

Produkcja Przemysłowa

Aby stworzyć lepsze i bardziej zrównoważone środowisko pracy, firmy będą musiały skoncentrować się na innowacyjnych technologiach w ramach nowej rewolucji przemysłowej.



06/2022

ELFA DISTRELEC

W tym wydaniu

5

Wstęp

Justyna Matuszak

6

Inteligentne fabryki zmieniające branżę produkcyjną

Chris Rush

13

Co sprawia, że rozwiązania bezprzewodowe Sensata idealnie sprawdzają się na liniach produkcyjnych?

Sensata

20

Phoenix Contact – Rozwiązania do szaf sterowniczych

Phoenix Contact

27

Poprawa produktywności pracowników dzięki wdrożeniu technologii mobilnych

Zebra, Honeywell, Datalogic

34

Aplikacje NetAlly Discovery

NetAlly

36

Rohde & Schwarz: Wykrywanie zakłóceń w inteligentnych fabrykach

Rohde & Schwarz

42

Elektryczne i elektroniczne komponenty RND stosowane w przemyśle

RND

49

Miniaturyzacja komponentów elektronicznych i czujników przemysłowych

Kemet, Yageo, Baumer, Wachendorff, Würth Elektronik

55

Odkryj klucz do sukcesu w IIoT: Rozmowa z Sebastianem Werlerem z FESTO

FESTO

61

Czy Twoja firma jest gotowa na Przemysł 5.0?

Justyna Matuszak



Współautorzy

Justyna Matuszak

Chris Rush

Opracowanie graficzne

Ash Ali

Elia Esposito

Keegan Woolford

Justyna Matuszak

Tłumaczenia

Julia Stollberg

Jad Sinoradzka

Maria Modugno

Johanna Schnug

Karina Odde

Glyn Salmon

Tomas Jansson

Marketing dostawców

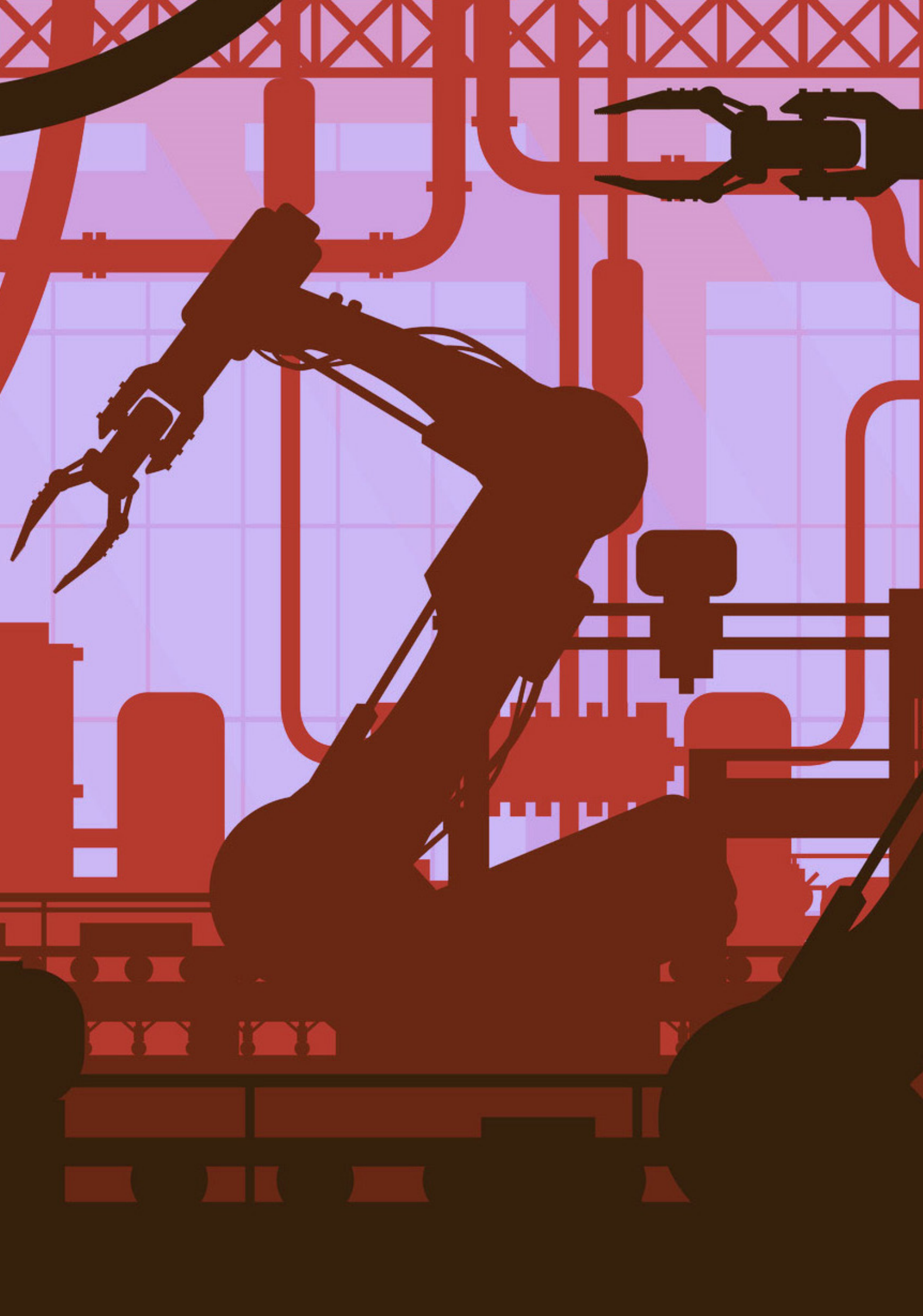
Adam Selfe

Lydia Skinner

Daniel Ball

Szczególne podziękowania

Publitek



Wstęp

Elfa Distrelec z dumą prezentuje trzecie wydanie z serii e-booków poświęcone produkcji przemysłowej.

Przemysł wytwórczy jest podstawą gospodarki. Odgrywa ważną rolę zarówno dla konsumentów, jak i pracujących w nim osób. Wpływ produkcji można dostrzec w wielu obszarach działalności człowieka, od rzemiosła po zaawansowane technologie. Produkcja jest jednak najczęściej łączona z wzornictwem przemysłowym, które polega na masowym przetwarzaniu surowców z sektora pierwotnego w gotowe wyroby.

Postęp w dziedzinie produkcji trwa nieprzerwanie już od pierwszej rewolucji przemysłowej w XIX wieku. Jest to proces, który wciąż przechodzi zmiany. Na początku pierwszej rewolucji przemysłowej produkcja była w pełni zależna od ludzi. Obecnie wiele rzeczy wykonują maszyny. Jest to możliwe dzięki inżynierom i specjalistom w dziedzinie sztucznej inteligencji i informatyki.

W Elfie Distrelec współpracuje z gronem inżynierów i specjalistów z branży, inwestując w innowacyjne rozwiązania. Jako zaufany partner dystrybucyjny

zapewniamy klientom najlepsze w swojej klasie portfolio produktów od największych dostawców na rynku.

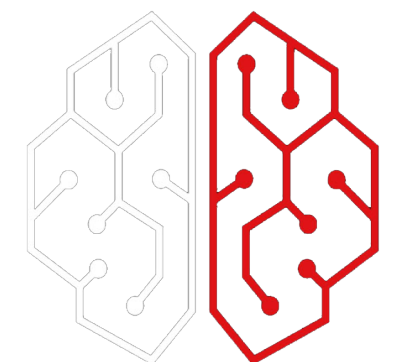
Wróćmy jednak do samego początku. Rewolucja przemysłowa przeobraziła gospodarkę rolną i rzemieślniczą w gospodarkę o charakterze przemysłowym, której podstawą były fabryki. Druga rewolucja umożliwiła dostęp do elektryczności, produkcję masową i linie montażowe. Kolejna, trzecia rewolucja przemysłowa, przyniosła komputery, automatyzację i elektronikę. Współcześnie mamy do czynienia z inteligentnymi fabrykami, które zmieniają sposób pracy.

Od samego początku czwartej rewolucji przemysłowej (Przemysłu 4.0) firmy wdrażają nowe technologie w halach fabrycznych, w tym zaawansowaną automatykę, technologie bezprzewodowe, Big Data, sieci, sztuczną inteligencję (AI) oraz inteligentne obiekty zintegrowane z IoT. Wszystkie te rozwiązania wpływają na kształt dzisiejszych środowisk produkcyjnych.

Niektóre firmy nadal borykają się z trudnościami związanymi z dostosowaniem

się do zmian w branży. Przedsiębiorstwa muszą skoncentrować się na nowych technologiach, aby tworzyć bardziej zrównoważone i lepsze środowiska pracy. Dzięki cyfrowej transformacji, która przekłada się na zaawansowaną produkcję, przedsiębiorstwa mogą zapewnić bezpieczeństwo, bardziej zrównoważone środowisko oraz zadowolenie klientów i pracowników.

W Elfie Distrelec oferujemy różnorodne rozwiązania w zakresie produkcji przemysłowej, automatyzacji i zaawansowanej technologii, aby sprostać wymaganiom naszych klientów. W tym wydaniu e-booka przyglądamy się niektórym z tych rozwiązań, aby pomóc czytelnikom przygotować się na rozwój technologiczny ich fabryk.



Inteligentne fabryki zmieniające branżę produkcyjną

Chris Rush



Inteligentna produkcja (ang. smart manufacturing – SM) polega na zastosowaniu technologii wymagającej maszyn podłączonych do Internetu i pozwalających na monitorowanie procesu produkcyjnego w czasie rzeczywistym. Głównym celem SM jest wskazanie możliwości automatyzacji procesów i wykorzystanie analizy danych do poprawy wydajności.

W p r o w a d z e n i e Przemysłowego Internetu Rzeczy (IIoT), sztucznej inteligencji (AI) i edge computing było istotnym czynnikiem przyspieszającym wzrost i rozwój w wielu branżach na przestrzeni ostatnich 10 lat.

Fabryki stają się, bez wątpienia, bardziej inteligentne, wydajne i ekonomiczne. Przekłada się to na zwiększoną produkcję

i zapewnianie doskonałej jakości usług.

Tradycyjne procesy produkcyjne rozwinęły się w czasach, gdy produkcja masowa skupiała się na korzyści skali i wykorzystywaniu maszyn. W myśl zasady, że jeśli maszyna w jakimkolwiek momencie była nieaktywna, potencjalnie traciła pieniądze, firmy utrzymywały ją w ciągłej gotowości do pracy.

Inteligentne fabryki zmieniające branżę produkcyjną



przechodzą do następnego etapu – niezależnie od tego, czy są potrzebne, czy nie – i tam czekają w kolejce. Jeśli metoda ta nie jest prawidłowo obsługiwana, może to doprowadzić do znacznych wąskich gardeł na każdym etapie produkcji.

Ten tradycyjny sposób produkcji nie jest wydajny z kilku powodów:

Czas konfiguracji maszyny jest zazwyczaj znacznie dłuższy. Proces ustawiania maszyny prowadzi do przestoju, skutkując utratą czasu produkcji. Może to pociągać za sobą ogromne konsekwencje w produkcji masowej.

Jakość jest istotnym czynnikiem każdego procesu produkcyjnego. Przy zastosowaniu tradycyjnej metody produkcji masowej, wadliwe partie produktów nie zostaną zauważone, dopóki nie trafią do kolejnego procesu produkcji. W takim przypadku praca musi być wykonana ponownie, co wiąże się z wykorzystaniem jeszcze większej ilości zasobów oraz kosztami i opóźnieniami.

Inteligentna produkcja ma za zadanie przede wszystkim zautomatyzować wiele procesów i rozwiązać problemy występujące w tradycyjnych metodach. Postrzegana jest jako sposób współpracy umożliwiający

Chcąc zaspokoić potrzeby klientów, na których koncentrowało się wiele firm, tradycyjne przedsiębiorstwa produkcyjne magazynowały duże zapasy, aby z łatwością realizować wszelkie potencjalne zamówienia, co przekładało się na zwiększone zyski. Kosztem tej metody jest to, że maszyny muszą pracować z określonymi ustawieniami i konfiguracjami tak długo, jak to możliwe, aby koszty produkcji poszczególnych produktów były jak najniższe.

Ten sposób funkcjonowania znany jest jako przetwarzanie batch-and-queue. Metoda produkcji masowej polega na tym, że towary są przetwarzane na jednym etapie procesu produkcyjnego, po którym

**Świat według założeń
IIoT to taki, w którym
inteligentne, połączone
urządzenia (rzeczy)
działają jako część
większego syste-
mu lub systemów,
tworząc inteligentne
przedsiębiorstwo
produkcyjne.
John Conway is Schneider
Electric's VP for Strategy
& Partnerships**

Inteligentne fabryki zmieniające branżę produkcyjną

pełną integrację systemu produkcyjnego, który może reagować i dostosowywać swoje zasoby w czasie rzeczywistym. Ze względu na stale zmieniające się warunki i wymagania sieci dostaw, inteligentna produkcja jest idealnym rozwiązaniem, które pozwala jednocześnie skupić się na kliencie.

Zadaniem inteligentnej produkcji jest usprawnienie procesu produkcyjnego przy użyciu technologii łączącej maszyny IoT i pozwalającej na monitorowanie procesu produkcyjnego w czasie rzeczywistym. Dzięki inteligentnej produkcji firmy mogą łatwo zorientować się w możliwościach automatyzacji procesów produkcyjnych i wykorzystać dane analityczne do poprawy wydajności.

Wady i zalety inteligentnej produkcji

Inteligentna produkcja niesie ze sobą szereg korzyści, takich jak poprawa efektywności, wzrost produktywności i obniżenie kosztów. W inteligentnej fabryce produktywność jest stale doskonała, tym samym ciągle zwiększa się zdolność produkcyjna. Jeśli dana maszyna spowalnia produkcję lub pojawia się problem z jakością, w takiej sytuacji inteligentne fabryki sygnalizują problem za pomocą aplikacji AI i opracowują rozwiązanie, które pozwoli go usunąć. Takie

rozwiązania oferują znacznie większą elastyczność, niż można sobie wyobrazić.

Kiedy mówimy o zwiększonej wydajności, pierwsze oszczędności pochodzą bezpośrednio ze skróconego czasu przestoju maszyn. Nowoczesne maszyny są zazwyczaj wyposażone w wiele czujników i systemów diagnostycznych, które mogą ostrzegać operatorów o wystąpieniu potencjalnego lub rzeczywistego problemu. Połączenie tego rodzaju maszyn z zaawansowaną technologią AI umożliwia wykrycie problemów, zanim one wystąpią i podjęcie odpowiednich działań. Jest to tak zwana predykcyjna sztuczna inteligencja.

Największą wadą inteligentnej produkcji jest zdecydowanie początkowa inwestycja związana z wdrożeniem inteligentnego

systemu. Małe i średnie firmy często nie mogą pozwolić sobie na podjęcie ryzyka związanego z wprowadzaniem nowych technologii, chyba że przewidują długoterminowy wzrost.

O ile firmy są w stanie pokryć początkowe koszty, to największą przeszkodą we wdrażaniu technologii w produkcji jest ich zainstalowanie. Systemy tego typu mogą okazać się bardzo złożone i muszą być precyzyjnie skonfigurowane do potrzeb produkcji. Jeśli system jest źle obsługiwany lub wymaga ciągłego dostrajania, może to prowadzić do utraty części zysków.

Inteligentne przedsiębiorstwo produkcyjne

Chociaż długoterminowy



Inteligentne fabryki zmieniające branżę produkcyjną

wpływ IIoT jest czasem trudny do przewidzenia, już dziś można stwierdzić, że trzy odmienne środowiska operacyjne będą wyznaczać ramy dla rozwoju inteligentnych przedsiębiorstw produkcyjnych.

Inteligentna kontrola przedsiębiorstwem – technologie IIoT pozwolą na ścisłą integrację inteligentnych połączonych maszyn i środków produkcji z całością przedsiębiorstwa. Ułatwi to bardziej elastyczną i wydajną, a tym samym rentowną produkcję. Inteligentne systemy kontroli przedsiębiorstwem można traktować jako średnio- i długoterminowy trend. Jego wdrażanie jest złożone i wymaga wprowadzenia nowych standardów, by umożliwić zgodność systemów IT i OT.

Zarządzanie wydajnością środków produkcji – stosowanie oszczędnych czujników bezprzewodowych, łatwa łączność z chmurą (w tym WAN) i analiza danych pozwolą na poprawę wydajności środków produkcji. Wspomniane narzędzia pozwalają na łatwe pozyskiwanie danych z terenu i przetwarzanie ich na użyteczne informacje w czasie rzeczywistym. To z kolei przyczyni się do podejmowania lepszych decyzji biznesowych i wybiegających w przyszłość



sposobów podejmowania decyzji.

Operatorzy o rozszerzonych możliwościach – pracownicy przyszłości będą korzystać z urządzeń mobilnych, analizy danych, rozszerzonej rzeczywistości i transparentnych połączeń, zwiększając tym samym produktywność. Gwałtowny wzrost liczby osób z pokolenia baby boomers odchodzących na emeryturę spowodował, że na stanowiskach wymagających wykwalifikowanych pracowników jest coraz mniej osób. Nowi, młodszy pracownicy będą potrzebowali informacji dostępnych na wyciągnięcie ręki, aby sprostać wymogom pracy. Ponadto informacje te będą musiały być dostarczane w czasie rzeczywistym i w zrozumiałym dla nich formacie. Tym sposobem przedsiębiorstwa ewoluują

w kierunku coraz większego skoncentrowania się użytkownika, a coraz mniejszego na maszynie.

Cyberbezpieczeństwo

Wraz z pojawieniem się IIoT wzrosło zapotrzebowanie na cyberbezpieczeństwo w systemach przemysłowych, zwłaszcza tych, w których znajdują się wrażliwe dane. Przemysłowy Internet Rzeczy (IIoT) jest systemem bardzo złożonym. Ogromną rolę odgrywa w nim bezpieczeństwo, stanowiące nie tylko element oprogramowania, ale także sprzętu i komponentów, z których składają się inteligentne systemy sterowania.

Kluczowe znaczenie dla rozwoju IIoT będzie miało również zatwierdzanie standardów bezpieczeństwa

Inteligentne fabryki zmieniające branżę produkcyjną

wraz z certyfikacją. Pozwoli to na zagwarantowanie bezpieczeństwa nie tylko pojedynczych części, ale także zintegrowanie go z całym systemem.

Wprowadzenie certyfikacji oznacza, że pewne elementy systemu staną się jego krytycznymi komponentami. Komponenty te będą połączone przez specjalistów, by działać w obrębie bezpiecznego systemu.

Komponenty technologiczne napędzające transformację IIoT

IIoT zaciera granice między komponentami fizycznymi i wirtualnymi. Pozwala to na bardziej elastyczne modele dostępu do procesów i danych o maszynach – omijając tradycyjne struktury automatyzacji i zapewniając dostęp do bardziej przyjaznych dla użytkownika, mobilnych systemów opartych na standardach Internetu Rzeczy.

Pozyskiwanie danych jest istotnym elementem IIoT. Jednak aby producenci mogli osiągnąć jego pełen potencjał, należy uwzględnić również inne aspekty:

- edge computing, czyli przetwarzanie brzegowe, służące zbieraniu danych, wyświetlaniu istotnych informacji i przekazywaniu

danych do chmury do bardziej zaawansowanej analizy;

- aplikacje i usługi do analizy danych;
- otwarte standardy pozwalające na bardziej ujednolicone podejście do połączonych urządzeń różnych producentów;
- inteligentne urządzenia gotowe do IIoT będą wyposażone w zaawansowany system czujników, który może generować dane w pierwszym etapie analizy danych, zmniejszając obciążenie obliczeniowe w dalszej części linii.

Projektowanie inteligentnych, połączonych urządzeń dla IIoT wymaga zastosowania wbudowanych technologii internetowych, takich jak Wi-Fi, Ethernet i usługi

sieciowe. Rozwój branży IIoT bez tego rodzaju technologii, stanowiących podstawę specyfikacji inteligentnych urządzeń, nie byłby możliwy.

Brama brzegowa będzie zbierać dane z różnych źródeł i dostarczać je do właściwych osób w czasie rzeczywistym. Systemy IIoT nie mogą istnieć bez edge computing. Przetwarzanie brzegowe może przetwarzać dane i dostarczać je do operatora w hali produkcyjnej w czasie rzeczywistym, zanim zostaną one przesłane na chmurę do dalszej analizy.

Ułatwia ono także świadczenie usług wartości dodanej bez względu na wykorzystywany system zarządzania. Brama brzegowa zapewnia wysoki poziom wydajności i łączności,



Inteligentne fabryki zmieniające branżę produkcyjną

spełniając krytyczne potrzeby platformy IIoT.

Kluczowym warunkiem osiągnięcia przez użytkowników końcowych wydajności biznesowej obiecannej przez IIoT są aplikacje i usługi cyfrowe. Proste zbieranie danych musi

być rozszerzone o ich analizę, która dostarcza cennych dla biznesu informacji. Do takich aplikacji i usług należą między innymi:

- optymalizacja instalacji;
- zarządzanie środkami produkcji i ich ochrona;

- monitorowanie stanu technicznego;

- aplikacje rzeczywistości rozszerzonej i obliczenia wskaźnika OEE.



Programowalne sterowniki logiczne, TM22, Schneider Electric

Zacznij zakupy

Moduły we/wy, TM22, Schneider Electric

Zacznij zakupy



POZNAJ PRZELĄCZNIKI APEM I IDEC

specjalistyczne rozwiązania do zastosowań w służbie zdrowia i transporcie



ŁĄCZNIK PRZYCISKOWY BEZPIECZEŃSTWA Z DUŻYM AKTYWATOREM

CHARAKTERYSTYCZNE CECHY:

- Duży element wykonawczy
- Opcja niskoprofilowa
- Zestyk chwilowy (kombinacja NC+NO)
- Siłowniki anodowane
- Klasa szczelności: IP65



PRZYCISK BEZPIECZEŃSTWA Z BLOKADĄ

CHARAKTERYSTYCZNE CECHY:

- Działanie zatraskowe
- 3 typy zacisków
- Opcja uszczelnienia panelu



ŁĄCZNIK PRZYCISKOWY BEZPIECZEŃSTWA Z CHWILOWYM STYKIEM ZWIERNYM

CHARAKTERYSTYCZNE CECHY:

- Zestyk chwilowy (NO)
- Dostępne są również tryby pracy chwilowej (NC) i naprzemiennej
- Długi okres eksploatacji
- Certyfikat UL-CSA (tylko długa obudowa)
- Możliwość znakowania



PRZYCISK BEZPIECZEŃSTWA Z PODŚWIETLANYM PRZYCISKIEM CHWILOWYM

CHARAKTERYSTYCZNE CECHY:

- Duży element wykonawczy
- Podświetlany pierścień
- Zestyk chwilowy NC/NO
- Końcówki lutowane, swobodnie wyprowadzony przewód lub zaciski kablowe
- Znakowanie dostępne na życzenie



PRZELĄCZNIK PRZYCISKOWY DO PRACY W TRUDNYCH WARUNKACH

CHARAKTERYSTYCZNE CECHY:

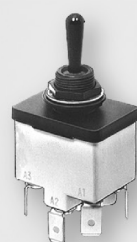
- Podświetlane oznaczenia w kompaktowej obudowie
- Mocny efekt dotykowy
- NO lub NC/NO
- Wysoki poziom uszczelnienia, brak przestrzeni między siłownikiem a tuleją (IP67/IP69K)



PRZELĄCZNIK PIEZOELEKTRYCZNY

CHARAKTERYSTYCZNE CECHY:

- Średnica tulei 16 mm (.630), 19 mm (.748), 22 mm (.866) lub 30 mm (1.181)
- Szczelność IP68 i IP69K (przełączniki montowane na panelu)
- Łatwa w czyszczeniu powierzchnia metalowa
- Bardzo długa przewidywana żywotność
- Podświetlenie pierścieniowe lub punktowe



WYSOKIEJ JAKOŚCI PRZELĄCZNIKI DWUSTABILNE

CHARAKTERYSTYCZNE CECHY:

- Całkowicie uszczelnione przełączniki wytrzymujące ciśnienie 0,1 bara
- Certyfikat zgodności z normami europejskimi CECC 96000
- Trzy rodzaje zacisków
- Wiele rodzajów dźwigni



USZCZELNIONE PRZELĄCZNIKI DWUSTABILNE DO ZASTOSOWAŃ ZEWNĘTRZNYCH

CHARAKTERYSTYCZNE CECHY:

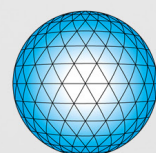
- Klasa szczelności: IP67
- Styki z litego srebra
- Certyfikat UL



PRZELĄCZNIKI PIEZOELEKTRYCZNE SERII PBA

CHARAKTERYSTYCZNE CECHY:

- Średnica tulei 16 mm (.630), 19 mm (.748), 22 mm (.866) lub 30 mm (1.181)
- Szczelność IP68 i IP69K (przełączniki montowane na panelu)
- Łatwa w czyszczeniu powierzchnia metalowa
- Bardzo długa przewidywana żywotność



APEM
an IDEC company

Co sprawia, że rozwiązania bezprzewodowe Sensata idealnie sprawdzają się na liniach produkcyjnych?

Sensata



Wraz z rozwojem nowych technologii rozwijają się również rozwiązania z zakresu czujników, zwłaszcza te, które umożliwiają bezpieczną komunikację bezprzewodową.

Co sprawia, że rozwiązania bezprzewodowe Sensata idealnie sprawdzają się na liniach produkcyjnych?

Postęp technologiczny przyczynił się do wielu rewolucji przemysłowych. Jedną z nich jest Przemysł 4.0, który stworzył ogromne możliwości w zakresie sterowania maszynami i usprawniania zakładów produkcyjnych. Wśród czynników, które przyczyniły się do przełomu w tej rewolucji, są rozwiązania bezprzewodowe.

Technologia bezprzewodowa jest obecnie jedną z najczęściej stosowanych technologii wykorzystywanych w produkcji, a korzyści z niej płynące są zauważalne w całym łańcuchu. W inteligentnej produkcji czujniki pozwalają na ciągłe monitorowanie zasobów, a zastosowanie sieci bezprzewodowych eliminuje koszty instalacji i konserwacji związane z rozwiązaniami przewodowymi.

Rola rozwiązań bezprzewodowych w Przemśle 4.0. W ramach czwartej rewolucji przemysłowej systemy bezprzewodowe ułatwiają przesyłanie danych z jednej lokalizacji do drugiej. Umożliwiają też przesyłanie większej ilości danych. Począwszy od wykorzystania sieci 4G, a następnie 5G, sieci bezprzewodowe zawsze napędzały inteligentną produkcję. 5G to następna generacja technologii komunikacji mobilnej, która

oferuje zwiększoną prędkość, zaawansowaną analitykę i big data.

Urządzenia bezprzewodowe umożliwiają łączenie urządzeń, które wymagają swobodnego przenoszenia oraz łączność między maszynami. Łączność bezprzewodowa jest wykorzystywana w niemal wszystkich sektorach hal produkcyjnych i obejmuje zarówno projektowanie, jak i produkcję, a także magazynowanie i dystrybucję. Ponadto pozwala rozwiązywać problemy, które pojawiają się w każdym z tych procesów. Dzięki temu możliwe jest kontrolowanie reakcji na instrukcje w robotyce i automatyce. Ma to szczególne znaczenie ze względu na fakt, że wkrótce wiele fabryk przejdzie z Przemysłu 4.0 do Przemysłu 5.0, w którym współpraca między robotami i ludźmi będzie odgrywać główną rolę.

Do kluczowych czynników wpływających na wzrost globalnego ruchu mobilnego należą stale zmieniający się asortyment urządzeń bezprzewodowych oraz ich rozwój. Jak wynika z badań firmy Cisco, do 2023 r. w użyciu będzie 8,7 mld przenośnych lub osobistych gadżetów bezprzewodowych. W latach 2018-2023 Ameryka Północna i Europa Zachodnia odnotują największy wzrost liczby urządzeń mobilnych

i połączeń, przy czym wskaźniki CAGR wyniosą odpowiednio 16% i 11%.

Systemy bezprzewodowe Sensata

Wraz z rozwojem nowych technologii rozwijają się również rozwiązania z zakresu czujników, zwłaszcza te, które umożliwiają bezpieczną komunikację bezprzewodową. Sensata

Bezprzewodowe urządzenia systemowe Sensata ułatwiają wprowadzenie łączności IoT do urządzeń przemysłowych, zapewniając wzrost produktywności i bezpieczeństwa. Ponadto umożliwiają wyeliminowanie kosztów instalacji i konserwacji związanych z systemami przewodowymi w celu ciągłego monitorowania zasobów.

Co sprawia, że rozwiązania bezprzewodowe Sensata idealnie sprawdzają się na liniach produkcyjnych?

pomaga firmom osiągać cele związane z transformacją cyfrową, dostarczając rozwiązania bezprzewodowe, które bezpiecznie przesyłają i odbierają krytyczne dane z różnych źródeł oraz bezproblemowo integrują się z istniejącymi systemami automatyki

Począwszy od podstawowych systemów wymiany kabli po pełne rozwiązania IIoT, rozwiązania bezprzewodowe Sensata są dostępne do wielu zastosowań. Urządzenia systemu bezprzewodowego Sensata, w tym bezprzewodowe czujniki ciśnienia i temperatury, odbiorniki, nadajniki i bramy, są wszechstronne i konfigurowalne, dzięki czemu instalacja łączności IIoT do urządzeń przemysłowych

jest prosta i ekonomiczna. Zastosowanie czujników bezprzewodowych eliminuje konieczność kosztownego lub czasochłonnego prowadzenia przewodów, zapewniając jednocześnie precyzję, niezawodność i trwałość.

Optymalizacja wydajności

Z uwagi na postępującą rewolucję przemysłową możliwości fabryk ulegają zmianie. Optymalizacja hali produkcyjnej umożliwia efektywniejszą i szybszą produkcję. Bezprzewodowe czujniki i systemy zintegrowane z systemami automatyki pozwalają na precyzyjne sterowanie. Wszystkie informacje o zmianach w procesie są dostarczane przez system, szybkie reagowanie

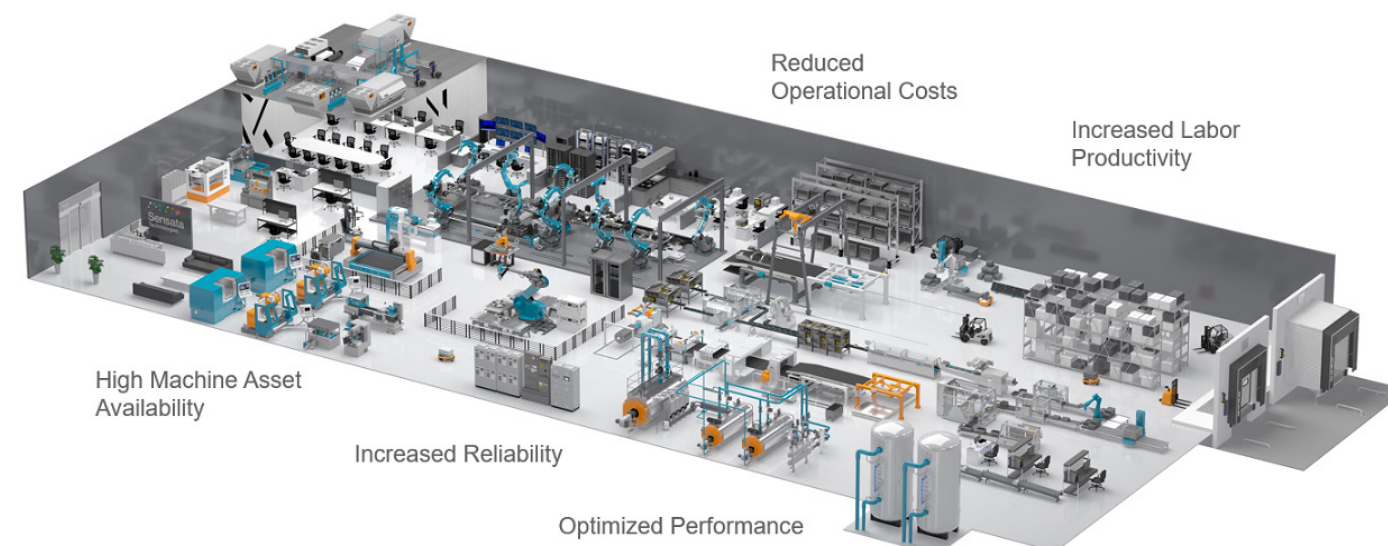
usprawnia działanie i wydajność firmy.

Zwiększenie produktywności

Fabryki wyposażone tylko w kilka systemów automatyki są znacznie mniej wydajne niż inteligentne fabryki. Urządzenia produkcyjne wykorzystujące bezprzewodową technologię usprawniają pracę fabryki, pracując dłużej i wydajniej. Automatyzacja pozwala także wyeliminować konserwację opartą na wyznaczonych trasach i zadaniach wykonywanych ręcznie.

Redukcja kosztów

Wykorzystanie rozwiązań bezprzewodowych usprawnia działanie systemów automatyki, ponieważ powodują one



Koncepcja inteligentnej produkcji opiera się na zwiększonej wydajności i niezawodności pracy, obniżonych kosztach, wysokiej dostępności maszyn i zoptymalizowanej wydajności. Źródło: Sensata

Co sprawia, że rozwiązania bezprzewodowe Sensata idealnie sprawdzają się na liniach produkcyjnych?

niewielkie straty ciepła, wykorzystują najmniejszą ilość energii i maksymalizują wszystkie zasoby zakładu. Z uwagi na to, że rozwiązania bezprzewodowe wykorzystują niskie napięcie, nie wymagają wsparcia elektryków. Dzięki temu produkcja staje się bardziej opłacalna i wydajna.

Zapewnienie niezawodności zakładu

K o m u n i k a c j a bezprzewodowa może wyeliminować koszty materiałów i robocizny oraz długie i skomplikowane okablowanie. Dzięki temu zakłady stają się niezawodne, a ich niezawodność przekłada się na wzrost produkcji, co w efekcie przynosi korzyści firmie.

Zwiększenie liczby maszyn

Rentowność maszyn rośnie, gdy są one w użyciu. Jeśli dostępność maszyn jest niska, a czas produkcji krótki, fabryki nie mogą osiągnąć wysokiej wydajności. Aby zapobiec przestojom, należy zainwestować w łączność bezprzewodową.

Łączność bezprzewodowa napędza nową rewolucję przemysłową

W dobie innowacji przekształcanie zakładów w cyfrowe fabryki powinno rozpocząć się jak najszybciej. Ze względu na rozwój Przemysłu 4.0 i pojawienie się Internetu Rzeczy (IoT)

branże przemysłowe przechodzą szereg zmian, głównie w zakresie cyfryzacji. Przedsiębiorstwa, które nie radzą sobie z produkcją i nie nadążają za zmianami, nie odnoszą sukcesu. Łączność bezprzewodowa napędza rewolucję przemysłową, a komponenty, takie jak czujniki, maszyny i inne urządzenia, niebawem będą wykorzystywane w każdej fabryce.

Za przykład mogą posłużyć nowe interfejsy człowiek-maszyna (HMI) wykorzystujące rzeczywistość rozszerzoną i wirtualną. Muszą one spełniać jednocześnie

wymagania dotyczące wyświetlania obrazu w wysokiej rozdzielczości i szybkiego reagowania na gesty użytkownika. Mobilne roboty wymagają ponadto bardzo niezawodnej łączności o niewielkich opóźnieniach oraz linii danych o wysokiej wierności. Co więcej czujniki muszą łączyć się z innymi czujnikami lub maszynami i być w stanie pracować w sposób ciągły w zatłoczonych środowiskach. Wszystkie te urządzenia wymagają łączności bezprzewodowej.



Sensata



Bezprzewodowy czujnik ciśnienia, Sensata Cynergy3

Bezprzewodowy przetwornik ciśnienia IWPTLU to niedroga alternatywa dla standardowych przewodowych przetworników ciśnienia. Umożliwia on tanią instalację w trudno dostępnych i wymagających dużych nakładów finansowych miejscach.

Kup teraz

Nadajnik bezprzewodowy 2,4 GHz 200 mV, Sensata Cynergy3

Bezprzewodowy nadajnik IWCTT jest ekonomiczną alternatywą dla tradycyjnego okablowania, zapewniającą niedrogą instalację w trudno dostępnych i kosztownych miejscach.

Kup teraz



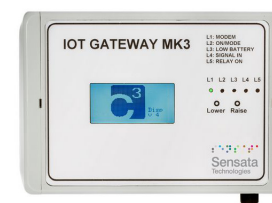
Bezprzewodowa bramka USB, Sensata Cynergy3

Bramka IWR-USB umożliwia podłączenie czujników bezprzewodowych do dowolnego komputera wyposażonego w port USB. Czujniki w sieci bezprzewodowej mogą być monitorowane i rejestrowane za pomocą zwykłego komputera PC z wykorzystaniem bezpłatnego oprogramowania.

Kup teraz

Brama IoT, Sensata Cynergy3

Brama IoT umożliwia monitorowanie czujników z dowolnego miejsca za pomocą połączenia komórkowego. Urządzenie pozwala także na monitorowanie zdalnych zasobów w czasie rzeczywistym przez Internet, modem 2G/3G/4G i cyfrowe porty komunikacyjne służące do akwizycji danych.



Kup teraz



Jednokanałowy odbiornik bezprzewodowy, Sensata Cynergy3

IWR-1 jest jednokanałowym odbiornikiem, który współpracuje z bezprzewodowymi przetwornikami ciśnienia i temperatury IWPT i IWTT, będąc ekonomiczną alternatywą dla standardowych przetworników przewodowych.

Kup teraz



KLIKNIJ, ABY ZOBACZYĆ

1

DŁAWNICE KABLOWE

2

SYGNALIZACJA

3

INTERFEJS PANELU HMI

4

STEROWANIE SILNIKIEM I NAPĘDY

5

STEROWNIKI PLC I STEROWNIKI LOGICZNE

6

ZASILACZE

7

PRZEKAŹNIKI

8

BLOKI ZACISKOWE NA SZYNY DIN

9

HMI – WSKAŹNIKI I PRZEŁĄCZNIKI PANELOWE

10

WYŁĄCZNIKI ZATRZYMANIA AWARYJNEGO

11

WYŁĄCZNIKI

Phoenix Contact – Rozwiązania do szaf sterowniczych

[Phoenix Contact](#)



Konieczność umieszczenia większej ilości sprzętu w jednej szafie niesie ze sobą wyzwania związane z zasilaniem, kondycjonowaniem sygnału, łącznością i systemami bezpieczeństwa.

Phoenix Contact – Rozwiązania do szaf sterowniczych

W ciągu ostatnich dwudziestu lat rynek produkcji przemysłowej uległ niespotykanym dotąd zmianom. Poprawa wydajności przemysłowej, wynikająca z inicjatyw transformacyjnych, takich jak Przemysł 4.0, przyczyniła się do wdrożenia Internetu rzeczy (IIoT) na terenie całych zakładów.

Najnowocześniejsze przemysłowe systemy sterowania, monitorowania i analizy są już powszechnie stosowane. Wzrostowi technologicznemu towarzyszy rosnąca presja związana z wykorzystaniem przestrzeni, a dostępna powierzchnia na potrzeby niezbędnych szaf sterowniczych jest bardzo ograniczona. Konieczność umieszczenia większej ilości sprzętu w jednej szafie niesie ze sobą wyzwania związane z zasilaniem, kondycjonowaniem sygnału, łącznością i systemami bezpieczeństwa. Poniższy artykuł prezentuje ustrukturyzowane i usprawnione rozwiązania do szaf sterowniczych firmy Phoenix Contact, dzięki którym klienci mogą bez obaw wdrażać odpowiednie systemy.

Transformacja przemysłowa

Postęp technologiczny stwarza możliwości zastosowania aplikacji i rozwiązań, które wcześniej

nie były możliwe. Wycucie czasu odgrywa tu niezwykle istotną rolę, a czas okazał się idealny, gdy inicjatywy poprawy wydajności i transformacji przemysłowej zbiegły się z początkami przemysłowego Internetu rzeczy (IIoT). Wprowadzanie technologii umożliwiającej monitorowanie, analizowanie i dostosowywanie procesów produkcyjnych w czasie rzeczywistym pozwala zwiększyć produktywność i wydajność. Wydajność aktywów produkcyjnych, począwszy od kompletnych procesów chemicznych, poprzez pojedyncze linie produkcyjne, aż po pojedyncze silniki elektryczne, może zostać tak zoptymalizowana, aby osiągnąć wyższy poziom przepustowości przy jednoczesnym ograniczeniu do minimum nieplanowanych i kosztownych przestojów. Jednak dla wielu urządzeń elektronicznych środowisko przemysłowe może stanowić wyzwanie – elektryczność statyczna, wilgotność, wibracje i duże wahania temperatury to tylko niektóre z czynników, na które należy zwrócić uwagę.

Powierzchnia na wagę złota

Przestrzeń w fabryce jest często ograniczona ze względu na koszty, dlatego normą jest umieszczanie tylko jednej szafy sterowniczej w każdym głównym obiekcie produkcyjnym.

To z kolei ogranicza przestrzeń przeznaczoną na sprzęt w każdej szafie. Producenci maszyn i systemów automatyki przemysłowej doskonale zdając sobie sprawę z tych wyzwań, dokładają wszelkich starań, aby uzyskać szafy zajmujące mało miejsca przy jednoczesnej kontroli kosztów ich wdrożenia. Jest to warunek nadrzędny, dzięki któremu ich klienci będą odnosić korzyści ze zwiększonej produktywności.

Jednak umieszczając dużą ilość komponentów w ograniczonej przestrzeni, należy wziąć pod uwagę kilka czynników. Zmieszczenie wszystkich rozdzielnic, zasilaczy, sterowników procesowych i węzłów brzegowych IIoT na szynie DIN jest co prawda możliwe, ale może powodować problemy z rozpraszaniem ciepła i ograniczać przepływ powietrza. Systemy elektroniczne są podatne na pogorszenie niezawodności wraz ze wzrostem temperatury otoczenia. Co więcej, dostęp i przejrzystość okablowania mają kluczowe znaczenie z punktu widzenia komfortu obsługi i wymiany urządzeń. Usterki i problemy ze znalezieniem przewodów w gęsto upakowanej szafie sterowniczej stwarzają ponadto zagrożenie bezpieczeństwa. Większość produkowanych obecnie szaf sterowniczych musi uwzględniać wszystkie

Phoenix Contact – Rozwiązania do szaf sterowniczych

aspekty kontrolowanego procesu, od zasilaczy, przez wejścia z czujników brzegowych, sterowniki procesowe, po łączność sieciową z usługami w chmurze. Bardziej u s y s t e m a t y z o w a n e podejście do rozmieszczenia komponentów i okablowania w zamkniętej szafie sterowniczej może znacznie ułatwić serwisowanie i wykrywanie usterek.

Wybór szafy sterowniczej

Firma Phoenix Contact

opracowała linię rozwiązań szaf sterowniczych COMPLETE, zawierającą całą dokumentację i schematy niezbędne do niezawodnego wdrożenia i działania aplikacji.

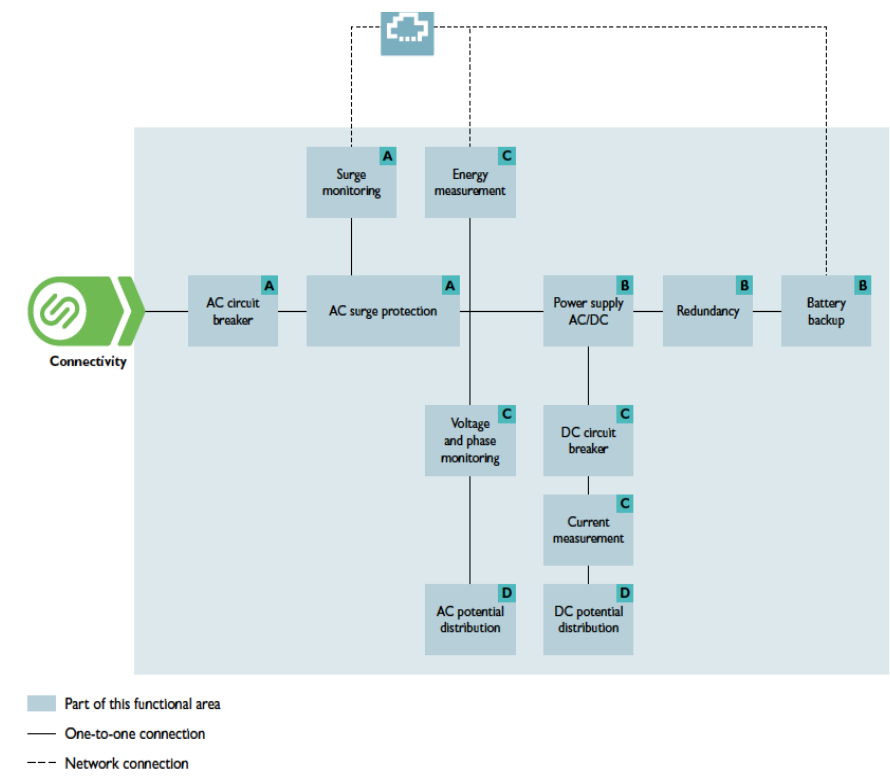
Niezawodne zasilanie

Zasilanie jest zapewne jednym z najważniejszych aspektów szafy sterowniczej. Wszystkie zintegrowane systemy i urządzenia zewnętrzne są uzależnione od niezawodnego źródła zasilania. Zapewnienie ochrony przed przepięciami w sieci, stanami nieustalonymi,

nadmiernym napięciem i natężeniem jest niezwykle istotne. Podobnie zresztą jak konieczność zapewnienia redundancji i alternatywnych źródeł zasilania, takich jak baterie rezerwowe. Na rysunku 1 przedstawiono złożoność zaopatrywania aplikacji przemysłowych w energię elektryczną.

W kwestii zasilania należy wziąć pod uwagę cztery aspekty: zabezpieczenia, p r z e t w a r z a n i e , monitorowanie i dystrybucję. Produkty serii COMPLETE uwzględniają każdy z nich dzięki szerokiej gamie modułów, urządzeń pomiarowych (takich jak liczniki energii lub programowalne sterowniki logiczne) oraz metod połączeń elektrycznych. Zabezpieczenia dotyczą zapobiegania przerwaniu pracy urządzeń przez szkodliwe stany nieustalone, które mogłyby spowodować trwałe uszkodzenie elementów wrażliwych elektrycznych.

Przetwarzanie energii obejmuje przetwornice AC/DC i DC/DC zasilające systemy zamknięte i zapewniające redundancję zasilania poprzez zasilanie sieciowe lub akumulatorowe systemy zasilania bezprzerwowego. Stałe monitorowanie zasilaczy pozwala osiągnąć założone cele efektywności energetycznej i sygnalizuje oznaki zbliżającej się awarii



Rysunek 1: Zasilanie i ochrona podczas zapewniania niezawodnego zasilania w szafie sterowniczej (źródło: Phoenix Contact)

Phoenix Contact – Rozwiązania do szaf sterowniczych

lub nietypowego zachowania maszyny.

Dystrybucja zasilania to często pomijany, ale równie ważny aspekt jego niezawodności. Należy pamiętać, że każdy przewód w szafie ma swoje przeznaczenie, dlatego tak ważne jest odpowiednie, bezpieczne i niezawodne połączenie.

Łączność

Na rysunku 2 przedstawiono różnorodność połączeń stosowanych wewnątrz szafy sterowniczej. Okablowanie urządzeń produkcyjnych,

serwerów komputerowych, czujników i elementów wykonawczych musi zostać wykonane podczas budowy szafy. Niezbędne jest także doprowadzenie do tych elementów zacisków i połączeń zasilania. W systemie występuje wiele różnych napięć i prądów przesyłanych przez przewody o różnych rozmiarach. Niektóre przewody mogą być ekranowane w celu zachowania integralności sygnału i wymagają zastosowania odpowiednich zakończeń. Kable czujników mogą wykorzystywać

sygnały analogowe lub cyfrowe. Moduł terminala I/O marki Phoenix Contact przeznaczony do stosowania w stacji Inline pozwala uzyskać sygnały cyfrowe.

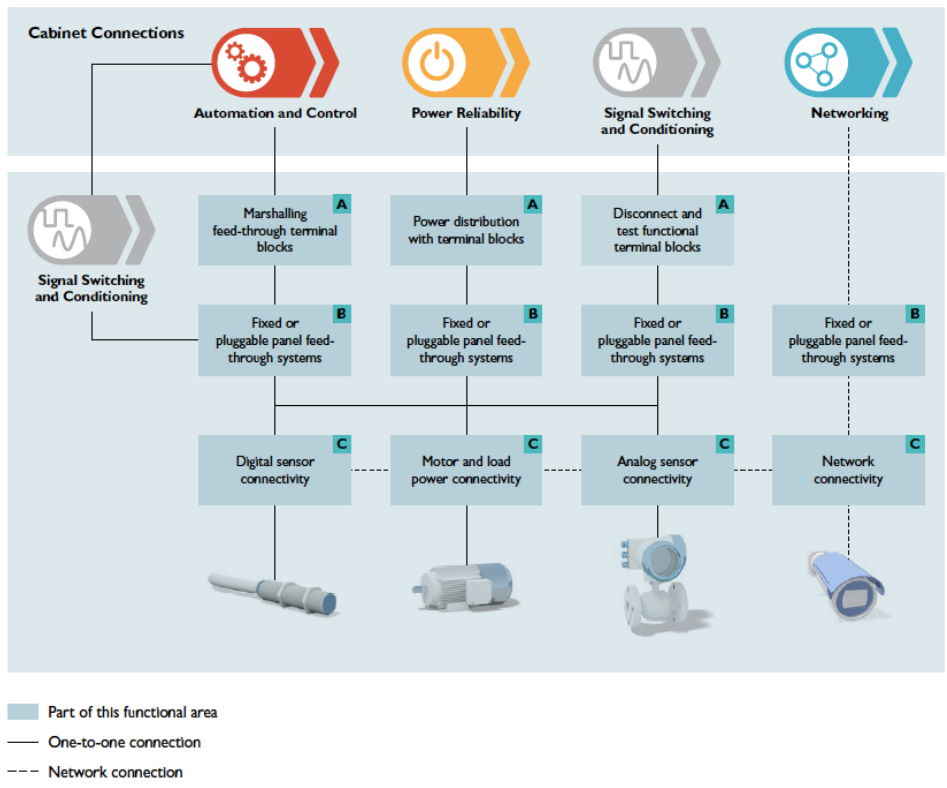
Seria COMPLETE obejmuje wszystkie popularne typy połączeń, interfejsów i paneli dotykowych oraz opcje montażu urządzeń.

Przełączanie i kondycjonowanie sygnałów

W środowisku przemysłowym występuje wiele elektrycznych stanów przejściowych, które powstają podczas uruchamiania i wyłączania silników oraz w trakcie pracy innych urządzeń produkcyjnych. Sygnały wyjściowe czujników analogowych są szczególnie podatne na takie stany przejściowe, dlatego oprócz ekranowania kabli i wdrażania środków zapobiegających z a k ł ó c e n i o m elektromagnetycznym (EMI) stosuje się dodatkowo jakąś formę kondycjonowania sygnału. Phoenix Contact oferuje szereg analogowych i cyfrowych modułów k o n d y c j o n o w a n i a sygnału, które poprawiają integralność i izolację sygnałów wyjściowych czujników (patrz rys. 3).

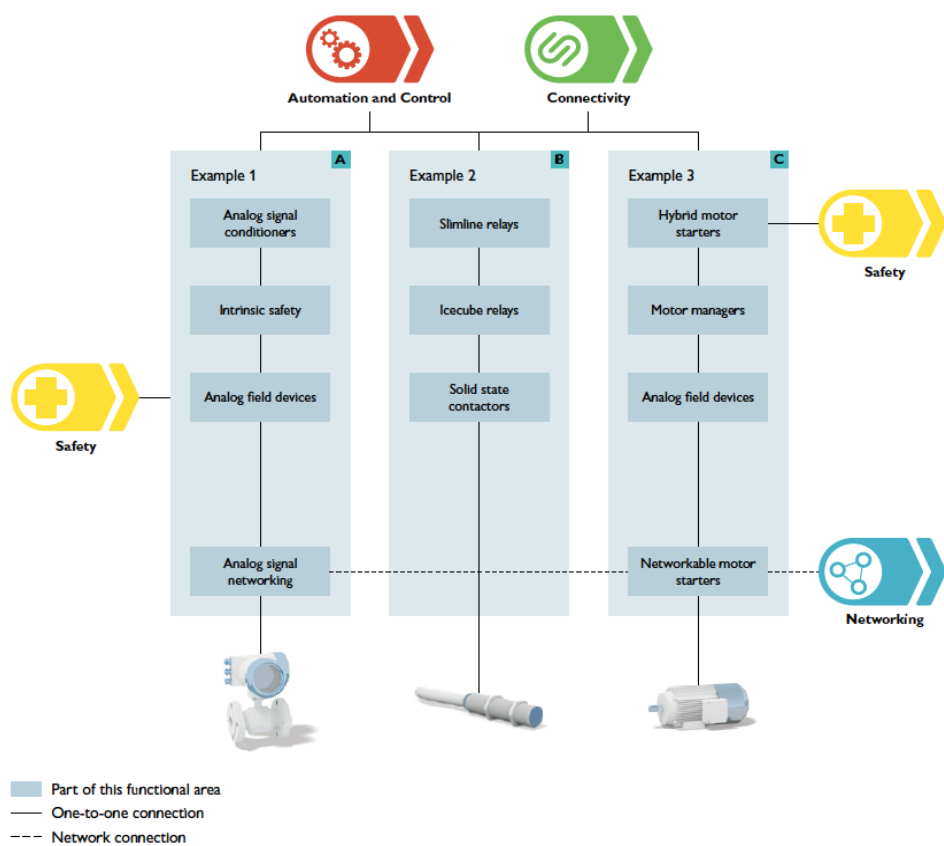
Bezpieczeństwo

Wszystkie systemy sterowania i zasoby produkcyjne są objęte m i ę d z y n a r o d o w y m i przepisami dotyczącymi



Rysunek 2: Różnicowanie układów połączeń niezbędnych w typowej szafie sterowniczej (źródło: Phoenix Contact)

Phoenix Contact – Rozwiązania do szaf sterowniczych



Rysunek 3: Przetwarzanie i kondycjonowanie sygnałów obejmuje wiele różnych sygnałów o natężeniu od kilku miliamperów do setek amperów (źródło: Phoenix Contact)

bezpieczeństwa funkcjonalnego, takimi jak IEC 61508, ISO 13849 i ISO 62061. Normy te określają wymagania dotyczące bezpieczeństwa urządzeń w celu zmniejszenia ryzyka obrażeń i szkód u operatora lub osób przeprowadzających prace konserwacyjne. Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (SIL) określa prawdopodobieństwo awarii sprzętu oraz potencjalne konsekwencje i stopień obrażeń, jakie może ona spowodować. Seria COMPLETE oferuje

przełączniki, aparaturę



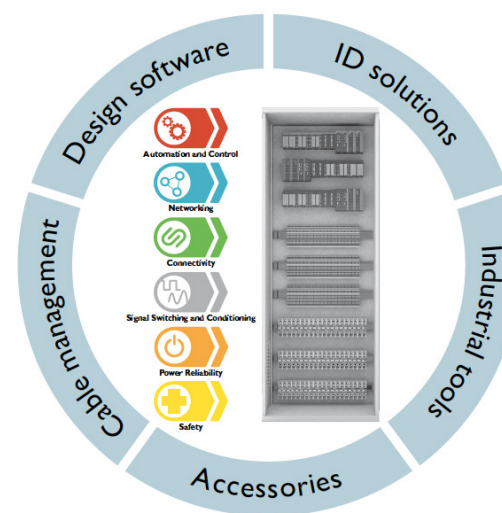
Rysunek 4 przedstawia niektóre urządzenia zabezpieczające i ochronne montowane na szynie DIN z serii Phoenix Contact COMPLETE (źródło: Phoenix Contact)

łączeniową, napędy silnikowe i inne urządzenia zabezpieczające zgodne z obowiązującymi normami.

Efektywność konstrukcji szaf sterowniczych

Phoenix Contact oferuje szeroki zakres narzędzi, zasobów i akcesoriów, które ułatwiają projektowanie i rozmieszczanie szaf sterowniczych serii COMPLETE (patrz rys. 5). Pakiet oprogramowania do projektowania montażu i oznaczania szyn firmy Phoenix Contact jest bezpłatny i ułatwia wybór oraz rozmieszczenie urządzeń montowanych na szynie DIN, zapewnia również weryfikację poprawności układu. Ponadto oferuje możliwość drukowania etykiet. Proces konstrukcyjny uzupełniają rozwiązania identyfikacyjne w postaci różnych drukarek biurkowych i przenośnych, umożliwiających drukowanie

Phoenix Contact – Rozwiązania do szaf sterowniczych



Rysunek 5: Osiągnięcie wysokiego poziomu produktywności przy projektowaniu i wdrażaniu szaf sterowniczych dzięki serii COMPLETE marki Phoenix Contact (źródło: Phoenix Contact)

na różnych materiałach.

Automatyzacja i sterowanie

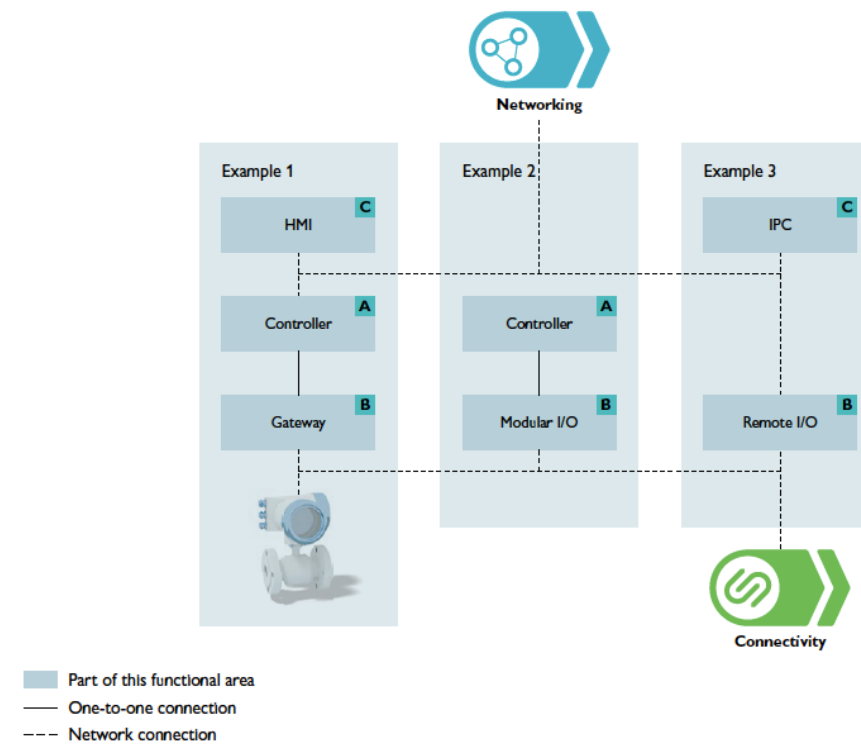
Firma Phoenix Contact opracowała serię sterowników programowalnych, zdalnych wejść/wyjść i bram, komputerów przemysłowych i interfejsów człowiek-maszyna (HMI) przeznaczonych do automatyzacji i sterowania systemami. Na rysunku 6 przedstawiono przykłady trzech z tych rozwiązań.

Na rysunku 6 w przykładzie

1 przedstawiono sterownik PLC połączony z bramą i interfejsem człowiek-maszyna (HMI). Interfejs HMI służy do wizualizacji działania zaworu, a brama zapewnia łączność sieciową ze starszymi urządzeniami.

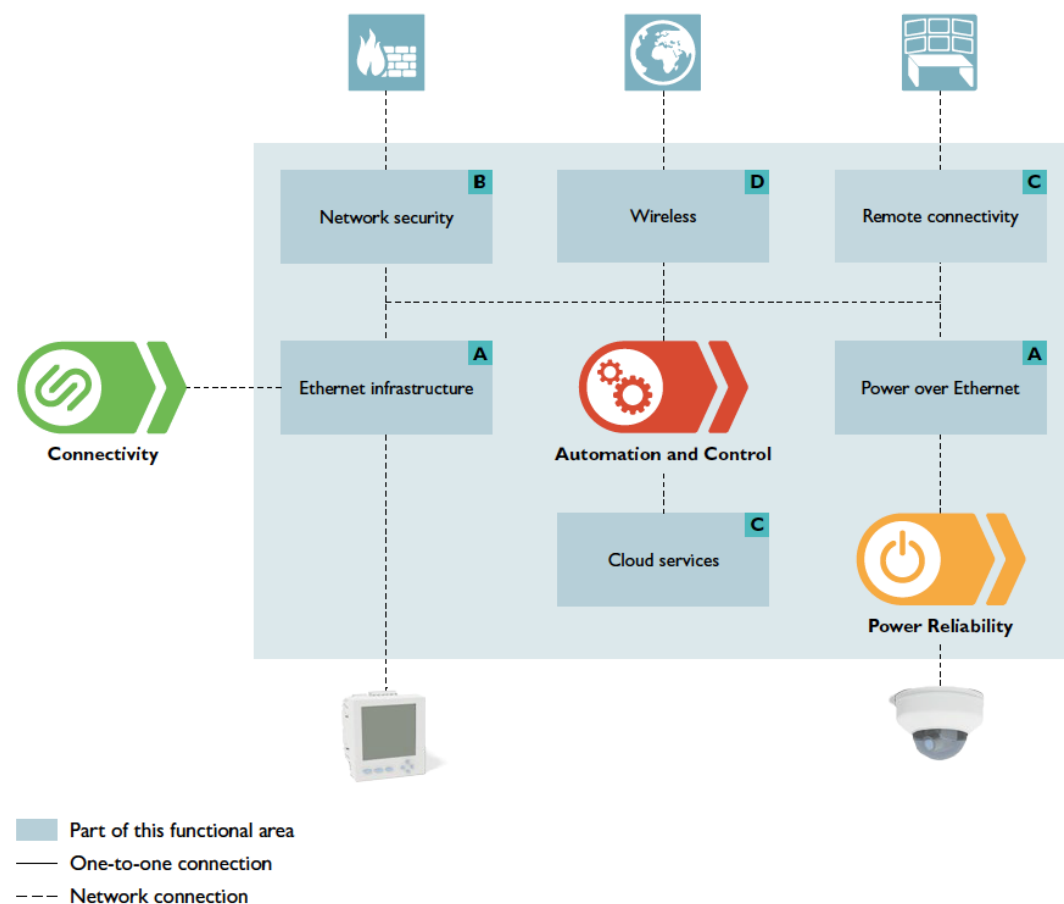
Firma Phoenix Contact oferuje skalowalną gamę programowalnych sterowników logicznych (PLC), od prostych, jednofunkcyjnych, po

sterowniki obsługujące aplikacje SCADA w czasie rzeczywistym. Dzięki sterownikom logicznym PLCnext można uzyskać nieograniczoną automatyzację, dostarczając rozwiązania dla każdej aplikacji IoT. Użytkownicy mogą skorzystać z modułowego oprogramowania do projektowania, sklepu PLCnext, integracji z chmurą oraz platformy społecznościowej PLCnext. PLCnext umożliwia inteligentną automatyzację w szafie sterowniczej, w



Rysunek 6: Przykłady trzech rozwiązań z zakresu automatyki i sterowania dostępnych w ofercie firmy Phoenix Contact (źródło: Phoenix Contact)

Phoenix Contact – Rozwiązania do szaf sterowniczych



Rysunek 7 – Rozwiązania sieciowe serii Phoenix Contact COMPLETE (źródło: Phoenix Contact)

terenie oraz w inteligentnej infrastrukturze przemysłowej lub budynkowej.

Łączność sieciowa i bezpieczeństwo

Wszelkie rozwiązania IIoT opierają się na łączności sieciowej, zarówno przewodowej, jak i bezprzewodowej. Tworzenie dowolnej infrastruktury opartej na sieci połączonej z Internetem stwarza wiele zagrożeń związanych

z bezpieczeństwem cybernetycznym. Wdrożenie i zarządzanie niezawodną siecią zmniejsza ryzyko jej naruszenia przez niepowołane osoby. Rozwiązania Phoenix Contact w zakresie sieci i zabezpieczeń (patrz rys. 7) zapewniają skalowalną, niezawodną i solidną łączność oraz ochronę niezależnie od wykorzystywanych mediów komunikacyjnych.

Projektowanie bez obaw

Elfa Distrelec jest zaufanym partnerem dystrybucyjnym produktów Phoenix Contact. Więcej informacji na temat serii szaf sterowniczych, rozwiązań i urządzeń COMPLETE można znaleźć [tutaj](#).

MOXA®

SDS-3016

Przemysłowe
zarządzalne
przełączniki Ethernet

Inteligentne przełączniki Ethernet SDS-3016 zostały zaprojektowane z myślą o inżynierach i konstruktorach maszyn automatyki, którzy opracowują i modernizują swoje sieci zgodnie z przemysłowym Internetem rzeczy (IIoT) i Przemysłem 4.0. Przełączniki mają wbudowane protokoły EtherNet/IP, PROFINET and Modbus TCP i są niezwykle proste w instalacji oraz konfiguracji.



Poprawa produktywności pracowników dzięki wdrożeniu technologii mobilnych

[Zebra](#), [Honeywell](#), [Datalogic](#)



Na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat przemysł uległ znacznej transformacji. Inicjatywy związane z transformacją przemysłową, takie jak Przemysł 4.0, to jednak nie jedyny powód, dla którego technologie są coraz częściej stosowane. Po opuszczeniu linii produkcyjnych i montażowych produkty trafiają do sfery pakowania i łańcucha dostaw. Kody kreskowe są obecnie

powszechnie stosowane w celu identyfikacji części podczas produkcji i montażu: technologia ułatwia identyfikację produktu, przechwytywanie danych i organizację pracy. Utrzymanie aktywów produkcji przemysłowej w ruchu zależy także od technik konserwacji, takich jak monitorowanie stanu technicznego i konserwacja predykcja. Łatwy dostęp do schematów instalacji, list

części i procedur serwisowych ułatwia inżynierom pracującym w terenie ograniczenie do minimum czasu przestoju i utrzymanie wysokiej wydajności.

W artykule przedstawiamy mobilne skanery (czytniki) kodów kreskowych oraz tablety klasy przemysłowej zaprojektowane z myślą o zastosowaniach przemysłowych.

Poprawa produktywności pracowników dzięki wdrożeniu technologii mobilnych

Technologia mobilna to podstawa wysokiego poziomu produktywności

Dynamiczna działalność wielu firm, zarówno produkcyjnych, jak i tych zajmujących się łańcuchem dostaw, zależy w dużej mierze od automatyzacji. Linie produkcyjne i procesy przemysłowe są zoptymalizowane pod kątem osiągnięcia wysokiego poziomu efektywności operacyjnej, która jest kluczowym wyznacznikiem wydajności produkcji. Równie istotną kwestią jest jednak efektywność identyfikacji i przepływu gotowych produktów i komponentów z produkcji do łańcucha dostaw. Niektóre łańcuchy dostaw, np. towarów spożywczych, obejmują kilka lokalizacji – od dostawcy, przez magazyny i regionalne centra dystrybucyjne, aż po lokalne sklepy.

Kody kreskowe w postaci etykiet samoprzylepnych lub nadruków bezpośrednio na produktach stały się podstawową metodą identyfikacji produktów. Automatyczna identyfikacja i przechwytywanie danych (ADC) stały się powszechnie stosowaną metodą selekcji, identyfikacji i śledzenia dużych i małych obiektów, w każdym procesie przemysłowym i detalicznym.

Wiele zautomatyzowanych procesów produkcyjnych

wykorzystuje do wprowadzania informacji do systemu komputerowego czytniki kodów kreskowych ADC. Skanery te są zamontowane na maszynach. Jednak nie wszystkie zadania są zautomatyzowane; równie ważna jest ludzka interakcja przy wyborze i przemieszczaniu części w łańcuchu dostaw.

Są to na przykład:

- Operatorzy wózków widłowych wybierający produkty do wysyłki.
- Pracownicy obsługujący linię produkcyjną w przemyśle motoryzacyjnym.
- Osoby kompletujące zamówienia ze sklepów internetowych.

Osoby te stale się przemieszczają, dlatego potrzebują przenośnych skanerów kodów kreskowych. Na rynku dostępne są przewodowe skanery kodów kreskowych, które mogą stanowić czasem zagrożenie dla bezpieczeństwa, a ich współużytkowanie ogranicza swobodę działania. Skanery bezprzewodowe zapewniają największą mobilność.

Mobilne urządzenia do automatycznej identyfikacji i przechwytywania danych

Chyba wszyscy spotkaliśmy się z kodami kreskowymi w naszym codziennym życiu. Znajdują się one na produktach spożywczych,

przesyłkach i urządzeniach gospodarstwa domowego. Można wyróżnić dwa rodzaje kodów kreskowych: 1D i 2D.

Jednowymiarowe kody kreskowe (1D) składają się szeregu pionowych linii o różnej szerokości, między którymi występują odstępy.

Dwuwymiarowe kody kreskowe (2D) są bardziej skomplikowane i zwykle mają kształt kwadratu lub prostokąta. Pozwalają one na przedstawienie większej ilości danych na danym obszarze niż kody 1D. Ze względu na większą gęstość informacji niż w przypadku kodów 1D i bardziej wyrafinowane kodowanie, rozdzielczość i jakość skanera nabierają znacznie większego znaczenia.

Na rynku dostępnych jest wiele standardów kodów kreskowych 1D i 2D, a każdy z nich definiuje możliwości do wykorzystania zestaw znaków. Powszechnie stosowane są cztery zestawy znaków: numeryczny (tylko cyfry 0-9), alfanumeryczny (0-9 i A-Z), GS1 AI 82 (dodający znaki specjalne do kodu alfanumerycznego) oraz pełny ASCII (dowolny znak ASCII o wartości 0-127).

Przykłady numerycznych kodów kreskowych 1D to EAN12, UPC-A i Code-11. Do kodów 2D z pełnym ASCII należą kody Aztec, QR i MaxiCode.

Poprawa produktywności pracowników dzięki wdrożeniu technologii mobilnych

Wybierając skaner kodów kreskowych, należy zwrócić uwagę na następujące kluczowe parametry, znajdujące się w arkuszu danych.

Obsługiwane standardy kodów kreskowych: Jakie standardy kodów kreskowych muszą być obsługiwane? Niektóre czytniki skanują tylko jednowymiarowe kody kreskowe, z czasem może zająć potrzeba korzystania również z kodów 2D.

Wytrzymałość: Jak w przypadku każdego urządzenia ręcznego, zawsze istnieje ryzyko przypadkowego upuszczenia go podczas użytkowania. Należy sprawdzić, czy skaner jest w stanie przetrwać wielokrotne upadki na betonową powierzchnię. Warto również zastanowić się, w jakich warunkach środowiskowych skaner będzie używany i czy wymagać będzie ochrony przed wnikaniem pyłu lub wilgoci.

Wydajność skanowania: Skaner może z różną skutecznością odczytywać kody kreskowe 1D i 2D z różnych odległości i pod różnymi kątami. Operator siedzący na wózku widłowym może na przykład nie być w stanie dotknąć skanowanego przedmiotu. Maksymalna odległość skanowania kodu 2D wynosi zazwyczaj 200

mm.

Standardy radiowe: Dostępne na rynku bezprzewodowe skanery kodów kreskowych wykorzystują powszechnie dostępny standard bezprzewodowy, taki jak Wi-Fi, lub metodę danego producenta. Należy więc upewnić się, że skaner obsługuje protokół bezprzewodowy, który będzie stosowany.

Żywotność baterii: Od większości urządzeń ręcznych oczekuje się całodniowej pracy. Warto sprawdzić, czy bateria skanera wytrzyma całą zmianę bez konieczności ładowania. Konieczne może

być też zainstalowanie punktów ładowania na stanowiskach pracy operatorów.

Mobilny dostęp do informacji

Kolejnym aspektem, związanym z mobilnością pracowników, jest dostęp do istotnych informacji. Pracownicy odpowiedzialni za utrzymanie ruchu potrzebują na przykład dostępu do zleceń, diagramów, list części i instrukcji serwisowych. Konieczność częstego powracania do warsztatu i sięgania po wydrukowaną dokumentację zmniejsza wydajność pracy. Dzięki tabletom dostęp do



Rysunek 1: Seria skanerów kodów kreskowych Datalogic POW-ERSCAN PM9501 (źródło: Datalogic)

Poprawa produktywności pracowników dzięki wdrożeniu technologii mobilnych

pojemnościowe ekrany dotykowe.

Wytrzymałość mechaniczna: Tak jak w przypadku skanerów kodów kreskowych, odporność mechaniczna tabletów jest równie istotna. Tablety są bardziej podatne na uszkodzenia podczas upadku, ponieważ nie są tak poręczne, jak skanery. Należy upewnić się, czy urządzenie jest wystarczająco wytrzymałe do zastosowań w środowisku, w którym będą z niego korzystać pracownicy.

Żywotność baterii: Na długość pracy tabletu na jednym ładowaniu duży wpływ ma częstotliwość używania ekranu. W arkuszu danych producenta należy sprawdzić czas



Rysunek 2: Seria ultrawytrzymałych skanerów kreskowych 1D Zebra LI3600-ER (źródło: Zebra)

odpowiednich systemów i aplikacji jest łatwy i wygodny.

Podczas wyboru tabletu należy wziąć pod uwagę kilka kluczowych kryteriów:

System operacyjny: Należy sprawdzić, z jakich systemów operacyjnych korzystają aplikacje. Popularnymi systemami są Microsoft Windows, Linux oraz Android.

Rodzaj i rozmiar ekranu dotykowego: Rozmiar ekranu ma wpływ na fizyczne rozmiary tabletu. Mniejsze tablety są poręczniejsze, jednak należy pamiętać, że niektóre aplikacje wymagają minimalnych wielkości ekranu. Co więcej, schematy urządzeń mogą być trudne do odczytania na mniejszych ekranach. Tańsze tablety wykorzystują

często rezystancyjne ekrany dotykowe, są one jednak mniej wydajne i bardziej podatne na wilgoć niż



Skaner ten został zaprojektowany specjalnie do zastosowań w sektorze handlu detalicznego i umożliwia odczytywanie i dekodowanie kodów kreskowych 1D i 2D.

Poprawa produktywności pracowników dzięki wdrożeniu technologii mobilnych

pracy i pojemność baterii podaną w mAh. Jeśli jest to możliwe, warto korzystać z baterii wymiennych oraz wymienianych podczas pracy.

Dodatkowe funkcje: Niektóre tablety klasy przemysłowej mogą być oferowane z dodatkowymi funkcjami, takimi jak wbudowany skaner kodów kreskowych, stacje dokujące i pokrowce.

Przegląd skanerów kodów kreskowych i tabletów przemysłowych

Barcode scanners

Seria skanerów Datalogic Powerscan PM9501 (patrz rys. 1) umożliwia odczyt szerokiej gamy kodów kreskowych 1D i 2D, niezależnie od orientacji, z odległości do 1 m, w zależności od typu kodu i rozdzielczości. Ergonomiczne skanery ważące ok. 450 gramów są wygodne w użyciu, wykorzystują intuicyjne systemy celowania i miękkie pulsacyjne białe światło skanujące.

Skanery dostępne są w różnych konfiguracjach z dwoma opcjami wyświetlacza i czterema lub szesnastoma klawiszami, co pozwala na dwukierunkową interakcję z aplikacją główną.

Komunikacja bezprzewodowa korzysta z systemu STAR Cordless firmy Datalogic, który umożliwia konfigurację punkt-punkt lub wielopunktową w paśmie

ISM 433 lub 910 MHz. W konfiguracji wielopunktowej do jednego odbiornika radiowego podłączonego do sieci przewodowej może mieć dostęp nawet 16 skanerów. W przypadku szybkiej komunikacji z częstotliwością 433 MHz w otwartej przestrzeni zasięg działania wynosi 50 m, a w przypadku częstotliwości 910 MHz – 170 m.

Podstawka dokująca zapewnia ładowanie i

przewodową komunikację sieciową z wykorzystaniem przemysłowej sieci Ethernet lub Modbus.

Urządzenie PM9501 spełnia normę IP65 i jest odporne na 50 upadków z wysokości 2 m na betonową powierzchnię.

Przykładem ultrawytrzymałego skanera kodów kreskowych 1D jest Zebra LI3600-ER (patrz rys.2).

Seria Zebra LI3600



With its bright, high-resolution screen, perfect balance of ruggedness and lightweight design, and integrated barcode scanning, the RT10W improves worker productivity while maintaining a low total cost of ownership.

Rysunek 4: Wytrzymały tablet przemysłowy Honeywell RT10W z wbudowanym skanerem kodów kreskowych 1D oraz 2D (źródło: Honeywell)

Poprawa produktywności pracowników dzięki wdrożeniu technologii mobilnych



Rysunek 5: Tablety Zebra ET51/ET56 z systemem Microsoft Windows (źródło: Zebra)

jest dostępna w wersji przewodowej i bezprzewodowej. Wersja bezprzewodowa komunikuje się z podstawką dokującą hosta za pomocą technologii Bluetooth. Obsługiwane interfejsy sieciowe obejmują Ethernet IP, przemysłowy Ethernet i TCP/IP.

Skaner jest odporny na wielokrotne upadki z wysokości 3 m na beton oraz do 7500 upadków z wysokości 1 m. Dostępne funkcje dekodowania obejmują dziesięć formatów kodów kreskowych 1D, a zasięg dekodowania wynosi do 17 m przy standardzie Code 39 100 mil. Po pełnym naładowaniu akumulatora litowo-jonowego o pojemności 3100

mAh można wykonać do 100 000 skanów.

Kolejnym w pełni przewodowym i niezwykle wytrzymałym skanerem jest Xenon Extreme Performance (XP) 1950g firmy Honeywell (patrz rys. 3).

Rugged industrial tablet computers

Rysunek 4 przedstawia wytrzymały tablet Honeywell RT10W. Urządzenie wyposażono w zintegrowany skaner kodów kreskowych 1D/2D, 10,1-calowy ekran o wysokiej rozdzielczości 1920 × 1200 dpi oraz 128 GB pamięci masowej. Tablet jest obsługiwany przez system operacyjny Microsoft Windows 10 IoT

64-bit Enterprise. Wśród opcji łączności bezprzewodowej dostępne są Wi-Fi, telefonia komórkowa 4G LTE i Bluetooth 5.0.

Wśród innych wytrzymałych tabletów znajdują się tablety Zebra ET51/ET56 z systemem Microsoft Windows (patrz rys. 5). Dostępne w wersjach z pojemnościowym ekranem dotykowym o przekątnej 8,4 cala (570 g) i 10,1 cala (765 g), są wyposażone w łączność komórkową Wi-Fi i bezprzewodową Bluetooth. Dostępne są również wersje z wymiennym i wymienianym w czasie pracy akumulatorem.

Poprawa produktywności pracowników dzięki wdrożeniu technologii mobilnych

Dzięki mobilnemu dostępowi do najważniejszych informacji i gromadzenia danych, przenośne i wytrzymałe tablety przemysłowe oraz skanery kodów kreskowych wpływają na zwiększenie produktywności pracowników. Ten krótki artykuł prezentuje tylko niektóre z korzyści, jakie technologia mobilna przynosi pracownikom będącym w ciągłym ruchu.

Aplikacje NetAlly Discovery

[NetAlly](#)



Analizator sieci EtherScope nXG z aplikacją LinKrunner 10G Discovery tworzą listę urządzeń dostępnych w sieci wraz z ich atrybutami: typami urządzeń, nazwami, adresami, interfejsami, sieciami VLAN, zasobami i innymi podłączonymi lub powiązаныmi urządzeniami.

Aplikacja ta pozwala na identyfikację i analizę urządzeń sieciowych i działa jako punkt wyjścia

do późniejszej analizy przy użyciu innych aplikacji, takich jak Wi-Fi, Path Analysis i testy połączeń. Urządzenia są wykrywane w lokalnych domenach rozgłoszeniowych, do których fizycznie podłączone jest urządzenie EtherScope / LR10G, a także w innych skonfigurowanych podsieciach.

Po przeprowadzeniu testu Discovery użytkownik uzyskuje mapę topologii, która następnie zostaje za-

pisana i udostępniona za pośrednictwem bezpłatnej usługi w chmurze Link-Live. Dodatkowo można skorzystać z nowej funkcji Discovery-Diff, która udostępnia mapę topologii sieci porównując dwa wyniki Discovery w różnych okresach. Dzięki temu można sprawdzić, jakie elementy zostały dodane, a których brakuje.

W przypadku parków maszynowych, które

Aplikacje NetAlly Discovery

wykorzystują zarówno połączenie bezprzewodowe, jak i przewodowe, doskonałym rozwiązaniem będzie Etherscope nXG200 DiscoveryApp oraz aplikacje do rozwiązywania problemów z siecią bezprzewodową. Urządzenie wyposażone jest również w radio Wi-Fi 802.11ac, które zapewnia dostęp do wszystkich aplikacji do rozwiązywania problemów z siecią Wi-Fi, podczas gdy LR10G ogranicza się do obsługi sieci przewodowej.

Obsługa parku maszynowego stanie się łatwym zadaniem dla każdego technika lub inżyniera odpowiedzialnego za dany obiekt.

Zarówno Etherscope nXG 200, jak i LinKrunner 10G mają wbudowaną aplikację Packet capture App, która rejestruje ruch sieciowy w postaci pakietów jako strumieni danych przesyłanych tam i z powrotem przez Wi-Fi lub połączenia przewodowe.

Przechwytywanie pakietów pomaga w analizie problemów sieciowych, usuwaniu usterek w komunikacji klient/serwer, śledzeniu aplikacji i treści, zapewnieniu, że użytkownicy przestrzegają zasad administracji oraz weryfikacji bezpieczeństwa sieci:

- Start danych: czas odbioru pierwszej ramki

HTML z serwera WWW;
- Transfer danych: czas odbioru danych z serwera docelowego;
- Bajty danych: całkowita liczba przesłanych bajtów danych (nie obejmuje bajtów nagłówka).
- Szybkość (bps): zmierzona szybkość przesyłania danych.

Należy zaznaczyć, że urządzenia te nie są w stanie przesyłać danych (pakietów sieciowych) przez TCP między sobą. Są to urządzenia analizujące ruch sieciowy na podstawie pakietów i pętli, które pokazują stan sieci poprzez wyodrębnienie poszczególnych fragmentów.



**Przenośny analizator sieci
EtherScope nXG Expert**

[Kup teraz](#)

**Zaawansowany tester
Ethernet LinkRunner 10G**

[Kup teraz](#)



Rohde & Schwarz: Wykrywanie zakłóceń w inteligentnych fabrykach

[Rohde & Schwarz](#)



We współczesnych sieciach często występują niepożądane źródła zakłóceń RF. Redukcja stosunku sygnału do szumu o kilka decybeli w odbiorniku znacząco wpływa na przepustowość sieci. Jednak jak zlokalizować źródło zakłóceń i przywrócić stabilność połączeń?

Rohde & Schwarz: Wykrywanie zakłóceń w inteligentnych fabrykach

W erze zaawansowanych technologii inteligentne fabryki są uzależnione od bezprzewodowych rozwiązań. Przemysłowy Internet rzeczy (IIoT) oferuje wysoce niezawodną, bezpieczną i gwarantującą krótki czas oczekiwania komunikację między urządzeniami produkcyjnymi. Dzięki temu pozwala na stosowanie automatyzacji i zwiększenie produktywności. Niestety zakłócenia RF mogą zaburzać i opóźniać procesy produkcyjne.

We współczesnych sieciach często występują niepożądane źródła zakłóceń RF. Redukcja stosunku sygnału do

szumu o kilka decybeli w odbiorniku znacząco wpływa na przepustowość sieci. Jednak jak zlokalizować źródło zakłóceń i przywrócić stabilność połączeń?

Interferencje częstotliwości radiowych (RF)

Sygnały zakłócające częstotliwości radiowe mogą pojawić się w dowolnym momencie i w dowolnym miejscu na hali produkcyjnej. Niepożądane sygnały mogą występować przypadkowo lub celowo, zarówno w formie zmodulowanej, jak i niemodulowanej, powodując zakłócenia RF, które utrudniają komunikację bezprzewodową. Może to

prowadzić do zakłóceń w krytycznej łączności LMR lub LTE między służbami ratunkowymi a urządzeniami nawigacyjnymi, korzystającymi z systemu GPS lub innych satelitarnych usług lokalizacyjnych.

Dlatego w celu wyeliminowania zakłóceń należy używać odpowiedniego sprzętu, takiego jak analizatory widma, skanery i odbiorniki. Za pomocą skanerów można automatycznie wykrywać niepożądane źródła zakłóceń, a analizatory widma lub odbiorniki, w połączeniu z anteną kierunkową i zaawansowanym oprogramowaniem, mogą zautomatyzować ich lokalizację.

Rozwiązania z zakresu analizy zakłóceń Rohde & Schwarz

Sygnały RF nie są widoczne gołym okiem, dlatego Rohde & Schwarz stworzył odpowiednie rozwiązanie – przenośne analizatory widma. Urządzenia te mogą być stosowane w dowolnym miejscu na terenie zakładu, wskazując wszystkie sygnały radiowe. Użytkownicy mogą korzystać z funkcji nagrywania, by



Rysunek 1: Ręczny analizator widma Rohde & Schwarz Spectrum Rider FPH.

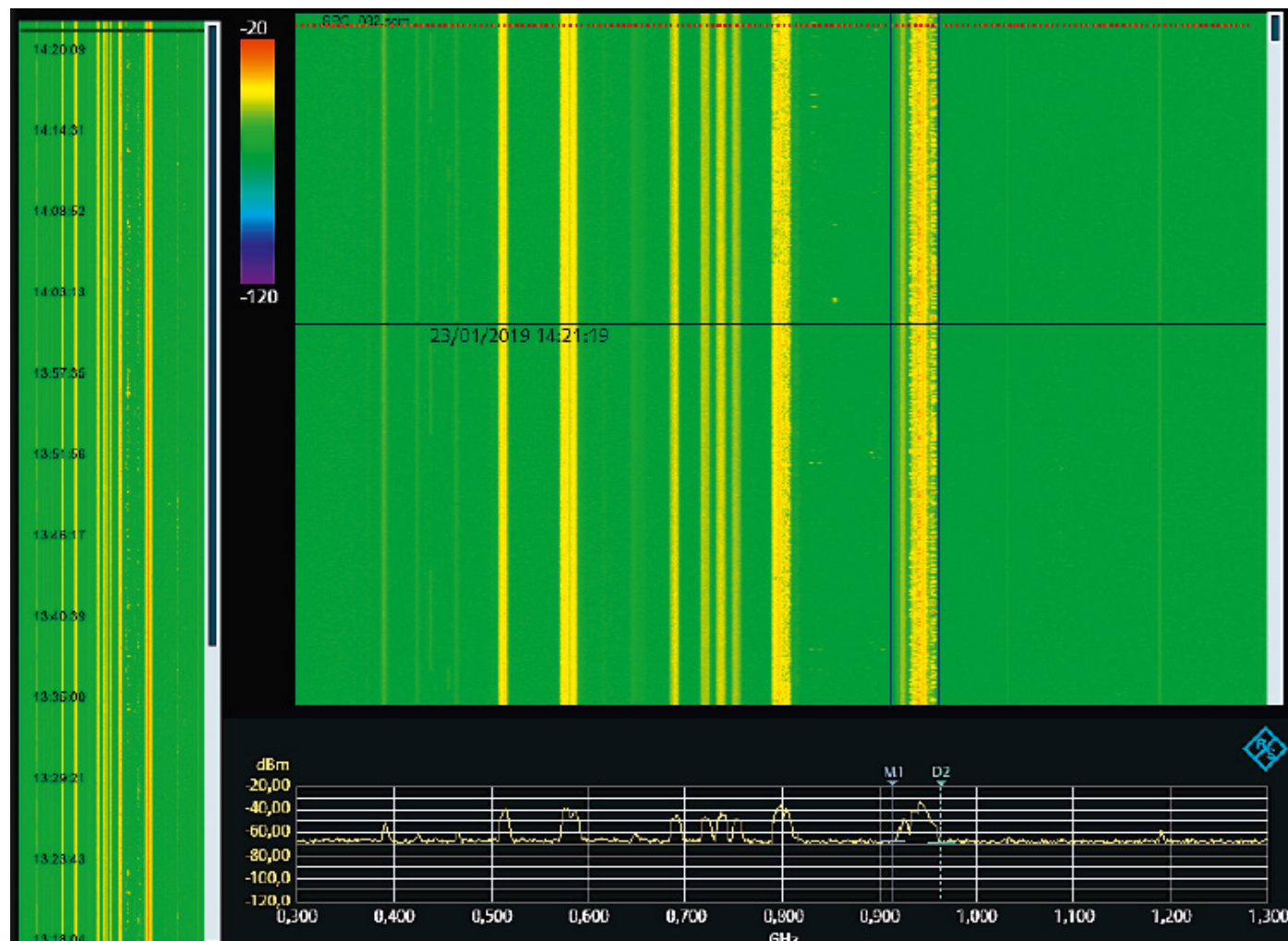
Rohde & Schwarz: Wykrywanie zakłóceń w inteligentnych fabrykach

następnie przeanalizować sygnały i zbadać ich wzorce występowania, co pozwala na ustalenie źródła sygnału.

The Rohde & Schwarz Spectrum Rider FPH to ręczny analizator widma, który służy do pomiaru częstotliwości w zakresie od 5 kHz do 31 GHz. W zależności od modelu

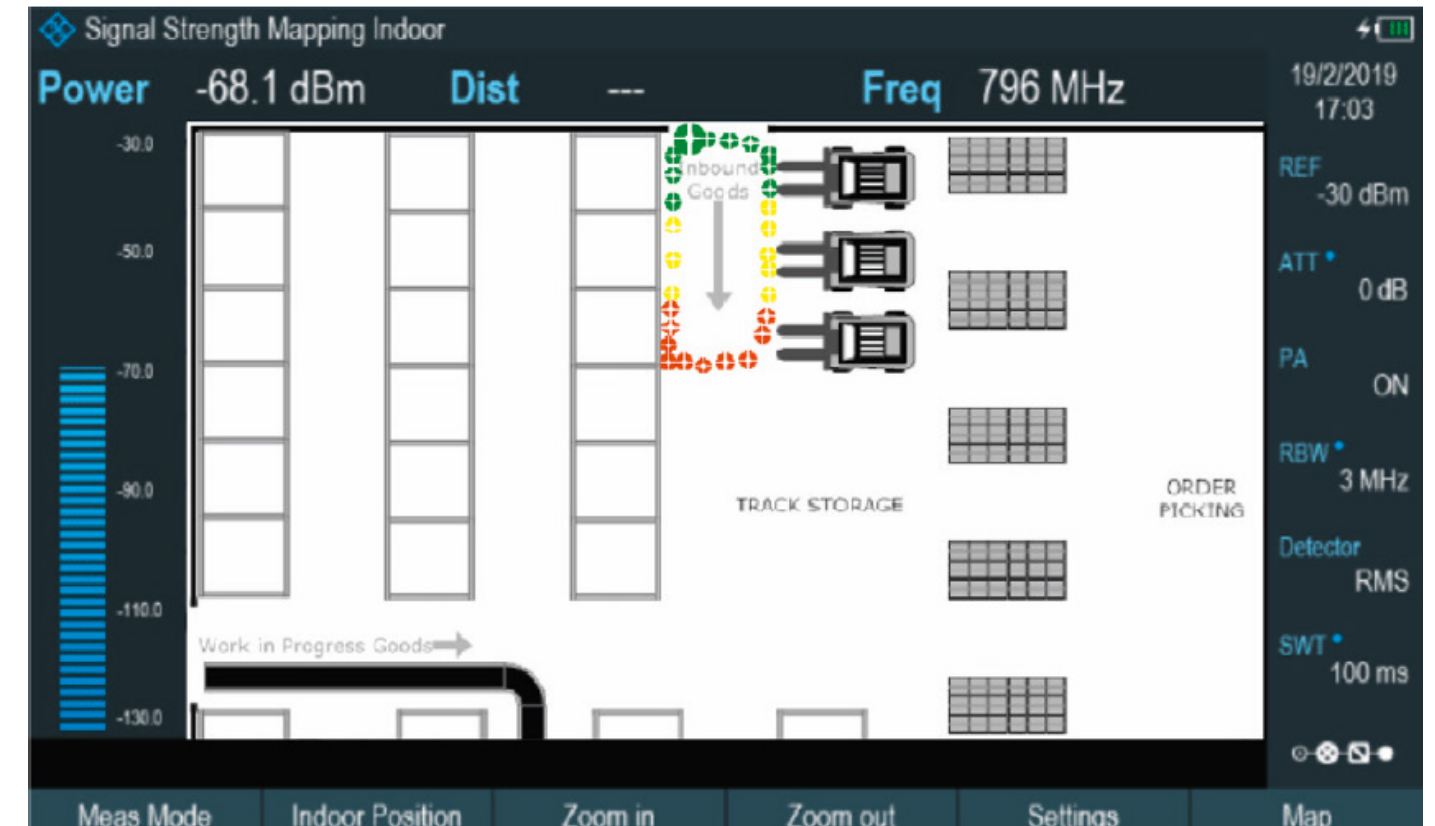
urządzenie może pracować nawet do ośmiu godzin na jednym naładowaniu. Dzięki niewielkim rozmiarom i ergonomicznej konstrukcji jest łatwe w transporcie i użytkowaniu. Waży zaledwie 2,5 kg, niezależnie od zakresu obsługiwanych częstotliwości, i spełnia normę szczelności IP54.

Analizator umożliwia zapis spektrumu przez maksymalnie 999 godzin z opcją analizy zakłóceń FPH-K15 firmy Rohde & Schwarz; czas trwania rejestracji jest uzależniony od ustawienia interwału zapisu. Przetwarzanie końcowe może być wykonane na analizatorze za pomocą bezpłatnego oprogramowania



Rysunek 2: Oprogramowanie InstrumentView firmy Rohde & Schwarz może pomóc w przetwarzaniu końcowym zakłóceń. Źródło: Rohde & Schwarz

Rohde & Schwarz: Wykrywanie zakłóceń w inteligentnych fabrykach



Rysunek 3: Pomiar siły sygnału na mapie wewnętrznej za pomocą miernika FPH-K16 firmy Rohde & Schwarz wskazuje, że źródło zakłóceń może znajdować się w pobliżu wejścia. W tym przypadku czynnikiem zakłócającym jest nieprawidłowo działająca cyfrowa tablica reklamowa. Źródło: Rohde & Schwarz

InstrumentView firmy Rohde & Schwarz lub bez niego.

Intensywność sygnału emitera może być wyświetlana za pomocą funkcji mapowania siły sygnału FPH-K16 na przesłanym wcześniej planie hali produkcyjnej. Funkcja ta pozwala wizualnie przedstawić siłę sygnału emitera w określonym obszarze, a także wskazać, gdzie zlokalizowany jest dany emiter (patrz Rysunek 3).

Eliminacja wszystkich rodzajów zakłóceń

Aby wyeliminować ewentualne ryzyko wystąpienia niepożądanych zakłóceń, należy korzystać z odpowiednich urządzeń. Miernik Spectrum Rider FPH marki Rohde & Schwarz jest wykorzystywany przez operatorów sieci, organy regulacyjne i dostawców usług, by szybko oraz dokładnie zidentyfikować i zlokalizować każde źródło

zakłóceń RF w sieciach komórkowych. Wykrywanie zakłóceń w fabrykach można przeprowadzić w bardzo prosty i skuteczny sposób. Urządzenia analityczne to gwarancja, że inteligentna fabryka będzie zawsze działać bez zarzutu.

Rohde & Schwarz



Ręczny analizator widma, 4 GHz, 50 omów, Rohde & Schwarz

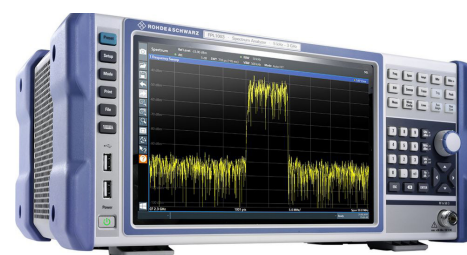
The Rohde & Schwarz Spectrum Rider FPH to ręczny analizator widma, który służy do pomiaru częstotliwości w zakresie od 5 kHz do 31 GHz. Został zaprojektowany do pracy zarówno w pomieszczeniach, jak i na zewnątrz, dlatego doskonale sprawdza się w laboratorium i w terenie.

[Kup teraz](#)

Mapowanie siły sygnału, Rohde & Schwarz

Opcja mapowania siły sygnału FPH-K16 marki Rohde & Schwarz doskonale sprawdza się w lokalizacji i ocenie sygnałów zakłócających. Funkcja ta umożliwi graficzną prezentację poziomu mocy sygnału na mapie wewnętrznej lub zewnętrznej.

[Kup teraz](#)



Analizator widma, 3 GHz, 50 omów, Rohde & Schwarz

Analizatory widma firmy Rohde & Schwarz są równie ważne w laboratorium radiokomunikacyjnym, jak oscyloskop czy multimetr. Jest to urządzenie pomiarowe, które może być wykorzystywane do wielu celów. Ozwala na analizę widma i bardzo dokładny pomiar mocy za pomocą czujników mocy oraz analizę sygnałów modulowanych analogowo i cyfrowo.

[Kup teraz](#)

Zestaw wektorowego analizatora sieci 3 w 1, 6 GHz, 50 omów, Rohde & Schwarz

Wektorowy generator sygnału marki Rohde & Schwarz to najnowsze w swojej klasie urządzenie. Znakomicie sprawdza się w szerokim zakresie zastosowań dzięki ultrawysokiej mocy wyjściowej, w pełni skalibrowanemu generowaniu sygnałów szerokopasmowych i wygodnej obsłudze za pomocą ekranu dotykowego.



[Kup teraz](#)



NIEZAWODNIE POŁĄCZ SWOJE SIECI DZIĘKI KABLOM KROSOWYM RND

Nowa seria produktów oferuje lepszą wydajność, szybsze prędkości, mniejsze zakłócenia i większe szerokości pasma. Doskonale sprawdza się w biurach, biurach domowych i serwerowniach, w których niezbędne jest niezawodne i stałe połączenie z Internetem. Najwyższa jakość i niskie ceny.



A collection of electrical tools and components is arranged on a technical drawing. In the foreground, a digital multimeter with a black face and a green LCD screen is visible. To its right, several screwdrivers with red and yellow handles are scattered. A white terminal block with blue and gold terminals is positioned in the upper center. A white compact fluorescent light bulb (CFL) is also present. In the bottom right, a bundle of white cables with red, yellow, and blue conductors is visible. The background is a technical drawing with various lines, numbers, and symbols, including a scale bar and a north arrow.

na korzyściach, oferowanych przez komponenty w całym okresie ich eksploatacji. Na przykład: drogie komponenty, które zapewniają wyższe niż wymagane osiągi, zwykle nie są opłacalne. Znacznie rozsądniejsze jest stosowanie komponentów, które spełniają swoje zadanie, a jednocześnie są tańsze.

tu z pomocą, oferując kompleksowe portfolio produktów dla techników utrzymania ruchu i inżynierów. RND oferuje szeroki zakres wysokiej jakości produktów i komponentów elektronicznych w rozsądnych cenach.

Elektryczne i elektroniczne komponenty RND stosowane w przemyśle

[illegible]

Wskazówki dotyczące doboru komponentów przemysłowych

Najlepszym sposobem na dobór odpowiedniego sprzętu elektronicznego lub elektrycznego jest sięgnięcie po sprawdzone już urządzenia. Znając ich budowę, można zaoszczędzić

czas i wysiłek. Trzeba jednak pamiętać, że w ten sposób można przegapić nowe, korzystniejsze rozwiązania. Niektóre nowsze urządzenia oferują znacznie lepszą wydajność, łatwość integracji, a nawet bardziej przystępną cenę.

Wybór nowych części, które dotychczas nie były wprowadzane, może być problematyczny. Dlatego przed dokonaniem wyboru bardzo ważne jest sprawdzenie produktów pod kątem ich przydatności do określonego celu.

Producenci
Producenci stale

Elektryczne i elektroniczne komponenty RND stosowane w przemyśle

wprowadzają na rynek nowe wersje produktów, dlatego warto trzymać rękę na pulsie, by być na bieżąco z najnowszymi technologiami i specyfikacjami. Komponenty są często ulepszone, a ich specyfikacje zmieniają się bez wcześniejszego powiadomienia odbiorców. Właśnie dlatego bardzo ważne jest wybieranie producentów i marek, którzy udostępniają arkusze danych, projekty referencyjne i noty aplikacyjne.

Jakość

Spośród tysięcy produktów oferowanych przez licznych producentów, dostawców i dystrybutorów, trudno jest znaleźć odpowiedni sprzęt, który będzie jednocześnie niedrogi i oferujący wysoką jakość. Produkty RND to ekonomiczne komponenty, zapewniające wysoką jakość i trwałość w całym cyklu eksploatacji.

Parametry elektryczne

Parametry elektryczne, specyfikacje i kryteria wyboru zwykle różnią się w zależności od zamawianych produktów. Na przykład w przypadku układu scalonego przetwornicy DC-DC należy uwzględnić: zakres napięć, dokładność napięcia

wyjściowego, przepięcia i spadki napięcia, wyłączenie termiczne, moc znamionową, wbudowane zabezpieczenia, sprawność przy małym obciążeniu, zarządzanie termiczne itp.

Wzory PCB

Wzór PCB ma na celu graficzny opis wielu parametrów rzeczywistych elementów elektronicznych. Zawiera informacje o rozmiarze, długości i szerokości elementów, rozmiarze linii, łąt, padów, długości i szerokości pinów, odstępach między pinami itp. Parametry te mogą być wykorzystywane podczas konstruowania schematu PCB. Znajomość footprintu płytki drukowanej jest konieczna, aby zamówić elementy w odpowiednim do niej rozmiarze.

Koszty

Elementy, które są atrakcyjne cenowo, szczególnie te wymagane w dużych ilościach, zapewniają producentowi utrzymanie marży zysku, sprawiając, że produkty końcowe są opłacalne. Wybór produktów RND od Elfie Distrelec gwarantuje dostęp do tanich komponentów bez rezygnacji z najwyższej jakości.

Asortyment produktów RND Marka RND, dostępna wyłącznie w Elfie Distrelec, oferuje inżynierom elektrykom, elektronikom i inżynierom utrzymania ruchu niedrogi i wysokiej jakości asortyment komponentów, na których mogą polegać. Portfolio ponad 5 000 produktów RND stanowi przystępną cenowo alternatywę dla produktów znanych marek. Produkty RND są produkowane zgodnie z najwyższymi standardami i odpowiednimi specyfikacjami technicznymi, jakościowymi i bezpieczeństwa, takimi jak CE, RoHS i REACH.

Oferta RND obejmuje:

- Produkty do zasilania: baterie, urządzenia do konwersji energii, takie jak przetwornice DC/AC, oraz zewnętrzne zasilacze.
- Sprzęt laboratoryjny: oscyloskopy, multimetry, narzędzia stołowe, takie jak stacje lutowicze, oraz zasilacze stacjonarne.
- Okablowanie: kable jednożyłowe, wielożyłowe, sieciowe, AV, sieci danych, opaski kablowe, dławiki kablowe i rurki termokurczliwe.
- Złącza: złącza zasilania,

Elektryczne i elektroniczne komponenty RND stosowane w przemyśle

bloki zacisków, złącza do płytek drukowanych, złącza sieciowe/telekomunikacyjne i złącza audio-wideo.

- Komponenty: komponenty elektroniczne i elektromechaniczne, w tym półprzewodniki, elementy pasywne, przełączniki, przekaźniki, optoelektronika, moduły, zabezpieczenia obwodów, płytki rozwojowe i zestawy ewaluacyjne; dostępne są również komponenty i akcesoria pomocnicze, w tym obudowy, zarządzanie termiczne i komponenty automatyki.

Komponenty elektryczne i elektroniczne RND

W projektach elektrycznych i elektronicznych powszechnie stosowane są rezystory, kondensatory, bezpieczniki, tranzystory, układy scalone, przekaźniki, przełączniki, silniki, wyłączniki i inne. Komponenty te, wykorzystywane do projektowania wielu obwodów, można podzielić na dwie kategorie: komponenty aktywne i pasywne.

W niniejszej prezentacji produktów przedstawiono tylko kilka z nich. Są to pozycje niezwykle ważne, niezbędne we wszelkich zastosowaniach elektrycznych i elektronicznych. Pełna lista asortymentu znajduje się na

stronie RND.

Baterie

Bateria to urządzenie elektryczne, które wykorzystuje elektrochemiczne procesy rozładowania do przekształcania energii chemicznej w energię elektryczną. Baterie alkaliczne AA/LR6 RND znajdują zastosowanie w szerokim zakresie aplikacji przemysłowych i komercyjnych. Baterie 1,5 VDC są dostępne w



Rysunek 1: Opakowanie 48 sztuk baterii alkalicznych, AA, 1,5 V, Ultra Power, RND Power

opakowaniach po 4 lub 48 sztuk i spełniają wymagania dyrektywy UE dotyczącej baterii (2013/56/UE). Co więcej, opakowanie spełnia wymagania dyrektywy 94/62/WE dotyczącej materiałów opakowaniowych i odpadów. Zalecany okres magazynowania wynosi jeden rok, a termin przydatności do użycia to pięć lat od daty produkcji.

Złącza

Złącza są niezbędnym elementem większości systemów przemysłowych i służą do przesyłania sygnałów z kabli do innych urządzeń lub części maszyn. Seria złączy RND D-Sub obejmuje wszystkie popularne standardowe konfiguracje 9, 15, 25, 37 lub 50 pinów, wtyczek i gniazd. Opcje montażu obejmują lutowane otwory przelotowe w płycie drukowanej (piny zagięte pod kątem 90 stopni lub proste), piny lub tuleje lutownicze albo zaciskane. Do niektórych układów złączy dostępne są styki z mosiądzu lub stopu miedzi z opcją złocenia. Prąd znamionowy dla każdego styku złącza zależy od konfiguracji i wynosi od 1 A do 5 A. Dostępne



Rysunek 2: Wtyk D-Sub 9-pinowy z prostą tuleją lutowniczą, RND Connect

są wodoodporne złącza wtykowe i gniazdowe D-sub, o stopniu ochrony IP67.

Koszulki termokurczliwe

Elektryczne i elektroniczne komponenty RND stosowane w przemyśle



Rysunek 3 — Rurki termokurczliwe 2:1, 0,6... 1,2 mm, białe, poliolefinowe, 15 m, RND Components

Popularną metodą bezpiecznego izolowania lutowanych połączeń przewodów, końcówek zaciskowych i innych odsłoniętych połączeń jest stosowanie rurek termokurczliwych (zwanych również koszulkami termokurczliwymi). Oferowane przez RND serie koszulek termokurczliwych obejmuje wykonane z poliolefiny lub octanu etylenu rurki o średniej grubości ściankach pokrytych warstwą klejącą. Dzięki doskonałej wytrzymałości dielektrycznej (do 20 kV) i odporności mechanicznej, osłony termokurczliwe zapewniają także odpowiednią ochronę środowiskową. Certyfikaty RoHS i REACH, wraz ze szczegółowymi kartami katalogowymi produktów, są dostępne do pobrania ze strony Elfy Distrelec.

Tuleje kablowe

Stosowanie tulei kablowych zapewnia prostą, ale wysoce niezawodną metodę łączenia przewodów w złączach śrubowych lub sprężynowych. Kolorowe tuleje kablowe RND są dostępne do wszystkich popularnych przekrojów przewodów od 4 AWG do 26 AWG w 12 kolorach. Zaciskane styki są wykonane z cynowanej miedzi. Seria jest zgodna z certyfikatem UL E502427.



Rysunek 4: Tulejka kablowa 0,5 mm², biała, 14 mm, 100 sztuk w opakowaniu, RND Connect

Opaski kablowe

Bezpieczeństwo odgrywa dużą rolę w zastosowaniach elektrycznych i elektronicznych. Popularną metodą wewnętrznego lub zewnętrznego zabezpieczania kabli są elastyczne opaski kablowe o regulowanej długości. Opaski kablowe RND są wykonane z poliamidu, uzyskały certyfikat UL 510248 i są zgodne z klasą palności UL 94V-2. Dostępne są opaski o różnych długościach, szerokościach, kolorach i wytrzymałościach na rozciąganie. W arkuszu danych technicznych asortymentu wyszczególniono wszystkie dostępne opcje opasek kablowych. Dostępne jest również narzędzie do naprężania opasek kablowych RND.



Rysunek 5: Opaska kablowa o wymiarach 100 x 2,5 mm, materiał: poliamid 6,6, 78,45 N, kolor czarny, RND Cable

Diody LED wskaźnikowe do montażu panelowego

Użytkownicy z reguły wybierają diody LED o niskim poborze mocy, montowane na panelu, służące do wizualnej sygnalizacji pracy urządzeń.

Elektryczne i elektroniczne komponenty RND stosowane w przemyśle

Dioda LED emituje światło o określonej częstotliwości po podłączeniu do niej prądu. Diody LED są wykorzystywane w różnych zastosowaniach, m.in. w klawiaturach, dyskach twardych i pilotach telewizyjnych. Są także przydatne jako wskaźniki stanu w komputerach i urządzeniach elektronicznych zasilanych bateriami. Seria diod LED RND do montażu panelowego obejmuje szereg dostępnych kolorów, długości fal, napięć roboczych i wartości jasności. Rozmiary otworów montażowych wynoszą 6,2 mm i 8 mm, a diody są wyposażone w rezystor.



Rysunek 6: Kontrolka LED, zielona, 8 mm, 24 V, lutowana, RND Components

Bezpiecznik to materiał lub kawałek przewodu, który chroni elementy przed zniszczeniem spowodowanym zbyt dużym natężeniem

przepływającego przez nie prądu. Gdy przez obwód przepływa nadmierna ilość prądu, przewody nagrzewają się i ulegają uszkodzeniu. Powoduje to zatrzymanie przepływu prądu. Element bezpiecznikowy pochłania część energii, a bezpiecznik topi się z powodu przeciążenia prądem. Bezpieczniki RND 5 x 20 mają szybko działające (F) IEC60127-2/2, niklowane pokrywy końcowe i są zatwierdzone przez UL, E492698.

Wybór właściwych komponentów do zastosowań przemysłowych



Rysunek 7 — Bezpiecznik 5 x 20 mm, 2 A, 250 V, szybko działający F, RND Components

Części elektryczne i elektroniczne odgrywają kluczową rolę w niemal wszystkich obszarach współczesnego świata. Stosując elementy elektryczne i elektroniczne,

wysoki poziom jakości od początkowych badań i rozwoju produktu, w trakcie tworzenia prototypów, aż po produkcję. Marka ta oferuje inżynierom doskonały stosunek jakości do ceny, pełną zgodność z obowiązującymi normami przemysłowymi i technicznymi oraz pełne stany magazynowe.

RND



Baterie galwaniczne, AA, Ultra Power, RND Power

Kup teraz

Standardowe złącza D-Sub, RND Connect



Kup teraz



Rurki termokurczliwe, ścianka średnia, nieopóźniające, RND

Kup teraz

Tuleje kablowe, RND



Kup teraz



Nylonowe opaski kablowe, aprobatą UL, RND

Kup teraz

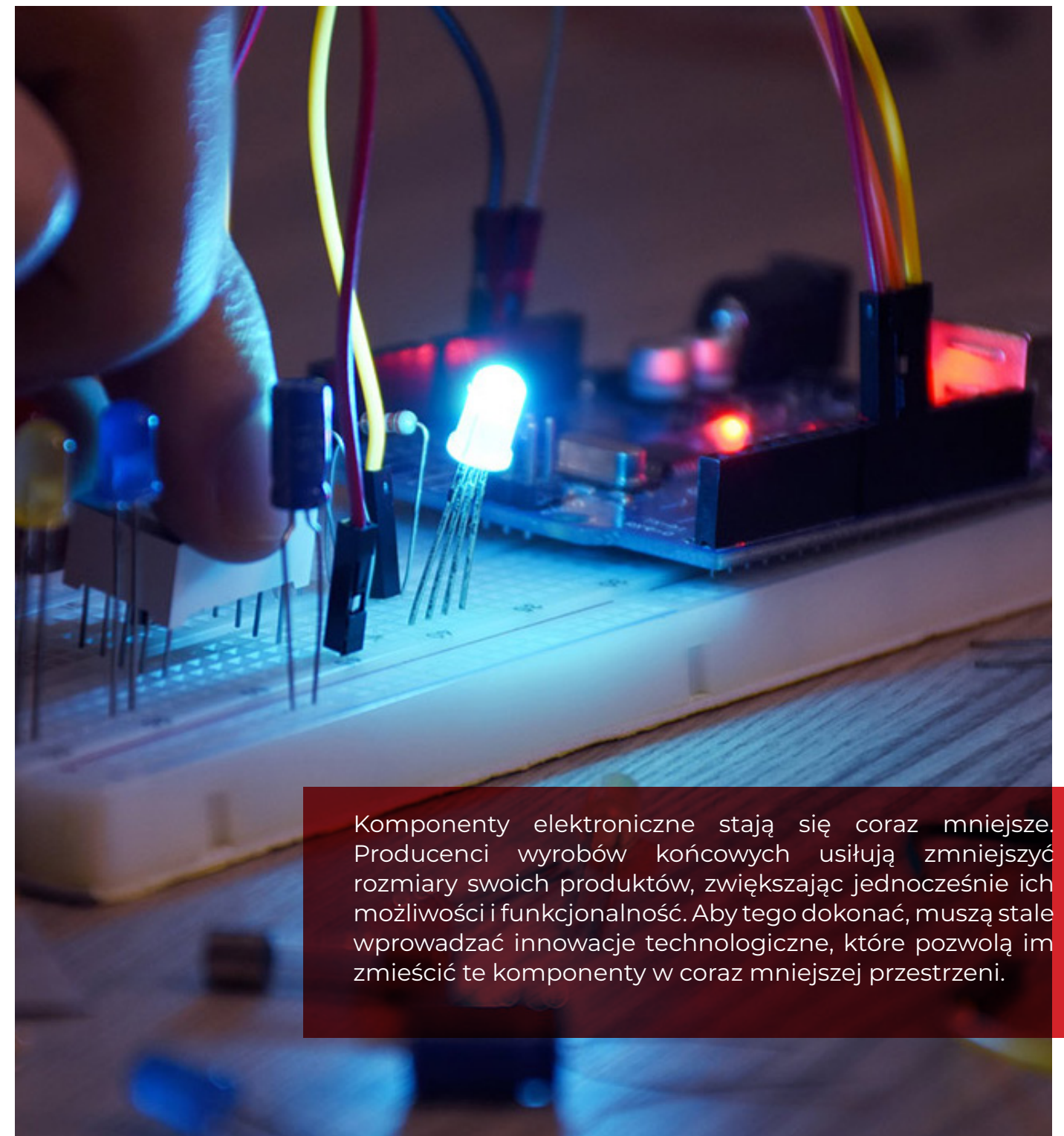
Wskaźniki LED do montażu panelowego, RND



Kup teraz

Miniaturyzacja komponentów elektronicznych i czujników przemysłowych

[Baumer](#), [Würth Elektronik](#), [Kemet](#), [Wachendorff](#), [Yageo](#)



Komponenty elektroniczne stają się coraz mniejsze. Producenci wyrobów końcowych usiłują zmniejszyć rozmiary swoich produktów, zwiększając jednocześnie ich możliwości i funkcjonalność. Aby tego dokonać, muszą stale wprowadzać innowacje technologiczne, które pozwolą im zmieścić te komponenty w coraz mniejszej przestrzeni.

Miniaturyzacja komponentów elektronicznych i czujników przemysłowych

Komponenty elektroniczne stają się coraz mniejsze. Jest to spowodowane kilkoma wzajemnie powiązаныmi czynnikami. Producenci wyrobów końcowych usiłują zmniejszyć rozmiary swoich produktów, zwiększając jednocześnie ich możliwości i funkcjonalność. Aby tego dokonać, muszą stale wprowadzać innowacje technologiczne, które pozwolą im zmieścić te komponenty w coraz mniejszej przestrzeni. Jest to możliwe dzięki badaniom i rozwojowi technologii. Najlepszym przykładem są coraz mniejsze półprzewodniki, w których mieszczą się miliardy tranzystorów. Półprzewodniki nie są jednak jedynym elementem elektronicznym, który ulega miniaturyzacji. Większość współczesnych produktów elektronicznych może zawierać mniej niż pięć półprzewodników, mimo że ich możliwości znacznie się zwiększyły. Natomiast równie istotne elementy pomocnicze, takie jak elementy pasywne (cewki, kondensatory, rezystory) są liczone w setkach.

Wymagania dotyczące miniaturyzacji komponentów nie ograniczają się jednak tylko do elementów elektronicznych. Powierzchnia hali fabrycznej, na której muszą zmieścić się wszystkie urządzenia produkcyjne, czujniki

i siłowniki, jest bardzo ograniczona. W związku z tym każda kolejna generacja urządzeń produkcyjnych musi być mniejsza i zapewniać większą funkcjonalność.

W niniejszym artykule skupiamy się na tym, w jaki sposób ciągła miniaturyzacja komponentów, zarówno elektronicznych, jak i czujników przemysłowych, staje się coraz ważniejsza w branży przemysłowej.

Miniaturyzacja komponentów idzie naprzód

Przemysł elektroniczny ciągle się zmienia. Od momentu stworzenia tranzystora pod koniec lat 40. ubiegłego wieku naukowcy rozpoczęli ewolucyjną podróż w stronę miniaturyzacji. Dekadę później Robert Noyce z Fairchild Semiconductor opracował pierwszy układ scalony wyposażony w cztery tranzystory. Dzisiejsze układy scalone, które można znaleźć w najnowocześniejszych procesorach, zawierają dziesiątki miliardów tranzystorów. Produkcja półprzewodników na coraz mniejszej powierzchni znacznie się rozwinęła. Jednocześnie postępy w projektowaniu i produkcji podzespołów przyniosły korzyści całej branży elektronicznej.

Wpływ postępu

technologicznego na komponenty elektroniczne

Pierwszy prototyp tranzystora był sporych rozmiarów w porównaniu z dzisiejszymi urządzeniami. Jednocześnie był znacznie mniejszy od starszych urządzeń z tamtej epoki, takich jak lampa elektronowa z termokatodą. Tranzystor był nie tylko mniejszy, ale jego układ napięcia zasilania był mniej skomplikowany niż w lampach. Co więcej, bez elementu grzejnego układ funkcjonował w chłodnych warunkach. We wczesnym stadium prac inżynierowie dostrzegli potencjał drzemący w integracji tranzystorów w układzie scalonym. Tak rozpoczęła się historia zwiększania możliwości układów scalonych przy jednoczesnym zmniejszaniu ich fizycznej powierzchni. Gordon Moore, współzałożyciel firmy Intel, przewidział słynne „prawo Moore’a”, zgodnie z którym „liczba tranzystorów wbudowanych w układ scalony będzie się podwajać co dwa lata”.

Badania i rozwój w dziedzinie projektowania i opracowywania półprzewodnikowych układów scalonych nadal zajmują czołowe miejsce w dzisiejszym przemyśle elektronicznym. Redukcja rozmiarów elementów elektronicznych stanowi

wyzwanie dla producentów zautomatyzowanego sprzętu produkcyjnego, którzy muszą dostosować się do mniejszych rozmiarów. A są one coraz bardziej zdumiewające. Na przykład, rozmiar węzła zaawansowanego procesu półprzewodnikowego wynosi obecnie 5 nanometrów (nm). Wymiary te nie odnoszą się do rzeczywistej wielkości tranzystora, ale są używane przez producentów półprzewodników do oznaczania gęstości tranzystorów. Wiele smartfonów wykorzystuje układy scalone bazujące na procesie technologicznym 5 nm, a moc obliczeniowa 30 miliardów tranzystorów umożliwia działanie telefonu i wszystkich popularnych aplikacji.

Tranzystory i półprzewodnikowe układy scalone są obudowane zgodnie ze standardowymi specyfikacjami dotyczącymi obudów do montażu powierzchniowego (SMT), zarządzanymi przez stowarzyszenie JEDEC Solid State Technology Association. Dotyczy to także montowanych powierzchniowo elementów pasywnych, takich jak kondensatory, rezystory i cewki. Ze względu na to, że półprzewodniki stają się coraz mniejsze, przy jednoczesnym wzroście ich możliwości, potrzeba zmniejszenia rozmiarów

Miniaturyzacja komponentów elektronicznych i czujników przemysłowych

elementów pasywnych, które je obsługują, jest niezwykle istotna. Wystarczy spojrzeć na dowolny projekt systemu wbudowanego, aby przekonać się, że składa się on zaledwie z kilku złożonych układów scalonych. Tymczasem dookoła układów scalonych umieszczonych jest wiele setek elementów pasywnych, które mają zasadnicze znaczenie dla ich działania.

Przekładowym formatem obudowy tranzystora jest SOT23-3 (ang. Small Outline Transistor). Zazwyczaj stosuje się ją w przypadku małych sygnałowych tranzystorów ogólnego przeznaczenia. Jest wyposażona w trzy styki, a jej wymiary to 3 × 1,75 × 1,3 mm. Niektóre układy scalone również korzystają z obudowy SOT-23, liczbę użytych styków

określa dodana do symbolu liczba. Na przykład SOT23-6 oznacza układ scalony z sześcioma stykami.

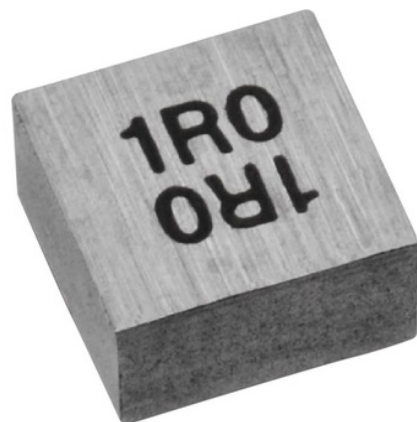
Obudowy układów scalonych są dostępne w wielu różnych konfiguracjach, niektóre z wyprowadzeniami, inne bez. Bez względu na sposób wykonania, wszystkie są montowane powierzchniowo. Niektóre czujniki, takie jak systemy mikroelektromechaniczne (MEMS), są konstruowane w popularnych obudowach półprzewodnikowych. Są to na przykład:

- SSOP (ang. shrink small outline package) – obudowa z wyprowadzeniami o rozstawie 0,635 mm.
- TSSOP (ang. thin shrink small outline package) – obudowa z wyprowadzeniami o rozstawie 0,65 mm.



Rysunek 1 – Przykład rezystora SMD marki Yageo (źródło: Yageo)

Miniaturyzacja komponentów elektronicznych i czujników przemysłowych



Rysunek 2 – Przykład cewki mocy SMT WE-MAPI (źródło: Würth Elektronik)

- QFN (quad flat non-leaded) – obudowa dostępna z różnymi połączeniami elektrod (pinów) – od 14 do 100, oraz o różnych szerokościach skoku – od 0,5 mm do 1,65 mm.

Większość montowanych powierzchniowo elementów pasywnych typu „chip” używa kodów EIA do oznaczania rozmiarów elementów. Do najpopularniejszych przykładowych rozmiarów należą:

- 0805, o wymiarach 2,0 mm × 1,30 mm (0,08 cala × 0,05 cala).
- 0603 o wymiarach 1,5 mm × 0,80 mm (0,06 cala × 0,03 cala).
- 0402 o wymiarach 1,0 mm × 0,50 mm (0,04 cala × 0,02 cala).

Przegląd miniaturyzacji **możliwości elementów**

elektronicznych

Yageo to czołowy dostawca elementów pasywnych. Wśród produktów Yageo znajdują się na przykład seria RC_L, w której skład wchodzi grubowarstwowe rezystory „chipowe” oraz wielowarstwowe kondensatory ceramiczne SMT (MLCC). Seria ta

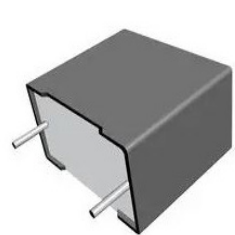
charakteryzuje się wysoce niezawodną konstrukcją elektrodową w małej obudowie, dzięki czemu nadaje się do wszystkich zastosowań ogólnych, wymagających coraz mniejszych rozmiarów, takich jak smartfony, laptopy, telewizory, jak również do zastosowań przemysłowych – sterowników PLCM i urządzeń automatyki. Kompletny przewodnik po serii Yageo RC_L, zawierający wszystkie dane elektryczne i mechaniczne, jest dostępny [tutaj](#).

Würth Elektronik jest dostawcą cewek SMT, takich jak cewki serii MAPI oraz MAIA. Cewki indukcyjne MAPI oferują wysoką wytrzymałość prądową oraz są odporne na przejściowe impulsy prądowe. Cewki są ekranowane magnetycznie i charakteryzują się niskim poziomem szumów akustycznych, niskim



Rysunek 3 – Przykład cewek indukcyjnych wykonanych ze stopów metali (źródło: Würth Elektronik)

Miniaturyzacja komponentów elektronicznych i czujników przemysłowych



Rysunek 4 – Przykład kondensatora radialnego firmy KEMET (źródło: KEMET)

poziomem szumów strumienia upływu i wysokim prądem znamionowym dzięki zastosowaniu magnetycznego stopu żelaza.

WE-MAIA to jedna z najmniejszych na rynku cewek indukcyjnych wykonanych ze stopów metali. Wyróżnia się imponującą wydajnością, a seria 4020HT jest teraz dostępna w nowych rozmiarach i rozszerzonych wersjach temperaturowych z atestem AEC-Q200 Stopnia 0 do pracy w zakresie temperatur od -55 do +150 stopni Celsjusza. Więcej informacji znajduje się w katalogu tej serii.

Zestaw do projektowania cewek indukcyjnych mocy ze stopu metalu MAIA firmy Würth Elektronik jest wygodnym narzędziem do tworzenia prototypów

obwodów. W zestawie znajduje się pełna gama cewek indukcyjnych z tej serii.

KEMET oferuje szeroką gamę kondensatorów, w tym kondensatory MLCC do montażu powierzchniowego oraz większe, wysokonapięciowe urządzenia z wyprowadzeniami osiowymi i promieniowymi. EIA określa te MLCC jako „stabilne temperaturowo” i zalicza je do materiałów klasy II. Kondensatory klasy II to stałe ceramiczne kondensatory dielektryczne, które nadają się do zastosowań bocznikowych i odsprężających, a także do obwodów rozróżniania częstotliwości, w których pojemność ładunku elektrycznego i stabilność nie mają decydującego znaczenia.

Kolejną serią jest C4AU – wysokonapięciowy kondensator do zastosowań motoryzacyjnych,

przystosowany do pracy w trudnych warunkach elektrycznych, szczególnie w obwodach pośrednich. Seria C4AU to metalizowane kondensatory foliowe wykonane z polipropylenu, które charakteryzują się dużą gęstością pojemności i niezawodnością styków. Seria ta jest doskonałym przykładem innowacji produktowej, która dzięki zastosowaniu technik metalizowanych kondensatorów foliowych umożliwiła miniaturyzację produktu.

W sklepie Elfa Distrelec dostępna jest szeroka oferta kondensatorów KEMET odpowiednich do wielu zastosowań.

Miniaturyzacja komponentów w branży przemysłowej

Producenci wyrobów końcowych nieustannie dążą do zmniejszenia



Rysunek 5 – Przykład systemu pomiarowego firmy Wachendorf (źródło: Wachendorf)

Miniaturyzacja komponentów elektronicznych i czujników przemysłowych

rozmiarów komponentów elektronicznych. Na przestrzeni ostatniej dekady w szczególności, w sektorze przemysłowym, odnotowano znaczny wzrost stopnia automatyzacji. Inicjatywy związane z poprawą wydajności przemysłowej, takie jak Przemysł 4.0 oraz Przemysłowy Internet rzeczy (IIoT), przyczyniają się do coraz powszechniejszego stosowania czujników elektronicznych, urządzeń sterujących i systemów uczenia maszynowego. Rosnąca liczba urządzeń automatyki w warunkach ograniczonej przestrzeni fabrycznej powoduje wzrost popytu na kompaktowe, energooszczędne i nowatorskie technologie komponentów.

Trend miniaturyzacji komponentów nie ogranicza się do elementów elektronicznych. Innowacje wprowadzają także producenci sprzętu automatyki i podzespołów. Postępy w druku 3D, prace badawcze nad technologią materiałową oraz głębsze zrozumienie analizy metodą elementów skończonych w projektowaniu mechanicznym przyczyniają się do zmniejszenia ciężaru, rozmiarów i kosztów.

Przegląd możliwości miniaturyzacji elementów przemysłowych

Czujniki ultradźwiękowe wykorzystywane są w różnych systemach wykrywania obiektów stosowanych w takich rozwiązaniach jak klatki bezpieczeństwa czy przenośnikach taśmowych. Przykładem kompaktowego czujnika ultradźwiękowego jest seria Baumer U300. Zastosowano w niej emiter ultradźwiękowy pracujący z częstotliwością 310 kHz, który zapewnia zasięg detekcji do 1 m. Wymiary czujników serii U300 wynoszą 12,9 mm × 32,2 mm × 23 mm, dzięki czemu zajmują znacznie mniej miejsca niż czujniki poprzedniej generacji. Połączenie z kontrolerem hosta odbywa się za pomocą 8-pinowego okrągłego złącza przemysłowego M12 o stopniu ochrony IP67. Baumer oferuje szeroką gamę czujników zaprojektowanych z myślą o zastosowaniach przemysłowych.

Firma Wachendorff jest kolejnym producentem czujników przemysłowych. Jednym z produktów tej firmy jest ultrakompaktowy system pomiaru długości LMSCA32. System ten mierzy długość materiałów, takich jak drewno, metal, tkaniny itp., podczas procesu produkcyjnego, wykorzystując koło pomiarowe o średnicy 200 mm.

Ultrakompaktowy system z nowatorskim ramieniem sprężynowym

zapewnia kontakt koła z mierzonym materiałem, a enkoder obrotowy wysyła impulsy podczas obrotu koła. Częstotliwość rozdzielczości impulsów jest konfigurowalna w zakresie od 200 do 16 000 impulsów na obrót.

Zalety miniaturyzacji komponentów

Utrzymujący się trend miniaturyzacji komponentów umożliwia projektantom i producentom wprowadzanie bardziej zaawansowanych funkcji do produktów końcowych przy jednoczesnym zmniejszeniu ich rozmiarów. Zarówno przy projektowaniu czujnika IIoT, jak i przemysłowego sterownika programowalnego, można zaoszczędzić przestrzeń zajmowaną przez obudowę produktu. Miniaturyzacja pozwala na projektowanie bardziej stylowych i kompaktowych rozwiązań. Stwarza także możliwość zwiększenia funkcjonalności nowych produktów bez zwiększania ich wymiarów.

molex

ŁĄCZNOŚĆ W INNOWACJACH PRZEMYSŁOWYCH NOWEJ GENERACJI

Świat przemysłu stale się zmienia, a producenci wdrażają cyfrowe rozwiązania, zmierzając w kierunku kolejnej rewolucji przemysłowej. Molex zajmuje centralne miejsce w tej przemysłowej transformacji, począwszy od rozwiązań usprawniających realizację koncepcji Przemysłu 4.0, a skończywszy na wytrzymałych połączeniach w zakresie zaawansowanej robotyki.

ZŁĄCZA BRAD MICRO-CHANGE (M12)

Wytrzymałe, kompaktowe, szczelne złącza do podłączania czujników i elementów wykonawczych w zastosowaniach przemysłowych.

[Kup teraz](#)



ZŁĄCZA FCT D-SUB

Poza złączami standardowymi dostępne są wersje o dużej gęstości, a także wykonania mieszane w różnych kombinacjach materiałów i powłok galwanicznych.

[Kup teraz](#)

PRODUKTY BRAD NANO-CHANGE (M8)

Szczelne złącza oszczędzające miejsce, przeznaczone do miniatury czujników i siłowników w aplikacjach sterowania przemysłowego.

[Kup teraz](#)



Odkryj klucz do sukcesu w IIoT



Sebastian Werler
Menedżer produktu ds. technologii cyfrowych w firmie FESTO

Rozmowa z Sebastianem Werlerem z [FESTO](#)

1. W jaki sposób firma FESTO angażuje się w branżę IIoT?

Jako czołowa firma w dziedzinie automatyzacji Festo może pochwalić się udziałem w wielu sektorach na całym świecie. Przemysł 4.0 i IIoT to dla nas nie tylko modne hasła, lecz również produkty i rozwiązania. Dużą część oferowanych przez nas produktów sprzętowych stanowi źródło danych dla projektów IIoT. Festo aktywnie angażuje się w branżę IIoT stale poszerzając swoje portfolio, obejmujące szeroką gamę czujników i inteligentnych produktów. Nasza oferta obejmuje także bramy IIoT (jako moduły sprzętowe lub programowe), które łączą światy OT i IT. Jest to szczególnie przydatne w scenariuszach typu „brownfield”, w których urządzenia zwykle nie są wyposażone w nowoczesne interfejsy do akwizycji danych.

Ofertę dopełnia oprogramowanie Festo AX, wykorzystujące sztuczną inteligencję, które przewiduje między innymi awarie sprzętu lub odchylenia jakościowe i zwiększa wydajność.

2. Co według Ciebie napędza rozwój tej branży?

W coraz bardziej zróżnicowanym środowisku dostawców i rozwiązań kluczem do sukcesu Przemysłu 4.0 jest otwartość. Wiele platform IIoT, usługi tzw. hyperskalerów w zakresie przetwarzania w chmurze, liczne ekosystemy przetwarzania brzegowego – aby odnieść sukces w tej przestrzeni, należy polegać na otwartych technologiach i standardach, takich jak OPC-UA, konteneryzacji i mikroservisach w zakresie architektury oprogramowania oraz, na przykład, ONNX do dystrybucji modeli sztucznej inteligencji.

Dzięki otwartości i standaryzacji zmniejsza się ryzyko inwestycyjne dla producentów oryginalnego wyposażenia, ponieważ zapobiega się uzależnieniu od poszczególnych dostawców, a operatorzy maszyn nie są zdani na jednego producenta.

3. Jakie są Twoim zdaniem największe wyzwania związane z pracą w tej branży?

Dla firm oferujących rozwiązania w tej przestrzeni wyzwaniem jest wypracowanie unikalności swojej oferty. Na rynku działa wiele firm, od start-upów po znane przedsiębiorstwa

Odkryj klucz do sukcesu w IIoT

przemysłowe i tzw. hyperskalery, takie jak Amazon czy Microsoft.

Festo zajmuje wyjątkowe miejsce, łącząc technologię automatyzacji i know-how w danej dziedzinie z kompleksową wiedzą z zakresu danologii i sztucznej inteligencji, dzięki przejęciu w 2018 r. czołowej niemieckiej firmy zajmującej się AI, Resolto Informatik.

4. Co Twoim zdaniem powstrzymuje niektóre firmy przed inwestowaniem w IIoT?

Bardzo często w reklamach usług IIoT brakuje jasnej i łatwej do zrozumienia informacji o wartości: co dobrego może wyniknąć z inwestycji w takie rozwiązania. Modne hasła nie wystarczą, konieczne jest widoczne biznesowe uzasadnienie. Może to być wzrost produktywności, obniżenie kosztów utrzymania, części lepszej jakości lub redukcja zużycia energii.

Brak uzasadnienia biznesowego i jasnych korzyści powstrzymuje firmy przed inwestowaniem w IIoT.

Początki nie mogą być trudne i kosztowne. Wejście w świat IIoT i Przemysłu 4.0 może być łatwe i tanie. Początkiem może być cyfrowe zarządzanie utrzymaniem ruchu, takie jak „Smartenance” lub projekt pilotażowy z Festo AX, mający na celu udowod-



nienie wartości dla określonej aplikacji przemysłowej lub procesu.

5. Jakie opinie o waszych rozwiązaniach mają klienci?

Klientom zależy na dostępie do wiedzy, dlatego cenią sobie wkład Festo w know-how w dziedzinie usług cyfrowych. W szczególności klienci wysoko oceniają fakt, że Festo wykorzystuje swoje rozwiązania cyfrowe we własnych fabrykach. Dzięki czemu klienci korzystają pośrednio z naszego doświadczenia.

Firma Festo jest dostawcą dla wielu firm produkcyjnych, dlatego postrzegana jest jako ogniwo łączące branżę – jesteśmy partnerem, który może pomóc w rozwoju i ustanawianiu nadrzędnych standardów i najlepszych praktyk.

6. Jak Twoim zdaniem rozwiązano kwestię bezpieczeństwa?

Edge computing zmniejszył ograniczenia związane z projektami IIoT, zwłaszcza w kwestii bezpieczeństwa cybernetycznego i prywatności danych: dane są przetwarzane lokalnie, blisko procesu i nie muszą opuszczać sieci firmowej.

We wczesnych etapach wdrażania rozwiązań IIoT oraz sztucznej inteligencji warto zaangażować zespół IT, który pomoże rozwiązać wszelkie wątpliwości i wyeliminuje ewentualne ryzyko. W kontekście natychmiastowych sukcesów i projektów pilotażowych korzystne jest również wykorzystanie technologii edge computing oraz przeprowadzanie testów w odizolowanych sieciach.

Przy wdrażaniu produk-

Odkryj klucz do sukcesu w IIoT

tów IIoT – zarówno produktów sprzętowych, jak i oprogramowania – wskazane jest, aby od samego początku uznać bezpieczeństwo za priorytet. Kwestie bezpieczeństwa powinny być uwzględniane na każdym etapie opracowywania produktu, od samego początku, aż po realizację oraz w całym cyklu życia.

Należy również pamiętać o stosowaniu środków bezpieczeństwa przez podmioty zewnętrzne, na przykład za pomocą testów penetracyjnych.

Produkty cyfrowe Festo są poddawane regularnym testom penetracyjnym. Utworzyliśmy także zespół reagowania na incydenty naruszające bezpieczeństwo (PSIRT), który zajmuje się bezpieczeństwem naszych produktów, sprzętu i oprogramowania.

7. IIoT jest w dużej mierze sektorem opartym na danych, czy oferujecie usługi z nimi związane? Jak te rozwiązania wypadają na tle innych konkurencyjnych usług?

Festo AX to system oparty na danych – jest to kompleksowe rozwiązanie, umożliwiające połączenie maszyn i uzyskanie najbardziej szczegółowych danych, które następnie są przygotowywane i analizowane przez naukowców. Następnie trenowane są

modele uczenia maszynowego z wykorzystaniem danych przygotowanych w Festo AX. Modele te przeprowadzają ocenę anomalii i klasyfikację danych oraz przewidują awarie sprzętu, odchylenia jakościowe lub braki w maszynach i procesach przemysłowych.

To kompleksowe rozwiązanie, łączące specjalistyczną wiedzę, know-how z hali produkcyjnej, dane i nowoczesny pakiet oprogramowania, jest doskonałym rozwiązaniem dla naszych klientów. Tego rodzaju zaawansowane podejście jest rzadko oferowane przez naszych konkurentów. Wielu z nich nie oferuje na przykład łączności z systemami terenowymi lub działa tylko w chmurach publicznych. System Festo AX działa w preferowanych przez klientów środowiskach: brzegowym, lokalnym lub chmurowym.

Rozwiązania IIoT mogą być kosztowne, jeśli nie są wprowadzone w odpowiedni sposób. Jaki poziom wsparcia oferujecie w tym zakresie?

W Festo zapewniamy wsparcie naszym klientom od momentu powstania pomysłu aż po jego wdrożenie. Chcąc szybko osiągnąć sukces, warto skoncentrować się na mniejszych obszarach produkcji i tam najpierw przetestować koncepcje i strategię, zanim przystąpi się do realizacji dużych projektów wdrożeniowych.

Wszelkie interwencje i środki zaradcze są oczywiście łatwiejsze na mniejszą skalę. Ponieważ sami jesteśmy firmą produkcyjną, oferujemy klientom dostęp do doświadczeń z naszych własnych fabryk. Zdobyta wiedza i doświadczenie są również stale wykorzystywane w dalszym rozwoju produktów IIoT.

9. Jak myślisz, na czym będzie się koncentrować IIoT w ciągu najbliższych kilku lat?

Głównym celem będzie stworzenie kolejnych projektów wzorcowych, które po ich pomyślnym wdrożeniu przez jednego klienta mogą oddziaływać na całą branżę. Ponadto protokoły i modele interakcji będą standaryzowane w coraz większym stopniu, co ułatwi współpracę między firmami i dostawcami.

Branża produkcyjna jest zwykle nieco z tyłu za innymi. Dlatego w najbliższych latach będziemy prawdopodobnie świadkami wprowadzenia w niej podejścia opartego na danych, które od dłuższego czasu jest powszechne w innych branżach, takich jak finanse. Korzystanie z procesu decyzyjnego opartego na danych i wirtualizacji w całym obszarze produkcji, tj. od planowania maszyn po ich uruchamianie i eksploatację, będzie coraz bardziej opłacalne.

Odkryj klucz do sukcesu w IIoT

10. Co najbardziej fascynuje Cię w pracy w tej branży?

W usprawnianiu procesów tkwi duży potencjał, często nawet przy użyciu prostych narzędzi i metodologii. Na przykład nasze oprogramowanie „Smartenance” pomaga odejść od papierowej obsługi technicznej na rzecz rozwiązań cyfrowych, co znacznie upraszcza codzienne rutynowe zadania.

Oprócz tego każdego dnia stajemy przed nowymi wyzwaniami i stykamy się z najnowszymi technologiami, takimi jak robotyka i sztuczna inteligencja.

11. Czy FESTO pracuje już nad rozwiązaniami z zakresu Przemysłu 5.0?

Pojęcie Przemysłu 5.0 wiąże się z takimi zagadnieniami, jak odporność, zrównoważony rozwój, ukierunkowanie na człowieka i autonomia.

Wszystkie te tematy są oczywiście przedmiotem zainteresowania Festo. Przede wszystkim chodzi o podejmowanie działań zmierzających do sukcesywnego zmniejszania emisji CO₂ i wnoszenia własnego wkładu w produkcję neutralną dla klimatu. Oprócz tego, dzięki naszej jednostce Festo Didactic, angażujemy się aktywnie w dalsze szkolenie i podnoszenie kwalifikacji pracowników. W dziedzinie autonomii Festo nieustannie prowadzi badania i opracowuje nowe technologie na potrzeby autonomicznych maszyn i procesów produkcyjnych.

12. Jakie są wasze plany na przyszłość?

Festo chce w dalszym ciągu oferować klientom usługi cyfrowe jako następny element składowy na drodze do osiągnięcia wyższej

produktywności. Z jednej strony usługi cyfrowe mają na celu dodanie funkcjonalności do podstawowych produktów, ale z drugiej strony mają także zapewnić wartość dodaną dla klientów jako usługi cyfrowe same w sobie.

Co więcej, cyfrowe plany Festo są również widoczne w obszarze kanałów sprzedaży, dzięki ciągłemu rozwojowi sklepu internetowego i konfiguratorów produktów. Oprócz tego centralnym zagadnieniem dla Festo jest cyfrowy bliźniak. Poszczególne, indywidualne zespoły są już dostępne w Festo w postaci cyfrowego bliźniaka. Funkcja ta umożliwia wirtualne planowanie i uruchamianie maszyn i procesów, a w przyszłości zostanie znacznie rozszerzona.

13. W branży IIoT wielu producentów pracuje nad własnymi standardami, co



Odkryj klucz do sukcesu w IIoT

stanowi wyzwanie w komunikacji. Jak bardzo otwarte są wasze rozwiązania pod tym względem?

Festo jest aktywnym członkiem różnych organizacji i komitetów zajmujących się opracowywaniem standardów, takich jak Fundacja OPC i Industrial Digital Twin Association (IDTA). Przy opracowywaniu naszych produktów zawsze uwzględniamy obowiązujące standardy.

W dziedzinie usług cyfrowych Festo stosuje standardy wszędzie tam, gdzie jest to możliwe. Jednak to klient końcowy, który ostatecznie korzysta z usługi cyfrowej, ma decydujący wpływ na jej wykorzystanie: Festo kieruje się przede wszystkim potrzebami klientów i dostosowuje się do ich specyfikacji. Użytkownicy końcowi, tacy jak firmy motoryzacyjne, koncerny spożywcze itp. mają duży wpływ na wprowadzanie norm w życie.

14. Co jest wyjątkowego w waszej technologii łączenia wszystkich systemów w jedno rozwiązanie oparte na danych?

Unikalne podejście Festo polega na połączeniu wszechstronnej wiedzy specjalistycznej w dziedzinie automatyki pneumatycznej i elektrycznej, rozległej wiedzy specjalistycznej o branży i sektorze oraz wiedzy z zakresu sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego i analizy

danych. Takie połączenie jest naprawdę rzadkie, a nawet unikalne na poszczególnych rynkach, i to właśnie ono nas wyróżnia. Wiele firm zajmuje się tylko niektórymi etapami procesu od maszyn do wiedzy biznesowej. Festo z kolei oferuje kompletne podejście, od OT do IT.

15. Jak wspieracie produktywność opartą na danych w czasie rzeczywistym?

Komunikaty dotyczące utrzymania ruchu, wykrywania anomalii i innych zdarzeń generowanych przez rozwiązania Festo mogą być natychmiast przekazywane do innych systemów. Dzięki temu można błyskawicznie reagować na awarie lub możliwe zdarzenia związane z eksploatacją.

16. Jaka jest wasza najnowsza innowacja w zakresie

automatyzacji AI? (gromadzenie danych w czasie rzeczywistym, śledzenie, planowanie, sterowanie i propozycje rozwiązań)

Naszą najnowszą innowacją w tej dziedzinie jest "GripperAI". Jest to oprogramowanie zawierające wytrenowaną sieć neuronową, które jest zainstalowane w robocie z dołączonym systemem wizyjnym, wykonującym zadania typu „podnieś i połóż”. GripperAI umożliwia chwytakowi pobieranie i układanie części leżących w pudełku bez konieczności wcześniejszego przeszkolenia w zakresie tych części. Znacznie skraca to czas potrzebny na uruchomienie systemu i zwiększa jego elastyczność. GripperAI jest wykorzystywany przez klientów w zastosowaniach logistycznych i jak dotąd przynosi znakomite rezultaty.



Czy Twoja firma jest gotowa na Przemysł 5.0?

Justyna Matuszak



Dla niektórych firm dostosowanie się do zmian w przemyśle wciąż może stanowić wyzwanie. Od czasu rozpoczęcia pierwszej rewolucji przemysłowej w XIX wieku postęp nie zatrzymał się jednak w miejscu. Stulecia zainwestowane w nowe urządzenia i bardziej zaawansowany technologicznie sprzęt sprawiły, że w końcu możemy powitać

Przemysł 5.0. Co oznacza to dla Przemysłu 4.0? Czym będzie piąta rewolucja przemysłowa? Na te i inne pytania znajdziesz odpowiedzi w tym artykule.

Rozwój przemysłowej rewolucji

Wraz z rewolucją przemysłową cywilizacja przechodziła drastyczne zmiany. Jedną z nich

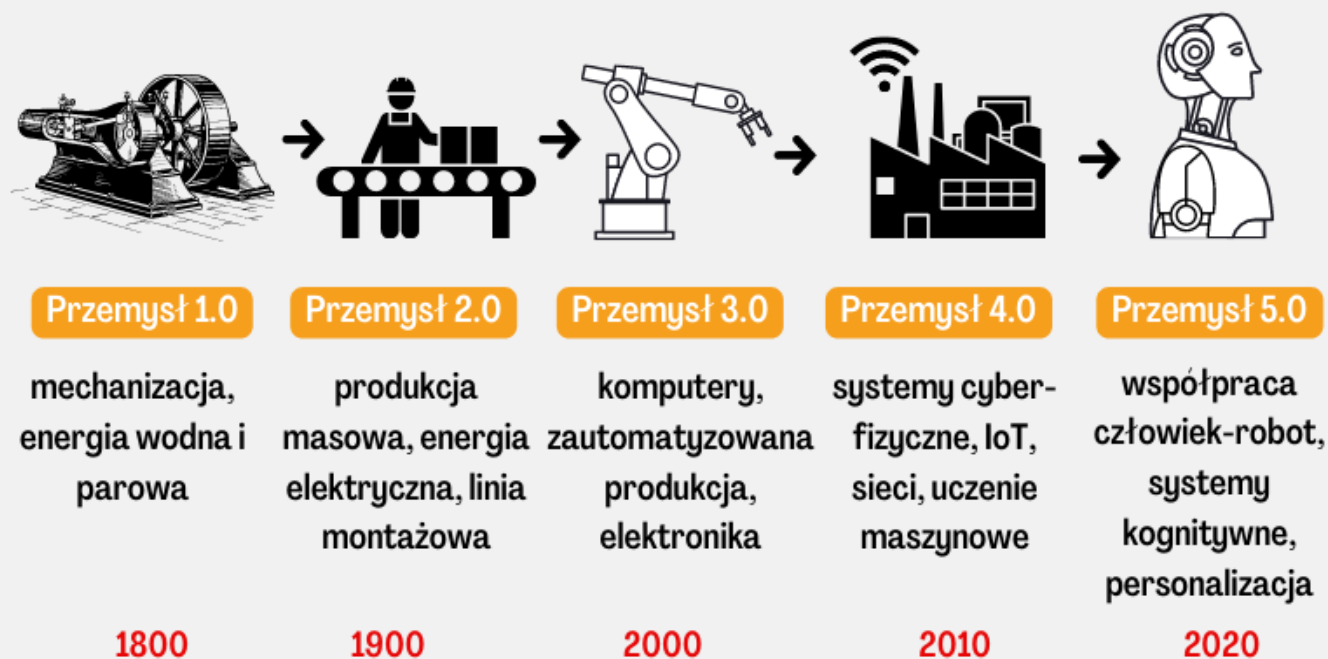
było przekształcenie rolnictwa i rzemiosła w sektory oparte na zautomatyzowanej produkcji i systemie fabrycznym.

Rewolucja 1.0 rozpoczęła się z chwilą wprowadzenia mechanizacji oraz napędu parowego i wodnego. Nieco później, w ramach drugiej rewolucji, wprowadzono elektryczność, produkcję masową i li-

Czy Twoja firma jest gotowa na Przemysł 5.0?



Rewolucje PRZEMYSŁOWE



nie montażowe; wreszcie w trzeciej komputery przemysłowe, automatykę i elektronikę. Pierwsze trzy rewolucje zmieniły sposób, w jaki pracuje i żyje całe społeczeństwo. Dzięki nowym maszynom, nowym źródłom energii i nowym sposobom organizacji pracy, firmy są teraz bardziej produktywne i wydajne.

Obecnie znajdujemy się w samym środku cyberrewolucji, często znanej jako Przemysł

4.0. Czwarta rewolucja polega na zastąpieniu ludzi przez maszyny i przekształceniu produkcji w inteligentne obiekty zintegrowane z siecią IoT. Oznacza to, że Przemysł 4.0 koncentruje się na sztucznej inteligencji (AI), cyberfizycznych systemach, sieciach i serwerach w chmurze, uczeniu maszynowym, druku 3D, autonomii i VR.

Czym jest Przemysł 5.0?

Czwarta rewolucja

przemysłowa nie dobiegła jeszcze końca, dlatego mówi się już więc o Przemysle 5.0? Przemysł 4.0 polegał na połączeniu automatyzacji i cyfryzacji, natomiast Przemysł 5.0 na współpracy ludzi i maszyn.

Piąta rewolucja polega na połączeniu ludzi z robotami i umożliwieniu im współpracy. Czwarta rewolucja przemysłowa rozpoczęła się około 2010 roku i zmieniła sposób funkcjonowania wie-

Czy Twoja firma jest gotowa na Przemysł 5.0?

lu przedsiębiorstw. Wiele firm mogło zastąpić pracowników robotami dzięki zaawansowanym technologiom i automatyzacji. Niektóre firmy nadal próbują wdrożyć technologie, które przyniósł Przemysł 4.0. Czy oznacza to, że Przemysł 4.0 kiedyś się skończy? Czwarta rewolucja wciąż trwa i nadal będzie miała wpływ na wiele firm.

Jednak w centrum uwagi znajduje się obecnie Przemysł 5.0 jako jeden z najważniejszych trendów w produkcji przemysłowej w 2022 roku. Krótko mówiąc, Przemysł 5.0 to ponowne wprowadzenie ludzi do infrastruktury przemysłowej. Ludzie i maszyny ponownie łączą się i współpracują, aby wykorzystać nową wydajność

produkcji. Przedsiębiorstwa, które dopiero zaczynają wdrażać rozwiązania z zakresu Przemysłu 4.0, znajdą się w samym centrum nowej rewolucji przemysłowej.

Co Przemysł 5.0 oznacza dla przemysłu produkcyjnego?

W Przemysle 5.0 robot-pracownik ma towarzyszyć człowiekowi, usprawniając procesy produkcyjne i przyczyniając się do redukcji odpadów i kosztów. Współpraca ludzi i komputerizowanych maszyn znacząco usprawni optymalizację i automatyzację wielu przedsiębiorstw. Współpraca dwóch podmiotów procesów przemysłowych umożliwi nowe techniki i pomysły na zarządzanie siłą roboczą, w

skład której wchodzi zarówno ludzie, jak i roboty programowe.

Poza robotami następny etap rewolucji przemysłowej przyniesie koboty, czyli roboty współpracujące. Koboty mogą obserwować, uczyć się i wykonywać zadania w taki sam sposób jak ludzie. To z kolei pozwoli na zwiększenie wydajności produkcji i usprawnienie procesów. Łącząc różne procesy robocze z inteligentnymi systemami, tego rodzaju połączenie ludzi i maszyn pomoże również organizacjom skupić się na zwiększaniu potencjału umysłowego i kreatywności.

Pracownicy nie będą musieli już wykonywać monotonnych powtarzających



Czy Twoja firma jest gotowa na Przemysł 5.0?

się zadań. Gdy tylko roboty staną się bardziej dostępne, przedsiębiorstwa będą chciały wdrożyć je jak najszybciej, by zwiększyć produktywność i możliwości pracowników. Dlatego też Przemysł 5.0 przyczyni się do powstawania nowych miejsc pracy, bardziej niż do ich likwidacji. Wymagane będą nowe umiejętności w zakresie programowania oraz kontrolowania inteligentnych systemów i nowych technologii.

Istotne aspekty Przemysłu 5.0

Ponieważ Przemysł 5.0 dopiero zaczyna wchodzić na rynek, pojawiają się spekulacje dotyczące wpływu nowej rewolucji przemysłowej na życie i pracę. Oto kilka z nich:

- Roboty nie powinny zastąpić człowieka, ale z nim współpracować.

Niektórzy obawiają się wpływu robotyki na życie ludzkie. Choć roboty są niezawodne i bardziej precyzyjne od człowieka, nie mają zdolności adaptacyjnych i nie potrafią krytycznie myśleć. Głównym zadaniem robotów jest współpraca z ludźmi w celu wypełnienia powierzonej im misji niesienia pomocy i poprawy jakości naszego

życia.

- Przemysł 5.0 przyniesie na rynku większe korzyści niż Przemysł 4.0.

Przemysł 5.0 nie mógłby istnieć bez Przemysłu 4.0, który przyczynił się do wprowadzenia automatyzacji. Zmieni on jednak automatyzację na zadania produkcyjne, umożliwiając konsumentom

Nowe dane wykazały, że w siedmiu kat-

egoriach zawodowych powstało 96 nowych zawodów, co stanowi odzwierciedlenie czynników „cyfrowych” i „ludzkich” napędzających rozwój zawodów przyszłości.

Światowe Forum Ekonomiczne

dostęp do towarów i usług dostosowanych do ich potrzeb.

- Przemysł 5.0 stworzy więcej miejsc pracy, niż zlikwiduje.

W poprzednich artykułach pisaliśmy już o robotach zabierających ludziom miejsca pracy. Okazuje się jednak, że automatyzacja otwiera więcej możliwości zatrudnienia, niż ich wypiera.

- Najważniejsza będzie personalizacja, a nie masowa produkcja.

Przemysł 5.0 umożliwi ludziom lepszą personalizację produktów, ponieważ do ich powstania potrzebny jest udział człowieka.

- Psychologia będzie kierować technologią.

Zapewnienie jakości produktu wymaga udziału człowieka, którego nie wymagała produkcja towarów na dużą skalę w ramach Przemysłu 4.0. Rewolucja pozwoli pracownikom na ingerowanie w produkt z pomocą robotyki i analityki psychologicznej.

- Rozwój Przemysłu 5.0 jest nieunikniony.

Wraz z rozwojem technologii nie ma odwrotu. W dzisiejszych czasach wszystko jest skomputeryzowane. Dlatego zamiast myśleć o sensie robotyki, lepiej skupić się na wdrażaniu zmian i przygotowaniu miejsc pracy i siły roboczej do przemysłu 5.0.

Czy Twoja firma jest gotowa na Przemysł 5.0?



Czy jesteś gotowy na nową rewolucję przemysłową?

Człowiek nie mógłby istnieć bez ciągłego rozwoju. Z tego względu zarówno cały świat, jak i sektory przemysłowe przechodzą przez kolejne rewolucje. Jak rozwój robotów i kobotów wpłynie na nasze życie? Czy możemy spodziewać się niebezpieczeństwa ze strony tych maszyn niczym w niektórych filmach science fiction?

Pytanie o zapotrzebowanie na rozwój robotów jest dość kon-

trowersyjne – z jednej strony nakreśla listę usprawnień, nie tylko w produkcji, ale także w transporcie, opiece zdrowotnej, rolnictwie, eksploracji Ziemi i przestrzeni kosmicznej. Z drugiej strony budzi niepokój przed nieznanym. Nie wiemy co przyniesie przyszłość, choć możemy próbować ją przewidzieć. Każdy wynalazek niesie ze sobą ryzyko. Nie oznacza to jednak, że powinniśmy przestać odkrywać i udoskonalać.

Ludzie już teraz mają kontakt z robotami, rozmawiając z nimi (chatboty), zdobywając infor-

macje od wirtualnych asystentów (Alexa/ Siri), podczas jazdy (czujniki parkowania) i wiele więcej. Przy rosnącej liczbie miejsc pracy, zindywidualizowanych produktach, zautomatyzowanych maszynach i zachwyconych klientach, Przemysł 5.0 to droga dla wielu firm. Jednak wcześniej rządy na całym świecie, a także największe światowe korporacje high-tech, muszą ustanowić ramy do definiowania zasad inteligencji maszynowej.



ELFA DISTRELEC

 **KNOWHOW**



www.elfadistelec.pl