•	o	o
Loktech	o	o	o	•			•	o	o	o	•	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	•	o	o	o	•	•	o	o	o	o
Maszczyk	o	•	o	o	35	1983	o	•	o	o	o	•	•	•	o	o	o	o	o	o	o	o	•	o	o	•	•	•	•	o	o
Maus Electronics	o	o	o	•	4	2011	•	o	o	o	•	o	o	o	o	o	•	•	o	o	o	•	o	o	o	o	•	o	o	o	o
Microdis	•	o	o	o	18	1992	o	o	o	•	•	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o	•	•	o	o	•	o
Micros	o	•	o	o	103		o	o	o	•	•	o	•	•	o	o	o	o	o	•	o	•	•	o	o	o	•	o	o	o	o
Milex	o	o	o	•	2	1991	•	o	o	o	o	•	•	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	•	•	o	o	o	o
Propox	o	o	o	•	5	2000	•	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	•	•	•	•	o
PTH Neopta	o	o	o	•	5	1994	o	•	o	o	o	•	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	•	•	o	o	o	o
Renex Group	•	o	o	o	150	1989	o	o	o	o	o	•	•	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Ropla Elektronik	o	o	•	o	24	1992	o	o	•	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o
RS Components	•	o	o	o	50	2010	o	o	o	•	o	o	o	o	o	•	•	o	o	o	o	•	•	o	o	o	o	o	o	o	o
Schurter Electronics	•	o	o	o	4	2016	o	o	•	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	•	o
Seen Distribution	o	o	•	o	12	1990	o	o	•	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o
Semicon	o	•	o	o	102	1987	o	o	o	•	o	o	•	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	•	•	•	•	o	o
Soyter Components	o	o	•	o	22	1995	o	o	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
System	o	o	o	•	3		•	o	o	o	o	•	•	•	o	o	o	o	•	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
TME	•	o	o	o	1000	1990	o	o	o	•	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Tomsad	o	o	•	o	6	2011	o	•	o	o	o	•	•	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	•
Trim-Pot	o	o	o	•			o	•	o	o	o	•	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Vega-Tronik	o	o	•	o		1993	o	o	•	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Wektor Electronic	o	o	o	•		2003	•	o	o	o	o	o																			

Profil klientów					Magazyn i specjalizacja															
Duże firmy, np. światowe firmy kontraktowe	Duże i średnie firmy krajowe	Małe firmy produkcyjne (poniżej 10 osób)	Wszystkie firmy, ale zwykle te większe	Wszystkie firmy, ale zwykle te mniejsze	Sprzedajemy także detalicznie	Nie mamy magazynu w Polsce	Mamy duży magazyn poza Polską	Mamy magazyn średniej wielkości w kraju	Mamy magazyn duży w kraju	Mamy zautomatyzowany magazyn	Mamy system online do B2B	Mamy system online do B2C	Sprzedajemy w Polsce tylko przez Internet	Specjalizujemy się tylko w podzespołach	Mamy szeroki profil dla wielu branż i firm	Podzespoly to dodatek do szerokiej działalności				
☐	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐				
☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐				
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☐	☐	☒	☐	☒	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☒	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☒	☒	☐	☐	☒	☐				
☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☒	☐	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐				
☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	<													

chodzenie gospodarki z kryzysu, zaczęli zamawiać spore partie elementów do planowanej produkcji.

Wzrost popytu zderzył się z całym czasem niepełnymi możliwościami produkcyjnymi w Azji, kłopotami z transportem z Chin (braki kontenerów). Czasy realizacji zamówień zaczęły się szybko zwiększać, a termin realizacji zamówienia sięgający 52 tygodni, czyli cały rok, wcale nie jest dzisiaj szokująco duży.

W efekcie kupowanie podzespołów elektronicznych zmieniło się w ostatnich miesiącach w zdobywanie, a to oznacza wiele problemów. Liczba zamówień oczekujących na realizację znacznie wzrosła, bo wiele firm wysyła zapotrzebowanie, gdzie się da, licząc, że któreś z kolei zostanie zrealizowane. Producenci podzespołów widzą takie zwielokrotnione potrzeby, wycinają cwaniaków z kolejek, tworzą specjalne warunki dostaw po to, aby ograniczyć spekulację i dać gwarancję, że rzeczywiste zamówienia zostaną zrealizowane.

Wielkie zakłady produkcyjne żądają pierwszeństwa obsługi, więc ci mniejsi zaczęli płacić więcej, aby nie wypaść na margines. Zresztą ceny wzrosły dla wszystkich, co jest naturalne w czasie niedoborów.

Na powrót do normalności jeszcze poczekamy. Prognozy IPC i ECIA mówią, że problemy najwcześniej skończą się w przyszłym roku. Oczywiście o ile pandemia nie wróci na jesieni wraz z kolejną mutacją wirusa. Niestety fakty są takie, że wiele podzespołów, materiałów, surowców, subkomponentów jest wytwarzane w Azji, a tam sytuacja ze szczepieniami nie-

Wpływ pandemii koronawirusa na działalność



Ocena wpływu pandemii na biznes dystrybucyjny nie ma jednoznacznie pozytywnego lub negatywnego wydźwięku, bo zapewne wiele zależy od profilu firmy, specjalizacji, aktywności rynkowej oraz tego, jakich klientów dany dystrybutor obsługuje, a także jakie kanały sprzedaży są dla niego istotne. Bez względu na te zastrzeżenie, co trzeba firma miała wzrost obrotów, a dodatkowo sumaryczna wielkość pól pozytywnych (zielone, żółte i pomarańczowe) to około trzech czwartych wszystkich ocen. Duży popyt na podzespoły elektroniczne jest pochodną stale zwiększającego się znaczenia elektroniki w naszym życiu i w takim kontekście pokazane zestawienie na wykresie nie jest zaskoczeniem.

Adam Kuczyński
dyrektor firmy TME



■ Czego klienci oczekują od dobrego dystrybutora elementów elektronicznych?

Głównym oczekiwaniem jest posiadanie produktów w magazynie, możliwość realizacji szybkiej dostawy i gwarancja rozsądnej ceny. Obecne problemy z dostępnością wielu komponentów są dla sprzedawców wielkim wyzwaniem organizacyjnym w postaci konieczności zapewnienia klientom

odpowiednich zapasów magazynowych. Podobna sytuacja pojawiła się w 2018 roku, gdy na rynku występował krytyczny problem z dostępnością elementów pasywnych. Na szczęście na TME te zjawiska oddziałują w minimalnym stopniu, bo od samego początku naszą strategią jest trzymanie dużego zapasu towaru w magazynie gotowego do natychmiastowej wysyłki.

■ Jaka jest rola nowych technologii w biznesie dystrybucyjnym?

Dla TME nowoczesne technologie są esencją działań. Wykorzystujemy zaawansowane oprogramowanie systemu sprzedaży SAP, mamy supernowoczesne zautomatyzowane magazyny zapewniające nam dużą wydajność systemu wysyłek. Inwestujemy obecnie w robotyzację, sztuczną inteligencję czy nowoczesne systemy automatycz-

nego pakowania. Nie możemy sobie wyobrazić przyszłości bez współpracy między ludźmi i maszynami.

■ Podrabiane i złe jakościowo elementy – jak wielkim problemem są one dla branży dystrybucyjnej, zwłaszcza teraz w czasie pandemicznych problemów z dostępnością?

Dla nas nie są one wielkim kłopotem, gdyż mamy bardzo rygorystyczną kontrolę dostaw i weryfikację dostawców. Co więcej, badamy jakość produktów w laboratorium i nigdy nie kupujemy z niesprawdzonych źródeł. Większość naszego zaopatrzenia stanowią producenci, dla których jesteśmy autoryzowanym przedstawicielem. TME nie ma problemów z jakością produktów, gdyż nigdy w tej kwestii nie było u nas kompromisów. Produkt musi być dobry i to nie podlega żadnej dyskusji.

koniecznie jest taka dobra jak w Izraelu. Można powiedzieć, że nikt nie wie, jak tam jest naprawdę.

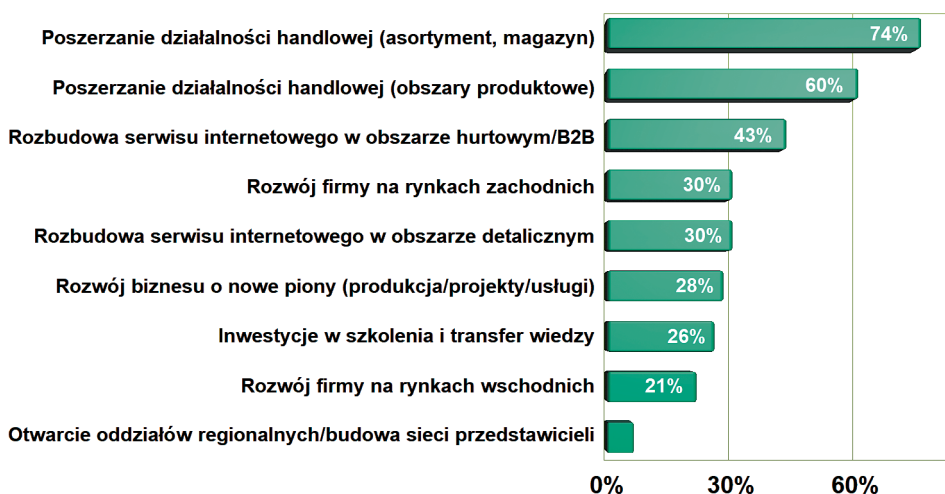
Podróbki wychodzą z ukrycia

Zagrożenie ze strony podrabianych podzespołów zawsze się zwiększa w cza-

sach, gdy na rynku mamy trudności z zaopatrzeniem. Widmo przestojów w produkcji, opóźnień w realizacji projektu, groźba niedotrzymania warunków umowy oraz inne podobne zjawiska prowadzą do wzrostu presji na dział zakupów i niestety zwiększają finalnie ryzy-

ko trafienia na bubel. Alokacja wywołuje problem z podróbkami, bo zdesperowani klienci, walcząc o niezbędne do utrzymania produkcji podzespoły, zmagają się z rosnącymi cenami na skutek braku podaży i szukają też elementów w przypadkowych źródłach dostaw, w tym u przy-

Plany na przyszłe lata



Zestawienie odpowiedzi zebranych w naszych ankietach na temat planów rozwoju biznesu przez krajowe firmy dystrybucyjne przekonuje, że celem jest wzrost potencjału handlowego firmy oraz rozwój serwisu internetowego. Chodzi o to, aby mieć jak najszerszą ofertę produktową, mnóstwo komponentów dostępnych w magazynie i aby te produkty można było kupić przez Internet. Można powiedzieć, że każda firma sprzedająca komponenty ma aspiracje, by stale rosła i osiągnąć potencjał taki, jak mają giganci rynku, jak Arrow, Avnet, WPG, Future itd.

padkowych sprzedawców azjatyckich. Takie okazjonalne zakupy mogą skończyć się problemami jakościowymi i tym samym alokacja w tym kontekście staje się zjawiskiem negatywnym.

W stabilnych warunkach rynkowych przed podróbkami można się skutecznie zabezpieczyć, kupując elementy w autoryzowanej sieci sprzedaży. Ale gdy nie da się kupić elementów u autoryzowanego przedstawiciela za akceptowalną cenę, pojawia się problem. Poszukiwania wówczas muszą wyjść poza ten najważniejszy element łańcucha dostaw w stronę firm brokerskich, sprzedawców niezależnych, firm specjalizujących się w sprzedaży końcówek oraz także zagranicznych portali handlowych. To, co będzie w przyszłości, nigdy nie jest z góry wiadome, bo w praktyce partie elementów są mieszane, do pełnowartościowych dodawane są części z demontażu itd.

Podrabiane komponenty, głównie kłony typowych rozwiązań, a więc odpowiedniki funkcjonalne, opanowały świat hobbystyczny, taki jak obszar „modułów Arduino”. Są to płytki do zestawów hob-



CHEMIA DLA ELEKTRONIKI



XURON
CORR



ELECTROLUBE
THE SOLUTIONS PEOPLE



WACKER



permacol bv
Industrial adhesives



KONTAKT
CHEMIE



- Lakiery do zabezpieczenia PCB
- Kleje i pasty termoprzewodzące
- Środki do mycia PCB i szablonów SMT
- Maskujące zalewy lateksowe
- Żywice poliuretanowe oraz epoksydowe do zalewania układów elektronicznych
- Zalewy silikonowe do elektroniki
- Kleje cienkowarstwowe i silikonowe uszczelniacze
- Pasty i smary
- Preparaty czyszczące, smarujące, zabezpieczające
- Powłoki przewodzące
- Sprężone powietrze

Innowacyjne produkty

eWynajem i serwis (022 615 808)

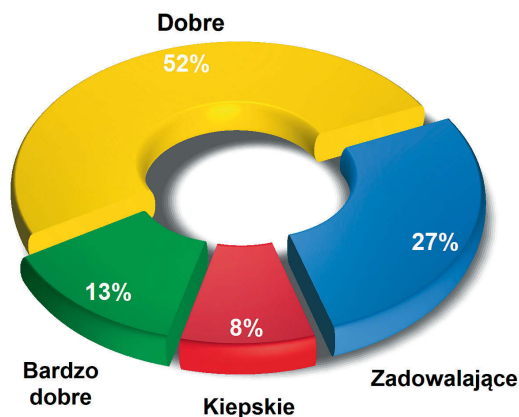
Wydanie elektroniczne przeznaczone wyłącznie do użytku własnego bez prawa do rozpowszechniania.

Semicon Sp. z o.o.

ul. Zwolenńska 43/43a, 04-761 Warszawa | 22 615-73-71

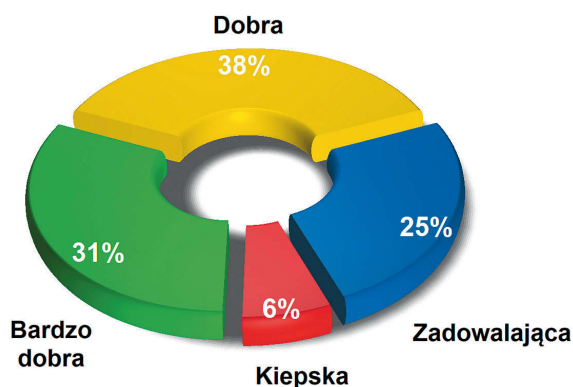
sklep.semicon.com.pl | zamowienia@semicon.com.pl

Warunki biznesowe na rynku dystrybucji panujące w 2020 roku



Ubiegły rok dla branży dystrybucji był okresem dobrym. Takiego zdania była połowa pytan, a odpowiedzi o wydźwięku negatywnym było jedynie 8%. Taka dobra ocena w czasie wielkiej niepewności wywołanej pandemią, zamknięciami zakładów pracy lub pracą zdalną, to rewelacyjnie dobry wynik, który pokazuje, że firmy elektroniczne w tym okresie pracowały i popyt na ich produkty niewiele się zmienił. Wykres ilustruje dane z okresu sprzed odbicia rynku, zatem nie ma w nim odniesienia do aktualnych kłopotów z zaopatrzeniem.

Aktualna koniunktura na rynku



Aktualna koniunktura na rynku dystrybucji komponentów elektronicznych jest dobra i w porównaniu do tego, co pokazuje wykres z oceną 2020 roku, obecna sytuacja jest lepsza niż wcześniej, bo wzrosła liczba wskazań bardzo dobrych. Powodów jest wiele, ale zapewne najważniejsze jest to, że po okresie zamykania firmy wracają do normalnej pracy, wiele projektów zawieszonych w ubiegłym roku jest wznowianych, a kłopoty z dostępnością podzespołów powodują, że ze sprzedażą nie ma problemu. Ceny też wzrosły, co przy dużym popycie daje możliwość zarabiania bez zmagania się z konkurencją.

bystycznych zawierające popularne chipy, jak pamięci, układy RTC, mikrokontrolery, wyświetlacze i inne. Są one bardzo tanie i jednocześnie ich jakość jest przypadkowa i często zła, bo prymat ceny jest w tym przypadku najważniejszy.

Moduły „zgodne z Arduino” nie są może istotne dla świata elektroniki profesjonalnej, ale stanowią doskonały przykład i zwierciadło wielu negatywnych zjawisk charakterystycznych dla rynku i łańcucha dostaw, w tym podrabianie części i półproduktów firm renomowanych, klonowanie/zmiany oznaczeń popularnych chipów, sprzedaż z użyciem azjatyckich internetowych platform sprzedaży, brak wsparcia technicznego, dokumentacji i obsługi posprzedażnej, nie mówiąc o certyfikatach. Ale faktem jest, że w detalu można kupić cały moduł za cenę 20% wartości układu scalonego na nim zamontowanego.

O podrabianiu podzespołów, wprowadzaniu na rynek wersji niepełnowartościowych, elementów uszlachetnionych z demontażu niewiele się oficjalnie mówi, ale nie znaczy, że są to wydumane problemy i sytuacje. Na forach internetowych jest wiele postów, zdjęć, opinii tych, co się na nich sparzyli, z którymi warto się zapoznać, bo mają one dużą wartość edukacyjną.

A ceny rosną...

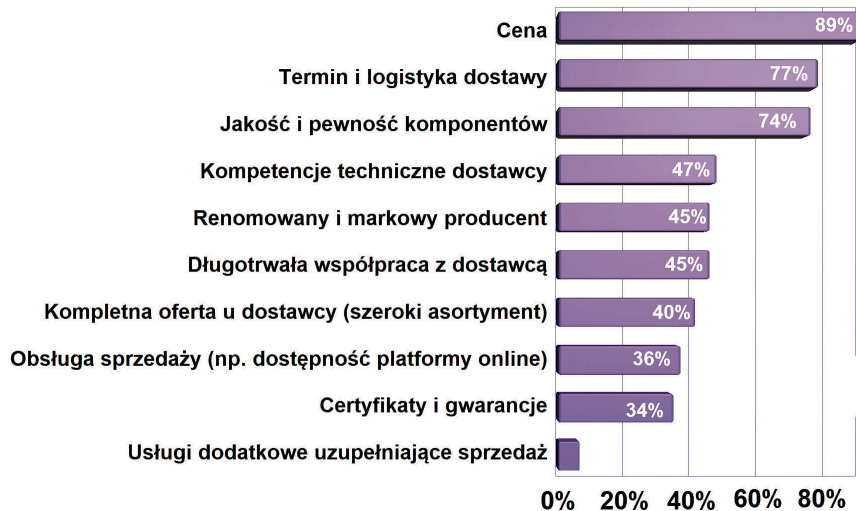
W sytuacji, gdy towaru brakuje, ceny rosną. To oczywista zależność, która jest dzisiaj dodatkowym problemem dla rynku dystrybucji. Ceny podzespołów zwiększają się na skutek splotu wielu czynników, takich jak wzrost kosztów surowców, transportu, kosztów pracy, na skutek dużej inflacji pojawiającej się przy okazji tłumienia skutków pandemii a także tego, że duży popyt rynku pozwala na podwyżki.

Ceny komponentów zwiększają się także dlatego, że w wielu grupach towarowych przez długi okres były one relatywnie małe. To znaczy, że na skutek silnej konkurencji marże producentów były niewielkie, co nie pozwalało na wiele inwestycji i szybki rozwój technologii. Pandemia i alokacja stały się okazją do wyrwania się z dyktatu niskiej ceny i tę szansę wielu producentów wykorzystuje.

Nowe pomysły na biznes

Rynek dystrybucji jest też obszarem, gdzie testuje się wiele pomysłów biznesowych. Jednym z nich jest sprzedaż bezpośrednia, a więc ta realizowana od producenta do klienta końcowego z pominięciem sieci dystrybucji. Takie pomysły są charakterystyczne dla dużych producentów półprzewodników o szerokiej ofercie, u których można sobie założyć konto i kupić komponenty przez Internet.

Specjaliści z firm dystrybucyjnych są sceptyczni co do sprzedaży direct, wskazując, że zamawianie elementów elektronicznych bezpośrednio od producenta w praktyce nie rozwiązuje wielu ważnych problemów związanych z kompletacją dostaw, wsparciem technicznym i dostępnością oraz ceną. Przywołują oni najczęściej do głosu aspekt kosztowy działalności i wykazują, że ktoś zawsze musi zapłacić za magazynowanie towaru, logistykę, obsługę sprzedaży, działalność sklepu internetowego, obsługę zwrotów i dziesiątki innych zadań, jakie przynależą do dystrybutora. W niektórych przypadkach sklep internetowy producenta jest w praktyce prowadzony przez dystrybutora katalogowego jako usługa i w takiej sytuacji bardziej przypomina działanie z obszaru public relations niż biznesu. Inny pomysł to pojawiający się specjalizowani usługodawcy, którzy wyszukują na rynku optymalne warunki dostaw, wybierając najlepsze oferty spośród różnych dystrybutorów i produ-

Najważniejsze dla klientów cechy podzespołów i oferty handlowej

W zestawieniach oceniających ważność poszczególnych kryteriów oferty handlowej cena zawsze jest bardzo wysoko, a w przypadku podzespołów elektronicznych jej miejsce na szczycie wykresu nie jest niczym zaskakującym. Rynek jest bardzo konkurencyjny, bo firm zajmujących się dystrybucją jest wiele, wszystkie dane są dostępne online, więc porównywanie ofert i wybieranie najkorzystniejszej nie jest trudne. Duże znaczenie terminu dostawy to na pewno pokłosie obecnych trudności z alokacją, podobnie jak jakość podzespołów staje się bardzo istotna wówczas, gdy na rynku są niedobory.


Zakładasz start-up?
Zarządzasz dużym EMS-em?

**Dzielimy z Tobą pasję.
Dostarczamy Twoje komponenty.**


www.contrans.pl

CONTRANS TI Sp. z o.o. ul. Polanowicka 66, 51-180 Wrocław

 ✉ contrans@contrans.pl ☎ +48 71 325 25 24 24 📠 +48 71 325 44 39

 eWydanie dla: **Ahmet UZUN (415808)**

Wydanie elektroniczne przeznaczone wyłącznie do użytku własnego bez prawa do rozpowszechniania.

CONTRANS TI

Tabela 2. Sklepy internetowe z podzespołami elektronicznymi

Nazwa firmy	Od kiedy sklep działa	Średnia liczba wysyłek dziennie	Oddzielna działalność, ale powiązana z dystryb.	Sklep dystrybutora	Sklep niezależny	Sklep detaliczny o szerokim asortymencie	Sklep detaliczny i hurtowy o szer. asortymencie	Sklep hurtowy o szerokim asortymencie	Sklep specjalizowany	Działalność na terenie Polski	Działalność na terenie UE	Działalność na terenie całego świata	Automatyczne rabaty przy dużych zamówieniach	Wyceniamy indywidualnie duże zamówienia	Many program premiujący stałych klientów	Wysyłka tego samego dnia	Wysyłka następnego dnia	Wysyłka w ciągu 3 dni lub dłużej	Realizujemy wysyłkę częściową	Darmowa wysyłka dla zamówień ponad zł	Sklep pokazuje aktualne stany magazynowe	Liczba oferowanych produktów w sklepie
AET	2008	2	o	o	•	o	o	•	o	o	•	o	o	•	o	o	•	•	•		•	10k
Aksotronik	2007	50	o	o	•	o	o	•	o	•	o	o	o	•	o	•	o	o	o	600	•	20k
Apar	2013	10	•	o	o	o	o	o	•	•	•	o	•	•	o	o	•	o	o		•	
Balticad	2018	50	o	•	o	o	o	o	•	•	o	o	o	o	•	•	o	o	o	299	•	5000
BNS	2007		o	o	o	o	•	•	o	•	o	o	o	•	o	•	o	o	o	1000	•	20k
BTO	2005	300	o	o	•	o	•	•	o	•	o	o	o	•	o	•	o	o	o	200	•	1200
Conrad Electronic	2010	500	•	o	o	o	•	•	o	•	o	o	•	•	•	o	•	o	o		•	
Contrans TI	2015	3	o	•	o	o	o	o	•	o	•	o	o	•	o	•	o	o	o		•	3500
Dacpol	2013	150	o	•	o	o	•	o	o	o	o	•	o	•	o	o	•	o	o		•	9300
Digi-Key	1997		o	•	o	o	•	o	o	o	o	•	o	•	o	•	o	o	•	200	•	10M
EBV Elektronik			o	•	o	•	o	o	o	o	o	•	•	•	•	o	•	o	o		•	
Elbliner Elektronik			o	o	•	o	o	•	o	o	•	o	o	•	o	o	•	o	o		o	
Elfa Distrelec		100	o	•	o	o	•	o	o	•	o	o	o	•	o	•	o	o	o		•	
Eltron	2012	30	o	•	o	o	•	o	o	•	•	o	•	•	o	•	•	•	o	500	•	180k
Ergom	2018		o	•	o	o	o	•	o	•	o	o	o	•	•	o	•	o	o		•	10k
Farnell	2008		o	•	o	o	o	•	o	o	o	•	o	•	o	•	o	o	o	199	•	650k
Feryster	2010	1	•	o	o	•	o	o	o	o	•	o	o	•	o	o	o	•	o		•	2000
Firma Piekarz	2005	165	o	o	•	o	•	o	o	•	o	o	•	o	•	o	•	o	o	650	•	17k
Gamma			o	•	o	o	•	o	o	•	o	o	o	•	o	o	•	o	o		•	
Gembara	2005	30	o	o	•	o	o	o	•	•	o	o	o	•	o	o	o	•	o	200	•	18k
Glyn	2014		o	•	o	o	o	o	•	o	o	•	o	•	o	o	•	o	o		•	
Huma	2006	30	o	o	•	o	•	o	o	•	•	o	•	•	•	•	o	o	o	300		10k
JM elektronik	2020	5	o	•	o	o	o	•	o	•	•	•	•	•	o	•	o	o	o	0	•	5000
LC Elektronik	2015		•	o	o	o	o	o	•	o	•	o	o	•	o	o	•	o				5000
Loktech	2012	5	o	o	•	o	•	o	•	•	o	o	o	•	o	o	o	•	o		o	5000
Maszczyk	2010	35	o	o	•	o	•	o	o	•	•	o	o	•	o	o	•	o	•		o	
Maus Electronics	2011	50	•	o	o	•	o	o	o	•	o	o	o	•	o	•	o	o	o	50	•	
Microdis			o	•	o	o	o	•	•	o	o	•	•	o	o	o	o	•	o		•	
Micros	2020	200	o	o	•	o	o	•	o	o	o	•	o	•	•	•	o	o	o		•	
Milex	2007	1	o	o	•	o	•	o	o	•	•	•	o	•	o	o	•	o	o		o	1000
Neopta	2015	10	o	o	•	•	o	o	o	•	o	o	o	•	o	•	o	o	o		•	30
Propox	2004	40	o	o	•	o	•	o	o	•	•	•	o	•	o	•	o	o	o		o	5000
Renex Group			o	o	•	o	•	o	o	o	o	•	o	•	o	•	o	o	o		o	
Ropla Elektronik	1996	30	o	•	o	o	o	•	o	o	•	o	o	•	•	•	o	o	o	800	•	70k
Schurter Electronics	2016	1	•	o	o	o	o	•	o	•	o	o	o	•	o	o	o	•	o		o	
Semicon	2002	30	o	•	o	o	•	o	o	o	•	o	o	•	o	•	o	o	o		•	
Soyter Components	2016	5	o	•	o	o	•	o	o	•	o	o	o	•	o	o	o	•	o		o	2500
TME	2000	4400	o	•	o	o	o	•	o	o	o	•	•	•	o	•	o	o	•		•	400k
Tomsad	2006	4	•	o	o	o	o	o	•	o	o	•	o	•	•	•	o	o	o	2000	•	350
Trim-Pot	2003	28	o	o	•	o	•	•	o	•	•	o	o	•	o	•	o	o	o		•	9500
Vega-Tronik	2000		o	o	•	•	•	o	o	•	•	o	•	•	•	•	•	o	o	500	•	15k

Ernest Kryjer
dyrektor ds.
logistyki i zakupów
w firmie Semicon



■ Czym firmy dystrybucyjne konkurują na rynku?

Dystrybutorzy starają się przede wszystkim o szeroką, zróżnicowaną gamę oferowanych produktów, wygodne (najlepiej zautomatyzowane) mechanizmy do przeglądania ich oferty, składania i realizacji zamówień, dobrą dostępność, czasy dostaw towarów, dogodne warunki płatności, a także wysoką jakość obsługi posprzedażowej.

■ Czy alokacja nasiliła problem z podróbkami i podzespołami niepełnowartościowymi?

Większość dystrybutorów jest zobowiązana do prowadzenia okresowej oceny dostawców, która ma zapewniać m.in. eliminację pojawiania się dostaw zawierających podrobione i złe jakościowo elementy. Świadomość rynku powszechności stosowania takich mechanizmów prewencyjnych sprawia, że tego typu dostawy zdarzają się relatywnie rzadko, w niektórych firmach udaje się je nawet wyeliminować całkowicie. Okoliczności wyjątkowe – a za takie niewątpliwie można uznać czasy pandemiczne – spowodowały, że w obszarze zakupów zaczęto podejmować większe ryzyko, tłumacząc to troską o rozwiązanie problemów z dostępnością, chęcią utrzymania terminów i klientów. Przyczyniło się to do liberalizacji kryteriów wyboru dostawców i w przyszłości może poskutkować wtłoczeniem na rynek znacznej ilości towarów wybrakowanych czy też niestety podrobionych, które później trafią w ręce odbiorców. Aktualnie wydaje się, że z oceną skali problemu jest

jeszcze odrobinę za wcześnie, niemniej jednak warto tę sytuację monitorować i starać się ograniczać potencjalne ryzyko.

■ Jakie są najważniejsze cechy ofert brane pod uwagę przy wyborze dostawcy?

W odniesieniu do samej oferty kluczowe determinanty to cena, termin realizacji oraz warunki płatności. Jeśli wymienione czynniki są na poziomie porównywalnym, decydująca przy wyborze dostawcy jest oczywiście cena. Spoglądając na ten aspekt z szerszej perspektywy, należy jednak pamiętać o tym, że poza samą ofertą bardzo ważna jest historia współpracy z daną firmą, zwłaszcza w kontekście realizacji zamówień. Regularne problemy na tej niwie mogą realnie zagrażać zachowaniu ciągłości łańcucha dostaw, co w długofalowym ujęciu przekłada się na utrudnioną realizację planów biznesowych i pogorszenie stosunków z klientami.

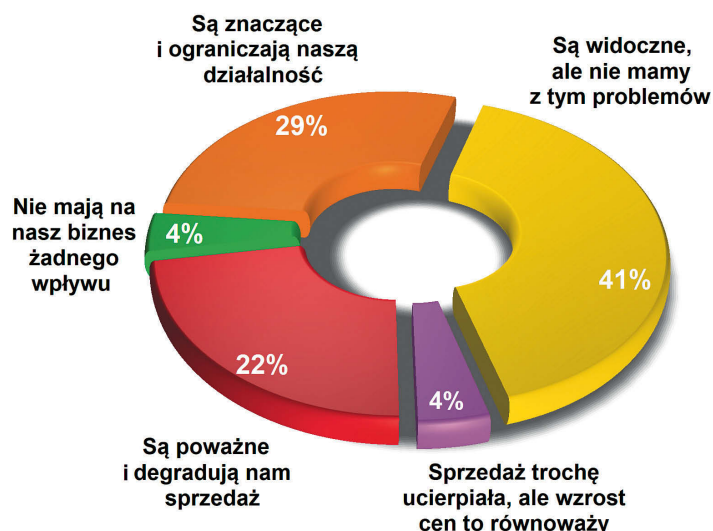
centów z całego świata. Sprzedają oni podzespoły w elastycznej formule, a więc z wielu źródeł podobnie jak brokerzy, tyle że korzystają z autoryzowanych kanałów. Ich działalność przypomina trochę wyszukiwarki ofert, które na bazie BOM klienta tworzą listy zakupowe, potem kupują tak aby zoptymalizować całość zamówienia pod względem terminów i kosztów.

Czy takie inicjatywy zmieniają krajobraz na rynku dystrybucji komponentów? Jeśli nawet, to nieprędko.

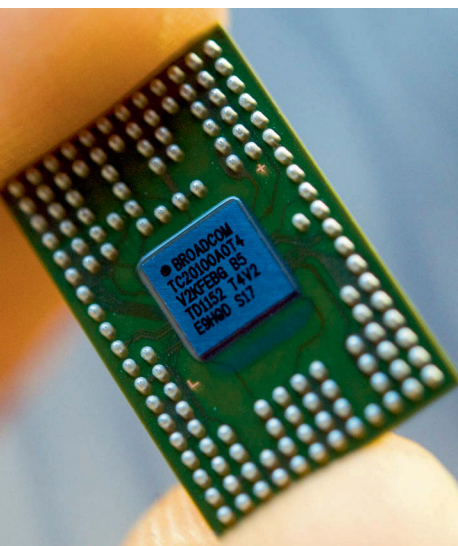
Sklepy internetowe z podzespołami elektronicznymi

Przez wiele lat branża dystrybucyjna przenosiła biznes do Internetu, a celem było to, aby efektywnie sprzedawać online, mieć spójną platformę magazynowo-wysyłkową, prezentować stany, aby było konto klienta itp. Te funkcjonalności już zostały opanowane i obecnie ogromna większość sklepów internetowych to zaawansowane platformy sprzedaży pozwalające

Problemy z alokacją i długim czasem dostaw



Problemy z dostępnością komponentów to aktualnie najważniejszy w branży temat, o którym mówią nawet media masowe. Dla co piątej firmy jest to poważny problem, który silnie ciąży na działalności, ograniczając możliwość zarabiania, wiele innych firm również sygnalizuje, że ma z tego powodu mniejsze lub większe kłopoty. Tylko 4% pytanych stwierdziło, że nie doświadcza żadnych problemów z zaopatrzeniem, co też można traktować jako znak, że sytuacja jest poważna. Informacje płynące od instytucji zajmujących się badaniem rynku wskazują, że do końca roku sytuacja się raczej nie poprawi i może zadecydować o wynikach w tym roku.



na całkowicie samodzielną obsługę. Oczywiście dalej trwa rozbudowa serwisów i cały czas dodawane są nowe funkcje, ale teraz częściej mają one inne znaczenie, na przykład są związane z wygodą użytkownika, elastycznością zamawiania, automatyzacją działań (np. import BOM-u), indywidualnymi warunkami handlowymi, historią zamówień i faktur itd. Sklep internetowy jest obecnie absolutną podstawą działań nowoczesnego dystrybutora podzespołów i z czasem coraz mniej działań związanych z obsługą klienta jest wykonywania przez pracowników, jak np. indywidualna wycena zamówienia.

Czy AI i ML zapewnią kiedyś wsparcie techniczne?

Stworzenie sklepu internetowego staje się coraz prostsze, bo można kupić gotowe oprogramowanie do tego celu, przejąć gotowy, prototypowy serwis lub po prostu zlecić jego wykonanie do specjalizowanej firmy. Natomiast coraz trudniej jest zapewnić kompetentne wsparcie techniczne, bo wykracza to daleko poza działalność handlową. Karta katalogowa komponentu podpisana pod symbol produktu jest oczywiście użyteczna, bo oszczędza nieco czasu, ale nie daje odpowiedzi na pytanie, czy ten produkt będzie pasować w tworzonej aplikacji. Dlatego wsparcie techniczne ze strony kompetentnego inżyniera sprzedaży jest dzi-

Tabela 3. Dane kontaktowe do firm

Logo	Firma	Siedziba	Telefon	Strona
	ABC Elektronik	Gorlice	18 353 66 65	www.abcpol.pl
	Acte	Warszawa	668 330 200	www.acte.pl
	AET	Ostrów Wielkopolski	62 737 49 50	www.aet.com.pl
	Aksotronik	Nowy Konik	22 783 20 51	www.aksotronik.com.pl
	Apar	Raszyn	22 101 27 31	www.apar.pl
	Arizo	Kobyłanka	13 438 38 80	www.arizo.com.pl
	Arrow Electronics	Warszawa	22 558 82 66	www.arrow.com
	Balticad	Gdańsk	58 329 80 88	www.balticad.eu
	BNS	Katowice	32 250 45 42	http://bns.com.pl
	BTO	Łódź	42 672 42 02	www.bto.pl
	CBTG Technologie	Kraków	12 352 22 45	www.cbtg.pl
	Codico	Kraków	12 417 10 83	www.codico.com
COMPUTER CONTROLS	Computer Controls	Bielsko Biala	33 485 94 90	www.ccontrols.net/pl/
	Conec Polska	Wrocław	71 374 40 45	www.conec.pl
	Conrad Electronic	Kraków	12 622 98 00	www.conrad.pl
CONTRANS TI	Contrans TI	Wrocław	71 325 26 21	www.contrans.pl
	Gembara	Poznań	61 866 51 12	www.gembara.pl
	Dacpol	Piaseczno	22 703 51 00	www.dacpol.eu
	Digi-Key		0 800 311 1378	www.digikey.pl
	EBV Elektronik	Wrocław	22 257 47 06	www.ebv.com
	Elblinger Elektronik	Skórzewo	61 894 69 90	www.elblinger-elektronik.pl
	Elfa Distrelec	Warszawa	22 570 56 00	www.elfadistrelec.com
	Elhurt	Gdańsk	58 554 08 00	www.elhurt.com.pl
	Elmark Automatyka	Warszawa	22 541 84 60	www.elmark.com.pl
	Eltron	Wrocław	71 343 97 55	www.eltron.pl
	Eltronika	Czosnów	22 751 97 44	www.eltronika.pl
	Ergom, ZAE	Łódź	801 000 275	www.ergom.com
	Euro-Impex Marketing	Kraków	12 421 95 51	www.euroimpex.krakow.pl
	Farnell	Kraków	800 121 2967	http://pl.farnell.com
	Feryster	Ilowa	68 360 00 77	www.feryster.pl
	Firma Piekarz	Warszawa	22 599 49 70	www.piekarz.pl

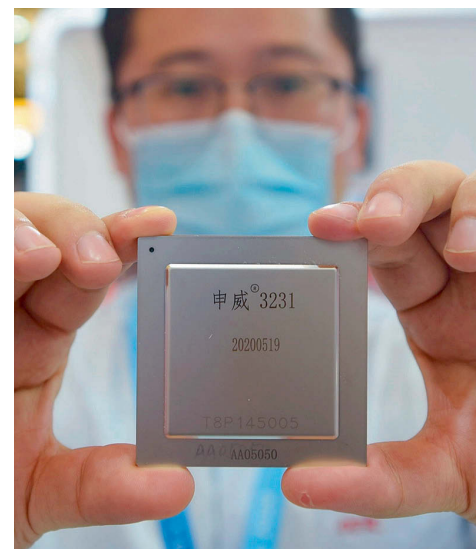
Tabela 3. Dane kontaktowe do firm, c.d.

Logo	Firma	Siedziba	Telefon	Strona
	Gamma	Warszawa	22 862 75 00	www.gamma.pl
	Glyn	Wrocław	71 782 87 58	www.glyn.com
	HARTING Polska	Wrocław	71 352 81 71	www.harting.pl
	Huma	Legionowo	22 774 08 65	http://humasklep.pl
	Ineltro Electronics	Wiedeń	695 852 323	www.ineltro.pl
	JM elektronik	Gliwice	32 339 69 01	www.jm.pl
	Keras Electronics	Przemyśl	16 736 21 70	www.keras.pl
	LC Elektronik	Warszawa	22 569 53 00	www.lcel.com.pl
	Loktech	Włocławek	669 808 022	www.loktech.com.pl
	Masters	Straszyn	58 691 06 91	www.masters.com.pl
	Maszczyk	Małopole	602 726 086	www.maszczyk.pl
	Maus Electronics	Żmiki Wrocławskie	71 723 45 12	www.mausel.eu
	Microdis Electronics	Wrocław	71 301 04 00	www.microdis.net
	Micros	Kraków	12 636 95 66	http://micros.com.pl
	Milex	Wrocław	500 000 774	www.milexele.com
	Mouser Electronics	Wrocław	71 749 74 00	http://pl.mouser.com
	Propox	Gdynia	513 130 313	www.propox.com
	PTH neopta electronics	Poznań	61 662 48 51	http://neopta.pl
	RS Components	Warszawa	22 223 11 11	https://pl.rs-online.com/web/
	Renex Group	Włocławek	54 231 10 05	www.renex.pl
	Ropla Elektronik	Suchy Dwór	71 369 87 00	www.ropla.eu
	Schurter Electronics	Warszawa	22 439 92 00	https://pl.schurter.com
	Seen Distribution	Warszawa	22 625 12 25	www.seen.com.pl
	Semicon	Warszawa	22 615 73 71	www.semicon.com.pl
	Soyter Components	Klaudyn	22 752 82 55	www.soyter.pl
	System	Toruń	56 678 70 00	http://wolumen53.pl
	TME	Łódź	42 645 55 55	www.tme.eu
	Tomsad	Gdynia	694 562 973	www.programatory.com
	Trim-Pot	Kocmyrzów	12 387 06 01	www.trim-pot.com.pl
	Unisystem	Gdańsk	58 761 54 20	www.unisystem.pl
	Vega-Tronik	Warszawa	22 890 20 20	http://sklep.vega-tronik.eu
	Wektor Electronics	Wrocław	71 360 86 62	www.vektor-electronics.pl

siaj bardzo dużą wartością dodaną do dystrybucji i w praktyce sensem istnienia dla wielu firm handlowych, które po prostu znają sprzedawane produkty na wylot i wiedzą, gdzie je aplikują klienci, jakie mają problemy, w czym są one lepsze od innych itd. Faktem jest, że produktów na rynku jest coraz więcej, praca specjalisty jest coraz droższa, stąd kompetentne wsparcie techniczne staje się elitarne.

Być może w przyszłości podpowiadać klientom będzie sztuczna inteligencja i należy mieć nadzieję, że będzie bardziej zaawansowana od aktualnie dostępnych narzędzi, które są bardzo ułomne. Jest w tym obszarze wielki potencjał, gdyż wielkie firmy dystrybucyjne mają ogromne bazy danych, które algorytmy mogą przetwarzać w celu budowania reguł wnioskowania do celów uczenia maszynowego.

Sztuczna inteligencja oraz boty pracujące na stronach serwisów z pewnością można postrzegać jako szansę na to, aby niewielkim kosztem zapewnić klientom jakąś pomoc, ale trzeba być świadomym ich ograniczeń. Po pierwsze, elektronika się szybko zmienia, praktycznie co chwila pojawiają się nowe rozwiązania i technologie. Co więcej, wiele wartościowych aplikacji, innowacyjnych pomysłów wiąże się z zastosowaniem nowych produktów lub opiera się na wykreowaniu innej propozycji w stosunku do tego, co już jest znane. W takiej sytuacji



Kamil Wojten
product manager
w Masters



■ Jaka jest koniunktura na rynku, jeśli chodzi o dystrybucję komponentów elektronicznych?

Rynek dystrybucji elementów elektronicznych cały czas jest pod presją zjawisk wynikających z pandemii.

Zasadniczym problemem dystrybutorów jest nie tyle zaspokajanie bieżących i przyszłych potrzeb klientów, ale przede wszystkim utrzymanie ciągłości produkcji u klientów.

Koniunkturę na rynku dystrybucji można by określić jako bardzo dobrą, jeżeli weźmiemy pod uwagę fakt, że popyt znacząco przewyższa podaż, ale oczywiście jest to kolosalne uproszczenie. Alokacja dostaw, która dotyczy wielu produktów, niestety jest źródłem wielu kłopotów operacyjnych. Aktualnie niedobory występują w wielu obszarach, a terminy realizacji w niektórych przypadkach mogą być liczone w latach. Przyczyn tego zjawiska nale-

ży upatrywać nie tylko w globalnej pandemii. Przyczyniły się do tego również inwestycje rządu chińskiego w rozwój technologii 5G oraz produkcję pojazdów elektrycznych.

Kolejny raz przekonujemy się, jak istotna w globalnej gospodarce jest pozycja Chin i dywersyfikacja źródeł zaopatrzenia w celu realizacji skutecznej strategii zakupowej. Prognozy zakładają utrzymanie obecnego stanu alokacji w najbliższych kwartałach z tendencją do zmiany terminów realizacji w poszczególnych grupach produktowych, np. skrócenie czasu dostaw układów scalonych, a wydłużenie dla elementów pasywnych.

algorytmy AI i ML mogą niestety nie pomóc, bo ich działanie opiera się na danych historycznych. Ważnym zagadnieniem w dystrybucji komponentów jest też bycie blisko klienta od samego początku prac nad nowym urządzeniem, co sprzyja tradycyjnemu podejściu do wsparcia technicznego. W tym AI nie pomoże.

Po drugie, brakuje ustandaryzowanej dokumentacji technicznej dla podzespołów. Karty katalogowe różnią się niekie-

dy znacznie od siebie, przez co automatyczne tworzenie bazy danych jest bardzo ograniczone.

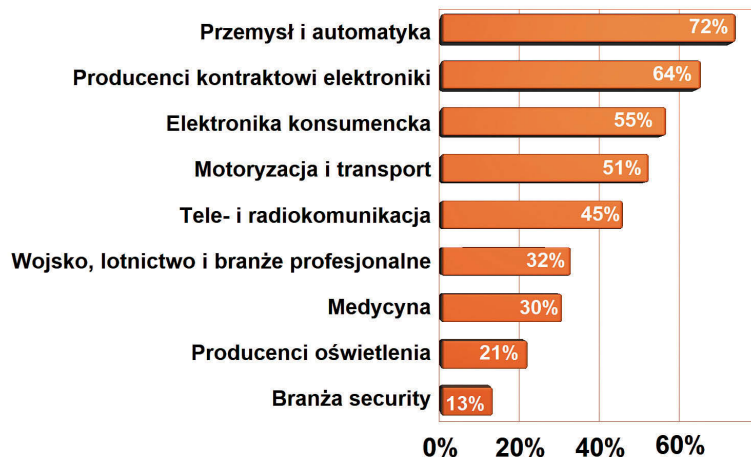
Po trzecie, rozwój dystrybucji przypomina kulę śnieżną, a więc firmy te są coraz większe, mają więcej produktów w magazynie i reprezentują stale rosnącą liczbę producentów. Taka ogromna oferta handlowa utrudnia proponowanie, bo w sprzedaży jest wiele komponentów identycznych lub równoważnych.

Istotne cechy internetowych platform sprzedaży komponentów

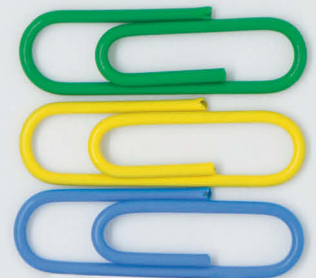


Jeśli wiemy, czego poszukujemy, znamy symbol danego elementu, zakupy są proste, bo wystarczy go wpisać w wyszukiwarkę, aby po chwili wiedzieć, kto go ma w ofercie i za ile. O wiele gorzej jest, gdy nie wiemy dokładnie, czego poszukujemy i usiłujemy dobrać tranzystor, mikrokontroler czy wzmacniacz operacyjny. W takiej sytuacji pomocna jest jedynie wyszukiwarka parametryczna, a więc mechanizm, który pozwala wprowadzić parametry graniczne i podać w wyniku listę elementów, które mieszczą się w zadanym przedziale. Takie mechanizmy cały czas są niedoskonałe głównie dlatego, że nie pozwalają ustawić dużej liczby parametrów i w praktyce są mało pomocne. Ale w kolejnych latach to się zapewne będzie zmieniać, bo tego oczekują klienci.

Branże o największym potencjale zakupowym



Podzespoły elektroniczne trafiają do każdej branży, stąd zestawienie tych bardziej wartościowych obszarów jest pośrednio wskazaniem kondycji poszczególnych sektorów. Dlatego czołowe pozycje wykresu zajęły przemysł i sektor grupujący producentów kontraktowych.



Największy potencjał tkwi prawdopodobnie w tym, aby AI i ML przejęły rolę wyszukiwarki parametrycznej, czyli aby można było im zadać pytanie w języku zbliżonym do naturalnego, na przykład „Wyświetl tranzystory 60-woltowe P-MOSFET o napięciu progowym bramki mniejszym niż 2 V...”. We wszystkich innych problemach najlepszą pomocą jest telefon do inżyniera wsparcia.

Jeszcze innym pomysłem na użycie AI może być zmiana prezentacji informacji (personalizacja serwisu) pod kątem użytkownika, to jest klas produktów, jakie najczęściej kupuje. Niemniej to raczej jest działanie obliczone na wygodę korzystania niż pomoc techniczna.

Wsparcie techniczne jest cały czas kluczową wartością

Ogromne znaczenie wsparcia technicznego w dystrybucji to skutek tego, że na rynku funkcjonuje bardzo dużo produktów i wiele z nich jest do siebie bardzo podobnych. Wybór optymalnego rozwiązania staje się niełatwy i czasochłonny, a przecież codziennym kłopotem współczesnego projektanta jest chroniczny brak czasu. Stale zwiększa się liczba zagadnień technicznych i wymagań, o których trzeba pamiętać oraz uwzględnić, stąd ryzyko nietrafienia też nie jest wcale małe. Stąd firmy oczekują, że dostawca nie tylko im sprzeda, ale

także doradzi, co w ich przypadku byłoby najlepsze oraz skoryguje nieprawidłowy wybór.

W wyżyłowanych do granic projektach o powodzeniu decydują drobne szczegóły i mały pobór mocy jest dobrym przykładem obszaru, gdzie potrzeba konsultacji koncepcji i założeń z inżynierem wsparcia technicznego, jest bardzo cenna. Oczekiwania klientów w stosunku do dystrybutorów stale się zwiększają. Dobór najlepszego produktu to jedno, ale w praktyce trzeba dawać z siebie jeszcze więcej: próbki, narzędzia i płytki startowe to z pewnością kolejne i oczywiste rzeczy składające się na wsparcie, ale pomoc sięga też opro-

LASEROWE SZABLONY DO MONTAŻU SMT

Materiał: stal nierdzewna CrNi
Zakres grubości blach: 0,020–0,700 mm
Wycinamy również detale
o dowolnych kształtach



LASTENIC LASER & ELECTRONICS sp. z o.o.
58-100 Świdnica, ul. Husarska 5
tel. 74 851 48 77 faks 74 851 48 78
www.lastenic.com info@lastenic.com

Twój projekt + GLYN = WIN-WIN!!

Jako sprawdzony dostawca wspieramy Twój projekt technicznie, handlowo i logistycznie

Skorzystaj w swojej aplikacji z ponad 40 lat doświadczenia firmy GLYN. Postaw na doświadczenie i **SUPPORT!**

- ▶ Embedded PCs ▶ Wyświetlacze
- ▶ Półprzewodniki ▶ Pamięci
- ▶ Czujniki ▶ Wireless

Rozwijaj swój projekt z GLYN's SUPPORT

www.glyn.pl

sales@glyn.pl



GLYN
High-Tech Distribution

Inne materiały na temat dystrybucji w poprzednich numerach „Elektronika”

Raporty

- Kontraktowa produkcja elektroniki i usługi EMS – **EL 04/2019**
- Dystrybucja i sklepy internetowe – **EL 04/2018**

Teksty techniczne

- Dobór i rozmieszczenie komponentów na PCB – **EL 06/2021**
- Zarządzanie łańcuchem dostaw w produkcji elektroniki – **EL 05/2021**
- Robotyzacja i automatyzacja w procesie produkcji elektroniki – **EL 03/2021**
- Starzenie się podzespołów elektronicznych – problemy i strategie – **EL 01/2021**
- Kondensatory do zadań specjalnych – **EL 08/2019**
- Traceability, czyli ogarnianie elektroniki – **EL 11/2018**

Wymienione teksty są dostępne na naszym portalu:

www.elektronikab2b.pl

gramowania, dobrych praktyk projektowych, a nawet pomocy w projektowaniu, zgraniu platformy sprzętowej z oprogramowaniem i podobnych. Często wybiera się nie tyle komponent, co całe środowisko i architekturę, łącznie z oprogramowaniem narzędziowym, zestawami ewaluacyjnymi, a nawet próbkami.

W ten sposób wsparcie techniczne jako wartość dodana do handlu urcha stała się ważnym czynnikiem różnicującym poszczególne firmy i pozwalającym mniejszym firmom o specjalistycznym profilu funkcjonować przy silnej konkurencji. Bardzo szerokie portfolio produktów charakterystyczne dla ryn-

Plan raportów „Elektronika”

Miesiąc	Temat raportu
Sierpień 2021	Wyświetlacze do urządzeń elektronicznych
Wrzesień 2021	Przełączniki elektromagnetyczne
Październik 2021	Sprzęt do produkcji małoseryjnej/prototypowej

Najważniejsze czynniki o charakterze negatywnym dla rynku dystrybucji



Zestawienie najważniejszych czynników przeszkadzających w rozwoju rynku otwierają długie czasy dostaw podzespołów, bo jest to aktualnie największy i najbardziej dotkliwy problem daleko wykraczający poza mikrokontrolery dla motoryzacji. Pozostałe czynniki to silna konkurencja, w tym ze strony firm azjatyckich sprzedających za pośrednictwem platform online. Kłopoty z dostępnością elementów napędzają jej klientów, mimo że jakość wielu produktów jest bardzo kiepska i mnóstwo chipów to podróbki, resztki lub uszlachetnione elementy z demontażu.

Najważniejsze zjawiska pozytywne dla rynku



Najbardziej istotne czynniki wspierające rozwój rynku to przede wszystkim innowacje techniczne. Wielokrotnie źródłem rozwoju w technice jest nowy układ scalony, który przesuwa granice tego, co jest możliwe oraz pozwala sięgnąć po znacznie więcej niż dotychczas. Znaczenie tego czynnika dostrzegali już politycy wielkich mocarstw, którzy z jednej strony pompują fundusze w badania i rozwój, a z drugiej strony blokują transfer technologii. Technologia półprzewodnikowa staje się na naszych oczach orężem walki mocarstw o przywództwo na świecie, a zmagania jakie obecnie są m.in. przy okazji technologii 5G, to zapewne przedsmak tego, co przyniesie jutro.

Susanne Ertl
dyrektor sprzedaży
w firmie Farnell



■ Jak wygląda sytuacja na rynku dystrybucji komponentów elektronicznych? Jakie są problemy

z długimi terminami dostaw i alokacją zamówień?

Rok 2021 przyniósł bezprecedensowy popyt na rynku, w szczególności na półprzewodniki. Długie czasy realizacji, niedobory komponentów i rosnące ceny są wynikiem zwiększonego zapotrzebowania, ze strony klientów zajmujących się półprzewodnikami (które zwolniło w szczycie pandemii w 2020 r). Oprócz rosnącego popytu dodatkowym motorem napędowym była zmiana modelu pracy na tryb zdalny. Ta kombinacja doprowadziła do zwiększenia zapotrzebowania na produkty z branży elektronicznej i uważamy, że prawdopodobnie ta tendencja utrzyma się przez kolejne miesiące.

W tak trudnych czasach rośnie potrzeba bliskiej współpracy z dostawcą i zacieśnianie relacji jest obecnie doskonale widoczne. Wspieramy klientów w zakupach i ciągle powiększamy ofertę produktową oraz zapasy magazynowe, aby zapewnić klientom dostęp do tego, czego potrzebują w danym momencie.

Wsparcie techniczne nie polega tylko na przekazaniu informacji technicznej, bo do tego służy właśnie Internet, ale pokazaniu konstruktorom, które produkty są warte zainteresowania w danych aplikacjach i perspektywicznie (bezpieczne).

Trzeba też zauważyć, że oczekiwania klientów w stosunku do dystrybutorów stale się zwiększają. Dobór najlepszego produktu to jedno, ale w praktyce trzeba

kowych gigantów tworzy też naturalne sprzężenie zwrotne, gdyż im większa firma, tym trudniej poznać jej szczegóły tego, co oferuje.

Produkt optymalny od strony technicznej, a więc wybrany po przewertowaniu katalogów, też niekoniecznie musi być najlepszy do danej aplikacji, gdyż pewne produkty są popularne, szeroko dostępne i magazynowane, na inne trze-

ba czekać. To samo dotyczy cen, bowiem elementy produkowane przez wielu producentów są tańsze. Inny problem to ryzyko zakończenia produkcji. Użycie do nowego produktu części, która za niedługo wypadnie z oferty (przestanie być produkowana lub zostanie zastąpiona nową wersją), to wielkie ryzyko i koszty. Takie informacje dostępne z dużym wyprzedzeniem u dystrybutorów, stąd

wsparcie techniczne nie polega tylko na przekazaniu informacji technicznej, bo do tego służy właśnie Internet, ale pokazaniu konstruktorom, które produkty są warte zainteresowania w danych aplikacjach i perspektywicznie (bezpieczne).

Trzeba też zauważyć, że oczekiwania klientów w stosunku do dystrybutorów stale się zwiększają. Dobór najlepszego produktu to jedno, ale w praktyce trzeba

NIE PRZEOCZ

Aksotronik – twoje źródło zaopatrzenia w trudnych czasach

Aksotronik bazuje na prawie 30-letnim doświadczeniu w bezpośrednim imporcie podzespołów elektronicznych. Prowadzimy wyłącznie sprzedaż hurtową. Nasi główni odbiorcy to sklepy, producenci, firmy konstruktorskie i serwisy. Oferujemy z magazynu około 20 000 pozycji dostępnych on-line gotowych do natychmiastowej wysyłki w dniu złożenia zamówienia. Zapewniamy dostęp on-line do stanów magazynowych, cen i informacji o dostawach, nowościach i promocjach oraz możliwości składania zamówień poprzez stronę internetową.

Oferta produktów

Posiadamy w ofercie całą gamę elementów elektronicznych, np. układy scalone, diody, tranzystory, potencjometry, rezystory. Szeroką ofertę mamy zwłaszcza z poniższego asortymentu: silniczki krokowe oraz zwykłe małej mocy z przekładnią i bez, magnesy, elektromagnesy, elektrozwory, druty nawojowe, przełączniki wandaloodporne, wodoodporne, krańcowe, nożne, akumulatory litowe 18650, polimerowe, akcesoria do pakietów taśmy technicznej, kaptonowe, izolacyjne, montażowe,

ochronne płytki prototypowe, kable połączeniowe, moduły Arduino, anteny kondensatory: CBB60, CBB61, CBB65, MKSE, SMD, tantalowe.

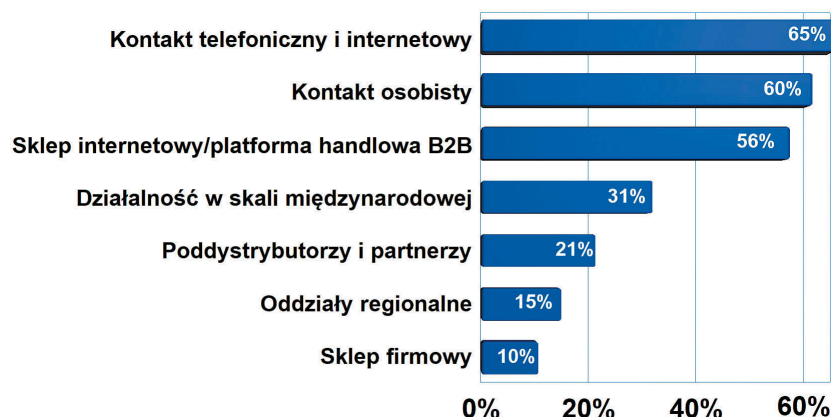


Dane kontaktowe:

Aksotronik, ul. Podgórna 13A, 05-074 Nowy Konik, tel. 22 783 20 51, tel. kom. 500 783 200 faks 22 783 33 64, info@aksotronik.com.pl, www.aksotronik.com.pl



Co w dystrybucji jest najbardziej efektywne



Dystrybucja komponentów elektronicznych w znakomitej większości realizowana jest za pomocą platform internetowych, ale nie znaczy to, że kupujący komponenty nie wymagają wsparcia ze strony dystrybutora i mogą obsłużyć się całkowicie samodzielnie. Jak wynika z naszego badania, kontakt telefoniczny i osobisty jest niezbędną częścią procesu sprzedaży. Elementów elektronicznych jest na rynku bardzo dużo, wybór optymalnego produktu nie jest wcale prosty, bo wiele części ma podobne właściwości. Na rynku co miesiąc pojawia się znacznie ponad setka nowych elementów, o których ktoś musi powiadomić. To zadanie w dużej mierze należy do dystrybutorów i naiwnością jest zakładanie, że klienci sami będą w stanie się o tych nowościach dowiedzieć, ocenić je i poznać szczegóły albo że materiały przygotowane przez producenta (w tym karty katalogowe, webminaria) wyjaśnią wszystkie wątpliwości.

Co sprzyja sprzedaży podzespołów w największym stopniu



W zestawieniu kryteriów, które w największym stopniu wspomagają sprzedaż podzespołów elektronicznych, najwięcej głosów w ankietach uzyskało wsparcie techniczne. Pozostałe istotne zagadnienia mają trochę związek z obecną sytuacją na rynku, bo wskazują, że klienci słusznie oczekują, że będą mogli szybko i kompleksowo kupić towar. Znaczenie wsparcia technicznego jest dla świata dystrybucji zagadnieniem numer jeden, bo ktoś musi odpowiadać na pytania, proponować dobre rozwiązania, chronić przed pomyłkami, informować o nowościach, wysyłać próbki i zestawy ewaluacyjne itd. W kolejnych latach jeszcze bardziej będzie się ono pogłębiać, bo skomplikowanie elektroniki stale się zwiększa.

dawać z siebie jeszcze więcej: próbki, narzędzia i płytki startowe to z pewnością kolejne i oczywiste rzeczy składające się na wsparcie, ale pomoc sięga też oprogramowania, dobrych praktyk projektowych, a nawet pomocy w projektowaniu. Po części wynika to ze wspomnianych wcześniej problemów z czasem i chęcią ograniczenia ryzyka, ale także z niewiedzy. Elektronika wdziera się na coraz to nowe obszary rynku techniki i przed koniecznością elektronizacji stają także producenci, dla których projektowanie i elektronika nie jest rdzeniem biznesu. Takie osoby zwykle potrzebują więcej pomocy.

Szkolenia online, czyli webminaria

W ostatnich latach widać było rosnące zainteresowanie szkoleniami w branży dystrybucji, ale dopiero pandemia znacząco przyspieszyła ich dostępność oraz zwiększyła zakres tematyczny materiałów dostępnych online. Mamy więcej takich wydarzeń, a ich jakość (wysiłek włożony w przygotowanie) jest już dzisiaj znacznie lepsza niż dawniej. Przekazują one rzetelną wiedzę aplikacyjną i daleko wykraczają poza nudne wyświetlanie slajdów.

Webminaria i kursy online z pewnością są dobrym pomysłem, jeśli chodzi o możliwość dotarcia do szerokiego grona inżynierów, zapewnienia efektywności komunikacji, bo nie są umocowane czasowo i geograficznie tak jak spotkania na żywo. Ale wydaje się, że bardziej pomagają one producentom chipów w promocji nowych produktów niż dystrybutorom.

Przegląd profili dystrybutorów w tabelach

Ogólny przegląd profili firm dystrybucyjnych przybliżający potencjał poszczególnych przedsiębiorstw i dane kontaktowe zamieszczony został w tabeli 1. W tabeli 2 pokazujemy przegląd sklepów internetowych sprzedających przez Internet komponenty elektroniczne, a w tabeli 3 podane zostały dane kontaktowe do wymienionych przedsiębiorstw. ■

Źródłem wszystkich danych przedstawionych w tabelach oraz na wykresach są wyniki uzyskane w badaniu ankietowym przeprowadzonym wśród dystrybutorów komponentów elektronicznych w Polsce.



Utrzymanie linii produkcyjnej

Utrzymuj linię produkcyjną w ruchu dzięki rozwiązaniom RS Components.



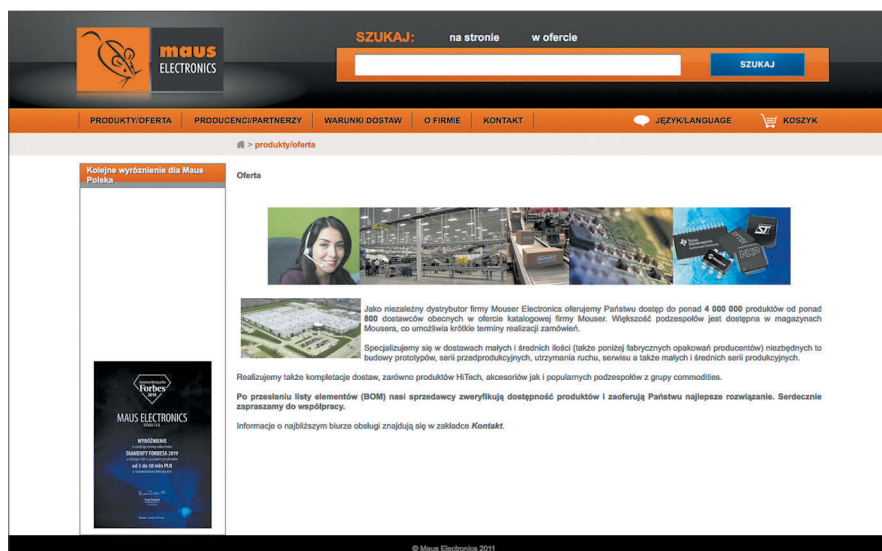
Więcej na pl.rs-online.com

eWydanie dla: Ahmet UZUN (415808)

Wydanie elektroniczne przeznaczone wyłącznie do użytku własnego bez prawa do rozpowszechniania.

Komponenty dla automatyki i elektroniki: wysoka jakość, znakomita obsługa

Firma Maus Electronics jest autoryzowanym przedstawicielem i partnerem znanego na całym świecie oraz w Polsce amerykańskiego dystrybutora katalogowego podzespołów elektronicznych – firmy Mouser Electronics. Mouser Electronics to wiodący i jeden z największych na świecie katalogowych dostawców podzespołów elektronicznych. Terminem tym określa się wyspecjalizowane firmy dystrybucyjne wyróżniające się bardzo szeroką ofertą dostępnych komponentów, sięgającą nierzadko milionów różnych produktów.



Produkty te pochodzą od wielu producentów i są dostępne praktycznie bez konieczności oczekiwania. Charakterystyczną cechą firmy katalogowej jest duży centralny magazyn, zlokalizowany w dobrze skomunikowanym miejscu i pozwalający na realizację błyskawicznych wysyłek towaru do dowolnego miejsca na świecie.

Znaczenie biznesu katalogowego w ostatnich latach znacznie wzrosło, częściowo za sprawą dużo szerszej oferty od strony asortymentu i lepszych cen, ale także dzięki świeżemu spojrzeniu Mousera na większych odbiorców i zaproponowanie im nowych rozwiązań, takich jak wprowadzenie specjalnych cen dla wielkości zamówień będących krotkością ilości pakunkowych producentów (szpule, tacki itp.). Gorsze czasy na rynku przemodelowały w wielu firmach podejście do zakupów w stronę ograniczania ryzyka. Producenci elektroniki w niepewnych czasach, zwłaszcza w naszych realiach rynkowych, w których dominują specjalistyczne aplikacje, wolą kupować na bieżąco komponenty, zamiast utrzymywać towar w magazynie. Przy takim podejściu dostawcy mający w maga-

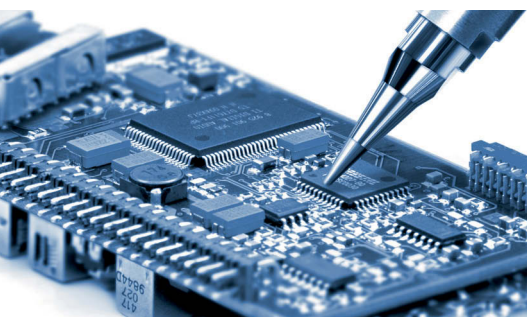
zynie dużo towaru, zdolni do dostarczenia go praktycznie nazajutrz, zyskują na znaczeniu.

Dystrybutor katalogowy to także firma, która koncentruje się na obsłudze małych i średnich zamówień. Sprawny aparat logistyczny pozwala jednakowo skutecznie sprzedać jedną sztukę i kilkadziesiąt, przez co zamówienia te mają bardzo szerokie spektrum klientów, jak działy utrzymania ruchu, pracownice konstrukcyjne, instytuty i uczelnie, małe i średnie firmy produkcyjne, serwisy i wiele innych.

Profil dostawców katalogowych wpisuje się dobrze we współczesny model biznesu, oparty na outsourcingu, krótkich seriach produktów, specjalistycznych wykonaniach, a nawet produkcji na żądanie. W takich obszarach możliwość kupienia małej ilości (także poniżej fabrycznych opakowań producentów) i bez czekania zawsze będzie zaletą. Cechą Mousera jest też elastyczny system wyceny zamówień, obniżający ceny przy większych ilościach, co daje konkurencyjną ofertę także przy seriach produkcyjnych.

Dostęp do nowości

Siłą napędową rynku elektroniki tworzą nowe technologie i rozwiązania aplikacyjne, które są dostępne przede wszystkim w postaci najnowszych podzespołów elektronicznych. Wiele nowych produktów i urządzeń bazuje właśnie na nowoczesnych podzespołach, odpowiedzialnych za ich potencjał technologiczny i funkcjonalność. Nowe za-



awansowane komponenty są oczkiem w głowie każdego konstruktora i firmy produkcyjnej. Katalogowa oferta firmy Mouser Electronics to znakomite narzędzie do zaopatrywania się w nowości, które dostępne są w chwilę po premierze, co umożliwia sprawne przygotowanie prototypów.

Platforma internetowa – informacje i ceny

Klientom w Polsce Mouser za pośrednictwem Maus Electronics proponuje dostęp do ponad 4 mln produktów pochodzących z oferty ponad 800 wiodących producentów, które dostarczane są w ciągu ok. 3–5 dni roboczych ze zryczałtowaną opłatą 40 zł netto (w przypadku jednorazowych zamówień o wartości powyżej 50 euro netto dostawa na koszt Maus Electronics). Dostępność oraz ceny produktów można sprawdzić on-line przez wyszukiwarkę na stronie firmy lub skontaktować się z działem sprzedaży Maus Electronics. Można śmiało powiedzieć, że Mouser Electronics to dostawca, który ma praktycznie wszystkie popularne produkty z grupy high-tech i commo-

dities, kompleksową ofertę i pełne portfolio układów. Dodatkowo po przesłaniu listy elementów (BOM) nasi sprzedawcy zweryfikują dostępność produktów i zaoferują najlepsze rozwiązanie zakupów. Współpraca z Maus Electronics nie wiąże się z wyższymi kosztami nabycia komponentów, przeciwnie, dzięki tańszej dostawie i płatności lokalnej zakupy są tańsze w rozliczeniu sumarycznym.

Dostawa przez Maus Electronics

Maus Electronics to firma partnerska dla Mouser Electronics, która pomaga polskim klientom w wygodnym kupowaniu produktów z oferty tego amerykańskiego dostawcy. Atutami współpracy z lokalnym partnerem, zamiast samodzielnego kupowania bezpośredniego w USA, są:

- płatność w polskich złotych na polskie konto



- obsługa odprawy celnej
- brak minimalnej kwoty zakupu
- odroczone terminy płatności
- minimalizacja kosztów dostawy
- obsługa reklamacji.

Maus Electronics gwarantuje Państwu terminowość dostaw, popartą regularnymi wysyłkami ze Stanów Zjednoczonych, docierającymi do nas kilka razy w tygodniu.

Maus Electronics

tel. 71 723 45 12, faks 71 723 46 18
poland@mausel.eu, www.mausel.eu

WCIĄŻ POSZERZAMY OFERTĘ MOUSER W POLSCE!

- Ponad 4 mln produktów od ponad 800 producentów
- Dostawa z magazynu Mouser w ciągu 3–5 dni roboczych
- Dogodne terminy i warunki płatności
- Zamówienia powyżej 50 Euro – dostawa na nasz koszt
- Regularne dostawy, brak limitu ilościowego i kwotowego
- Brak formalności odpraw celnych



maus
ELECTRONICS

Maus Electronics Sp. z o.o.
tel. +48 71 723 45 12
faks +48 71 723 46 18
poland@mausel.eu

Poznaj router IBR600C firmy Cradlepoint

Balticad nawiązał współpracę z wchodzącą w skład grupy kapitałowej Ericssona firmą Cradlepoint – liderem rozwiązań chmurowych i wdrożeń systemów opartych na łączności LTE/5G.

Unikatowe rozwiązania komunikacyjne

Firma Cradlepoint to amerykański producent skalowalnych rozwiązań komunikacyjnych działających w sieciach LTE i 5G oraz dostarczający usługi chmurowe do zarządzania urządzeniami o nazwie NetCloud. Wspólną cechą produktów tej firmy jest wysoka dostępność usług (HA), którą można osiągnąć nie tylko w ramach jednego urządzenia, ale i w parze z istniejącymi urządzeniami oraz ze sprzętem innych producentów. Wyjątkową funkcjonalność zapewniają przez rozwiązania Cradlepoint doceniają klienci, którzy mają do skomunikowania wiele rozproszonych oddziałów lub muszą połączyć w sieć posiadane urządzenia mobilne czy aplikacje IoT.

Jeśli szukacie Państwo rozwiązania komunikacyjnego zapewniającego bezpieczeństwo, takie jak w sprzęcie klasy enterprise i działające w sieciach SD-WAN, w którym dostępność sieci jest kluczowa z perspektywy funkcjonowania przedsiębiorstwa lub aplikacji i nie możecie pozwolić sobie na przerwy w komunikacji, to jest to propozycja dla



Was. Za pomocą jednego routera można obsłużyć do czterech kart SIM, każdą od innego operatora, po to, aby zapewnić ciągłość transmisji danych nawet w najtrudniejszych warunkach.

Dowiedz się więcej na warsztatach online!

Firma Balticad zaprasza do zgłaszania swoich projektów i pomysłów związanych z aplikacjami korzystającymi i z komunikacji w sieciach LTE/5G,

w tym rozwiązań IoT, i aplikacji mobilnych, w których zastosowany może być router IBR600C firmy Cradlepoint. Autorzy najciekawszych zgłoszeń otrzymają to urządzenie i zostaną zaproszeni na prestiżowe warsztaty online prowadzone przez specjalistów firmy Cradlepoint i inżynierów Balticad, którzy są certyfikowanymi specjalistami w zakresie takich rozwiązań w Polsce. Możliwość wymiany opinii i uzyskania wsparcia technicznego we wdrożeniu własnego projektu może okazać się nieocenioną pomocą i skokiem milowym w rozwoju. Warto skorzystać. Zgłoszenia kwalifikacyjne można przysłać w dowolnej formie na adres mailowy info@balticad.eu do końca lipca 2021 r. Warsztaty odbędą się online 2 września 2021 roku.



Balticad Sp. z o.o.

www.balticad.eu

info@balticad.eu

tel. 58 329 80 88



Xinluda, czyli inwazja klonów w elektronice

Pandemia koronawirusa zakłóciła działanie światowego łańcucha dostaw i spowodowała, że w ostatnich miesiącach czasy dostaw podzespołów elektronicznych znacznie się wydłużyły. Komponentów na rynku brakuje, a wielu producentów elektroniki boryka się z poważnymi kłopotami z utrzymaniem ciągłości produkcji.

W czasach niedoborów rośnie znacząco ryzyko trafienia na podzespoły niepełnowartościowe. Są to elementy odrzucone kiedyś przez kontrolę jakości, stare resztki pozostałe z realizacji jakiegoś projektu, chipy z demontażu, które zostały oczyszczone z resztek lutowni i często są przegrzane.

Wspólnym mianownikiem jest tutaj to, że podzespoły te są ryzykowne w użyciu, bo nigdy nie wiadomo, na co trafimy i czy złe działanie aplikacji to wynik naszej pomyłki, czy efekt tego, że układ scalony działa nieprawidłowo.

Kupowanie elementów elektronicznych w firmach azjatyckich jeszcze dodatkowo takie ryzyko podbija, bo często kupujemy kota w worku, bez możliwości weryfikacji dostawcy i złożenia reklamacji. To poniekąd jest rodzaj loterii, w której płacimy z góry za los, licząc, że przyniesie nam szczęście.

Zamienniki w czasie alokacji

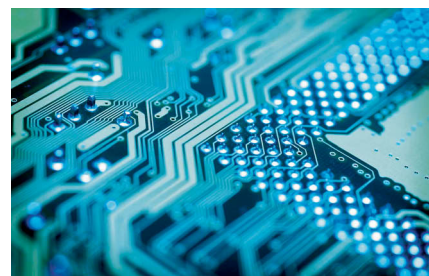
Ulgą w tej ciężkiej sytuacji mogą być zamienniki. Są to podzespoły o funkcjonalności odtworzonej za pomocą inżynierii wstecznej, a więc opracowane przez firmy zajmujące się produkcją podzespołów w taki sposób, aby miały dokładnie takie same parametry i funkcjonalność jak oryginały. Oczywiście na rynku jest wiele sklonowanych chipów i nie jest to żadna nowość, ale różnica kryje się w kilku ważnych czynnikach.

Wiele sklonowanych układów scalonych jest podróbkami, bo są one oznaczane oryginalnymi symbolami producenta. Takie produkty to fałszywki, gdyż oryginalny producent ich nie wytworzył, a kupujący nie ma wiedzy, kto jest rzeczywistym producentem i jaka jest jakość takiego kłona. Ich obecność na rynku wiąże się z oszustwem, bo kupujący myśli, że kupuje oryginał, a dostaje zamiennik o nieznanej jakości.

Porządne zamienniki (klony) są produkowane przez wyspecjalizowane firmy. Takie elementy mają inne oznaczenia, są przebadane i scharakteryzowane. Dostępne są dla nich karty katalogowe z parametrami i wiadomo, kto je wyprodukował. Jawność i działanie z otwartą przyłbicą są tutaj cechą przewagi, bo nie ma w tym działaniu oszustwa. Kupujący wie, że nabywa zamiennik i zna firmę, która go wykonała i jest w stanie zweryfikować opinie rynku na temat tych produktów, uzyskać wsparcie i pomoc ze strony sprzedawców.

Zamienniki popularnych i znanych od lat układów standardowych nie zwiększają ryzyka biznesowego, bo są to produkty doskonale znane. Wiele popularnych układów, takich jak: stabilizatory trójkońcówkowe, układy logiczne, przetworniki, wzmacniacze operacyjne, wzmacniacze audio, jest produkowanych przez wiele firm na świecie i nikt nie traktuje ich jako fałszywki.

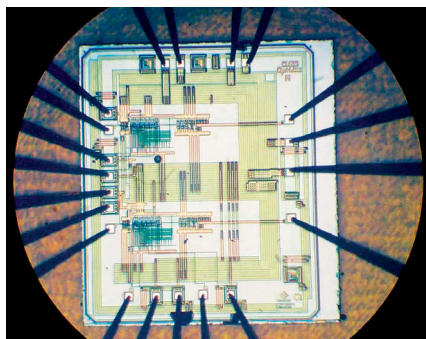
Rola zamienników na rynku elektroniki, produkowanych jawnie przez znane firmy, jest pozytywna, bo tworzą one alternatywne źródła dostaw, stabilizują



ceny i zmniejszają ryzyko zaopatrzenia w sytuacjach awaryjnych i losowych.

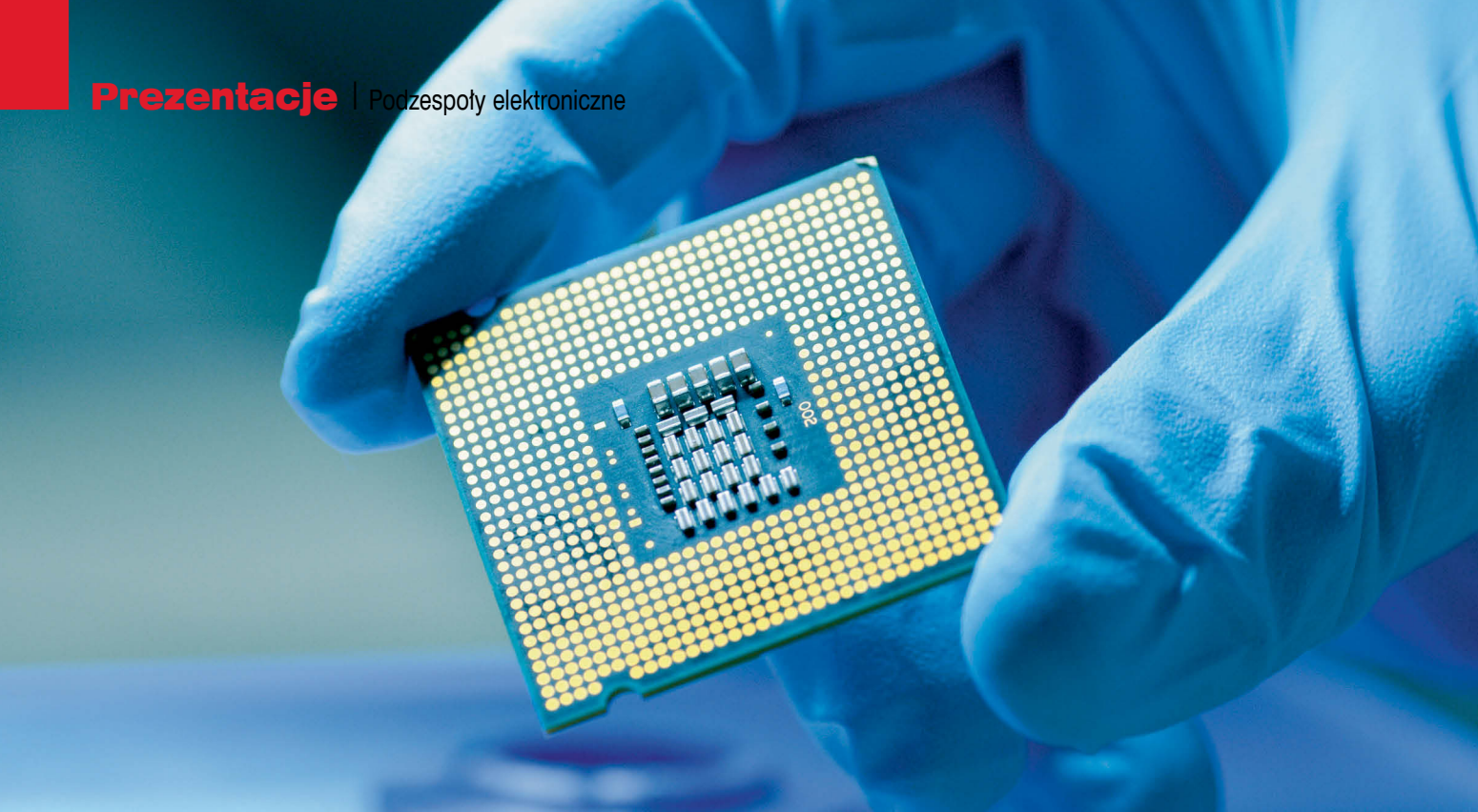
Zamienniki firmy Xinluda

W takiej sytuacji firma Micros zaczęła rozwijać współpracę z chińską firmą Xinluda, która wytwarza zamienniki popularnych standardowych układów scalonych (stabilizatory, wzmacniacze operacyjne, drivery, interfejsy, układy logiczne, audio i inne). W ofercie dostępne są zamienniki wyrobów szeroko rozpoznawanych producentów półprzewodników, takich jak: Texas Instruments, Microchip, NXP Semiconductors, ON Semiconductor, Maxim Integrated, ST Microelectronics, Diodes, Renesas, a nawet tak specjalizowanych jak Skyworks. Micros jest pierwszą na rynku polskim firmą, która na tak szeroką skalę wprowadza nowe marki w dziedzinie podzespołów półprzewodników. Są to producenci o mocno już ugruntowanej pozycji na rynku chińskim, gotowe na podbój rynków na całym świecie. Inwazja klonów rozpoczyna się pełną parą.



Micros, tel. 12 636 95 66

www.micros.com.pl, bok@micros.com.pl



Zarządzanie łańcuchami dostaw na szybko zmieniającym się rynku

Nie będzie dla nikogo zaskoczeniem stwierdzenie, że minione 12 miesięcy na rynku dystrybucji różniło się od poprzednich lat i to dla wielu różnych sektorów i że to właśnie rynek komponentów elektronicznych mierzył się ze szczególnie trudną sytuacją i wydarzeniami, których nie dało się przewidzieć. Analiza tego co było zbyt wiele już teraz nie pomoże, ale mimo to jest bardzo wiele istotnych informacji, o których warto wspomnieć. Nigdy nie jest za późno, aby skorzystać z kluczowych wiadomości, jakie da się wyciągnąć z zaistniałych wydarzeń po to, aby dowiedzieć się więcej, jak zarządzać łańcuchami dostaw na szybko zmieniających się rynkach.

Co myśleliśmy, że wiedzieliśmy?

Gdy globalna pandemia się rozkręcała i całe sektory przemysłu wstrzymały pracę, wielu producentów OEM i firmy zajmujące się montażem kontraktowym, zatrzymały linie produkcyjne lub ograniczyły ich działanie, rozumiejąc, że pandemia wywoła anulowanie zamówień i zmniejszy w perspektywie za-

potrzebowanie na komponenty. Branża półprzewodnikowa szybko przestawiła maszyny na produkty poszukiwane przez producentów sprzętu medycznego i elektroniki konsumenckiej, a łańcuchy dostaw zostały przeorganizowane tak, by zapewnić wydajną produkcję najbardziej niezbędnych wyrobów, które mogłyby wesprzeć sektor medyczny w leczeniu pacjentów i ratować życie.

Niestety, w trakcie tych procesów nastąpiły trudne do przewidzenia problemy. Transport lotniczy został silnie ograniczony administracyjnie, koszt spedycji kontenerów wzrósł nawet 10-krotnie, a ponadto pojawiły się trudności z przewozem podzespołów wewnątrz państw, co wynikało z lokalnych lockdownów. Wraz z rozprzestrzenianiem się pandemii na całym świecie,

panowała ogólna zgoda, że spowolnienie na rynku tradycyjnych półprzewodników poskutkuje nadmiarowymi stanami magazynowymi, których nie będzie komu odsprzedać.

Czego nie wiedzieliśmy?

Ponieważ sytuacja na taką skalę nie wydarzyła się nigdy wcześniej, niemożliwym było przewidzieć bezpośrednie i długofalowe zmiany, stanowiące konsekwencje znalezienia się w nowej rzeczywistości. Powszechne nakazy by pozostać w domu, przekazywane przez władze większości rozwiniętych państw na świecie, błyskawicznie napędziły rynek cyfryzacji, który spowodował eksplozję popytu na wysokiej jakości zaawansowane urządzenia przydatne podczas pracy zdalnej i korzystania z systemów rozrywki w domach. To natomiast doprowadziło do zwiększonego zapotrzebowania na sprzęt komunikacyjny: konsumencki i infrastrukturalny.

Początkowo zakładano, że pandemia będzie relatywnie krótkoterminowym utrudnieniem, następnie zastąpiono to konstatacją, że to co teraz nazywamy „nową normalnością” jest w praktyce długotrwałym procesem, do którego można było się przygotować z wyprzedzeniem. Setki tysięcy firm, mogących połączyć się z pracującymi z domów pracownikami, poskutkowały wzrostami na rynku. Wśród firm handlowych pojawiła się pewność świetlanej przyszłości, a zapasy w magazynach zostały błyskawicznie wykupione. Niepewność została zastąpiona krótkotrwałą stabilnością, a nawet wzrostem, a optymizm wzrósł znacząco przekraczając to co było w ostatnich trzech czy czterech latach. Tego wszystkiego po prostu nie dało się przewidzieć.

Bob Swan, prezes Intela, podsumował to co zaszło takim komentarzem: „Jesteśmy świadkami zdarzeń, które z całą pewnością zostaną zapamiętane jako historyczne wdrożenie pracy zdalnej i cyfrowego dostępu do usług w praktycznie każdej dziedzinie życia, w tym w medycynie, edukacji, instytucjach rządowych, rozrywce i w wielu innych”. Dodał, że cyfryzacja usług będzie dalej postępować, gdyż „kreatywność ogromnej części populacji pracującej z domu się rozwija”.

PKB spada, a rynek rośnie

Dawniej, rozwój światowego rynku półprzewodników szedł w parze z glo-

balnymi zmianami PKB. Jednakże, gdy pandemia spowodowała spadki produktów krajowych brutto, światowy rynek półprzewodników urósł w 2020 roku o 5,4%. Krzywe te się rozeszły.

Przyszłość też wygląda obiecująco, raporty rynkowe sugerują dalszy wzrost nie tylko na rynku półprzewodników. Analiza grupy Research and Markets przewiduje, że globalny rynek aparatury kontrolno-pomiarowej będzie rósł w tempie 3,7% przez kolejne pięć lat, osiągając wartość ponad 30 mld dol. w 2026 roku. Badanie Technavio wskazuje, że rynek komponentów pasywnych w 2024 roku osiągnie prawie 12 mld dolarów. Z kolei MarketWatch szacuje, że globalny rynek komputerów jednopłytkowych (SBC) będzie rozwijać się przez kolejne sześć lat w tempie ponad 12%.

Te imponujące prognozy pociągają za sobą rynek półprzewodników, który po raz pierwszy uwolnił się od dotychczasowych powiązań ze światowym PKB. Wzrosty wydają się bardziej pewne niż były w ciągu ostatnich lat, gdyż dostawcy półprzewodników kontynuują wkraczanie elektroniki na nowe rynki i docieranie do nowych klientów. Eksperci z branży wierzą, że nie będzie już powrotu do dawnego stanu rzeczy.

Rzeczywistość łańcucha dostaw

Na przekór fali niespodziewanego optymizmu i wzrostom stanęła rzeczywistość pokazująca, że pewne problemy związane z działaniem łańcucha dostaw zostaną z nami na długo. Okazało się, że wielu producentów urządzeń ku-

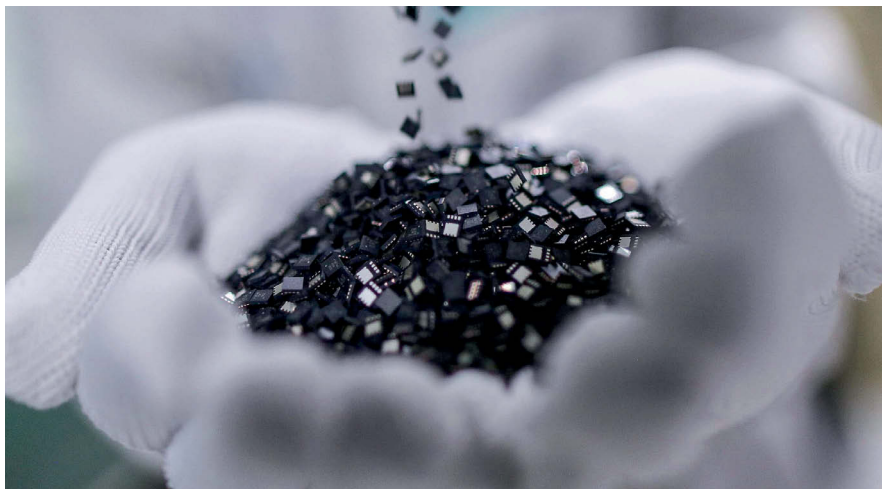
pujących typowe układy półprzewodnikowe nie jest w stanie kupić potrzebnych ilości kluczowych podzespołów. Motoryzacja i przemysł „odkryły”, że muszą konkurować z nowymi i to często bardziej dochodowymi klientami dla producentów półprzewodników, na przykład ze świata telekomunikacji, którzy składają dzisiaj ogromne zamówienia z wyprzedzeniem, by wypełnić swoje magazyny na przyszłość i jeszcze bardziej nakręcają popyt.

Czego nauczyliśmy się na temat zarządzania łańcuchami zaopatrzenia?

Niewątpliwie globalny niedobór komponentów elektronicznych okazał się pobudką dla przedstawicieli przemysłu i dla władz. Strategia zakupowa opierająca się na poleganiu na konkretnych dostawcach w krajach na drugim końcu świata zaczęła być kwestionowana jako słuszną. O ile nikt nie spodziewa się, że firmy odejdą od kupowania komponentów z Tajwanu czy Chin, o tyle niektóre państwa, takie jak USA, poszukują dzisiaj sposobów na zwiększenie wydajności swoich lokalnych fabryk. Celem jest zwiększenie obecnych możliwości podaży oraz ochrona własnych rynków przed ewentualnymi kolejnymi kryzysami.

Oprócz dywersyfikacji źródeł komponentów z pomocą wielu producentów z różnych regionów świata, kupujący półprzewodniki mogą starać się uniknąć w przyszłości podobnych problemów, wdrażając kluczowe działania takie jak składanie zamówień na kluczowe części z dużym wyprzedzeniem

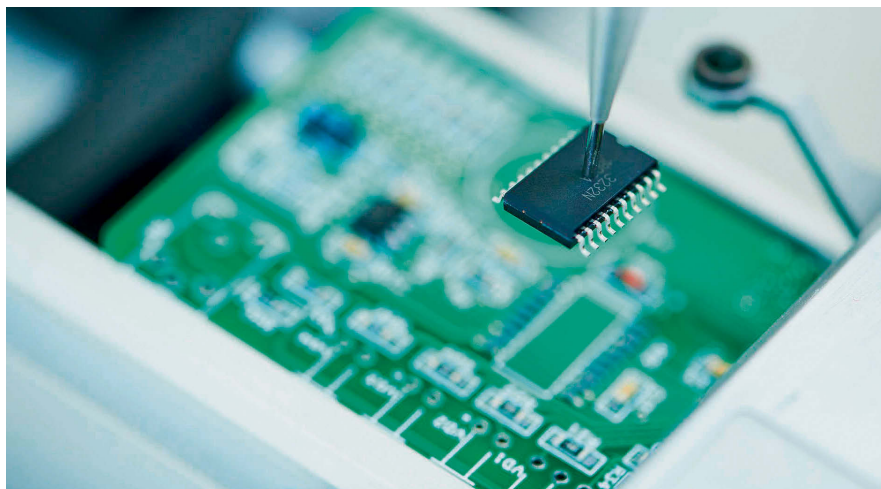




oraz korzystanie z dwóch niezależnych źródeł. Świadomość jak ważne jest posiadanie buforowego kompletnego zestawu potrzebnych podzespołów, po to, aby wyeliminować ryzyko zatrzymania produkcji ze względu na brak jednego drobiazgu jest teraz bardzo duża. Takie problemy można dzisiaj rozwiązać składając zamówienia u dostawców oferujących szeroki wybór produktów na np. 80% niezbędnych elementów, jednocześnie utrzymując bliski kontakt z innymi dostawcami, by sprawdzać stan dostaw nawet z trzymiesięcznym wyprzedzeniem. Dystrybutorzy oferujący usługi wysokiej jakości mogą odegrać kluczową rolę w łańcuchach dostaw, zapewniając elastyczność w uzupełnianiu stanów magazynowych klientów wtedy, kiedy klient wie już, ile dokładnie podzespołów będzie potrzebować. W ten sposób najbardziej krytyczne komponenty mogą być dostarczone z magazynów nawet następnego dnia.

Kupujący powinni także przeanalizować wszystkie elementy łańcucha

dostaw i upewnić się, że są one efektywnie zarządzane, oraz że kontrakty z producentami i dystrybutorami zapewnią im ochronę. W końcu, a być może nawet co najważniejsze, nigdy nie należy zakładać, że obniżenie popytu na jednym rynku będzie oznaczać, że podzespoły będą wciąż dostępne, gdy popyt powróci – w między-



czasie mogą pojawić się nowe, większe rynki, które wchłoną moce produkcyjne wytwórców.

Podsumowanie

Pandemia przyspieszyła ewolucję rynku w kierunku masowej cyfryzacji działań w sposób, który fundamentalnie i na stałe zmienił rynek półprzewodników. O ile Farnell nie mógł przewidzieć tych zmian, jego ogólna struktura i polityka silnego inwestowania w zwiększenie stanów magazynów, pozwoliła klientom na uniknięcie wielu z tych trudnych do przewidzenia problemów.

Farnell przechowuje obecnie w swoich magazynach więcej podzespołów niż kiedykolwiek wcześniej, pozwalając klientom na lepszy dostęp do produktów w trakcie pandemii. Sprzedawane podzespoły są dostarczane z Wielkiej Brytanii do Europy i obu Ameryk w ciągu od trzech do czterech dni. Ponieważ Farnell jest w pełni autoryzowanym dystrybutorem i ma podpisane wiele umów z producentami, klienci

wiedzą, że dostarcza jedynie w pełni oryginalne produkty. Spokój gwarantuje także fakt, że Farnell może stanowić pojedyncze źródło, w którym można nabyć wiele podzespołów, jakie w przypadku innych dystrybutorów trzeba kupować oddzielnie. Wartościowe są też unikalny wybór produktów i obsługa łącząca tradycyjną sprzedaż offline ze sklepem internetowym.

Simon Meadmore,
Global Head of IP&E i Lee Turner,
Global Head of Semiconductors
and SBC w firmie Farnell

Farnell, <http://pl.farnell.com>



Eltronika – zapewniamy dużą wartość dodaną do Twojego projektu

Eltronika powstała w 1995 roku. Od początku istnienia firma skupiła się na aktywnej sprzedaży wybranych grup podzespołów elektromechanicznych, osiągając wysoki poziom specjalizacji w dystrybucji. Zdobyte doświadczenie oraz ugruntowana pozycja na rynku spotkały się z uznaniem światowych producentów, takich jak m.in. Samtec, Apem, Telit, Gaia, NVS, Sena, którzy powierzyli Eltronice autoryzowaną dystrybucję i sprzedaż swoich produktów w Polsce, Czechach i na Słowacji.

Handlowcy Eltroniki spotykają się z klientem w dogodnym dla niego terminie, oferując najbardziej optymalne rozwiązania i produkty indywidualnie dopasowane do potrzeb danej aplikacji. Do prac projektowych lub testów dostarczane są w krótkim czasie darmowe próbki produktów i bezpłatne katalogi. Ponadto inżynierowie aplikacyjni oraz wysoko wykwalifikowana kadra firmy oferuje klientowi pomoc i wsparcie techniczne przez cały okres współpracy.

Eltronika była wyróżniana przez firmę Samtec tytułem krajowego dystrybutora o najlepszych wynikach sprzedaży w latach 2014–2016. Dzięki umiejętnie prowadzonej specjalnej konsolidacji zamówień klientów detalicznych i hurtowych firma wypracowała specjalny system logistyki pozwalający na pozyskanie dodatkowych upustów hurtowych od firmy Samtec, z których korzystają klienci, płacąc ceny zdecydowanie niższe od oferowanych bezpośrednio przez producenta.

Kolejne wyróżnienia Eltronika otrzymała od firmy APEM w postaci nagród za doskonałą dystrybucję w latach 2013 oraz 2016, w uznaniu za wybitny wzrost sprzedaży i zaangażowanie w nowe możliwości i perspektywy. Eltronika od wielu lat prowadzi również prace badawczo-rozwojowe dotyczące rozwoju nowych technologii w obszarze bezprzewodowej transmisji danych M2M, jak również synchronizacji czasu i częstotliwości.

Eltronika jest autoryzowanym dystrybutorem firm:

APEM – przełączniki, diody LED w oprawkach, manipulatory, pulpity sterownicze, klawiatury, podzespoły wandaloodporne



SAMTEC – wysokiej jakości złącza dla elektroniki i telekomunikacji, złącza o dużej prędkości i gęstości, płytka-płytki, RF, koncentryczne, zasilające, wodoszczelne IP68



APEX PLT – wysokiej jakości złącza okrągłe wielostykowe, sygnałowe i przemysłowe zasilające, złącza klamrowe, wodoszczelne IP67



Gaia Converter – najwyższej jakości przetwornice DC/DC, filtry i moduły podtrzymujące, do ekstremalnych aplikacji: aeronautyka, lotnictwo, wojsko, transport, przemysł



Telit – niezawodne moduły GSM (2G, 3G, 4G), moduły nawigacji GNSS, moduły RF, ZigBee



NVS Technologies – moduły nawigacji GNSS, Galileo, Beidou, przeznaczone do wymagających aplikacji



SENA – moduły Bluetooth, ZigBee; adaptery USB, RS232/485; stacje dostępu; serwery portów



Adeunis modemy i terminale radiowe: RF, AMR WMBus, Vokker o, Sigfox, LoRa WAN



Neoway – moduły GSM: 2G–4G, moduły Wi-Fi, dobra jakość w bardzo niskiej cenie



Antenova m2m – miniaturowe anteny: GSM, GPS, 2,4 GHz, R, 5 GHz



EAD Ltd. – profesjonalne anteny GSM, GPS, ISM, RFID, VHF, 2,4 GHz, 5 GHz



Dystrybucja

Oferta firmy obejmuje następujące grupy produktowe:

- elementy przełączające i sterownicze
- złącza dla elektroniki, przemysłu, transportu, wojska, przetwornice, filtry DC/DC dla wojska, lotnictwa, transportu, przemysłu,
- podzespoły wandaloodporne (przyciski, klawiatury),
- moduły bezprzewodowej transmisji danych: GSM, Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi, RF,
- moduły nawigacji GPS, Glonass, Galileo, Beidou (Compass),
- własne rozwiązania telemetryczne M2M: terminale, modemy, routery, trackery.

Nasze atuty to błyskawiczna dostawa darmowych próbek w ciągu 24 h, szybka realizacja zamówień (do 72 h) i dostawa na koszt firmy Eltronika. Mamy konkurencyjne ceny i gwarantujemy szybką dostawę.

eltronika

Eltronika, tel. 22 751 97 44
biuro@eltronika.pl
www.eltronika.pl

Złącza D-Sub i ich praktyczne zastosowanie – we współczesnym przemyśle

Komunikacja między poszczególnymi urządzeniami to podstawa automatyki – zarówno budynkowej, jak i przemysłowej. Obecnie mocno rozwijane są połączenia bezprzewodowe. Te jednak są podatne na zakłócenia oraz cechują się pewnym opóźnieniem w przekazywaniu sygnałów, dlatego zastosowanie znajdują przede wszystkim w systemach domów inteligentnych i znacznie rzadziej wykorzystywane są w przemyśle.

Oczekiwanie odnośnie komunikacji między wykorzystywanymi urządzeniami przemysłowymi zmieniło się na przestrzeni lat, a wraz z nimi pojawiały się nowe technologie. Obecnie w nowych rozwiązaniach przewodowych króluje Ethernet. Pozwala on na bardzo szybki transfer danych i opiera się na tanich podzespołach. Zanim jednak tzw. skrętka zawitała na stałe w halach przemysłowych, dominowały tam połączenia oparte o złącza D-Sub.

D-Sub (D-subminiature) to cała rodzina złączy wykorzystywanych do komunikacji między urządzeniami elektronicznymi. „D” w nazwie pochodzi od charakterystycznego kształtu samej wtyczki czy gniazda, przypominającego literę D. Istnieje wiele rodzajów wtyków D-Sub. Najmniejsze w wersji standardowej mają 9 pinów, największe – 104 piny.

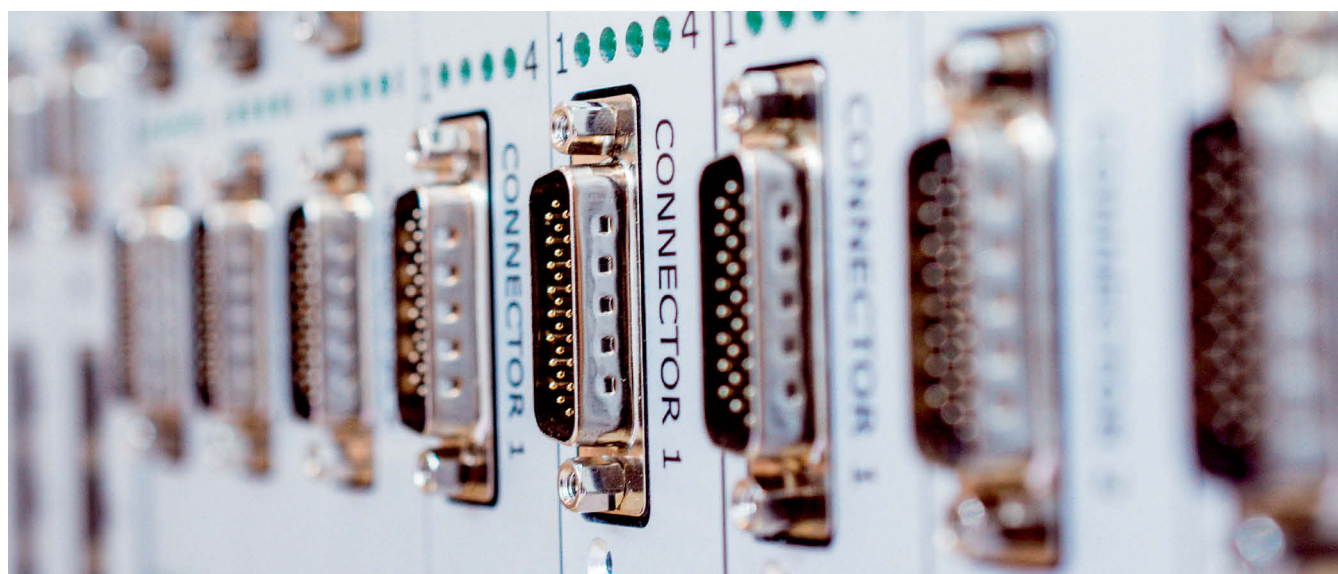
Historia złączy D-Sub sięga kilkudziesięciu lat, a mimo to po dziś dzień są dość szeroko stosowane. Wynika to po części z tego, że w wielu miejscach stale wykorzystywane są urządzenia wyprodukowane w zeszłym stuleciu. Najpopularniejszym zastosowaniem złączy D-Sub jest komunikacja przy użyciu in-

terfejsów RS-232 i RS-485. Pozwalają one na budowanie mniej lub bardziej rozległych sieci połączeń między urządzeniami stosowanymi w halach przemysłowych. RS-232 wykorzystywany był w przeszłości głównie do podłączania do komputera urządzeń końcowych i różnych urządzeń peryferyjnych, takich jak na przykład drukarki czy klawiatury. Służył on także do łączenia komputera z modemem. W codziennym użyciu wyparł go stosowane obecnie na szeroką skalę USB oraz Ethernet.

D-Sub to także wtyczka VGA służąca do podłączania monitorów. Standard ten został wyparty początkowo przez gniazdo DVI, ale z czasem najpopularniejszym złączem, przez które do komputera podłączano monitory stało się HDMI.

Złącza D-Sub i interfejsy RS-232 i RS-485

W przemyśle RS-232 wciąż znajduje jednak zastosowanie i nadal służy do komunikacji komputera z modułami sterowników PLC czy z panelami HMI. Ma on jednak pewną wadę. Ze względu na fakt, że przekazywane sygnały napięciowe –3...–15 V to logiczne „1”, +3...+15 V to logiczne „0”, wykorzystanie



RS-232 jest możliwe na odcinkach do 15 metrów i z prędkością do 20 Kbit/s. Początkowo RS-232 służył do wykorzystania protokołu Modbus, z czasem jednak funkcję tę przejął RS-485.

RS-485 jest w pewnym sensie rozwinięciem interfejsu RS-232. Pozwala on na przesyłanie danych w formie magistrali, pomiędzy wieloma urządzeniami. Jest szybszy od wspomnianego wcześniej interfejsu oraz cechuje się większą odpornością na zakłócenia. RS-485 może pracować z prędkością 35 Mbit/s na długości do 10 metrów, ale w zależności od potrzeb, pojedynczy przewód może mieć nawet 1200 m. Wówczas prędkość transmisji spada do 100 Kbit/s, ale nadal jest to prędkość kilkunrotnie wyższa niż w przypadku RS-232. Ponadto przy użyciu protokołu RS-485 połączyć można 32 urządzenia. Gdy to nie wystarcza, repeater pozwala na dołączenie dodatkowych urządzeń działających w jednej linii lub zwiększyć odległość, która może dzielić poszczególne urządzenia o kolejnych 1200 m.

W odróżnieniu od RS-232, 485 korzysta z transmisji różnicowej, co pozwala działać na większych dystansach, bo wpływ zakłóceń jest minimalizowany. Logiczne „1” w przypadku RS-485 to wartość poniżej -200 mV, zaś „0” pojawia się, gdy napięcie wynosi więcej niż $+200$ mV.

Zastosowanie złączy D-Sub w przemyśle

Ze względu na fakt, że w wielu przypadkach sieć oparta o protokoły RS-232 lub RS-485 wciąż spełnia swoje zadania, na złącza D-Sub stale jest popyt. Wiele starszych maszyn nadal spełnia swoje zadania i nie ma potrzeby przebudowywać tego, co działa bez zarzutu. Oprócz sieci Modbus RTU, RS-232 i RS-485, a więc pośrednio i złącza D-Sub, wykorzystywane są w sieciach Profibus DP. Poza tym są one wykorzystywane do sterowania wszędzie, gdzie nie ma potrzeby przekazywania złożonych komend. Doskonałym przykładem tego typu rozwiązania jest sterowanie wyspami zaworowymi.

Charakterystycznym elementem złącza D-Sub są śruby znajdujące się po obu stronach wtyczki. Pomagają one w odpowiednim zamocowaniu wtyczki w gnieździe, ale także zabezpieczają przed przypadkowym wypięciem jej z gniazda. Jest to jeden z powodów, dla których złącza D-Sub są nadal powszechnie spotykane w branży kolejowej.

Przyszłość złączy D-Sub w przemyśle

Postęp to rzecz niezbędna, a innowacje wdrażane w przemyśle mają ogromną wagę. Trudno powiedzieć, by komunikacja przy użyciu mających już kilkadziesiąt lat protokołów i korzystających ze złączy D-Sub, była gorsza od nowszych rozwiązań, bo wymagania w tym obszarze są inne. Trzeba też zauważyć, że w branży przemysłowej rewolucje przychodzą znacznie wolniej, niż mogłoby się to wydawać. Innowacyjność wiąże się często z bardzo dużymi kosztami i pewnym ryzykiem, na które nie każda firma może sobie pozwolić. Zmiany technologiczne mogą wymuszać także modyfikacje w organizacji pracy i infrastrukturze budynku. Z tego względu, mimo upływających lat, wiele urządzeń wciąż korzysta z, mogłoby się wydawać, przestarzałych technologii. Mało tego – wciąż produkowane są nowe urządzenia, z którymi można komunikować się przez złącza D-Sub. Pozwala to na prostą wymianę elementów, które zostały włączone do sieci przed laty, na nowe, bez konieczności zmiany sposobu komunikacji, na przykład na skrętkę.

TME, tel. 42 645 55 55, www.tme.eu

eWydanie dla: **Ahmet UZUN (415808)**

Wydanie elektroniczne przeznaczone wyłącznie do użytku własnego bez prawa do rozpowszechniania.



Nadaj kształt swoim Pomysłom

tme.eu

facebook.com/TME.eu

instagram.com/tme.eu

youtube.com/TMElectroniComponent

Transfer Multisort Elektronik
globalny dystrybutor części elektronicznych



**400 000+
PRODUKTÓW
W OFERCIE**



**1 000+
DOSTAWCÓW**



**95% ZAMÓWIEŃ REALIZOWANYCH
TEGO SAMEGO DNIA**

RS Components: Symbol Rozwoju Biznesu

Firma RS Components udowadnia, że nawet w niepewnych czasach można się rozwijać. Firma zdobyła wyróżnienie Symbol Rozwoju Biznesu 2020.

RS Components, globalny dystrybutor rozwiązań z zakresu automatyki przemysłowej, elektryki, elektroniki oraz innych produktów dla szeroko rozumianego przemysłu, zdobył nagrodę w kategorii Symbol Rozwoju Biznesu 2020. Kapituła programu doceniła rozwiązania firmy, które digitalizują procesy zakupowe klientów korporacyjnych, wysoką dostępność produktów w magazynach, szybki czas wysyłki oraz rozwój marki własnej.

– Rozwój, jeśli miałabym to zdefiniować, to nie tylko wzrost biznesu, liczby klientów czy po prostu zyskowności, ale też świadomość marki – mówi Karolina Szczepaniak-Batory, dyrektor zarządzająca RS Components na Europę Wschodnią. – RS jest marką z 80-letnią tradycją, pochodzącą z Wielkiej Brytanii. Natomiast na terenie Polski i w Europie Środkowej obchodzimy w tym roku jubileusz 10-lecia. Na dzień dzisiejszy nasze grono klientów to ok. 20 tys. firm”.

Programowi Symbol, prowadzonemu od 2011 roku przez redakcję „Monitora Biznesu”, niezależnego dodatku do „Rzeczpospolitej”, przyświeca motto, że sukcesy warto chwalić i naglašać. Jest to nagroda przyznawana za wysiłek, który laureaci wkładają w rozwój działalności, a także wsparcie w budowaniu przewagi, mające na celu umacnianie pozycji poszczególnych instytucji w danych branżach. Kapituła programu to grono specjalistów i ekspertów w swoich dziedzinach. Ich ogromna świadomość rynku oraz doświadczenie biznesowe i medialne spr-

wiają, że Symbol plasuje się wśród najbardziej prestiżowych nagród w Polsce.

Rozwój w czasach pandemii

Pierwszy kwartał 2020 roku z powodu wybuchu pandemii COVID-19 wstrząsnął światową gospodarką. Wiele firm musiało nauczyć się funkcjonować w nowych warunkach w obliczu rządowych obostrzeń. RS bardzo szybko zareagował na nową sytuację.

„Pomimo wyzwania, jakim była pandemia koronawirusa, RS Components utrzymuje swoją stabilną kondycję i wzmacnia swoją pozycję na polskim rynku. Oczywiście bacznie obserwujemy dynamicznie zmieniającą się sytuację w branży, niemniej jesteśmy pozytywnie nastawieni i zmotywowani siłą naszej sprzedaży. Widzę również znaczną zmianę zachowań klientów polskich, którzy kładą coraz większy nacisk na to, aby nie tylko mówić dużo o digitalizacji, ale też implementować ją na wielu poziomach” – dodaje Karolina Szczepaniak-Batory.

Czas kosztuje

W roku 2010, kiedy firma RS Components rozpoczynała działalność na rynku polskim, jej oferta związana z usługami e-commerce spotkała się z niewielkim zrozumieniem wśród klientów. W znacznej liczbie przedsiębiorstw wiele procesów funkcjonowało w sposób tradycyjny „papierowy” i nie dostrzegano jeszcze zalet płynących z cyfryzacji.

– Często słyszeliśmy, że jesteśmy „drodzy”. Uświadamianie klientów, że cena produktu nie jest jedynym kosztem w procesie zakupowym, była niełatwym wyzwaniem. Koszty ukryte, których nie umieszcza się w budżetach, związane są często ze zbyt skomplikowanymi procesami i stratą czasu. W efekcie klienci ponosili podwójne koszty – te związane z roboczogodzinami przeznaczonymi na wyszukiwanie najtańszej oferty, a potem za serwisowanie relatywnie niedrogich produktów, które z reguły nie charakte-

ryzowały się imponującą trwałością czy bezawaryjnym działaniem.

Z czasem zauważyłam, że trend zaczął się nieco zmieniać. Obecnie nasi klienci bardziej dojrzałe i świadomie przedkładają jakość produktu, szybkość i przejrzystość transakcji ponad cenę.

Pandemia drastycznie przyspieszyła ten proces – mówi Karolina Szczepaniak-Batory.

Cudze chwalimy, swoje też znamy

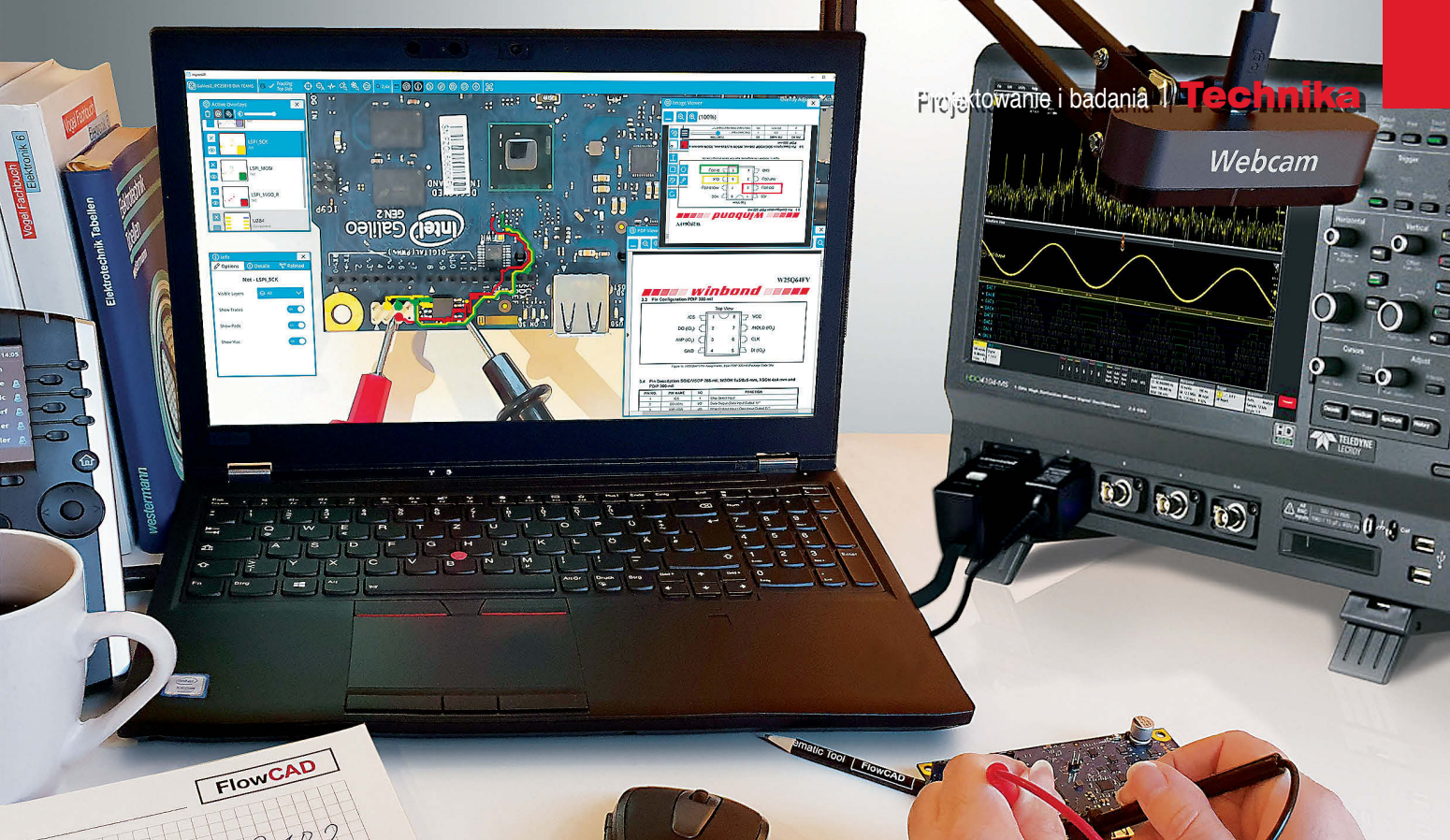
Od momentu założenia firmy w 1937 r., RS Components rozwinęła się z niewielkiego przedsiębiorstwa do dystrybutora imponującej gamy ponad 600 tys. produktów różnych marek. Co więcej, od początku swojego istnienia firma sprzedawała kilka własnych linii produktowych, które w 2016 roku zostały skonolidowane pod wspólną marką RS PRO. „Stworzyliśmy markę własną, której oferta ukierunkowana jest na osiągnięcie przez naszych klientów dodatkowych oszczędności przy zakupie produktów tzw. non-critical — obecnie posiadamy ponad 60 tys. artykułów w asortymencie” – mówi Karolina Szczepaniak-Batory. – Charakteryzuje je wysoka jakość, potwierdzana certyfikatem naszego laboratorium w Wielkiej Brytanii. Naszym celem jest zwiększenie udziału marki własnej w sprzedaży, dążymy do tego, aby stanowiła ona ok. 1/4 naszych obrotów – dodaje.

Plany rozwoju

– Zapewnienie klientom najlepszej oferty produktów i usług zawsze będzie naszym celem i dążymy do tego, aby stać się dystrybutorem numer 1 dla klientów z branży przemysłowej. Naszą ambicją na kolejne kilka lat jest zarówno zwiększenie udziału w polskim rynku, jak w innych krajach Europy Środkowej” – zapewnia zarząd RS Components.

RS Components, tel. 22 223 11 11
<https://pl.rs-online.com/web/>





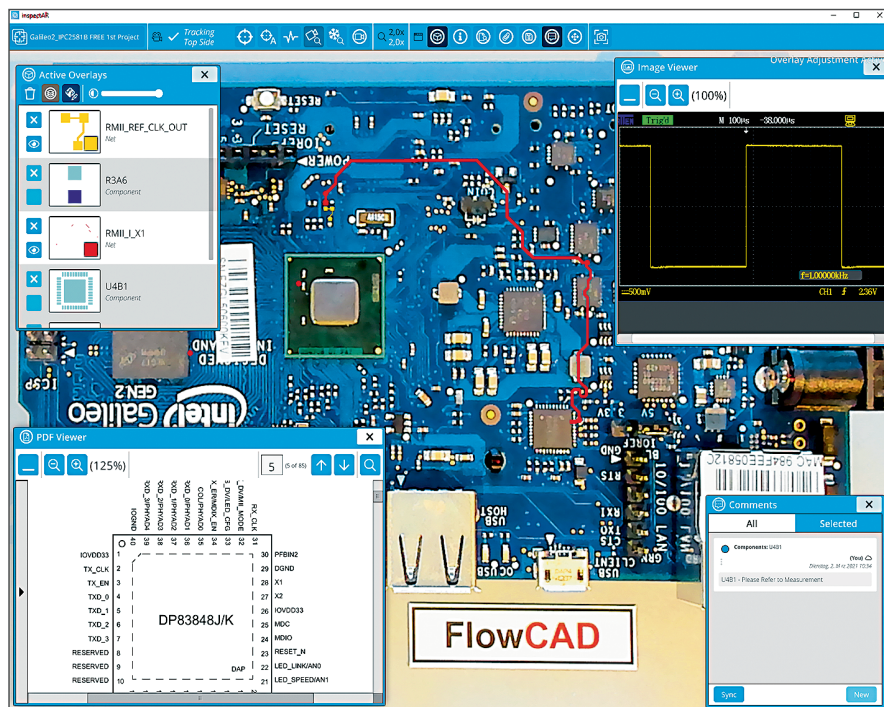
Testowanie prototypów PCB – w rzeczywistości rozszerzonej

Podczas testowania i uruchamiania prototypowych płytek drukowanych rzeczywistość rozszerzona (AR, Augmented Reality) może znacznie uprościć pracę i ułatwić identyfikację błędów. Wcześniej podczas pomiarów zawsze trzeba było przenosić wzrok między różnymi widokami schematu obwodu, opisem przypisania pinów w bardziej złożonych komponentach, arkuszami danych oraz samym prototypem. W przypadku drobnych elementów o małych rastrach wyprowadzeń precyzyjne odliczanie nóżek od pierwszego pinu odniesienia do szukanej końcówki jest podatne na błędy. Na szczęście nowe narzędzie inspectAR jest w stanie to zmienić i ułatwić badanie układów na płytkach drukowanych dzięki wykorzystaniu rzeczywistości rozszerzonej.

Rozszerzona rzeczywistość to wspomagane komputerowo rozszerzanie percepcji człowieka poprzez wizualną reprezentację informacji, tj. dodawanie do obrazów lub filmów generowanych komputerowo dodatkowych informacji lub obiektów wirtualnych.

Przeglądarka inspectAR PCB wykorzystuje taką technologię, a testowany prototyp, końcówki pomiarowe i sondy są filmowane w czasie rzeczywistym za pomocą kamery i wyświetlane na ekranie. Po rozpoznaniu przez oprogramowa-

nie narożników lub widocznych punktów referencyjnych na płytce drukowanej ustalone są wymiary i jej orientacja w przestrzeni, a dane eCAD można dołączyć w wirtualny sposób i również wyświetlić na ekranie. Po kalibracji dane eCAD są nakładane na pro-



totyp, również gdy jest on przesuwany, obracany lub odwracany w celu wyświetlenia drugiej strony. Filtrując nałożone dane i obraz na żywo z kamery, można wyświetlić przydatne informacje w zależności od potrzeby inżyniera.

Wirtualna netlista

Informacje o przebiegu ścieżki na płycie drukowanej, punktach lutowniczych komponentów (padach), przelotkach oraz punktach testowych są dostępne w danych eCAD. Wybierając i filtrując te informacje, można wyświetlić tylko potrzebne w danym mo-

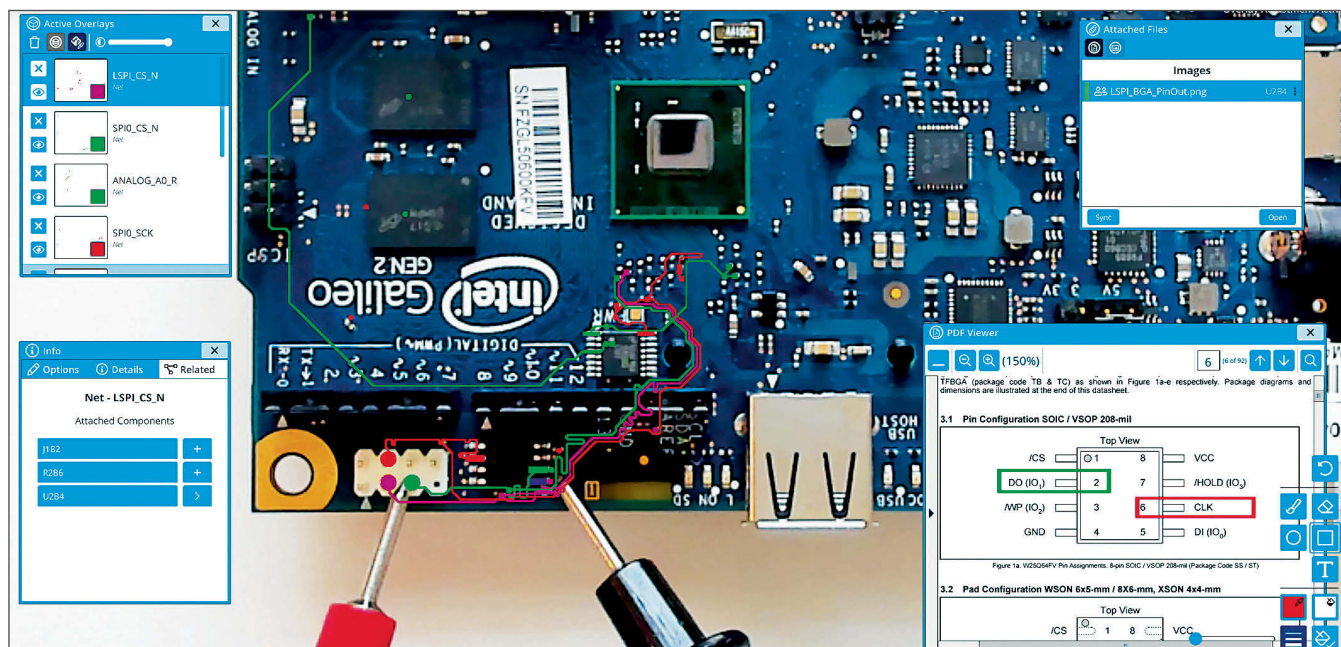
mentcie dane. Na przykład wyświetlając siatkę połączeń, można szybko dokonać pomiarów lub ustalić przebiegi sygnałów podczas uruchamiania lub analizy błędów na rzeczywistej płycie drukowanej. Sygnały są łatwe do śledzenia, a wszystkie odpowiednie punkty, w których można wykonać pomiary, są widoczne na pierwszy rzut oka. Różne elementy mają różne kolory w różnych warstwach, co dodatkowo pomaga w orientacji. Ponieważ nałożenie danych CAD również podąża za obracaniem, odwracaniem oraz oglądaniem płytki z dowolnej perspektywy, nie tra-

ci się orientacji oraz wyświetlonej dodatkowej informacji AR podczas poruszania i manipulowania.

Takie możliwości są najbardziej pomocne w gęsto upakowanych płytkach, gdzie szybko można znaleźć interesujące sygnały, a w razie potrzeby łatwiej dostępne przelotki wykorzystać jako punkty pomiarowe zamiast wyprowadzeń komponentów. Nawet w przypadku bardziej złożonej mozaiki połączeń, szczególnie takiej, która jest umieszczona na różnych warstwach, można łatwo zweryfikować, czy sygnał jest prawidłowo przyłączony do wszystkich wymaganych pinów.

W przypadku bardziej złożonych obwodów symbole komponentów są rozmieszczone na kilku stronach schematu połączeń i połączone ze sobą za pomocą specjalnych symboli. Aby śledzić takie sygnały, często jest konieczne ich zaznaczanie lub podświetlanie w edytorze schematów. InspectAR istotnie to działanie ułatwia. Nie ma potrzeby ręcznego zaznaczania i odznaczania. Piny komponentów są również częścią listy połączeń, więc użytkownik może wybrać, jakie informacje mają być dodatkowo wyświetlane na wyprowadzeniach, np. numer kolejny, jego nazwa czy nazwa sygnału.

Identyfikacja elementów SMD o rozmiarze 0201 lub 01005 jest niezwykle prosta, nawet jeśli poszukiwany podzespół znajduje się w środku dużego zbioru małych elementów i nie ma nadrukowanego oznaczenia. Dzięki funkcji zoomu cyfrowego odpowiedni obszar płytki



drukowanej można wyraźnie wyświetlić bez sięgania po lupę. Pozwala to szybko zidentyfikować ewentualny błąd montażowy,

Odpowiednia końcówka jest wybierana szybko i niezawodnie za pomocą sondy, co ułatwia pracę, szczególnie w przypadku elementów o drobnym skoku z wieloma połączeniami. Użytkownik nie musi koncentrować się na liczeniu nóżek oraz ich lokalizacji i może poświęcić się swojemu faktycznemu zadaniu, jakim jest sprawne uruchomienie płytki.

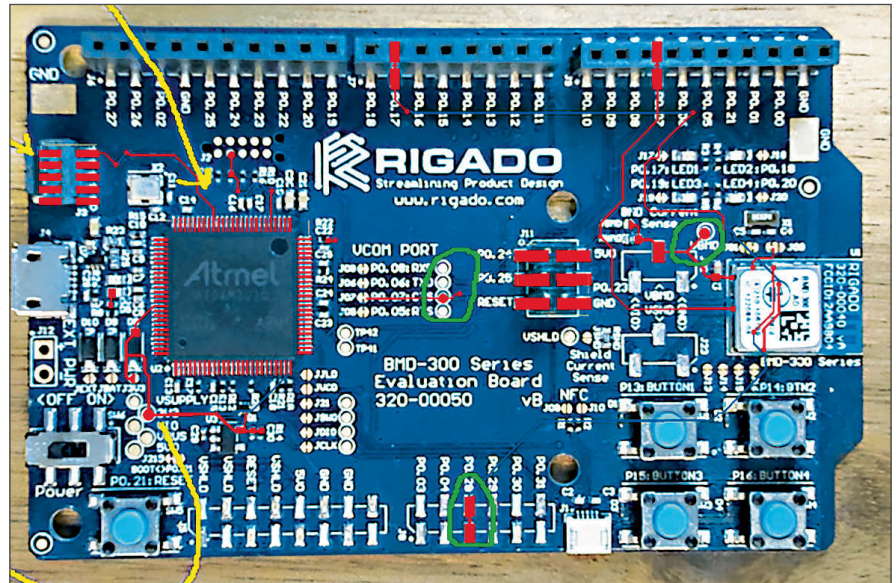
Obsługa wielu formatów CAD

Wszystkie popularne programy do projektowania obwodów drukowanych, takie jak Cadence Allegro, OrCAD, Siemens Xpedition, PADs, Altium lub Zuken, mogą eksportować dane projektowe w formacie IPC-2581. W ten sposób można je łatwo odczytać w narzędziu inspectAR. Klikając komponent na obrazie na żywo, można wyświetlić dodatkowe informacje. Karta katalogowa podzespołu również może być dołączona i wyświetlona. W wersji bezpłatnej jako aplikacja na smartfony lub tablety z systemem iOS i Android obsługiwane są dwa natywne formaty danych Eagle i KiCAD.

Rozwiązanie lokalne i chmurowe

Dostęp całego zespołu projektantów do danych CAD można zapewnić na centralnym, wewnętrznym serwerze firmy dostępnym w sieci LAN. Dzięki wsparciu rozwiązania serwerowego, dane, komentarze, kalibracje kamer i inne informacje związane z projektem mogą być udostępniane członkom zespołu na różnych platformach w tym samym czasie.

W przypadku aplikacji działającej w chmurze dostępna jest bezpłatna wersja przeglądarki w Apple App Store lub Google Play Store. Jeśli dane zostaną przesłane do chmury inspectAR, a nie na serwer to zamiast kamery internetowej można użyć smartfona lub tabletu i w kolejnym kroku informacje projektowe można wyświetlić praktycznie w dowolnej lokalizacji na świecie. Jest to bardzo wygodne w celu instalacji, uruchomienia i, jeśli to konieczne, do rozwiązywania problemów w każdym miejscu bez względu na miejsce pobytu techników serwisowych, którzy mogą analizować obwód za pomocą telefonu, bez schematów i mogą usuwać lub identyfikować ewentualne błędy na miejscu.



InspectAR to ponadto idealne narzędzie do testów funkcjonalnych małych serii, które zwykle przeprowadzają sami projektanci czy programiści. Rozmieszczenie komponentów i połączenia można testować krok po kroku, a uruchamianie jest znacznie uproszczone.

Jak to działa?

Dzisiejsze kamery mają wysoką rozdzielczość, dzięki czemu obraz jest odpowiednio wyraźny nawet na płytkach drukowanych HDI. Interaktywne wybieranie komponentów na ekranie pozwala wyświetlić powiązane z nimi informacje. Arkusz danych komponentu można wyświetlić za pomocą kolejnego kliknięcia. Ścieżki są wyświetlane na wszystkich warstwach. Daje to przeglądającemu szybki przegląd podłączonych komponentów. Dzięki przeglądanie rozszerzonej rzeczywistości płytki drukowane mogą być kontrolowane, analizowane, debugowane. Kilka osób może jednocześnie uzyskać dostęp do danych w projekcie, współpracować i zostawiać komentarze. Jeśli płytka drukowana jest obracana lub odwracana, wirtualnie nałożone dane i układ ścieżek podążają za jej ruchem.

Zintegrowane narzędzie do oznaczania zrzutów ekranu

Jak wiadomo, obraz jest wart tysiąca słów. W celu komunikacji między współpracownikami lub udokumentowania błędów zdjęcia płytki drukowanej są często opatrzone komentarzami w oddzielnym narzędziu do rysowania. InspectAR zintegrował już narzędzie do oznaczania zrzutów ekranu z typowymi

funkcjami graficznymi. Rysunki odręczne można tworzyć za pomocą wirtualnego pędzla lub pióra. Poza tym dostępne są takie narzędzia jak gumka, tekst, prostokąty, etc. Wraz z wyświetlanymi informacjami i fragmentami ścieżek problem jest dokumentowany w ciągu kilku sekund i może być wysłany do współpracowników jako zrzut ekranu.

Wszystko na pierwszy rzut oka

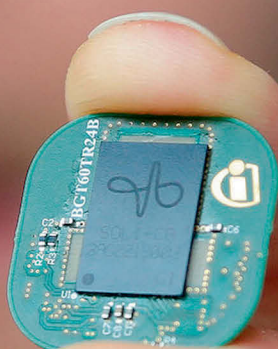
Dzięki inspectAR nie są konieczne uciążliwe przejścia oraz iteracje między schematami obwodów drukowanych, narzędziami EDA, luźnymi arkuszami danych oraz fizyczną zmontowaną płytką drukowaną. inspectAR gromadzi wszystkie dane w jednym miejscu – wartości, arkusze danych, netlisty oraz informacje o komponentach, które można sprawdzić od ręki. Ważne informacje z danych projektowych są wyświetlane w formie nakładki na rzeczywistej płycie drukowanej. Jeśli w danych PCB nie ma arkusza danych dla komponentu, narzędzie może automatycznie wyszukać arkusz danych w serwisie firmy Digi-Key.

Aby zrozumieć zasadę, wystarczą przykłady w aplikacji na smartfonie, a zamiast prawdziwej płytki drukowanej można trzymać wydrukowany obraz przed kamerą.

Rozszerzona rzeczywistość pozwala zaoszczędzić czas i wydajnie testować projekty dzięki zaawansowanej technologii.

Tomasz Górecki

FlowCAD, www.FlowCAD.pl



Radarowy czujnik ruchu – lepsze możliwości, większa funkcjonalność

Systemy bezpieczeństwa, automatyczne drzwi, inteligentne sterowanie oświetleniem i inne funkcje nowoczesnego budownictwa nie byłyby możliwe do zrealizowania bez użycia niezawodnych detektorów ruchu. W tym zastosowaniu najczęściej używane są czujki pasywnej podczerwieni (PIR) pomimo ich licznych wad. Warto zatem odnotować, że firma Infineon opracowała dla nich korzystny zamiennik, aby wykrywanie ruchu było inteligentniejsze i pewniejsze. Jest to detektor radarowy wykonany w formie gotowego do użycia modułu o uniwersalnym zastosowaniu.

PIR kontra radar

Czujniki PIR wykrywają promieniowanie podczerwone z zakresu średniej podczerwieni emitowane przez skórę człowieka, zwierzęcia lub innego cieplejszego od otoczenia obiektu. Dlatego

wraz ze wzrostem temperatury obiektu ich niezawodność wykrywania dramatycznie spada. Z tego powodu nie zaleca się instalowania ich w pobliżu źródeł ciepła lub używania ich w wysokich temperaturach otoczenia.

Lepszym rozwiązaniem dla bardziej wymagających środowisk są czujniki radarowe, ponieważ są one mniej zależne od temperatury. Kolejną zaletą czujników tego typu jest ich większa czułość. Czujniki PIR głównie wykrywają więk-

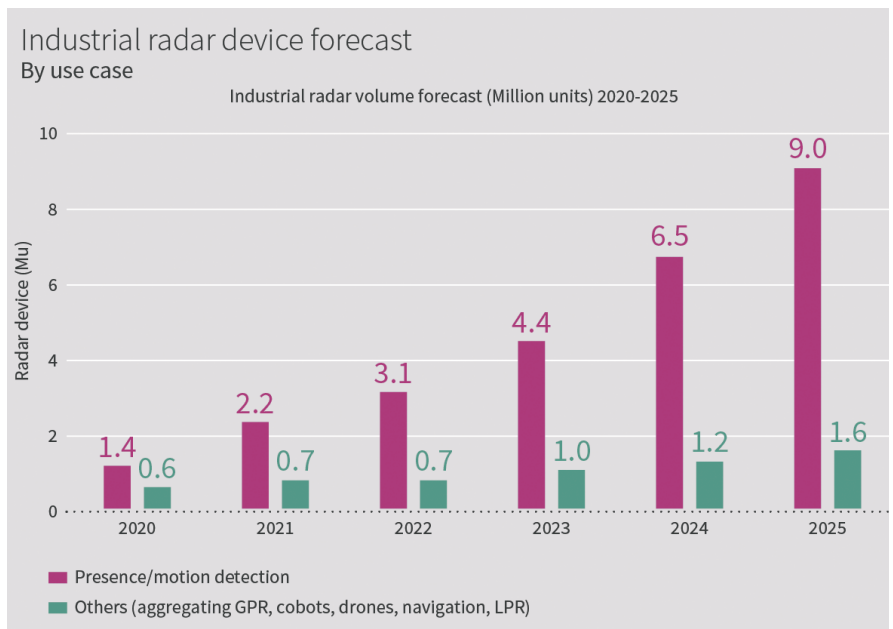
sze przemieszczenia obiektów wzdłuż stycznej do ich osi i poruszające się z minimalną prędkością około 1 m/s. W konsekwencji są nieskuteczne, gdy obiekt jest nieruchomy lub zatrzyma się oraz gdy porusza się w kierunku do i od czujnika. W przeciwieństwie do tych niedogodności, czujniki radarowe wykrywają najmniejszy ruch obiektu, nawet ten związany z ruchem ust podczas mówienia oraz nawet unoszenie się klatki piersiowej podczas oddychania. Co więcej, pozwalają na ocenę kierunku ruchu obiektu, jego prędkości, a nawet na dokładne wyznaczenie pozycji celu w przestrzeni.

Poza tym detektory radarowe chronią prywatność ludzi, ponieważ nie tworzą żadnego obrazu optycznego, tak jak dzieje się to w systemach wizyjnych lub detektorach opartych o wyznaczanie czasu przelotu (sensory ToF). Stąd wykrywanie radarowe może być całkowicie anonimowe.

Biorąc pod uwagę unikatowe cechy i zalety technologii radarowej oraz to że jest ona używana od dziesięcioleci w obronności, lotnictwie, a także systemach zapewnienia bezpieczeństwa, brak tanich i funkcjonalnych rozwiązań był przez wiele lat barierą utrudniającą aplikacje detektorów radarowych w obszarze przemysłowym. Tu zjawisko Dopplera było wykorzystywane jedynie do pomiaru odległości obiektu od poziomu gruntu, w nawigacji morskiej i czujnikach automatycznego otwierania drzwi. Szczęśliwie w ciągu ostatnich kilku lat technologia znacznie się rozwinęła i będzie teraz stwarzała wiele możliwości aplikacji radaru w automatyce przemysłowej, robotyce, w dronach i systemach inspekcji.

Ogromny potencjał

Według Yole Development, rynek przemysłowy w ciągu najbliższych 5 lat będzie odpowiadać za ok. 10 mln nowych aplikacji z czujnikami radarowymi (rys. 1), co przekonuje, że radary będą się szybko popularyzować. Faktem jest, że technologia radarowa wymaga od projektantów znacznie większej wiedzy aplikacyjnej w zakresie w.c., znajomości technik antenowych i układów przetwarzania sygnału (jak nadajnik, odbiornik, mieszacz, układ decyzyjny). Są to trudne zagadnienia i z uwagi na wysokie częstotliwości pracy z zakresu mikrofal, wymagają one także od projektanta posiadania specjalistycznej aparatury pomiarowej.



Rys. 1. Prognoza rozwoju rynku aplikacji przemysłowych wykorzystujących radar mikrofalowy

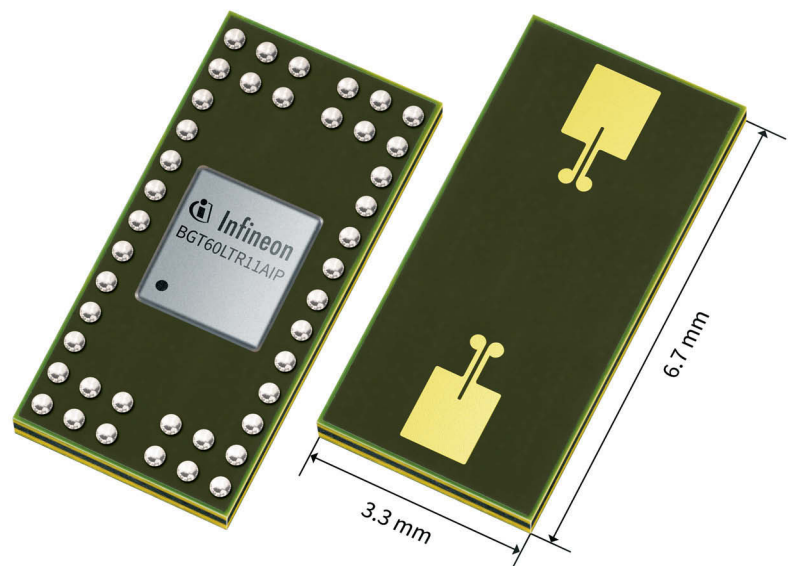
Nowa propozycja

Te wszystkie problemy stara się rozwiązać firma Infineon, która opracowała produkt łączący w sobie wszystkie zalety, które ma w pełni zintegrowany mikrofalowy radarowy czujnik ruchu, bez konieczności wnikania w szczegóły realizacji toru radiowego.

BGT60LTR11AIP (rys. 2) to najbardziej zintegrowany i najmniejszy czujnik radarowy pracujący w paśmie 60 GHz. Ma on wielkość typowego układu scalonego, a emitowana przez niego wiązka mikrofalowa przenika przez materiały nieprzewodzące, dzięki czemu można łatwo zintegrować wewnątrz obudowy tworzonego urządzenia. Ta-

kie rozwiązanie nazywane jest monolitycznym mikrofalowym układem scalonym (monolithic microwave integrated circuit, MMIC). Detektor ten zawiera też wbudowaną antenę (jako tzw. AIP – antenna in package) oraz chip decyzyjny do wstępnej obróbki danych, co oznacza, że jest to kompletne rozwiązanie wymagające tylko podłączenia interfejsu do mikrokontrolera i zasilania, aby działać.

Co więcej wbudowany w detektor chip pozwala na pracę autonomiczną czujnika, a więc bez konieczności nadzoru ze strony mikrokontrolera, a dwa niezależne sensory składające się na czujnik dostarczają sygnałów wyjściowych, z któ-



Rys. 2. Autonomiczny moduł radarowego detektora obecności BGT60LTR11AIP firmy Infineon

rych jeden wskazuje ruch obiektu a drugi na jego kierunek (zbliżanie się lub oddalanie). Jest to znaczne ułatwienie dla projektanta, który w tym przypadku nie musi zmagać się z obróbką surowych danych radarowych. Sylwetka człowieka jest wykrywana w trybie autonomicznym z odległości 5 m i w zakresie kąta widzenia 80°.

Znakomita funkcjonalność

Moc pobierana przez detektor jest mniejsza niż 5 mW, co jest wynikiem wykorzystania sterowania czasem aktywnym detektora za pomocą zmiennego współczynnika wypełnienia. Przy odpowiednich ustawieniach można ją obniżyć nawet do 2 mW. Domyślne zastosowania tego czujnika obejmują aplikacje inteligentnego budynku, m.in. systemy oświetleniowe, zautomatyzowane otwieranie drzwi lub systemy bezpieczeństwa, w tym alarmy i kamery (rys. 3). Ponadto czujnik można zintegrować w laptopach, tabletach i telewizorach, w których zapewni on wybudzanie sprzętu z uśpienia na podstawie ruchu lub kierunku ruchu. Taki czuj-

nik może również uśpić urządzenie lub uruchomić automatyczną blokadę, gdy nie zostanie wykryty ruch przez określony czas w celu oszczędzania energii.

Rysunek 4 przedstawia schemat blokowy BGT60LTR11AIP. Zintegrowany oscylator VCO generuje sygnał o wysokiej częstotliwości, którego częstotliwość jest stabilizowana za pomocą pętli PLL. Nadajnik zawiera wzmacniacz mocy w.cz. z konfigurowalną programowo przez SPI mocą wyjściową. W odbiorniku pracuje niskoszumowy detektor kwadraturowy, wspomagany wzmacniaczem LNA i mieszaczem homodynowym zapewniającym znakomitą czułość. Sygnały kwadraturowe IQ niezbędne do działania są wytwarzane z użyciem VCO i wielofazowego przesuwnika fazy na drabince RC.

Jednostka przetwarzania sygnału analogowego zawiera układ próbkowania z pamięcią (sample-and-hold circuit), zapewniający mały pobór mocy oraz możliwość ograniczania poboru poprzez modulację czasu aktywności i uśpienia. Dalej w torze przetwarzania sygnału jest konfigurowalny filtr gór-

noprzepustowy, wzmacniacz zmiennym wzmocnieniu i filtr dolnoprzepustowy.

Z tymi blokami znajdują się detektory, które generują impulsy w chwili wykrycia obiektu. Dla zapewnienia maksymalnej elastyczności i wytrzymałości przed fałszywymi alarmami, obwody te pozwalają na ustalenie przez użytkownika czasu zwłoki, licznika trafień i progu wykrywania.

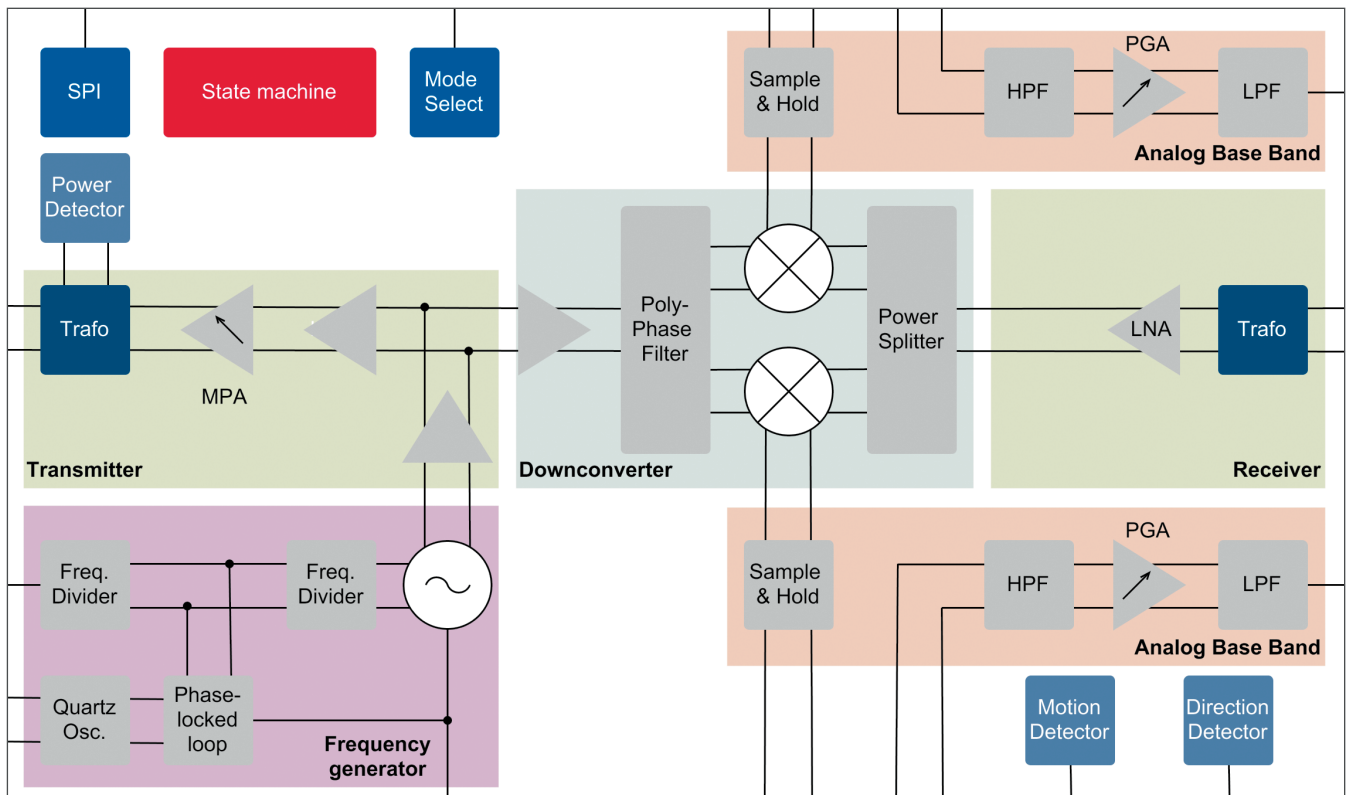
Cały układ czujnika ma wymiary 3,3×6,7×0,56 mm i ta obudowa zawiera chip półprzewodnikowy zintegrowany na laminacie razem z antenami, dzięki czemu jego użycie w aplikacji użytkownika nie wymaga użyci płytki drukowanej ze specjalnego laminatu mikrofalowego. Doskonale sprawdzi się zwykły FR-4, dzięki czemu nie trzeba obawiać się kosztów.

Gotowy zestaw projektowy

Na rysunku 5 pokazano płytkę prototypowego czujnika ruchu z detektorem BGT60LTR11AIP. Poza nim jest tam stabilizator niskoszumowy, oscylator kwarcowy 38,4 MHz dla zegara referencyjnego i kondensatory odspręża-



Rys. 3. BGT60LTR11AIP jest w stanie uzupełnić funkcjonalność każdej aplikacji inteligentnego domu o funkcje wykrywania ruchu

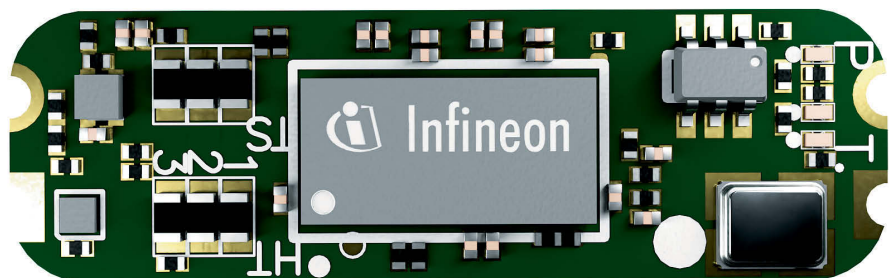


Rys. 4. Schemat blokowy modułu detektora BGT60LTR11AIP MMIC

jące. Do wyjścia dołączone są dwie diody LED. Zielona zapala się po wykryciu celu, a czerwona LED świeci się, gdy cel się oddala od czujnika.

Płytką tą nie tylko ilustruje działanie detektora BGT60LTR11AIP MMIC, ale też jest kompletnym rozwiązaniem czujnika radarowego, bo została wykonana w formie nakładki (shielda), czyli tak, aby można było ją zamontować na większym obwodzie głównym aplikacji. W ten sposób można szybko prototypować urządzenia i wytwarzać rozwiązania małoseryjne. Z użyciem czterech linii interfejsu (QS1-4) można przełączać czujnik wybierając pracę autonomiczną lub kontrolowaną przez SPI. Ponadto linie te pozwalają ustalać wartości progowe detekcji determinujące czułość detektora podczas pracy autonomicznej, a więc zasięg, również na bieżąco podczas pracy, ustalać czas zwłoki pomiędzy wykryciem obiektu, a ustawieniem stanu aktywnego na wyjściu, co pomaga eliminować zakłócenia od np. przelatujących owadów. Możliwa jest także zmiana częstotliwości pracy czujnika, co może się przydać do eliminacji zakłóceń, gdy używa się kilku czujników jednocześnie, np. w robotach.

Doświadczeni użytkownicy radarów mogą korzystać jednocześnie naprzemiennie z trybu semiautonomicznego



Rys. 5. Ostonka z obwodami pomocniczymi do BGT60LTR11AIP MMIC

i SPI przez zmianę stanu linii sterującej QS1. Na przykład parametry detektora mogą być precyzyjnie ustawione przez SPI, ale dalsza praca może być realizowana bez nadzoru ze strony MCU. Bez pracy autonomicznej za pomocą interfejsu SPI można pobierać surowe dane radarowe, które mogą być źródłem danych dla np. algorytmów uczenia maszynowego lub AI.

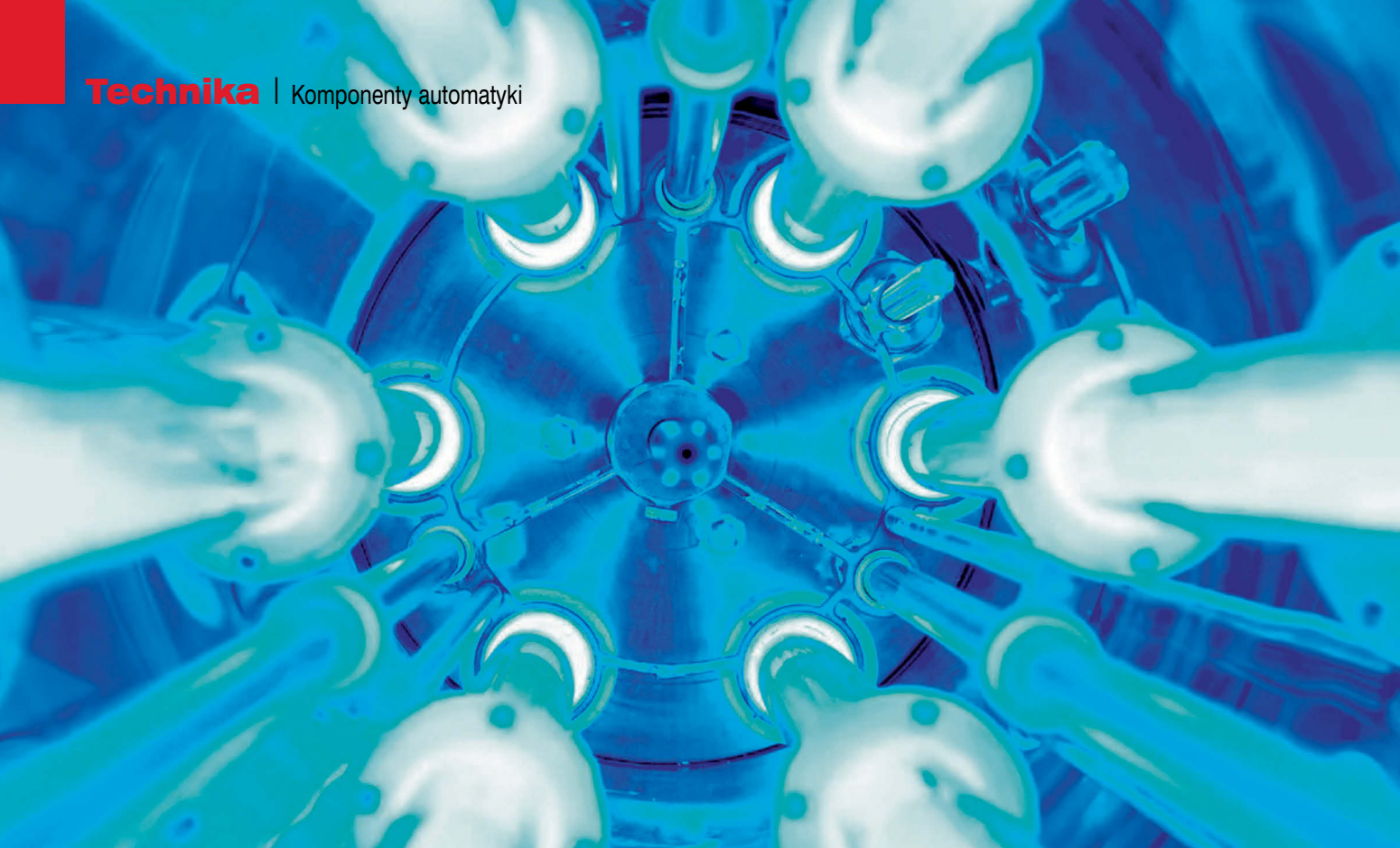
Płytkę czujnika można też łatwo zamontować do platform Arduino MKR lub platformy Infineon MCU7. Ta ostatnia wspierana jest przez wiele programów demonstracyjnych do wyświetlania i analizy danych radarowych w dziedzinie czasu i częstotliwości.

Podsumowanie

Radarowy czujnik ruchu opracowany przez firmę Infineon nadaje się do

wykrywania przemieszczania obiektów w wielu aplikacjach takich jak sterowanie oświetleniem, zautomatyzowane otwieranie drzwi, w systemach alarmowych i zapewnienia bezpieczeństwa i dziesiątkach innych aplikacji inteligentnego domu. Jest to przyjazne dla użytkownika rozwiązanie radarowe gotowe do wykorzystania, które może pracować w trybie autonomicznym, półautomatycznym i ze sterowaniem przez SPI. Czujnik jest rozwiązaniem energooszczędnym, a użytkownik może łatwo ustawić parametry detekcji. Dzięki temu jest on oryginalną i interesującą alternatywą dla czujników PIR.

Infineon, www.infineon.com



Diody LED UV-C

w urządzeniach do bezpiecznej i skutecznej dezynfekcji

Pandemia COVID-19 otworzyła rynek na nowoczesne źródła światła UV do dezynfekcji i sterylizacji produktów, które pomagają walczyć z wirusem. Konwencjonalne produkty do dezynfekcji i sterylizacji wykorzystują niskociśnieniowe lampy rtęciowe emitujące wymagane widmo, ale diody LED mają wiele zalet, w tym większą wydajność, wyższą wydajność świetlną, dłuższą żywotność i niższe koszty eksploatacji.

Diody LED na pasmo UV-A są stosunkowo łatwe do wyprodukowania, gdyż powstają poprzez modyfikację niebieskich LED-ów. Stąd są one dostępne na rynku już od ponad dekady i wykorzystuje się je głównie jako aktywatory procesu utwardzania materiałów chemicznych. Ale dezynfekcja wymaga użycia promieniowania bardziej energetycznego tj. pasma UV-C.

LED-y UV-C też są dostępne na rynku od paru lat, jednak nie można uznać ich za prosty zamiennik konwencjonalnych lamp rtęciowych, ponieważ wprowadzają wiele nowych wymagań projektowych, w tym dokładnego ukształtowania strumienia promieniowania, aby zapewnić prawidłowe działanie. Co więcej, diody UV-C są nie tylko niebezpieczne dla bakterii i wirusów, ale także dla lu-

dzi, dlatego odpowiednia ochrona jest ważnym elementem działań.

W tym artykule omówiono rodzaje promieniowania UV i jego rolę w dezynfekcji, korzyści płynące z zastosowania diod LED, a także związane z tym wyzwania projektowe. W artykule zostaną następnie przedstawione elementy firm Luminus Devices, Vishay Semiconductor Opto Division i SETi/Seoul Viosys.

Światło UV do niszczenia patogenów

Promieniowanie UV zawiera się między światłem widzialnym a promieniowaniem rentgenowskim i obejmuje część widma o długości fali od 400 do 100 nm. Im krótsza długość fali tym większa energia i wyższa częstotliwość (rys. 1).

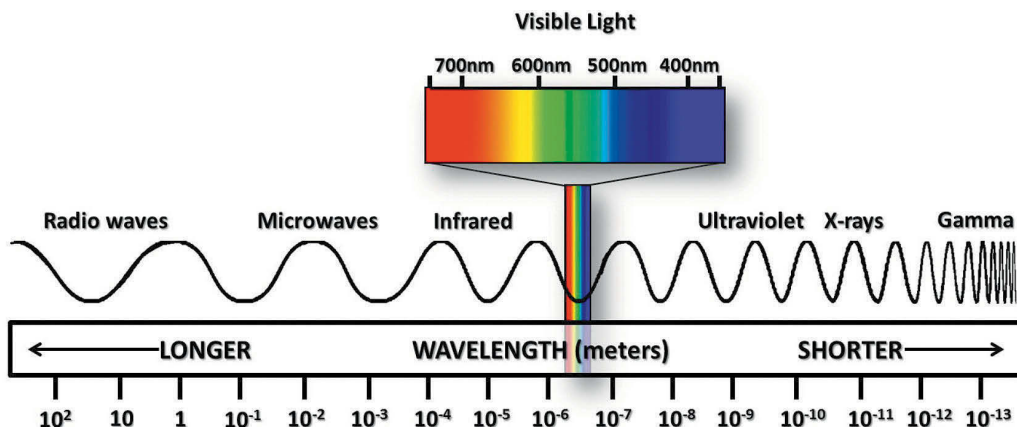
Na podstawie oddziaływania promieniowania UV z materiałami biologicznymi zdefiniowano trzy rodzaje światła UV: A (400–315 nm), B (314–280 nm) i C (279–100 nm). Słońce jest źródłem wszystkich tych zakresów, ale ekspozycja człowieka ogranicza się głównie do UV-A, ponieważ UV-B i UV-C zatrzymywane są przez warstwę ozonową Ziemi.

Istnieje kilka metod generacji wszystkich trzech rodzajów światła UV. Są to na przykład lampy rtęciowe i od niedawna, diody LED UV. UV-C, którego źródłem były lampy rtęciowe, było wykorzystywane do zwalczania patogenów na długo przed pandemią. Ostatnie badania nad skutecznością UV-C na SARS-CoV-2 wykazały, że fale o długości 250 do 280 nm są absorbowane przez RNA wirusa, a całkowita dawka rzędu 17 J/m² dezaktywuje 99,9% materiału biologicznego. Należy zauważyć, że ten poziom napromieniowania nie zabija wirusa całkowicie, ale zakłóca jego RNA wystarczająco, aby zapobiec jego replikacji, czyniąc go nieszkodliwym, jednocześnie ograniczając ekspozycję człowieka na UV.

Źródła światła UV

Tradycyjnym źródłem światła UV jest wyładowcza lampa rtęciowa, w której zachodzi wyładowanie w parach rtęci pod niskim ciśnieniem. Rurka ze szkła kwarcowego przepuszcza emisję o szczytowej długości fali UV-C 185 nm, dzięki czemu nadaje się ona do celów dezynfekcji i sterylizacji (rys. 2). Takie lampy są stosunkowo wydajne i trwałe w porównaniu do konwencjonalnych żarówek, ale ich główną wadą jest uwalnianie toksycznej rtęci do środowiska, jeśli żarówka pęknie podczas normalnego użytkowania lub podczas utylizacji.

Diody LED UV-C mają te same zalety co te używane do oświetlenia ogólnego, w tym dużą skuteczność, wyższy strumień świetlny, dłuższą żywotność i niż-



Rys. 1. Promieniowanie UV zajmuje widmo w zakresie 100–400 nm. Znajduje się ono tuż poniżej światła widzialnego i jest podzielone na trzy typy: A, B i C

sze koszty eksploatacji. Jednocześnie nie stanowią one takiego samego zagrożenia dla środowiska, jak źródła światła oparte na rtęci.

Wykorzystują one podłoża z AlGaIn i są mniej wydajne i kosztują więcej niż LED-y niebieskie, w dużej mierze dlatego, że azotek galu nie jest przezroczysty dla promieniowania UV-C. W rezultacie stosunkowo niewiele wyemitowanych fotonów UV-C wydostaje się ze struktury. Ale najnowsze osiągnięcia technologii, w tym metalizacja kontaktu „p” zapewniająca odbłask, powierzchnie teksturowane, mikrowgłębienia i odpowiednie kształtowanie objętościowe warstwy aktywnej zwiększyły skuteczność diod LED UV, pozwalając na zastosowanie ich w produktach komercyjnych i zapewnienie rozsądnej wydajności. Faktem jest jednak, że mają one mniejszą wydajność niż LED-y na zakres widzialny, a poza tym są droższe. Dodatkowo karty katalogowe zwykle nie

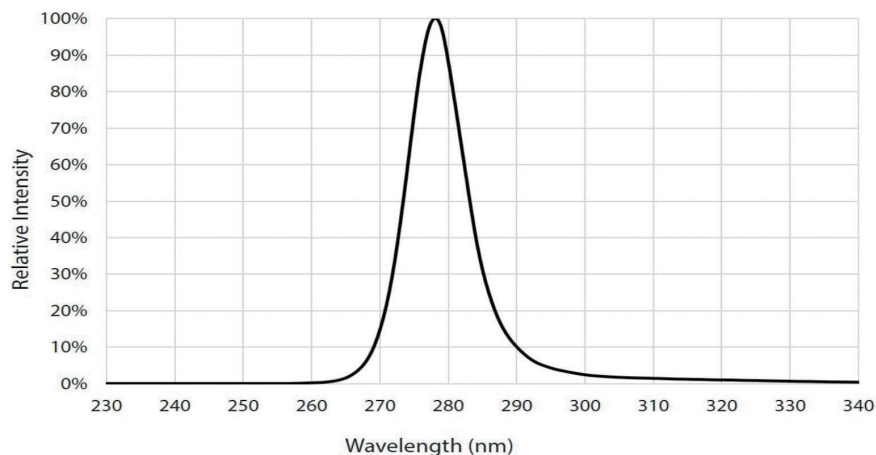


Rys. 2. Przez wiele lat głównym źródłem promieniowania UV-C były niskociśnieniowe lampy rtęciowe

precyzują ich skuteczności i zamiast nie informują jedynie o strumieniu świetlnym dla danego prądu i napięcia podając wartość w miliwatach.

Przykładowe diody na UV-C

Na rynku dostępnych jest kilka komercyjnych diod UV-C przeznaczonych



Rys. 3. Szczyt emisji diod UV-C przypada na zakres od 100 do 280 nm. Do zastosowań związanych z dezaktywacją SARS-CoV-2 pik emisji powinien przypadać na 250–280 nm, jak dla pokazanej na rysunku diody XBT-3535-UV-A130-CC275-01 firmy Luminus Devices



Rys. 4. Dioda LED UV-C 277 nm firmy Vishay w obudowie ceramicznej o wymiarach 3,45×3,45×1,78 mm z kwarcowym okienkiem

nych do systemów dezynfekcji. Na przykład Luminus Devices oferuje wersję z maksimum emisji przypadającą na 277 nm o oznaczeniu XBT-3535-UV-A130-CC275-01. Dostarcza od strumień 30 do 55 mW (w zależności od binu) pobierając do 350 mA przy napięciu 5–7,5 V (rys. 3).

Alternatywą do omówionego emitera jest dioda VLMU35CB20-275-120 firmy Vishay Semiconductor z pikiem emisji na 277 nm, zamknięta w ceramicznej obudowie z okienkiem kwarcowym. Jej moc promieniowania wynosi 14 mW przy zasilaniu 150 mA/6,5 V (rys. 4).

Jeszcze inny produkt tego typu – CUD5GF1B – proponuje firma SETi/Seoul Viosys. Ta dioda ma pik emisji na 255 nm i jest zamontowana w obudowie ceramicznej SMD o małej rezystancji termicznej. Jej moc promieniowania wynosi 7 mW przy zasilaniu 200 mA/7,5 V. Jej zaletą jest minimalny wpływ temperatury na szczyt emisji, tylko o 1 nm w zakresie temperatur 25–80°C. Jest to ważna kwestia w przypadku, gdy wymagana jest duża precyzja naświetlania (rys. 5).

Projektowanie urządzeń z diodami LED UV-C

Diody LED wymagają spełnienia wielu wymagań projektowych, stąd nie wykorzystuje się ich do modernizacji starszych produktów zaprojektowanych do lamp rtęciowego z użyciem LED-ów UV-C.

Wybierając diody LED UV-C do dezynfekcji lub sterylizacji, proces projektowania należy rozpocząć od określenia obszaru, na który światło UV-C będzie miało padać oraz strumienia promieniowania („obszaru napromieniowania”) w W/m² wymaganego do dezaktywacji patogenów.

Rozważmy na przykład aplikację do dezynfekcji powietrza wychodzącego z kanału klimatyzacyjnego. Dla wymaganej energii 17 J/m² i powierzchni 0,25 m² dla czasu ekspozycji 5 s konieczne byłoby użycie źródła o mocy około 4 W/m².

Następnie trzeba rozważyć, w jaki sposób promieniowanie UV można dostarczyć na dezynfekowaną powierzchnię. Zasadą jest uwzględnienie strumienia promieniowania każdej diody LED i podzielenie całkowitego natężenia promieniowania przez tę liczbę, aby uzyskać liczbę diod LED wymaganych dla każdego produktu. To przybliżone obliczenie jest uproszczeniem, ponieważ nie bierze pod uwagę rozkładu tego strumienia. Dwa czynniki decydują o tym, jak strumień promieniowania pada na powierzchnię docelową. Pierwszy to odległość od diody LED do obiektu, a drugi to „kąt wiązki” diody.

Jeśli LED jest uważany za źródło punktowe, jej irradancja spada zgodnie kwa-

dratem odległości. Na przykład, jeśli w odległości 1 cm od punktu emisji jest to 10 mW/cm², to w odległości 10 cm irradancja spadnie do 0,1 mW/cm². Obliczenia te zakładają jednak, że dioda LED promieniuje równomiernie we wszystkich kierunkach, co nie jest prawdą, gdyż układ optyczny LED kieruje strumień promieniowania w określonym kierunku. Producenci zazwyczaj podają kąt wiązki diod LED, który jest definiowany jako taki obszar, przy którym osiąga się 50% szczytowego natężenia po obu stronach źródła.

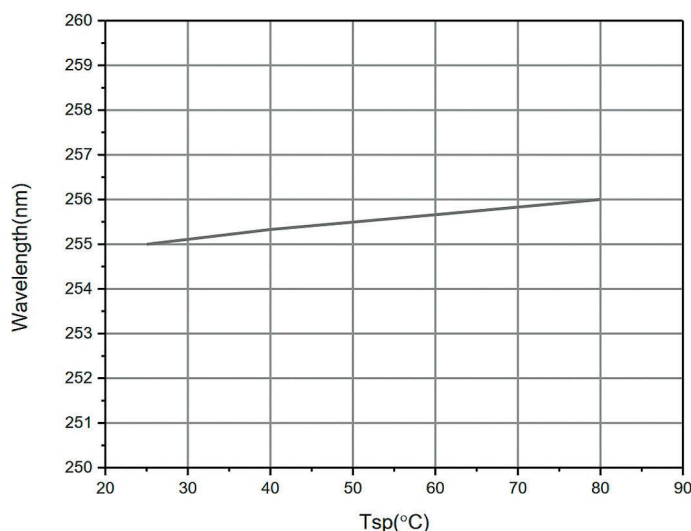
Opisane powyżej LED-y Luminus Devices, Vishay i SETi/Seoul Viosys UV-C mają kąty wiązki odpowiednio 130°, 120° i 125°. Rysunek 6 przedstawia charakterystykę promieniowania diody XBT-3535-UV-A130-CC275-01. Linia przerywana wskazuje, gdzie osiągnięto 50% wartości szczytowej, co definiuje kąt wiązki (–65°...+65°).

Kąt rozsyłu determinuje stosunek wielkości struktury LED do rozmiaru optyki. Dlatego wytworzenie węższej wiązki wymaga użycia mniejszego emitera lub większej optyki (lub odpowiedniej równowagi tych dwóch elementów). Kompromis projektowy polega na tym, że im mniejszy chip tym mniejsza emisja, podczas gdy większa optyka jest trudniejsza do wykonania, bo podnosi cenę i ogranicza kontrolę kąta.

Dostępne w sprzedaży LED-y mają zazwyczaj fabrycznie zamontowaną optykę, więc tutaj rozważania dotyczące stosunku wielkości struktury do optyki są poza kontrolą projektanta. Dlatego ważne jest, aby sprawdzić kąt emisji wiązki, ponieważ dwa identyczne elementy mogą być tu zupełnie różne.

Chociaż wymagana odległość diody od naświetlanej powierzchni i kąt emisji tworzą dwa podstawowe parametry selekcji wstępnej, istnieją jeszcze dodatkowe aspekty. Na przykład charakterystyka emisji diod pochodzących od różnych producentów, przy identycznej mocy wyjściowej i kącie rozsyłu może się znacznie różnić w zależności od konstrukcji układu optycznego. Stąd jedynym sposobem na wiarygodne porównanie i przetestowanie produktów jest pomiar rzeczywistych wartości.

Dysponując taką wiedzą na podstawie odległości między emitorem LED a dezynfekowaną powierzchnią, inżynier może obliczyć, ile diod LED będzie potrzebnych i jak powinny być ustawione w celu wygenerowania pożądanego natężenia promieniowania na obszarze aktywnym.



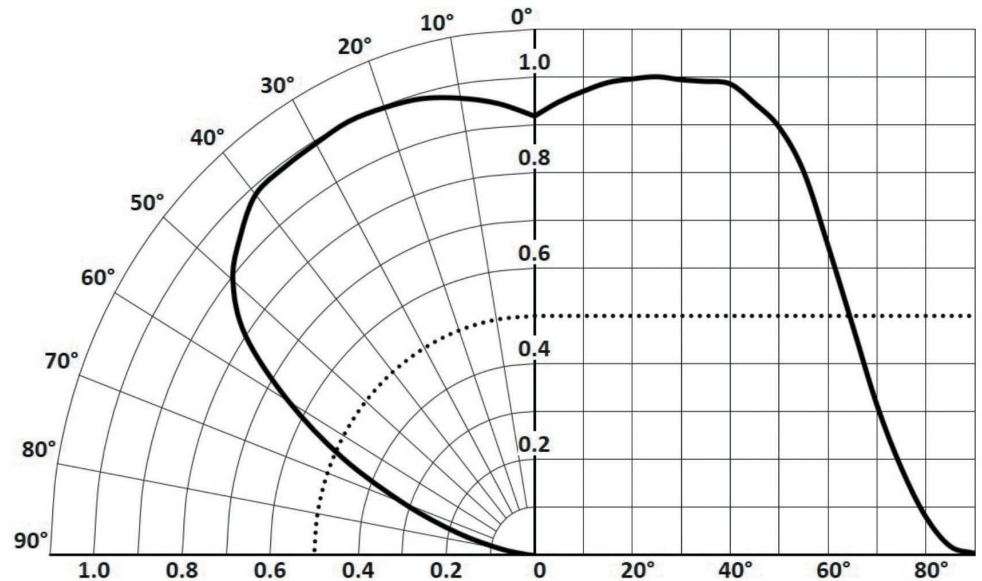
Rys. 5. Długość fali dla maksimum emisji diody CUD5GF1B UV-C firmy SETi/Seoul Viosys zmienia się co najwyżej o 1 nm w stosunku do 255 nm w zakresie temperatur 25–80°C

Ostateczny wybór sprowadza się do pożądanego kompromisu między kosztem, skutecznością i złożonością. Diody LED UV-C są drogie, więc jednym z rozwiązań może być użycie mniejszej liczby emiterów o większej mocy niż odwrotnie. Zaletą wówczas jest poza kosztem diod także mniejsza złożoność sterownika. Minusem jest to, że ze względu na małą skuteczność LED, urządzenia o dużej wydajności będą wymagały lepszego zarządzania temperaturą, aby utrzymać długą żywotność, bo wysoka temperatura radykalnie skraca żywotność diod. Wymaga to użycia większych radiatorów, co neguje niektóre z przewidywanych oszczędności.

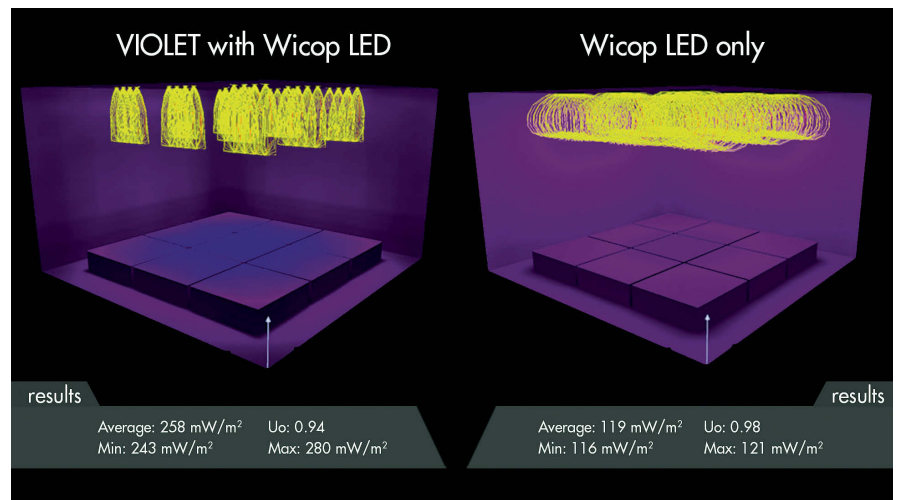
Projektowanie dodatkowej optyki

Alternatywą dla dodawania kolejnych diod lub zwiększania mocy emiterów jest rozważenie zastosowania dodatkowej optyki (wtórnej). Elementy te kolimują emisję, tj. wytwarzają równoległą wiązkę światła o równym natężeniu, niwelując zmiany wynikające ze zmian natężenia wynikających z ograniczonego kąta emisji. Teoretycznie z kolimatorem irradiancja na powierzchni docelowej powinna być jednolita (niezależna od rozmieszczenia diod), a dany poziom promieniowania można osiągnąć przy mniejszej liczbie LED, ponieważ mniej mocy zostanie stracone. Alternatywnie, wyższe natężenie promieniowania można osiągnąć przy tej samej liczbie diod LED, w porównaniu do wersji bez optyki wtórnej (350 mW/m² vs. 175 mW/m², rys. 7).

W praktyce irradiancja z optyką wtórną jest mniej jednorodna, ponieważ kolimacja nawet w najlepszych produktach jest niedoskonała ze względu na zjawisko dyfrakcji (choć im mniejsza dioda LED, tym lepsza kolimacja). Ponadto często potrzebne są długie eksperymenty z rozmieszczeniem diod LED i optyki wtórnej, aby zapewnić wymagane natężenie promieniowania przy mniejszej liczbie emiterów w porównaniu z podobnym projektem bez takiej optyki. Elementy optyki dla diod UV-C są wykonane z innych materiałów niż te stosowane w świetle widzialnym. Powszechnie stosowanymi rozwiązaniami są formowane wtryskowo kształtki silikonowe i odbłyśniki aluminiowe, które dobrze odbijają zakres UV-C.



Rys. 6. Linia przerywana na charakterystyce kształtu emisji wskazuje, gdzie osiągnięto 50% szczytowego natężenia promieniowania. Określa to kąt wiązki na $-65^\circ \dots +65^\circ$



Rys. 7. Użycie kolimatora przy użyciu optyki wtórnej (po lewej) zwiększa napromieniowanie obszaru docelowego

Środki ostrożności

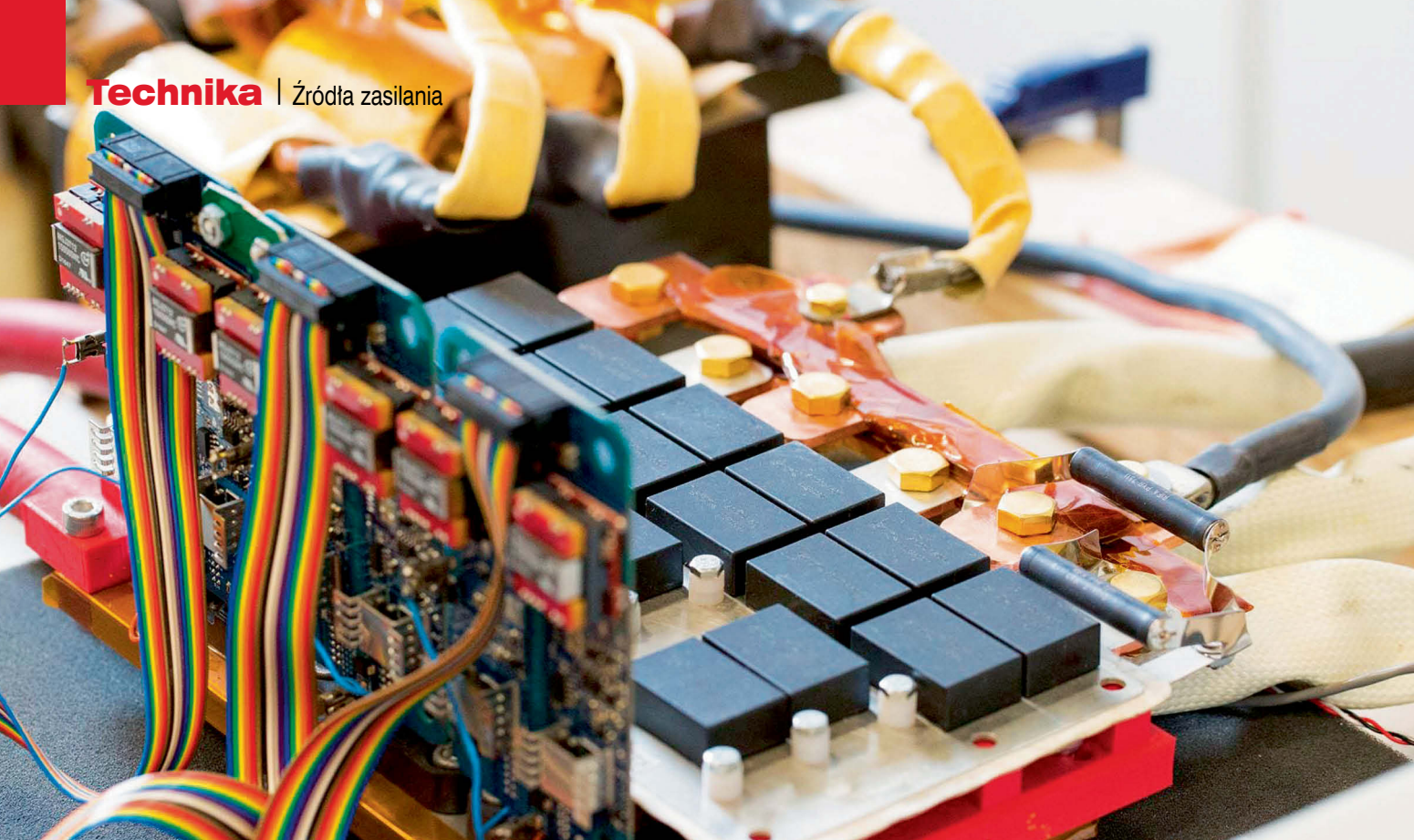
Chociaż promieniowanie UV nie jest w stanie wnikać głęboko w ludzką skórę, jest absorbowane i może powodować oparzenia. Światło UV jest szczególnie niebezpieczne dla oczu, ponieważ może uszkodzić zarówno siatkówkę, jak i rogówkę. W interakcji z powietrzem promieniowanie UV może również wytwarzać ozon, który w wysokich stężeniach jest uważany za zagrożenie dla zdrowia.

Zagrożenia te sprawiają, że dobrą praktyką jest projektowanie produktów, które uniemożliwiają użytkownikom bezpośrednie patrzenie na LED-y. Ponieważ promieniowanie UV-C jest niewidoczne, dobrą praktyką jest również wybieranie emiterów, które celowo

mają widoczną emisję niebieskiego światła. Dzięki temu staje się oczywiste, kiedy diody działają.

Podsumowanie

Mimo, że najpopularniejszym sztucznym źródłem promieniowania UV-C jest lampa rtęciowa, coraz częściej diody LED UV-C stanowią bardziej wydajną i trwalszą alternatywę, która dodatkowo nie wymaga kosztownej utylizacji. Niemniej użycie diod nie jest łatwe i aby zmaksymalizować ich zalety, wymagane jest staranne zaprojektowanie części optycznej.



Pomocniczy zasilacz do konwertera dużej mocy o zakresie napięć wejściowych 5–140 V

Nowoczesna elektronika samochodowa i przemysłowa wymaga stabilnego źródła napięcia zasilającego, nawet gdy napięcie wejściowe systemu zmienia się w bardzo szerokim zakresie. W układach elektronicznych pracujących w samochodach znaczne wahania napięcia szyny zasilającej mogą wynikać z rozruchu silnika w zimie lub znacznych zmian obciążenia silnika. Podobnie w zastosowaniach przemysłowych problemem są krótkotrwałe zaniki napięcia sieci, a włączanie silników w urządzeniach o dużej mocy może prowadzić do poważnych spadków napięcia wejściowego.

Nawet jeśli systemy konwersji mocy (zasilacze impulsowych) nie będą w stanie zapewnić pełnej mocy odbiorcom przy najmniejszych poziomach napięcia wejściowego, wiele z nich musi nadal działać stabilnie

i być niewrażliwe na takie zdarzenia. Na przykład, szeroko stosowane konwertery i przetwornice wykorzystują wysokonapięciowe tranzystory MOSFET o standardowych poziomach napięcia progowego bramki. Przy zaniku sygnału wej-

ściowego napięcie sterujące tymi tranzystorami powinno pozostać powyżej 10 V, aby zapewnić poprawne działanie układów sterowników bramek i utrzymanie stanu nasycenia lub odcięcia. Inaczej może dojść do przeciążenia tranzysto-

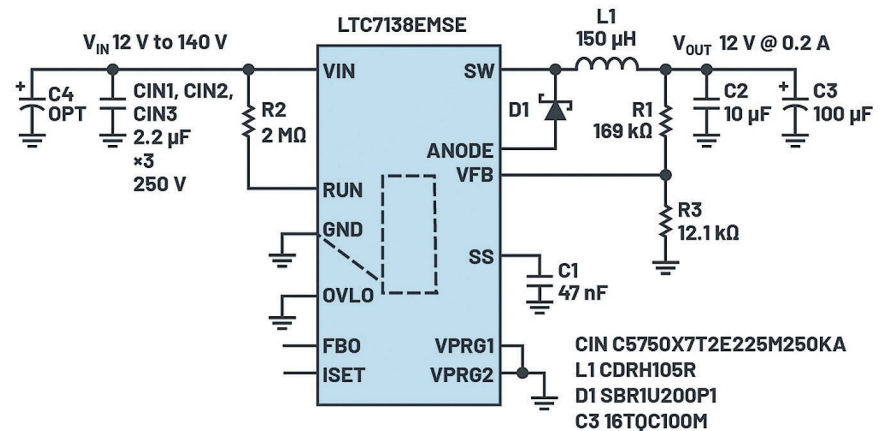
rów i uszkodzenia stopnia mocy. Stąd krytyczne cyfrowe systemy sterowania i informacji powinny mieć pomocnicze źródła zasilania (bias) lub zdolność funkcjonowania niezależnie od wartości spadków napięć wejściowych.

W tym artykule opisano rozwiązania układowe wymagane do podtrzymania napięcia polaryzacji sterowników stopnia mocy w układach konwerterów energii elektrycznej działających w szerokim zakresie napięć źródłowych, od 5 V do 140 V.

Charakterystyka układu

Jeśli oczekuje się, że napięcie wejściowe może spaść poniżej pożądanego poziomu wymaganego do zapewnienia prawidłowej polaryzacji bramek tranzystorów kluczujących, a w projekcie jest przewidziany zewnętrzny zasilacz pomocniczy, można go zrealizować jako prosty konwerter buck (obniżający napięcie).

Podejście to jest zilustrowane na rysunku 1. Rozwiązanie to zawiera wysokonapięciowy konwerter obniżający



Rys. 1. Schemat obwodu zasilania sterownika z szyny wysokiego napięcia z konwerterem buck (inne nazwy dla buck to obniżający lub step down), gdzie V_{IN} wynosi 12,5 V do 140 V, a V_{OUT} 12 V przy prądzie obciążenia do 0,2 A

LTC7138 ze zintegrowanymi tranzystorami przełączającymi. Układ konwersji zawiera również cewkę indukcyjną L1, diodę D1 oraz kondensatory wyjściowe C2 i C3. Aby zminimalizować wysokość układu na płycie, do mniej niż 3 mm, na wejściu zastosowano wyłącznie kondensatory ceramiczne, ale można rów-

nież zastosować opcjonalny kondensator elektrolityczny (np. ekonomiczny 22 µF 200 V). Niemniej znacznie zwiększa to wysokość całości układu na PCB.

Układ ten został zweryfikowany i przetestowany w działaniu, a przebiegi ilustrujące jego funkcjonalność przedstawiono na rysunku 2. Jak widzimy

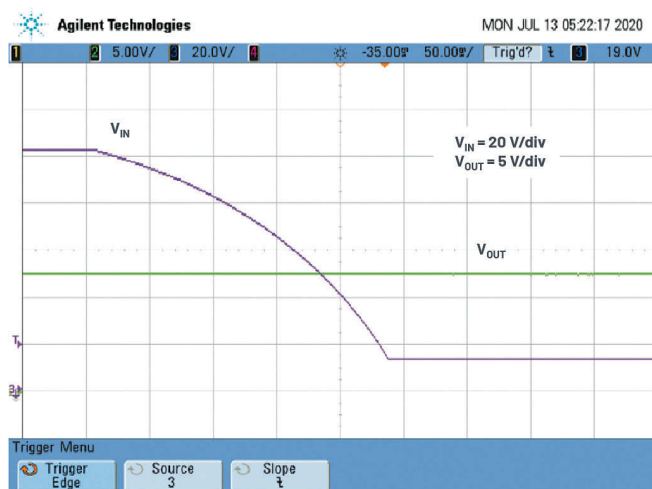
**ANALOG
DEVICES**

ARROW

www.arrow.com

eWydanie dla: Ahmet UZUN (415808)

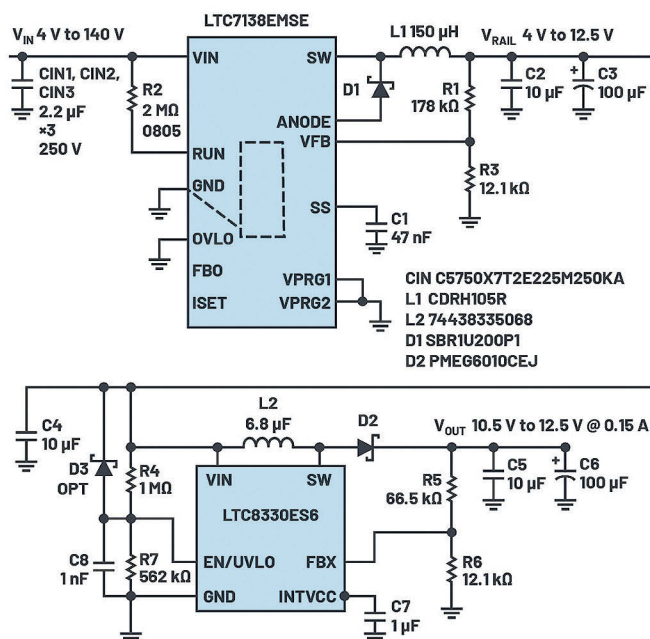
Wydanie elektroniczne przeznaczone wyłącznie do użytku własnego bez prawa do rozpowszechniania.



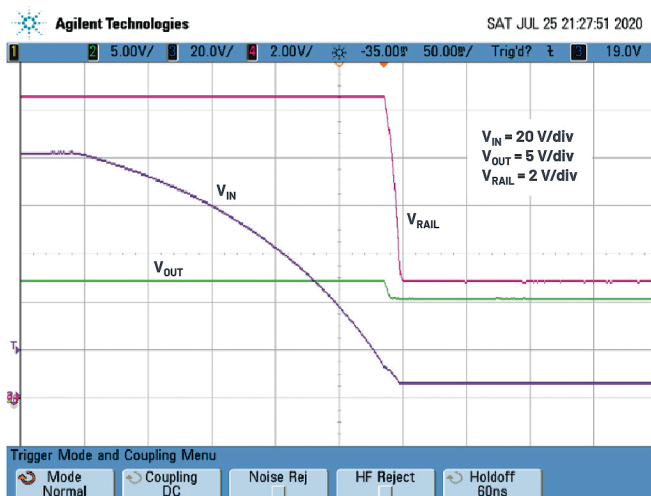
Rys. 2. Przebiegi napięć na wejściu i wyjściu konwertera dla rozdzielczości V_{IN} 20 V/dz i V_{OUT} 5 V/dz przy podstawie czasu 50 ms/dz

z rysunku początkowe napięcia wejściowe 100 V spada aż do 12 V, ale mimo to wyjście konwertera dostarcza do obciążenia stabilnego napięcia 12 V przy prądzie wyjściowym 0,2 A.

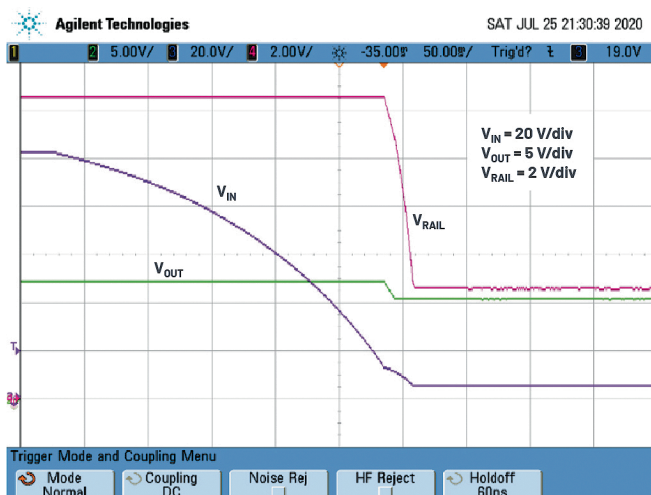
Jeśli wymagania co do odporności na spadki napięcia są jeszcze większe, użycie samej przetwornicy obniżającej nie wystarczy, ponieważ jej napięcie wyjściowe podąża za wejściowym, gdy V_{IN} spada poniżej pożądanej wartości wyjściowej. Rysunek 3 ilustruje rozwiązanie tego problemu przy użyciu dwustopniowego zasilacza. Pierwszy, główny stopień to konwerter obniżający, podobny do pokazanego na rysunku 1. Jego wyjście jest połączone z konwerterem podwyższającym LT8330 ze zintegrowanym tranzystorem mocy. Stopień mocy zawiera ponadto cewkę indukcyjną L2, diodę D2 i filtr wyjściowy. Dzięki rozbięciu przekształtnika na dwa obwody (buck-boost), narażenia napięciowe na komponentach są znacznie mniejsze w porównaniu z tym, gdyby był tylko jeden sto-



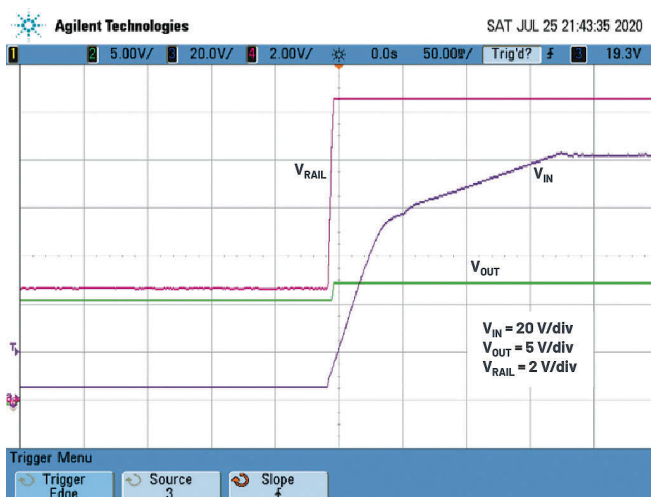
Rys. 3. Dwustopniowy zasilacz pomocniczy do sterownika stopnia mocy w konwerterze energii elektrycznej pozwalającego na zasilanie V_{IN} napięciem od 5 V do 140 V, przy V_{OUT} 10,5 V i maksymalnym prądzie obciążenia 0,1–0,15 A



Rys. 4. Napięcia charakterystyczne dla wysokonapięciowego, dwustopniowego zasilacza pomocniczego dla sterownika tranzystorów w stopniu mocy przekształtnika energii elektrycznej. Prąd obciążenia wynosi 0,15 A, a podstawa czasu 50 ms/dz



Rys. 5. Napięcia charakterystyczne dla omawianego zasilacza przy prądzie obciążenia 0,1 A



Rys. 6. Przebieg napięć V_{RAIL} i V_{OUT} przy wzroście napięcia wejściowego dla prądu obciążenia 0,1 A



pień obniżający, co pozwala na wybór stosunkowo niedrogich elementów do takiego obwodu i zmniejsza całkowity koszt realizacji.

Na wyjściu przetwornicy obniżającej w pierwszym stopniu ustawione jest napięcie wyjściowe 12,5 V. Z kolei wyjście konwertera przetwornicy podwyższającej jest ustawione na niższe napięcie, tj. 10,5 V, wystarczające do prawidłowego działania obciążenia. Dodatkową zaletą tego rozwiązania jest to, że w czasie normalnej pracy działa tylko jeden stopień.

W normalnych warunkach pracy (tj. dla $V_{IN} > 12,5$ V), dla napięć wejściowych 12,5–100 V, aktywny jest tylko konwerter obniżający, który dostarcza do obciążenia napięcie 12,5 V. Prąd płynie do pinu V_{OUT} przez cewkę indukcyjną i diodę konwertera podwyższającego (drugi stopień). Ponieważ prąd wyjściowy jest stosunkowo mały, straty mocy też są minimalne.

Dopóki $V_{IN} > 12,5$ V, napięcie na wyjściu przetwornicy boost wynosi 12,5 V, a więc przekracza nieco ustawioną wartość 10,5 V, dlatego przetwornica podwyższająca nie działa – tylko pierwszy człon jest aktywny (obniżający).

Natomiast gdy napięcie wejściowe zmniejsza się do 12,5 V lub jeszcze niższego poziomu, konwerter obniżający przestaje działać, ale utrzymuje wewnętrzny p-kanalowy MOSFET w stanie włączenia, bo ma on zdolność pracy ze 100-procentowym współczynnikiem wypełnienia. Dzięki temu napięcie wejściowe jest podawane do przetwornicy podwyższającej.

Jeżeli napięcie wejściowe spadnie poniżej 12,5 V, to oba napięcia, tj. szyna V_{RAIL} i V_{OUT} , obniżą się do poziomu V_{IN} . W zakresie napięć szyny pośredniej $10,5$ V $< V_{RAIL} < 12,5$ V oba stopnie przetwornicy nie przełączają, ale jeśli napięcie wejściowe nadal będzie się obniżać, czyli poziom spada, a poziom V_{RAIL} będzie poniżej 10,5 V, przetwornica podwyższająca zacznie działać i podtrzyma V_{OUT} na poziomie 10,5 V.

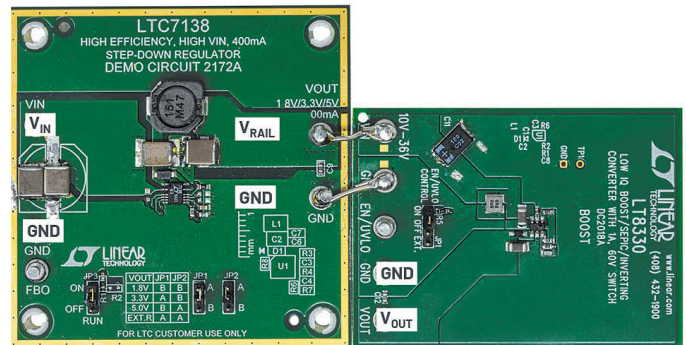
Przebiegi ilustrujące działanie tego mechanizmu przedstawiono na rysunku 4. Minimalne napięcie wejściowe wynosi 5,5 V przy prądzie obciążenia 0,15 A, a dla 0,1 A nawet 5,0 V, jak pokazano na rysunku 5. Zachowanie przetwornicy przy wzroście napięcia wejściowego z 5 do 100 V ilustruje rysunek 6, natomiast zdjęcie konwertera pokazano na rysunku 7.

Zasady doboru komponentów

Maksymalne napięcie wejściowe i prądy obciążenia określają minimalne robocze napięcie wejściowe części podwyższającej napięcie i odpowiednio minimalne napięcie wejściowe całego zasilacza.

Współczynnik wypełnienia jednostki podwyższającej:

$$D = \frac{V_O - V_{IN}}{V_O}$$



Rys. 7. Prototypowy układ złożony z dwóch płytek ewaluacyjnych

Prąd wejściowy dla konwertera boost:

$$I_{IN} = \frac{I_O}{(1 - D) \times \eta}$$

Dla danych V_O , I_{MAX} i I_O minimalne napięcie przetwornicy podwyższającej to:

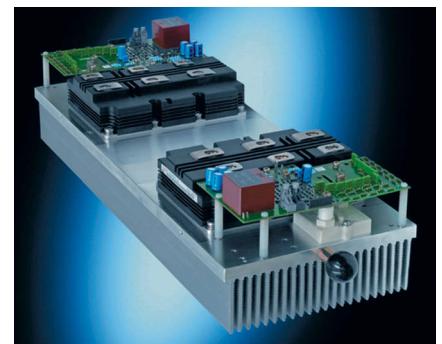
$$V_{INMIN} = \frac{I_O \times V_O}{I_{MAX} \times \eta}$$

Gdy znane są V_O , V_{INMIN} i I_{MAX} , maksymalny prąd wyjściowy I_O wynosi:

$$I_O = \frac{I_{MAX} \times V_{INMIN} \times \eta}{V_O}$$

Podsumowanie

Zdolność pracy urządzeń elektronicznych w szerokim zakresie napięcia wejściowego staje się coraz bardziej istotna, gdyż decyduje o niezawodności i jakości. Przedstawione w artykule rozwiązanie układowe zapewnia stabilny poziom napięcia pomocniczego przy napięciach wejściowych od 5 do 140 V. Proponowane rozwiązanie wykorzystuje zintegrowane konwertery, dzięki czemu liczba wymaganych komponentów i całkowity koszt są niewielkie.



Półprzewodnikowe źródła światła – diody LED i diody laserowe

Oświetlenie naturalne jest w stanie tylko w skromnej części umożliwić realizację różnorodnych form działalności ludzkiej w rozwiniętych cywilizacyjnie społeczeństwach. Stąd wielka waga oświetlenia sztucznego, a zwłaszcza elektrycznych źródeł światła. Najpopularniejsze do niedawna elektryczne źródło światła – żarówkę, wynaleziono niespełna 120 lat temu. Żarowe źródła światła z żarówkami próżniowymi przez wiele lat nie ulegały zasadniczym zmianom, choć w użytkowaniu były też takie ich odmiany, jak żarówki gazowane i halogenowe.

Zauważalna jakościowa zmiana nastąpiła w drugiej połowie XX wieku, po opracowaniu wyładowczych (luminescencyjnych) źródeł światła. Można wśród nich wymienić świetlówki, czyli lampy fluorescencyjne, wysokoprężne lampy rtęciowe, lampy metalohalogenowe oraz lampy sodowe – wyso-

koprażne i niskoprażne. Udało się w nich uzyskać wartość ważnego parametru – skuteczności świetlnej rzędu kilkadziesiąt lumenów na wat (lm/W), w porównaniu ze skutecznością świetlną wynoszącą dla żarówek kilka, kilkanaście lm/W.

Nowy etap rozwoju elektrycznych źródeł światła nastąpił w końcu ubieg-

łego wieku i związany był z osiągnięciami technologicznymi w elektronice półprzewodnikowej, a zwłaszcza z rozpoczęciem wytwarzania diod LED. Efektywność energetyczna diod i modułów LED, określana przez wartość skuteczności świetlnej, jest duża i może przekraczać 100 lm/W. Ten parametr,

a także i inne właściwości LED-ów sprawiają, że stają się one podstawowym elementem systemów oświetleniowych. Niewielkie rozszerzenie obszaru zastosowań diod LED ma miejsce dzięki rozwijaniu ich odmiany wytwarzanej na bazie materiałów organicznych – są to diody typu OLED. Natomiast jako konkurencyjne źródła światła w stosunku do diod LED wskazuje się obecnie diody laserowe (LD), również o bardzo dobrej efektywności energetycznej i interesujących właściwościach fizycznych.

Przy bliższej ocenie porównawczej wymienionych źródeł światła bierze się na ogół pod uwagę zbiór podstawowych parametrów technicznych tych elementów, wymagania dotyczące ich zasilania i sterowania oraz wymagania wynikające z warunków pracy (eksploatacyjnych), a także pewne subiektywne wymagania użytkowników. Stawianie na pierwszym miejscu kwestii efektywności energetycznej jest uzasadnione ze względu na fakt, że na oświetlenie przeznaczona jest znacząca część całkowitej wytwarzanej energii elektrycznej. Jak ocenia amerykańska EIA, w Stanach Zjednoczonych na oświetlenie w sektorze mieszkalnictwa i na potrzeby komercyjne (z uwzględnieniem oświetlenia dróg) zużyto w 2019 roku łącznie 216 mld kWh, tj. ok. 8% całkowitego zużycia energii elektrycznej w tych sektorach i ok. 5% całkowitego zapotrzebowania na energię elektryczną. Zwiększenie efektywności energetycznej umożliwia zatem daleko idące zmniejszenie wydatków na oświetlenie na różnych poziomach organizacyjnych społeczeństwa i w różnych zastosowaniach.

Charakterystyczne parametry elektrycznych źródeł światła

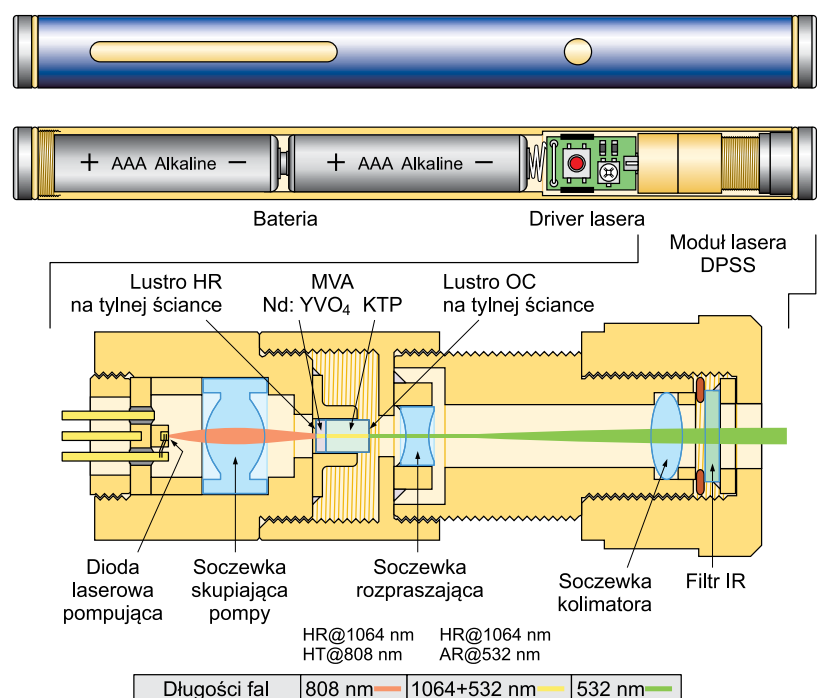
Wśród parametrów, które służą do oceny porównawczej różnych źródeł, można wymienić: moc [W], strumień świetlny [lm], skuteczność świetlną [lm/W], wskaźnik oddawania barw (ogólny) Ra i CRI, temperaturę barwową CCT [K], luminancję [cd], trwałość [h] i napięcie pracy [V].

Jeśli chodzi o moc, to dla źródeł półprzewodnikowych jest ona orientacyjnie o rząd mniejsza niż w przypadku źródeł żarowych. W oświetleniu domowym stosuje się np. diody LED o mocach 0,5–10 W, a dla zastosowań przemysłowych 10–50 W. Strumień świetlny wynika z mocy danego źródła i jest związany z wywoływaniem przez promieniowanie

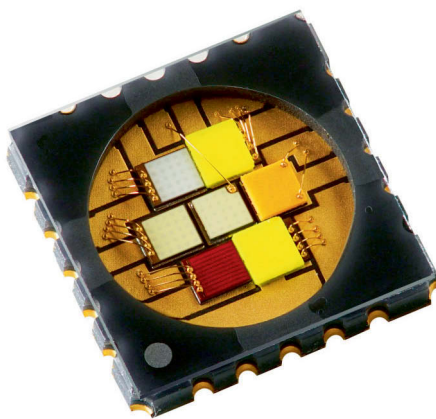
wrażeń wzrokowych. Wartości liczbowe obejmują w praktyce szeroki przedział od kilkuset do kilkudziesięciu tysięcy lumenów (lm). Skuteczność świetlna źródła (efficacy), wyrażana w [lm/W], jest miarą efektywności przemiany energii elektrycznej w energię świetlną, a określa się ją jako stosunek wysłanego strumienia świetlnego [lm] do mocy pobieranej przez źródło [W]. Właściwości źródła światła odnoszące się do dokładności oddawania barw oświetlanych obiektów charakteryzuje się za pomocą wskaźnika oddawania barw (CRI – Color Rendering Index). Jeśli dotyczy to grupy obiektów o różnym zabarwieniu, wtedy wskaźnik ten nazywa się ogólnym i oznacza zwykle jako Ra. Największą możliwą wartością jest tu 100. Przy wskaźniku w granicach 80–100 stopień oddawania (spostregania) barw uznaje się za bardzo dobry, a w przedziale 70–80 za dobry. Z barwnością (chromatycznością) źródła światła związany jest parametr o na-

zwie temperatura barwowa Tc (CCT – Correlated Color Temperature), podawana w kelwinach [K]. Jest to temperatura ciała doskonale czarnego, w której wysyła ono promieniowanie o tej samej chromatyczności (barwności), co promieniowanie z rozpatrywanego źródła. Barwność danego źródła może być zatem określana przez podanie odpowiedniej temperatury ciała doskonale czarnego. Przy klasyfikacji wprowadzane są różne opisowe określenia barw, związane z subiektywnymi odczuciami użytkowników. Przykładowo są to przy temperaturze barwowej poniżej 3300 K – barwy ciepłe, przy temperaturze z zakresu od 3300 do 5300 – barwy neutralne, przy temperaturze powyżej 5300 – barwy zimne.

Gdy światło ma ciepłe barwy, to strumień świetlny z danego źródła jest mniejszy niż przy zimnych barwach, a podobnie jest, gdy źródło zapewnia wyższy wskaźnik oddawania barw CRI.



Rys. 1. Schemat działania zielonego wskaźnika laserowego bazującego na laserze podczerwonym DPSSL. W obudowie metalowej są dwie baterie AAA, z których napięcie podawane jest na płytkę drukowaną z obwodem drivera podczerwonej diody laserowej (808 nm) tworzącą pompę zasilającą kryształ. Pompa jest optycznie sprzężona z kryształem Nd:YVO₄ (neodymowy wanadan itru) (sekcja fioletowa na rysunku), który emituje światło o długości 1064 nm. Następnie trafia ono do kryształu podwajającego częstotliwość KTP (fosforan tytanu-potasowy) (sekcja jasnoniebieska). Światło zielone (532 nm) z kryształu KTP jest przesyłane przez dwie soczewki: rozszerzającą wiązkę i kolimującą (tj. nieogniskującą), aby wytworzyć równoległą wiązkę wyjściową. Na końcu zamontowany jest filtr podczerwieni zapobiegający wydostawaniu się światła 808 nm i 1064 nm z lasera. Wiele tanich wskaźników laserowych tego typu nie zawiera tego filtru na końcu z uwagi na oszczędności i jest dużym zagrożeniem dla wzroku



Rys. 2. 7-segmentowa dioda LED LZ7 Plus to rozwiązanie o dużej mocy 50 W pozwalającej na użycie w reflektorach oświetlenia scenicznego i zapewniającej duży współczynnik oddawania barw (CRI). Struktura wewnętrzna LZ7 Plus obejmuje niezależnie sterowane segmenty LED o 6 różnych barwach (red, green, blue, cyan, amber, lime) umieszczone obok siebie na powierzchni 3,4×3,4 mm w obudowie o bardzo małej rezystancji termicznej

Stosuje się także drobniejsze podziały w odniesieniu do odbieranych wrażeń wzrokowych, np. nazywając barwę jako ekstra ciepłobiałą przy temperaturze barwowej 2700 K jako Sunrise, neutralną przy 4000 K jako Moonlight, a źródła 5000 K jako Daylight.

Luminancja źródła światła w określonym kierunku, wyrażana w kandelach [cd], jest przybliżoną miarą intensywności wrażeń (oddziaływań) świetlnych wywieranych przez to źródło.

Trwałość (czas życia, czasem nazywana też żywotnością), wyrażana w godzinach [h], jest jedną z wyróżniających pozytywnych cech półprzewodnikowych źródeł światła – elektroluminescencyjne i laserowe diody mogą pracować przez kilkanaście, kilkadziesiąt tysięcy godzin (a więc nawet do kilkunastu lat), zachowując wymaganą wielkość wysyłanego strumienia świetlnego. Tak dobre wyniki osiąga się przy zaawansowanej i ustabilizowanej technologii wytwarzania.

Diody elektroluminescencyjne LED

Diody LED wytwarza się, wykorzystując monokrystaliczne półprzewodniki, odpowiednio domieszkowane. Barwy (kolory) świecenia diod i spadki napięcia na nich zależą od szerokości pasma zabronionego użytego półprzewodnika. Promieniowanie jest emitowane w wą-

skim przedziale widma częstotliwości (długości fal). Emisja fotonów jest możliwa w półprzewodnikach mających prostą przerwę energetyczną (pasmo zabronione), takich jak azotek galu GaN, fosforek indu InP lub arsenek galu GaAs. Praktycznymi przykładami mogą być: dioda na podczerwień – GaAs i InGaAs, dioda czerwona – AlGaAs, dioda pomarańczowa – AlGaInP, dioda zielona – AlGaInP i GaP, dioda niebieska – AlGaInN, dioda fioletowa – InGaN, dioda ultrafioletowa – AlGaIn. Połączenie 3 strumieni świetlnych (a więc wykorzystanie 3 diod) – o barwie czerwonej, zielonej i niebieskiej – pozwala uzyskać światło białe. Jednakże w większości współczesnych LED stosuje się prostsze rozwiązanie konstrukcyjne polegające na użyciu tylko jednej, niebieskiej diody, emitującej fale o długości z zakresu 445–460 nm, skojarzonej z luminoforem (żółtym). Luminofor absorbuje część niebieskiego promieniowania i emituje światło o mniejszej częstotliwości niż pobudzające promieniowanie (przesunięcie Stokesa). Efektem tego sumowania barw jest światło białe. W tym rozwiązaniu często stosowana jest dioda niebieska wykonana z azotku galowo-indowego InGaN oraz luminofor z granatyturowo-glinowego domieszkowanego cerem.

Z podanych już na wstępie przyczyn ekonomicznych, związanych z oszczędnością energii elektrycznej, LED-y zajmują coraz bardziej znaczącą pozycję jako źródła oświetlenia. Cały czas trwają prace nad ich udoskonaleniem i eliminacją pewnych wad. Przykładem może być dążenie do usunięcia tendencji do słabszego promieniowania składowych światła białego o dłuższej fali (od strony czerwieni). Jednym z opisywanych sposobów jest użycie w warstwie luminoforu kropek kwantowych. Takie usprawnienie może być przydatne np. w telewizorach 4 K i tabletach. Niekorzystną cechą diod LED jest też spadek efektywności świecenia diod (efficiency droop), który ogranicza ich działanie do stosunkowo małych wartości mocy wejściowej. Przy większym prądzie sterowania diodami lub po dłuższej pracy obserwuje się bowiem spadek sprawności i malenie strumienia świetlnego.

W celu zwiększenia luminancji i ułatwienia geometrycznego rozłożenia źródeł oświetlenia, diody LED mogą być łączone szeregowo, a ich grupy równoległe (ewentualnie z elementami wyrów-

nującymi). Możliwość wyboru różnych barw światła i zastosowanie inteligentnych systemów sterowania pozwalają przy użyciu diod LED wykonywać różne aranżacje oświetlenia: wnętrz – domowych, produkcyjnych i komercyjnych, oraz obszarów w otwartych przestrzeniach publicznych jak np. ulice, place, chodniki, stadiony itp. Często stosuje się podział diod LED na te o małej mocy (rzędu 50–150 mW i średnicy obudowy 5 mm oraz na diody dużej mocy (ang. power LED) o mocy kilku W i w większych obudowach.

Diody laserowe

Zasadnicza różnica pomiędzy diodami LED i diodami laserowymi polega na rodzaju emisji fotonów: w diodach LED przy odpowiedniej polaryzacji półprzewodnikowego złącza p-n ma miejsce emisja o charakterze spontanicznym, podczas gdy w diodach laserowych występuje emisja stymulowana (wymuszona). Taka stymulowana emisja fotonów może zachodzić wtedy, gdy w paśmie przewodnictwa w półprzewodniku znajdzie się więcej elektronów niż w paśmie walencyjnym, co określa się jako odwrócenie (inwersję) obsadzeń. Może wtedy wystąpić optyczne wzmocnienie wygenerowanej na złączu wiązki fotonów. Odwrócenie obsadzeń pasm nie jest możliwe w systemie z dwoma tylko poziomami energetycznymi, odpowiadającymi pasmu przewodzenia i walencyjnemu. W praktycznych sytuacjach stosuje się złożone materiały półprzewodnikowe z 3 lub 4 poziomami. Procesy oddziaływania elektronów z fotonami i emisja fotonów przebiegają w wytworzonej w strukturze wnęce rezonansowej przy udziale odpowiednich odbijających zwierciadeł utworzonych na jej ściankach.

Od sposobu, w jaki zachodzi generowanie i emisja fotonów ze złącza p-n, zależy natura emitowanego promieniowania. W przypadku diod LED jest to promieniowanie niekoherentne (niespójne), zawierające fale o różnej częstotliwości, a więc o różnych barwach. Natomiast diody laserowe emitują promieniowanie koherentne (spójne) i monochromatyczne, rozchodzące się w mało rozbieżnych wiązkach. Te właściwości promieniowania świetlnego rzutują, z kolei, na możliwości i obszary zastosowań obu rodzajów diod. Co do diod laserowych, to przełomowe znaczenie w otwarciu wielu obszarów zastosowań

miało opracowanie technologii wytwarzania diod niebieskich. Niebieskie diody laserowe wytwarzane na bazie azotku galu GaN mogą emitować światło w zakresie od bliskiego ultrafioletu do niebieskozielonego (370–500 nm), w zależności od składu chemicznego warstwy aktywnej w strukturze półprzewodnikowej. Napięcia progowe, przy których występuje efekt laserowy, wynoszą od 3,8 do 5,5 V, a gęstość prądu progowego leży w granicach 2–5 kA/cm². Podobnie jak w przypadku diod LED, w diodach laserowych LD światło białe uzyskuje się najczęściej, stosując diodę niebieską i luminofor. Jednakże diody LD zapewniają dodatkowe możliwości wynikające z tego, że luminofor może być zainstalowany nie tylko tuż przy strukturze diody i np. w tej samej obudowie, lecz także w pewnej od niej odległości (systemy LARP – Laser Activated Remote Phosphors). Ponadto, luminofor może być nałożony na podłoże przepuszczające lub odbijające wiązkę promieniowania. Wykorzystując te możliwości i odpowiednie systemy optyczne do ukierunkowania i ukształtowania

Tabela 1. Właściwości i parametry diodowych źródeł światła

Parametr/cecha diody	Diody LED	Diody laserowe
Zasada pracy	Elektroluminescencja	Wymuszona emisja promieniowania
Natura emitowanego światła	Niekoherentne, obejmuje różne częstotliwości (barwy), wiązka rozbieżna	Koherentne i monochromatyczne, promieniowanie kierunkowe, wiązka o małej rozbieżności
Obszar złącza p-n	Złącze o znacznej powierzchni	Złącze wąskie i o małych rozmiarach
Sprawność energetyczna	Ok. 70% i więcej	Ok. 30% (z tendencją wzrostową)
Czas reakcji	Stosunkowo długi np. 2–250 ns	Krótki, np. 0,1–1 ns
Prąd sterowania	Od 50 do ponad 100 mA	Kilka do kilkudziesięciu mA
Gęstość mocy wejściowej	Rzędu 10 W/cm ²	Rzędu 25 kW/cm ²
Sprawność przemiany (skuteczność świetlna)	Do ok. 200 lm/W	Podobnie jak w LED i większa, również przy dużych prądach i mocy wyjściowej
Moc wyjściowa	Kilka- kilaset W	Większa niż w diodach LED
Koszt	Mały	Duży
Trwałość (czas życia)	Rzędu 10 ⁵ h	Rzędu 10 ⁵ h
Bezpieczeństwo użytkowania		Wymagają procedur i środków ochronnych dla ochrony wzroku
Odporność na zakłócenia		Są mało odporne na wyładowania ESD i przepięcia

wiązki promieniowania, otrzymać można wiele kolorystycznych i geometrycznych wariantów oświetlenia. Trzeba jeszcze dodać, że diody laserowe można – łatwo i przy zachowaniu dobrej sprawności – sprzęgać ze światłowodami, co daje możliwość rozprowadzania promieniowania i tworzenia różnych konfiguracji przestrzennych systemów oświetlenia.

Zestawienie niektórych właściwości i parametrów obu rodzajów diodowych źródeł światła podane zostało w tabeli 1.

Diody superluminescencyjne

W diodzie superluminescencyjnej (SLD lub SLED – superluminescent diode) do emitowania światła wykorzystuje się zjawisko superluminescencji. Podobnie jak dioda laserowa ma ona stosunkowo dużą moc i jasność, a jednocześnie – podobnie jak typowa dioda elektroluminescencyjna – niską koherencję emitowanego światła. W strukturze diody, która jest podobna do tej stosowanej w diodzie krawędziowej LED, w celu

COMPUTER CONTROLS

Autoryzowany dystrybutor Altium w Polsce



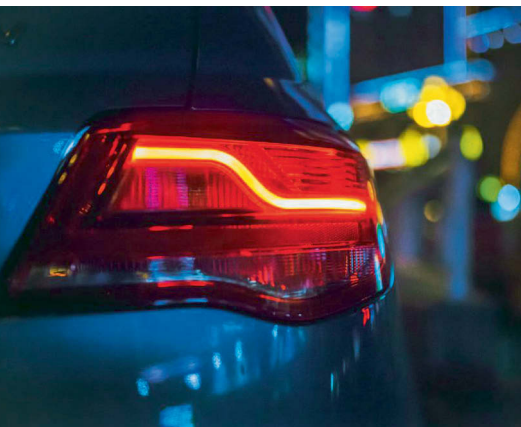
ALTium
DESIGNER21

- Rozbudowana obsługa projektów Rigid-Flex
- Nowy edytor reguł projektowych
- Nowy interfejs symulacji SPICE
- Nowe tryby dopasowywania długości ścieżek
- Zapobieganie konfliktom przy współdzieleniu projektów w A365
- Zaawansowane komentarze w projektach zarządzalnych

Computer Controls Sp. z o.o.
Bielsko-Biała, ul. Budowlanych 1

tel.: +48 (33) 485 94 90

e-mail: info@ccontrols.pl
www.ccontrols.pl



wzmocnienia wiązki światła wytworzony jest światłowód, ale bez zwierciadeł odbijających. Przykładowe zastosowania to: optyczna tomografia koherencyjna, interferometria skaningowa, czujniki optyczne, żyroskopy ze światłowodem i komunikacja światłowodowa.

Diody laserowe do pompowania laserów na ciele stałym DPSSL

Warto jeszcze zwrócić uwagę na zastosowanie diod laserowych w przyrządach do wytwarzania promieniowania laserowego o barwie zielonej i żółtej (a także niebieskiej). Popularnym produktem w tej grupie są wskaźniki wspomagające prezentacje edukacyjne, naukowe i biznesowe, przyrządy do pomiaru odległości i poziomowania, celowniki optyczne oraz informacyjne i ostrzegawcze źródła światła. Ponadto, szeroki zakres zastosowań obejmuje precyzyjne operacje w przemyśle, poczynając od wiercenia i przycinania płytek PCB i FlexPCB, trzymywania rezystorów i wycinania płytek ITO, poprzez działania i prace kontrolne i graficzne oraz precyzyjne oznaczanie produktów i ich mikroobróbkę – z uwzględnieniem takich materiałów, jak szkło, krzem, ceramika i metale. Przydatność takich laserów ma również miejsce w zabiegach medycznych i operacjach kosmetycznych. Jako początkowy element składowy przyrządów DPSSL występuje półprzewodnikowa dioda laserowa GaAlAs o mocy rzędu kilkuset mW, która emituje falę w zakresie podczerwieni o długości 808 nm. To promieniowanie zasila (pompuje) diodę laserową – laser typu Nd:YAG utworzony na bazie kryształu granatu itrowo-glinowego domieszkowanego jonami neodymu (lub – co jest korzystniej – na bazie ortowanadanu itro-

wego także domieszkowanego neodymem Nd:YVO₄, który zapewnia większe wzmocnienie i bardziej zwartą konstrukcję). Ten laser emituje promieniowanie w obszarze bliskiej podczerwieni przy długości fali równej 1064 nm.

Następnym etapem jest podwojenie częstotliwości (wyodrębnienie II harmonicznej) promieniowanej fali, a więc zmniejszenie jej długości do 532 nm, co właśnie odpowiada barwie zielonej. Przeprowadza się to, wykorzystując nieliniowe właściwości kryształu znanego pod skrótową nazwą KTP. Jest to fosforan potasowo-tytanyłowy KO₅PTi (lub KTiOPO₄). Przy użyciu jeszcze innych materiałów jak np. trójborań litu LBO lub betaboran baru BBO uzyskać można także potrojenie lub nawet czterokrotne zwiększenie częstotliwości promieniowania. W przypadku potrzeby światła o barwie żółtej, pożądaną efekt uzyskuje się, manipulując długością emitowanych fal przy wykorzystaniu kryształów z omawianych grup materiałów. Natomiast w przyrządach DPSSL emitujących światło niebieskie w grę wchodzi jeszcze inne materiały jak np. wspomniane tylko związki baru i boru.

Zastosowanie dwukrotnej przemiany długości promieniowanych fal obniża oczywiście efektywność energetyczną, ale pozytywną cechą jest możliwość uzyskiwania silnych, skupionych wiązek promieniowania o wybranych barwach. Szczególnie duże poziomy mocy (np. rzędu kW) można uzyskać przy impulsowej pracy laserów DPSSL.

Obszary zastosowań diod LED i DL

Dominującą pozycję jako źródła światła w systemach oświetleniowych zajmują obecnie diody LED, które przejęły już wiele funkcji i zastępują w nich nadal źródła temperaturowe i fluorescencyjne oraz lampy rtęciowe i sodowe. Wynika to z korzystnych właściwości użytkowych, a przede wszystkim z dużej sprawności energetycznej zapewniającej małe koszty eksploatacji i znaczącą oszczędność energii elektrycznej. W szeregu zastosowań przewagę osiągają jednak obecnie diody laserowe. Można przyjąć, że nie dotyczy to stosunkowo prostych i masowych instalacji oświetleniowych, lecz raczej urządzeń i systemów ze specjalnymi i/lub specyficznymi wymaganiami. Wymagania takie mogą być skutecznie spełnione przy wykorzystaniu kohe-

rentnych wiązek światła, zwłaszcza dużej mocy, które można precyzyjnie kierować na jakiś obiekt lub jego wybrany element i których parametry można bardzo szybko zmieniać.

Główne zastosowania diod LED obejmują m.in. oświetlenie pomieszczeń mieszkalnych, biurowych, handlowych i produkcyjnych, oświetlenie przestrzeni otwartych i infrastruktury jak ulice, chodniki, place, mosty, stadiony, tunele, parkingi, wysokie i reprezentacyjne budynki, elementy wskaźnikowe w wyposażeniu systemów sygnalizacji i informacyjnych i oświetlenie pojazdów samochodowych. Natomiast diody laserowe znajdują zastosowanie w różnych urządzeniach i systemach, jak rzutniki (projektorzy), wyświetlanie napisów na przyłbicach oraz szklach okularowych, oświetlenie na otwartych obszarach, iluminacja scen i estrad i do reflektorów samochodowych. W tym ostatnim zastosowaniu przy mniejszej mocy wyjściowej niż w przypadku diod LED zasięg światła jest prawie dwukrotnie większy (do 600 m).

Zasilanie i sterowanie

Diody LED i LD są zasilane napięciem stałym. Znamionowe napięcia przewodzenia diod są rzędu kilku woltów, a prądy przewodzenia mieszczą się zwykle w granicach od kilku do kilkudziesięciu mA. W zasilaczach stosuje się najczęściej źródła prądowe, rzadziej napięciowe. Rozbudowane układowo zasilacze prądowe, stanowiące właściwie sterowniki (drajwery) prądowe, zapewniają stabilne sterowanie i dobrą jakość oświetlenia oraz optymalne warunki pracy diod przy minimalizowaniu strat cieplnych. Przez regulację wartości prądu można stosunkowo łatwo dokonywać zmiany jasności oświetlenia, a więc realizować funkcję spełnianą przez ściemniacze (dimmers). Kontrolę wartości prądu przeprowadza się, wykorzystując do tego fotodiodę, montowaną przy diodzie emitującej światło. Sterowniki powinny również zapewniać ochronę diod przeciwko takim zjawiskom jak przepięcia, przetężenia, wyładowania ESD, zwarcia, nadmierny wzrost temperatury itd. Wyposażenie w dodatkowe funkcje wiąże się oczywiście z kosztami, więc zaprojektowanie lub wybór właściwego sterownika zależy od oczekiwanych cech danego systemu oświetlenia, wymagań normatywnych i przewidywanych warunków eksploatacji.

Jerzy F. Kołodziejski



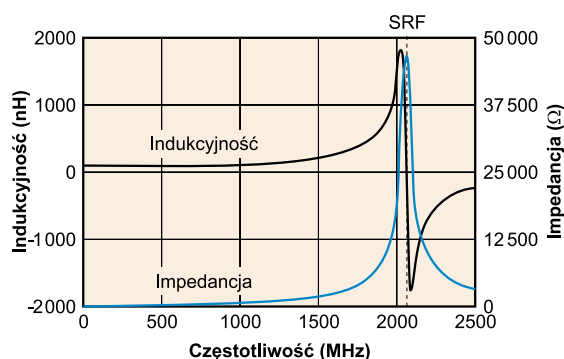
Podstawowe parametry komponentów indukcyjnych

Indukcyjność nominalna nie jest jedynym parametrem, na który należy zwrócić uwagę podczas wyboru odpowiedniego komponentu indukcyjnego. Aby poszukiwany element był w stanie spełnić wymagania aplikacji, konieczne jest uwzględnienie całego spektrum parametrów, w tym charakterystyki częstotliwościowej, właściwości prądowych oraz temperaturowych. Nawet nominalna wartość indukcyjności komponentu wymaga zazwyczaj głębszej analizy, ponieważ zmienia się wraz z częstotliwością sygnału, temperaturą otoczenia oraz wartością natężenia prądu. W tekście omówione zostanie znaczenie parametrów i charakterystyk, które spotkać można na kartach specyfikacji komponentów indukcyjnych.

Każdy rzeczywisty komponent indukcyjny zachowuje się w sposób dalece odbiegający od modelu idealnej cewki, wnoszącej do obwodu jedynie stałą wartość indukcyjności. Rzeczywisty układ ma pewne pasożytnicze wartości rezystancji oraz pojemności, co należy uwzględnić podczas projektowania. Głównym i najbardziej kłopotliwym elementem pasożytniczym jest pojemność, która wraz z nominalną indukcyjnością tworzy obwód rezonansowy.

Indukcyjność a częstotliwość pracy

Na rysunku 1 przedstawiono zależność indukcyjności przykładowej cewki od częstotliwości. W miarę zbliżania się do rezonansu własnego elementu, indukcyjność gwałtownie narasta do wartości maksymalnej, by na częstotliwości rezonansowej osiągnąć wartość zerową. Przedstawiona zależność jest charakterystyczna dla obwodów RLC, zaś takim właśnie jest cewka wraz z jej wartościami pasożytniczymi. Jeśli cewki nie są wy-



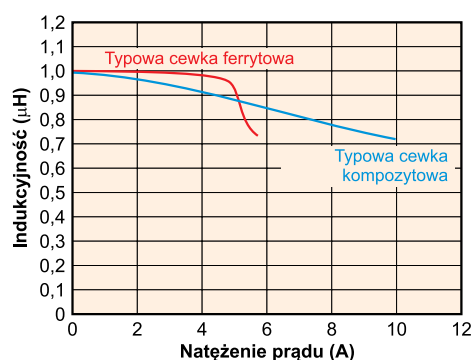
Rys. 1. Zależność indukcyjności przykładowej cewki od częstotliwości

korzystywane w roli dławików, należy unikać pracy w okolicach ich częstotliwości rezonansowej. Podczas procesu selekcji komponentu indukcyjnego należy pamiętać o sprawdzeniu jego charakterystyki częstotliwościowej, ze szczególnym uwzględnieniem zakresu częstotliwości występującego w projektowanym systemie.

Tolerancja indukcyjności

Cewka wykorzystywana do stabilizacji i odprężania sygnału zasilania może charakteryzować się tolerancją nominalnej wartości indukcyjności nawet rzędu $\pm 20\%$. Podawane w specyfikacji wartości odnoszą się do określonych warunków otoczenia, w tym temperatury. W typowym elemencie indukcyjnym wartość indukcyjności maleje wraz ze spadkiem temperatury, zatem w pewnych warunkach pracy układ ten może cechować się indukcyjnością spoza zakresu definiowanego przez zadeklarowaną tolerancję. Należy dokonać analizy potencjalnych warunków pracy układu i ich wpływu na zmianę parametrów poszczególnych komponentów.

Typowe wartości tolerancji zależą w dużej mierze od rodzaju elementu. Dla SMD są one zazwyczaj dość niewielkie, rzędu $\pm 1\%$ dla temperatury pokojowej, co powoduje, że dobrze nadają się one do pracy w układach w.c.z. Podana tolerancja nie uwzględnia jednak zmian temperatury. Należy zatem dokonać analizy zachowania komponentu z uwzględnieniem temperaturowego współczynnika indukcyjności (TCL, Temperature Coefficient of Inductance). Dla komponentów wykonanych z materiałów niemagnetycznych TCL wynosi zazwyczaj od 25 do 125 ppm/ $^{\circ}\text{C}$. W przypadku cewek z rdzeniem ferrytowym wartość ta jest znacznie wyższa, sięgając nawet 700 ppm/ $^{\circ}\text{C}$.



Rys. 2. Zależność indukcyjności przykładowej cewki od natężenia płynącego przez nią prądu

Poszukiwanie odpowiedniej wartości indukcyjności

Jeśli element indukcyjny przeznaczony jest to wykorzystania jako prosty dławik, wybór wartości indukcyjności zależy od częstotliwości tłumionego sygnału. Impedancja cewki osiąga swoje maksimum dla jej wartości rezonansowej, należy zatem dobrać element o wartości tego parametru możliwie zbliżonej do pożądanej tłumionej częstotliwości.

W przypadku filtrów wyższego rzędu wartość indukcyjności każdego z elementów musi opierać się na wyliczonych współczynnikach filtra. Obliczenia te wykonuje się zazwyczaj z wykorzystaniem komputerowych narzędzi do symulacji układów, jak np. SPICE lub Microwave Office.

Charakterystyki prądowe

Podawany w dokumentacji parametr I_{RMS} jest pośrednio związany z charakterystyką temperaturową komponentu. I_{RMS} to średniokwadratowa wartość natężenia prądu płynącego przez komponent, która spowoduje jego nagrzanie do temperatury powyżej dozwolonego zakresu temperaturowego. Wartość ta zależy od dwóch czynników – mocy rozpraszanej przez element oraz związanego z tym tempa przyrostu temperatury. Podawana w specyfikacji wartość dotyczy sytuacji, kiedy układ znajduje się w temperaturze pokojowej. W przypadku umieszczenia komponentu w cieplejszym środowisku wartość ta będzie odpowiednio mniejsza, zaś w środowisku chłodniejszym odpowiednio większa.

Pomiary wartości I_{RMS} dokonywane są zazwyczaj bez uwzględnienia efektów częstotliwościowych, dla płynącego przez układ prądu stałego. W takiej sytuacji moc rozpraszana na elemencie wynika wprost z równania I^2R . Parametr I_{RMS} jest miarą samonagrzewania się układu, jego wartość zależy zatem przede wszystkim od maksymalnej dopuszczalnej temperatury izolatora zastosowanego w konstrukcji komponentu. Wartość I_{RMS} informuje użytkowników o tym, jaka jest maksymalna wartość natężenia prądu płynącego przez cewkę pozwalająca na jej bezpieczną pracę, bez ryzyka uszkodzenia struktury układu na skutek przegrzania.

Obliczenie mocy strat wynikających z przepływu prądu zmiennego nie zawsze będzie prostym zadaniem, ponieważ zależec może od wielu czynników związanych zarówno z charakterystykami uzwojenia, jak i rdzenia cewki. Producenci tego typu układów dostarczają niekiedy darmowych narzędzi w postaci kalkulatorów pozwalających na uzyskanie gotowego wyniku, a także różnych tablic i wykresów obrazujących zależność impedancji układu od częstotliwości sygnału.

Podczas gdy I_{RMS} związany jest ze wzrostem temperatury i wynikającym z tego ryzykiem uszkodzenia komponentu, I_{SAT} reprezentuje proces spadku wartości indukcyjności wraz ze wzrostem natężenia prądu płynącego przez cewkę. Zgodnie z definicją, wartość I_{SAT} określa poziom natężenia prądu stałego płynącego przez cewkę, dla którego wartość jej indukcyjności spada do określonego progu w stosunku do wartości nominalnej (o 10%, 20% i 30%).

Na rysunku 2 przedstawiono typowe zależności indukcyjności od natężenia prądu dla dwóch rodzajów cewek. Cewki z rdzeniem ferrytowym charakteryzują się dość płaską charakterystyką, z gwałtownym spadkiem po osiągnięciu punktu progowego. W przypadku cewek kompozytowych spadek ten jest liniowy, bez wyraźnego progu.

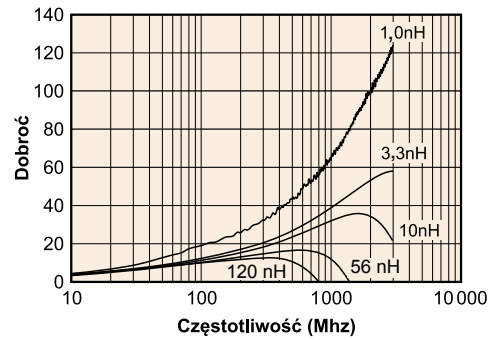
W wersjach z otwartym rdzeniem magnetycznym nie jest podawana wartość I_{SAT} , ponieważ w ich przypadku nie występuje istotny efekt zmiany indukcyjności dla natężeń w zakresie dochodzącym do kilkakrotności wartości I_{RMS} . W takim przypadku prądowy zakres pracy cewki ograniczany jest jedynie przez wartość I_{RMS} .

Temperatura pracy

Maksymalna temperatura pracy elementu definiowana jest jako maksymalna dopuszczalna wartość wynikająca z kombinacji temperatury otoczenia oraz efektu samonagrzewania się układu. Przybliżona rezystancja termiczna elementu może zostać obliczona na podstawie odczytanej z dokumentacji wartości I_{RMS} . Moc rozpraszana na elemencie: $P_{DC} = I_{RMS}^2 \cdot DCR$, gdzie DCR to rezystancja cewki dla prądu stałego. Z tego wynika, że rezystancja termiczna $R_{TH} = \Delta T / P_{DC}$. Znając wartość rezystancji termicznej, obliczyć można przewidywany wzrost temperatury dla dowolnej wartości mocy rozpraszanej na elemencie, w ten sposób oszacowując maksymalną temperaturę cewki w warunkach rzeczywistej pracy.

Dobroć cewki

Dobroć (Q Factor lub Quality Factor) ma szczególne znaczenie w przypadku, gdy element indukcyjny wykorzystywany jest w filtrze. Dobroć mówi o tym, jaki jest stosunek reaktancji cewki (zespolonej części impedancji) do jej rezystancji (rzeczywistej części impedancji). Parametr ten zmienia się w funkcji częstotliwości. Wykorzystywanie cewek o dużej dobroci pozwala m.in. na konstruowanie układów filtrujących charakte-



Rys. 3. Zależność dobroci od częstotliwości dla cewek o różnej indukcyjności. Przykład z jednej z not katalogowych

ryzujących się bardziej stromą charakterystyką przenoszenia, a więc i lepszą selektywnością.

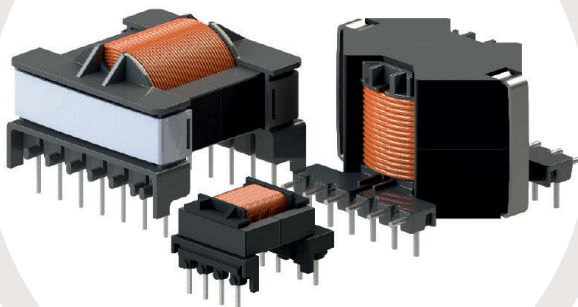
Typową zależność dobroci cewki od częstotliwości (przykład pochodzi z jednej z not katalogowych) przedstawiono na rysunku 3. W większości przypadków okazuje się, że cewki o mniejszej wartości indukcyjności charakteryzują się lepszą dobrocią.

Podsumowanie

Wybór elementów indukcyjnych dopasowanych do potrzeb projektu wymaga analizy szeregu parametrów zawartych w kartach opisu produktów. Do najważniejszych z nich zaliczyć można indukcyjność, charakterystyki prądowe oraz temperaturowe, a także dobroć i wartość częstotliwości rezonansu własnego.

Damian Tomaszewski

PRODUCENT
ELEMENTÓW INDUKCYJNYCH



FERYSTER

www.feryster.pl



Elementy indukcyjne w układach zasilania

W obwodach DC komponenty indukcyjne wykorzystywane są do gromadzenia energii. Dobór odpowiedniej cewki może istotnie wpłynąć na sprawność układu, w przypadku podjęcia błędnej decyzji przyczyniając się do wzrostu mocy strat.

W zasilaczach i przetwornicach cewki i dławiki wykorzystywane są do gromadzenia energii przy konwersji mocy oraz do filtracji składowej zmiennoprądowej. Charakterystyka i parametry zastosowanej w obwodzie konwertera cewki mają znaczący wpływ na efektywność całego podsystemu, wnosząc istotny udział do jego całkowitej mocy strat.

Sprawność cewki rośnie wraz ze spadkiem strat powstających na jej uzwojeniu oraz w rdzeniu. Celem konstruktorów jest zatem taki dobór komponentu by wartość indukcyjności była wystarczająco duża do wygładzenia i filtracji, przy jednoczesnej minimalizacji strat. Podczas pracy cewka nie powinna zatem wchodzić w stan nasycenia rdzenia ani zbyt szybko się nagrzewać.

Dokładne przewidzenie mocy strat cewki jest zadaniem dość skomplikowanym i wymagającym uwzględnienia wielu czynników. Straty rdzenia zależą głównie od takich parametrów, jak natężenie i częstotliwość prądu, materiału oraz wielkości rdzenia, a także liczby zwojów. Parametry prądowe zależą od warunków projektu, podczas gdy charakterystyka rdzenia i zwojów zależna jest od modelu i typu cewki.

Moc strat DC w uzwojeniu jest dość prosta do obliczenia na podstawie prawa Ohma, ale obliczenie mocy strat AC w uzwojeniu jest bardziej skomplikowane, bo silnie zależy od częstotliwości. Zależność tę prezentuje się najczęściej w dokumentacji komponentu za pomocą krzywej ESR (Effective Series Resistance, zastępcza rezystancja szeregową) lub ACR (AC Resistance), narastającej wraz ze wzrostem częstotliwości. Charakterystyki te kreślone są jednak zazwyczaj dla bardzo małych wartości natężenia prądu, nie uwzględniają zatem wszystkich efektów, w szczególności tych związanych z nasyceniem i nagrzewaniem się rdzenia. Przykładowa charakterystyka ESR w funkcji częstotliwości przedstawiona została na rysunku 1.

Straty cewki a częstotliwość sygnału

Charakterystyka ESR dość łatwo może być przedmiotem błędnej interpretacji. Patrząc na krzywą z rysunku 1, już na pierwszy rzut oka widzimy, że wraz ze wzrostem częstotliwości sygnału rezystancja gwałtownie rośnie, komponent ten nie nadaje się zatem do wykorzystania w zakresie powyżej 1 MHz, z uwagi na straty. Jednak w przypadku rzeczywistych układów elementy tego typu sprawdzają się w takich sytuacjach całkiem nieźle, co zostanie wyjaśnione na poniższym przykładzie.

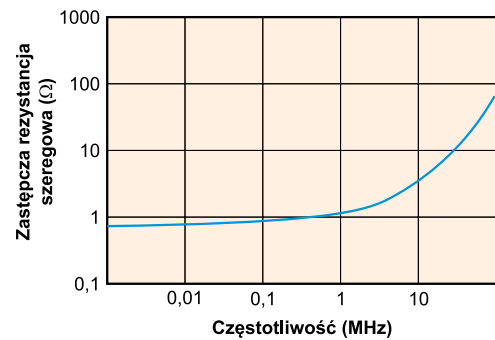
Założmy, że konieczna jest konwersja DC-DC z 12 V na 5 V przy natężeniu 0,3 A (moc wyjściowa to 1,5 W). W tym celu wykorzystany zostanie dławik 10 μH o ESR jak na rysunku 1. Jeśli układ konwersji pracuje z częstotliwością 250 kHz, całkowita rezystancja cewki (AC oraz DC) wyniesie około 0,8 Ω , co wynika z charakterystyki ESR. Znając prąd obciążenia, możliwe jest teraz obliczenie mocy strat:

$$P_{\text{strat}} = (0,3 \text{ A})^2 \cdot 0,8 \Omega = 0,072 \text{ W}$$

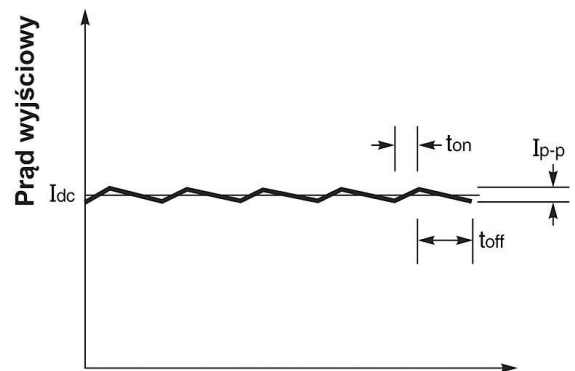
72 mW strat to 5% całkowitej mocy wyjściowej układu (1,5 W) rozpraszane jest na elemencie indukcyjnym. Jeśli jednak ten sam układ pracowałby z częstotliwością 5 MHz, rezystancja ESR cewki wzrosłaby do około 10 Ω . Oznacza to, że moc strat wyniesie wtedy: $P_{\text{strat}} = (0,3 \text{ A})^2 \cdot 10 \Omega = 0,9 \text{ W}$, tj. 60% mocy wyjściowej. Na podstawie tych obliczeń można by zatem stwierdzić, że tego typu cewka nie powinna zostać wykorzystana w projekcie. Okazuje się jednak, że osiągnięte w rzeczywistości wyniki są znacznie lepsze niż wartości wynikające z obliczeń powyższego typu, opartych na prognozach na podstawie krzywej ESR.

Zjawisko to częściowo wyjaśnia rysunek 2, obrazujący przebieg prądu wyjściowego z przetwornicy typu buck w funkcji czasu. Sygnał ten zawiera znaczącą składową stałą oraz znacznie mniejszą składową zmienną, odpowiedzialną właśnie za tętnienia. Jeśli założy się, że składowa zmienna stanowi jedynie około 10% mocy, to uprzednio wykonane obliczenia wymagać będą pewnej modyfikacji. Całkowita moc strat również składać się będzie z dwóch składowych – strat DC oraz strat AC.

Wartość rezystancji dla składowej DC jest równa ESR na częstotliwości 0 Hz (DCR), co w przypadku cewki z rysun-



Rys. 1. Zastępcza rezystancja szeregową cewki w funkcji częstotliwości – przykładowa charakterystyka



Rys. 2. Przebieg zmian prądu wyjściowego z przetwornicy typu buck

ku 1 oznacza około 0,7 Ω . Moc strat DC wynosi zatem: $P_{\text{DC}} = (0,3 \text{ A})^2 \cdot 0,7 \Omega = 63 \text{ mW}$.

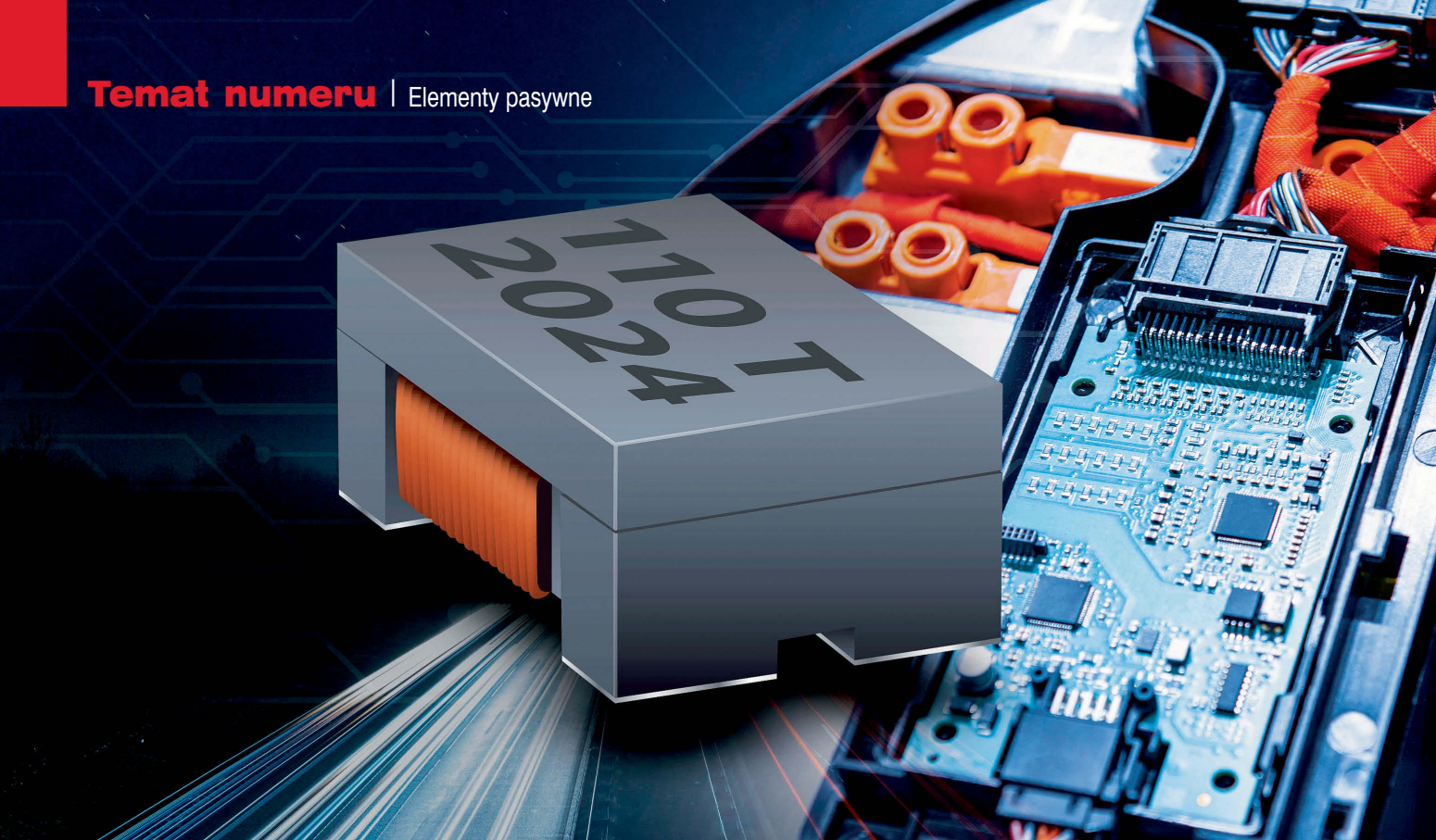
Jeśli wartość międzyszczytowa natężenia prądu zmiennego wynosi 0,3 A, to jego wartość skuteczna to ok. 0,0087 A. Moc strat AC wynosi zatem: $P_{\text{AC}} = (0,0087 \text{ A})^2 \cdot 0,8 \Omega = 0,00006 \text{ W}$ w przypadku sygnału o częstotliwości 250 kHz oraz $P_{\text{AC}} = (0,0087 \text{ A})^2 \cdot 10 \Omega = 0,00076 \text{ W}$ dla 5 MHz.

Całkowita moc strat cewki na częstotliwości 250 kHz wyniesie zatem 0,06306 W, co stanowi ok. 1% całkowitej mocy wyjściowej układu. Straty na częstotliwości 5 MHz wyniosą 0,06376, czyli ok. 1,2% mocy całkowitej. Jak można zauważyć, różnica ta nie jest już tak znacząca i w wielu przypadkach może zostać zaakceptowana. W rzeczywistości większa częstotliwość sygnału pozwoliłaby na użycie cewki o mniejszej wartości indukcyjności, dzięki czemu prawdopodobnie udało by się uzyskać mniejszą wartość rezystancji DCR i jeszcze bardziej zniwelować różnicę pomiędzy stratami dla różnych wartości częstotliwości.

Podsumowanie

W celu obliczenia mocy strat cewki stosowanej jako filtr napięcia wyjściowego konieczne jest uwzględnienie zarówno składowej stałej, jak i zmiennoprądowej mocy strat. W przypadku układów konwersji DC-DC składowa AC (tętnienia prądu) sygnału wyjściowego jest mniejsza od składowej DC, nie przekraczając zazwyczaj 20% całkowitej mocy wyjściowej. Powoduje to, że rzeczywista efektywność elementów indukcyjnych w układzie może być istotnie wyższa od wartości wynikającej z podanej w dokumentacji komponentu krzywej ESR.

Damian Tomaszewski



Elementy magnetyczne kluczem rozwoju systemów energoelektronicznych

Elementy magnetyczne są nieodłączną częścią systemów elektronicznych i energoelektronicznych. Ich podstawową funkcją jest filtrowanie, tłumienie tętnień oraz oscylacji prądu. Stanowią one nieodłączną parę dopasowaną do układów półprzewodnikowych, definiując parametry systemu. O ile tradycyjny stan wiedzy dotyczący półprzewodników krzemowych jest dobrze znany, o tyle w zakresie nowych półprzewodników szerokopasmowych obserwujemy obecnie dynamiczny rozwój.

Najnowsze trendy oraz osiągnięcia technologiczne umożliwiają komercjalizację systemów bazujących na tranzystorach wykonanych z węgla krzemu (SiC) oraz azotku galu (GaN). Zastosowanie nowych materiałów półprzewodnikowych pozwala na opracowanie mniejszych i kompaktowych przekształtników energoelektronicznych charakteryzujących się większą częstotliwością pracy. Redukcja wymiarów to również większe gęstości mocy

stanowiące wyzwanie dla systemów odprowadzania ciepła oraz redukcji strat. Należałoby zadać pytanie: czy tradycyjne rozwiązania elementów magnetycznych są w stanie nadążyć i zaadresować potrzeby systemów opartych na półprzewodnikach szerokopasmowych? Odpowiedź stanowi wyzwanie dla ekspertów. Nowe generacje elementów magnetycznych muszą spełnić szereg wymagań wyróżniających je spośród komponentów dla tradycyjnych zastosowań.

Szybkość przełączania

Szybkość zmian napięcia dv/dt nie jest nowym zagadnieniem, jednak półprzewodniki szerokopasmowe pozwalają na wielokrotnie szybsze przełączanie niż ich odpowiedniki bazujące na krzemie. Szybkość zmian napięcia jest wyzwaniem dla elementów magnetycznych, zwłaszcza sprzężonych transformatorów sygnałowych oraz układów zasilania obwodów bramkowych. Aplikacje takie wymagają zdecydowanie wyższej odporno-

ści na wyładowania niezupełne niż tradycyjne rozwiązania bazujące na krzemie. Jednym z rozwiązań wyprzedzających potrzeby systemów opartych na SiC i GaN są transformatory bramkowe GDT (rys. 1). Konstrukcja tych transformatorów charakteryzuje się wysoką odpornością na wyładowania niezupełne oraz symetrią napięć wyjściowych, pozwalającą na eliminację dodatkowych układów stabilizujących napięcie wyjściowe.

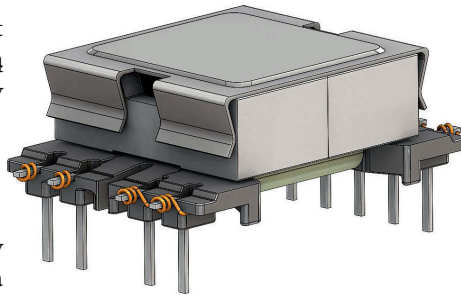
Mniejszy komponent = wyższa sprawność

Wysoka częstotliwość pracy elementów magnetycznych jest wyzwaniem dla tradycyjnych metod projektowania. Wysokie częstotliwości pozwalają na redukcję indukcyjności, która jest bezpośrednio związana z wielkością elementu magnetycznego. Straty mocy mogą skutecznie zredukować faktyczną możliwość skalowania komponentu. Stanowi to istotną barierę dla wykorzystania potencjału półprzewodników, a w trakcie projektowania należy zwrócić szczególną uwagę na zjawiska dynamiczne. Przykładem dławików do

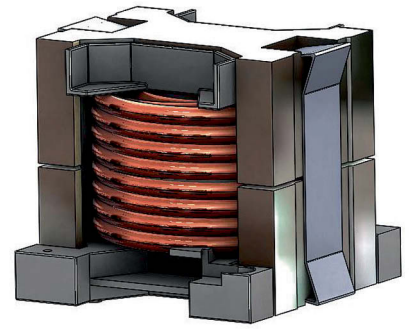
zastosowań wysokoczęstotliwościowych jest rodzina dławików high performance (rys. 2), która jest zoptymalizowana pod względem rozkładu pola magnetycznego przy jednoczesnym ograniczeniu pojemności pasożytniczych.

Eliminacja zakłóceń

Przekształcanie energii z wysoką częstotliwością pozwala na zmniejszenie rozmiaru całego przekształtnika energoelektronicznego. Kompaktowa konstrukcja niesie za sobą wyzwanie w postaci dużej ilości generowanych zaburzeń elektromagnetycznych, będących wynikiem oscylacji pasożytniczych. Redukcja nadmiernej emisji elektro-



Rys. 1. Transformator bramkowy GDT



Rys. 2. Wysokoczęstotliwościowy dławik mocy

magnetycznej w paśmie zaburzeń przewodzonych 150 kHz–30 MHz odbywa się poprzez zespół filtrów o charakterystyce RLC. Istotną funkcję pełni tu element magnetyczny, którego charakterystykę impedancji można kształtować poprzez dobór rdzenia oraz uzwojenia. Charakterystyka filtra powinna odpowiadać wymaganiom definiowanym przez emisję filtrowanego przekształtnika. Przykładowa charakterystyka wymagań wraz z trajektorią wartości składowych zespolonych impedancji została przedstawiona na rysun-

SMA MAGNETICS

WYSOKIEJ JAKOŚCI KOMPONENTY MAGNETYCZNE

**Dostarczamy
rozwiązania
i produkty według
indywidualnych
wymagań klienta.**



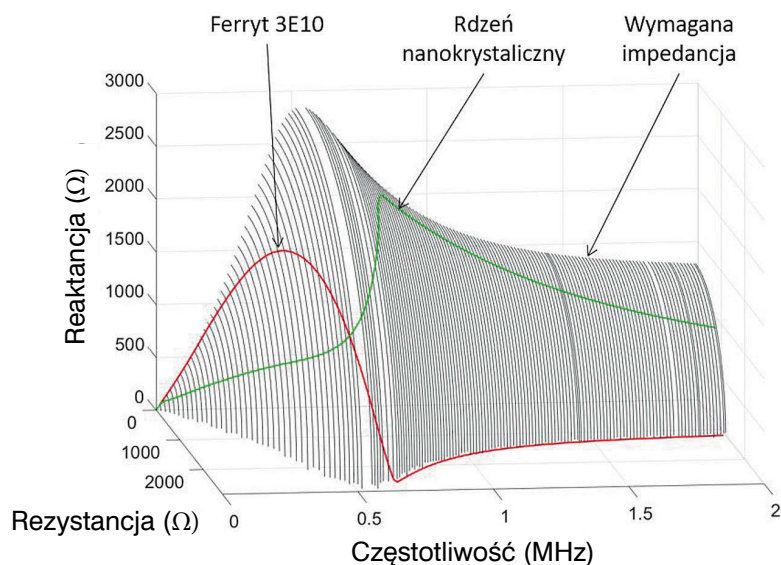
SMA Magnetics Sp. z o.o.
32-085 Modlniczka

+48 881 822 458
inquiry@sma-magnetics.com

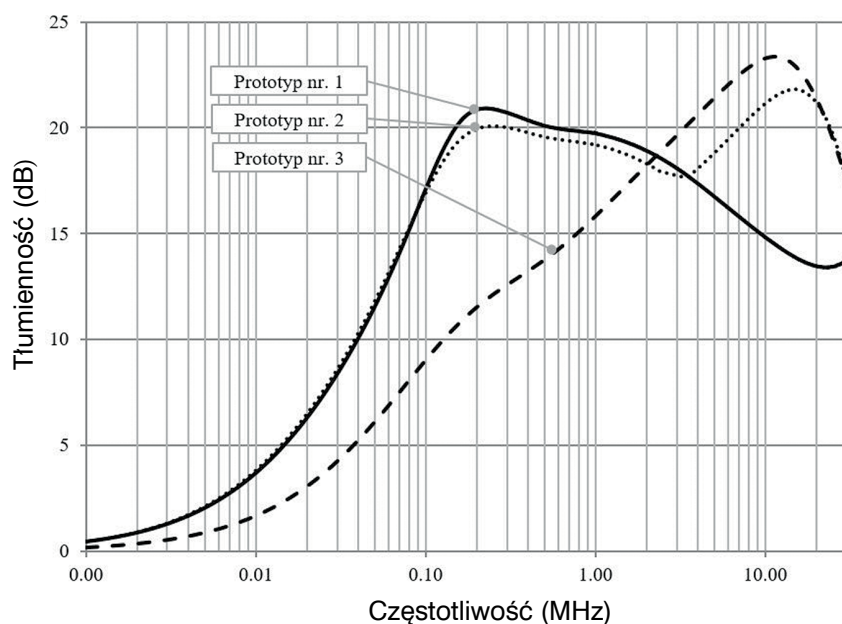


eWydanie dla: **Ahmet UZUN (415808)**

Wydanie elektroniczne przeznaczone wyłącznie do użytku własnego bez prawa do rozpowszechniania.



Rys. 3. Charakterystyka impedancji elementu magnetycznego



Rys. 4. Charakterystyka tłumienności dławika skompensowanego prądowo

ku 3. Budowa elementu magnetycznego oraz odpowiedni dobór materiałów pozwala na kształtowanie charakterystyki, jak zostało pokazane na rysunku 4.

Efekt jest konstrukcją, która może zostać znacząco zredukowana przy zachowaniu optimum projektowego (tabela 1).

Tabela 1. Wpływ konstrukcji na parametry

Parametr	Jedn.	Prototyp 1	Prototyp 2	Prototyp 3
Materiał rdzenia	–	Ferryt MnZn	Ferryt MnZn + NiZn	Vitroperm
Całkowity wymiar rdzenia OD×ID×H	mm	50×30×23	50×30×25	50×40×20
Przenikalność materiału magnetycznego	–	10 000	10 000 + 2 000	22 000
Przekrój rdzenia	mm ²	230	250	100
Objętość rdzenia	cm ³	28,9	31,4	14,1
Indukcyjność (CM)	μH	510	500	520
Prąd nasycenia (CM)	A	1	1	1
Indukcyjność (DM)	μH	2,65	2,58	1,8
Prąd znamionowy (DM)	A	35	35	35
Rezystancja (DC)	mΩ	2,43	2,52	1,83



Rys. 5. Dławik skompensowany prądowo

Konstrukcja i materiał dopasowane do aplikacji

Materiały ferrytowe mają szczególnie korzystne charakterystyki częstotliwościowe spośród ogólnie dostępnych materiałów magnetycznych, jednakże i one podlegają zjawiskom dynamicznym, które pogarszają ich parametry przy wysokich częstotliwościach. Głównymi czynnikami wpływającymi na charakterystykę są prądy wirowe oraz zjawisko rezonansu rozmiaru, które ma charakter falowy. Dlatego wysokoczęstotliwościowe elementy magnetyczne wymagają indywidualnej ścieżki projektowej, która pozwala na pełne wykorzystanie właściwości materiałów magnetycznych.

Przykładem elementu magnetycznego bazującego na rdzeniu ferrytowym, który może skutecznie konkurować w aplikacjach kojarzonych z materiałami nanokrystalicznymi, jest projekt dławika skompensowanego prądowo (rys. 5), który wyróżnia się stabilną impedancją oraz kompaktowymi rozmiarami.

Podsumowanie

Elementy magnetyczne już dziś są w stanie spełnić potrzeby systemów opartych na półprzewodnikach szerokopasmowych. Optymalne rozwiązania wymagają indywidualnego podejścia popartego gruntowną wiedzą i doświadczeniem w zakresie zjawisk występujących przy wysokich częstotliwościach. Rozwiązania konstrukcyjne stanowią istotny krok w rozwoju elementów magnetycznych poprzez minimalizację niepożądanych zjawisk wysokoczęstotliwościowych.

Marek Ryłko, SMA Magnetics

SMA Magnetics Sp. z o.o.

32-085 Modlniczka, Komandosów 3/1

inquiry@sma-magnetics.com

www.sma-magnetics.com, tel. 12 346 77 22



Nowoczesne materiały magnetyczne we współczesnej elektronice

Przy obecnym stanie techniki dalszy rozwój elektronicznych układów konwersji mocy w głównej mierze zależy od poprawy efektywności i redukcji rozmiarów komponentów indukcyjnych. Do realizacji tego zadania przyczynić się mogą nowoczesne materiały magnetyczne, pozwalające na konstrukcję bardziej efektywnych elementów – charakteryzujących się mniejszym rozmiarem, zdolnych do pracy z sygnałem o większej częstotliwości oraz wyższej mocy.

Na przestrzeni lat poczyniono ogromne postępy w projektowaniu i konstrukcji elementów aktywnych i półprzewodnikowych, jednocześnie zaś sposób wytwarzania elementów pasywnych takich jak cewki pozostał niemal niezmieniony. Parametry tego typu elementów są często czynnikiem ograniczającym rozwój oraz poprawę efektywności ukła-

dów konwersji mocy. Wskutek intensywnie prowadzonych prac i projektów badawczych na rynku pojawiło się na przestrzeni ostatnich lat wiele nowych typów materiałów magnetycznych, wykorzystywanych do konstrukcji komponentów indukcyjnych. Materiały te zapewniają poprawę właściwości elementów indukcyjnych, pozwalając na uzyskanie mniejszej masy układu, wyższej

częstotliwości pracy czy też niższego poziomu strat. Warto zatem zapoznać się z podstawowymi charakterystykami najpopularniejszych z nich.

Elementy indukcyjne w układach konwersji mocy

Szacuje się, że elementy indukcyjne i magnetyczne mogą stanowić około połowy całkowitej masy współczesne-

Krzysztof Nowicki
dyrektor d/s
technicznych
w firmie AET



■ Elementy indukcyjne na zamówienie kontra seryjne. Kiedy sięgnąć po coś indywidualnego?

Elementy gotowe, jakich w handlu jest mnóstwo, to głównie standardowe i nieskomplikowane wersje o typowych parametrach, głównie dławiki. Sprawdzają się w wielu zastosowaniach jednak w przypadku, kiedy wymagania są duże, znacząco maleją zasoby dostępnych elementów. Wówczas klienci chętnie korzystają z produktów wykonanych na zamówienie. Taki zakup, choć nieco droższy, jest pozbawiony

kompromisów i idealnie dopasowany pod kątem parametrów elektrycznych jak i gabarytów. W praktyce często okazuje się, że efekty takiego dopasowania szybko się splątają.

■ Czy krajowi producenci elektroniki często sięgają po nowoczesne rozwiązania, takie jak elementy nawijane taśmami, licami, rdzenie planarne?

Taki trend jest zauważalny już od dłuższego czasu. Dotyczy to przede wszystkim dławików i transformatorów większych mocy, stosowanych głównie w układach zasilania, w układach ładowania i przetwarzania energii. Dobrze dopasowany rdzeń wykonany z odpowiedniego materiału magnetycznego w połączeniu z przewodem w postaci licy w.c.z., drutu profilowanego czy taśmy miedzianej niesie ze sobą wymierne korzyści. Na szczęście dzisiaj nie trzeba nikogo do tego przekonywać, bo zalety w postaci niż-

szych strat mocy czy większej sprawności urządzenia są widoczne gołym okiem. Oczywiście elementy te z racji użytych materiałów i zastosowanych technologii są droższe, niż standardowe rozwiązania, ale obecnie cena nie jest jedynym kryterium decydującym o zakupie.

■ Jakie znaczenie ma w zakresie elementów wsparcie techniczne?

I tutaj znowu musimy podkreślić, że im bardziej skomplikowany element indukcyjny, tym więcej tego wsparcia jest potrzebne. Z uwagi na budowę i zachodzące procesy to głównie transformatory są elementami, w których wiedza inżynierska i doświadczenie zawodowe okazują się przydatne podczas projektowania lub optymalizacji takiego elementu. Aktywne wsparcie klientów w tym obszarze, ma często kluczowe znaczenie i często decyduje o powodzeniu projektu.

go układu konwersji mocy pracującego na wysokiej częstotliwości. Zasada działania tego typu komponentów wymaga zapewnienia bardzo dużego poziomu precyzji podczas całego procesu produkcyjnego, ponieważ ich właściwości ściśle zależą od posiadanych wymiarów geometrycznych. Nawet niewielkie niedokładności w procesie formowania rdzenia lub uzwojenia mogą prowadzić do znaczących różnic w rozkładzie strumienia pola magnetycznego podczas pracy układu.

Znacząca większość rdzeni elementów indukcyjnych we współczesnej elektronice wykonywana jest z wykorzystaniem jednego z kilku podstawowych rodzajów materiałów magnetycznych, takich jak ferryty oraz materiały ferromagnetyczne.

Ferryty

Ferryty to niemetaliczne materiały ceramiczne o właściwościach ferromagnetycznych. Są one tanie oraz charakteryzują się dużą rezystywnością, co przekłada się na niewielkie poziomy strat. Dostępne są w ogromnej liczbie kształtów i rozmiarów, co daje dużą łatwość wykorzystania ich w konstrukcji różnego typu komponentów elektronicznych.

Jako substancja niemetaliczna są również odporne na korozję.

Do wad tego typu materiałów zaliczyć można małą wartość indukcji nasycenia, co utrudnia redukcję rozmiarów komponentu oraz zastosowanie ich w układach dużej mocy.

Materiały magnetyczne

Materiały magnetyczne o znacznie wyższej wartości indukcji nasycenia niż ferryty, to substancje metaliczne, oparte

na stopach żelaza z dodatkami takimi jak krzem, nikiel, chrom lub kobalt. Stopy te są stosunkowo tanie i dostępne. Mają właściwości ferromagnetyczne, w odróżnieniu od ferrytów, które są ferromagnetykami.

Niewątpliwą wadą materiałów ferromagnetycznych z punktu widzenia konstrukcji elementów elektronicznych jest ich przewodnictwo elektryczne. Powoduje to powstawanie prądów wirowych, prowadzących do wzrostu strat energii. Z tego względu nie wytwarza się tych elementów z jednolitych brył metalu, lecz składa z mniejszych struktur, np. z pakietów cienkich blach, odizolowanych wzajemnie warstwą dielektryka (np. emalią, lakierem).

Właściwości ferromagnetyczne materiału

Materiały ferromagnetyczne zawierają w swojej strukturze obszary stałego namagnesowania, wytwarzające wokół siebie pole magnetyczne (domeny). Wypadkowy moment magnetyczny jest jednak zerowy, ponieważ domeny są nieuporządkowane, przez co generowane przez nie pole znosi się wzajemnie. Materiał taki może jednak zostać namagnesowany za pomocą odpowiednio silnego zewnętrznego pola magnetycznego, które porządkuje polaryzację



Rys. 1. Rdzenie proszkowe występują w różnych formach i kształtach

wszystkich domen w strukturze ferromagnetyku. Uporządkowanie to pozostaje nawet po usunięciu zewnętrznego pola. W zależności od rodzaju ferromagnetyku może on zachować stan zewnętrznego namagnesowania (ferromagnetyki twarde) lub go stracić (ferromagnetyki miękkie) po usunięciu lub zmianie zewnętrznego pola magnetycznego. Istnieje też rodzaj pośredni, ferromagnetyki półtwarde, które zachowują stan namagnesowania, jest on jednak stosunkowo łatwy do usunięcia. Tego typu materiały wykorzystywane są głównie w różnych rodzajach pamięciach magnetycznych.

Każdy materiał ferromagnetyczny ma charakterystykę opisującą zależność indukcji pola magnetycznego generowanego przez ferromagnetyk od natężenia zewnętrznego pola magnetycznego, w którym materiał ferromagnetyczny został umieszczony. Zależność ta ma kształt pętli histerezy. Pole powierzchni obszaru tworzonego przez tę pętlę jest miarą energii koniecznej do przemagnesowania ciała ferromagnetycznego – energia ta w procesie przemagnesowania ulega przemianie na ciepło, co, przykładowo, w transformatorach uwidocznione jest przez nagrzewanie się ich rdzenia. W przypadku materiałów wykorzystywanych do produkcji komponentów indukcyjnych dla układów konwersji mocy korzystna jest jak najmniejsza powierzchnia pętli histerezy, ponieważ ogranicza to moc strat oraz zwiększa maksymalną częstotliwość pracy komponentu.

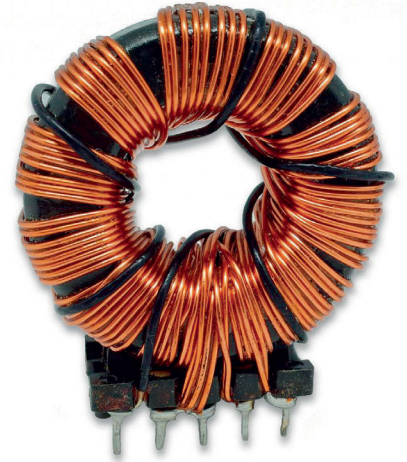
Poza tym każdy materiał ferromagnetyczny po podgrzaniu do pewnej temperatury traci swoje właściwości i staje się paramagnetykiem. Punkt przejścia do tego stanu określany jest za pomocą tzw. temperatury Curie. Jest to zjawisko odwracalne, to znaczy, że przy ponownym ochłodzeniu poniżej temperatury Curie materiał ponownie wykazuje właściwości ferromagnetyczne.

Materiały ferromagnetyczne, jak wspomniane już ferryty, również magnesują się w polu magnetycznym. W przeciwieństwie do ferromagnetyków, większość ferromagnetyków nie przewodzi jednak prądu elektrycznego.

Blacha żelazokrzemowa

Blacha żelazokrzemowa powstaje przez dodanie do czystego żelaza krzemu. Rozwiązanie to stanowi swego rodzaju kompromis pomiędzy niską ceną a dobrymi właściwościami magnetycznymi. Domieszka krzemu zwiększa rezystancję blachy, co przekłada się na mniejsze straty z tytułu prądów wirowych. Tego typu materiał charakteryzuje się też wysoką przenikalnością magnetyczną oraz dość dobrą wartością współczynnika magnetostrykcji, czyli niskim poziomem powstawania w materiale odkształceń spowodowanych wpływem pola magnetycznego. Blacha taka ma również dobre właściwości mechaniczne oraz dużą sztywność.

Jak wspomniano, w celu redukcji prądów wirowych i związanych z tym strat energii, rdzeń ferromagnetyczny formuje się z wielu cienkich warstw połączonych



Rys. 2. Przykładowa cewka z rdzeniem ferrytowym

materiałem izolującym. Zatem im cieńsza jest pojedyncza warstwa ferromagnetyka, tym lepsze właściwości wykonanego z niej rdzenia. Blachy żelazokrzemowe wytwarza się w grubościach poniżej 1 mm – typowe rozmiary to 0,3 oraz 0,7 mm. Głównym obszarem zastosowań tego materiału są rdzenie transformatorów sieciowych i sygnałowych do 1 kHz.

Rdzenie proszkowe

Rdzenie proszkowe wykonywane są z wielu różnych materiałów, choć wciąż najczęściej jest to żelazo lub jego stopy. Domieszka substancji niemetalicznych znacząco obniża przewodnictwo materiału oraz zmniejsza poziom powstających w rdzeniu prądów wirowych i związanych z tym strat energii.

Rdzenie proszkowe wykorzystywane są powszechnie w zastosowaniach wyma-

www.aet.com.pl

AET



Marcin Kącki
senior engineer,
SMA Magnetics



■ Mamy dzisiaj na rynku tzw. alokację, czyli kolejki i długie oczekiwanie na produkty. Czy dotyczy to także elementów indukcyjnych?

Elementy indukcyjne nie są wyjątkiem i podlegają tym samym procesom rynkowym co inne produkty, bo są tak samo uzależnione od charakterystycznych

surowców i materiałów takich jak miedź, żelazo, tworzywa sztuczne. Dobrze zabezpieczony łańcuch dostaw podparty długoterminowymi kontraktami pozwala na minimalizację ryzyka alokacji.

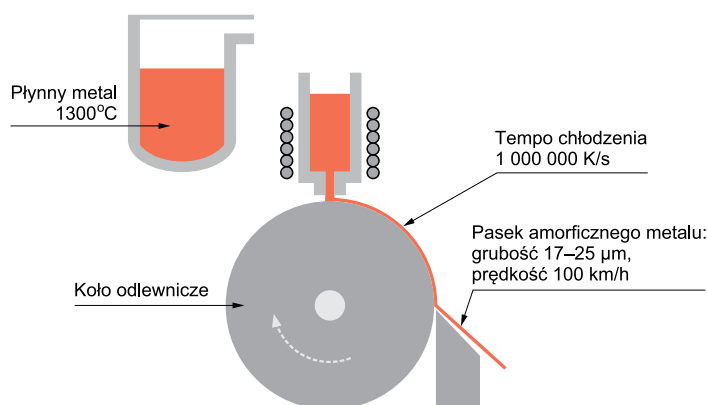
■ Czy elementy indukcyjne nawijane taśmą miedzianą cieszą się popularnością? Jaki jest ich udział w sprzedaży?

Odpowiedź na to pytanie nie jest prosta i zależy od aplikacji. Elementy indukcyjne nawijane taśmą miedzianą są chętnie stosowane w aplikacjach wysokoprądowych. Jednak z uwagi na charakterystykę częstotliwościową elementy bazujące na uzwojeniach foliowych ograniczone są do niższych czę-

stotliwości pracy, przy których zjawiska dynamiczne nie mają istotnego wpływu na pracę elementu. Kryteria te kształtują popyt tego typu elementy indukcyjne.

■ Czy jaki jest udział elementów indukcyjnych wykonywanych na zamówienie w wolumenie waszej produkcji?

SMA Magnetics specjalizuje się w produktach tworzonych pod specyficzne wymagania klienta, dlatego też cała produkcja opiera się na zindywidualizowanych rozwiązaniach. Produkty są wynikiem bliskiej współpracy z klientem adresującym optimum wymagań technicznych i jakościowych z dużym naciskiem na koszty wytwarzania.



Rys. 3. Jeden ze sposobów produkcji metali amorficznych

gających nietypowych kształtów, ponieważ ich proces produkcyjny pozwala na swobodę w formowaniu rdzenia. Dobrze sprawdzają się w pracy ze średnimi częstotliwościami, sięgającymi dziesiątek kHz. Jedną z ich istotnych cech jest zależ-

ność wartości przenikalności magnetycznej od składowej stałej natężenia pola magnetycznego – przenikalność maleje wraz ze wzrostem natężenia pola.

Zaletą rdzeni proszkowych jest duża wartość indukcji nasycenia, sięgająca

ok. 1,5 T. Pozwala to na konstruowanie elementów przeznaczonych do pracy w układach większej mocy niż w przypadku rdzeni ferrytowych, umożliwia też redukcję liczby zwojów oraz zmniejszenie rozmiarów komponentów. Konstruowaniu elementów dużej mocy sprzyja też duża wartość temperatury Curie (400–700°C).

W rdzeniach proszkowych proces nasycenia rdzenia przebiega całkiem odmiennie niż w przypadku rdzeni ferrytowych – ma on charakter stopniowy, nie zaś skokowy. Rdzenie ferrytowe po osiągnięciu określonego natężenia pola magnetycznego (indukcja nasycenia, wywołana przez przepływ tzw. prądu nasycenia) gwałtownie obniżają swoją indukcyjność. Nawet niewielki wzrost natężenia prądu powyżej wartości prądu nasycenia powoduje duży spadek indukcyjności. W przypadku rdzeni proszkowych zależność indukcyjności od natężenia prądu płynącego w uzwojeniu jest zbliżona do liniowej, bez wyraźnego punktu krytycznego. Rdzenie proszkowe nie potrzebują również szczeliny powietrznej, powszechnej w przypadku konstrukcji ferrytowych, co pozwala na zmniejszenie poziomu strat energii w rdzeniu.

Rdzenie amorficzne

W latach 60. ubiegłego wieku odkryto ciekawą właściwość niektórych stopów metali – mianowicie jeśli zostaną one stopione w odpowiednio wysokiej temperaturze, następnie zaś błyskawicznie schłodzone, to podczas proce-



su krzepnięcia przybierają strukturę niekrystaliczną. Materiały takie określa się mianem szkieł metalicznych lub metali amorficznych.

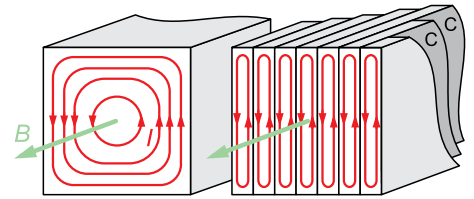
Niektóre z tych stopów mają interesujące właściwości magnetyczne. Są to związki zawierające znaczący udział (ok. 80%) metali takich jak żelazo, nikiel lub kobalt, domieszkowane m.in. krzemem, węglem czy glinem. Materiały te wykazują się dobrymi właściwościami mechanicznymi – twardością oraz odpornością na uszkodzenia. Wykonane z nich rdzenie mają dużą indukcję nasycenia (1,5-2 T), czyli większą niż proszkowe. Inne własności to niska temperatura Curie (ok. 300°C) oraz kiepska stabilność temperaturowa – wraz ze wzrostem temperatury pogarszają się ich właściwości, m.in. maleje wartość indukcji nasycenia.

Do zalet zaliczyć można dużą przenikalność magnetyczną oraz szeroki zakres częstotliwości pracy. Większość rdzeni tego typu pracuje w zakresie do 250 kHz, choć niektóre stopy amorficzne pozwalają nawet na 10 MHz.

Stopy amorficzne produkowane są zazwyczaj w formie bardzo cienkich arkuszy blachy, o grubości rzędu od kilku do kilkudziesięciu μm , co pozwala na zmniejszenie strat energii. Mały rozmiar arkuszy znacząco jednak utrudnia formowanie z nich rdzeni o dużych rozmiarach, przez co w praktyce najczęściej wykorzystywane są do konstrukcji rdzeni zwijanych. Ze względu na cenę oraz właściwości magnetyczne, rdzenie ze szkieł metalicznych stanowią atrakcyjną alternatywę dla konstrukcji żelazokrzemowych oraz proszkowych.

Stopy nanokrystaliczne

Stopy nanokrystaliczne to materiały mające strukturę drobnokrystaliczną, o rozmiarach nieprzekraczających 100 nm. Mogą być wykonywane z różnych stopów i kombinacji pierwiastków, do najpowszechniej wykorzystywanych zalicza się finemet (stop żelaza, krzemu, boru, niobu i miedzi), nanoperm (stop żelaza, cyrkonu i boru), hitperm (stop żelaza, kobaltu, miedzi i cyrkonu) oraz nanomet (stop żelaza, krzemu, boru, fosforu i miedzi).



Rys. 4. Laminacja wielu cienkich warstw ferromagnetyka ogranicza zasięg i rozmiar prądów wirowych (po lewej stronie) w porównaniu do jednolitego obszaru przewodnika (po prawej stronie)

Zaletą materiałów nanokrystalicznych jest połączenie dużej przenikalności magnetycznej charakterystycznej dla stopów amorficznych oraz małych strat typowych dla ferrytów. Indukcja nasycenia wynosi ok. 1,3 T, a bardzo wąska krzywa histerezy magnetycznej oraz wysoka stabilność temperaturową zapewniają niezłe właściwości. Z powodu prądów wirowych nadają się do pracy w zakresie do ok. 200 kHz.

Damian Tomaszewski

NIE PRZEOCZ

Z szerokiego asortymentu produktów firmy KASCHKE, poza rdzeniami ferrytowymi i karkasami, proponujemy:

- Cewki do systemów identyfikacji i lokalizacji
Do bezprzewodowych systemów RFID do identyfikacji i lokalizacji osób, towarów, zwierząt, roślin i dokumentów.
- Transformatory bezpieczeństwa do aplikacji SmartPower
- Dławiki na rdzeniach toroidalnych do filtrów przeciwzakłóceńowych
- Płaskie transformatory do zasilaczy impulsowych

Oferowany przez Kaschke asortyment rdzeni płaskich daje wiele możliwości projektowania transformatorów i dławików planarnych.

- Dławiki korekcyjne mocy do układów korektorów PFC
Dławiki mocy specjalnie skonstruowane do stosowania w aktywnych obwodach korekcji współczynnika mocy. Pozwalają one osiągnąć wysoką sprawność i współczynnik mocy od 0,90 do 0,99.



Kaschke Components
GmbH

Rdzenie ferrytowe

- toroidalne
- kształtkowe
- impedery

Karkasy

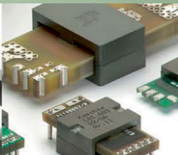
Transformatory

Cewki indukcyjne

Dławiki





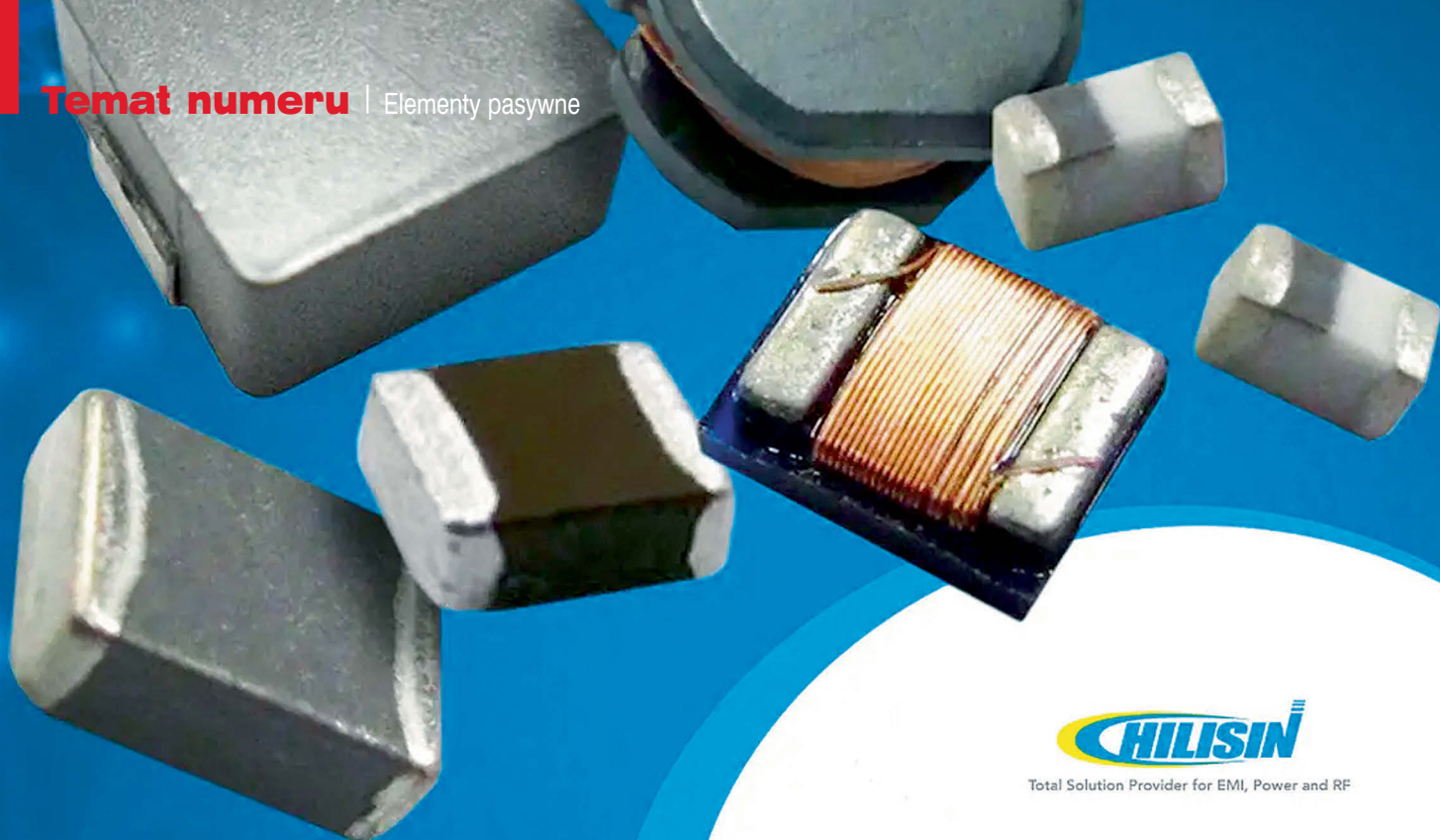


elektronika przemysłowa
elektronika motoryzacyjna
kolejnictwo
elektronika użytkowa
inżynieria medyczna

Dane kontaktowe:

Seen Distribution Sp. z o.o.
ul. Domaniewska 37A
02-672 Warszawa
tel. 22 625 12 25
e-mail: www.seen.com.pl
seen@seen.com.pl





Total Solution Provider for EMI, Power and RF

Od 5G po elektronikę przemysłową – indukcyjności do każdej aplikacji

Jesteśmy z każdej strony otoczeni urządzeniami elektronicznymi. Ułatwiają nam codzienne życie, usprawniają pracę i działanie firm i fabryk, uprzyjemniają odpoczynek. Każda z aplikacji, od 5G i Internetu Rzeczy (IoT), przez branżę samochodową, serwery, komunikację, po branżę przemysłową i konsumencką, wymaga użycia komponentów pasywnych. Jedne z najlepszych oferuje firma Chilisin.

Założona w 1972 roku na Tajwanie firma Chilisin Electronics rozpoczęła działalność jako dostawca rdzeni ferrytowych na rynek chiński. Z biegiem lat Chilisin przekształcił się w globalną grupę dostarczającą szerokie portfolio komponentów pasywnych. Dzisiaj firma jest dostawcą kompleksowej oferty elementów pasywnych do aplikacji zasilających, RF i EMI.

Chilisin przebił się na rynku, bo stworzył ogólnoswiatową sieć serwisową, która zapewnia klientom szyb-

kie i kompetentne wsparcie techniczne w zakresie rozwoju nowych projektów. Firma jest też samowystarczalna w zakresie rdzeni, dzięki własnej technologii proszkowej i produkcji kształtek za pomocą zautomatyzowanego parku maszynowego. Umożliwiło to zagwarantowanie krótkich terminów realizacji zamówień i szybką dostawę produktów również tych na indywidualne zamówienie (customizowanych). Te cechy sprawiają, że Chilisin może szybko reagować na specyficzne potrzeby projektantów i opracowywać produk-

ty o wyższej wartości dodanej do zastosowań związanych z konwersją energii elektrycznej, układami na wysokie częstotliwości (RF) i w obszarze zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej i eliminacji zakłóceń (EMI) (rys. 1).

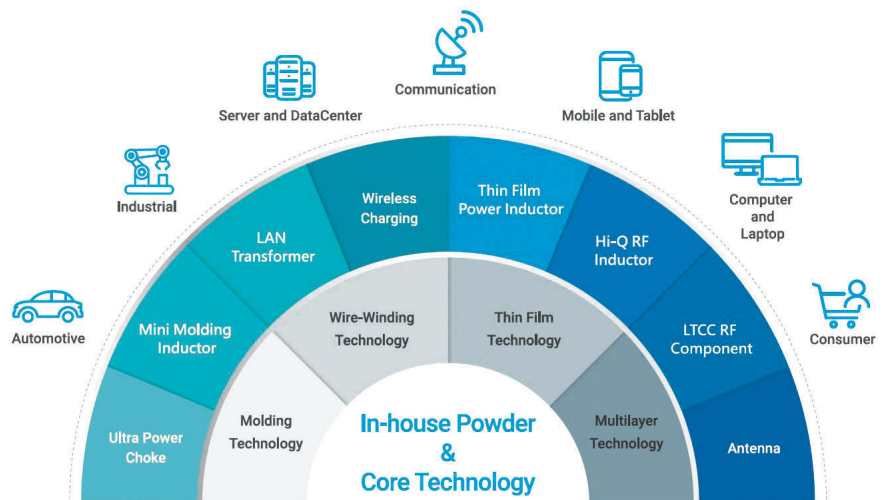
Indukcyjności RF idealnie nadają się do urządzeń komunikacji bezprzewodowej i IoT

W ostatnim czasie Chilisin Electronics wprowadził na rynek dwie nowe serie elementów indukcyjnych RF o ozna-

czeniach BSPQ i BSHQ. Zostały one opracowane tak, aby sprostać wymaganiom rynku, łącząc w jednym produkcie takie funkcjonalności jak:

- wysoką dobroć Q,
- dużą częstotliwość rezonansu własnego,
- małe rozmiary.

Obie rodziny są produkowane w procesie cienkowarstwowego napyłania warstw metalicznych na podłożu i wykorzystują innowacyjną technikę litograficzną do precyzyjnego wytrawiania mozaiki uzwojenia. Pozwala to na maksymalizację odstepu między uzwojeniem a dwoma pinami w kształcie litery L. Takie podejście zmniejsza ponadto wartość pojemności pasożytniczej i zwiększa współczynnik dobroci do ponad 20 przy częstotliwości 500 MHz. Obie serie charakteryzują się również węższymi tolerancjami wartości indukcyjności w stosunku do konkurencyjnych rozwiązań. Docelowe aplikacje dla tych produktów obejmują moduły RF, telefony komórkowe 5G/LTE, Wi-Fi, Bluetooth, IoT oraz różne dopasowujące i filtrujące sieci RF.



Rys. 1. Przegląd oferty firmy Chilisin: w sprzedaży są indukcyjności do zastosowań motoryzacyjnych, przemysłowych, IT (do serwerów), do aplikacji komunikacyjnych, sieci komórkowych, komputerowych i produktów konsumenckich

Niskoprofilowe cewki indukcyjne RF

Seria cewek BSHQ przeznaczona jest do zastosowań, w których istotne są małe wymiary i występują ograniczenia przestrzenne na maksymalną wysokość zastosowanych komponentów. W takiej sytuacji proces cienkowarstwowy umo-

żliwia wykonanie bardzo cienkiego uzwojenia i osiągnięcie wysokości elementu nawet poniżej 0,22 mm. Konstrukcja cewki z napyłoną warstwą metalu pozwala osiągnąć dobroć powyżej 8 przy 500 MHz. Zakres dostępnych wartości indukcyjności w tej rodzinie produktów zawiera się od 0,6 do 10 nH (rys. 2).

masters
creative technology

CHILISIN

PANJIT
SEMI
CONDUCTOR

GRAJ I WYGRYWAJ!!!

KONKURS DLA INŻYNIERÓW-ELEKTRONIKÓW "FOKUS NA INNOWACJE"

Wykonaj zadanie konkursowe. Wygraj specjalistyczny sprzęt dla elektroników, płyty ewaluacyjne z STM32WB i zestawy Sample Box.

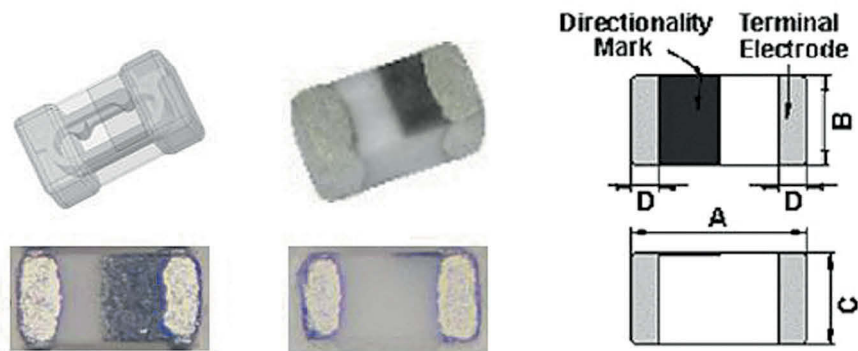
Wejdź na www.masters.com.pl/fokus-na-innowacje/

Wakacyjna zabawa

28.06 - 15.08.2021

eWydanie dla: **Ahmet UZUN (415808)**

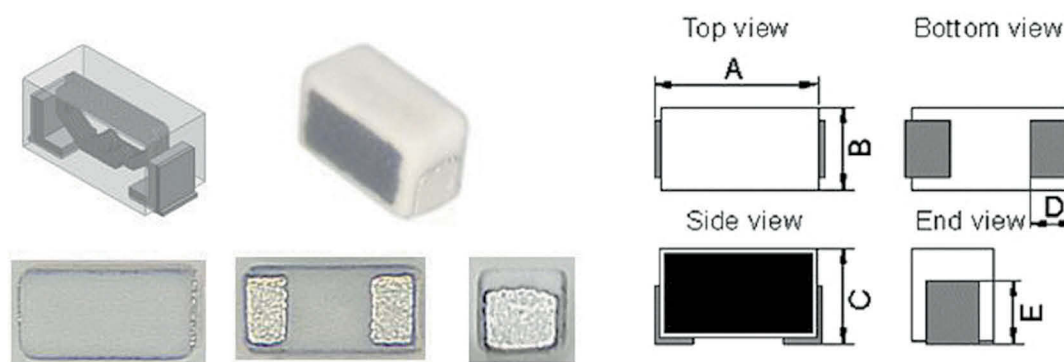
Wydanie elektroniczne przeznaczone wyłącznie do użytku własnego bez prawa do rozpowszechniania.



Dimensions in mm

TYPE	040202
A	0.4 ± 0.02
B	0.2 ± 0.02
C	0.2 ± 0.02
D	0.095 ± 0.025

Rys. 2. BSHQ040202 - niskoprofilowe cewki indukcyjne do aplikacji RF



Dimensions in mm

TYPE	060304
A	0.60 ± 0.03
B	0.30 ± 0.03
C	0.40 ± 0.03
D	0.15 ± 0.03
E	0.20 ± 0.03

Rys. 3. BSPQ060304 – cewki indukcyjne na zakres RF o dużej dobroci i wysokiej częstotliwości rezonansowej (SRF) do aplikacji IoT

Cewki RF o dużej dobroci i wysokiej częstotliwości rezonansowej

Seria BSPQ to elementy o dużej dobroci i wysokiej częstotliwości rezonansowej. Są one dostępne w dwóch rozmiarach:

- 0402 – $0,4 \times 0,2 \times 0,2$ mm, od 1 do 10 nH,
- 0603 – $0,6 \times 0,3 \times 0,4$ mm, od 0,6 do 22 nH

Elementy te wyróżniają się zoptymalizowaną konstrukcją obwodów z wprowadzeniami w kształcie litery L (rys. 3). Inne cechy charakterystyczne to większa dobroć ($Q > 20$ przy 500 MHz), wąska tolerancja i mała rezystancja własna dla prądu stałego (RDC).

Gniazda RJ45 ze zintegrowanym transformatorem separującym do Ethernetu

W najbliższej perspektywie w ofercie Chilisin pojawią się zintegrowane modułowe gniazda do sieci Ethernet RJ45 (ICM). Obsługują one wszystkie specyfikacje: 10/100 Base-T, 1000 Base-T, 2.5 /5G Base-T i 10G Base-T, i mają wbudowany transformator. Przygotowywane są też wersje z wieloma portami (1x1, 1x4, 2x1, 2x6 i 2x8), w orientacji pionowej i poziomej oraz w różnych konfiguracjach diod LED. Opcjonalne funkcje obejmują PoE/PoE+, z maksymalną wydajnością sięgającą 720 mA przy 57 V_{DC}.

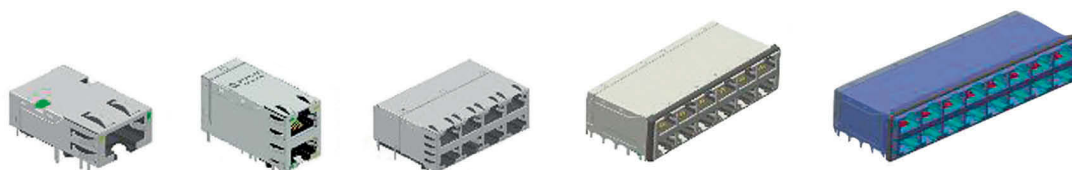
ICM firmy Chilisin zostały opracowane również z myślą o aplikacjach wyma-

gających dużej przepustowości, takich jak stacje bazowe 5G, routery Wi-Fi 6, PON OLT/ONT, punkty dostępowe 802.11ac, routery, przełączniki, Smart TV, bramki, dekodery set top box, konsole do gier, komputery stacjonarne, serwery, itp.

Dystrybucja komponentów pasywnych

Od wielu lat firma Masters jest oficjalnym przedstawicielem firmy Chilisin. Oprócz sprzedaży elementów indukcyjnych firma oferuje również usługi doradztwa technicznego. Wspiera klientów już na etapie koncepcji i projektu, podpowiadając najlepsze wydajnościowo i kosztowo rozwiązania.

Zachęcamy do kontaktu masters@masters.com.pl.



Rys. 4. Złącza RJ45 ze zintegrowanym transformatorem do Ethernetu

M masters
creative technology

Masters Sp. z o.o., tel. 58 691 06 91
www.masters.com.pl

Hermetyzacja, zalewanie i impregnacja elementów indukcyjnych

Hermetyzacja oraz impregnacja są nieodłącznym procesem technologicznym stosowanym w produkcji elementów indukcyjnych. Chociaż temat wydaje się znany i niezbyt skomplikowany, warto przyjrzeć się temu zagadnieniu nieco bliżej.

Obecnie, na rynku dostępne są rdzenie wykonane z materiałów magnetycznych dopasowanych parametrami do konkretnych zastosowań, które w połączeniu z odpowiednim przewodnikiem (druć, lica w.cz., taśma miedziana, itp.) tworzą żądany dławik lub transformator. Dobrze zaprojektowany i wykonany element indukcyjny zapewnia efektywną pracę układu elektronicznego. Warto zatem zabezpieczyć te elementy i zwiększyć ich ochronę przed narażeniami. W praktyce bardzo często elementy indukcyjne zanurza się w lakierach elektroizolacyjnych lub zalewa za pomocą żywicy.

Zalewanie transformatorów i dławików przeprowadza się przede wszystkim w celu podwyższenia izolacji elektrycznej, odprowadzenia wydzielającego się ciepła na zewnątrz oraz ochrony elementu przed negatywnym działaniem warunków atmosferycznych. Proces ten także zabezpiecza przed uszkodzeniem mechanicznym. Czasami zalewanie przeprowadza się również w sytuacji, kiedy chcemy chronić pewne rozwiązania konstrukcyjne.

Hermetyzacja

Kluczowym zagadnieniem w przypadku procesu hermetyzacji jest dobór żywicy o odpowiednich parametrach. Rodzaj elementu indukcyjnego, jego przeznaczenie i warunki pracy determinuje właściwości stosowanego materiału. Podczas doboru należy zwrócić uwagę na klasę temperaturową, wytrzymałość elektryczną, zdolność odprowadzania ciepła, twardość czy absorpcję wilgoci. Należy w tym miejscu podkreślić, że źle dobrana zalewa może wpływać negatywnie na parametry elementu indukcyjnego i przyczynić się do jego wadliwej

pracy w układzie. W procesie hermetyzacji wykorzystujemy najczęściej żywice poliuretanowe i epoksydowe. Istotą procesu jest wypełnienie formy lub obudowy, w którym umieszczono element indukcyjny odpowiednio skomponowaną mieszkanką i pozostawienie do momentu całkowitego utwardzenia. Mieszanie i dozowanie żywicy można wykonać zarówno manualnie jak i w specjalnych systemach dozujących, które gwarantują zachowanie właściwych proporcji. Każdy etap tego procesu musi jednak odbywać się pod kontrolą i według ściśle określonych reguł.

Impregnacja

Impregnacja to głównie proces poprawiania izolacyjności materiału. Hamuje zjawisko „starzenia izolacji” jednocześnie wydłużając żywotność transformatorów i dławików indukcyjnych. Zabezpiecza uzwojenia przed przemieszczaniem się. Najczęściej w procesie produkcji elementów indukcyjnych stosuje się impregnację zanurzeniową, impregnację próżniową (VI) oraz metodę ciśnieniowo-próżniową (VPI). Po raz kolejny wybór metody zależy jest od zaawansowania konstrukcyjnego i technologicznego elementów indukcyjnych poddawanych procesowi. Istotne znaczenie ma budowa komponentu. W przypadku elementów o większych gabarytach i dużym stopniu skomplikowania warto rozważyć metody próżniowe, które są bardziej efektywne. Przy takiej metodzie lakier izolacyjny lepiej penetruje uzwojenia wpływając tym samym na poprawę izolacyjności i wydłużenie żywotności elementu.

Wprowadzenie procesu hermetyzacji oraz impregnacji w ciąg produkcyjny pozwala na spełnienie najwyższych

norm jakościowych oraz środowiskowych dzięki czemu produkt końcowy zyskuje na rynku elektronicznym. W czasie, gdzie bardzo wysoko stawia się wpływ na środowisko ogromne znaczenie ma żywotność transformatorów czy dławików indukcyjnych. Warto zatem już we wstępnym etapie planowania ciągu technologicznego uwzględnić proces impregnacji lub zalewania elementów indukcyjnych.

Aneta Tacik-Duczmal
inżynier-konstruktor w firmie AET

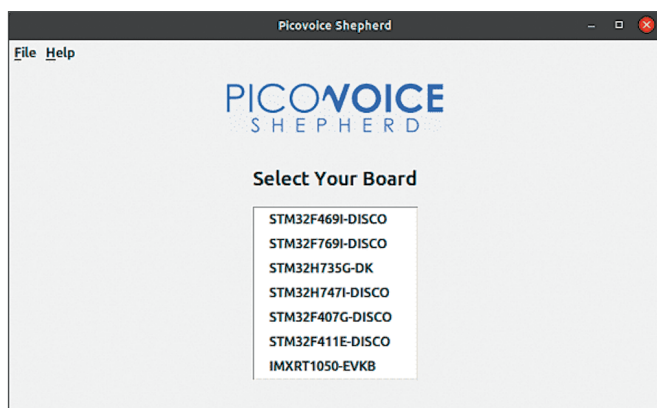


AET, www.aet.com.pl

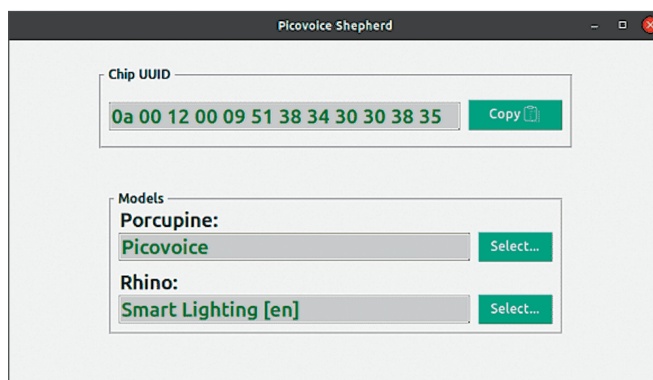
Projektowanie interfejsów głosowych z Picovoice Shepherd

Picovoice Shepherd to platforma do tworzenia interfejsów głosowych na mikrokontrolerach. Korzystając z niej można łatwo projektować rozwiązania o funkcjonalności inteligentnych głośników takich jak popularne smart urządzenia Amazon Echo, Google Nest Audio, czy Apple HomePod, ale działające lokalnie, tzn. bez konieczności nawiązywania połączeń z chmurą. Co więcej, od użytkowników Picovoice Shepherd nie jest wymagana znajomość kodowania – jest to rozwiązanie z kategorii no-code.

Nie trzeba się także znać na uczeniu maszynowym, gałęzi sztucznej inteligencji, na której opierają się algorytmy rozpoznawania i interpretacji komend głosowych. W opisywanym narzędziu modele uczenia maszynowego są bowiem tworzone i trenowane w środowisku graficznym. Modele te są następnie uruchamiane w mikrokontrolerze. Nie jest w związku z tym wymagana łączność z Internetem, aby skorzystać z nich w chmurze.



Takie podejście ma liczne zalety. Dzięki lokalnemu przetwarzaniu komend głosowych unika się problemów z opóźnieniami i prywatnością. Nie ponosi się także kosztów korzystania z usług w chmurze. Sprawia to, że lokalne przetwarzanie (edge) zyskuje na popularności, stając się coraz poważniejszą alternatywą dla projektowania interfejsów głosowych wymagających do działania komunikacji z chmurą.



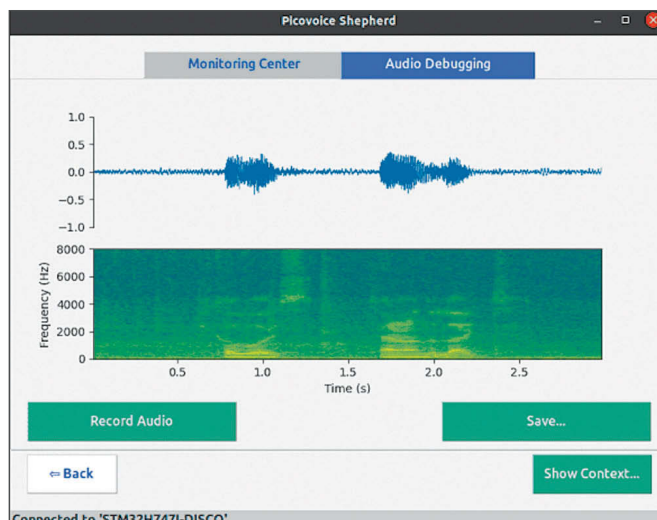
Dzięki takim narzędziom, jak Picovoice Shepherd z pewnością jeszcze się spopularyzuje, ponieważ nie tylko nie wymagają one specjalistycznej wiedzy, ale także ich obsługa jest maksymalnie uproszczona i intuicyjna.

Jak zacząć?

Opisywane rozwiązanie jest oparte na dwóch narzędziach. Pierwsze z nich, aplikacja internetowa Picovoice Console, służy do tworzenia i trenowania modeli w środowisku graficznym. Narzędzie to bazuje na silniku Porcupine Wake Word Engine. Jest on używany do trenowania modelu, który odpowiada za ciągłe nasłuchiwanie oraz rozróżnienie frazy, która aktywuje system rozpoznawania głosu. Unikalną cechą tego silnika słów wybudzających jest to, że można po prostu wpisać wybraną frazę wyzwalającą. W celu wytrenowania modelu dla konkretnej sekwencji słów wykorzystywana jest technika uczenia transferowego, która naśladuje sposób, w jaki lu-



Wydawnictwo AVT podejmie współpracę z tłumaczami fachowych tekstów dla elektroników z języka angielskiego. Kontakt: anna.cember@avt.pl



dzie uczą się nowych zwrotów. Wybór wyrażenia jest ważny zarówno ze względu na dokładność, jak i wygodę użytkownika. Odpowiednia fraza wybudzania powinna mieć określone właściwości, jak długość i liczba sylab.

Picovoice Console wykorzystuje również silnik Rhino Speech-to-Intent Engine, który bezpośrednio wnioskuję o zamiarach na podstawie poleceń mówionych, w określonym kontekście oraz w czasie rzeczywistym. Umożliwia on przypisanie poleceń głosowych do różnych działań. Na tym etapie można testować projektowany model, a jeżeli spełnia oczekiwania za potwierdzić jego utworzenie.

Jak wgrać model?

Po stworzeniu modelu w konsoli Picovoice można go debugować, testować i ostatecznie przesłać do mikrokontrolera, wykorzystując w tym celu narzędzie Picovoice Shepherd. W tym ostatnim najpierw z listy rozwijanej należy wybrać preferowaną platformę sprzętową. Powinna być ona podłączona do komputera. W czasie pisania tego artykułu obsługiwane były następujące płytki: STM32F407G-DISC1, STM32F411E-DISCO, STM32F469I-DISCO, STM32F769I-DISCO, STM32H735G-DK, STM32H747I-DISCO, i.MX RT1050 EVKB. W kolejnym kroku należy wybrać przycisk Upload firmware. Aby natomiast wgrać modele przygotowane w Picovoice Console trzeba je wcześniej w tym narzędziu pobrać, a potem przejść w aplikacji Picovoice Shepherd do sekcji Upload Model.

Gdzie szukać informacji?

Picovoice Shepherd jest bezpłatny. Z Picovoice Console również można korzystać za darmo, o ile używamy tego oprogramowania na potrzeby własne (jako studenci, badacze, hobbyści). Poza tym można z niego skorzystać w celach komercyjnych w ramach 30-dniowego bezpłatnego okresu próbnego. Więcej informacji, w tym szczegóły instalacji Picovoice Shepherd, można znaleźć na stronie internetowej pod adresem <https://picovoice.ai/docs/picovoice-shepherd/>. Picovoice Console jest natomiast dostępna pod adresem <https://console.picovoice.ai/>.

Monika Jaworowska

[https://www.mscsoftware.com/
PICLS-Free-Download](https://www.mscsoftware.com/PICLS-Free-Download)

PROFESJONALNE TRANSFORMATORY
PROFESJONALNE ZASILACZE

INDEL



Zaprenumeruj codzienny newsletter
z branżowymi informacjami

ElektronikaB2B.pl/newsletter

FIRMA PIEKARZ
CZĘŚCI ELEKTRONICZNE
www.piekarz.pl
sprzedaz@piekarz.pl tel. 22 599 49 70

UKŁAD SCALONY?

www.gembara.pl

neopta
ELECTRONICS

Poznań, tel. 61 662 48 51, www.neopta.pl, info@neopta.pl

ZŁĄCZA: WIELOPINOWE, KONCENTRYCZNE
KABLE • NARZĘDZIA • KOMPONENTY MIKROFALOWE

Elektronik

Dołącz do nas 

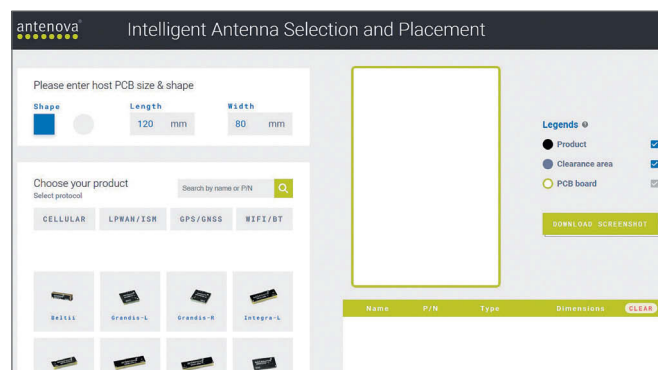
<https://www.facebook.com/MagazynElektronik>

Pobierz bezpłatne wydanie
Informator Rynkowy Elektroniki 2021
<https://elektronikab2b.pl/ire>

Informator Rynkowy Elektroniki®

Narzędzie online wspomagające dobór anten i ich lokalizację na płycie drukowanej

Firma Antenova, specjalizująca się w produkcji anten na rynek M2M i IoT, opracowała nowe narzędzie programowe, mające pomóc projektantom w wyborze optymalnego typu anteny i jej lokalizacji na płycie drukowanej.



Wyświetla ono możliwe najkorzystniejsze położenie anteny na podstawie jej specyfikacji i wymiaru płytki, pozwalające na uzyskanie maksymalnej siły sygnału. Antenna Selection & Placement Tool to narzędzie łatwe w obsłudze, zaprojektowane pod kątem użytkowników nieposiadających dużego doświadczenia w zakresie projektowania obwodów w.cz. Może być używane w projektach z maksymalnie 3 antenami. W tego typu układach prawidłowe rozmieszczenie anten staje się bardziej skomplikowane, ponieważ każda z nich musi być w stanie prawidłowo promieniować, bez powodowania interferencji z pozostałymi. Nowe narzędzie może być szczególnie przydatne dla projektantów tworzących projekty na małych płytkach PCB w trackerach i innych urządzeniach mobilnych. Oprócz wskazania najlepszej lokalizacji, narzędzie wyświetla obszar „wykluczenia” sąsiadujący z anteną, który musi być wolny od innych elementów. Dzięki temu pomaga projektantom jak najściślej upakować komponenty i zaoszczędzić przestrzeń na płycie drukowanej.

www.antenova.com

Projekt referencyjny rezonansowego konwertera DC-DC o mocy 250 W ze sterownikiem MasterGaN1

Firma STMicroelectronics wprowadza na rynek pierwszy projekt referencyjny rezonansowego konwertera DC-DC opartego na module półmostkowego sterownika wysokonapięciowego MasterGaN1 z tranzystorami GaN. Pozwala on zwiększyć gęstość mocy i sprawność energetyczną oraz uprościć projektowanie i skrócić czas wprowadzania na rynek przemysłowych modułów zasilania o małych gabarytach i dużej sprawności energetycznej. EVLMG1-250WLLC to projekt 250-watowego konwertera LLC, zrealizowanego na płycie drukowanej o powierzchni 100×60 mm



z komponentami o maksymalnej wysokości 35 mm. Bazuje na półmostkowym sterowniku MasterGaN1 z dwoma 650-woltowymi tranzystorami GaN o precyzyjnie dopasowanych parametrach czasowych, rezystancji $R_{DS(on)}$ równej 150 mΩ i maksymalnym prądzie przewodzenia 10 A. Wejścia logiczne są kompatybilne z poziomami napięć od 3,3 do 15 V. MasterGaN1 nadaje się do realizacji konwerterów pracujących w topologii rezonansowej, flyback i forward oraz układów korekcji PFC w zasilaczach sieciowych, przetwornicach DC-DC i falownikach o mocy do 400 W.

Zestaw EVLMG1-250WLLC został zaprojektowany do pracy z nominalnym napięciem wejściowym 400 V i wyjściowym 24 V. Zapewnia wydajność prądową 10 A i osiąga sprawność energetyczną powyżej 92%. Do jego wyposażenia należy zabezpieczenie zwarciovowe, nadprądowe i podnapięciowe. Cena zestawu wynosi 230 USD.

www.st.com

Programator SEGGER Flasher PRO XL z 2 GB wewnętrznej pamięci i obsługą kart microSD

Dzięki wewnętrznej pamięci o pojemności 2 GB – 16-krotnie większej niż w wersji oryginalnej – najnowszy programator Flasher PRO XL firmy Segger umożliwia programowanie i przechowywanie dużych obrazów programów w środowiskach produkcyjnych. Pozwala to na programowanie urządzeń pracujących pod kontrolą systemów operacyjnych Android, Linux i Windows CE oraz systemów embedded wyma-



gających zaprogramowania dużej ilości danych, na przykład obsługujących rozbudowane interfejsy graficzne. W razie potrzeby pamięć można dodatkowo rozszerzyć za pomocą karty microSD klasy przemysłowej.

Podobnie jak pozostałe programatory rodziny Flasher, również Flasher PRO XL jest bardzo szybki, wytrzymały i niezawodny. Pod względem szybkości zbliża się do teoretycznego minimalnego czasu programowania dla docelowych urządzeń. Może pracować w trybie autonomicznym lub komunikować się z komputerem PC za pomocą interfejsów USB, Ethernet lub RS232. Podobnie jak Flasher PRO, obsługuje szeroką gamę układów różnych producentów.

www.segger.com

Energooszczędne, tanie mikrokontrolery klasy entry-level z wbudowanym akceleratorem AI

Renesas Electronics ogłasza rozszerzenie serii mikroprocesorów RZ/V o nowe modele RZ/V2L, przeznaczone do tanich aplikacji korzystających z funkcji sztucznej rzeczywistości. Zawierają one opracowany przez Renesasa akcelerator DRP-AI (Dynamically Reconfigurable Processor). Oferują kilka cech występujących we wcześniej wprowadzonych na rynek układach RZ/V2M, takich jak m.in. precyzyjne wnioskowanie AI przy małym poborze mocy oraz optymalizowanie częstotliwości taktowania akceleratora DRP-AI i pamięci.

DRP-AI umożliwia zarówno wnioskowanie AI w czasie rzeczywistym, jak i przetwarzanie obrazu z obsługą funkcji m.in. korekcji kolorów i redukcji szumu. Pozwala to użytkownikom na opracowywanie aplikacji wizyjnych opartych na sztucznej inteligencji, bez konieczności stosowania zewnętrznego procesora obrazu. Duża sprawność energetyczna RZ/V2L eliminuje potrzebę stosowania radiatorów i wentylatorów. Dzięki temu funkcje sztucznej inteligencji można teraz wdrażać nie tylko w kamerach monitorujących i sprzęcie przemysłowym, ale również w sprzęcie AGD i elektronice użytkowej.

RZ/V2L jest kompatybilny pod względem wymiarów obudowy i rozkładu wyprowadzeń z istniejącymi mikrokontrolerami ogólnego przeznaczenia RZ/G2L. Daje to ich użytkownikom możliwość łatwej aktualizacji do RZ/V2L w celu uzyskania dodatkowych funkcjonalności AI bez konieczności modyfikowania konfiguracji systemu, utrzymując koszty migracji na niskim poziomie.

Jako część środowiska programistycznego RZ/V2L, firma Renesas oferuje bezpłatny translator DRP-AI – narzędzie automatycznie konwertujące modele AI do formatu wykonywalnego, akceptujące dane w standardowym formacie Open

Neural Network Exchange (ONNX). Programiści mogą wykorzystywać możliwości DRP-AI, pracując na narzędziach, do których są przyzwyczajeni, co pozwala im natychmiast rozpocząć korzystanie z RZ/V2L do oceny modeli AI bazujących na sprawdzonych danych uczenia.

Ważniejsze cechy mikroprocesorów RZ/V2L:

- 64-bitowa jednostka obliczeniowa ARM Cortex-A55 (1,2 GHz, jedno- lub dwurdzeniowa) + Cortex-M33,
- akcelerator DRP-AI (1 TOPS/W) zdolny do obsługi aplikacji Tiny YOLOv2 przy szybkości 28 fps,
- proste funkcje ISP do systemów wizyjnych dostępne w bibliotece DRP (obsługa rozdzielczości do full HD),
- 16-bitowy, jednokanałowy interfejs pamięci DDR,
- obsługa funkcji graficznych 3D (GPU ARM Mali-G31),



- wbudowany koder-dekoder wideo H.264,
- interfejsy do współpracy z czujnikami obrazu CMOS (MIPI-CSI, równoległy),
- pamięć z korekcją ECC,
- dostępne przemysłowe środowisko Verified Linux Package (VLP).

Mikroprocesory RZ/V2L są produkowane w obudowach BGA kompatybilnych pod względem rozkładu wyprowadzeń z wcześniejszymi wersjami RZ/G2L.

www.renesas.com

Kompaktowy komputer embedded z procesorem Intel 8. generacji

WEBS-21G0 firmy Portwell to wytrzymały, kompaktowy i bezwentylatorowy komputer embedded do zastosowań w aplikacjach digital signage, sprzęcie medycznym, IoT Edge, komunikacji oraz automatyce przemysłowej i aplikacjach sterujących. Urządzenie bazuje na procesorach Intel Core 8. generacji z TDP 15 W, co zapewnia dużą wydajność i sprawność energetyczną, ma pamięć DDR4 2400MHz non-ECC SO-DIMM do 32GB oraz obsługuje M.2 (M2280) dla dysku SSD. Na tylnym panelu dostępne są porty: 3xUSB 3.2 Gen 1, jedno gniazdo M.2 E2230 do komunikacji

bezprzewodowej (Wi-Fi i Bluetooth), dwa złącza RJ-45 i RS-232/422/485. Grafikę o rozdzielczości do 4096x2304 realizuje Intel Gen 9.5 przez dwa porty Mini DisplayPort (DP). Ponadto WEBS-21G0 ma port audio i gniazdo zasilania DC 12 V na tylnym panelu I/O oraz wbudowany TMP 2.0.



Quantum, tel. 71 362 63 56, www.quantum.com.pl

Niezawodne, hermetyczne złącza dużej mocy ze szklanym uszczelnieniem

Powell Electronics, dostawca złączy dużej mocy do zastosowań w sektorze militarnym, lotniczym i przemysłowym, wprowadza na rynek hermetyczne złącza o dużej niezawodności ze szklanym uszczelnieniem, pochodzące z oferty firmy Glenair. Rozwiązują one problemy związane z wnikaniem gazów, wilgoci i cząstek stałych oraz zapewniają odporność na ciśnienie do 32 000+ psi. Nadają się do zastosowań m.in. w okrętach podwodnych, satelitach, komorach próżniowych, sprzęcie laboratoryjnym oraz w lotnictwie cywilnym i wojskowym. Charakteryzują się odporno-



ścią na ekstremalną temperaturę pracy od -180 do +260°C, wytrzymałą mechaniczną konstrukcją, brakiem rozpadu materiału i starzenia. Szybkość wycieku helu jest bardzo mała i wynosi od $<10^{-7}$ do 10^{-10} cm³/s.

Wszystkie złącza są w 100% testowane przed wysyłką. Test szczelności helu jest wykonywany poprzez wywołanie podciśnienia 1 atm po jednej stronie złącza. Spektrometr mas „zlicza” liczbę cząstek helu, które wnikają w uszczelkę złącza. W teście tym wykorzystuje się niewielki rozmiar cząsteczki helu w porównaniu z powietrzem lub parą wodną. Hel jest gazem obojętnym, rzadko występującym w atmosferze i łatwym do wykrycia za pomocą spektrometru mas.

www.powell-electronics.eu

Seria przełączników z wbudowanymi rezystorami diagnostycznymi do sygnalizacji awarii

Panasonic Industry wprowadza ciekawe uzupełnienie serii mikroprzełączników ASQM: przełączniki ASQMR z wbudowanymi rezystorami diagnostycznymi do sygnalizacji awarii. Zostały one zaprojektowane do zastosowań w systemach functional safety. Wbudowane rezystory połączone w układzie dzielnika umożliwiają identyfikację dwóch różnych stanów awaryjnych: zwarcia styków i uszkodzenia przewodu, których wykrycie jest niemożliwe



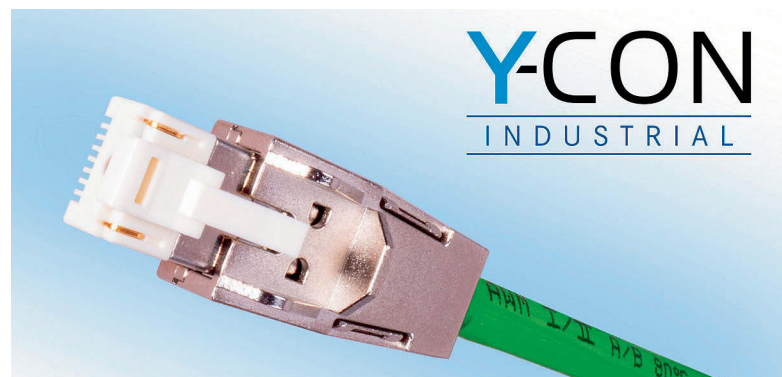
w przypadku przełączników standardowych. Pozwala to zapobiec wystąpieniu poważnej awarii lub spowodowaniu uszkodzeń aplikacji. ASQMR jest najmniejszym przełącznikiem wyposażonym w rezystory diagnostyczne, dostępnym obecnie na rynku. Drugą zaletą tego modelu jest podwójny styk ślizgowy, dający dużą odporność na wstrząsy i wibracje. Aby zapewnić maksymalną elastyczność wyboru komponentów, przełączniki nowej serii występują w wersjach z kablami, końcówkami oczkowymi oraz terminalami do lutowania. Ponadto mogą zawierać różne warianty dźwignienek. Ich zakres zastosowań obejmuje zamki, zatraski i pokrywy w konstrukcjach samochodowych, urządzenia przemysłowe oraz systemy automatyki budynków.

<http://industry.panasonic.eu>

Nowa osłona do wtyczek RJ45 Y-Con ze stykami przebijającymi

Nowa osłona Y-Con 20-TC firmy Yamaichi zastępuje wcześniejszą wersję Y-Con 20, ciesząc się od lat dużym uzna-

niem na rynku. Jest to osłona w pełni metalowa o stopniu ochrony IP20, chroniąca wtyczkę przed wszelkiego rodzaju niekorzystnymi czynnikami w środowisku przemysłowym. Duża odporność mechaniczna w połączeniu ze skuteczną ochroną przed zaburzeniami EMI gwarantuje optymalną transmisję sygnału.



W przeciwieństwie do wcześniejszej wersji, osłona Y-Con 20-TC może być stosowana z kablami o różnej średnicy: od 5,5 mm do 7,1 mm. Co więcej, można ją zamontować bez użycia narzędzi. Nowa koncepcja haczyka zatraskowego sprawia, że śruby są zbędne, a górna i dolna część muszą być mocowane przez ich dociśnięcie. Oznacza to skrócenie czasu montażu nawet o połowę, a tym samym zapewnia oszczędność kosztów. W razie potrzeby osłonę można ponownie złożyć do 5 razy.

www.yamaichi.de

Prostokątne złącza odporne na silne uderzy i wibracje do najbardziej wymagających zastosowań

Prostokątne złącza EMM firmy Nicomatic wykraczają poza wymogi standardów militarnych MIL 83513-G i MIL-DTL 55302G, pozwalając na zmniejszenie objętości i masy w najbardziej wymagających warunkach pracy. Mogą być stosowane w aplikacjach pracujących w przestrzeni kosmicznej, militarnych i lotniczych, a także w sportach motorowych, pojazdach UAV i robotyce. Są odporne na działanie ekstremalnej temperatury (do +150°C), mgły solnej i cieczy. Charakteryzują się rozstawem wyprowadzeń 1,27 mm, pozwalającym zmniejszyć o 40% przestrzeń montażową w porównaniu ze złączami wcześniejszej serii CMM oraz o 20% w porównaniu ze standardowymi złączami Micro D. Są produkowane w wersjach zawierających od 4 do 60 kanałów. Złącza EMM mogą pracować w konfiguracji płytka-kabel i płytka-płytkę. Zawierają blokadę uniemożliwiającą błędne połączenie wtyku z gniazdem. Są produkowane na bazie kompozytowych korpusów z włókna szklanego z wielostykowymi kontaktami o wytrzymałości 500 cykli mechanicz-

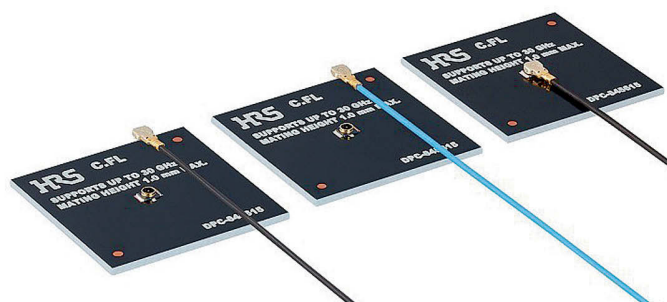


nych. Dostępne są warianty męskie i żeńskie do montażu SMT i przewlekane oraz wersja z kablem. Wszystkie charakteryzują się napięciem znamionowym 250 V rms. Ich wytrzymałość dielektryczna wynosi 750 V rms na poziomie morza, 540 V rms na wysokości 9 km i 465 V rms na wysokości powyżej 30 km.

www.nicomatic.com

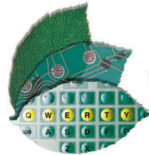
Koncentryczne złącza mikrofalowe o grubości 0,92 mm na pasmo 30 GHz

Firma Hirose Electric opracowała serię niskoprofilowych złączy mikrofalowych C.FL do pracy w zakresie częstotliwości do 30 GHz. Wyróżniają się one bardzo małą powierzchnią montażową (2x2 mm) i bardzo małą grubością, wynoszącą zaledwie 0,92 mm (gniazdo + wtyk). Nadają się idealnie do zastosowań w smartfonach 5G i końcowych urządzeniach abonenckich.



W porównaniu z wcześniejszymi typami złączy w.cz. poprawiono ich charakterystyki częstotliwościowe dzięki zmniejszeniu średnicy złącza męskiego oraz optymalizacji wewnętrznej konstrukcji gniazda. Kabel sygnałowy, którego optymalna średnica wynosi zaledwie $\varnothing 0,64$ mm, ułatwia instalację wewnątrz urządzeń. Współczynnik VSWR wynosi maks. 1,4 w zakresie częstotliwości DC...15 GHz, 1,5 w zakresie 15...20 GHz i 1,6 w zakresie 20...30 GHz.

www.hirose.com



**KLAWIATURY
FOLIOWE
MEMBRANE
KEYBOARDS
FOLIENSTATUREN**

**PROJEKTUJEMY
PRODUKUJEMY
SPRZEDAJEMY**

- klawiatury
- elewacje
- tabliczki
- zestawy foliowe

**TOWARZYSTWO
ELEKTROTECHNOLOGICZNE
QWERTY Sp. z o.o.**

ul. Siewna 21, 94-250 Łódź, Polska
tel.: +48 42 632 47 92, +48 42 633 32 84
e-mail: qwerty@qwerty.pl
www.qwerty.pl



Małogabarytowy, niskonapięciowy magnetometr 3D do urządzeń konsumenckich

MLX90392 to małogabarytowy 3-osiowy magnetometr do urządzeń AGD, inteligentnych mierników, gier elektronicznych i systemów alarmowych, bazujący na technologii Triaxis Hall opatentowanej przez firmę Melexis. Jest to układ nisko-

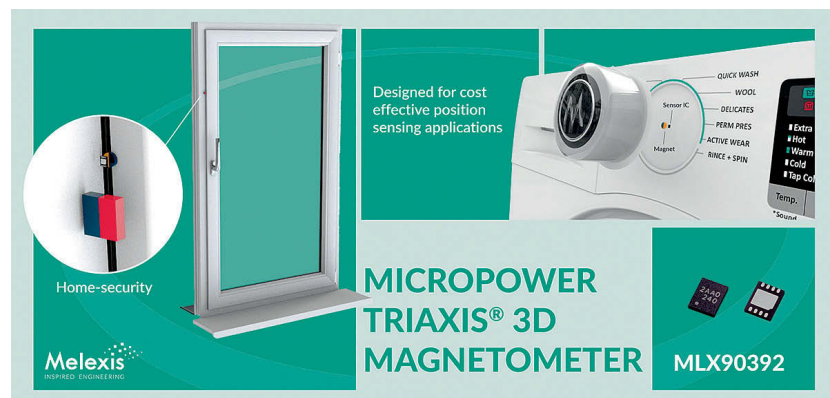
2,5×2,0×0,4 mm i wymaga minimum elementów współpracujących. Ponadto do jego zalet należy mały pobór prądu, wynoszący zaledwie 1,5 μA w trybie power-down, pozwalający na zastosowania w urządzeniach bateryjnych.

MLX90392 zawiera wewnętrzny czujnik temperatury. Wyniki pomiaru natężenia pola magnetycznego w osiach X,

Y i Z oraz temperatury, wykonywane z 16-bitową rozdzielczością, są transmitowane za pośrednictwem szyny I2C taktowanej z częstotliwością do 1 MHz. Układ występuje w dwóch wariantach różniących się zakresem pomiarowym: $\pm 50 \text{ mT}$ i $\pm 5 \text{ mT}$. Pierwszy z nich jest optymalny w przypadku interfejsów HMI, joysticków, czujników zamknięcia paneli w urządzeniach AGD i systemów kontroli dostępu. Drugi nadaje się do pomiarów precyzyjnych. Zapewnia czułość wynoszącą 0,15 $\mu\text{T/LSB}$ i bardzo mały szum, wynoszący już od 0,3 μT (rms).

Oba układy obsługują tryby pomiaru pojedynczego i ciągłego z częstotliwością do 1,4 kHz, zapewniając wyjątkową elastyczność na etapie projektowania. Funkcja autotestu oraz sygnały gotowości danych i przekroczenia zakresu ułatwiają diagnostykę.

www.melexis.com



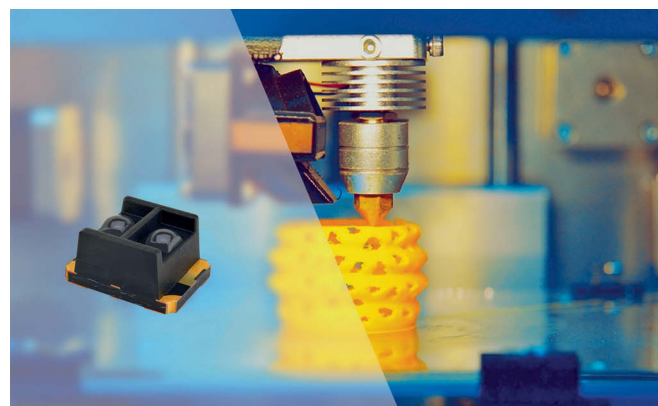
napięciowy, mogący pracować z napięciem zasilania od 1,8 V. Nie wymaga stosowania oddzielnego regulatora LDO. Jest produkowany w miniaturowej obudowie UTDFN-8 o wymiarach

Czujnik zbliżeniowy o poborze prądu 6,63 μA w obudowie SMD rozmiaru 2,0×1,25×0,5 mm

VCNL36825T to optyczny czujnik zbliżeniowy o małych gabarytach i małym poborze prądu, mogący znaleźć zastosowanie w przemyśle i urządzeniach konsumenckich, np. bezprzewodowych słuchawkach dousznych i zestawach nagłownych VR/AR. Jest zamykany w obudowie SMD o wymiarach 2,0×1,25×0,5 mm z wewnętrznym laserem VCSEL pracującym na długości fali 940 nm, fotodiodą, układem przetwarzania sygnału i 12-bitowym przetwornikiem A/C. W porównaniu z czujnikami

poprzedniej generacji zajmuje mniejszą o 76% powierzchnię montażową. Dzięki zakresowi pomiaru wynoszącemu 200 mm może też znaleźć zastosowanie w układach antykolizyjnych zabawek elektronicznych oraz robotów konsumenckich i przemysłowych. Zapewnia kompensację temperaturową w zakresie od -40 do $+85^\circ\text{C}$. Czujnik VCNL36825T pracuje z napięciem zasilania 2,64...3,6 V i charakteryzuje się małym poborem prądu, wynoszącym typowo 6,63 μA . Zawiera interfejs I²C i programowalną funkcję przerywania, pozwalającą określić wartości progowe przełączania, co eliminuje konieczność ciągłej komunikacji z mikrokontrolerem.

www.vishay.com



Miniaturowy optyczny czujnik odległości o zakresie pomiaru 3 mm

Dzięki wbudowanej soczewce nowy optyczny czujnik odległości EE-SY1201 firmy Omron osiąga zakres pomiarowy 3 mm przy bardzo małych wymiarach obudowy, wynoszących 4×3×2 mm. Jest to czujnik SMD, zaprojektowany do wykrywania końca papieru w minidrukarkach, obrotu filamentu w drukarkach 3D oraz obrotu cylindra w zamkach elektronicznych. Może też znaleźć zastosowanie w innych aplikacjach o ograniczonej przestrzeni montażowej, wymagających pomiaru odległości w zakresie rzędu 3...4 mm. W ofercie Omronu dostępny jest też odpowiednik o zakresie pomiarowym 0,5 mm, oznaczony symbolem EE-SY1200.

www.components.omron.eu

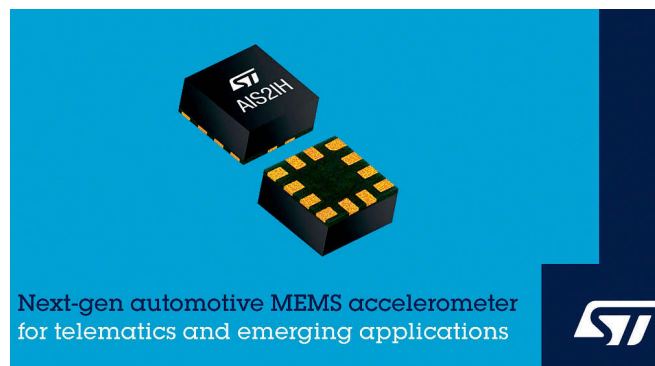
3-osiowy akcelerometr MEMS nowej generacji do elektroniki samochodowej

Trójosioowy akcelerometr nowej generacji AIS2IH firmy STMicroelectronics zapewnia większą rozdzielczość, stabilność temperaturową i wytrzymałość mechaniczną od wcześniejszych wersji. Został zaprojektowany do zastosowań w samochodowych obwodach niezwiązanych z bezpieczeństwem, między innymi w telematyce, nawigacji, systemach informacyjno-rozrywkowych i instalacjach alarmowych. Uzyskał kwalifikację AEC-Q100. Może pracować w szerokim zakresie temperatury otoczenia od -40 do $+115^{\circ}\text{C}$. Charakteryzuje się bardzo małym poborem prądu i małymi gabarytami – jest zamykany w obudowie LGA o powierzchni 2×2 mm.

AIS2IH oferuje 5 różnych trybów pracy, zapewniających w zależności do wymogów aplikacji dużą rozdzielczość pomiaru (HPM) lub mały pobór mocy (LPM). Przełączanie między trybami może się odbywać w dowolnym momencie podczas pracy układu. Dostępne są wersje o zakresie pomiarowym ± 2 , ± 4 g, ± 8 i ± 16 g. AIS2IH pracuje z częstotliwością wyprowadzania danych od 1,6 Hz do 1,6 kHz. Zawiera konfigurowalne

filtry dolno- i górnoprzepustowe. Charakteryzuje się małymi szumami ($90 \mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$) w trybie HPM. Pobór prądu w trybach HPM i LPM wynosi odpowiednio $110 \mu\text{A}$ i $0,67 \mu\text{A}$ przy częstotliwości pracy 1,6 Hz. Dodatkową oszczędność zapewnia 32-poziomowa pamięć FIFO i tryb wykrywania ruchu.

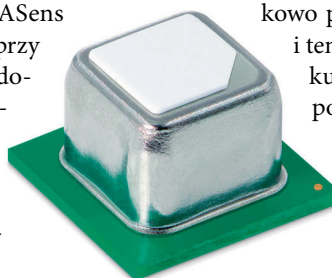
Ceny hurtowe AIS2IH zaczynają się od 1,50 USD przy zamówieniach 1000 sztuk.



www.st.com

Tanie, miniaturowe czujniki stężenia CO₂ z interfejsem I²C

Miniaturowe czujniki CO₂ serii SCD4x wyróżniają się małymi gabarytami i korzystnym współczynnikiem ceny do parametrów. Są czujnikami fotoakustycznymi, zrealizowanymi w oparciu o opatentowane przez Sensirion technologie PASens i CMOSens, zapewniające bardzo dobre parametry przy małych wymiarach obudowy. Są zamykane w obudowach SMD o wymiarach $10,1 \times 10,1 \times 6,5$ mm, kilkakrotnie mniejszych pod względem objętości od wcześniejszych wersji. Obecnie w ramach nowej serii dostępne są dwa typy czujników: SCD40 i SCD41, różniące się dokładnością i zakresem pomiarowym (od-



powiednio ± 50 ppm, 400...2000 ppm oraz ± 40 ppm, 400...5000 ppm). Dodatkowo SCD41 oferuje energooszczędny tryb pracy Single Shot. Oba układy mogą być zasilane napięciem z zakresu od 2,4 do 5,5 V. Pobierają 17 mA prądu przy okresie próbkowania równym 5 s i 0,5 mA przy 5 min. Zawierają dodatkowo pomocnicze czujniki wilgotności względnej i temperatury, zapewniające kompensację wyniku pomiaru stężenia CO₂. Komunikują się za pośrednictwem interfejsu I²C. W ofercie firmy Sensirion dostępny jest też zestaw ewaluacyjny (ozn. SEK-SCD41) umożliwiający ocenę parametrów czujnika SCD41 w rzeczywistych warunkach pracy.

www.sensirion.com

technologie dotykowe

www.horizontech.pl

- klawiatury membranowe
- klawiatury silikonowe
- klawiatury szklane
- panele dotykowe
- maskownice wyświetlaczy
- fronty foliowe
- znakowanie produktów
- rozwiązania kompleksowe
- i wiele innych

dostarczamy przemysłane rozwiązania

Horizon Technologies Sp. z o.o. 66-400 Gorzów Wlkp. ul. Walczaka 25
tel. 95 782 12 11 faks 95 782 12 14 e-mail: biuro@horizontech.pl

eWydanie dla: **Ahmet UZUN (415808)**

Wydanie elektroniczne przeznaczone wyłącznie do użytku własnego bez prawa do rozpowszechniania

HORIZON
TECHNOLOGIES

Wysokonapięciowe konwertery DC-DC o napięciu wyjściowym do 6 kV

Wysokonapięciowe, 5-watowe konwertery DC-DC nowej serii HRC05 mogą pracować z napięciem wyjściowym sięgającym nawet 6 kV. Do ich najważniejszych zalet należy mały współczynnik zmiany napięcia wyjściowego w funk-



cji zmiany napięcia wejściowego i prądu obciążenia (line regulation, load regulation), nieprzekraczający 0,01% oraz małe napięcie tętnienia w sygnale wyjściowym. Wszystkie modele są zgodne z wymogami standardów bezpieczeństwa IEC/UL/CSA/EN 62368-1 i 61010-1. Zawierają oznaczenia UKCA i CE.

Konwertery serii HRC05 pracują z nominalnym napięciem wejściowym 24 V (dopuszczalny zakres 22...30 V). Występują w 18 wariantach o dodatnim lub ujemnym napięciu wyjściowym z zakresu od 0...350 V do 0...6000 V. Zawierają wyprowadzenie do monitorowania napięcia i prądu wyjściowego. Ich napięcie wyjściowe może być dostrajane w zakresie od 0 do 100% wartości nominalnej.

Konwertery HRC05 są zamykane w ekranowanych obudowach o wymiarach 65×33×14 mm. Mogą pracować w zakresie temperatury otoczenia od -40 do +70°C z pełną mocą znamionową. Zawierają zabezpieczenie zwarcio-
we, przeciążeniowe i termiczne oraz wejście Remote On/Off. Zapewniają stabilność napięcia wyjściowego wynoszącą 100 ppm w ciągu 8 godzin po 30-minutowym nagrzewaniu. Są objęte 3-letnią gwarancją. Zakres zastosowań obejmuje m.in. spektrometrię mas, elektroforezę, detektory, skaningowe mikroskopy elektronowe (SEM) i sprzęt diagnostyczny.

www.xppower.com

Zasilacze laboratoryjne klasy basic z funkcjami typowymi dla droższych modeli

Poza podstawową funkcjonalnością dostarczania stałego napięcia i prądu, tanie zasilacze NGA100 firmy Rohde & Schwarz oferują funkcje niespotykane w tej klasie przyrządów. Występują one w 4 wersjach jedno- i dwukanałowych o mocy znamionowej odpowiednio do 40 W i do 80 W oraz o parametrach wyjściowych do 35 V/6 A lub 100 V/2 A. Modele dwukanałowe umożliwiają szeregowe lub równoległe łączenie wyjść, pozwalając osiągnąć maksymalne napięcie 200 V i maksymalny prąd 12 A. Liniowa kon-

strukcja obwodu wyjściowego zwiększa dokładność stabilizacji napięcia i prądu w porównaniu z zasilaczami klasy basic z cyfrowym stopniem wyjściowym. Rozdzielczość pomiaru, wynosząca standardowo 1 mV/100 µA, została zwiększona do 1 µA dla prądów <200 mA, co jest przydatne podczas testowania aplikacji IoT w trybie gotowości i uśpienia. NGA100 zapewnia również niezbędny zakres dynamiczny do testowania skoków natężenia prądu rozruchowego po przełączeniu w tryb aktywny.

Podczas gdy wiele zasilaczy klasy basic generuje maksymalną moc tylko w bardzo ograniczonym zakresie napięcia i natężenia prądu, technika FlexPower opracowana przez Rohde & Schwarz zapewnia maksymalną moc wyjściową w szerokim zakresie kombinacji tych parametrów, dzięki czemu zasilacze NGA100 są bardziej elastyczne i mogą znaleźć zastosowanie w szerszym zakresie aplikacji. Kolejną zaletą jest intuicyjny interfejs użytkownika i wiele wbudowanych funkcji, w tym funkcji statystycznych dla prądu, napięcia i mocy, wyświetlanych bezpośrednio na ekranie.

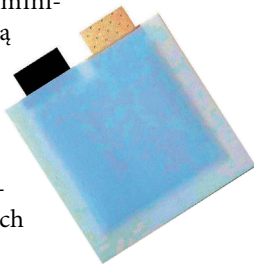
Inną cechą NGA100, niespotykaną w zasilaczach klasy basic, jest rejestrowanie wartości napięcia i prądu z częstotliwością do 10 Hz. Do eksportu danych i zdalnego sterowania przewidziano interfejsy Ethernet i USB. Wyposażeniem opcjonalnym jest moduł WLAN oraz możliwość wyzwalania sygnałem zewnętrznym. Użytkownicy mogą generować sekwencje napięcia/prądu w odstępach co 10 ms. Sygnał wyjściowy charakteryzuje się małymi zniekształceniami i szumami, a straty w kablach można kompensować dzięki wbudowanej funkcji remote sensing. Dzięki temu użytkownik ma pewność, że prawidłowy poziom napięcia występuje na wejściu zasilanego obwodu, a nie na wyjściu zasilacza.

www.rohde-schwarz.com



Baterie cienkowarstwowe Zn/MnO₂ na zakres temperatury pracy od -35 do +50°C

Do oferty firmy TTI wchodzi cienkowarstwowe baterie cynkowo-węglowe produkcji Molex, dostępne w wersjach o napięciu 1,5 V (ozn. 13331-0002) i 3 V (13299-0002). Zawierają one anodę wykonaną z cynku i katodę z tlenku manganu. Charakteryzują się bardzo małą grubością, wynoszącą 0,7 mm. Mogą być zawijane na obiektach przy minimalnym promieniu gięcia 35 mm. Nadają się do pracy w zakresie temperatury otoczenia od -35 do +50°C. Ich zakres zastosowań obejmuje elektronikę przenośną, w tym biometryczne urządzenia monitorujące, inteligentne etykiety, czujniki parametrów środowiskowych oraz aplikacje przemysłowe małej mocy.

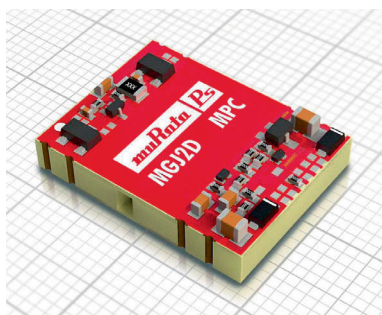


	Bateria 1,5 V	Bateria 3,0 V
Napięcie nominalne	1,5 V	3,0 V
Powierzchnia	35x35 mm	54x36 mm
Masa	1,0 g	2,0 g
Pojemność	20 mAh @ 1 mA	24 mAh @ 1 mA
Rezystancja wewnętrzna	55 Ω	90 Ω
Prąd szczytowy	10 mA	8...10 mA
Czas magazynowania	2 lata w oryginalnym opakowaniu i temperaturze +23°C	

www.tti.com

2-watowe konwertery DC-DC z wyjściem bipolarnym do układów wysokonapięciowych

Murata powiększa ofertę modułów zasilających o nową serię niskoprofilowych, 2-watowych konwerterów DC-DC do montażu SMT, zamykanych w obudowach o wymiarach 19,5x15,0x4,4 mm. Seria MGJ2 obejmuje 9 modeli zasilanych napięciem 5, 12 lub 15 W i pracujących z podwójnym napięciem wyjściowym +15/-5 V, +15/-9 V lub +20V/-5 V. Mogą one znaleźć zastosowanie jako stopnie sterujące bramkami wysokonapięciowych tranzystorów IGBT i SiC MOSFET w aplikacjach przemysłowych i systemach energii odnawialnej. Wyróżniają się bardzo małą pojemnością bariery izolacyjnej (typ. 3 pF), pozwalającą ograniczyć przenikanie zaburzeń EMI oraz odpornością na impulsy sumacyjne o szybkości narastania przekraczającej 200 kV/μs.



Konwertery serii MGJ2 zapewniają izolację do 2,5 kV (5,7 kV_{DC} przez 1 min) oraz drogę upływu i odstęp izolacyjny przekraczające 9 mm. Mogą pracować w zakresie temperatury otoczenia od -40 do +100°C. Zawierają zabezpieczenie przed zwarcie wyjścia. Są polecane do zastosowań w układach napędowych, systemach energii odnawialnej, zasilaczach UPS i szybkich stacjach ładowania EV.

www.murata.com

Separacja płytek PCB ?

Profesjonalnie, szybko i w doskonałej jakości!

ASYS DIVISIO 2000

systemy depanelingu - PROMOCJA 2021

DIVISIO z serii 2000 to idealne rozwiązanie przy małych i średnich wolumenach produkcji.

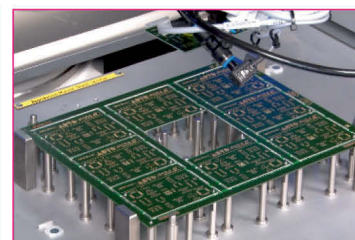
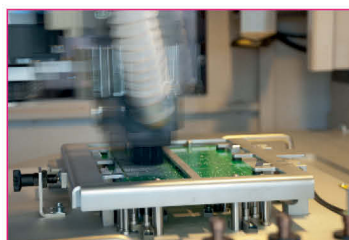
Właściwości:

- ⇒ napęd silnikami liniowymi w osiach X i Y
- ⇒ serwowmotorem w osi Z
- ⇒ ekran dotykowy
- ⇒ jednostka jonizująca
- ⇒ automatyczna zmiana narzędzi
- ⇒ automatyczny terminarz konserwacji

Zarządzanie narzędziami:

- ⇒ kontrola zrywania
- ⇒ weryfikacja długości
- ⇒ kontrola średnicy
- ⇒ monitorowanie długości życia
- ⇒ dynamiczne zużywanie całego ostrza

Promocja dotyczy urządzeń z serii Divisio 2000/2100, w różnych konfiguracjach również z robotem współpracującym do podawania płytek. Oferta ważna tylko na terenie Polski do 31.12.2021.



Niskoszumowe konwertery DC-DC 1,4...3 W o napięciu wyjściowym do 2 kV

Niskoszumowe konwertery DC-DC nowej serii CHVM z oferty TDK Lambda mogą pracować z maksymalnym napięciem wyjściowym sięgającym nawet 2 kV. Ponadto wyróżniają się małymi szumami. Są to konwertery nieizolowane, przystosowane do montażu na płytkach drukowanych, pracujące ze znamionowym napięciem wejściowym 12 V. Występują w wariantach o mocy znamionowej od 1,4 do 3,0 W i usta-



	CHVM1R5	CHVM2/CHVM2R6	CHVM2R5, CHVM2R7 @ CHVM3
Zakres napięcia wejściowego	11,0...13,0 V	10,8...16,5 V / 13,2 V	10,8...13,2 V
Napięcia wyjściowe	(+ lub -) 180, 300, 350, 470, 1000, 1500, 2000 V		
Moc wyjściowa	1,4...3,0 W		
Certyfikaty bezpieczeństwa	IEC/UL/CSA/EN 62368-1, CE		
Wymiary	44×30×16 mm	110×19,75×12 mm	80×19,75×12 mm

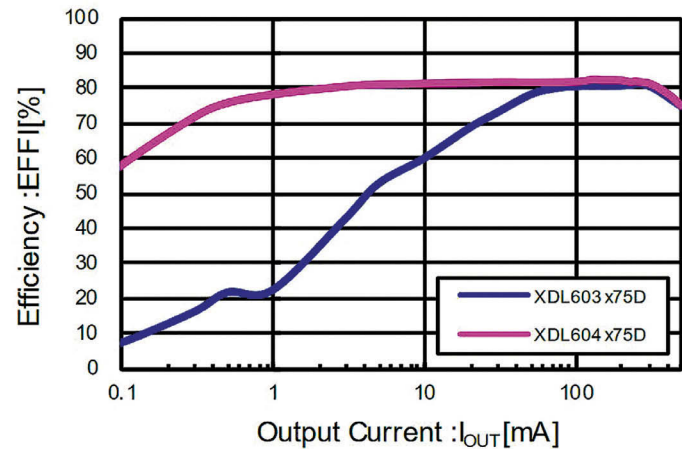
lonym fabrycznie napięciu wyjściowym, mogącym wynosić 180, 300, 350, 470, 1000, 1500 lub 2000 V. Napięcie wyjściowe może być regulowane w zakresie od 0,5% do 100% wartości nominalnej zewnętrznym napięciem sterującym lub rezystorem. Wyjściowe napięcie tętnień wynosi typowo 5...50 mV (maks. 150 mV). Mały poziom generowanych zaburzeń elektromagnetycznych osiągnięto dzięki zastosowaniu metalowej obudowy z pełnym 5-stronnym ekranowaniem. Konwertery CHVM zostały zaprojektowane do zastosowań w aplikacjach wysokonapięciowych, wrażliwych na szumy, w tym w fotopowielaczach, skaningowych mikroskopach elektronowych, rentgenowskich spektrometrach fluorescencyjnych, spektrometrach mas i sondach ultradźwiękowych. Są produkowane w wariantach o trzech wymiarach: CHVM1R5 (1,4...1,5 W, 44×30×16 mm, CHVM2 i CHVM2R6 (2,0...2,6 W, 110×19,75×12 mm) oraz CHVM2R5, CHVM2R7 i CHVM3 (2,5...3,0 W, 80×19,75×12 mm). W zależności od wersji mogą pracować w zakresie temperatury otoczenia -10...+50°C (wersje 1,4...1,5 W) lub -10...+60°C (pozostałe), przy czym rozruch jest możliwy już w temperaturze od -20°C. Wszystkie wersje zawierają zabezpieczenie nadprądowe i spełniają wymogi norm bezpieczeństwa IEC/UL/CSA/EN 62368-1. Zawierają oznakowanie CE.

www.us.lambda.tdk.com

Miniaturowe konwertery DC-DC o napięciu wejściowym 3...18 V z kwalifikacją AEC-Q100

Najnowsze miniaturowe konwertery DC-DC XDL603 i XDL604 firmy Torex wyróżniają się szerokim zakresem napięcia wejściowego od 3,0 do 18,0 V i małymi gabarytami. Są to podzespoły z kwalifikacją samochodową AEC-Q100, mogące pracować w zakresie temperatury otoczenia od -40 do +105°C. Zapewniają wydajność prądową 500 mA. Ich napięcie wyjściowe może być programowane w zakresie od 1,0 do 5,0 V za pomocą dzielnika rezystorowego. Częstotliwość pracy jest stała i wynosi 2,2 MHz. Do standardowego wyposażenia obu układów należy wyjście sygnalizacyjne Power Good oraz

zabezpieczenie nadprądowe, zwarciovie i termiczne. XDL603 i XDL604 różnią się dostępnymi trybami pracy; w przypadku XDL603 jest to tryb PWM ułatwiający odfiltrowanie zaburzeń elektromagnetycznych, a XDL604 może być przełączany między trybami PWM i PFM, zapewniając dużą sprawność energetyczną w szerokim zakresie prądów wyjściowych. Sprawność energetyczna obu układów sięga 81% (VIN=12V, VOUT=5 V, IOUT=300 mA). XDL603 i XDL604 są zamykane w miniaturowych obudowach DFN3625-11B o wymiarach 3,6×2,5×1,6 mm z wyprowadzeniami wettable flank, ułatwiającymi prowadzenie inspekcji optycznej. Zawierają układ sterowania i cewkę indukcyjną, dzięki czemu wymagają podłączenia jedynie kilku miniaturowych kondensatorów i rezystorów.



www.torex-europe.com

Miniaturowe 3-ampereowe konwertery DC-DC step-down o sprawności powyżej 95%

AP61300 i AP61302 to 3-ampereowe konwertery DC-DC buck o zakresie napięcia wejściowego od 2,4 do 5,5 V, zamknięte w obudowach SOT563 o wymiarach 1,7×1,7×0,6 mm. Zawierają dwa wyjściowe tranzystory MOSFET o małej rezystancji $R_{DS(on)}$: high-side (70 mΩ) i low-side (50 mΩ), zapewniając dużą sprawność energetyczną, sięgającą przy pełnym obciążeniu nawet >95%. Oba układy oferują dwa tryby pracy: PWM dla zakresu dużych obciążeń oraz PFM, zapewniający dużą sprawność w zakresie małych prądów wyjściowych, sięgającą 84% przy prądzie obciążenia 5 mA ($V_{IN}=5$ V, $V_{OUT}=1,8$ V).



Dzięki zastosowaniu trybu sterowania ze stałym czasem włączenia klucza (COT), AP61300 i AP61302 wymagają minimum elementów współpracujących. Charakteryzują się krótkim czasem odpowiedzi i małym wyjściowym napięciem zaburzeń. Są konwerterami uniwersalnymi o szerokim zakresie zastosowań, obejmującym m.in. sprzęt AGD, systemy zasilania mikroprocesorów i układów ASIC/DSP, kamery sieciowe i routery bezprzewodowe. AP61302 zawiera wyprowadzenie Power Good sygnalizujące poprawną wartość napięcia wyjściowego. Oba układy zawierają zabezpieczenie podnapięciowe, nadnapięciowe, nadprądowe i termiczne.

Ważniejsze cechy:

- zakres napięcia wejściowego: 2,4...5,5 V,
- zakres napięcia wyjściowego: 0,6 V... V_{IN} ,
- dokładność wewnętrznego źródła referencyjnego: 0,6 V $\pm$ 2%,
- pobór prądu w trybie shutdown: 0,1 μ A,
- pobór prądu w trybie spoczynkowym: 19 μ A,
- wielofunkcyjne wejście EN do przełączania trybów PWM/PFM,
- wyjście sygnalizacyjne Power Good (AP61302).

www.diodes.com

AL[®] TermoPasty[®]

CHEMIA DLA ELEKTRONIKI

LAPTOP CLEANING KIT

ZESTAW CZYSZCZĄCY DO LAPTOPÓW



Producent: AG Termopasty
Grzegorz Gąsowski
ul. Kolejowa 33 E, 18-218 Sokoły,
tel. 86 274 13 42
info@termopasty.pl
www.termopasty.pl

Miniaturowe kontrolery DC-DC z aktywnym filtrem EMI

LM25149 i LM25149-Q1 (wersja z kwalifikacją AEC-Q100) to pierwsze na rynku miniaturowe kontrolery przetwornicy DC-DC z wbudowanym aktywnym filtrem EMI, pozwalającym zredukować poziom generowanych zaburzeń elektromagnetycznych do wartości zapewniających zgodność z najbardziej obecnie rygorystyczną specyfikacją CISPR 25 Class 5 dla elektroniki samochodowej. Aktywny filtr EMI wraz z nowo opracowaną technologią DRSS (dual random spread spectrum) pozwalają zmniejszyć

oraz o 20 dBμV w porównaniu z konstrukcją z typowym filtrem pasywnym. Technologia DRSS pomaga ograniczyć poziom EMI o dodatkowe 5 dBμV. Aby jeszcze bardziej ograniczyć poziom zaburzeń, oba kontrolery synchronizują częstotliwość pracy z zewnętrznym zegarem, pomagając wyeliminować niepożądane częstotliwości w szczególnie wrażliwych aplikacjach.

Osiągnięcie małej emisji elektromagnetycznej zasilacza i zmniejszenie jego gabarytów są cechami trudnymi do uzyskania równocześnie. Kontrolery LM25149-Q1 i LM25149 zapewniają zgodność z normami EMI i pozwalają zmniejszyć ga-



baryty zasilacza poprzez zmniejszenie powierzchni i objętości filtra pasywnego. W porównaniu z kontrolerami konkurencyjnymi umożliwiają redukcję powierzchni filtra EMI o prawie 50% i jego objętości o ponad 75% na częstotliwości 440 kHz. Dodatkowo gęstość mocy zwiększono dzięki pracy w trybie 2-fazowym oraz wbudowanej diodzie bo-otstrap i pętli sprzężenia zwrotnego z elementami kompensacyjnymi. Projektanci mają również możliwość korzystania z zewnętrznej pętli sprzężenia zwrotnego. Kontrolery LM25149-Q1 i LM25149 są zamykane w 24-wyprowadzeniowych obudowach VQFN o powierzchni 5,5x3,5 mm. Ich ceny hur-

szyc o połowę powierzchnię zewnętrznego filtra EMI i zmniejszyć poziom generowanych zaburzeń nawet o 55 dBμV w szerokim zakresie częstotliwości. Ograniczanie emisji elektromagnetycznej w układach zasilania staje się coraz większym wyzwaniem projektowym, zwłaszcza gdy stale rośnie ilość obwodów elektronicznych w samochodowych systemach wspomagania kierowcy (ADAS) i informacyjno-rozrywkowych, automatyzacji budynków oraz aplikacjach lotniczych i wojskowych. Tradycyjny sposób zapewnienia zgodności projektu z obowiązującymi normami EMC polega na zwiększeniu rozmiaru zewnętrznego pasywnego filtra EMI, co z kolei zwiększa całkowity rozmiar układu zasilania. Dzięki zastosowaniu filtra aktywnego, kontrolery DC-DC buck LM25149-Q1 i LM25149 zapewniają zgodność ze standardami EMI, a równocześnie cechują się dużą gęstością mocy. Filtr aktywny AEF pomaga wykrywać i redukować przewodzone zaburzenia EMI w zakresie niskich częstotliwości od 150 kHz do 10 MHz, zapewniając tłumienie nawet o 50 dBμV na częstotliwości 440 kHz w porównaniu z konstrukcją bez AEF

oraz o 20 dBμV w porównaniu z konstrukcją z typowym filtrem pasywnym. Technologia DRSS pomaga ograniczyć poziom EMI o dodatkowe 5 dBμV. Aby jeszcze bardziej ograniczyć poziom zaburzeń, oba kontrolery synchronizują częstotliwość pracy z zewnętrznym zegarem, pomagając wyeliminować niepożądane częstotliwości w szczególnie wrażliwych aplikacjach.

Ważniejsze parametry LM25149-Q1 i LM25149:

- zakres napięcia wejściowego: 3,5...42 V,
- zakres napięcia wyjściowego: 0,8...36 V,
- wydajność prądowa: 30 A,
- prąd spoczynkowy: 9,5 μA,
- częstotliwość taktowania: 100...2200 kHz,
- zakres temperatury pracy: -40...+150°C,
- liczba faz: 2,
- dodatkowe cechy: programowalny ogranicznik prądowy, wejście Enable, synchronizacja częstotliwości taktowania, funkcja Load Disconnect, wyjście sygnalizacyjne Power Good, modulacja Spread Spectrum, programowalne zabezpieczenie podnapięciowe.

www.ti.com

Seria zasilaczy sieciowych 30...125 W o dużej mocy szczytowej

Nowe zasilacze sieciowe TAD30-P, TAD65-P i TAD125 firmy P-Duke Power wyróżniają się możliwością krótkotrwałego



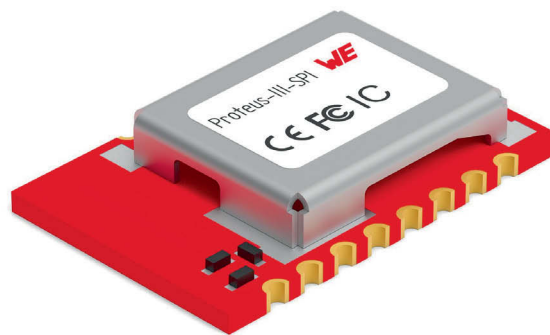
go przeciążania wyjścia do 1,3x mocy nominalnej przez maksymalnie 10 s. Pozwala to na zastosowania w aplikacjach pobierających duży prąd rozruchowy, m.in. elektronarzędziach, drukarkach i innych urządzeniach z wbudowanymi silnikami elektrycznymi. Zasilacze TAD30-P, TAD65-P i TAD125 o mocy znamionowej odpowiednio 30, 65 i 125 W akceptują napięcia zasilania z szerokiego zakresu od 85 do 264 V_{AC} i są produkowane na napięcia wyjściowe o kilkunastu typowych wartościach od 3,3 V do 53 V. Pracują z chłodzeniem przez naturalną konwekcję. Charakteryzują się szerokim zakresem temperatury pracy od -40 do +85°C, sprawnością sięgającą 92%, małym poborem mocy w trybie standby i wzmocnioną izolacją do 3000 V_{AC}. Wbudowany filtr EMI pozwala uzyskać zgodność z wymogami normy EN 55032 Class B.

www.pduke.com

Moduł komunikacyjny BLE 5.1 Proteus-III firmy Würth Elektronik w wersji z interfejsem SPI

Moduł komunikacyjny Proteus-III firmy Würth Elektronik, pracujący w standardzie Bluetooth Low Energy 5.1, wchodzi obecnie na rynek w nowym wariantcie z interfejsem SPI, uzupełniającym wcześniejszą wersję z interfejsem UART. SPI zapewnia znacznie większą szybkość transmisji niż UART (8000 kbps vs. 115,2 kbps), pozwalając wyeliminować potencjalne wąskie gardła po stronie aplikacji. Proteus-III-SPI został zrealizowany na bazie transceivera nRF52840 produkcji Nordic Semiconductor. Jest identyczny pod względem sprzętowym z wcześniejszą wersją i stanowi układ pierwszego wyboru w aplikacjach, w których nie jest dostępny wolny interfejs UART lub gdy przepustowość tego interfejsu jest niewystarczająca. Nakład pracy nad zaimplementowaniem wersji z interfejsem SPI jest nieco większy, ale firma Würth Elektronik dostarcza zestaw SDK ułatwiający realizację tego projektu.

Wymiary nowego modułu wynoszą 12×8×2 mm. Poza małymi gabarytami do jego zalet należy zintegrowana antena, szyfrowanie transmisji i 6 konfigurowalnych linii I/O. Proteus-III-SPI doskonale nadaje się do aplikacji IoT i M2M w radiowych interfejsach serwisowych i sieciach czujników. Stanowi interesującą alternatywę dla trybu SPP (Serial Port Profile) w szeregowej transmisji danych, który nie jest już za-



warty w standardzie, ale może być niezwykle przydatny w zastosowaniach przemysłowych.

Ważniejsze dane techniczne:

- moc wyjściowa nadajnika: 6 dBm,
- czułość odbiornika: -92 dBm,
- zasięg transmisji: 400 m,
- przepustowość (radio): 2000 kbps,
- przepustowość (SPI): 8000 kbps,
- napięcie zasilania: 1,8...3,6 V,
- pobór prądu (nadawanie): 18,09 mA,
- pobór prądu (odbior): 7,7 mA,
- pobór prądu (sleep): 0,4 µA,
- zakres temperatury pracy: -40...+85°C,
- wymiary: 12×8×2 mm.

www.we-online.com

MIĘDZYNARODOWE ENERGETYCZNE TARGI BIELSKIE

34

BIELSKO-BIAŁA INTERNATIONAL POWER INDUSTRY FAIR

14-16.09.2021

ENERGETAB®

Niskoszumowe wzmacniacze w.cz. o paśmie do 23 GHz z zabezpieczeniem wejściowym

Niskoszumowe wzmacniacze w.cz. nowej serii PE15A-107x firmy Pasternack zostały zrealizowane na podłożach z azotku galu, zapewniających skuteczną ochronę stopnia wejściowego i bardzo dobre właściwości termiczne. Znacznie większe napięcie przebicia w porównaniu z wcześniejszymi wersjami zapewnia lepszą tolerancję na przepięcia wejściowe przy równoczesnym zachowaniu dużej sprawności i małego współczynnika szumów. Pozwala to wyeliminować dodatkowe wejściowe stopnie zabezpieczające, niezbędne w innych podobnych modułach, wprowadzające dodatkowe szumy.



	PE15A1075	PE15A1073	PE15A1074
Pasma	1...7 GHz	5...13 GHz	1...23 GHz
Maks. moc wejściowa	+30 dBm (CW)	+34 dBm (CW)	+40 dBm (CW)
Wzmocnienie	42 dB	44 dB	29 dB
NF	1,5 dB	1,8 dB	3,5 dB
Wyjściowy P1dB	+22 dBm	+22 dBm	+20 dBm
Moc wyjściowa (P _{sat})	+25 dBm	+25 dBm	+23 dBm
OIP3	+31 dBm	+31 dBm	+32 dBm
Zasilanie	24 V _{DC} , 200 mA	24 V _{DC} , 160 mA	24 V _{DC} , 250 mA

Wzmacniacze serii PE15A107x mogą znaleźć zastosowanie w systemach wojny elektronicznej, łączach mikrofalowych, radarach, komunikacji satelitarnej, przy pracach badawczo-rozwojowych oraz w aplikacjach pracujących w przestrzeni kosmicznej. Występują w trzech wariantach na różne zakresy częstotliwości pracy: PE15A1075 (1...7 GHz), PE15A1073 (5...13 GHz) i PE15A1074 (1...23 GHz). Zapewniają wzmocnienie mocy do 44 dB, mały współczynnik sumów (od 1,5 dB) i moc wyjściową do 10 W. Dodatkową zaletą jest wytrzymała, małogabarytowa obudowa klasy militarnej.

www.pasternack.com

Przełączniki w.cz. dużej mocy z diodami PIN na zakres częstotliwości pracy do 18 GHz

Firma Pasternack wprowadza na rynek nową serię przełączników w.cz. dużej mocy z diodami PIN, nadających się do zastosowań w radarach komercyjnych i wojskowych, systemach zagłuszania i wojny elektronicznej oraz w aparaturze medycznej. Są one odporne na udary, wibracje i wilgoć. Zostały zrealizowane w technologii GaN, pozwalające



uzyskać dużą sprawność energetyczną i duży stosunek mocy do objętości. Dzięki konstrukcji opartej na diodach PIN charakteryzują się krótkim czasem przełączania, poniżej 50 ns. Ponadto zapewniają bardzo dobre właściwości termiczne i duże napięcie przebicia.

Przełączniki serii PE71S110x pracują z maksymalną mocą sygnału wejściowego równą 100 W. Pokrywają zakres częstotliwości od DC do 18 GHz. Występują w wersjach SPDT i SP4T. Wejścia sterujące są kompatybilne z poziomami napięć TTL.

www.pasternack.com

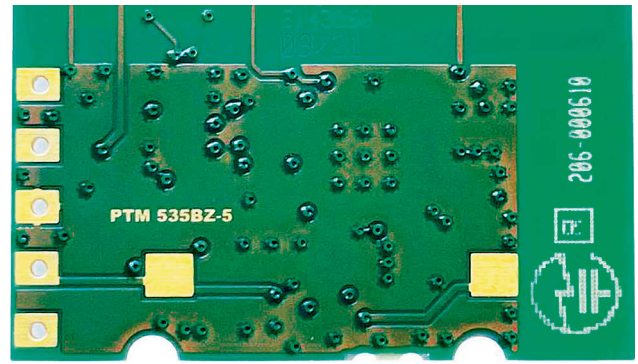
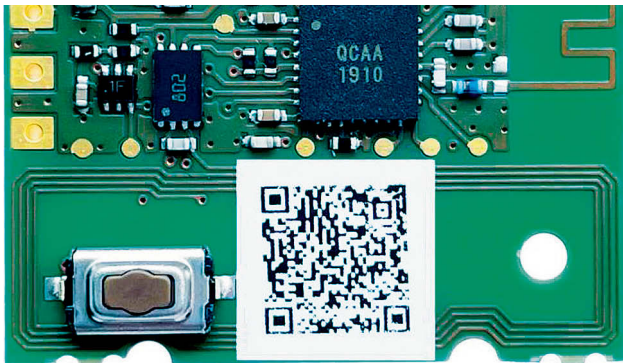
Multipleksery mikrofalowe PXI/PXIe i LXI na pasmo 67 GHz

Nowe multipleksery mikrofalowe firmy Pickering Interfaces, produkowane w wersjach PXI/PXIe (model 40/42-785C) i LXI (modele 60-800 i 60-803), pozwalają użytkownikom na rozbudowę funkcjonalności systemu przy zachowaniu niezmiennych gabarytów. Charakteryzują się zakresem częstotliwości pracy od 3 do 67 GHz. Są produkowane w wersjach SP4T i SP6T o identycznych wymiarach, jak wcześniejsze modele o węższym paśmie, co pozwala na łatwy upgrade systemu. Mogą znaleźć zastosowanie w testerach ATE, lotnictwie, aplikacjach wojskowych, radarach, testerach półprzewodników, systemach telekomunikacyjnych 5G oraz wszędzie tam, gdzie istotne są małe straty wtrącone i bardzo dobra izolacja międzykanałowa. Zastosowane komponenty zapewniają identyczne parametry w zakresie do 50 GHz, jak wcześniejsze multipleksery o paśmie 50 GHz. Wewnętrzne przekładniki charakteryzują się żywotnością 2 milionów cykli, dwukrotnie dłuższą niż w przypadku multipleksów innych producentów.



Nowe przyrządy mogą być produkowane również w konfiguracjach na indywidualne zamówienia, m.in. z portami SMA, SMA-2.9, SMA-2.4, SMA-1.8 i N-type. Producent dostarcza do nich sterowniki VISA, IVI i Kernel do systemu Windows.

www.pickeringtest.com


www.enocean.com

Nadajnik z zasilaniem energy harvesting i obsługą dwóch standardów komunikacji bezprzewodowej

PTM 535BZ to pierwszy moduł nadajnika firmy EnOcean z technologią autonomicznego zasilania energy harvesting, obsługujący dwa różne standardy komunikacji bezprzewodowej: Bluetooth Low Energy oraz ZigBee Green Power. Stanowi on uzupełnienie wcześniejszej wersji PTM 535, pracującej w standardzie EnOcean i PTM 535Z, pracującej w standardzie ZigBee. Dotychczas moduły radiowe pozyskujące energię z otoczenia były projektowane z wykorzystaniem tylko jednego protokołu do transmisji danych: EnOcean, Bluetooth lub ZigBee Green Power. Nowo opracowany model PTM 535BZ jako pierwszy integruje dwa protokoły 2,4 GHz: BLE i ZGP, co daje użytkownikom możliwość wyboru jednego z nich w zależności od aplikacji docelowej. Co więcej, PTM 535BZ jest również pierwszym tego typu modulem wyposażonym w interfejs NFC, ułatwiającym konfigurację i pozwalającym zaoszczędzić czas podczas instalacji. Wybór protokołu radiowego oraz definiowanie parametrów konfiguracyjnych może się odbywać za pomocą smartfona z obsługą NFC lub komputera PC z czytnikiem NFC. PTM 535BZ jest zamykany w obudowie o identycznych rozmiarach jak wcześniejsze modele PTM 535, co daje użytkownikom możliwość szybkiej integracji z już istniejącymi projektami mechanicznymi. Jednocześnie, ze względu na bezprzewodową komunikację, autonomiczne zasilanie i popularność transmisji radiowej w paśmie 2,4 GHz, jego zakres jest praktycznie nieograniczony. Przykładem mogą być przyciski zatrzymania w autobusach, mechaniczne czujniki drzwi i okien oraz miniaturowe przełączniki domowe do włączania i wyłączania urządzeń AGD.

PORTAL BRANŻOWY **ElektronikaB2B**

Idealny towarzysz na wakacje!



Te wakacje będą wyjątkowe. Nie musisz nic więcej pakować, a i tak będziesz na bieżąco z wydarzeniami w branży elektroniki. **Nawet leżąc pod palmą.**



Wydanie
papierowe



Portal
elektronikaB2B.pl



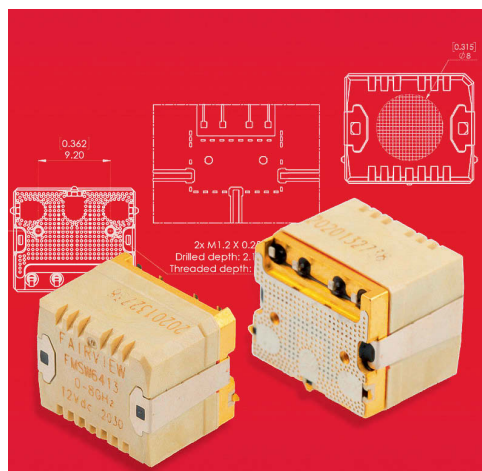
Cyfrowe
e-wydanie



Wydanie
dla iPada

Elektromechaniczne przełączniki mikrofalowe SPDT na pasmo DC...26 GHz

Elektromechaniczne przełączniki mikrofalowe SPDT serii FMSW641x są łatwe w instalacji, zawierają wewnętrzne do-



pasowanie do impedancji 50 Ω i nie wymagają żadnych elementów współpracujących. Nadają się idealnie do aplikacji szerokopasmowych wymagających przełączania większych mocy oraz tych, w których istotne są jak najmniejsze wymiary podzespołów. Przełączniki serii FMSW641x występują w 6 wersjach na zakresy częstotliwości od DC do 8, 18 lub 26 GHz. Są zamykane w miniaturowych obudowach SMD o wymiarach 15,0×12,7×11,9 mm. Charakteryzują się małymi stratami wtrąconymi (0,5...1,6 dB), izolacją wynoszącą co najmniej 40 dB i bardzo dobrą powtarzalnością parametrów. Umożliwiają przełączanie sygnałów o średniej mocy nawet do 40 W. Ich przeciętny czas bezawaryjnej pracy producent określa na 5 milionów cykli.

	Pasmo	Średnia moc w.cz.	Żywotność	Maks. straty wtrącone	Maks. VSWR	Napięcie pracy
FMSW6413	DC...8 GHz	40 W	5 mln cykli	0,5 dB	1,4:1	12 V _{DC}
FMSW6414						24 V _{DC}
FMSW6415	DC...18 GHz	3 W		1 dB	1,7:1	12 V _{DC}
FMSW6416						24 V _{DC}
FMSW6417	DC...26 GHz	1 W		1,6 dB	2,0:1	12 V _{DC}
FMSW6418						24 V _{DC}

www.fairviewmicrowave.com

Moduł komunikacyjny Wi-Fi 802.11b/g/n kompatybilny ze standardami WPA2 i WPA3-Personal

PAN9520, najnowszy moduł komunikacyjny Wi-Fi 802.11b/g/n firmy Panasonic Industry, oferuje wszystkie funkcje bezpieczeństwa niezbędne do zapewnienia kompatybilności ze standardami WPA2 i WPA3-Personal. Bazuje na mikrokontrolerze Espressif ESP32-S2 zawierającym 32-bitowy rdzeń Xtensa LX7, moduł radiowy o dużej czułości, procesor baseband, bootloader i 320 KB pamięci SRAM. Wbudowana jednostka kryptograficzna zapewnia obsługę protokołów m.in. CCMP, TKIP, WAPI, WEP, BIP i AES. PAN9520 zawiera wbudowany oscylator



kwarcowy 40 MHz o bardzo dobrej stabilności w funkcji czasu i temperatury, własną pamięć Flash i antenę chipową. Do komunikacji lokalnej przewidziano interfejsy m.in. USB OTG, SPI, UART i I²C. Dostępne są dwie wersje

modułu różniące się konfiguracją wewnętrznej pamięci: 2 MB PSRAM + 4 MB Flash oraz 1 MB Flash, bez pamięci PSRAM. PAN9520 może pracować w trybie autonomicznym oraz z kontrolerem host. Obsługuje równoległe tryby access point i station, pozwalając na jednoczesne zestawienie połączenia Wi-Fi z urządzeniami smart i routerami w sieci domowej.

Ważniejsze parametry:

- standard: Wi-Fi Embedded 2,4 GHz 802.11 b/g/n,
- czułość: -97 dBm @ 1M-DSSS,
- moc wyjściowa: +19,5 dBm @ IEEE 802.11b,
- dostępne warianty:
ENW49D01A1KF (2 MB PSRAM, 4 MB Flash),
ENW49D02A1KF (bez PSRAM, 1 MB Flash),
- napięcie zasilania: 3,0...3,6 V,
- pobór prądu:
Tx: 190 mA, 802.11b @ 11 Mbps,
Rx: 68 mA @ 802.11b,
deep sleep: <100 μ A,
- interfejsy: GPIO, UART, QSPI, LED PWM, I²C, I2S, LCD,
- zakres temperatury pracy: -40...+85°C,
- wymiary: 24×13×3,1 mm.

<http://industry.panasonic.eu>

SZABLONY LASEROWE do montażu SMT

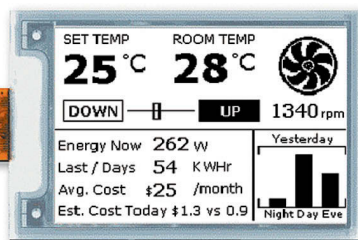
Detale o dowolnych kształtach
Materiał: stal nierdzewna gat. 304
Grubości: od 0,05 mm do 0,6 mm
Terminy: 2 dni rob.

KoMa Laser SMT sp.j.
ul. Mieszka I 43, 05-090 Raszyn
www.komalaser.pl
e-mail: biuro@komalaser.pl
tel. 22 720 28 43



Wyświetlacze EPD z funkcją częściowej aktualizacji eliminującą efekt ghostingu

Firma Pervasive Displays, specjalizująca się w produkcji wyświetlaczy e-paper (EPD), wprowadza opcję częściowej aktualizacji, pozwalającą sprostać nowym wymagom klientów. Wykorzystywane tu przebiegi sterujące zostały zoptymalizowane dla zapewnienia najlepszej jakości obrazu, przewyższającej jakość uzyskiwaną w wyświetlaczach innych dostawców. W przypadku większości zastosowań wyświetlaczy EPD, na przykład do realizacji elektronicznych etykiet produktów na półkach sklepowych, konwencjonalny tryb aktualizacji (global) jest wystarczający. Nie ma tu presji czasowej, dlatego każdy piksel wyświetlacza może być odświeżany w dogodnym czasie, np. po zamknięciu sklepu. Istnieją jednak aplikacje wymagające odświeżania renderowanych informacji w szybszym tempie. W trybie częściowej aktualizacji, zamiast odświeżania każdego piksela, można odświeżyć jedynie infor-



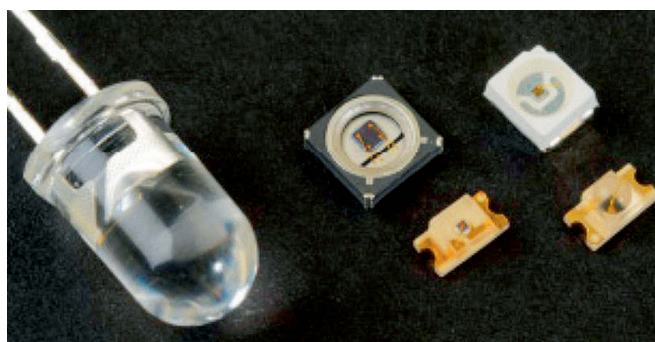
macje w mniejszej sekcji EPD. Zmiany można dzięki temu wprowadzać w krótszym czasie, a nawet istnieje możliwość wyświetlania prostych animacji. Do tej pory wadą trybu częściowej aktualizacji

było pojawianie się efektu ghostingu, polegającego na pozostawianiu przez jakiś czas na wyświetlaczu śladów wcześniejszego obrazu. Efekt ten wpływa negatywnie na jakość obrazu, a nawet może skrócić żywotność EPD. Dzięki zaawansowanej technologii sterowania, opracowanej przez firmę Pervasive Displays, przebiegi generowane dla częściowej aktualizacji są znacznie bardziej efektywne. Aktualizacja w tym trybie zajmuje zaledwie 0,5 s, stanowiąc około 1/4 czasu aktualizacji w trybie global. Eliminuje to efektu ghostingu i wydłuża czas bezawaryjnej pracy wyświetlacza.

www.pervasivedisplays.com

Nowa generacja emiterów SWIR na zakres długości fali od 1020 do 1720 nm

Marktech Optoelectronics, firma specjalizująca się w projektowaniu, produkcji i testowaniu komponentów optoelektronicznych, wprowadza na rynek nową generację nadajników podczerwieni SWIR pracujących w zakresie długości fali od 1020 do 1720 nm. W stosunku do poprzedników charakteryzują się one dwukrotnie większą mocą wyjściową i dłuższym czasem bezawaryjnej pracy. Ze względu na większą długość fali pozwalają wykrywać szerszą gamę materiałów, począwszy od wody i glukozy po produkty rolne. Nadają się do zastosowań w wielu sektorach: medycynie, przemyśle, rolnictwie, komunikacji, instalacjach alarmowych i akcesoriach przenośnych. Ich znamionowy prąd przewodzenia wynosi od 20 do 350 mA w zależności od modelu. Dostępne są warianty



do montażu SMT i przewlekane, zamykane w kilku wariantach obudów, w tym TO-46 i TO-18 oraz SMD o powierzchni już od 1,6x1,6 mm.

www.marktechopto.com

Certyfikat Underwriters Laboratories
 V 94V-0
 E480148
 TYPE 1

Zakład produkcyjny:
 05-260 Marki
 ul. Duża 1
 tel. 22 781 63 95
 22 781 95 80
 fax. 22 781 63 95 w.23
www.elmax.waw.pl
elmax@elmax.waw.pl

OBWODY DRUKOWANE

Produkcja, Projektowanie, Montaż

Płytki jednostronne	Serie dowolne	Dokumentacja technologiczna	Montaż elektroniczny
Płytki dwustronne	Prototypy	Dokumentacja konstrukcyjna	Ilości modelowe produkcyjne
Płytki na podłożu aluminium	Maksymalny wymiar płytek 1w 630 mm	Płyty czołowe FR4	Krótkie terminy
Aktywny kalkulator prototypów na stronie internetowej	Pokrycie Sn lub SnPb inne na życzenie	Trawione szablony SMD	Wykonania super expresowe
	Maski, opisy montażowe w różnych kolorach		

www.irga.pl

Klawiatury przemysłowe

- samonośne i samoprzylepne
- laminaty sztywne (do 3 mm) oraz giętkie

Panele czołowe

- folie poliestrowe i poliwęglanowe
- podkłady z laminatów, tworzyw sztucznych oraz blach i płyt metalowych
- sitodruk na tworzywach i blachach

Ponadto

- giętkie obwody drukowane „flex”
- zgrzewanie klejem przewodzącym
- frezowanie obudów
- montaż elektroniczny i mechaniczny modułów
- uszczelnianie przez klejenie i zalanie

P.P. IRGA, Christo Botewa 1a, 30-798 Kraków
 tel. +48 12 650 74 00, e-mail: biuro@irga.com.pl

46-calowy wyświetlacz LCD od AUO

Unisystem oferuje 46-calowy wyświetlacz LCD firmy AUO o oznaczeniu P460HVN05.0 przeznaczony do pracy w systemach digital signage. Jego atutem jest duża jasność 2500 cd/m², która pozwala na jego zastosowanie w miejscach intensywnie oświetlonych, w tym również nasłonecznionych lokalizacjach. W tym modelu zaimplementowano technologię hiTNI zapobiegającą czasowej utracie pierwotnych właściwości przez ciekłe kryształy pod wpływem intensywnego nagrzania wywołanego promieniowaniem słonecznym (czarne plamy). Niemniej należy jednak podkreślić, że P460HVN05.0 – ze względu na ograniczony zakres temperatur pracy mieszczący się w przedzia-



Najważniejsze parametry P460HVN05.0	
Przekątna	46,0"
Rozdzielczość	1920×1080 pikseli
Proporcje	16:9
Obszar aktywny	1018×573 mm
Jasność	2500 cd/m ²
Kontrast	4000:1
Kąty obserwacji	85°/85°/85°/85°
Powierzchnia	Anti-glare, Haze 25%
Interfejs	LVDS
Wymiary	1044×599×36,4 mm
Waga	11 kg
Zakres temperatur pracy	0–50°C
Podświetlenie, czas życia LED	LED, 70 000 godz.

le od 0 do 50°C – nie sprawdzi się w urządzeniach, które przeznaczone są do użytku w zmiennych warunkach atmosferycznych – zarówno w niskich, jak i wysokich temperaturach.

Warto przypomnieć, że w wypadku rozwiązań dla systemów digital signage

niezwykle ważna jest niezawodność, dlatego wprowadzane w nich wyświetlacze LCD powinny być przystosowane do pracy w trybie ciągłym, tj. przez całą dobę; czas bezawaryjnej pracy podświetlenia LED zamontowanego w P460HVN05.0 określono na co najmniej 70 000 godz., czyli niemal osiem lat nieprzerwanego funkcjonowania.

Unisystem, tel. 58 761 54 20, www.unisystem.pl

Najmniejsze na rynku sprężacze optyczne do automatyki przemysłowej i instalacji solarnych

RV1S9209A, RV1S9231A i RV1S9207A to najmniejsze obecnie na rynku sprężacze optyczne, zaprojektowane do zastosowań w ciężkich warunkach środowiskowych, w tym w automatyce przemysłowej, stacjach ładowania EV i falownikach w in-

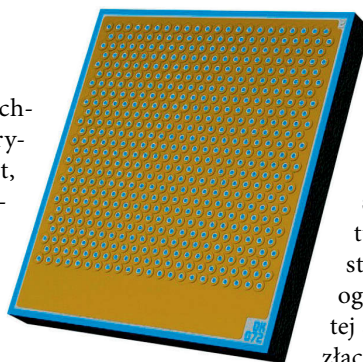
stalacjach fotowoltaicznych. Są zamykane w obudowach LSSO5 o przekroju 2,5×2,1 mm i długości 7,5 mm (bez wyprowadzeń). Charakteryzują się drogą upływu wynoszącą 8,2 mm, krótkimi czasami przełączania ($t_{PHL}/t_{PLH}=175$ ns maks.) i odpornością na wejściowe przepięcia sumacyjne o szybkości narastania/opadania zbocza do co najmniej ± 50 kV/ μ s. Mogą być stosowane w układach sterowania bramkami tranzystorów IGBT oraz w modułach mocy (IPM), pozwalając ograniczyć powierzchnię montażową o 35% w stosunku do odpowiedników innych producentów.

Sprężacze RV1S9231A i RV1S9207A, zaprojektowane do układów sterowników bramek tranzystorów IGBT, mogą pracować z maksymalnym prądem wyjściowym odpowiednio 2,5 A i 0,6 A. Z kolei RV1S9209A to sprężacz zaprojektowany do modułów IPM, pracujący z aktywnym wysokim stanem logicznym. Wszystkie trzy układy charakteryzują się napięciem izolacji 5000 V rms i dopuszczalną temperaturą pracy +125°C. Nadają się do zastosowań w 200- i 400-woltowych systemach ze wzmocnioną izolacją. Spełniają wymogi normy bezpieczeństwa UL61800-5-1 dla układów napędowych.

www.renesas.com

550-szczelinowy laser VCSEL o dużej sprawności konwersji do aplikacji ToF

Osram Opto Semiconductors rozwija technologię laserów VCSEL, wprowadzając na rynek nowy model wielozłączowy PowerBoost, pozwalający zwiększyć sprawność konwersji mocy nawet o 60% oraz zwiększyć moc optyczną. Dzięki krótkim czasom narastania/opadania umożliwia on pracę z impulsami o bardzo małej szerokości w aplikacjach ToF, pozwalając zwiększyć zasięg po-



miaru przy zapewnieniu bezpieczeństwa dla oczu użytkowników. Model PowerBoost zawiera 550 szczelin optycznych. Został wykonany w technologii multi-junction ze złączami p-n rozdzielonymi złączami tunelowymi. Technologia ta pozwala na zwiększenie sprawności energetycznej do 2 W/A dla struktur dwuzłączowych V00155 oraz do 3 W/A dla struktur trójzłączowych V00156, umożliwiając ograniczenie natężenia prądu impulsowego przy tej samej mocy optycznej, co w przypadku jednozłączowych laserów VCSEL.

www.osram.com

Miniaturowe rezystory bocznikowe o mocy znamionowej do 15 W

Rohm powiększa ofertę miniaturowych rezystorów bocznikowych do aplikacji wysokoprądowych, wprowadzając do sprzedaży 10-watowe rezystory nowej serii GMR320 oraz rozszerzając serię PSR o warianty o mocy znamionowej zwiększonej do 15 W. Wszystkie one uzyskały kwalifikację AEC-Q200 i nadają się do pracy w temperaturze otoczenia od -65 do $+170^{\circ}\text{C}$. Rezystory nowej serii GMR320 są produkowane na zakres rezystancji od 5 do 220 m Ω i charakteryzują się mocą znamionową do 10 W, dzięki czemu nadają się do zastosowań w samochodowych sterownikach ECU, reflektorach, układach napędowych i zasilaczach przemysłowych. Unikalna konstrukcja i optymalnie dobrane materiały pozwalają w ich przypadku zmniejszyć wzrost temperatury powierzchni o ponad 20% w porównaniu z rezystorami standardowymi, zapewniając dużą odporność na przeciążenia prądowe – pomimo, że są to najmniejsze tego typu rezystory 10-watowe dostępne obecnie na rynku. Specjalnie opracowany stop metali zapewnia mały współczynnik TCR (0...25 ppm/ $^{\circ}\text{C}$), umożliwiając precyzyjny pomiar prądu nawet przy bardzo małej rezystancji.

Rezystory bocznikowe serii PSR są obecnie oferowane w wersjach o mocy znamionowej zwiększonej do 15 W i mniej-



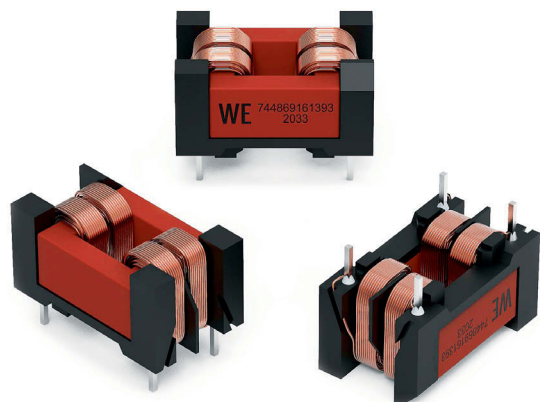
szym współczynnikiem TCR. Występują w wersjach o bardzo małej rezystancji z zakresu od 0,1 do 3,0 m Ω ($\pm 1\%$). Są produkowane w obudowach rozmiaru 2512, 3921 (10 $\times$ 5,2 mm) i 5931 (15 $\times$ 7,75 mm). Od października 2021 na stronie internetowej firmy Rohm będą dostępne modele do symulacji termicznej rezystorów bocznikowych, pozwalające skrócić czas projektowania aplikacji wysokoprądowych.

www.rohm.com

Nowe dławiki skompensowane prądowo do sterowników diod LED, zasilaczy i filtrów sieciowych

Würth Elektronik dodaje do oferty podzespołów pasywnych dwa nowe dławiki skompensowane prądowo: WE-FCLP do montażu przewlekane i WE-CMDC do montażu SMT.

Model WE-FCLP, produkowany w obudowie o wymiarach 24,5 $\times$ 15,5 $\times$ 14,5 mm, jest dostępny w 8 wersjach o indukcyjności od 6 do 100 mH. Charakteryzuje się współczynnikiem tłumienia do 85 dB w trybie sumacyjnym, a dzięki dużej indukcyjności rozproszenia zapewnia tłumienie również w trybie różnicowym. Może znaleźć zastosowanie w zasilanych z sieci sterownikach diod LED, statecznikach elektronicznych, zasilaczach impulsowych i filtrach sieciowych. Drugi z nowych modeli, WE-CMDC, to dławik skompensowany prądowo z kwalifikacją AEC-Q200 Grade 1. Pomimo małych wymiarów, wyno-

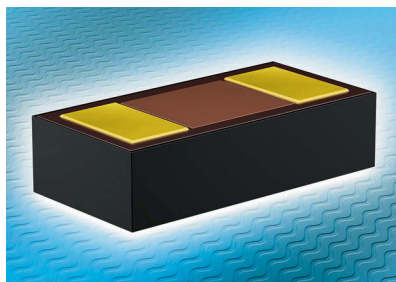


szących 12 $\times$ 11 $\times$ 6 mm, może pracować z prądem przewodzenia do 8 A. Występuje w wersjach o indukcyjności 9, 13 i 17 μH . Może być stosowany na liniach sygnałowych oraz w niskonapięciowych zasilaczach i przetwornicach DC-DC.

www.we-online.com

Subminiaturowe transile SMD do aplikacji 5-woltowych

TDK Electronics wprowadza na rynek dwa subminiaturowe transile do ochrony linii sygnałowych przed wyładowaniami ESD. Są one produkowane w dwóch typach obudów chip-scale: CSP01005 (0,4 $\times$ 0,2 mm) i CSP0201 (0,6 $\times$ 0,3 mm) o grubości wynoszącej już od 0,1 mm. Zostały zaprojektowane do pracy z napięciem 5 V. Charakteryzują się napięciem progowym 6,8 V oraz napięciem ograniczenia wynoszącym 7,2 V przy prą-



dzie szczytowym 8 A i 8 V przy 16 A. Transile SD0201SL-GP101 (ozn. handlowe B74121G0050M060) i SD01005SL-GP101 (B74111G0050M060) różnią się pojemnością wewnętrzną, wynoszącą odpowiednio 12 pF i 5 pF. Zapewniają ochronę przed wyładowaniami ESD do 24 kV, zgodnie z IEC 61000-4-2 i pomimo małych wymiarów wytrzymują impulsy prądowe do 8 A (8/20 μs), zgodnie z IEC 61000-4-5. Do ich zalet należy też krótki czas odpowiedzi i mały prąd upływu, wynoszący jedynie 2 nA @ 3,3 V.

www.tdk-electronics.tdk.com

Metalizowane kondensatory polipropylenowe do pracy w środowiskach o dużej wilgotności

Vishay Roederstein wprowadza na rynek serię metalizowanych kondensatorów polipropylenowych, zaprojektowanych do pracy w środowiskach o dużej wilgotności. Kondensatory MKP1847C przeszły 56-dniowy test THB w warunkach



40°C/93% RH przy napięciu znamionowym, nie wykazując zmiany parametrów elektrycznych. Doskonale nadają się do długotrwałej pracy w ciężkich warunkach środowiskowych. W porównaniu z kondensatorami poprzedniej generacji zapewniają większą odporność na wilgoć przy niższych kosztach i zachowaniu tej samej powierzchni montażowej. Mogą znaleźć zastosowanie m.in. w zasilaczach UPS, spawarkach i falownikach w systemach energii odnawialnej.

W ramach serii MKP1847C produkowane są kondensatory na szeroki zakres pojemności od 1 do 70 µF (±10%) o napięciu znamionowym 230, 250, 275, 310 i 350 V_{AC}. Charakteryzują się małą indukcyjnością resztkową, wynoszącą <1 nH na milimetr długości wyprowadzenia, odpornością na impulsy prądowe do 750 A i maksymalną temperaturą otoczenia +105°C. Mogą pracować z maksymalnym prądem ciągłym 26 A rms. Są zamykane w niepalnych, plastikowych obudowach z uszczelnieniem z żywicy.

www.vishay.com

Diody Schottky'ego o parametrach do 100 V/20 A do szybkich układów impulsowych

Nexperia powiększa ofertę diod Schottky'ego do szybkich układów impulsowych. Do oferty wchodzi nowa seria PMEGxxxTx obejmująca diody o maksymalnym napięciu wstecznym 20 V i maksymalnym prądzie przewo-



nia 100 A, produkowane w procesie Trench. Dzięki uzyskanej kwalifikacji AEC-Q101 mogą one znaleźć zastosowanie w podsystemach samochodowych. Charakteryzują się niskim napięciem przewodzenia i bardzo dobrymi właściwościami termicznymi. Są zamykane w obudowach Clip Bond Flat (ozn. CFP3/5/15) o znacznie mniejszej powierzchni od wcześniejszych wersji w obudowach SMA, SMB i SMC. Dzięki zastosowaniu technologii Trench diody serii PMEGxxxTx charakteryzują się małym prądem upływu i małym ładunkiem wewnętrznym (Q_{rr}), a w konsekwencji krótkim czasem przełączania. Ich szeroki obszar bezpiecznej pracy (SOA) zapewnia dodatkowy margines bezpieczeństwa i redukuje ryzyko niekontrolowanego wzrostu temperatury (thermal runaway). Oferta diod PMEGxxxTx obejmuje obecnie 32 modele o napięciu przebicia od 40 do 100 V i prądzie znamionowym do 15 A. Kolejnych 17 modeli (w tym 20-amperowe) jest obecnie dostępnych w wersjach próbnych.

www.nexperia.com

Kondensatory DC-link dużej mocy na napięcia znamionowe od 700 do 2000 V



TDK wprowadza na rynek serię kondensatorów dużej mocy do stałoprądowych układów pośredniczących (DC-Link), produkowanych na zakres pojemności od 20 do 270 µF i na napięcia znamionowe od 700 do 2000 V_{DC}. Ich typowe zastosowania obejmują konwertery DC-DC o dużej częstotliwości pracy, falowniki w systemach fotowoltaicznych, indukcyjne systemy grzewcze oraz instalacje trakcyjne.

Kondensatory serii B2563xE są przystosowane do pracy w przemysłowym zakresie temperatury otoczenia od -40 do +85°C. Wyróżniają się wyjątkowo małą indukcyjnością ESL, wynoszącą w zależności od modelu już od 13 nH. Mogą pracować z prądem ciągłym do 60 A w temperaturze +65°C, a ich dopuszczalny prąd szczytowy wynosi 7,5 kA. Rezystancja ESR (od 0,9 mΩ) jest stabilna nawet przy częstotliwości taktowania rzędu 100 kHz. Małe wartości parametrów pasożytniczych pozwalają ograniczyć do minimum przepięcia, nawet podczas przełączania prądów o dużym natężeniu.

www.tdk-electronics.tdk.com

Kondensatory foliowe klasy X2 do pracy w maksymalnej temperaturze otoczenia +125°C

TDK wprowadza na rynek serię przeciwzakłóceńowych kondensatorów foliowych klasy X2, zaprojektowanych do zastosowań wysokotemperaturowych. Podczas gdy dopuszczalna temperatura pracy konwencjonalnych modeli wynosi +110°C, kondensatory nowej serii B3292xP mogą pracować w temperaturze otoczenia do +125°C. Są one produkowane na zakres pojemności od 0,033 do 5,6 μF , a ich napięcie znamionowe wynosi 305 V_{AC}. Kondensatory serii B3292xP zapewniają stabilną pojemność nawet w najcięższych warunkach środowiskowych, zweryfikowaną w 500-godzinnym teście 85°C/85% RH przy napięciu pracy 240 V_{AC}. Uzyskały certyfikat IEC 60384-14:2013/AMD1:2016 i kwalifikację AEC-Q200. Są produkowane w niepalnych (UL94 V-0) obudowach o długości wyprowadzeń 15 mm, 22,5 mm lub 27,5 mm. Ich typowe zastosowania obejmują tłumienie zaburzeń elektromagnetycznych na liniach zasilania w ciężkich warunkach środowiskowych, a w szczególności w wysokiej temperaturze otoczenia, typowej dla aplikacji samochodowych.

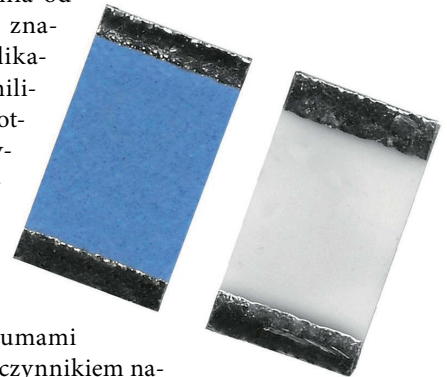


www.tdk-electronics.tdk.com

Precyzyjne rezystory chipowe 100 Ω ...3,05 M Ω o współczynniku TCR $\pm 2\text{ppm}/^\circ\text{C}$

Do oferty firmy Vishay Sfernice wchodzi seria precyzyjnych, cienkowarstwowych rezystorów chipowych o mocy znamionowej do 1 W, wyróżniających się bardzo dobrą stabilnością termiczną. Wykazują one współczynnik TCR równy $\pm 2\text{ppm}/^\circ\text{C}$.

Rezystory serii P2TC są przystosowane do pracy w zakresie temperatury otoczenia od -55 do +155°C. Mogą znaleźć zastosowanie w aplikacjach przemysłowych, militarnych, medycznych i lotniczych. Spełniają wymogi normy militarnej MIL-PRF-55342G. Charakteryzują się wąskim przedziałem tolerancji, wynoszącym już od $\pm 0,1\%$, małymi szumami ($< -35\text{ dB}$), małym współczynnikiem napięciowym ($< 0,01\text{ ppm/V}$) i bardzo dobrą stabilnością długoterminową (typ. $\pm 0,05\%$ przez 2000 h w temperaturze +70°C). Są produkowane w pięciu rozmiarach obudów od 0402 do 2010 na zakres rezystancji od 100 Ω do 3,05 M Ω .



Obudowa	Rezystancja	Moc znamionowa	Napięcie pracy
0402	100 Ω ...35 k Ω	0,063 W	50 V
0603	100 Ω ...128 k Ω	0,125 W	75 V
0805	100 Ω ...291 k Ω	0,200 W	150 V
1206	150 Ω ...1,09 M Ω	0,330 W	200 V
2010	200 Ω ...3,05 M Ω	1 W	300 V

www.vishay.com

Ochronniki przepięciowe VHF/UHF w 12 konfiguracjach ze złączami 4.3-10

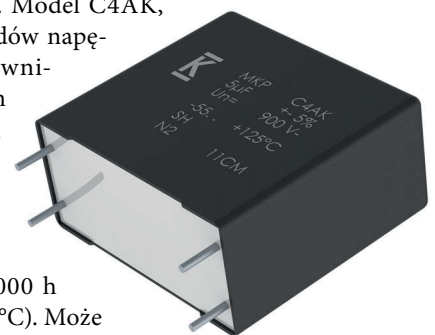
Do oferty firmy PolyPhaser wchodzi 12 nowych ochronników przepięciowych serii VHF50B43 na pasmo VHF/UHF, zaprojektowanych do ochrony zewnętrznych instalacji antenowych w naziemnych systemach radiokomunikacyjnych, w tym w systemach o krytycznym znaczeniu, m.in. ratowniczych. Są to elementy dwukierunkowe, zapewniające ochronę przed powtarzającymi się impulsami udarowymi do 20 kA, przystosowane do pracy w zakresie częstotliwości od 100 do 520 MHz. Są produkowane w wodoszczelnych (IP67) obudowach ze złączami typu 4.3-10. Mogą pracować z maksymalną mocą wejściową 750 W. Występują również w wersjach low-PIM o małej intermodulacji pasywnej.



www.polyphaser.com

Wysokotemperaturowy kondensator foliowy DC-Link o długiej żywotności

Firma Kemet wprowadziła na rynek nowy wysokotemperaturowy kondensator foliowy do stałoprądowych układów pośredniczących (DC-Link), wyróżniający się długim czasem bezawaryjnej pracy. Model C4AK, zaprojektowany do układów napędowych, spawarek, falowników oraz aplikacji Green Energy, motoryzacyjnych i innych, wymagających odporności na wysoką temperaturę otoczenia, charakteryzuje się żywotnością wynoszącą 1000 h @ +135°C (4000 h @ +125°C). Może pracować w temperaturze otoczenia od -55 do +135°C. Jest kondensatorem o małych stratach, małej indukcyjności pasożytniczej, dużej odporności na prądy udarowe i dużej gęstości energii. Występuje w wersjach o pojemności 1,5...60 μF , napięciu znamionowym 700 i 900 V_{DC} oraz o dopuszczalnym prądzie ciągłym do 23,5 A rms. Jest zamykany w kilku wariantach obudów o wymiarach od 32×20×11 mm do 57,5×50×35 mm.

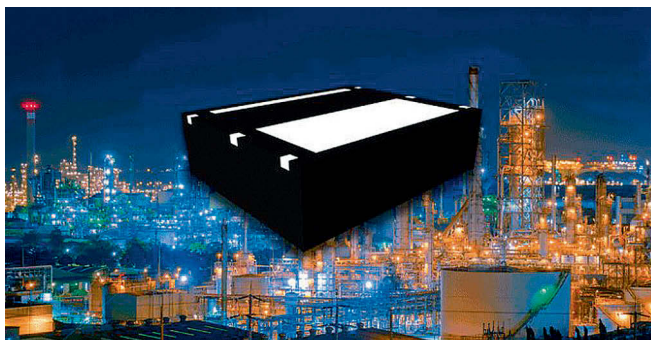


www.kemet.com

Niskoprofilowe transile SMT o dopuszczalnej mocy szczytowej 15 kW (10/1000 μ s)

ProTek Devices wprowadza do oferty serię transili do montażu SMT, zapewniających ochronę obwodów przed polem elektromagnetycznym, wyładowaniami atmosferycznymi i szybkimi impulsami elektrycznymi w aplikacjach dużej mocy. Charakteryzują się one dopuszczalną mocą szczytową 15 kW (10/1000 μ s). Transile serii SM15KWExxA/CA są produkowane w niskoprofilowych obudowach DFN-2-KW o masie zaledwie 2,5 g. Producent poleca je do zastosowań zwłaszcza w układach zabezpieczeń silników. Uzyskały one kwalifikację AEC-Q101 pozwalającą na zastosowania w motoryzacji.

Obecnie oferta obejmuje 5 typów transili różniących się napięciem znamionowym: SM15KWE24A (24 V), SM15KWE30A (30 V), SM15KWE36A (36 V), SM15KWE48A (48 V) i SM15KWE70A (70 V). Spełniają one wymogi specyfikacji lotni-



czej RTCA DO-160G oraz są kompatybilne ze standardami IEC 61000-4-2 (ESD), 61000-4-4 (EFT) i 61000-4-5 (udary). Zapewniają ochronę przed wyładowaniami ESD do ± 15 kV przenoszonymi przez powietrze oraz do ± 8 kV przenoszonymi przez kontakt. Występują w wersjach jedno- i dwukierunkowych.

www.protekdevices.com

Płaskie superkondensatory o pojemności 3,5...15 F do pracy w temperaturze otoczenia -55...+90°C

Do oferty firmy Rutronik wchodzi płaskie superkondensatory PrizmaCap z oferty AVX, dostępne w trzech wariantach o pojemności 3,5, 9,5 i 15 F. Są to elementy lekkie i elastyczne o grubości od 0,8 mm, mogące pracować w szerokim zakresie temperatury otoczenia od -55 do +90°C. Dzięki płaskiej

konstrukcji i zastosowanej technologii elektrolitu opartego na węglenie propylenu (PC) mogą być montowane w ciasnych przestrzeniach, w których nie jest możliwe stosowanie wersji standardowych. Superkondensatory PrizmaCap są polecane do zastosowań w urządzeniach przenośnych jako elementy o dużej mocy szczytowej, wspierające podstawowy akumulator. Drugim obszarem zastosowań są aplikacje pozyskiwania energii z otoczenia (energy harvesting).



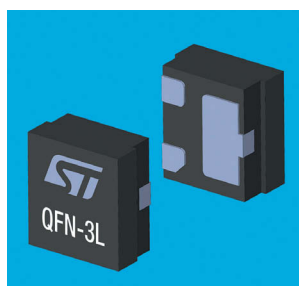
	SCPB08A355SNA	SCPB13A855SNA	SCPB20A156SNA
Powierzchnia	48x45 mm		
Grubość	0,8 mm	1,3 mm	2,0 mm
Pojemność	3,5 F	8,5 F	15 F
Tolerancja	+30% / -10%		
Napięcie znamionowe	2,1/1,1 V *		
Temperatura pracy	65°C / 90°C *		
Maks. ESR @ 1 kHz	110 m Ω	50 m Ω	30 m Ω
Maks. ESR @ DC	200 m Ω	80 m Ω	55 m Ω
Prąd szczytowy	2,16 A	5,31 A	8,63 A
Gęstość mocy	1413 W/kg	2380 W/kg	2582 W/kg
Maks. energia	0,0021 Wh	0,0052 Wh	0,0092 Wh
Gęstość energii	1,14 Wh/kg	1,87 Wh/kg	2,43 Wh/kg

* przy temperaturze >65°C zalecane jest obniżenie napięcia z 2,1 V do 1,1 V dla zachowania długiej żywotności

www.rutronik24.com

Transil o małej pojemności do ochrony samochodowych interfejsów CAN i CAN-FD

STMicroelectronics powiększa ofertę transili z kwalifikacją samochodową AEC-Q101. ESDCAN03-2BM3Y to transil 2-kanalowy o małej pojemności wewnętrznej, zaprojektowany do ochrony przepięciowej interfejsów CAN i CAN FD. Jest zamykany w obudowie DFN1110 o powierzchni zaledwie 1,1x1,0 mm, mniejszej o ponad 75% od konwencjonalnych transili w obudowach SOT23-3L i SOT323-3L. ESDCAN03-2BM3Y charakteryzuje się napięciem ograniczenia wynoszącym 33 V (dla impulsu 8/20



μ s @ 1 A) i 37V (TLP @ 16 A). Przeszedł samochodowe testy ISO 16750-2 w zakresie narażeń występujących w instalacjach elektrycznych. Zapewnia odporność na wyładowania ESD do 15 kV przenoszone przez kontakt oraz na prądy

udarowe do 3,3 A. Dzięki bardzo małej pojemności wewnętrznej, wynoszącej 3,3 pF, może być stosowany również do ochrony szybkich interfejsów FlexRay i USB. Ponadto mała pojemność ułatwia prowadzenie ścieżek na płytce drukowanej. Dodatkowe zalety to możliwość pracy przy maksymalnej temperaturze złącza +175°C i mały prąd upływu, wynoszący 50 nA @ 24 V_{DC}. Cena hurtowa ESDCAN03-2BM3Y wynosi 0,044 USD przy zamówieniach 1000 sztuk.

www.st.com

Układ zarządzania zasilaniem o wymiarach 2,075×2,075 mm do urządzeń z akumulatorami Li-Ion/Li-Po

Nordic Semiconductor ogłasza wprowadzenie na rynek swojego pierwszego układu do zarządzania zasilaniem (PMIC), oznaczonego symbolem nPM1100. Zawiera on regulator wejściowy z zabezpieczeniem nadnapięciowym, kompatybilny ze standardem USB, układ ładowania o wydajności prądowej 400 mA oraz 150-miliamperowy konwerter DC-DC step-down, zamknięte w obudowie WLCSP o powierzchni 2,075×2,075 mm. NPM1100 zapewnia stabilną pracę wieloprotokółowych układów SoC serii nRF52 i nRF53 z oferty Nordic oraz maksymalizuje żywotność baterii. Może być również wykorzystywany jako uniwersalny układ PMIC w urządzeniach zasilanych z akumulatorów litowo-jonowych i litowo-polimerowych. Dzięki bardzo małym rozmiarom nadaje się idealnie do zaawansowanych urządzeń przenośnych, w tym urządzeń medycznych z komunikacją bezprzewodową oraz innych aplikacji o małych gabarytach.

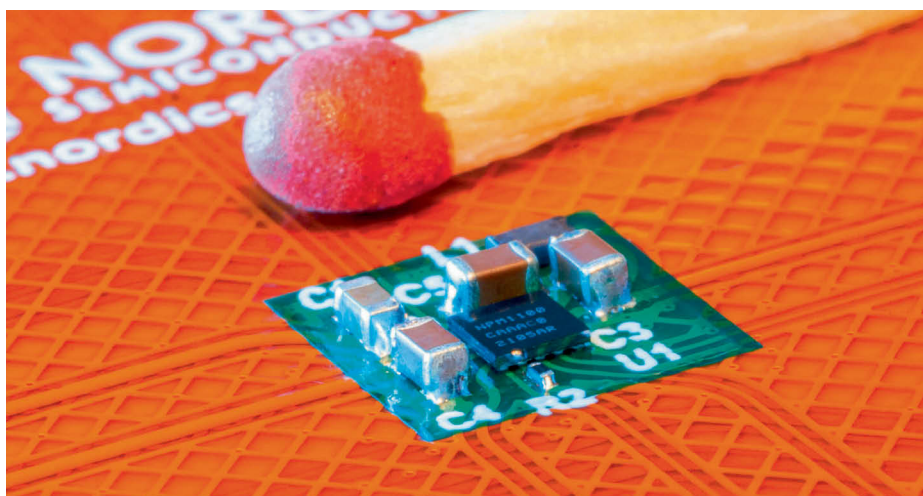
NPM1100 charakteryzuje się bardzo małym prądem spoczynkowym (I_Q), wynoszącym typowo 700 nA. Co więcej, można go zmniejszyć do 470 nA w trybie ship, w którym odłączany jest stopień wyjściowy, co eliminuje konieczność stosowania zewnętrznych wyłączników zasilania, pozwalając ograniczyć pobór mocy urządzeń podczas transportu. Cały układ zasilania, bazujący na nPM1100, zajmuje powierzchnię zaledwie 23 mm², znacznie mniejszą niż w przypadku produktów konkurencyjnych.

Regulator wejściowy nPM1100 pobiera energię z wejścia USB (4,1...6,6 V) lub z akumulatora (2,3...4,35 V) i może dostarczać nieregulowane napięcie 3,0...5,5 V do aplikacji przy prądzie wyjściowym do 500 mA. Zawiera zabezpieczenie przepięciowe do 20 V. Obsługuje tryby USB SDP (Standard

Downstream Port), CDP (Charging Downstream Port) i DCP (Dedicated Charger Port).

Układ ładowania, zgodny ze specyfikacją JEITA, pracuje z prądem wyjściowym od 20 do 400 mA, programowanym za pomocą rezystora i z napięciem 4,1 lub 4,2 V. Oferuje funkcję zabezpieczenia termicznego akumulatora i automatycznego wyboru spośród trzech trybów ładowania: automatic trickle, CC i CV. Zawiera ogranicznik prądu rozładowania.

Konwerter DC-DC step-down zapewnia wydajność prądową 150 mA i pracuje z napięciem wyjściowym równym 1,8, 2,0, 2,7 lub 3,0 V. Zapewnia dużą sprawność energetyczną w szerokim zakresie obciążeń; przekracza ona 90% przy prądzie obciążenia poniżej 100 μ A. Konwerter został wyposażony w układ miękkiego startu. Automatycznie przełącza się między trybami hi-



sterezy i PWM. Obsługuje również wymuszony tryb PWM, zapewniający mały poziom generowanych zaburzeń elektromagnetycznych.

NPM1100 nie wymaga oprogramowania konfiguracyjnego, ponieważ wszystkie ustawienia można konfigurować za pomocą pinów. Został przystosowany do pracy w temperaturze otoczenia od -40 do 85°C. Producent oferuje do niego zestaw ewaluacyjny.

www.nordicsemi.com

Obwody drukowane

Obwody jednostronne i dwustronne z metalizacją otworów
Projekty i dokumentacje obwodów drukowanych
Szablony SMD

Krótkie terminy
Wykonania superekspresowe
Serie dowolne – również prototypy

ul. J.S. Bacha 22, 02-743 Warszawa
www.elpinpcb.com.pl

tel. +48 691 498 827
tel./faks 22 843 17 68, 22 847 48 29
e-mail: biuro@elpinpcb.com.pl

Teraz większe MOŻLIWOŚCI

bornico.com.pl

- montaż kontraktowy elektroniki
- projektowanie urządzeń i systemów

Zakład Elektroniczny BORNICO

ul. Małczyńska 25
26-600 Radom

tel. +48 48 365 58 22
bornico@bornico.com.pl

Zintegrowany stopień mocy na bazie azotku galu do pracy z obciążeniami do 500 W

Przełączniki zasilania oparte na azotku galu (GaN) o szerokim paśmie zabronionym (WBG), zapewniające dużą sprawność i mogące pracować z dużą częstotliwością przełączania, zapoczątkowały nową erę w energoelektronice. Ma w tym swój



udział również firma Infineon, wprowadzająca na rynek kolejne wersje tzw. zintegrowanych stopni mocy (IPS) opartych na półprzewodnikach WBG. Oferta w tym zakresie obejmuje stopnie półmostkowe i jednokanałowe, zaprojektowane do zastosowań w ładowarkach i zasilaczach impulsowych małej i średniej mocy.

Najnowszym produktem w ofercie Infineona jest półmostkowy, inteligentny stopień mocy IGI60F1414A1L oparty na 600-woltowych tranzystorach CoolGaNTM. Jest to moduł o bar-

dzo dużej gęstości mocy, zamykany w obudowie QFN-28 o powierzchni 8x8 mm. Zawiera dwa wewnętrzne tranzystory CoolGaNTM e-mode HEMT o napięciu przebicia 600 V i rezystancji przewodzenia 140 mΩ oraz odizolowany galwanicznie stopień sterowania bramek EiceDRIVER. Jest sterowany za pomocą dwóch cyfrowych wejść PWM. Separacja masy obwodu cyfrowego i wysokoprądowego oraz prosta topologia płytki drukowanej mają kluczowe znaczenie dla skrócenia czasu projektowania, zmniejszenia liczby podzespołów i ograniczenia całkowitego kosztu realizacji obwodu. Bariera izolacyjna między sekcją wejściową i wyjściową została zrealizowana z wykorzystaniem techniki bezrdzeniowych transformatorów prądowych (CT), gwarantującej dużą szybkość przełączania i dużą odporność nawet na bardzo szybkie impulsy wejściowe o szybkości narastania powyżej 150 V/ns.

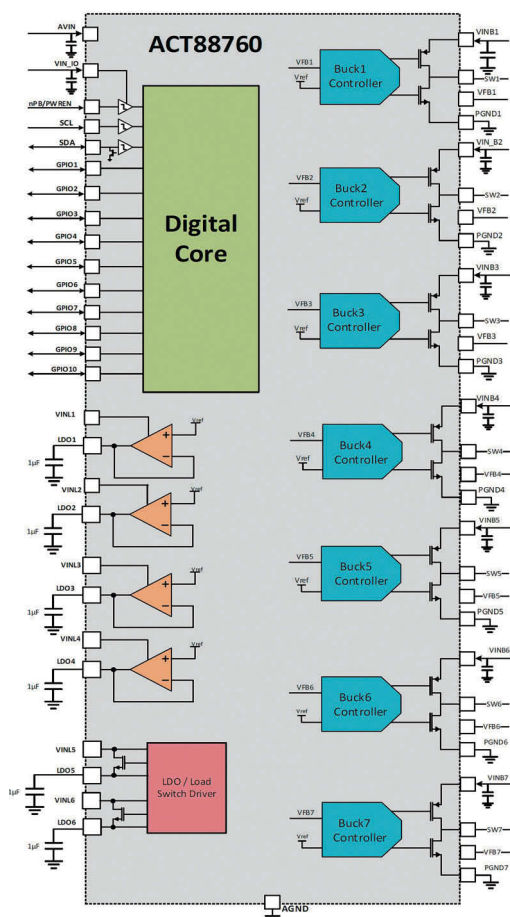
Parametry przełączania układu można łatwo modyfikować poprzez dobór wartości kilku zewnętrznych elementów pasywnych. Pozwalają one optymalizować współczynnik slew-rate dla zredukowania poziomu generowanych zaburzeń elektromagnetycznych oraz ustalać natężenie prądu bramki w stanie stabilnym i ujemne napięcie sterowania bramką do zapewnienia niezawodnej pracy w trybie hard-switching.

Ponadto, dzięki integracji systemu w jednym module oraz bardzo dokładnemu i stabilnemu czasowi propagacji sterowników bramek, IGI60F1414A1L zapewnia bardzo małe czasy martwe, pozwalające zwiększyć sprawność energetyczną i osiągnąć gęstość mocy nawet do 35 W/cal³ w ładowarkach i zasilaczach sieciowych.

www.infineon.com

Programowalny 13-wyjściowy układ zarządzania zasilaniem o powierzchni 3,8x3,8 mm

Firma Qorvo powiększa rodzinę programowalnych układów zarządzania zasilaniem (PMIC) o pierwszy model pracujący w trybie COT (Constant-On-Time), zawierający 13 wyjść o sumarycznej wydajności prądowej 25 A. ACT88760 akceptuje napięcia zasilania z zakresu 2,6...5,8 V i umożliwia programowanie napięcia wyjściowego w zakresie 0,5...3,8 V. Jest zamykany w obudowie WLCSP o powierzchni 3,8x3,8 mm. Dzięki małym gabarytom, elastycznej konfiguracji i energooszczędnej pracy może znaleźć zastosowanie m.in. w układach zasilania dysków SSD, kamer, zestawów nagłośnionych VR i procesorów AI, pozwalając skrócić fazę projektowania. Konfiguracja układu może być wielokrotnie zmieniana bez potrzeby stosowania specjalnych aplikacji czy modyfikowania oprogramowania firmware. Dużą elastyczność projektowa-



nia zapewnia 13 wyjściowych linii zasilania (7 konwerterów DC-DC step-down + 6 regulatorów LDO), sekvenser i 10 linii GPIO. Wszystkie one są konfigurowane za pośrednictwem interfejsu I²C. Zmiana parametrów konfiguracyjnych może się odbywać w czasie rzeczywistym i nie wymaga zmiany wartości zewnętrznych komponentów. Dwie pary konwerterów DC-DC mogą pracować w trybie 2-fazowym, a jeden z pozostałych jest zoptymalizowany do pracy z napięciem wyjściowym poniżej 1,0 V. Jeśli chodzi o regulatory LDO, dwa z nich charakteryzują się wydajnością prądową 800 mA, dużym współczynnikiem PSRR (>70 dB) i małym prądem spoczynkowym (ok. 20 μA), a dwa mogą pracować w trybie LDO (400 mA) lub 1,5-ampierowych przełączników zasilania.

www.qorvo.com

Niskoszumowy 20-watowy sterownik pomp i wentylatorów do elektroniki samochodowej

Firma Melexis wprowadza do sprzedaży niskoszumowy, 20-watowy sterownik pomp i wentylatorów MLX90412 w wersji do elektroniki samochodowej, mogący pracować w zakresie temperatury złącza od -40 do $+150^{\circ}\text{C}$. Nowy układ, oznaczony symbolem MLX90412-L, uzyskał kwalifikację AECQ100. Charakteryzuje się wydajnością prądową 2,2 A. Może być zasilany napięciem od 3,5 do 32 V, przy czym zapewnia odporność na przepięcia do 40 V, co pozwala na współpracę z akumulatorem samochodowym bez dodatkowych elementów zabezpieczających.

MLX90412-L współpracuje z obciążeniami o poborze mocy z zakresu od 0,1 do 20 W. Oferuje różne opcje sterowania, pozwalające w zależności od wymogów aplikacji zapewnić mały szum akustyczny i małe wibracje lub dużą sprawność energetyczną i duży moment obrotowy. Opatentowany algorytm sterowania adaptacyjnego zapewnia optymalną pracę przy najmniejszym prądzie wstecznym w całym zakresie prędkości ob-



rotowych, niezależnie od indukcyjności silnika. Możliwe jest sterowanie prędkością w petli otwartej i zamkniętej z szerokim zakresem ustawień dynamicznych. Sterowanie w zamkniętej petli sprzężenia może być wykorzystane jako zabezpieczenie przed pracą pomp na sucho, pozwalające uniknąć pracy z nadmierną prędkością, prowadzącej w konsekwencji do dużego hałasu i przedwczesnej awarii.

MLX90412-L jest zamykany w obudowie DFN10 o powierzchni 3×3 mm.

www.melexis.com

Półmostkowe moduły mocy EasyDUAL CoolSiC oparte na podłożach z ceramiki z azotku glinu

Moduły mocy EasyDUAL CoolSiC MOSFET firmy Infineon są obecnie dostępne w wersjach opartych na podłożu z ceramiki z azotku glinu (ALN). Są produkowane w konfiguracji półmostkowej z tranzystorami o rezystancji $R_{DS(on)}$ równej 11 m Ω w przypadku wariantu w obudowie EasyDUAL 1B i 6 m Ω w przypadku wariantu EasyDUAL 2B. Mogą znaleźć zastosowanie w instalacjach solarnych, zasilaczach UPS, falownikach, systemach przechowywania energii i ładowarkach pojazdów o napędzie elektrycznym.



Moduły FF11MR12W1M1_B70 i FF6MR12W2M1_B70 charakteryzują się napięciem znamionowym 1200 V. Zostały oparte na strukturach DCB (Direct Copper Bonding), zapewniających bardzo małą rezystancję termiczną złącze-radiator. Mogą dzięki temu pracować z większym prądem wyjściowym lub przy mniejszej temperaturze złącza niż wersje standardowe. Różnią się maksymalnym prądem wyjściowym, wynoszącym odpowiednio 100 A ($I_{DRM}=200$ A) i 200 A ($I_{DRM}=400$ A).

www.infineon.com

30-woltowy n-kanałowy MOSFET o dużej gęstości mocy i małej rezystancji kanału

Vishay Siliconix powiększa ofertę tranzystorów MOSFET do przetwornic DC-DC o nowy model SiSS52DN wyróżniający się dużą gęstością mocy. Jest to tranzystor n-kanałowy o napięciu znamionowym 30 V. Charakteryzuje się rezystancją $R_{DS(on)}$ wynoszącą 0,95 m Ω @ 10 V – mniej o 5% od wcześniejszego modelu oraz współczynnikiem FOM równym 29,8 m $\Omega \cdot \text{nC}$, jednym z najmniejszych dla tego typu tran-



zystorów dostępnych obecnie na rynku i mniejszym o 29% od tranzystorów poprzedniej generacji.

SiSS52DN jest zamykany w obudowie PowerPAK 1212 8S o powierzchni $3,3 \times 3,3$ mm. Nadaje się idealnie do zastosowań jako tranzystor low-side w konwerterach DC-DC i przełącznikach zasilania.

Pozostałe parametry:

- I_D : 162 A @ $T_C=+25^{\circ}\text{C}$ (129 A @ $T_C=+70^{\circ}\text{C}$),
- I_{DM} : 250 A @ $t=100 \mu\text{s}$,
- V_{GS} : +16/-12 V,
- E_{AS} : 45 mJ,
- P_D : 57 W @ $T_C=+25^{\circ}\text{C}$ (36 W @ $T_C=+70^{\circ}\text{C}$),
- technologia: TrenchFET Gen V,
- temperatura pracy złącza: $-55...+150^{\circ}\text{C}$.

www.vishay.com

40-woltowe tranzystory MOSFET o małej rezystancji kanału i szerokim obszarze SOA

Nexperia wprowadza do oferty dwa nowe 40-woltowe, superzłączowe tranzystory MOSFET o bardzo małej rezystancji kanału i szerokim obszarze SOA: BUK7S0R5-40H z kwalifikacją AEC-Q101, zaprojektowany do zastosowań w motoryzacji oraz PSMNR55-40SSH do aplikacji przemysłowych.

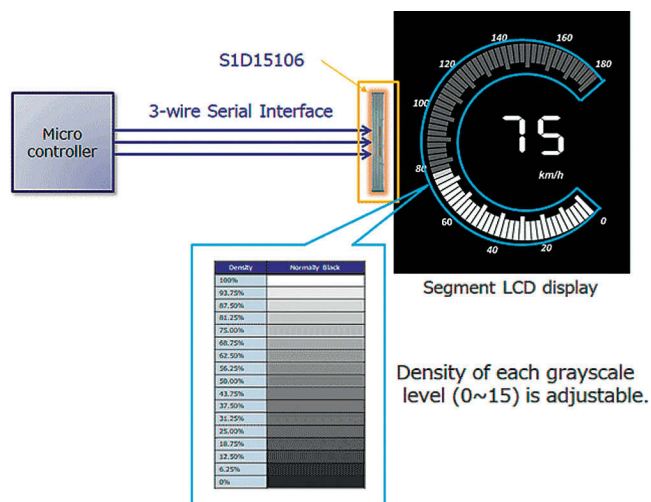


Oba charakteryzują się rezystancją $R_{DS(on)}$ wynoszącą zaledwie 0,55 mΩ. Są zamykane w obudowach LFPAK8 o wymiarach 8×8×1,7 mm, zapewniając ponad 50-krotnie większą gęstość mocy od tranzystorów o zbliżonych parametrach, produkowanych w tradycyjnych obudowach D²Pak. Ich obszar bezpiecznej pracy, wynoszący 20 V_{DS}×35 A dla 1 ms i 20 V_{DS}×17 A dla 10 ms, jest nawet 2-krotnie szerszy niż w przypadku podobnych tranzystorów innych producentów. Dopuszczalna energia przebiecia lawinowego (2,3 J) i dopuszczalny prąd drenu równy 500 A (w przypadku BUK7S0R5-40H) są mierzone przez producenta, a nie wyznaczone teoretycznie, jak w przypadku niektórych odpowiedników. Oba tranzystory są przystosowane do pracy w szerokim zakresie temperatury złącza od -55 do +175°C.

www.nexperia.com

Sterownik LCD do zintegrowanych tablic wskaźników w samochodowych panelach dotykowych

Seiko Epson rozpoczyna produkcję masową sterownika LCD S1D15106 do zintegrowanych tablic wskaźników stosowanych m.in. w samochodowych panelach dotykowych. Spełnia on surowe wymagania jakościowe dla produktów motoryzacyjnych. Jest zgodny ze standardem AEC-Q100 i może pracować w tem-



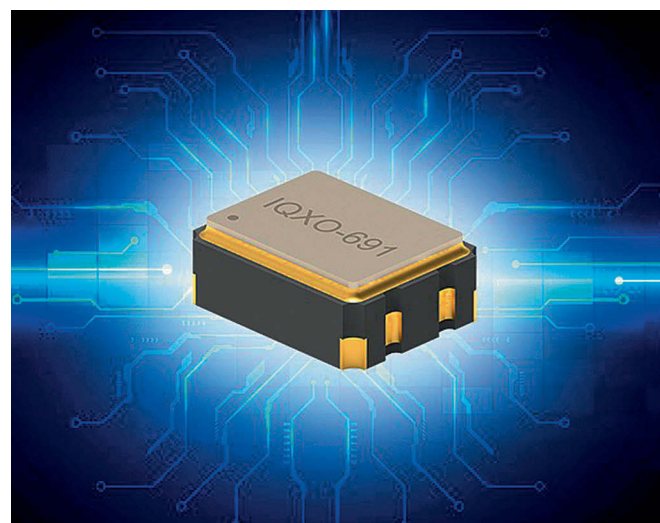
peraturze otoczenia do +105°C. S1D15106 jest sterownikiem o dużym kontraście, zapewnianym przez sterowanie statyczne i 16-poziomą regulację szarości sygnałem PWM. Umożliwia sterowanie wyświetlaczami zawierającymi do 365 segmentów. Komunikuje się bezpośrednio z mikrokontrolerem za pomocą 3-żyłowego interfejsu szeregowego, dzięki czemu może być wykorzystany do sterowania wyświetlaczami bez zewnętrznej pamięci. Został wyposażony w funkcje bezpieczeństwa i diagnostyki, w tym wykrywania zwarcia/rozwarcia linii sterującej. W takim przypadku linia diagnostyczna segmentu przejmuje funkcję linii sterującej, zapewniając poprawne funkcjonowanie wyświetlacza.

www.epson-electronics.de

Niskonapięciowe oscylatory zegarowe CMOS na zakres częstotliwości 10...50 MHz

Oscylatory zegarowe CMOS serii IQXO-691 firmy IQD wyróżniają się niskim napięciem zasilania, wynoszącym w zależności od wersji 0,9, 1,2 lub 1,5 V. Zostały zaprojektowane do zastosowań w urządzeniach przenośnych, w których krytycznym parametrem jest czas pracy na baterii. Pobierają 10 mA prądu w stanie aktywnym i maksymalnie 100 μA w trybie shutdown. Oscylatory IQXO-691 pokrywają zakres częstotliwości wyjściowych 10...50 MHz. Zapewniają stabilność wynoszącą od ±20 ppm w zakresie temperatury otoczenia -20...+70°C (±25 ppm w zakresie -40...+85°C). Ponadto do ich zalet należy bardzo dobra stabilność długoterminowa (maks. ±3 ppm w pierwszym roku) i mały jitter fazy (do 1,0 ps rms). Producent dostarcza je w czterech wariantach hermetycznych obudów SMD o powierzchni od 2,5×2,0 mm do 7,0×5,0 mm.

www.iqdfrequencyproducts.com



Dlaczego warto czytać „Elektronik”?

- ➔ Co miesiąc publikujemy ponad sto stron z nowościami z branży, wywiadami, analizami rynku i artykułami technicznymi
- ➔ Piszemy dla konstruktorów elektroników, projektantów, pracowników działów zaopatrzenia zainteresowanych pogłębianiem kompetencji zawodowych oraz zdobywaniem informacji o nowych technologiach
- ➔ Zajmujemy się tematyką projektowania i produkcji elektroniki, oprogramowaniem, narzędziami i technologiami
- ➔ Współpracują z nami czołowe światowe firmy krajowe i zagraniczne oraz instytucje związane z branżą elektroniczną
- ➔ Wszystkie artykuły redagują inżynierowie elektronicy – otrzymujesz dzięki temu sprawdzone, merytoryczne informacje
- ➔ Publikujemy unikalne wywiady z ludźmi odnoszącymi sukcesy w naszej branży
- ➔ Co miesiąc opracowujemy analizy rynku w formie raportów – zawsze będziesz na bieżąco z ofertą dostawców
- ➔ Tylko u nas znajdziesz opisy nowych produktów, zanim pojawią się one u polskich dystrybutorów
- ➔ Co roku wydajemy darmowy Informator Rynkowy Elektroniki – kompleksowe opracowanie zawierające analizy rynku i przedstawiające najważniejszych dostawców działających w branży
- ➔ Gwarantujemy codzienny dostęp do nowości poprzez stronę ElektronikaB2B.pl oraz newsletter

Jak być na bieżąco z branżą?

Dajemy Ci możliwość czytania nowości z branży i merytorycznych artykułów w sposób, jaki lubisz. Magazyn „Elektronik” to kilka form publikacji:



➔ Wydanie papierowe

Co miesiąc na Twoim biurku. Prenumeratę zamówisz tutaj:
www.elektronikab2b.pl/prenumerata



➔ Wydanie elektroniczne

Darmowe wydanie cyfrowe regularnie w Twojej skrzynce e-mailowej. Zamówisz je tutaj:
www.elektronikab2b.pl/eprenumerata



➔ Portal oraz newsletter

Znajdziesz nas w Internecie – na bieżąco aktualizowany portal www.elektronikaB2B.pl. Możesz również zamówić codzienny newsletter



➔ Wydanie tabletowe

Czytaj także Elektronika korzystając z iPada. Wpisz w kiosk Apple Store hasło Elektronik AVT-Korporacja lub link: <https://itunes.apple.com/us/app/elektronik/id581347005?mt=8>

Wydanie papierowe, elektroniczne, tabletowe i strona internetowa wraz z newsletterem – czytaj nas tak, jak lubisz!

Magazyn Elektronik – to głos inżyniera elektronika w Polsce!

Dołącz do elitarnej społeczności najlepiej poinformowanych specjalistów!

Elektronik to gwarancja zawsze aktualnych i merytorycznych artykułów oraz newsów branżowych

eWydanie dla: **Ahmet UZUN (415808)**

Wydanie elektroniczne przeznaczone wyłącznie do użytku własnego bez prawa do rozpowszechniania.

Elektronik

Magazyn Elektroniki Profesjonalnej
Numer 7 (290) lipiec 2021 r.

Redakcja magazynu

Redaktor naczelny

Robert Magdziak
tel. 22 257 84 96
r.magdziak@elektronik.com.pl

Zastępcy red. nacz.

Zbigniew Piątek
z.piatek@elektronik.com.pl

Tomasz Daniluk
t.daniluk@elektronik.com.pl

Sekretarz redakcji

Wojciech Stasiak
wojciech.stasiak@elektronik.com.pl

Współpracownicy:

Monika Jaworowska, Jacek Dębowski,
Jarosław Doliński, Piotr Zbysiński,
Damian Tomaszewski, Agnieszka Grabowska,
Piotr Magdziak

Redakcja techniczna

Beata Głowacka-Woźniak

Adres redakcji

Redakcja magazynu Elektronik,
ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa

Dział marketingu i reklamy

Menedżer magazynu

Bożena Krzykawska
tel. 22 257 84 42
tel. kom. 501 047 583
b.krzykawska@elektronikaB2B.pl

Zespół marketingu i reklamy

Katarzyna Gugała
tel. 22 257 84 64
k.gugala@elektronikaB2B.pl
Grzegorz Krzykowski
tel. 22 257 84 60
g.krzykowski@elektronikaB2B.pl

Serwis internetowy

<http://www.elektronikaB2B.pl>

Redaktor naczelny

Tomasz Celmer
tomasz.celmer@elektronik.com.pl

Wydawnictwo

AVT-Korporacja spółka z o.o.
ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa
tel. 22 257 84 99, faks 22 257 84 00

Dyrektor wydawnictwa
prof. Wiesław Marciniak

Dział prenumeraty

tel. 22 257 84 22
prenumerata@avt.pl

Wszystkie wymienione produkty i nazwy podajemy wyłącznie w celach identyfikacyjnych i mogą one być zastrzeżonymi znakami odpowiednich właścicieli. Redakcja nie zwraca materiałów niezamówionych oraz zastrzega sobie prawo do adiacji, doboru tytułów i dokonywania skrótów w nadsyłanych materiałach. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam.



AVT-Korporacja
jest członkiem
Izby Wydawców Prasy

Firma	strona
AG Termopasty	101
AET	83, 89
Aksotronik	39
Arrow	64, 65
Balticad	44
Bornico	113
Computer Controls	71
Contrans TI	31
Digi-Key	1, 60
Elmax	107
Elpin	113
Eltronika	49
Farnell	19, 46
Feryster	75
Firma Piekarz	91
FlowCAD	3, 53
Gembara	91
Glyn	37
Hammond Manufacturing	11
Horizon Technologies	97
Indel	91
Infineon	5, 56
IRGA	107
Koma Laser SMT	106
Lastenic	37
Masters	86, 87
Maus Electronics	42, 43
Microchip	2
Micros	45, 119
Mouser Electronics	120
Neopta Electronics	91
PB Technik	7, 99
RS Components	41, 52
Qwerty	95
Semicon	29
SEEN Distribution	85
SMA Magnetics	78, 79
Targi Energetab	103
TME	50, 51

Elektronik na biurku każdego elektronika



Standardowa cena prenumeraty rocznej
(12 wydań) w ofercie publicznej wynosi
110,00 zł, prenumeraty dwuletniej
(24 wydania) – 180,00 zł.

**Jeśli jesteś specjalistą elektronikiem, za rok
prenumeraty zapłacisz jedynie 60,00 zł.**

Nie ma znaczenia, w jakiej firmie i na jakim stanowisku
pracujesz, wystarczy, że złożysz zamówienie
na **prenumeratę z rabatem 50% dla specjalistów**
na stronie **www.elektronikaB2B.pl/prenumerata**.

Prenumeratę zamówisz:

- na www.elektronikaB2B.pl/prenumerata
- mailowo: prenumerata@avt.pl
- lub poprzez wpłatę na konto: AVT-Korporacja sp. z o.o.
ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa,
ING Bank Śląski 18 1050 1012 1000 0024 3173 1013

Jesteś specjalistą elektronikiem?

Zamów roczną prenumeratę za połowę ceny (tylko 60 zł).

Administratorem Twoich danych osobowych jest AVT-Korporacja sp. z o.o., ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa, prenumerata@avt.pl.

Przetwarzamy Twoje dane, aby móc wysłać Ci nasze czasopisma w formie drukowanej lub elektronicznej oraz inne towary (np. prezenty), a także w innych prawnie usprawiedliwionych celach, w tym marketingu bezpośredniego naszych produktów i usług (tzw. uzasadniony interes administratora). Podanie danych jest dobrowolne, ale niezbędne do zrealizowania zamówienia na prenumeratę.

Twoje dane osobowe przekazujemy Poczcie Polskiej, która dostarcza do Ciebie przesyłki. Bez Twojej zgody nie prześlemy i nie będziemy dokonywać obrotu (nie użyczymy, nie sprzedamy) Twoich danych osobowych innym osobom lub instytucjom. Twoje dane osobowe możemy przekazać jedynie podmiotom uprawnionym do ich uzyskania na podstawie obowiązującego prawa (np. sądy lub organy ścigania) – ale tylko na ich żądanie w oparciu o stosowną podstawę prawną. Będziemy przetwarzać Twoje dane osobowe przez 5 lat od zakończenia roku obrachunkowego, w którym wystąpiła ostatnia płatność. Dane osobowe do celów marketingowych będziemy przetwarzać do czasu wycofania przez Ciebie zgody na przetwarzanie lub do czasu usunięcia danych.

Informujemy, że masz prawo do żądania od administratora dostępu do Twoich danych, ich sprostowania, usunięcia, ograniczenia ich przetwarzania, wniesienia sprzeciwu wobec przetwarzania Twoich danych lub ich przenoszenia. W każdej chwili możesz odwołać zgodę na przetwarzanie Twoich danych osobowych oraz możesz zażądać, by Twoje wszystkie dane zostały przez nas usunięte.

Inwazja klonów!

w elektronice



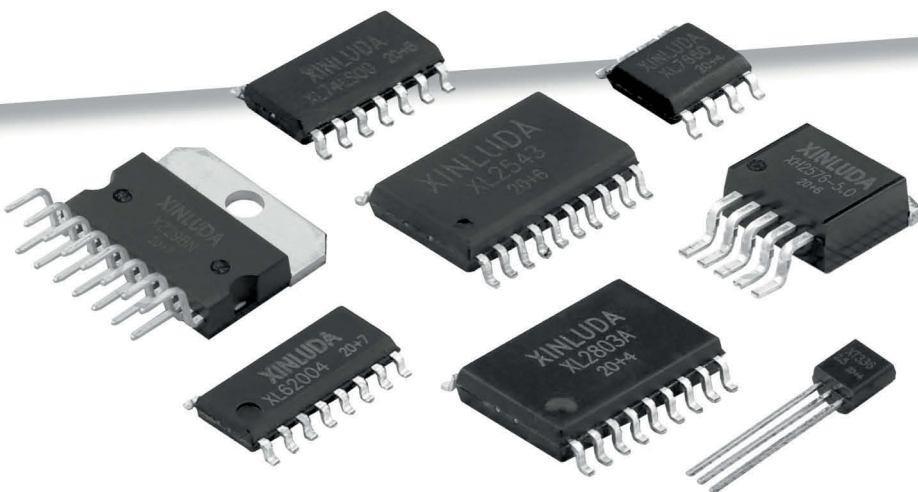
Absurdalnie wysokie ceny na dostępne produkty ?

Długie, niepewne terminy dostaw ?

Brak produktów na rynku ?

Mamy na to sposób

Zamienniki standardowych układów
scalonych najpopularniejszych marek



Sprawdzona jakość!

XINLU DA®

Micros jest autoryzowanym dystrybutorem
firmy XINLU DA

$\mu's$
MICROS

Micros sp.j. W.Kędra i J.Lic
ul. E.Godlewskiego 38
30-198 Kraków

tel.: +48 12 636 95 66
fax: +48 12 636 93 99
e-mail: bok@micros.com.pl

W ofercie znajdują się także inni producenci zamienników!

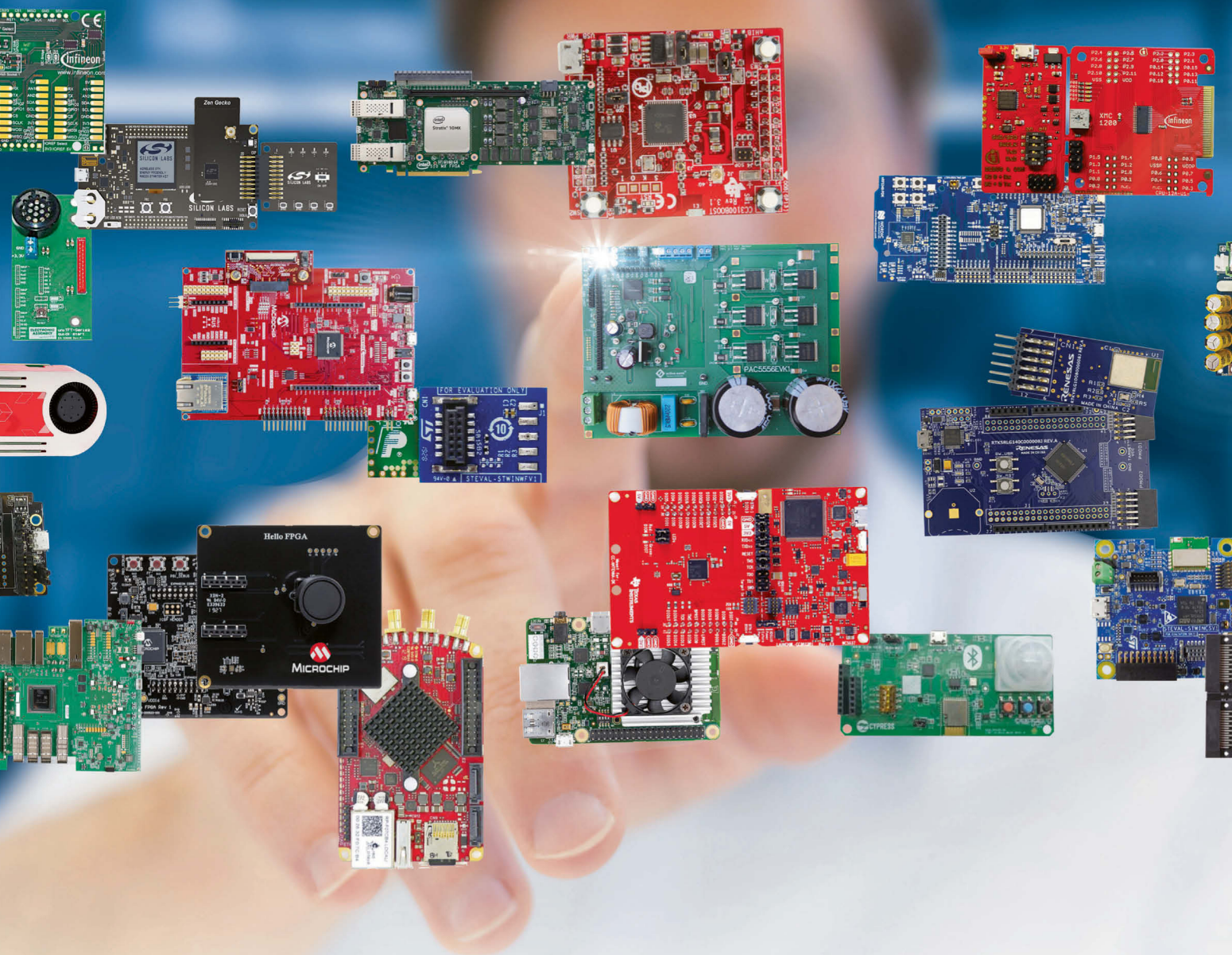
eWydanie dla: **Ahmet UZUN (415808)** Zapoznaj się z naszą ofertą:

www.micros.com.pl

Wydanie elektroniczne przeznaczone wyłącznie do użytku własnego bez prawa do rozpowszechniania.

Różne płytki rozwojowe w jednym miejscu

Tysiące płytek od setek sprawdzonych producentów



pl.mouser.com/dev-tools



MOUSER
ELECTRONICS

eWydanie dla: **Ahmet UZUN (415808)**

Wydanie elektroniczne przeznaczone wyłącznie do użytku własnego bez prawa do rozpowszechniania.