

more@**TURCK**

IO-Link pod ciśnieniem

Proste, intuicyjne i niezawodne - nowe czujniki ciśnienia serii PS + oferują pełny dostęp do wszystkich parametrów za pośrednictwem IO-Link 1.1



Redundacja Profinet

Profinet wkracza do automatyki procesowej dzięki pierwszemu na rynku modułowi I/O IP67 z redundancją systemu Profinet S2

Solidne planowanie przebiegu

Krups Fördersysteme optymalizuje linie montażowe i testowe dzięki sterownikowi PLC z IP67

Właściwa kolejność

Znaczniki RFID firmy Turck wraz z Labview nadzorują produkcję i kontrolę jakości w fabryce fotelików samochodowych Britax Römer

Inteligentna automatyzacja



Drodzy Czytelnicy!

Oddajemy w Wasze ręce kolejne wydanie magazynu more@turck. W aktualnym numerze jak zwykle sporo o nowościach z szerokiego zakresu oferowanych przez nas urządzeń i rozwiązań. Ale nie tylko. Dzielimy się też z Państwem naszymi doświadczeniami i dobrymi praktykami inżynierskimi pokazując wykorzystanie naszych produktów w tak wielu dziedzinach.

Są to aplikacje już nie tylko w typowych obszarach produkcji przemysłowej – szeroko pojęta automatyzacja wkracza bowiem w niemal każdą dziedzinę życia. Przykładem niech będzie artykuł „Precyzja w plenerze”. Obserwując współczesne gospodarstwa rolne nietrudno zauważyć niebywały postęp techniczny. Prace polowe i hodowlane na większą skalę nie mogą się już obyć bez nowoczesnych maszyn i zautomatyzowanych procesów. Rolnictwo stoi u progu rewolucyjnych zmian, aby

podolać współczesnym i przyszłym wyzwaniom: zwiększeniu efektywności wykorzystania ziemi uprawnej, aby sprostać szybko zwiększającej się liczbie mieszkańców Ziemi, ograniczonym zasobom siły roboczej w wielu obszarach czy prowadzeniu upraw z poszanowaniem środowiska. Autonomiczne urządzenia wspomagające prace rolne dzięki nawigacji GPS to w zasadzie już teraźniejszość. Za „chwile” pewnie zauważymy nad naszymi polami drony monitorujące stan upraw i informujące o potrzebie reakcji w taki czy inny sposób. Precyzyjne, celowane rolnictwo to niedaleka przyszłość. Szczegółowa analiza gleby i klimatu pozwoli na określenie obszarów o podobnych właściwościach a co za tym idzie - na optymalne ich wykorzystanie – sadzenie odpowiednich roślin, dozowanie wody itp. itd. Jak będzie wyglądać rolnictwo przyszłości? Jakie są trendy? Nad czym pracują konstruktorzy i wizjonerzy? Nie zdradzam wszystkiego – o tym w artykule. Aktualne wydanie more@turck zbiega się z targami Warsaw Industry Week. Korzystając zatem z okazji, serdecznie zapraszam do odwiedzenia naszego stoiska w dniach 13-15 listopada, hala E, stoisko 115. Przyjemnej lektury.

Z poważaniem,

Andrzej Dereń, Dyrektor Techniczny Turck Polska

Spis treści

NOWOŚCI

Innowacje w zakresie produktów automatyki 03

TEMAT NUMERU

Technologia sensorowa 08

TRENDY

Rolnictwo precyzyjne 12

TECHNOLOGIA

Magistrala polowa 16

APLIKACJE

Systemy 20

APLIKACJE

RFID 24

WYWIAD

Die Tech 30

APLIKACJE

Technologia 34

APLIKACJE

Interfejs czujników 36

WYWIAD

Par-Systems 40

Czujniki ciśnienia PS + z przyciskami pojemnościowymi



Od prezentacji na targach Hannover Messe, Turck rozpoczął wprowadzanie na rynek nowych czujników ciśnienia serii PS +. Solidne czujniki są pierwszymi produktami nowej, modułowej serii, zapewniające niezawodność i intuicyjną obsługę. Czujniki zostały już nagrodzone w konkursie iF Design Award. PS + cechują się wyjątkową łatwością montażu i uruchomienia. Po podłączeniu czujnik automatycznie rozpoznaje czy karta sterownika lub moduł I/O wymaga sygnału PNP lub NPN, prądu lub napięcia. Wielkim ułatwieniem jest możliwość obracania głowicy czujnika o 340°. Dzięki temu można łatwo pozycjonować czujnik tak, aby jego wyświetlacz był czytelny dla operatora.

Rozwiązania I/O z redundancją systemu S2

Turck przedstawia TBEN-L5-8IOL, pierwszy moduł sieciowy z redundancją Profinet S2. Master IO-Link z ochroną IP67 jest obecnie jedynym tego rodzaju urządzeniem obsługującym koncepcję redundancji Profinet, niezwykle istotną szczególnie w automatyce procesowej. Dzięki tej funkcjonalności moduł może stworzyć za pomocą pojedynczego połączenia komunikację z dwoma kontrolerami - kontrolerem głównym i jego kopią zapasową. W ten sposób master wprowadza wiele istniejących urządzeń IO-Link, takich jak czujniki położenia, bloki zaworów, koncentratory I/O i czujniki w obszar systemów wysokiej dostępności. Redundancja Profinet S2 wkrótce stanie się standardem w portfolio produktów firmy TURCK.



SIDI integruje urządzenia IO-Link w Profinet

Simple IO-Link Device Integration, w skrócie SIDI, to rozwiązanie upraszczające obsługę urządzeń IO-Link w sieci Profinet. Opis urządzeń zintegrowano bezpośrednio w pliku GSDML urządzenia nadrzędnego (master) dzięki czemu użytkownicy mogą wybrać je z biblioteki (na przykład w środowisku TIA Portal). Użytkownik korzysta z dostępu do wszystkich właściwości urządzenia i parametrów w postaci zwykłego tekstu. Zakresy pomiarowe, punkty przełączania i częstotliwość próbkowania można ustawiać bezpośrednio z systemu inżynierskiego - bez konieczności programowania lub korzystania z dodatkowego oprogramowania. Technologia SIDI jest zintegrowana we wszystkich modułach master IO-Link serii TBEN-L, TBEN-S i FEN20.



Przetworniki ciśnienia do maszyn mobilnych



Turck rozszerza swoją ofertę o czujniki ciśnienia PT1100/2100 dedykowane specjalnie dla przemysłu maszyn mobilnych. Obejmujących przede wszystkim sektor maszyn górniczych, leśnych, rolniczych i budowlanych. W porównaniu z konwencjonalną budową maszyn, maszyny mobilne mają specjalne wymagania szczególnie w odniesieniu do odporności na wibrację i wstrząsy, ciśnienia a także odporności na zakłócenia elektromagnetyczne (EMC). Seria PT1100/2100 została specjalnie zoptymalizowana pod tym właśnie kątem i stanowi doskonale rozwiązanie dla jednego z najczęściej stosowanych typów czujników w urządzeniach mobilnych. Przetworniki ciśnienia PT1100/2100 są dostępne z ochroną IP67 lub IP69K. Kompaktowa konstrukcja spełnia wymagania dotyczące odporności na wstrząsy i wibracje zgodnie z normą ISO 16750 dla pojazdów drogowych.

Czujnik ze współczynnikiem korekcji 1 dla przemysłu spożywczego



Turck prezentuje nowy czujnik Q130WD uprox z serii „wash down”. Zgodnie z wymaganiami przemysłu spożywczego prostopadłościenny przełącznik zbliżeniowy oferuje najwyższy stopień ochrony (IP68 / IP69K) i może być stosowany w wielu miejscach do monitorowania ciągłości produkcji puszek z napojami lub żywnością. Q130WD jest oparty na opatentowanej przez Turck technologii uprox, która posiada taki sam zakres detekcji dla wszystkich metali. Wspomniana technologia jest więc idealna do wykrywania puszek zarówno aluminiowych jak i blaszanych.

Nowy poziom kontroli wibracji

W ofercie firmy Turck pojawiła się druga generacja popularnego czujnika QM42. Nowy czujnik temperatury i wibracji serii QM30 posiada wszystkie zalety starszej wersji w zakresie techniki pomiaru. Charakteryzuje się przy tym mniejszą, łatwiejszą w instalacji obudową, która może być wykonana z aluminium (IP67) lub stali nierdzewnej (IP69K). W akcesoriach można znaleźć kilka przydatnych uchwytów ułatwiających montaż w praktycznie każdej sytuacji montażowej. Seria QM30 może występować w dwóch wersjach: z wyjściem 1-wire dedykowanych do podłączenia do modułów komunikacji radiowej serii SureCross (zasięg 1-3km w linii widzenia na paśmie 2,4GHz) lub interfejsem szeregowym RS-485 dedykowanym do połączenia kablowego. Niezależnie od wybranej wersji czujniki wibracji i temperatury QM30 to idealne narzędzie do predykcijnej kontroli napędów, silników czy pomp. Zastosowanie w podobnych aplikacjach systemu kontroli wibracji pozwala oszczędzić zarówno czas, jak i zmniejszyć koszty serwisu.



Czujniki magnetyczne do cylindrów z rowkiem typu C

Turck rozszerzył portfolio o kolejne czujniki pola magnetycznego: seria BIM-UNC została specjalnie zoptymalizowana pod kątem perfekcyjnego montażu w cylindrze pneumatycznym z rowkiem typu C. Czujniki z serii BIM-UNC mogą być zamontowane jedną ręką w rowku siłownika, bez potrzeby stosowania dodatkowych akcesoriów montażowych.

Dodatkowe ćwierć obrotu śruby powoduje, że gwint dociska czujnik do cylindra pneumatycznego i zabezpiecza go przed wibracjami. Wymagany moment dokręcenia wynosi 0,1 Nm. Taki moment gwarantuje, że cylinder nie zostanie uszkodzony. Seria BIM-UNC jest idealna do aplikacji w transporcie materiałów i automatycznym montażu, wykrawarkach czy robotach przemysłowych.



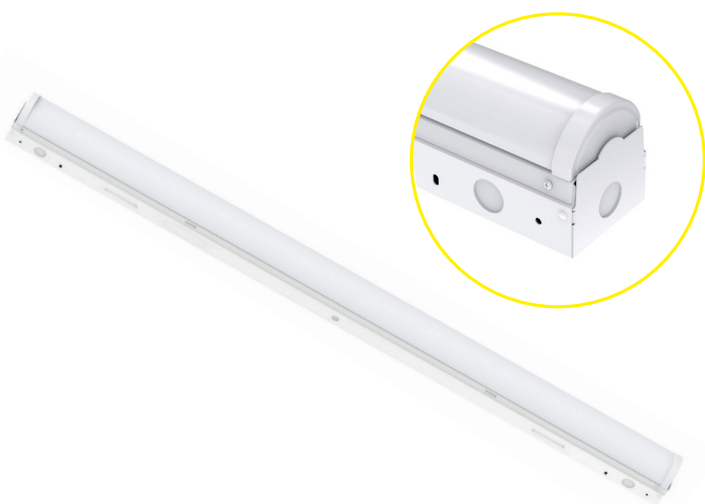
Czujnik radarowy programowalny przez PC



Czujnik radarowe dostępne w ofercie firmy Turck oferowały dotychczas jedynie nastawy za pomocą przełączników konfiguracyjnych umieszczonych na urządzeniu. Nowa seria Q130 oprócz nowego typu obudowy została wyposażona w łatwiejszy i bardziej intuicyjny sposób programowania z poziomu komputera PC. Darmowe oprogramowanie jest bardzo łatwe w obsłudze. Dzięki ciągłemu podglądowi charakterystyki siły sygnału w funkcji odległości istnieje możliwość szybkiej analizy i wyboru optymalnych parametrów pracy. Czujniki radarowe dedykowane są do wykrywania głównie dużych obiektów metalowych jak np. samochody, wózki widłowe czy wagony. Często są też stosowane w aplikacjach antykolizyjnych suwnic.

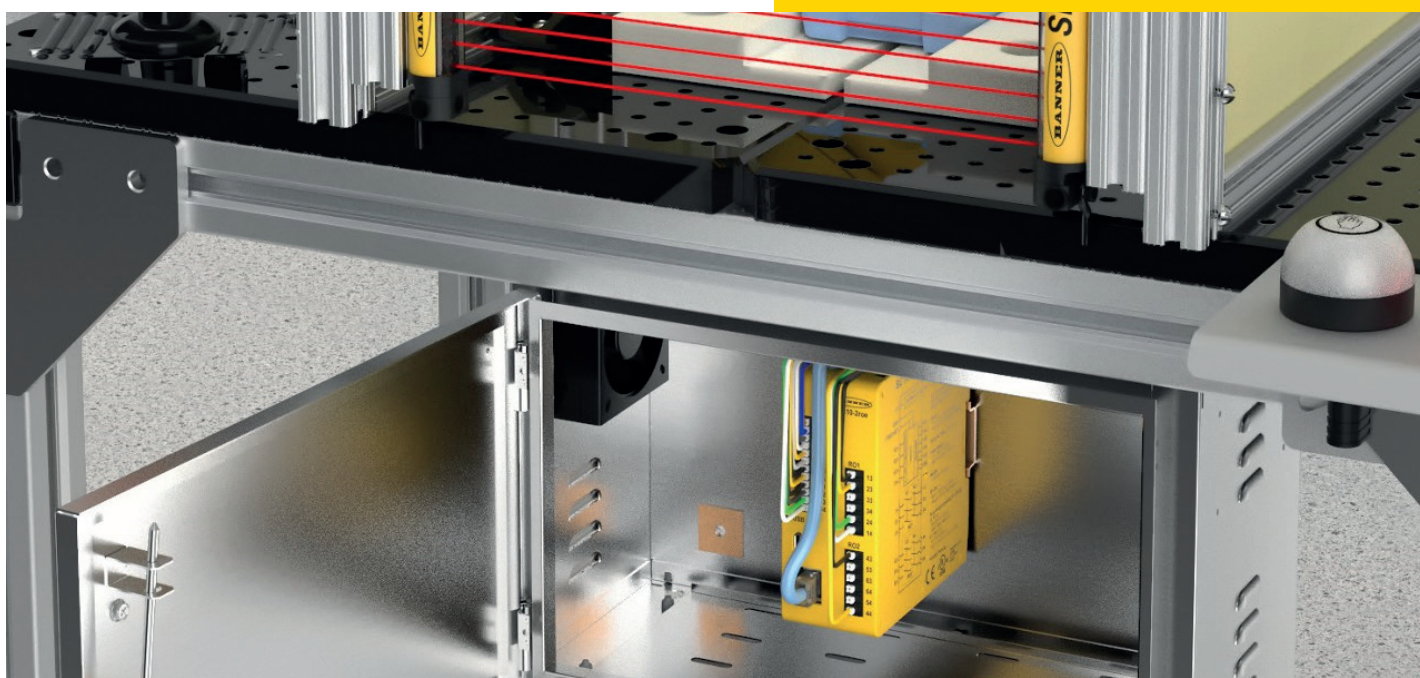
Jasne, ekonomiczne oświetlenie strefy roboczej

WLB72 to nowe oświetlenie LED przygotowane w formie pozwalającej na łatwą zamianę z oświetleniem. Design urządzenia przygotowany został dokładnie z myślą o prostej instalacji w miejscach, gdzie dotychczas pracowała popularna świetlówka o długości 1200mm. Oświetlenie LED oferuje wysoką jasność świecenia (6800 lumenów), szeroki zakres temperatury pracy od -40°C do +70°C, żywotność nawet do 50 000 godzin pracy ciągłej, zasilanie w zakresie 120-277VAC, opcję podłączenia szeregowego oraz możliwość regulacji jasności za pomocą sygnału 0 -10 V. Powierzchnia świecenia jest zachowana również przy końcach urządzenia, dzięki czemu istnieje możliwość przy połączeniu szeregowym uzyskania estetycznej ciągłej linii świetlnej. WLB72 może również współpracować z dostępną osobno baterią podtrzymującą świecenie w sytuacji zaniku zasilania.



SC10 – programowalny przekaźnik bezpieczeństwa

W aplikacji bezpieczeństwa niezbędnym interfejsem dla obiektowego urządzenia ochronnego jest przekaźnik bezpieczeństwa. Zazwyczaj jest on osobny dla każdego typu komponentu. W przypadku dużych maszyn liczba sygnałów jest większa, dlatego w takich zastosowaniach często sensowniej jest sięgnąć po kompaktowe, programowalne sterowniki bezpieczeństwa. Ich zaletą jest możliwość podłączenia do praktycznie każdego urządzenia obiektowego. Dzięki temu zmniejsza się stopień skomplikowania połączeń kablowych, przyspiesza się instalację i ogranicza koszty aplikacji. W przypadku mniejszych zadań sterowniki są po prostu zbyt wysokim wydatkiem. Nowy, programowalny przekaźnik bezpieczeństwa SC10 to idealne rozwiązanie przeznaczone do mniejszych aplikacji. Urządzenie obsługuje 10 (14 z funkcją ATO) sygnałów wejściowych i posiada dwa wyjścia przekaźnikowe (3NO każde). Ponadto dzięki komunikacji Ethernet (Modbus TCP, Profinet i Ethernet IP) zapewnia dostęp do rozszerzonych danych diagnostycznych. Programowanie urządzenia odbywa się pomocą darmowego i intuicyjnego oprogramowania dostępnego do pobrania ze strony internetowej. Dzięki zintegrowanemu symulatorowi środowisko umożliwi zbudowanie i przetestowanie programu jeszcze przed zakupem samego SC10. W przypadku decyzji o konieczności obsługi większej liczby urządzeń można w tym samym oprogramowaniu przetestować sterownik bezpieczeństwa SC26/XS26. Przekaźnik programowalny SC10 to doskonałe narzędzie do realizacji niewielkiej aplikacji bezpieczeństwa w prosty i ekonomiczny sposób przy zastosowaniu najnowocześniejszych przeznaczonych do tego narzędzi.



Wskaźnik stanu wyjścia serii S15L

W sytuacjach, gdy diody stanu czujnika nie są widoczne a informacja o stanie jego przełączenia jest lokalnie niezbędna przydają się dodatkowe sygnalizatory lub kolumny świetlne. Jednakże często się to wiąże z koniecznością wygospodarowania dodatkowej przestrzeni oraz zbudowaniem odpowiedniego uchwyty dla urządzenia sygnalizującego. Nowy wskaźnik S15L może zostać podłączony bezpośrednio do złącza czujnika lub przewodu maksymalnie oszczędzając czas poświęcony na dodanie takiej funkcjonalności do aplikacji. Posiada 2-kolorową sygnalizację. Kolor zielony informuje o stanie zasilania, natomiast żółty wskazuje na stan wysoki wyjścia czujnika.



Kolumny świetlne TL50 z diodami RGB

Wykorzystanie diod RGB w klasycznych kolumnach świetlnych niesie ze sobą konsekwencje w postaci mnogości opcji kolorystycznych i funkcjonalnych. Wybieranie tych opcji zazwyczaj wymaga rezygnacji ze sterowania za pomocą prostych sygnałów dwustanowych. Jednak w ofercie firmy Turck pojawiły się kolumny świetlne LED serii TL50 PRO, które wymagają jedynie programatora i komputera PC, a po skonfigurowaniu wywołanie odpowiednich funkcji odbywa się tradycyjnie za pomocą wejść dwustanowych PNP lub NPN. W trakcie programowania mamy możliwość wyboru aż 14 kolorów oraz różnych animacji, w tym możliwość sygnalizacji dwóch kolorów naraz w jednym segmencie. Kolumny oferują również zaawansowane opcje: odliczanie czasu, licznik oraz wizualizacja sygnałów analogowych częstotliwościowych PWM i PFM.



Wyłączniki bezpieczeństwa RFID

SI-RF to nowa seria wyłączników bezpieczeństwa stanowiąca interesującą alternatywę dla klasycznych wyłączników magnetycznych i mechanicznych. W swojej funkcjonalności przypomina popularne wyłączniki magnetyczne, jednak w porównaniu do nich oferuje nawet 2x większą tolerancję na przesunięcie elementu nośnika względem czujnika. Ponadto wyłączniki oparte o technologię RFID oferują kategorię 4 PL e, SIL 3 i to nawet w połączeniu szeregowym do 32 urządzeń. Na każdym czujniku znajdują się diody sygnalizacyjne ułatwiające diagnostykę optyczną. Przy połączeniu szeregowym istnieje możliwość zastosowania modułu diagnostycznego do identyfikacji, który wyłącznik został aktywowany.



Nowoczesna automatyka przemysłowa

Profesjonalne informacje dla inżynierów i menadżerów



apa automatyka
podzespoły aplikacje

Miesięcznik poświęcony nowoczesnej produkcji, automatyce, technice napędowej, robotyce oraz oprogramowaniu przemysłowemu

PORTAL BRANŻOWY AutomatykaB2B

Nowoczesny portal dla menadżerów i inżynierów automatyków oraz codzienny newsletter branżowy



Informator Rynkowy Automatyki

Największa na rynku coroczna publikacja dotycząca polskiego rynku automatyki przemysłowej



Redakcja magazynu „Automatyka Podzespoły Aplikacje”, informatora IRA oraz portalu AutomatykaB2B.pl

www.automatykaB2B.pl/o-nas/pl/



Od ponad 13 lat łączymy dostawców automatyki z polskimi klientami

IO-Link pod ciśnieniem

Proste, intuicyjne i niezawodne - takie są nowe czujniki ciśnienia serii PS + , które oferują pełny dostęp do wszystkich parametrów czujnika za pośrednictwem IO-Link 1.1

W środowisku przemysłowym funkcjonalność znaczy więcej niż wygląd. Tym lepiej, gdy produkty mogą się wyróżniać zarówno pod względem korzyści dla użytkownika, jak i wyglądu, prowadząc klientów do wniosku, że urządzenia nie tylko dobrze wyglądają, ale mogą również wiele zrobić. To jest właśnie zaleta nowych czujników ciśnienia serii PS +, która została podkreślona przez zdobycie prestiżowej nagrody iF Design Award. Użytkownicy z pewnością będą, także pod wrażeniem jego zalet technicznych. Znak Plus w nazwie oznacza dwie główne korzyści: uproszczone uruchomienie i gwarancja wysokiej dostępności instalacji.

Bezproblemowa instalacja czujników ciśnienia i szybkie zaznajomienie się ze strukturą jego menu były kluczowymi wymaganiami w projektowaniu tych czujników w ciągu ostatnich lat. Wzięto także pod uwagę zapewnienie standardowych przyłączy

procesowych i wyjść elektrycznych, a także szeroki zakres ciśnień - aż do 600 bar. Dzięki możliwości obracania głowicy czujnika o około 340°, a także wyświetlaczowi, który można odwrócić o 180°, zapewniona została niezwykła elastyczność montażu. Czujniki można swobodnie pozycjonować tak, aby wskazania były widoczne dla operatora np. na pionowych rurach. Czujniki automatycznie wykrywają, czy sterownik lub moduł I/O oczekuje sygnałów PNP czy NPN. To samo dotyczy sygnałów analogowych - prądu i napięcia. Technologia plug and play jest niezwykle przydatna w codziennej pracy.

Kolejną unikalną funkcją jest tryb zgodności w systemach opartych o komunikację IO-Link. Seria PS + nie tylko obsługuje profil danych Turck w zakresie integracji, ale może również emulować inne powszechnie dostępne profile. Oznacza to, że ewentualna wymiana innego czujnika na PS+ pozostaje niezauważona przez sterownik.

W SKRÓCIE

Na targach Hannover Messe Turck zaprezentował czujniki ciśnienia serii PS +. Łączą one w sobie funkcjonalność z wielokrotnie nagradzanym designem. Klawiatura posiada przyciski pojemnościowe, które umożliwiają prostą obsługę. Brak mechanicznych elementów zwiększa trwałość i pomaga spełnić wymagania typów ochrony ISO IP6K6K, IP6K7 i IP6K9K. Elastyczność instalacji (obrotowa głowica 340°) i zakresy pomiarowe do 600 bar otwierają wiele nowych możliwości ich zastosowań.

W najbliższych miesiącach do oferty zostaną, także dodane bazujące na tej samej platformie i tak samo wyglądające, czujniki temperatury i przepływu.

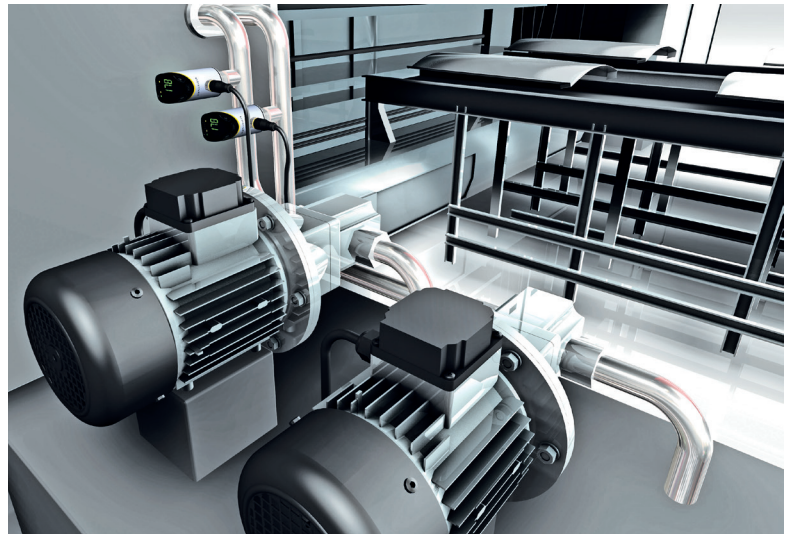
Obsługa za pomocą smartfonowej technologii haptycznej.

Czujnik działa w taki sam sposób jak smartfon. Klawisze dotykowe mogą być obsługiwane w różnych typach rękawic, bez użycia siły czy niewygodnych gadżetów, intuicyjnie prowadząc użytkownika przez menu w postaci zwykłego tekstu. Strukturę menu można skonfigurować zgodnie ze standardem Turck lub VDMA. Brak jakichkolwiek mechanicznych elementów obsługi to kolejna korzyść: ścieranie, zużycie i zmniejszona szczelność należą do przeszłości.

Konstrukcja czujników musi uwzględniać rzeczywiste warunki aplikacji. Obejmuje to m.in. możliwość szybkiego uruchomienia a także zapobieganie błędom obsługi. Mechanizm blokowania czujników serii PS + zapobiega niepożądanemu uruchomieniu: urządzenie można włączyć za pomocą przesunięcia palcem po wyświetlaczu, a także podając hasło, jeśli jest to wymagane. Diody LED zapewniają ciągłe wskazania stanów pracy i błędów, a programowalna zmiana koloru (z zielonego na czerwony i odwrotnie) na wyświetlaczu czytelnie wskazuje, czy zdefiniowane punkty przełączania zostały przekroczone.

Czujniki ciśnienia do ciężkich warunków pracy

Koncepcja działania ilustruje, w jaki sposób wzornictwo i funkcjonalność są wzajemnie od siebie zależne. Niezawodność ma jednak jeszcze większe znaczenie niż



łatwość obsługi, ponieważ oczekuje się, że czujniki ciśnienia będą wykonywać funkcje pomiarowe i monitorujące przez wiele lat. Koncepcja uszczelnienia serii PS + sprawia, że czujnik jest niezwykle odporny, dzięki czemu spełnia wymagania stopnia ochrony IP6K6K, IP6K7 i IP6K9K. Zastosowane materiały są również odporne na promieniowanie UV i roztwory soli, stąd z powodzeniem mogą być używane w aplikacjach zewnętrznych.

Monitorowanie ciśnienia w prasie hydraulicznej: Elastyczne opcje montażu umożliwiają optymalne umieszczenie czujników PS + w dowolnym miejscu.

Czujniki ciśnienia serii PS + są pierwszymi urządzeniami opartymi na nowej platformie czujników cieczy firmy Turck; jego innowacyjna koncepcja działania szczególnie zachwyciła jury konkursu iF Design Award



Turck oferuje czujniki ciśnienia zarówno ze sprawdzonymi i przetestowanymi ceramicznymi celkami pomiarowymi (PS310), jak i całkowicie spawanymi komorami pomiarowymi z metalu (PS510). Te w pełni spawane celki mają odporność na nadciśnienie do siedmiokrotności ciśnienia znamionowego. Zdolność do odczytu mierzonych oraz minimalnych i maksymalnych ciśnień oraz zapamiętywanie tych wartości szczytowych jest bardzo przydatna w aplikacjach monitorowania stanu urządzeń np. w ciągłym monitorowaniu maszyny w predykcyjnym utrzymaniu ruchu. W porównaniu z poprzednimi modelami, konstruktorzy byli w stanie zmniejszyć wagę czujników ciśnienia, eliminując potrzebę ich wypełniania i uszczelniania masą wtryskową.

Rozszerzenie serii modułowej

Czujniki ciśnienia prezentowane na targach Hannover Messe stanowią początek nowej generacji czujników. Turck wdraża strategię platformową - w nadchodzących miesiącach wprowadzi na rynek dodatkowo czujniki temperatury i przepływu, które również będą się na niej opierać.

Urządzenia do pomiaru poziomu będą kolejnym krokiem. Modułowa konstrukcja zapewni wszystkim czujnikom tej serii jednolity wygląd, a także taką samą obsługę. W ten sposób klienci będą mogli łatwo rozbudowywać i konserwować swoje instalacje dzięki

jednolitej obsłudze tej grupy urządzeń.

Koncepcja platformowa, która jest dobrze rozwinięta np. w przemyśle motoryzacyjnym, oferuje również użytkownikom inne korzyści: pomaga w tworzeniu szerokiej gamy wariantów produktu i skraca czas dostawy, dzięki czemu w wykonaniach specjalnych mogą być produkowane w ciągu kilku dni.

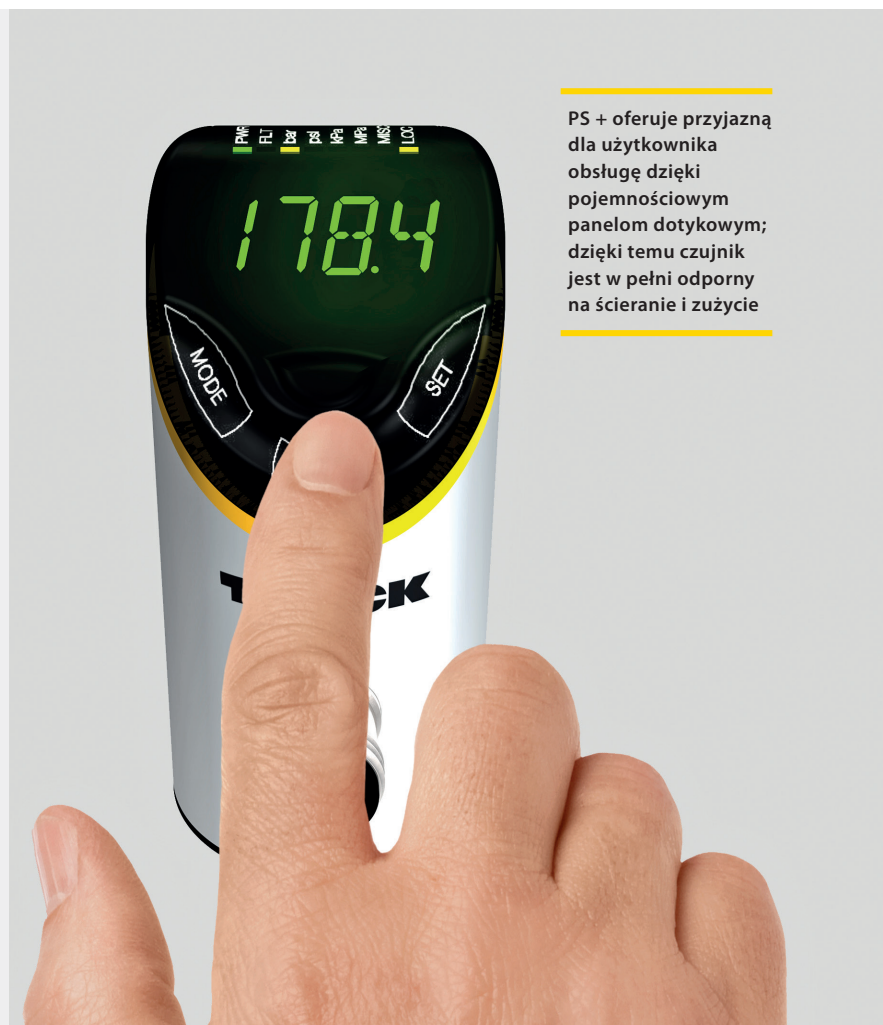
Podsumowanie

TURCK zaopatruje rynek czujników cieczy już od ponad 20 lat, czujniki ciśnienia serii PS + stanowią znaczące rozszerzenie istniejącego asortymentu. Urządzenia są zaprojektowane do szybkiego i prostego uruchomienia. Elastyczność montażu, inteligentna, łatwa integracja systemu i innowacyjna klawiatura z technologią dotykową smartfonów. Czujniki są znacznie bardziej odporne na wpływy czynników zewnętrznych i trudne warunki aplikacji, np. skoki ciśnienia. Seria PS + jest zatem zwiastunem dalszego szerokiego rozwoju, który przynosi poprawę bez dodatkowych kosztów, oferując przy tym imponujący design.

Author | Dr Bruno Gries jest dyrektorem ds. zarządzania czujnikami cieczy w firmie Turck
Info | www.turck.com/ps+

KONCEPCJA KOMUNIKACJI DLA PRZEMYSŁU 4.0

Dzięki koncepcji komunikacji czujniki PS + są kolejnym dodatkiem do szerokiego zestawu urządzeń Turck dla Przemysłu 4.0. Specjalizując się w zakresie zbierania, transferu i przetwarzania danych, spójność i przejrzystość danych są kluczowe. Dlatego TURCK obsługuje i wspiera otwarte standardy, takie jak IO-Link 1.1, dzięki którym urządzenia PS + mogą realizować dwukierunkową komunikację ze sterownikiem. Umożliwia to czujnikowi nie tylko wysyłanie cyfrowych wartości procesowych, ale także odbieranie parametrów, takich jak punkty przełączania. Urządzenia serii PS + są jedynymi czujnikami ciśnienia oferującymi różne profile danych procesowych IO-Link, które umożliwiają elastyczną integrację czujnika z istniejącą infrastrukturą systemu, włącznie z wymianą 1:1 istniejących urządzeń innych producentów. Eliminuje to potrzebę skomplikowanych czasem adaptacji ze środowiskiem kontrolera.



PS + oferuje przyjazną dla użytkownika obsługę dzięki pojemnościowym panelom dotykowym; dzięki temu czujnik jest w pełni odporny na ścieranie i zużycie

O krok przed awarią!

System kontroli wibracji



System składający się z dowolnej liczby bram komunikacyjnych, z których każda może obsłużyć do 47 zasilanych bateryjnie bezprzewodowych czujników wibracji i temperatury

Szybki montaż i demontaż, dzięki kompaktowej budowie i licznym akcesoriom

Oprogramowanie analityczne służące do obserwacji parametrów w danym odcinku czasu; ułatwia przewidywanie awarii krytycznego elementu i tym samym zwiększa jego niezawodność

Czujniki muszą nie tylko wspomagać sterowanie maszynami rolniczymi, ale także ustawienie opryskiwaczy polowych - dołączone wysięgniki mogą mieć czasami ponad 30 metrów szerokości



Precyzja w plenerze

Systemy czujników stanowią podstawę wielu zastosowań rolnictwa precyzyjnego i wspierają rolników w drodze do wydajnej i przyjaznej dla środowiska uprawy w terenie

Sektor rolny jest tak bardzo narażony na zmieniające się czynniki zewnętrzne, jak żadne inne środowisko komercyjne. Ostatnie lato w Europie pokazało to w najbardziej ekstremalny sposób, łącząc długie okresy suszy i nagłego wystąpienia silnych opadów deszczu. W rezultacie wielu rolników odnotowało znaczne straty w zbiorach.

Przedsiębiorstwa rolnicze znajdują się pod silną presją, aby zoptymalizować produkcję, ażeby osiągnąć cel globalnego bezpieczeństwa żywnościowego do 2050 roku.

Krótko mówiąc, sektor rolny musi osiągnąć sukces w uzyskiwaniu stale rosnących plonów, pomimo ciągłej utraty ziemi uprawnej w wielu miejscach, aby zrekompensować prognozowany wzrost liczby ludności na świecie do dziewięciu miliardów ludzi i jednocześnie nadrobić zaległość w ochronie przyrody.

Wykorzystanie nowoczesnych technologii cyfrowych może wnieść tutaj znaczący wkład. Dzisiejsze przyrządy pomiarowe mogą teraz gromadzić dane o stanie gleb i umożliwiać rolnikom dokonywanie ocen przy niewielkim wysiłku. To z kolei zapewnia więcej możliwości obsługi maszyn w sposób wydajny i coraz bardziej autonomiczny. Przedstawiciele sektora dyskutowali o tego rodzaju potencjale w zakresie precyzyjnych upraw, rolnictwa inteligentnego lub rolnictwa precyzyjnego. W wielu badaniach cyfryzacja tego sektora gospodarki została określona jako prawdopodobnie najważniejsza obecnie dźwignia do maksymalizacji zbiorów w sposób przyjazny dla środowiska. Niemniej jednak staramy się produkować z większą precyzją i mniejszą ilością strat co jest problemem tak starym, jak samo rolnictwo.

W SKRÓCIE

Kolejny etap rozwoju sektora rolniczego opiera się na danych i wymaga solidnej technologii czujników polowych. Produkty Turck umożliwiają obsługę systemów wspomagających kierowcę, zwiastując w pełni zautomatyzowane procesy pracy. W systemie steer-by-wire enkodery QR20 mierzą kąt skrętu osi lub pomagają w otwieraniu ramion natryskowych opryskiwacza polowego.

Czujniki ultradźwiękowe i inklinatory nadają się do wyrównania położenia belki opryskiwacza, podczas gdy kompaktowe bariery świetlne TM18 firmy Banner Engineering mogą monitorować przepływ materiału w podnośniku ziarna kombajnu.



Jednak dzięki scenariuszom Industry 4.0 rolnictwo jest w trakcie rozwoju, oferując użytkownikom wiele nowych możliwości.

Analiza powierzchni dla skoordynowanej uprawy polowej

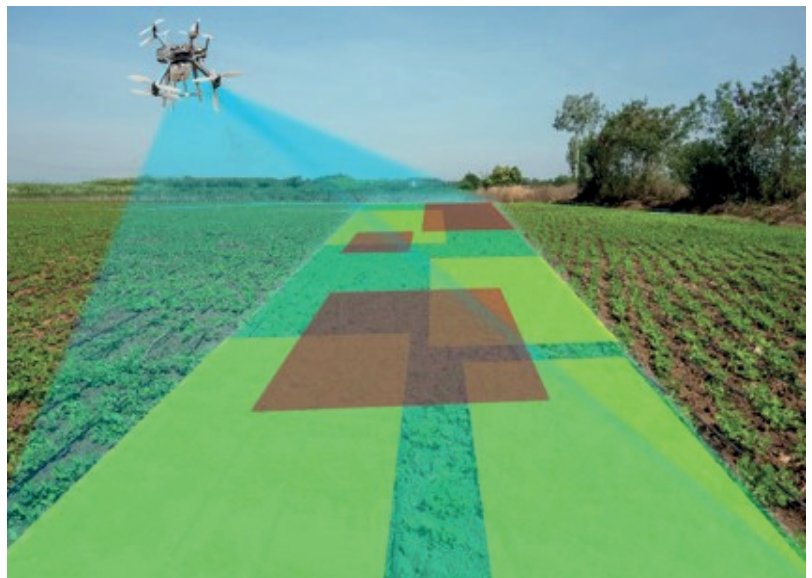
W zaawansowanym technologicznie procesie rolniczym rolnik w coraz większym stopniu przyjmuje rolę nadzorca planowania bez ciągłego przejmowania wszystkich etapów sterowania maszyną. Początek typowego przykładu tego procesu obejmuje analizę gleby, która opiera się na idei tworzenia jednorodnych obszarów w rzeczywistości niejednorodnym polu. W jednym obszarze rośliny można bardziej oszczędnie podlewać ze względu na większą dostępność rezerw wód podziemnych, podczas gdy dany sektor może ewentualnie wymagać więcej nawozu niż jest to wymagane w innych sekcjach. Ta optymalna metoda uprawy gleby i roślin odbywa się tutaj dzięki dokładnej prekonstrukcji, której rezultatem są obszary o możliwie podobnych wymaganiach. To stopniowo tworzy mapę z informacji, dzięki którym rolnicy mogą uprawiać glebę zgodnie z wymaganiami określonych podobszarów.

W operacji wykorzystuje się wiele małych elementów pomocniczych. Nowoczesne ciągniki i maszyny żniwne zostały teraz wyposażone w inteligentne systemy wspomaganie jazdy i czasami wykonują procesy automatycznie. Pozycjonowanie GPS i dane o lokalizacji z sieci telefonii komórkowej umożliwiają precyzyjne

śledzenie maszyn, co na przykład zapobiega nakładaniu się pestycydów lub nawozów. Kolejną korzyścią jest zmniejszenie zużycia paliwa. Jako część prawdopodobnie już sterowanego napędu wykorzystane są kompaktowe i wytrzymałe czujniki, które obecnie stosowane są w szerokim zakresie zastosowań, takich jak układy kierownicze o niskim zurzyciu, ustawianie opryskiwaczy polowych lub monitorowanie przepływu materiału. Maksymalna wydajność dzięki obsłudze czujników technologii steer-by-wire jest uważana za ustalony proces prowadzenia autonomicznych systemów napędowych w przyszłości, w których do sterowania może być użyty joystick. Zastosowane tutaj polecenie kierunku nie jest już podawane mechanicznie, ale przekazywane elektrycznie do siłownika. Bezkontaktowe enkodery firmy Turck mierzą kąt skrętu osi w systemie i są odporne zarówno na wilgoć (stopień ochrony do IP68/69k), jak i na wstrząsy. W razie potrzeby mogą być nawet całkowicie zainstalowane w osi. Indukcyjne enkodery są w pełni bezdotykowe i dlatego są całkowicie odporne na zużycie - jest to bardzo ważna korzyść ze względu na naturalnie krótki czas dostępny dla rolnictwa i ryzyko awarii maszyny. Enkodery QR20 oferują również sprawdzone zastosowanie w pomiarach kątów na opryskiwaczach polowych. Czujnik mierzy kąt projekcji tak, aby ramiona natryskowe zawsze znajdowały się we właściwej pozycji. Pokazuje to po raz kolejny ciągły trend w kierunku ciągłego pomiaru położenia za pomocą czujników pomiarowych zamiast przełączników położenia końcowego.

Odległość od uprawy określa wysokość, na której ma zostać umieszczony wysięgnik opryskiwacza. Czujniki ultradźwiękowe mogą być wykorzystywane do dostarczania informacji o tej odległości. Można tu zastosować kompaktowe przetworniki dźwiękowe Turck i pokryte PTFE. Wiążą się one z zasięgiem wykrywania od 30 centymetrów do trzech metrów. Zintegrowana kompensacja temperatury utrzymuje dane pomiarowe na stałym poziomie w całym zakresie od -40 do +70 stopni Celsjusza, zapewniając użytkownikom dokładne ustawienie ramion natryskowych. Parametry można ustawić na indywidualne wymagania zgodnie z aplikacją za pomocą przycisków uczących się lub kabla.

Dane analizy gleby są wykorzystywane jako podstawa rolnictwa precyzyjnego. Dzieli to pole na obszary o podobnych wymaganiach

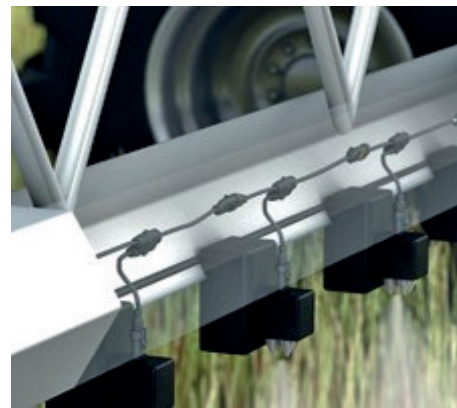




Powlekane PTFE czujniki ultradźwiękowe firmy Turck mierzące odległość między belką opryskiwacza a polem lub uprawą i odporne na powszechnie stosowane pestycydy roślinne



Bezdotykowe, niezużywające się enkodery, takie jak enkoder QR20, nadają się do stosowania jako czujniki kąta dla ramion natryskowych opryskiwaczy polowych lub jako elementy rozwiązań sterowanych przewodami



Wstępnie zmontowane rozgałęźniki Y firmy Turck można łączyć w moduły do łączenia zaworów natryskowych, złącza wtykowe Superseal gwarantują niezawodne połączenie, nawet w przypadku wibracji

Niezawodny pomiar nachylenia

Nachylenie pojazdu jest ważnym punktem informacyjnym w większości maszyn rolniczych, niezależnie od tego, czy rolnicy rozrzucają pestycydy lub płynny nawóz za pomocą opryskiwacza polowego, czy obsługują kombajn zbożowy. Jeśli na przykład młocarnia zawsze musi pracować poziomo na nierównym podłożu, solidne czujniki nachylenia Turck mogą wykrywać i sygnalizować odchylenia boczne i odchylenia w kierunku jazdy. Silne wibracje i nieprzewidziane wstrząsy podczas pracy nie powodują zaburzeń mierzonych wartości, ponieważ są one maskowane przez indywidualnie regulowane filtry.

Gdy młocarnia oddzieli pszenicę od plew, winda przenosi zebrane ziarno do zbiornika ziarna. Ten przepływ materiału można tutaj monitorować za pomocą czujników fotoelektrycznych. Czujniki fotoelektryczne TM18 w projektach IP67 i IP69k firmy Banner Engagement mogą być również używane do montażu w ograniczonych przestrzeniach i mogą być szybko dopasowane do odbiornika. W przeciwieństwie do innych czujników, są one wkręcane w podnośnik ziarna za pomocą gwintowanych soczewek, co pozwoli projektantowi uniknąć zastosowania złożonych i podatnych na uszkodzenia osprzętów obejmujących lustra odchylające. W ten sposób wykrywane są dane dotyczące ilości ziarna i są one

wykorzystywane do określenia działania podnośnika. Siewnik może podobnie wykrywać ziarno, wykorzystując bezstykowe czujniki pojemnościowe, aby dostarczyć informacje o poziomie.

Precyzyja przynosi jednocześnie korzyści finansowe i środowiskowe

Przedstawione aplikacje pokazują, jak inteligentne czujniki są ważnymi pionierami w dziedzinie rolnictwa precyzyjnego. Umożliwiają rolnikom bardziej efektywne stosowanie nawozów i pestycydów, a tym samym pomagają oszczędzać zasoby i jednocześnie chronić glebę. Ta kombinacja jest głównym motorem inwestycji w cyfryzację i automatyzację rolnictwa. Dzięki bardziej precyzyjnej uprawie polowej eksperci mają nadzieję na osiągnięcie wymiernych korzyści ekologicznych, takich jak zapobieganie bezpośredniemu zanieczyszczeniu wód rzecznych, zmniejszenie zużycia chemikaliów w glebie lub oszczędności w zużyciu paliwa.

Z drugiej strony, w przypadku gospodarstw te rozwiązania oferują lepszą rentowność. W przyszłości maszyny z własnym napędem powinny w szczególności otwierać nowe obszary rozwiązań, w tym precyzyjnie sterowane operacje w szczególnie sprzyjających warunkach pogodowych. Rolnicy wcześniej tylko zdejmowali ręce z elementów sterujących w celu ruchu do przodu i wykonywali samodzielnie manewry skręcania. Jednak tego rodzaju ruchy można teraz również wykonywać precyzyjnie za pomocą czujników kątowych.

Produkty Turck mogą w coraz większym stopniu wspierać autonomicznie działające systemy sterowania do pomiaru i przekazywania parametrów; dzięki solidnym konstrukcjom, które są odpowiednie nawet w wymagających środowiskach, w których agresywne ciecze, ekstremalne temperatury lub nierówne powierzchnie wpływają na komponenty techniczne.

DOSTOSOWANE ZŁĄCZA DO WTYKÓW ROZDZIELCZYCH

Zawory CAN są często używane do regulacji objętości natrysku na opryskiwaczach polowych, aby stale dostarczać odpowiednią ilość pestycydów roślinnych. Wstępnie zmontowane kable Y firmy Turck umożliwiają również podłączenie tych zaworów nie tylko indywidualnie, ale i bezbłędnie. W pełni owinięte kable dystrybucyjne CAN są odporne na agresywne media natryskowe. Osłona kablowa, korpus uchwytu i obtrysk wykonane są w całości z trwałego termoplastycznego poliuretanu (TPU). Złącza Superseal gwarantują niezawodne dopasowanie, nawet w przypadku silnych wibracji. Jeżeli jednak kabel zostanie uszkodzony, należy wymienić tylko uszkodzony deflektor. Oszczędza to czas i koszty obsługi.

Autor | Nils Watermann jest kierownikiem sprzedaży urządzeń mobilnych w firmie Turck
Info | www.turck.com/farming

Systemy RFID!

Produkcja, logistyka, magazynowanie



IDENTYFIKACJA I ŚLEDZENIE WYROBU

ZBIERANIE I ANALIZA DANYCH

POPRAWA WYDAJNOŚCI PROCESÓW



Kompleksowa realizacja aplikacji w oparciu o 20-letnie doświadczenie, innowacyjność i rzetelność.

Ponad 1000 aplikacji.
W 35 krajach.

2 500 000 aktualizacji statusu dziennie.

Dwójka górą

Turck wspiera proces integracji rozwiązań Profinet w automatyce procesowej za pomocą pierwszego na świecie modułu we/wy IP67 z redundancją systemu Profinet S2.

Profinet już dawno zyskał miano standardu komunikacji powszechnie stosowanego w automatyce przemysłowej. Za jego kolebkę można uznać przemysł motoryzacyjny, gdzie był od samego początku testowany i rozwijany. Dla wielu producentów był miejscem, w którym stawiali oni swoje pierwsze kroki z systemami opartymi o Industrial Ethernet. Od lat możemy czerpać z ich doświadczeń i poznawać praktyczne możliwości tego standardu. Technologia daje korzyści dobrze znane z protokołu Profibus, a jednocześnie zapewnia znacznie większą elastyczność w projektowaniu topologii sieciowej. Producenci maszyn doceniają, z kolei,

możliwości transmisji w czasie rzeczywistym, przez co liczba użytkowników stale rośnie.

Trend wzrostowy jest nieprzerwany; organizacja użytkowników PNO spodziewa się, że w nadchodzących miesiącach liczba aktywnych węzłów przekroczy liczbę 22 milionów.

Oczekuje się, że wzrost będzie jeszcze bardziej widoczny, ponieważ Profinet wkracza do automatyki procesowej. Obszar ten stawia jednak specjalne wymagania urządzeniom takim jak sterowniki czy urządzenia polowe.

Zakłady przemysłu chemicznego i farmaceutycznego mogą być bardziej niezawodnie chronione przed przestojami dzięki systemom I/O z redundancją systemu Profinet S2



Premiera na targach Hannover Messe: Moduł kompaktowy Turck TBEN-L5-8IOL IP67 jest pierwszym masterem IO-Link obsługującym redundancję systemu S2

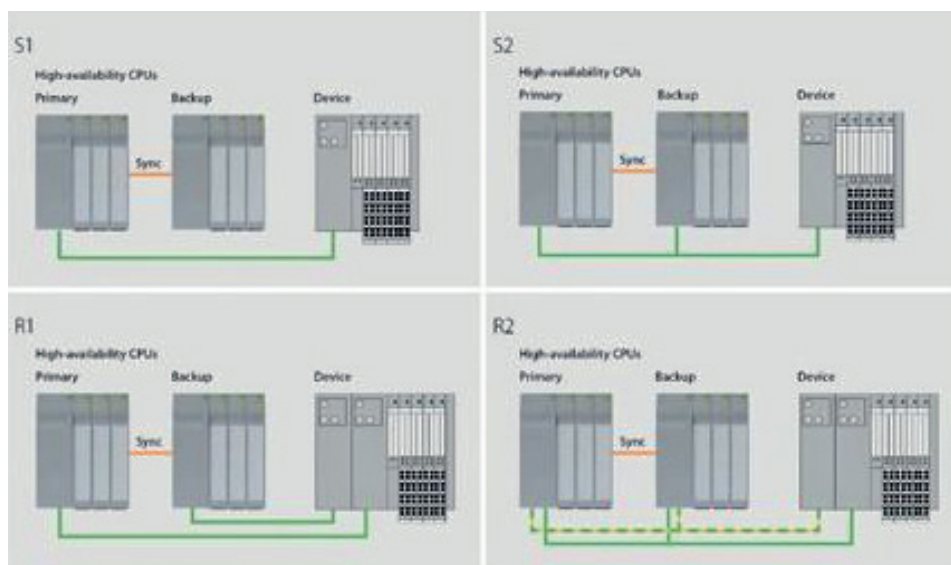


Charakter produkcji w zakładach przemysłowych, szczególnie tych z branży chemicznej i farmaceutycznej, wymaga znacznych nakładów aby przeciwdziałać przestojom. W przeciwieństwie do automatyzacji produkcji, gdzie główny nacisk kładzie się na ilość w sztukach i krótkie czasy cyklu, przerwanie ciągłego procesu może prowadzić do ogromnych strat finansowych. Ponadto, niebezpieczne substancje ciekłe lub gazowe wymagają przestrzegania ścisłych zasad ostrożności

– szczególnie w obszarach wyposażonych w ochronę przeciwybuchową. Środkiem zapobiegawczym, stosowanym przez wiele firm z tego sektora są inwestycje w ochronę potencjalnych źródeł zapłonu, a w drugiej kolejności są wdrażane systemy o architekturze zapewniającej wysoką dostępność systemu. Sterowniki i moduły I/O instalowane na obiekcie są zwykle wyposażone w redundancję w celu zapewnienia bezpiecznej pracy instalacji. Jeśli jedno urządzenie lub

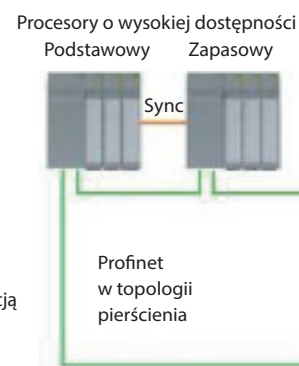
W SKRÓCIE

Profinet staje się coraz bardziej atrakcyjny dla branży automatyzacji procesów, również dlatego, że nowy profil redundancji systemu ustanawia koncepcję pracy instalacji o wysokiej dostępności w obszarach Ex i non-Ex. Turck jako pierwszy prezentuje TBEN-L5-8IOL, master IO-Link w IP67, który obsługuje redundancję systemu S2. Moduł master'a ustanawia logiczną relację z więcej niż jednym sterownikiem i łączy wysoką dostępność z szerokim zakresem potencjalnych zastosowań. W nadchodzących miesiącach inne urządzenia I/O firmy Turck zostaną wyposażone w nowe rozszerzenie profilu, w tym produkty z TBEN-L, TBEN-S, FEN20, BL20, BL67 oraz seria excom.



Zasady dotyczące redundancji: S1 jest prostym połączeniem, tj. bez redundancji; jeżeli urządzenie Profinet komunikuje się z głównym sterownikiem i jego kopią zapasową za pośrednictwem tego samego połączenia, jest ono klasyfikowane jako S2 - bardzo wysoka i maksymalna dostępność jest zapewniana tylko w przypadku redundancji systemu R1 i R2, które z kolei wymagają redundantnych systemów również po stronie polowej

Wykorzystanie profilu z redundancją systemu umożliwia komunikację urządzeń polowych Profinet ze sterownikami o wysokiej dostępności



połączenie przestanie działać, aktywowane jest drugie, działające jak kopia zapasowa. Planisci wdrażają te złożone systemy redundantne zgodnie z odpowiednimi wymaganiami - zarówno na poziomie warstwy fizycznej, jak i w warstwie programowej.

Preferowana redundancja systemu S2

W kontekście sieci Profinet stworzono nowy standard zapewniający redundancję systemu. Użyta tu terminologia opiera się na gradacji odzwierciedlającej stopień bezpieczeństwa awarii, który ma zapewnić system automatyki. O braku redundancji (S1) mówimy, w przypadku, kiedy sterownik i urządzenie obiektowe komunikują się tylko za pośrednictwem jednego połączenia. W sytuacji, kiedy urządzenie Profinet obsługuje połączenie komunikacyjne z kontrolerem głównym, jak również i jego kopią zapasową za pośrednictwem tego samego połączenia, jest ono klasyfikowane jako S2. W przypadku, gdy główny sterownik ulegnie awarii, następuje bezproblemowe przełączenie na jego kopię. W tym celu we/wy systemu oraz we/wy modułu obiektowego muszą utrzymywać logiczne, podwójne połączenie z dwoma całkowicie oddzielnymi przestrzeniami danych w sterowniku. Rozwiązania na poziomie S2 spełniają wymagania wielu aplikacji i są preferowane w praktycznych zastosowaniach. Alternatywny termin „prosta nadmiarowość systemu” nie powinna umniejszać tego faktu.

Bardzo wysoka i maksymalna dostępność może być osiągnięta tylko dzięki redundancji systemu na poziomie R1 lub R2. Obejmuje ona dodatkową implementację w urządzeniach obiektowych redundantnego interfejsu komunikacyjnego, oraz

jest często używana w połączeniu ze zdalnymi I/O. R2 z czterostronnym połączeniem reprezentuje najwyższy poziom złożoności. Każdy z dwóch interfejsów komunikacyjnych urządzenia może ustanowić relacje komunikacyjne - do sterownika głównego i jego redundantnej kopii. Tego rodzaju krzyżowa ochrona przed awariami jest jednak używana niezwykle rzadko.

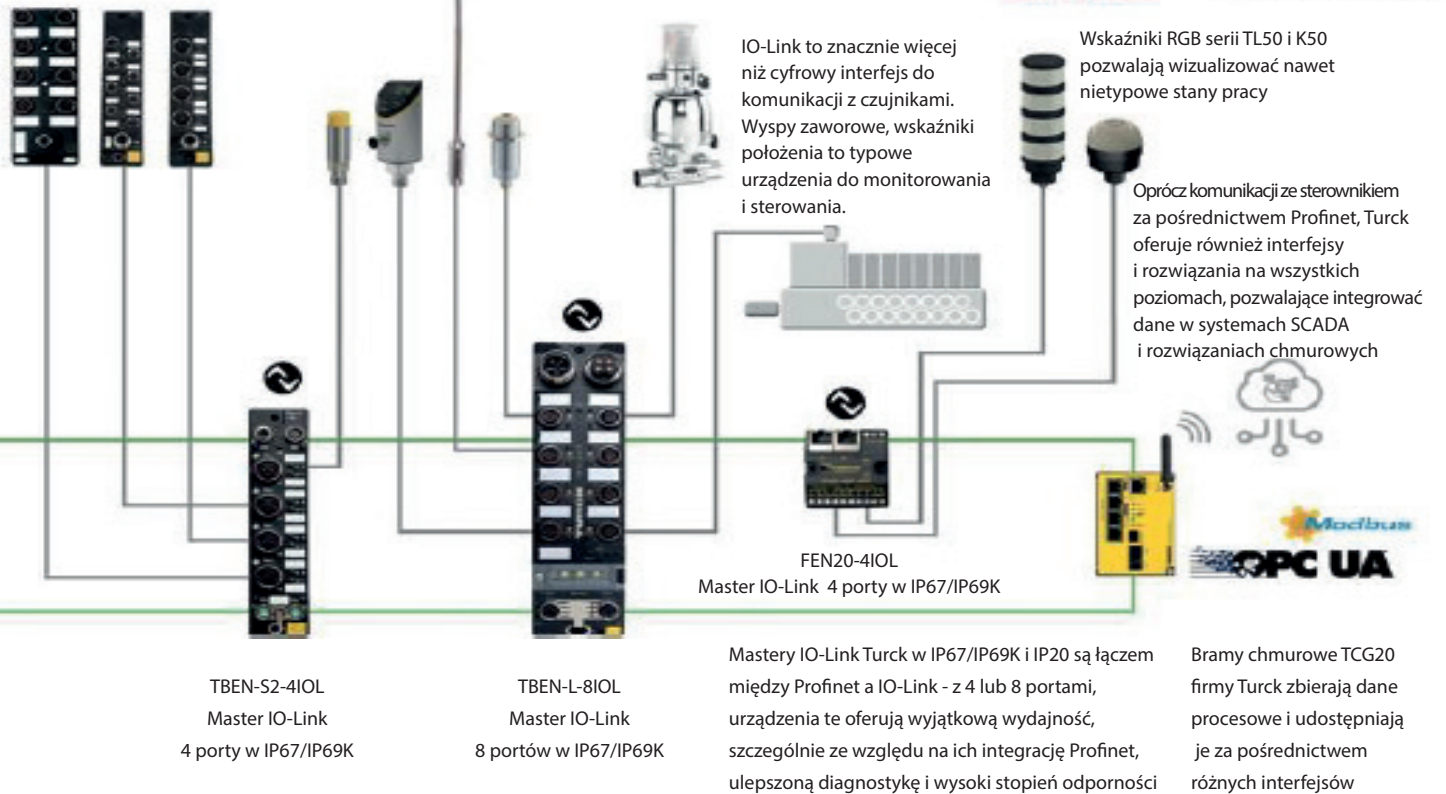
Turck przenosi wysoką dostępność na obiekt

Firma Siemens, która zainicjowała implementację profilu redundancji w sieci Profinet zaprojektowała systemy sterowników do obsługi tej infrastruktury. Ponieważ urządzenia Profinet wcześniej nie zapewniały obsługi redundancji systemu na poziomie S2, firmy posiadające w swojej ofercie moduły we/wy stanęły przed wyzwaniem dostosowania swojego portfolio do nowej sytuacji. Firma Turck odpowiedziała na to zapotrzebowanie wypuszczając moduł TBEN-L5-8IOL, jako pierwszy z dostępnych w ofercie firmy Turck, który obsługuje redundancję systemu S2 i oferuje stopień szczelności IP69K. Moduły I/O firmy Turck są wyposażone ponadto, w dodatkowy interfejs TCP/IP do odczytu danych urządzenia, dzięki czemu można gromadzić wszystkie dane cyfrowe. Turck oferuje również SIDI (Simple IO-Link Device Integration), prawdopodobnie najbardziej przyjazny dla użytkownika sposób integracji IO-Link w projektach Profinet.

Dzięki technologii SIDI, master IO-Link nadaje urządzeniom IO-Link tożsamość oryginalnego modułu Profinet z własnym opisem GSDML. Takie podejście znacznie upraszcza realizację projektów zawierających urządzenia IO-Link, ponieważ umożliwia dostęp do

Standardowe sygnały są przesyłane przez koncentratory IO-Link z serii TBIL-M i TBIL-S

Zakres urządzeń IO-Link jest ogromny - głowice RFID, czujniki ciśnienia, temperatury i poziomu to tylko niektóre przykłady



wszystkich parametrów i właściwości urządzenia, z poziomu środowiska inżynierskiego, bez potrzeby stosowania dodatkowego oprogramowania. Pierwsze moduły TBEN-L5-8IOL zostaną wkrótce wdrożone w USA w zakładzie producenta biofarmaceutyków, który w przyszłości będzie zarządzał produkcją przy użyciu redundancji systemu Profinet i komunikacji IO-Link. Wysoka dostępność jest niezbędna w tym sektorze do obsługi wrażliwych i kosztownych produktów. Integrator z branży technologii czyszczenia systemów tłoczenia mediów uznał, że dodatkowe wsparcie dla urządzeń IP67 jest równie ważne. Firma obsługuje klientów z sektora chemicznego, farmaceutycznego i mineralnego. Wysoka klasa ochrony urządzeń obiektowych TBEN upraszcza teraz planowanie systemów w tych sektorach. Zdecentralizowana i modułowa architektura sieci pozwala na projektowanie szaf sterowniczych o znacznie mniejszych wymiarach.

Usuwanie programu w wielu seriach

Master IO-Link jest pierwszym z serii produktów, które zapewniają kompatybilność z redundancją systemu na poziomie S2. W najbliższym czasie Turck planuje poszerzyć portfolio urządzeń S2 dostarczając nowy firmware również dla pozostałych urządzeń wieloprotokołowych, obejmujących moduły blokowe serii TBEN, systemy IO dla szafy sterowniczej FEN20, BL20 i serii excom.

MRP VS. NADMIAROWOŚĆ SYSTEMU

Temat redundancji w kontekście protokołu Profinet był obecny w przemyśle od kilku lat. Należy tutaj jednak wyróżnić dwa typy. Redundancja mediów (ang. media redundancy protocol), która była dostępna od dłuższego czasu - opisuje połączenie między sterownikiem a urządzeniem Profinet przy użyciu topologii pierścienia. Systemy nie są zdublowane, a praca instalacji, w przypadku awarii na dowolnym odcinku jest zapewniona przez rezerwową trasę pierścienia. Z kolei redundancja systemu odnosi się do wielu relacji komunikacyjnych między sterownikiem a modułem Profinet, co nie wymaga rozbudowy fizycznych połączeń. W systemach z redundancją S2 sterownik główny jest zaprojektowany do pracy ze sterownikiem zapasowym. Moduł TBEN-8IO-Link wspiera to logiczne, podwójne połączenie z matrycą TBEN-8IO-Link. Dlatego MRP i nadmiarowość systemu opisują różne koncepcje, które można optymalnie połączyć.

Samobieżne wózki 4.0

Samobieżne wózki firmy Krups Fördersysteme optymalizują tor procesowy na liniach montażowych i stanowisk testowych. Sterowniki Turck w obudowach IP67 zapewniają zdecentralizowane sterowanie pracą poszczególnych modułów przenośnika

Współczesna hala produkcyjna to skomplikowany i rozbudowany organizm. Swoim kształtem przypomina mechanizm zegarowy, w którym poszczególne etapy procesu wytwórczego są ze sobą ściśle powiązane. Postępująca robotyzacja jest jednym z czynników, który wymusza stosowanie rozwiązań pozwalających zapewnić właściwy stopień synchronizacji pomiędzy kolejnymi częściami procesu. Dzięki temu produkt, który jest poddawany odpowiednim modyfikacjom na stacjach produkcyjnych dokładnie, w określonym czasie powraca do głównego toru produkcyjnego. Awaria któregośkolwiek z trybów, zwłaszcza gdy będzie to przenośnik, może skutkować przestojem całej instalacji. Zapewnienie maksymalnej dostępności modułu transportowego jest jednym z kluczowych czynników, które klienci przemysłowi będą brali pod uwagę przy uruchamianiu nowych obszarów wytwórczych w swoich zakładach. Wymagania stawiane przez coraz bardziej złożone procesy produkcyjne zmuszają producentów systemów transportu wewnętrznego do ciągłego poszukiwania i podnoszenia innowacyjności swoich rozwiązań. Dzięki takiemu podejściu odbiorcy otrzymują, w coraz większym stopniu systemy bezobsługowe, prostsze i szybsze w integracji. Nakłady na nowe technologie są równoważone obniżeniem kosztów pośrednich i bezpośrednich związanych

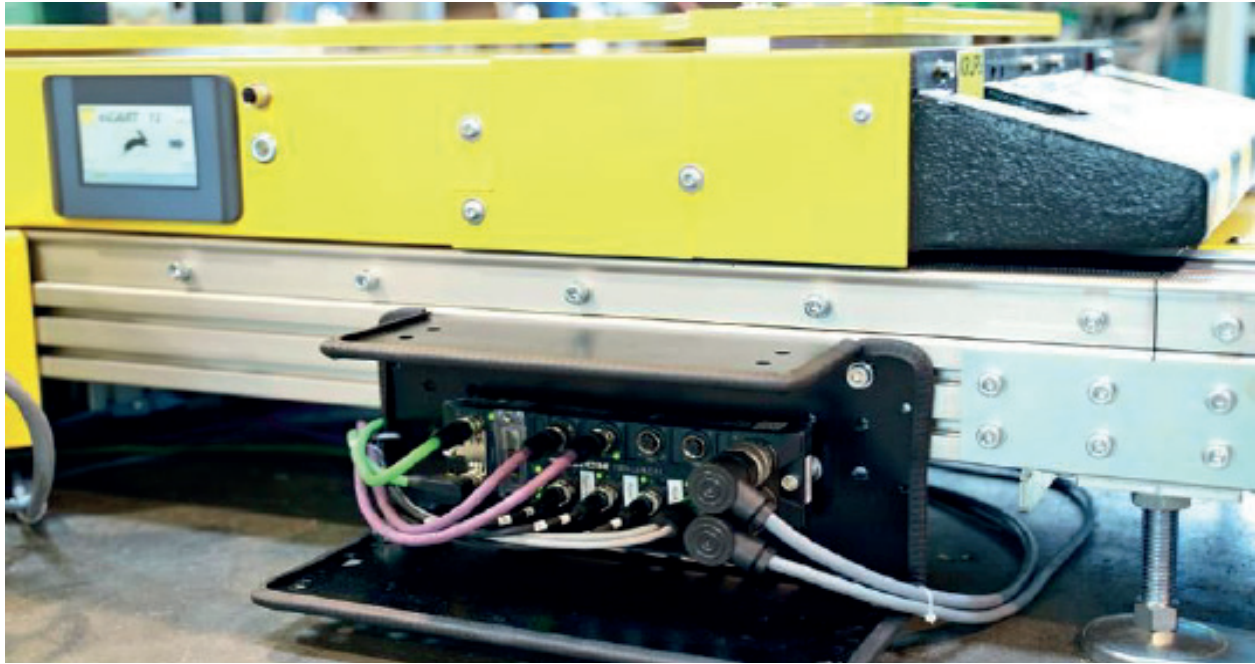
z obsługą i serwisowaniem systemów.

Firma Krups to jeden ze światowych liderów w branży przenośników i układów automatyki do transportu wewnętrznego. Od ponad 30-tu lat Krups specjalizuje się w projektowaniu i budowie systemów, których przeznaczeniem jest sprawne włączanie gniazd produkcyjnych i stacji testowych, w jeden płynny proces technologiczny. Najnowszy produkt firmy – system e-Cart – to innowacyjny przenośnik z samobieżnym wózkiem poruszającym się po hartowanej prowadnicy ze stali, osadzony w solidnej aluminiowej ramie. Moc potrzebna do pracy napędu jest dostarczana przez zintegrowaną szynę zasilającą (48VDC). W skład systemu wchodzi też inteligentne uchwyty, które mogą obracać, podnosić, zaciskać lub przechylać przedmioty obrabiane.

System e-Cart to charakteryzujący się wysoką niezawodnością system przenośników. Ideę jego budowy wyjaśnia szef firmy, Philipp Krups: „W konwencjonalnym systemie przenośników rolkowych napęd znajduje się w torze przenośnika. Z reguły zawiera on wiele części mechanicznych, które ulegają stopniowemu zużyciu. Przy elementach zainstalowanych na stałe, naprawa będzie problematyczna. Opracowaliśmy tor pasywny, który jest całkowicie bezobsługowy.

Przeniesienie układu napędowego z toru przenośnika bezpośrednio na wózek systemu e-Cart zmniejsza nakład pracy związany z jego konserwacją, maksymalizując tym samym jego dostępność w procesie.





TBEN-L-PLC zarządza pracą modułów systemu przenośników Krups - komunikacja z oddalonymi urządzeniami odbywa się za pośrednictwem CAN a z głównym sterownikiem po Profinet lub Ethernet/IP

Cały napęd został przeniesiony na mobilne wózki, tak zwane e-Cart'y. Wózki z napędem elektrycznym zostały wyposażone w funkcję autodiagnostyki i mogą zostać wyłączone z pracy, jeżeli wymagają naprawy lub konserwacji. W ten sposób eliminujemy przestoje – praca toru transportowego nie zostaje zakłócona a system może nadal działać."

e-Cart rewolucjonizuje zarządzanie materiałem pod kątem e-mobilności

Nowy produkt jest dostępny pod nazwą handlową „e-Cart LOGO! MAT”. Krups przewiduje, że najszybciej system znajdzie zastosowanie w sektorze motoryzacyjnym, który jest wiodącym odbiorcą nowości w automatyce przemysłowej. Sam Krups notuje, w nim aż 95% swojej sprzedaży. Tak wysoki wskaźnik sprzedaży to również wynik udanej współpracy firmy z integratorami, którzy dostarczają kompletne systemy dla producentów samochodów. Klientami są także bezpośrednio producenci z sektora automotive. System e-Cart może znaleźć zastosowanie np. w zakładzie produkcji akumulatorów do samochodów elektrycznych.

Krups zdecydował się na koncepcję modułową. Tworzą ją podstawowe jednostki: obrotnice, moduły transportu pionowego, stopery oraz indeksery. Cały układ jest budowany zgodnie z indywidualnymi wymaganiami klienta. Lokalny system sterowania przenośnika został zaprojektowany do dwukierunkowej wymiany danych.

Zdecentralizowane sterowanie dla modułowych systemów przenośnikowych

„Wcześniej mieliśmy do czynienia z jednym głównym sterownikiem, do którego łączone były wszystkie sygnały. Częściowo dotyczyło to okablowania sygnałowego, ale również zdecentralizowanych modułów wejść/wyjść. Problemem było ich programowanie. Programista zwykle programuje wszystko w jednym sterowniku. Jest to



sekwencyjny zapis możliwych przypadków i akcji, które należy wykonać po spełnieniu dowolnego warunku. W przypadku, gdy warunek nie został opisany, system nie zareaguje. Operatorzy zmuszenie są przenosić moduły ręcznie, aby system rozpoznał oczekiwany stan.” - wyjaśnia Christian Mies, programista w Krups.

„Na dłuższą metę chcemy nie tylko być dostawcą systemów mechanicznych, ale dostawcą systemów przenośników typu plug and play - inteligentnych systemów, które same się kontrolują i potrzebują tylko nadrzędnego sterownika głównego”

W SKRÓCIE

System e-Cart firmy Krups Fördersysteme to odpowiedź na rosnące zapotrzebowanie w zakresie nowoczesnych systemów do automatyzacji procesów montażu i stanowisk testowych, ograniczając przy tym zaangażowanie służb utrzymania ruchu i upraszczając sposób komunikacji. Bezobsługowy tor i inteligentne moduły wózków, w połączeniu ze zdecentralizowanymi komponentami systemu i standardowymi sterownikami PLC zapewniają możliwość elastycznej i bezpiecznej automatyzacji procesów technologicznych. Poszczególne moduły są sterowane przez moduły TBEN-L-PLC firmy Turck. Zastosowanie technologii wieloprotokołowej daje Krups możliwość realizacji standardowych i zoptymalizowanych sekwencji sterowania pod konkretne wymagania. Klienci zyskują czas potrzebny na okablowanie i uruchomienie systemu, który mogą w każdej później rozbudować bez większych nakładów pracy.

W stoperach i innych modułach funkcyjnych system e-Cart komunikuje się z wózkami za pośrednictwem NFC



„Układ sterowania systemu przenośników należy zaprojektować, w taki sposób, aby wyeliminować potrzebę ręcznych interwencji. Należy określić warunki i akcje, które są właściwe dla wszystkich możliwych przypadków.” Jeżeli jeden sterownik zarządza pracą wszystkich modułów, to klienci, chcąc wprowadzić zmiany, przerywają cały proces. W przypadku pojawienia się błędów moduł wróci do Krups – nawet jeżeli to nie Krups jest za nie odpowiedzialny. To doświadczenie nauczyło firmę jednej rzeczy: idealnie byłoby, gdyby, każdy moduł mógł być sterowany niezależnie.

Rozproszone sterowanie zwiększa bezpieczeństwo procesu

Obecnie każdy moduł działa jak czarna skrzynka, która komunikuje się z centralnym sterownikiem. Moduł uruchamia własny program, aby wykonać określone zadanie: obrót, przesunięcie, monitorowanie ruchu i raportowanie statusu modułu. Każdy moduł pracuje niezależnie i realizuje zadane sekwencje. Sterownik PLC na wyższym poziomie kontroluje już tylko ogólny przepływ materiału.

Krups nie musi się już angażować, w kontrolę całej instalacji, a od operatora systemu nie jest wymagane monitorowanie stanu modułów przenośników. Firma

poszukiwała podobnych rozwiązań już dziesięć lat temu.

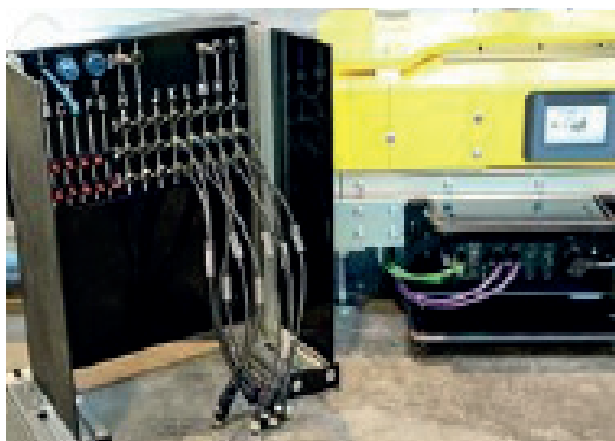
Samodzielny kontroler IP67

„Swego czasu szukaliśmy kompaktowych sterowników w obudowie IP67. Na rynku jednak nic takiego nie było.”, informuje Christian Mies.

„Zaprojektowaliśmy własny sterownik, z płytą główną i złączami M12 a całość umieściliśmy w obudowie. Obudowa musiała być wyposażona w otwory i system pneumatyczny oraz wyświetlacz. Były to stosunkowo duże jednostki i trudne do wyprodukowania. Projekt płyty głównej, montaż obudowy i okablowanie całości były żmudnym zadaniem”- wyjaśnia jeden z szefów firmy - Peter Krups, wspominając drogę do stworzenia układu sterującego.

Od czasu kiedy kilka lat temu firma Turck wprowadziła do oferty kompaktowy sterownik TBEN-L-PLC, Krups mógł oszczędzić sobie wysiłków koniecznych do samodzielnego budowania kontrolerów. Firma korzysta obecnie ze sterownika w IP67, w wielu modelach maszyn - nie tylko w systemie e-Cart. Program dla każdego elementu systemu przenośnika został napisany w środowisku CoDeSys. Komunikacja z napędami, blokami zaworów czy innymi komponentami jest realizowana za pośrednictwem dostępnych interfejsów szeregowych, podczas gdy komunikacja z głównym sterownikiem jest najczęściej realizowana przez Profinet. „Widzimy wymierne korzyści: moduły mogą być uruchamiane natychmiast i bez potrzeby stosowania jakichkolwiek narzędzi do programowania np. przy wymianie, rozszerzeniach, tworzeniu kopii zapasowych danych. W idealnej sytuacji: klient musi tylko podłączyć złącze 7/8” do napięcia 24V a złącze Ethernet do sieci”, wyjaśnia Christian Mies, szef IT. Jego zdaniem, w międzynarodowej firmie, jaką jest Krups, nawet wybór protokołów oferowanych przez kompaktowy sterownik przynosi wymierne korzyści. „Dzięki protokołowi Ethernet/IP możemy obsługiwać również rynek amerykański, w dokładnie taki sam sposób jak rynek europejski i azjatycki, gdzie protokoły są różne. Obecnie

Przed - po: Sterownik zbudowany wewnętrzny Krups (po lewej) działał dobrze, ale w porównaniu z modułem TBEN-L firmy Turck (po prawej) był znacznie większy i bardziej skomplikowany w instalacji i działał tylko w sieciach Profinet





»Prowadzenie okablowania sygnałowego i zasilania 24VDC pomiędzy układami stoperów w oddalonych lokalizacjach jest pracochłonne. Mając na uwadze prostotę i szybkość instalacji TBEN-L-PL, jego cena z łatwością rekompensuje dotychczas ponoszone koszty.«

Christian Mies | Krups Fördersysteme GmbH

koncentrujemy się na sieci Ethernet/IP i Profinet, ale Modbus TCP byłby w zasadzie możliwy, gdyby wymagał tego klient. Dużym plusem jest również fakt, że CoDeSys jest środowiskiem dostępnym nieodpłatnie (licencje zawarte są, w cenie urządzenia) - Mies opisuje różne scenariusze, w których można zastosować TBEN-L-PLC.

System e-Cart pozwala oszczędzać energię w procesie produkcji akumulatorów

Specyfikacja przonośników e-Cart wskazuje jasno, że Krups zmierza w kierunku e-mobilności. 130 wózków samobieżnych na kilometr toru przonośnika oznacza, że etap produkcji w małych seriach producent ma już za sobą. Na jednym torze produkcyjnym Krups zamontował 70 jednostek obrotowych i około 140 stoperów. Każda grupa dziesięciu stoperów wykorzystuje jeden moduł TBEN-L-PLC jako gateway do sterownika klienta. To znacznie zmniejsza ilość wymaganych nodów w sieci.

Kierunek ruch wózków może być zmieniany przez układy przesuwające do równoległych torów lub obrotowe. W przeciwieństwie do większości konwencjonalnych rozwiązań wózki e-Cart posiadają możliwość bezprzewodowej komunikacji. Stoper systemy zostały wyposażone w tagi NFC (Near Field Communication), dzięki czemu system nadrzędny – poprzez pośredni moduł TBEN-PLC – jest informowany o bieżącym stanie wózka. W zależności od stanu technicznego i/lub w przypadku wystąpienia alarmu pozwala to na ich usunięcie z procesu. Dodatkowa korzyść: gdy wózki czekają, nie zużywają żadnej energii - w przeciwieństwie do konwencjonalnych systemów przonośników rolkowych, w których napędy nadal pracują - nawet jeśli nie ma potrzeby ruchu.

BL compact zapewnia dodatkowe I/O poprzez sieć CAN

Czujniki i elementy wykonawcze są podłączone bezpośrednio do TBEN-L-PLC. Sterownik jest wyposażony w osiem uniwersalnych kanałów rozmieszczonych na czterech gniazdach M12, które można swobodnie parametryzować jako wejście lub wyjście. W sytuacji, gdy zapotrzebowanie na ilość sygnałów wzrośnie, można w prosty sposób skorzystać z modułów serii BLcompact włączając je wykorzystując port CAN.

Oszczędność na okablowaniu dzięki IP67

Krups dostrzega oszczędności wynikające z zastosowania kompaktowych urządzeń w stopniu ochrony IP67.

„Prowadzenie okablowania sygnałowego i zasilania 24VDC pomiędzy układami stoperów w różnych lokalizacjach jest pracochłonne. Mając na uwadze prostotę i szybkość instalacji TBEN-L-PLC, jego cena z łatwością rekompensuje dotychczas ponoszone koszty” – przyznaje szef IT, Christian Mies.

Produkcja przyszłości (Industy 4.0) to silnie zdecentralizowane systemy zarządzania, w której architektura, w znacznym stopniu zależy od rozproszonej logiki. Kluczowym czynnikiem będzie możliwość bezpośredniej komunikacji pomiędzy urządzeniami tworzącymi system, z ograniczoną rolą nadrzędnej jednostki centralnej. Równie ważną będzie elastyczność w konfiguracji, która zapewni wysoką dostępność samego systemu i pozwoli uruchamiać produkcję nawet małych partii. Bezpośrednia komunikacja z wózkami pozwala na uzyskanie większej zmienności produkcji przy realizacji różnych scenariuszy produkcyjnych. Przykładem może być tutaj producent układów napędowych, który w swojej ofercie posiada 140 różnych typów osi. System e-Cart transportuje osie dwóch modeli samochodów – aktywna identyfikacja wózków pozwala na uruchamianie lub pomijanie różnych etapów produkcji, w zależności od tego, co jest aktualnie wymagane. Inteligentny system e-Cart będzie podstawą sprawnej, elastycznej i wysoce wydajnej produkcji. Już teraz jest namiastką tego, jak będzie wyglądała produkcja przyszłości – produkcji przypominającej wysoce zsynchronizowany mechanizm zegarowy.

Miniaturowy znacznik w podstawie fotela będzie w przyszłości kontrolował i dokumentował proces produkcji



»Dzięki zastosowaniu rozwiązania bez sterownika PCL byliśmy w stanie zaoszczędzić tysiące euro na stacji przerobu.«

Tag Team - kluczowe partnerstwo

Craig Craill | Kirschenhofer Maschinen GmbH

Kirschenhofer Maschinen GmbH opracował system kontroli produkcji i zapewnienia jakości dla Britax Römer przy użyciu nośników RFID i wieloprotokołowych modułów serii TBEN-S-Ethernet firmy Turck w połączeniu z Labview - bez potrzeby stosowania sterownika PLC.

Każdy, kto choć raz był zmuszony montować fotelik dziecięcy w samochodzie przyzna, że pojawienie się standardu Isofix było wybawieniem. Prosty pomysł polega na wyposażeniu każdego fotelika w dwa metalowe uchwyty. Wystarczy dwa kliknięcia aby został on szybko i bezpiecznie przytwierdzony do punktów mocowania w samochodzie. Isofix upraszcza konstrukcję samego fotelika niwelując problemy nieprawidłowego montażu, bezpośrednio przyczyną wpływającej na bezpieczeństwo przewożonych w nich dzieci. Od momentu wprowadzenia Isofix stał się międzynarodowym standardem dla samochodów osobowych i fotelików dziecięcych.

Foteliki samochodowe podobnie jak kaski, wózki dziecięce czy foteliki rowerowe należą do grupy produktów ochronnych dla dzieci. Zarówno użytkownicy jak i producenci zwracają szczególną uwagę na ich bezpieczeństwo. Błędy produkcyjne nie mogą być tutaj tolerowane i należy je możliwie szybko wykluczyć. Często jednak są one poza kontrolą producentów, zwłaszcza w przypadku gdy poddostawcy dostarczają wadliwe komponenty. Drugim priorytetem jest zatem zapewnienie, aby wycofywanie produktów odbywało się szybko i sprawnie.

Usprawniony system oparty na Labview oszczędza koszty

Kiedy firma Britax Römer zdecydowała się na wprowadzenie nowego modelu fotelików dziecięcych Advansafix IV zaprosiła do współpracy specjalistów z firmy Kirschenhofer Maschinen GmbH, którzy mogą pochwalić się długoletnim doświadczeniem w realizacji projektów automatyki i konstrukcji maszyn specjalnych. Osoby odpowiedzialne za projekt budowy nowej linii szybko wypracowały spójną koncepcję tego, w jaki sposób można zautomatyzować i zapewnić bezpieczeństwo ręcznej produkcji fotelików.

Sercem systemu miało być oprogramowanie Labview, graficzne środowisko programistyczne, szeroko stosowane w przemyśle do testowania, pomiarów i analizy danych. Dane w tym przypadku miały być przechowywane na nośnikach danych RFID. Korzystać

jaką firma Britax Römer czerpie z takiego podejścia to oszczędność na inwestycjach w infrastrukturę.

Proces produkcji Advansafix IV został podzielony na 16 pojedynczych kroków, w trakcie których należy sprawdzić jedną funkcję. Proces rozpoczyna się od budowy podstawy fotelika a kończy na umieszczeniu gotowego produktu w kartonowym pudełku. Automatyzacja procesu sprowadza się do śledzenia jego kolejnych faz i rejestracji zdarzeń, przy czym każdy udany etap produkcji zostaje opatrzony znacznikiem „w porządku” (OK) a etap pominięty lub taki, którego nie można ukończyć otrzymuje status „nie w porządku” (NOK).

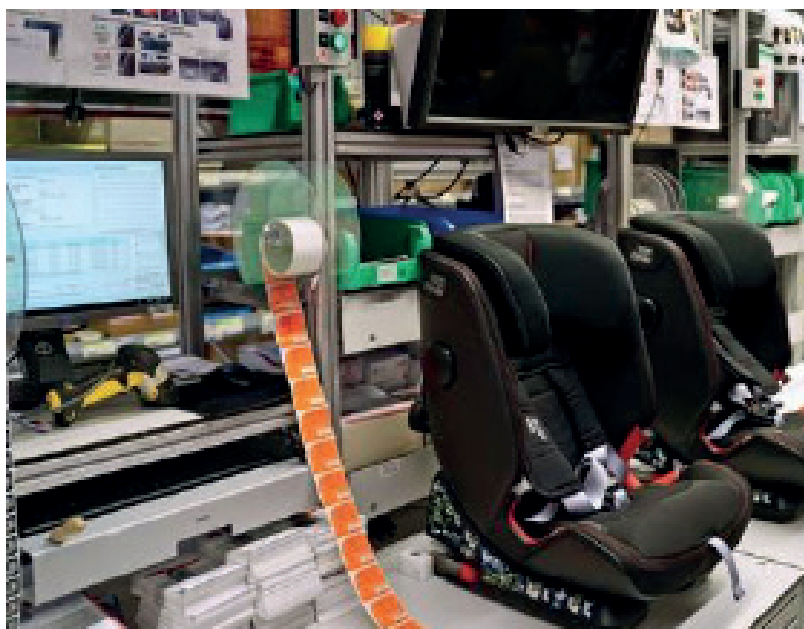
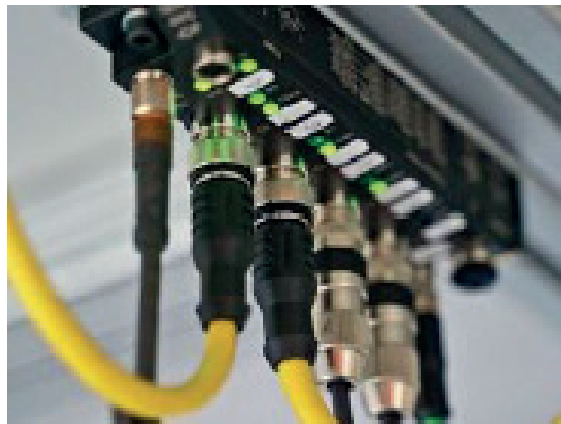
System śledzenia bez PLC i bazy danych

Nico Dreher, inżynier procesów w firmie Britax Römer odpowiedzialny za projekt, szukał systemu, który umożliwiłby również korzystanie z urządzeń mobilnych, aby uprościć, w ten sposób identyfikację fotelików u dealerów. Kirschenhofer sięgnął po całkowicie nowatorskie rozwiązanie: sterowanie procesem za pomocą danych przechowywanych na etykiecie RFID przymocowanej do produktu.

W SKRÓCIE

Jak można wdrożyć filozofię Industry 4.0 w konkretnych projektach, pokazał Kirschenhofer Maschinen GmbH w projekcie dla Britax Römer Kindersicherheit GmbH. Kirschenhofer wdrożył system śledzenia fotelików dziecięcych bez stosowania sterowników wyższego poziomu lub centralnych baz danych. Dane do produkcji zostały umieszczone na nośniku RFID przymocowanym do fotelika. Ten znacznik zawiera sekwencję stanowisk montażowych i rejestruje wszystkie etapy produkcji. Zapewnia to wysoką jakość i umożliwia późniejszą i szybką identyfikację produktu, nawet w opakowaniu - w dowolnym miejscu i bez dostępu do bazy danych. Sukces projektu Kirschenhofer zawdzięcza połączeniu wieloprotokołowych modułów RFID I/O firmy Turck z oprogramowaniem do projektowania i testowania systemów Labview firmy National Instruments.

Zanim fotel zostanie zaopatrzony w pomarańczową naklejkę zawierającą numer seryjny, system sprawdza, czy wszystkie stanowiska procesowe są oznaczone na siedzeniu jako OK



Interfejs Turck TBEN-S-RFID komunikuje zarówno Profinet z Siemens PLC, jak i Ethernet/IP jako interfejs do Lab-view na stacji przerobu

Pomysł początkowo nie wydawał się spektakularny, ale taka forma śledzenia produkcji nie była wcześniej stosowana. Klasyczne systemy śledzenia rejestrują zdarzenia związane z procesem i wykorzystują unikalny identyfikator nośnika RFID do powiązania ich z danymi produkcyjnymi w bazie danych, do której można uzyskać dostęp z dowolnego punktu procesu. System w takim kształcie posiadałby infrastrukturę serwerową, która nie jest optymalnym rozwiązaniem w tym przypadku – w końcu każdy dealer powinien mieć również dostęp do informacji przechowywanych w bazie danych. Lepszym rozwiązaniem byłby system bez stałego łącza danych i sterownika PLC: takie podejście zapewnia mobilność i niezależność, a po drugie obniża koszty.

Pięć centralnych etapów procesu wdrożonych jako dowód koncepcji

Po wypracowaniu ogólnego zarysu koncepcji budowy nowej linii, wyznaczono pięć kluczowych pozycji na 16-etapowej linii produkcyjnej, które miały posłużyć do przeprowadzenia testowej wersji pilotażowej. Na pierwszej stacji w płytę podstawy fotelika wklejana jest etykieta RFID. Prawidłowe osadzenie płyty jest sprawdzane przez głowicę RFID, która odczytuje dane początkowe z dopiero co wklejonej etykiety i dopisuje wymaganą porcję danych procesowych. Jako drugą stację wybrano celę zrobotyzowaną, w której przeprowadzane jest wizualne badanie 16 unikalnych cech i parametrów prawie ukończonego fotelika. W przypadku wprowadzenia nowych wariantów fotelików, robot testowy mógłby wybrać alternatywny test z innymi funkcjami odczytując właściwe dane z nośnika RFID. Na trzeciej stacji sprawdzane jest działanie funkcji Isofix. W kolejnym etapie, zanim gotowy fotelik zostanie zapakowany, trafia na czwartą stację gdzie weryfikowane są wszystkie wcześniejsze etapy procesu. Jeżeli znacznik poprawności zawiera informację NOK, fotelik trafia na piątą stację gdzie dokonywane są poprawki.

Informacje o przebiegu całego procesu produkcji są przechowywane w pamięci nośnika RFID. Istnieje tylko jedna możliwa sekwencja następujących po sobie etapów.

Prawidłowość jej realizacji jest weryfikowana przez system po zakończeniu procesu montażu na każdej z czterech stacji. I tak, proces na stacji nr 2 będzie kontynuowany tylko w przypadku gdy czynności na stacji poprzedniej zakończyły się pomyślnie.

Etykiety samoprzylepne z 320 bajtami pamięci

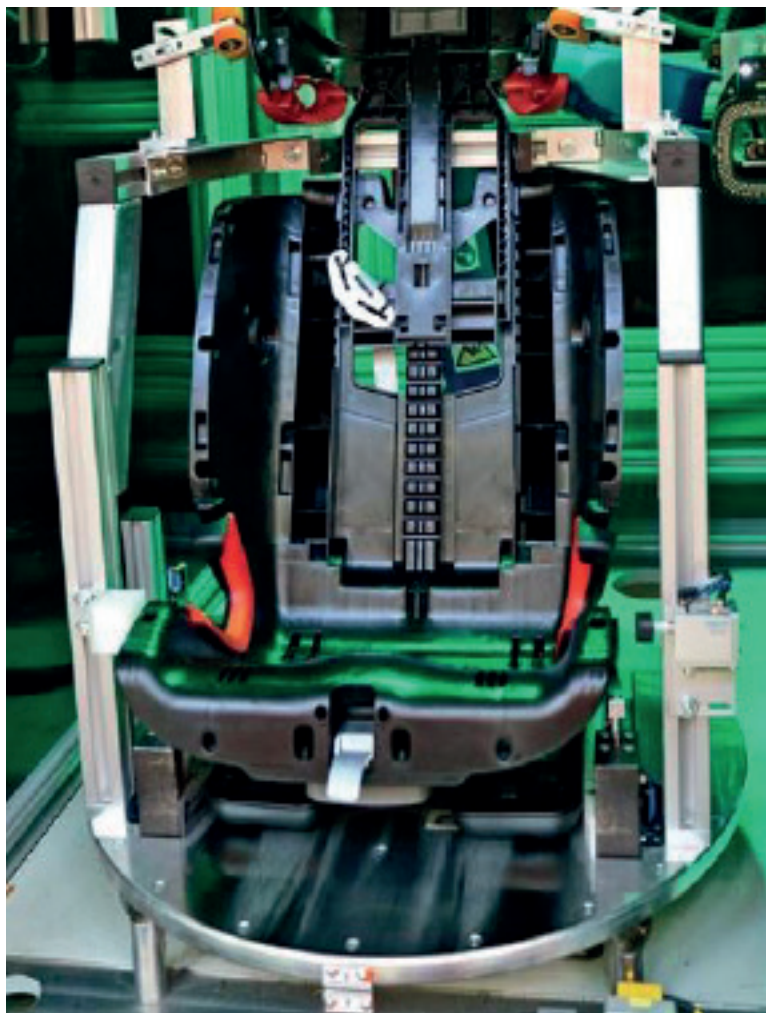
Kirschenhofer do projektu wybrał nośnik z oferty firmy Turck. Ponieważ etykieta musiała być wklejona bezpośrednio w fotelik, nie mogła być zbyt duża. Musiała też być stosunkowo tania, ponieważ miałyby pozostać na produkcie przez cały jego cykl życia. Turck zaproponował nośnik TW-L36-18-F-B320 w formie etykiety z pamięcią o rozmiarze 320 bajtów. Dzięki temu w nośniku o niewielkich rozmiarach mieści się obraz obecnego procesu, a dodatkowa przestrzeń może być wykorzystana w przyszłości, gdy zajdzie potrzeba rozszerzenia systemu o kolejne stacje lub wprowadzenie dodatkowego parametru.

Usprawnione rozwiązanie bez PLC

W systemach śledzenia i testowania z reguły nie stosuje się sterowników PLC. Procesy te nie są krytyczne czasowo a informacje na ich temat mogą być rejestrowane przy użyciu standardowego sprzętu biurowego. Z kolei, systemy RFID są często projektowane do pracy w środowisku przemysłowych sieci Ethernet. Brak odpowiednich interfejsów, w typowym sprzęcie biurowym może być przeszkodą w integracji systemów RFID z aplikacjami PC lub urządzeniami mobilnymi.

Craig Craill, programista PLC w Kirschenhofer, szukał rozwiązania, które umożliwiłoby działanie systemu RFID bez użycia PLC. Najważniejszym punktem była stacja naprawcza, na której operator widzi wszystkie niezbędne informacje na ekranie tabletu. Wadliwa cecha jest przedstawiona w formie złożenia będącego częścią końcowego produktu. Taka forma prezentacji daje operatorowi szansę na szybkie odszukanie właściwego elementu, który ma być poddany poprawkom.

System ten opiera się na standardowym oprogramowaniu, dzięki czemu Britax może dołączać obrazy i instrukcje bez



i instrukcje bez żadnych dodatkowych kosztów integracji. Ponieważ jednak oprogramowanie nie miało żadnego związku z systemem RFID, trzeba było znaleźć rozwiązanie.

Interfejs między programami Labview i Ethernet/IP
Kirschenhofer przy realizacji systemu dla Britax Römer sięgnął po kompaktowe moduły serii TBEN-S-RFID. W zależności od stacji roboczej wybrał też różne głowice odczytujące/zapisujące. Funkcjonalność modułów TBEN-S pozwala również na wstępną filtrację danych z nośników RFID i wysłanie ich przy użyciu sieci Profinet, Ethernet/IP lub Modbus TCP do systemów wyższego poziomu, którym typowo jest sterownik PLC. Na potrzeby projektu Craill przygotował specjalny interfejs do bezpośredniej komunikacji Labview z modułami pracującymi w sieci Ethernet/IP. Takie rozwiązanie pozwoliło uniknąć stosowania pośredniego punktu w postaci dodatkowego sterownika. Prace przy projekcie ujawniły również duży potencjał przygotowanego interfejsu. Jak przyznaje Craill: „Ethernet/IP posiada wszystkie zalety przemysłowej sieci Ethernet, ale w przeciwieństwie do Profinet jest całkowicie otwarty i działa bez opłat licencyjnych”.

Craig Craill razem z kolegami z Kirschenhofer przejrzyli w ciągu kilku miesięcy prawie 900 stron podręcznika, zgłębili tajniki kodu Ethernet/IP i opracowali plik opisu urządzenia Labview, które w swojej strukturze jest podobne do sterownika. Doświadczenie zdobyte przy

Zadowolenie z udanego projektu: Craig Craill,
Kirschenhofer Maschinen GmbH i Nico Dreher,
Britax Römer Kindersicherheit GmbH (po prawej)



Głowica odczytu/zapisu TTN-Q14, która zapisuje wynik testu na etykiecie w dolnej części siedzenia, jest zamontowana w metalowej podstawie pod nią

pracy z systemem pilotażowym potwierdziło bezproblemowe działanie interfejsu i daje firmie Kirschenhofer pełną swobodę przy realizacji kolejnych projektów.

Kolejną zaletą systemu jest fakt, że sam Britax Römer może definiować dodatkowe funkcje, przypisywać je do nośnika danych i testować. System jest na tyle otwarty, że można go rozbudować bez zaawansowanej wiedzy programistycznej. Pracownicy producenta foteli mogą również dostosowywać go do rozszerzonych procesów produkcyjnych, produkcji innego wariantu fotelika lub nawet innego produktu.

System oparty na nośnikach oszczędza PLC i pieniądze
Craig Craill porównuje cenę rozwiązania PLC z ceną rozwiązania wykorzystującego tablety z systemem Windows: „Rozwiązanie bez sterownika PLC pozwoliło nam zaoszczędzić kilka tysięcy euro na stacji poprawek. Prosty tablet Windows Surface zastępuje tutaj sterownik PLC, ekran i dodatkową komunikację do zarządzania bazą danych.” Robot testowy jest nadal kontrolowany przez PLC, ale są już plany pracy bez użycia sterownika również i na tym etapie. Jak dodaje Craill: „Obecnie nie jest to możliwe ze względu na sygnały bezpieczeństwa. Przetestowałem jednak hybrydowy moduł bezpieczeństwa serii TBPN firmy Turck. Może on być również wykorzystany do sterowania robotem testowym bez potrzeby użycia sterownika PLC.”

W skrócie: Tablet (po prawej) na stacji przerabiającej pokazuje za pośrednictwem Labview, która stacja musi zostać przerobiona



Siedzenie można zidentyfikować w zamkniętym pudełku za pomocą odpowiedniego czytnika RFID - ogromna zaleta, również przy wycofywaniu produktów

Zwiększone bezpieczeństwo procesu przeróbek

Projekt wyróżnia się nie tylko pod względem kosztów. Procesy, w szczególności te dotyczące poprawek, są dziś bardziej wydajne i bezpieczniejsze. „Wcześniej po teście konieczne było zapisanie na papierze informacji o rodzaju błędu lub sprawdzenie każdej funkcji w stacji naprawczej. Dziś umieszczamy fotelik na stacji i widzimy na wyświetlaczu, która funkcja jest wadliwa. Jest to znacząca korzyść, ponieważ jest to metoda szybsza i bezpieczniejsza niż stosowana do tej pory”.

Kirschenhofer wybrał dla stacji naprawczej wydłużoną głowicę TNLR-Q80L400, ponieważ nie ma ustalonych punktów kotwiczenia fotelika, a głowica RFID musi obejmować większy zasięg. „Głowica RFID o takiej charakterystyce pracy zapewnia niezawodne wykrywanie nośnika we wszystkich pozycjach. Stacja umożliwia również mobilne użytkowanie i może wykrywać foteliki, które zostały już zapakowane”.

Wydajna logistyka produktów

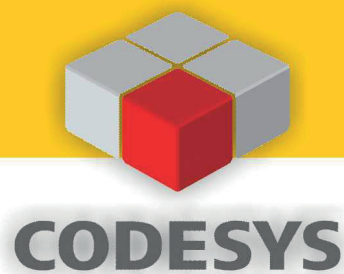
Pomyślnie poprawione foteliki trafiają, jak wszystkie inne, do stacji końcowej. Tutaj jest przeprowadzany test pozwalający określić czy wszystkie funkcje zostały wykonane prawidłowo. Tylko pozytywny wynik testu uruchamia druk kontrolnej etykiety RFID opatrzonej unikalnym numerem seryjnym. Fotelik jest następnie pakowany w pudełko, w taki sposób, że etykietę można odczytywać w kartonie bez konieczności otwierania pudełka. „Możemy nawet samodzielnie wdrożyć mobilną stację napraw. Potrzebujemy po prostu innego tabletu, czytnika, switch i licencję Labview. Bylibyśmy wtedy gotowi do działania w terenie – moglibyśmy podjechać do dealerów w przypadku usterki i przeprowadzić test na

miejsku. Byłoby to bardziej wydajne niż wcześniej” - mówi Nico Dreher. W podobnych sytuacjach musieliśmy do tej pory usuwać wszystkie foteliki ze swoich pudeł u dealera, aby jednoznacznie je zidentyfikować. Każdy fotelik musiał być następnie umieszczony na powrót w opakowaniu. Było to pracochłonne zadanie, zarówno dla dealera, jak i dla pracowników naszego magazynu, jeśli dane foteliki musiały być sprawdzone przed wysyłką.

Podsumowanie

Działanie pięciu stacji systemu pilotażowego dowodzi słuszności koncepcji Kirschenhofera o wdrożeniu rozwiązania RFID firmy Turck. Projekt ma teraz zostać rozszerzony również na pozostałe stacje. To nie jest pierwszy projekt, w którym Craig Crailł był pod wrażeniem komponentów Turck. „Kirschenhofer już od dłuższego czasu korzysta z modułów TBEN-S. Byliśmy jednymi z pierwszych, którzy przetestowali moduły I/O i jako pierwsi użyliśmy modułów RFID. Byliśmy pod wrażeniem koncepcji wieloprotokołowej, ponieważ pozwoliło nam to utrzymać jeden moduł w magazynie. Możemy użyć go zarówno w sieci Profinet, jak np. w zrobotyzowanej celi testowej lub w sieci Ethernet/IP, jak na stacji poprawek. Imponująca była również gama głowic i nośników RFID. Pakiet produktów taki jak ten można znaleźć tylko w Turck.”

Sterowanie bez granic! Panele HMI i moduły I/O z CODESYS 3 PLC



Elastyczna komunikacja: skaner EtherNet/IP lub master protokołów PROFINET, Modbus TCP, CANopen, MODBUS RTU i RS232/485

TX500: nowoczesny, kompaktowy panel HMI z funkcją PLC oferujący proste programowanie parametrów sterowania i wizualizacji za pomocą CODESYS 3

TBEN-L-PLC: wytrzymały, kompaktowy moduł I/O w IP67 z CODESYS 3 PLC oferujący możliwość realizacji sterowania bez konieczności stosowania dodatkowej szafki

Die Tech Tychy - Rozwój dzięki automatyzacji

**Rozmowa z głównym technologiem w firmie Die Tech z Tychów
– Panem Andrzejem Gwoździem.**

Czym zajmuje się firma Die Tech?

Die Tech jest firmą z polskimi korzeniami i amerykańskim kapitałem. Świadczymy kompleksowe usługi, począwszy od projektu konstrukcji w zakresie tłocznictwa, projektujemy i produkujemy narzędzia, sprawdziany, oprzyrządowanie specjalistyczne, a także produkujemy wytłoczki na potrzeby przemysłu motoryzacyjnego i elektronicznego. Wspomagająco w wydziale zgrzewania i spawania elementów stalowych wraz z obróbką ich powierzchni. Dzięki wprowadzonym technologiom kładziemy szczególny nacisk na bezpieczeństwo i higienę pracy. Naszą kadre wykształconych pracowników nieustannie podnoszących kwalifikacje cechuje sumienność i profesjonalizm w pracy.

Co wyróżnia firmę Die Tech na tle konkurencji?

W firmie Die Tech stawiamy na profesjonalne podejście do nowych technologii, ciągły rozwój oraz innowacje w produkcji. W naszej firmie wykorzystujemy czujniki indukcyjne i fotoelektryczne, oprócz tego peryferia marki Turck. Dzięki wieloletniemu doświadczeniu w projektowaniu oprzyrządowania, budowie, tłocznictwie i w sektorze motoryzacyjnym stoimy ponad konkurencją, a dogodna lokalizacja w sercu polskiego przemysłu motoryzacyjnego sprzyja nam dodatkowo.

Jakie działania zbliżają firmę Die Tech do koncepcji Przemysłu 4.0?

W Firmie został utworzony dział Continuous Improvement, którego celem jest podnoszenie efektywności produkcji całego zakładu oraz jakości wyrobów. Między innymi w tym celu wykorzystujemy komponenty firmy TURCK takie jak wyspy rozproszone z programowalną logiką, czujniki oraz panele HMI z zintegrowanym PLC. Dzięki temu jesteśmy w stanie we własnym zakresie podnosić poziom automatyzacji



w zakładzie. Jest to zgodne z naszym kierunkiem rozwoju i koncepcją Industry 4.0, Zero Defect. Przy wyborze komponentu kierujemy się wytrzymałością, jakością i dostępnością, a także możliwym wsparciem technicznym.

Czym może się pochwalić firma Die Tech?

Produktami wytwarzanymi na prasach postępowych i tradycyjnych są wsporniki, obudowy poduszek powietrznych, elementy wycieraczek samochodowych, obudowy dekoderów satelitarnych SD/HD, elementy szkieletów foteli samochodowych oraz zawieszenia i układów kierowniczych.

Die Tech posiada zgrzewarki punktowe i garbowe, zrobotyzowane cele spawalnicze oraz zautomatyzowany robot zgrzewalniczy na potrzeby przemysłu motoryzacyjnego.

Dodatkowym elementem w produkcji wyrobów tłoczonych są sprawdziany, które projektujemy i wytwarzamy. Służą one do kontroli poprawności produkowanych komponentów. Sprawdziany wykonywane są w oparciu o specyficzne wymagania klienta dotyczące danej grupy produktowej.

Wykonujemy również okresowe recertyfikacje sprawdzianów oraz wszelkich przyrządów pomiarowo - kontrolnych.

Tychy. Siedziba firmy Die Tech mieści się w samym sercu polskiego przemysłu motoryzacyjnego





Cele spawalnicze – kontrolowana jest poprawność pozycji elementów składowych detalu oraz właściwe domknięcie siłowników procesowych. Po procesie spawalniczym następuje kontrola jakości wyprodukowanych komponentów oraz w sposób automatyczny separowane są detale NOK. Uniemożliwia to ich przedostanie się do dalszych procesów lub wysłanie wadliwych detali do klientów. W urządzeniu wykorzystany został kontroler bezpieczeństwa firmy BANNER (SC10-2ROE)

Jakie ostatnio produkty Turck zostały wykorzystane w waszej produkcji?

Nasza firma, stosując komponenty automatyki firmy TURCK wprowadziła automatyzację oprzyrządowania i narzędzi tłocznych, które wcześniej w cyklu produkcyjnym wymagały ciągłego nadzoru operatorów. Podczas wykonywania przez operatorów innych czynności procesy produkcyjne wymagały wstrzymania. Obecnie przy pełnym monitorowaniu procesu, produkcja może odbywać się w sposób ciągły, co zwiększa wydajność. Zastosowanie produktów firmy TURCK pozwoliło podnieść wydajność produkcji o 30% w skali roku. Dzięki zastosowaniu nowych technologii spełniamy normy bezpieczeństwa, otrzymaliśmy certyfikat jakości ISO 9001:2000, certyfikację wg ISO/TS 16949:2009, następnie 14001:2004 oraz OHSAS 18001:2007. Najwyższa jakość wytwarzanych komponentów optymalizowana jest przez procesy produkcyjne doświadczonych inżynierów.

Nasi klienci przywiązują dużą uwagę do monitorowania produkcji. Dlatego zależy nam, aby proces ten był w pełni zautomatyzowany, z możliwością pełnego śledzenia przebiegu produkcyjnego i archiwizacją danych o procesie. Istotne jest dla nas właściwe wykorzystanie produktów Turck i możliwości, jakie ten sprzęt oferuje. Turck to nie tylko sterowniki i czujniki, Turck to także automatyzacja i wdrożenie. Support Turck zawsze służy pomocą, organizuje liczne szkolenia i gwarantuje wsparcie.

Opis zastosowań sprzętu TURCK w urządzeniach Die Tech

W urządzeniu zostały zastosowane następujące rozwiązania firmy TURCK. System RFID, który umożliwia identyfikację operatora oraz wymiennego oprzyrządowania. Dzięki temu sterownik z HMI (TX707) uzyskuje informacje o referencji i charakterystycznych nastawach przypisanych do danego komponentu. Poprzez zastosowanie TURCK HMI możliwy jest bieżący podgląd wyników testów oraz archiwizacja wykonanych pomiarów i ich eksport. Całe urządzenie zostało zabezpieczone przy użyciu komponentów safety firmy Banner (XS26-2D) co pozwoliło na osiągnięcie 4 kategorii bezpieczeństwa (PLe kat.4 zgodnie z normami PN-EN ISO 13849-1 i PN-EN ISO 13849-2). Pozostałe komponenty to czujniki, oświetlenie, okablowanie i wyspy rozproszonych wejść-wyjść.

Kolejnym urządzeniem opartym o komponenty firmy TURCK, przyspieszającym wydajność produkcji jest automat pakujący detale.

Jego sterowanie zostało oparte również o PLC-HMI TURCK. Pobierane detale z przenośnika taśmowego są zliczane przy zastosowaniu kurtyn światłowodowych i segregowane do odpowiednich pojemników. Po zapełnieniu pojemników, w sposób automatyczny pojemniki są przesuwane w stronę operatora, a nowe, puste ustawiane w miejscu pakowania. Dzięki zniwelowaniu przestojów, rozwiązanie to pozwoliło zwiększyć wydajność produkcji o 40%.



Firma Die Tech planuje zastosowanie Paneli HMI TURCK w kolejnych innowacyjnych projektach usprawniających proces produkcyjny. Przyjazne środowisko programowania i jakość wyświetlanego obrazu oraz uniwersalność komunikacji to wyznaczniki, które zadecydowały o przewadze nad innymi rozwiązaniami. Nie bez znaczenia pozostaje fakt o możliwości eksportu danych do Chmury bądź na serwery centralne celem archiwizacji danych i wyliczania wskaźników efektywności produkcji.



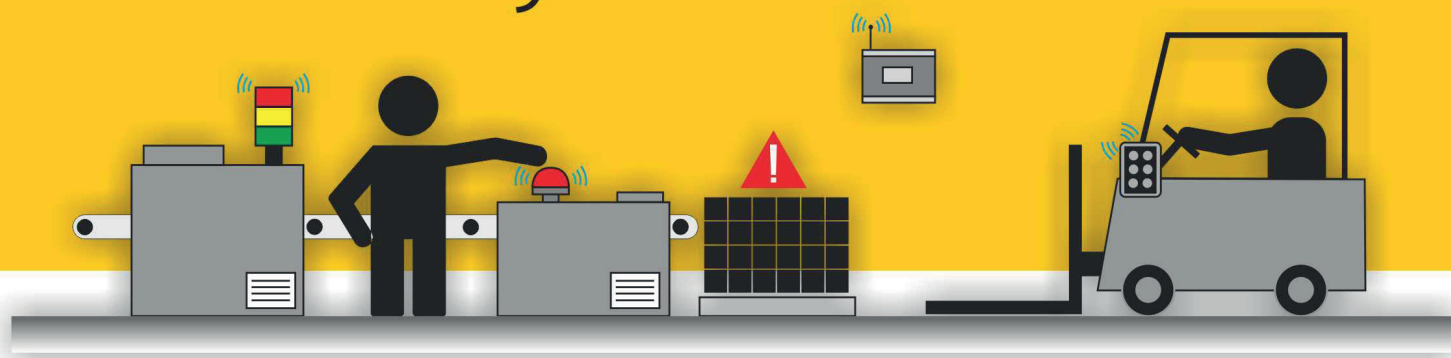
Autor | Pamela Kałuża, specjalistka ds. marketingu w firmie Turck.

Urządzenie pomiarowe do wykonywania prób i zrywania zgrzein. Idea, która zapoczątkowała myśl o budowie tego urządzenia wynika z potrzeby kontrolowania w sposób przyjazny dla operatora jakości zgrzein. Wcześniej pomiary były wykonywane na bardziej skomplikowanych urządzeniach, w laboratorium pomiarowym. Dzięki temu urządzeniu udało się skrócić czas pomiaru kontrolnego i zwiększyć częstotliwość kontroli. Pozwala to nam zapewnić jeszcze wyższą jakość produkowanego wyrobu.



Call-for-parts!

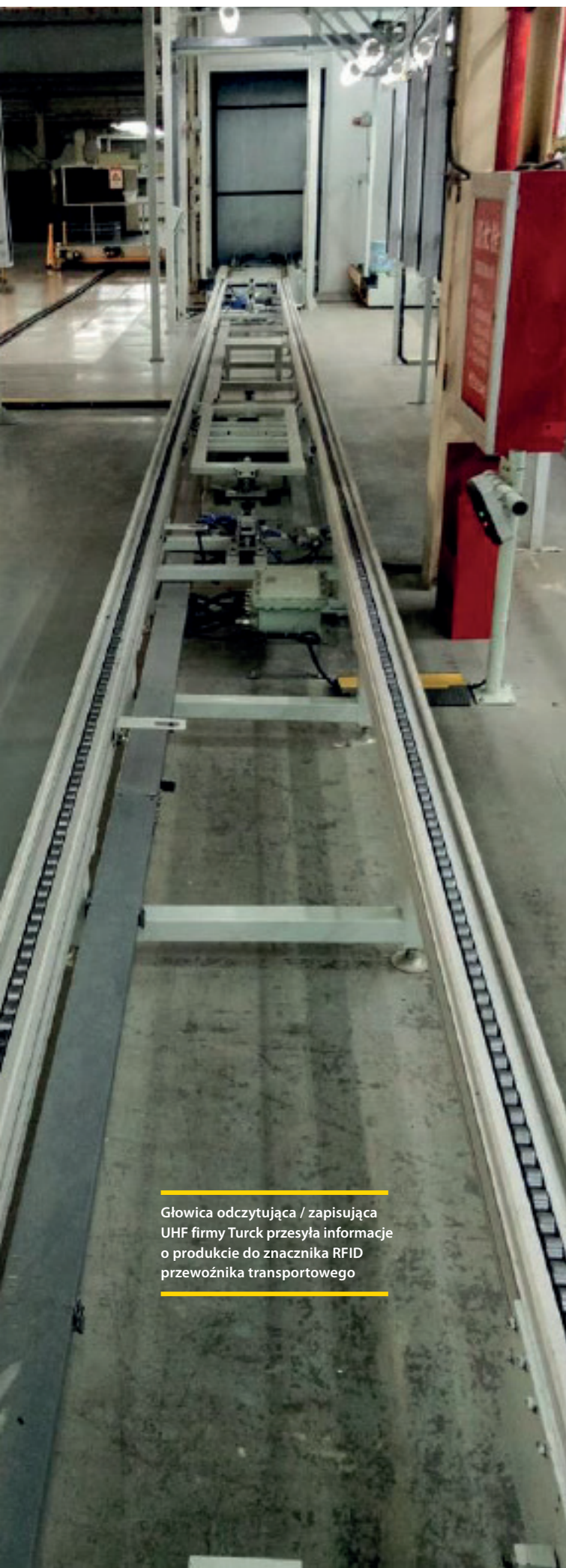
Zarządzanie przepływem informacji



Usprawnienie komunikacji między pracownikami zakładu przemysłowego

System oparty o sieć bezprzewodową czytelnych i prostych w obsłudze przycisków oraz sygnalizatorów świetlnych LED

Możliwość raportowania za pośrednictwem sieci Ethernet, wiadomości SMS lub e-mail



Głowica odczytująca / zapisująca UHF firmy Turck przesyła informacje o produkcie do znacznika RFID przewoźnika transportowego

Technologia RFID pomaga w produkcji mebli

Elastyczność dzięki RFID: Głowice i przenośne czytniki (tzw. handheldy) UHF zapewniają wydajność i skracają czasy przestoju w chińskiej firmie produkującej meble

Wzrastający standard życia stymuluje biznes dóbr konsumpcyjnych. Jest to również widoczne w chińskim przemyśle meblarskim. Poza zamówieniami z zagranicy, w ostatnich latach wzrosła również liczba zamówień z rynku krajowego - z zapotrzebowaniem na zróżnicowane i wysokiej jakości produkty. Producenci mebli muszą sprostać tym wymaganiom. Tradycyjne procesy coraz częściej muszą konkurować z nowoczesnymi, wysoce skoordynowanymi procesami produkcyjnymi i logistycznymi, które mają umożliwić firmom wdrożenie bardziej elastycznej produkcji.

Aby osiągnąć cel masowej produkcji dostosowanej do potrzeb klienta, coraz więcej firm korzysta z technologii RFID, jednego z najważniejszych składników Industry 4.0. Chińska firma, której Turck (Tianjin) Industrial Engineering Co., Ltd. dostarczył komponenty systemu BL ident RFID, demonstruje postępy związane ze wzrostem wydajności będące następstwem implementacji technologii RFID.

Co jest szczególnie trudne w przemysłowej produkcji mebli? Przede wszystkim różnorodność kształtów i kolorów wybieranych przez konsumentów. Różnice w przebiegu procesów produkcyjnych są tak duże, jak cechy i wymagania produkowanych przedmiotów. Każdy, kto zajmuje się produkcją określonych partii produktów, musi stawić czoła wyzwaniu związanemu z różnymi obciążeniami na poszczególnych stacjach. Bez wsparcia inteligentnych systemów absolutnie niemożliwe byłoby zapewnienie ekonomicznego rozmieszczenia maszyn, pracownikó*w* i urzą*de*ń. Potrzeby chińskiego klienta dotyczyły kompleksowego i rozbudowanego systemu zarządzania logistyką produkcji.

Dotyczyło to w szczególności sprawnej i efektywnej koordynacji różnych procesó*w* roboczych, systemó*w* przenośnikó*w* i robotó*w* malarskich. Firma chciała, aby ten system stopniowo zastę*po*wał trudne operacje ręczne.

Głowice odczytujące/zapisujące przenoszą kody produktów

Komponenty RFID kontrolują ważne operacje w procesach wykończeniowych u producenta mebli. Bezpośrednio po wyprodukowaniu system przenośnikó*w* transportuje główne elementy stołó*w*, krzesel i szafek



Zakłady przemysłu chemicznego i farmaceutycznego mogą być bardziej niezawodnie chronione przed przestojami dzięki systemom I/O w nadmiarowości systemu Profinet S2

w kierunku linii do powlekania. Poszczególne detale są zaopatrzone w etykietę (tag) RFID, która przechowuje konkretny kod produktu.

Jest to ważne, ponieważ elementy aktywne (głowice) na taśmach przenośnika muszą odbierać te dane. Tylko w ten sposób mebel może zostać później przetransportowany do właściwej obróbki. Głowica Q175-UHF odczytuje identyfikator produktu każdego przedmiotu, który jest następnie przenoszony na ruchomy moduł transportowy. Moduł ten jest również wyposażony w czytnik UHF. Dalsza ścieżka przedmiotu zależy zatem od odczytanych informacji, do których ma również dostęp robot malujący, aby mógł poruszać się zgodnie z ustawieniami dla danego produktu.

W kolejnym kroku pracownicy są również informowani za pomocą technologii RFID o liczbie elementów, które są już gotowe. Tutaj tagi można skanować ręcznie za pomocą przenośnego czytnika UHF. Po zakończeniu produkcji inny czytnik UHF odczytuje dane obrabianego przedmiotu, przekazuje je do systemu produkcyjnego i zapisuje wynik kontroli na tagu.

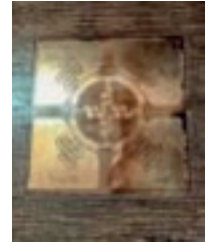
Dostosowana moc sygnału

Różne odległości odczytu/zapisu tagów na uchwytach przedmiotów obrabianych i elementach mebli wymagały zastosowania technologii RFID w zakresie UHF. RFID o wysokiej częstotliwości (HF) nie spełniłby wymagań i byłby zbyt złożony, by go zainstalować a także bardzo nieelastyczny w użyciu. Dzięki większym zasięgom głowice odczytująco-zapisujące UHF mogą być bardzo łatwo montowane na ciągach produkcyjnych, a urządzenia przenośne oferują duży zasięg, dzięki czemu pracownicy mogą z nich korzystać w taki sposób, aby szybko odczytywać dane z pozycji w której akurat się znajdują. Jednak, aby wykluczyć możliwość wyjścia poza obszar w którym powinny zostać odczytane tagi, integrator systemu odpowiednio zmniejszył moc głowic. Zaprojektowano również elektroniczny kod produktu na nośnikach znajdujących się na obrabianych przedmiotach, aby można go było odróżnić od informacji na etykietach RFID znajdujących się na komponentach



Chiński rynek meblowy kwitnie i stawia producentom wysokie wymagania

Inkrustacje RFID są niedrogimi nośnikami danych dla złożonych łańcuchów procesów



mebli. Zapobiega to błędom odczytu, ponieważ czytnik filtruje tylko te dane, które są lokalne.

Głowice do odczytu/zapisu i handheldy UHF w hali produkcyjnej producenta mebli są bezpośrednio widocznymi elementami systemu RFID BL ident. W szafie sterowniczej klient używa także modułów rozszerzających RFID-S do swojego systemu I/O serii BL20. Gateway jest kompatybilny z innymi modułami, dzięki czemu sygnały z czytników RFID i innych źródeł mogą być przesyłane w tym samym czasie.

Wytrzymałe tagi UHF które dają nowe możliwości

Technologia RFID umożliwiła chińskiemu producentowi mebli zwiększenie wydajności procesu wykończeniowego przez skrócenie przestojów. Obrabiane przedmioty można śledzić na żywo i uzyskać szczegółowe informacje na temat stanu produktów zamówionych przez klienta. W nadchodzących latach oznaczenia UHF na meblach mają również służyć dwóm dodatkowym celom: po pierwsze do ochrony przed podrobieniem produktów, a po drugie do zapewnienia długoterminowego kontrolowania jakości.

Autor | Qiang Lin jest menedżerem produktu ds. RFID w firmie Turck w Chinach

W SKRÓCIE

Procesy wytwórcze o zróżnicowanym zakresie produkcji można skutecznie wdrożyć tylko z pomocą inteligentnych systemów.

Chiński producent korzysta w tym projekcie z kompleksowego rozwiązania Turck BL ident RFID. Głowice odczytu/zapisu Q175 przesyłają kody produktów i zapewniają, że każdy przedmiot otrzyma właściwą powłokę lakierniczą. Podczas końcowej kontroli pracownicy używają handheldów UHF do rejestrowania wyników kontroli etykiet i całego systemu.

Niemann uwzględnił, instalację indukcyjnych przełączników zbliżeniowych Turck w kolumnie maszyny w celu sprawdzenia wysokości siłownika hydraulicznego

W SKRÓCIE

Wilhelm Wilhelm Niemann Maschinenfabrik to firma produkująca mieszalniki i młyny dla przemysłu farb, lakierów i przemysłu chemicznego. Klienci używają ich prawie wyłącznie w obszarach zagrożonych wybuchem. Producent z siedzibą w Melle instaluje w szafie sterowniczej izolujące wzmacniacze przełączające i wzmacniacze do pomiaru temperatury z serii interfejsów IMX12 firmy Turck.

Przesyłają one sygnały przycisków operatora na pole i przesyłają iskrobezpieczne cyfrowe i analogowe sygnały wejściowe. Niemann od wielu lat opiera się również na wzmacniaczach potencjometru IM36 do ustawiania wysokości tarcz zębatach. Indukcyjne inicjatory Turck z wyjściem Namur były jeszcze dłuższe w użyciu i były w stanie zaimponować Niemannowi ze względu na ich duże odległości przełączania.

Ex w praktyce

Wilhelm Niemann Maschinenfabrik gwarantuje niezawodne działanie swoich maszyn dzięki bezpiecznym i efektywnym rozwiązaniom Ex firmy Turck, czujnikom zbliżeniowym oraz szybkim, kompaktowym separatorom iskrobezpiecznym

„To, co wewnątrz to na zewnątrz” - to maksyma, do której Wilhelm Niemann Maschinenfabrik przywiązuje szczególną wagę. Od specjalnej śruby po cylindry pneumatyczne - firma z siedzibą w Dolnej Saksonii produkuje szereg komponentów do swoich urządzeń przemysłowych i laboratoryjnych. Klienci, w większości producenci farb, lakierów, klejów lub silikonów, pochodzą z całego świata. „Trzymamy się maksymy: made in Germany, made by Niemann”, mówi Hendrik Werges, szef produkcji i projektów z zakresu elektrotechniki.

Gama różnych maszyn Niemanna na pierwszy rzut oka nie jest widoczna dla osób postronnych, zwłaszcza że w Melle-Neuenkirchen są produkowane tylko trzy podstawowe typy. Disolwer nadaje się do procesów mieszania, ale także do dyspersji - ponieważ obracający się zębaty dysk rozprowadza materiały stałe w cieczy, mieląc je i mieszając. Rezultatem może być np. farba fasadowa. Młyn koszowy oferuje jeszcze dokładniejsze mielenie wstępne materiału. Układ ssania przepycha farby przez kosz wypełniony ceramicznymi, perłowymi drobinami, tworząc często używane przez producentów samochodów lakiery perłowe.

Urządzenia tworzone na miarę

Wymagania stawiane urządzeniom rosną wraz z lepkością produktów. „Istnieją produkty o wysokiej lepkości, w których tarcza do mieszania tworzyłaby jedynie dziurę w substancji”, wyjaśnia inżynier procesu Michael Diddens. Aby móc przelać taką zawartość pojemnika, trzecia seria maszyn Niemanna, disolwer „Butterfly” Kreis, zawiera również centralnie zamontowane zgarniacze, których ramiona znajdują się na zewnątrz. Powolny napęd kołowy tej maszyny zapewnia mieszanie komponentów do produkcji materiałów uszczelniających i przekazuje je do obszaru dyspersji z rozpuszczalnikiem.

W zależności od wymagań, co do produktu końcowego, klienci wybierają jeden z tych podstawowych typów, ale w praktyce stawiają znacznie więcej wymagań dotyczących jakości maszyn. Biuro konstrukcyjne firmy musi tworzyć projekty zgodnie z lokalnymi wymaganiami klienta. Na przykład, wymagany jest pojemnik o pojemności 5000 litrów ze względu na ograniczoną wysokość pomieszczenia, czy też należy dodać system grzewczy do obwodu chłodzącego w zbiorniku mieszającym w celu wytworzenia specjalnego produktu. Niemann dostarcza swoje mieszalniki w standardowej konstrukcji ale także w wersji do montażu na stalowych platformach czy pod sufitami.

Bezpieczeństwo w ograniczonej przestrzeni

Jedna cecha jest wspólna dla wszystkich maszyn - ich zastosowanie w obszarach zagrożonych wybuchem.



Niemann wyposaża swoje maszyny, takie jak disolwer Kreis w czujniki i separatory iskrobezpieczne firmy Turck

Należy to brać pod uwagę nie tylko na obiekcie, ale również w szafie sterowniczej zlokalizowanych poza strefą Ex. Niemann zasadniczo stosuje dwa systemy, które przede wszystkim zależą od tego, czy wymagany jest sterownik. Panele dotykowe na maszynach wymagają bez wyjątku użycia PLC. W około 90 procentach przypadków dotyczy to na przykład opisanego disolwera „Butterfly”. Hermetyzowane kable Profinet lub Profibus trzeba wtedy poprowadzić ze sterownika PLC w szafie sterowniczej do elementu wykonawczego.

Jednak niektóre firmy nie mają możliwości korzystania z wiedzy programistów PLC, a technologia magistral komunikacyjnych może czasem nie być nawet potrzebna. Drugi zatem wariant, bez technologii PLC, wymaga tradycyjnego okablowania. Sygnały z przycisków sterujących są przesyłane na obiekt za pośrednictwem iskrobezpiecznych wzmacniaczy przełączających IMX12 firmy Turck. Urządzenia serii IMX12 są również używane, jeśli użytkownicy chcą przekazać pewne wartości cyfrowe lub analogowe z obszaru Ex do miejsca sterowania. Sygnały z czujników zbliżeniowych czy wartości temperatur są przesyłane jako iskrobezpieczne - do szafy sterowniczej.

Iskrobezpieczne wzmacniacze przełączające muszą mieć wąską obudowę, preferowana jest także szyna zasilająca (tzw. „power rail”).

Zdecydowano się na urządzenia IMX12 firmy Turck ze względu na ich niewielką szerokość wynoszącą zaledwie 12,5 milimetra, a także ze względu na ich zasilanie przez wspomniany „power rail”. Moduły są montowane na szynie DIN a dzięki wewnętrznej szynie zasilającej nie wymagają mostkowania zasilania.

» Czujniki Turck mają tę zaletę, że w zakresie zasięgu detekcji od jednego do dwóch milimetrów ich obudowy są dużo mniejsze niż u konkurencji.«

Hendrik Werges | Wilhelm Niemann Maschinenfabrik



Wzmacniacze IMX12 i IM36 gwarantują bezpieczną transmisję sygnału w obszarach Ex

W zasadzie można zrezygnować również z modułu zasilającego, ponieważ pojedyncze złącze wtykowe jest wystarczające dla zasilenia połączonych wewnętrzną szyną modułów.

Trzy środowiska, trzy inicjatory

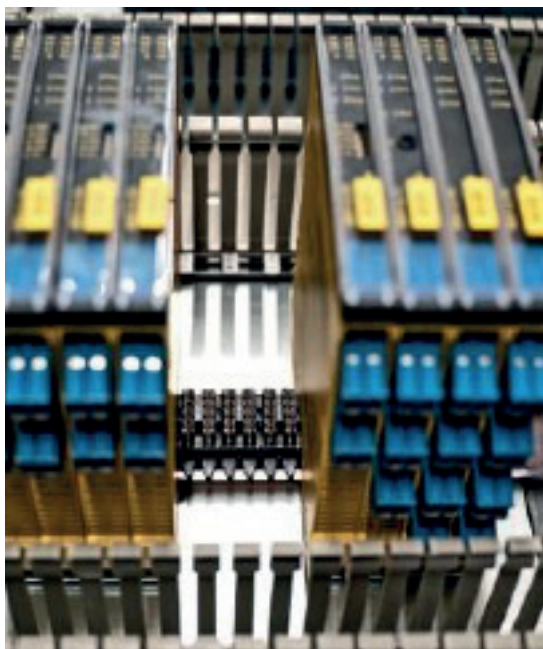
Niemann od dawna korzystał z czujników Turck, jeszcze zanim zaczął stosować też wzmacniacze iskrobezpieczne. Moduły te przetwarzają teraz również niektóre sygnały z czujników na maszynach. „Czujniki Turck mają tę zaletę, że w zakresie zasięgu detekcji od jednego do dwóch milimetrów ich obudowy są dużo mniejsze niż u konkurencji”, mówi Hendrik Werges. Te różnice w konstrukcji upraszczają wiele rzeczy. Pracownicy z Niemann instalują indukcyjne czujniki zbliżeniowe M18 w kolumnach swoich maszyn, aby kontrolować wysokość. W kolumnie porusza się siłownik hydrauliczny do podnoszenia maszyny. Wymagane jest jednak, aby nie przekroczyć pewnych zakresów pracy, tak aby tarcza zębata poruszała się tylko w zbiorniku lub pozostała na pokrywie. Czujniki monitorujące centralny siłownik są instalowane w odpowiednich punktach w celu ograniczenia skoku i jako zabezpieczenie. Montaż tych czujników jest utrudniony przez pierścień o grubości około czterech milimetrów na dolnym końcu suwaka, który nie może być blokowany przez czujnik. Czujnik musi wykryć cylinder i pierścień pomimo ograniczeń montażowych. Niewielka obudowa to zatem istotna zaleta czujników zbliżeniowych NI10-G18 z wyjściem NAMUR do stref Ex 0 i 20, używanych przez Niemann w wielu maszynach.

Każdy, kto chciałby znaleźć komponenty Turck w maszynie Niemanna, musi naprawdę uważnie się przyjrzeć. Dla przykładu, przy długości obudowy 31 milimetrów i wysokości sześciu milimetrów czujnik pola magnetycznego BIM-UNT-AY1X jest ukryty w zawiasie pokrywy otworu do napełniania zbiornika. Wykrywa on czy pokrywa jest otwarta czy zamknięta. Miniaturowy czujnik ma dobrze widoczną diodę LED i jest bezpiecznie zamocowany w rowku za pomocą specjalnej śruby. Specjalnie zaprojektowany czujnik indukcyjny musi wytrzymać używanie napędu, pracując w skrajnie niekorzystnej atmosferze.

Zamontowane u góry mieszalniki o pojemności do 15 000 litrów wymagają zgarniacza, którego nie można umieszczać pod zaworami kulowymi podczas napełniania, aby zapobiec tworzeniu się osadów. Dlatego projektanci zdefiniowali pozycję stojącą zgarniacza i zamontowali płytkę na napędzie górnego łańcucha, która jest monitorowana przez czujnik.

M36 przechodzi test prędkości

Położenie tarczy zębatej wewnątrz zbiornika określa czujnik konduktometryczny. Sygnałem wyjściowym jest wartość rezystancji, która musi być przetworzona na iskrobezpieczny sygnał 4...20 mA, na podstawie którego reguluje się wysokością tarczy.



System mostka mocy upraszcza zasilanie urządzeń IMX12, doprowadzając napięcie przez złącze szyny DIN

Podczas procesu produkcji podwójna tarcza ssąca w pojemniku obraca się na ustalonej wysokości



Kompaktowe czujniki pola magnetycznego BIM-UNT są ukryte w otworach wlewowych

Proces ten wciąż powodował problemy jeszcze pięć lat temu, przypomina Werges: „Klienci określają przy recepturach położenia, pomiędzy którymi tarcza zębata musi się poruszać. Jeśli konwersja sygnału z czujnika trwa zbyt długo, maszyna przekracza te punkty o kilka centymetrów, a następnie ciągle oscyluje.” Wymagany był przetwornik o możliwie krótkim czasie cyklu, krótszym niż 700 milisekund. W tym czasie firma Niemann zastosowała jeden z przetworników firmy Turck. Mówiąc ściślej, przetwornik IM36, który dokonuje konwersji w czasie 30 milisekund, umożliwiając tym samym poruszanie się tarczy zębatej dokładnie w określonym zakresie.

Przetwornik IM36 od dłuższego już czasu jest montowany w szafach sterowniczych maszyn Niemann, a ostatnio zyskał następcę – przetwornik IMX12 o niezwykle wąskiej obudowie. Producent maszyn z Dolnej Saksonii testuje

obecnie inne rozwiązanie wykorzystujące technologię czujnikową Turck, która ma zastąpić starsze czujniki, dawniej stosowane do ograniczania prędkości starszych napędów. „Mówimy tutaj głównie o częściach zamiennych” - wyjaśnia Hendrik Werges. Obecne maszyny są już sterowane przez przemienniki częstotliwości a operator może regulować prędkość maszyny za pomocą potencjometru na panelu sterowania. Ten rodzaj sterowania dotykowego jest nadal popularny wśród klientów.

Autor | Joachim Ricker jest specjalistą ds. sprzedaży w Turck Klient| www.niemann.de

Czas na zmiany

Rozmowa z właścicielem firmy PAR-SYSTEMS, Panem Mariuszem Kołakowskim.

Ile lat prowadzi Pan firmę oraz czym się zajmujecie?

Firma została założona w 2007 roku jako ELEKTRO-MAR. Początkowo zajmowaliśmy się głównie infrastrukturą kablową tj. prowadzeniem tras kablowych, montażem maszyn, przenosinami maszyn. Stopniowo rozwijaliśmy się w kierunku budowy szaf sterowniczych i oprogramowaniem maszyn. Następnie wdrażaliśmy główne linie transportowe w centrach logistycznych, które stały się coraz bardziej wymagające, ponieważ poza układami sterowania trzeba było tworzyć nadrzędne systemy zarządzania nadzorujące proces sortowania palet pod kątem kompletacji wysyłek. Po kilku udanych wdrożeniach skierowaliśmy uwagę na projektowanie i wdrażanie własnych rozwiązań w dziedzinie szeroko pojętej logistyki oraz paletyzacji. Zmieniliśmy kierunek rozwoju oraz nazwę firmy aby być ściślej kojarzonym z branżą automatyki przemysłowej.

W obecnej chwili doszliśmy do etapu, w którym poczyniliśmy inwestycje związane z rozbudową infrastruktury technicznej firmy. Mamy własny obiekt, w którym budujemy maszyny, integrujemy gotowe rozwiązania, magazyn części zamiennych który zamierzamy rozbudować i zautomatyzować. Po zakończeniu oraz przetestowaniu maszyny transportowane są do klienta. W związku z tym, że 80% rozruchu maszyn wykonywane jest w siedzibie firmy niwelujemy koszty związane z wytworzeniem produktu końcowego co powoduje, że nasze rozwiązania są konkurencyjne cenowo na rynku

Robot z
modułem FDNP

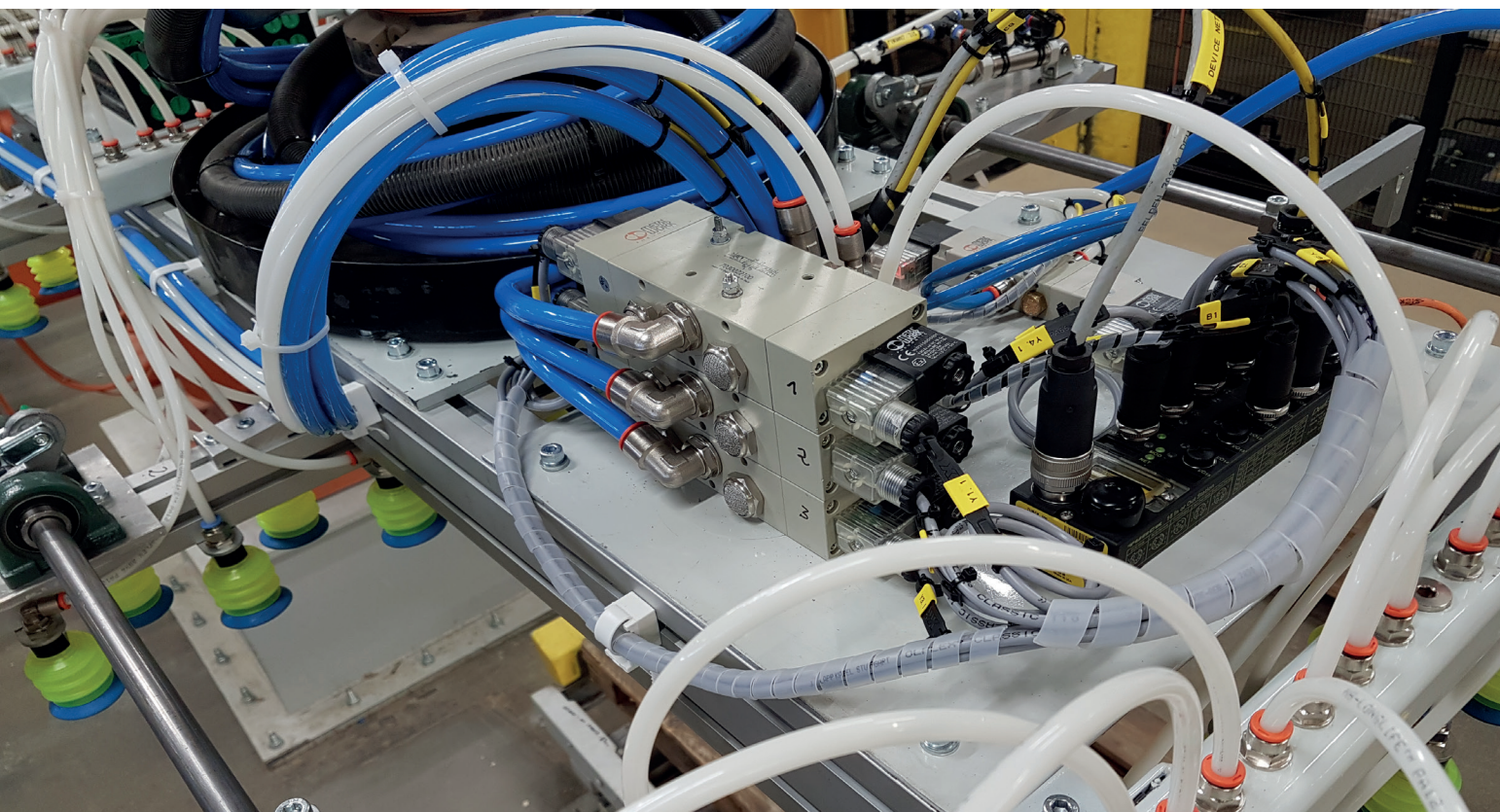


Ile aktualnie osób zatrudnia firma?

Z firma związane jest 12 osób oraz szereg firm podwykonawczych. Głównie są to inżynierowie, którzy zajmują się oprogramowaniem i projektowaniem. Jeżeli realizujemy projekty wymagające zwiększonych zasobów korzystamy z zaufanych firm podwykonawczych.

Kim są Państwa klienci?

Obsługujemy klientów z różnych branż. Początkowo była to branża meblowa. Następnie trafiliśmy z kilkoma projektami do branży spożywczej. Kolejno poprzez branżę węglową, przepompownie, hydrofornie zdobyliśmy doświadczenie w szerokim obszarze automatyki przemysłowej. Klientami są firmy, które budują tylko mechanikę i proszą nas o uruchomienie układu, ale również firmy, które chcą abyśmy dostarczyli jako generalny wykonawca gotowe rozwiązania.



Robot z modulem FDNP

Na czym opieracie Państwo swoje systemy sterowania w tych aplikacjach?

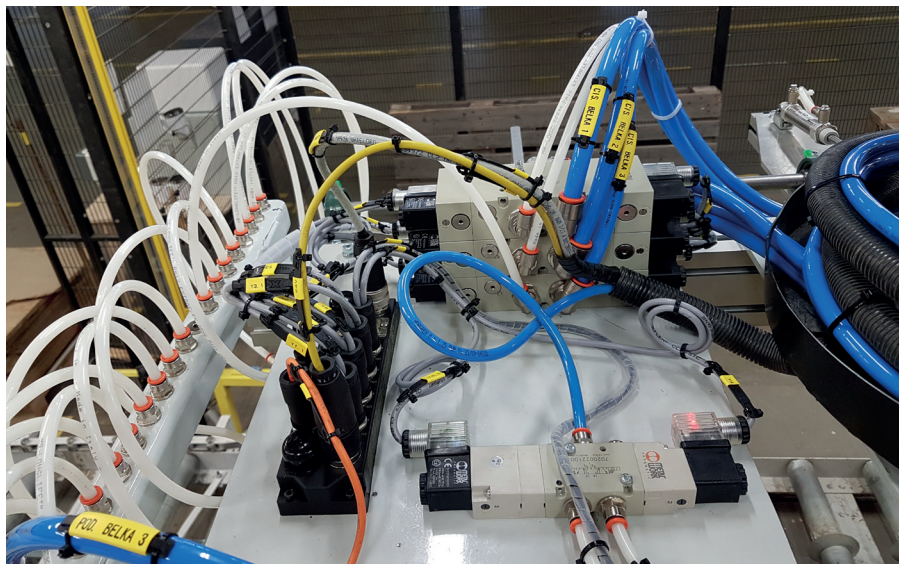
Często jest tak, że to klient decyduje na jakich urządzeniach opierać inwestycje. Jeżeli nasi klienci mają standaryzację to bardzo często narzucają nam systemy sterowania. Od czujników po urządzenia PLC czy systemy SCADA. Nawet to, w jaki sposób ma być zbudowany system zarządzania. Czy to ma być aplikacja napisana przez nas czy przez służby techniczne klienta. W naszych rozwiązaniach, które my stosujemy staramy się dobierać sprawdzonych dostawców. W obszarze sterowników jest to Siemens, Schneider. Jeżeli chodzi o sensory specjalistyczne i moduły rozszerzeń jest to firma Turck oraz firmy konkurencyjne. Na ogół staramy się dobierać komponenty do wymagań danej aplikacji.

Jakie było Pana dotychczasowe doświadczenie z firmą Turck?

Firma Turck, w pierwszej kolejności zawiązała u nas z czujnikami. Głównie były to czujniki optyczne. Następnie przy jednym z projektów u kluczowego klienta musieliśmy wybrać system wejść/wyjść rozproszonych, który opiewał całość na 10 kompletnych wysp z sygnałami binarnymi wejściowymi/wyjściowymi, jak i sygnałami analogowymi zróżnicowanymi. W związku z tym, że mieliście w ofercie moduły BL20 skłoniliśmy się w ich kierunku, gdyż ceniliśmy uniwersalności karty analogowej, którą można było dowolnie konfigurować na każdym kanale. Satysfakcjonowała nas ich funkcjonalność, ale również były konkurencyjne cenowo.

Jest Pan pasjonatem automatyki, zainteresowały Pana nasze czujniki drgań i wibracji. Zostały nawet zaimplementowane w jednej z aplikacji. Może Pan powiedzieć kilka zdań na temat naszych rozwiązań w zakresie wibrodiagnostyki?

Oczywiście, jeżeli chodzi o drgania pojawił się ambitny projekt się u klienta. Ciężkie maszyny mają to do siebie, że w momencie, kiedy uszkodza się łożysko, serwis trwa 48h lub dłużej, ponieważ żeby wyciągnąć wał lub silnik trzeba rozebrać większość maszyny. Klient zapytał, czy mielibyśmy coś co mogłoby ostrzec go o tym, że w maszynie pojawia się jakieś zakłócenie prac. Przez co mógłby zaplanować przegląd. Zaczęliśmy eksplorować rynek. W tym czasie firma Turck wypuściła na rynek nową serię czujników QM42. Zakupiliśmy jeden taki czujnik na testy. Okazało się, że bardzo dobrze współpracuje ze sterownikiem PLC, który chcieliśmy użyć do tego układu jak i z całym systemem HMI, ponieważ posiada protokół MODBUS RTU. Dodatkowo jest bardzo prosty w konfiguracji. Narzędzie konfiguracyjne dostępne jest na stronie internetowej do tego posiada prosty interfejs, którego nie trzeba nawet kupować. Po skonfigurowaniu czujnika jest on tak naprawdę plug & play. Natomiast po konfiguracji adresu sieciowego i prędkości transmisji, dostajemy wszystkie parametry. Przy czym nie musimy go kalibrować, ponieważ w dokumentacji od razu jest pokazany diagram według



normy, jaki poziom wibracji, dla jakiego rodzaju maszyn jest prawidłowy.

Jakie dodatkowe atuty tego czujnika Pan widzi?

Cały sensor charakteryzuje się szeroką gamą zastosowania. Przede wszystkim poza tym, że badamy przyspieszenia, temperaturę czujnik bada przemieszczenia, prędkości drgań oraz przelicza drgania na zaawansowane parametry jak kurtoza oraz crest factor. Są one zaimplementowane jednocześnie więc wyłącznie odwołujemy się do danego rejestru, który nas interesuje. Dodatkowo cechuje go solidna i zwarta konstrukcja, jak i łatwość w montażu.

W jakiej postaci te dane są przedstawiane?

Dane są przedstawiane w sposób numeryczny jak i graficzny. Wyrysowana jest maszyna z poszczególnymi sekcjami. Na danej sekcji pokazany jest bargraf, który wizualizuje poziom wibracji. Ma on oczywiście swoją wartość numeryczną. Pod danym bargrafem jest zaimplementowana wartość numeryczna danych drgań i dopuszczalny poziom, który jest ustawiany. Co więcej na danym napędzie mierzymy temperaturę, którą w ustawieniach podajemy jako maksymalną dopuszczalną wartość jak i wizualizujemy aktualną wartość.

Nad jakimi projektami aktualnie pracujecie?

Aktualnie pracujemy nad paletyzacją opartą o robota ABB. Dodatkowo rozmawiamy z klientem o systemie transportowym w dużym centrum logistycznym jak i zaczynamy projektować własne rozwiązania w sektorze paletyzacji odbioru elementów z linii szybkiebieżnych, które chcemy zaprezentować oficjalnie na koniec 2020 roku. Jest to temat przyszłości i nie chciałbym na ta chwilę ujawniać wielu szczegółów.



AUTOMATYKA

MIESIĘCZNIK BRANŻOWY



AutomatykaOnline.pl



AUTOMATYCZNIE WIEM WIĘCEJ...

Redakcja AUTOMATYKA

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP

Al. Jerozolimskie 202, 02-486 Warszawa, tel. +48 22 874 01 91, e-mail: automatyka@piap.pl

WWW.AUTOMATYKAONLINE.PL/AUTOMATYKA

Turck na świecie

Dzięki 30 oddziałom i ponad 60 przedstawicielstwom na całym świecie firma Turck jest zawsze blisko



NIEMCY

Siedziba główna HANS Turck GmbH & Co. KG

Witzlebenstraße 7 | Mülheim an der Ruhr | +49 208 4952-0 | more@turck.com

- ARGENTINA** | Aumecon S.A.
(+54) (11) 47561251 | aumecon@aumecon.com.ar
- AUSTRALIA** | Turck Australia Pty. Ltd.
(+61) 3 95609066 | australia@turck.com
- AUSTRIA** | Turck GmbH
(+43) (1) 4861587 | austria@turck.com
- BAHRAIN** | Turck Middle East S.P.C.
(+973) 16030646 | bahrain@turck.com
- BELARUS** | DEMS-Energo Ltd.
(+375) (17) 2026800 | turck@dems.by
- BELGIUM** | Turck Multiprox N.V.
(+32) (53) 766566 | mail@multiprox.be
- BOLIVIA** | Centralmatic
(+591) 7 7457805 | contacto@centralmatic.net
- BOSNIA AND HERZEGOVINA** | Tipteh d.o.o.
(+387) 61 923623 | nadir.durmic@tipteh.ba
- BRAZIL** | Turck do Brasil Ltda.
(+55) (11) 26769600 | brazil@turck.com
- BRUNEI** | Turck Banner Singapore Pte Ltd
(+65) 65628716 | singapore@turckbanner.com
- BULGARIA** | Sensomat Ltd.
(+359) (58) 603023 | info@sensomat.info
- CANADA** | Turck Canada Inc.
(+1) (905) 5137100 | canada@turck.com
- CHILE** | Egaflow S.P.A.
(+56) (9) 866 19642 | info@egaflow.com
- CHINA** | Turck (Tianjin) Sensor Co. Ltd.
(+86) (22) 83988188 | china@turck.com
- COLOMBIA** | Dakora S.A.S.
(+57) (1) 883-7047 | ventas@dakora.com.co
- COSTA RICA** | Tecnologia Interactiva
(+506) 2572-1102 | info@tecnologiainteractiva.com
- CROATIA** | Tipteh Zagreb d.o.o.
(+385) (1) 3816574 | tipteh@tipteh.hr
- CYPRUS** | AGF Trading & Engineering Ltd.
(+357) (22) 313900 | agf@agflect.com
- CZECH REPUBLIC** | Turck s.r.o.
(+420) 495 518 766 | czech@turck.com
- DENMARK** | Hans Folsgaard A/S
(+45) 43 208600 | hf@hf.dk
- Dominican Republic** | Suplitek SRL
(+809) 682-1573 | aortiz@suplitek.com.do
- DOMINICAN REPUBLIC** | VZ Controles Industriales, CXA
(+809) 530 5635 | vz.controles@codetel.net.do
- ECUADOR** | Bracero & Bracero Ingenieros
(+593) (9) 7707610 | bracero@bracero-ingenieros.com
- EGYPT** | Electric Technology
(+20) 3 4248224 | electech@electech.com.eg
- EL SALVADOR** | Elektro S.A. de C.V.
(+502) 7952-5640 | info@elektroelsalvador.com
- ESTONIA** | Osauhing "System Test"
(+37) (2) 6405423 | systemtest@systemtest.eem
- FINLAND** | Sarlin Oy Ab
(+358) (10) 5504000 | info@sarlin.com
- FRANCE** | Turck Banner S.A.S.
(+33) (0) 160436070 | info@turckbanner.fr
- GREAT BRITAIN** | Turck Banner Ltd.
(+44) (1268) 578888 | enquiries@turckbanner.com
- GREECE** | Athanassios Greg. Manias
(+30) (210) 9349903 | info@manias.gr
- GUATEMALA** | Prysa
(+502) 2268-2800 | info@prysaguatemala.com
- HONDURAS** | Partes Industriales
(+504) 2237-4564 | orlando@part-ind.com
- HONG KONG** | Hilford Trading Ltd.
(+852) 26245956 | hilford@netvigator.com
- HUNGARY** | Turck Hungary Kft.
(+36) (1) 4770740 | hungary@turck.com
- ICELAND** | KM stal ehf
(+352) 5678939 | kallii@kfstal.is
- INDIA** | Turck India Automation Pvt. Ltd.
(+91) 7768933005 | india@turck.com
- INDONESIA** | Turck Banner Singapore Pte. Ltd
(+65) 65628716 | singapore@turckbanner.com
- IRAN** | Dibaco Instrumentation & Control Solutions
(+98) 21 44218070 | dbe@dibaco.co
- IRAN** | FNT Faranegar Tabriz
(+98) 41 33362670 | info@fntco.com
- IRELAND** | Tektron Electrical
(+353) (21) 4313331 | webenquiry@tekontron.ie
- ISRAEL** | Zivan Scientific Instruments Ltd.
(+972) 4 8729822 | gili@zivan.co.il
- ITALY** | Turck Banner S.R.L.
(+39) 2 90364291 | info@turckbanner.it
- JAPAN** | Turck Japan Corporation
(+81) (3) 52982128 | japan@turck.com
- JORDAN** | Technology Integration
(+962) 6 464 4571 | info@ti.jo
- KENYA** | Westlink Limited
(+254) (53) 2062372 | sales@westlinktd.co.ke
- KOREA** | Turck Korea Co. Ltd.
(+82) (2) 69595490 | korea@turck.com
- KUWAIT** | Warba National Contracting
(+965) 24763981 | sales.wncc@warbagroup.com
- LATVIA** | Will Sensors
(+37) (1) 67718678 | info@willsensors.lv
- LEBANON** | Industrial Technologies (ITEC)
(+961) 1 491161 | support@itec.liv
- LITHUANIA** | Hidroteka
(+370) (37) 352195 | hidroteka@hidroteka.lt
- LUXEMBOURG** | Turck Multiprox N.V.
(+32) (53) 766566 | mail@multiprox.be
- MACEDONIA** | Tipteh d.o.o. Skopje
(+389) 70399474 | tipteh@on.net.mk
- MALAYSIA** | Turck Banner Singapore Pte Ltd
(+65) 65628716 | singapore@turckbanner.com
- MEXICO** | Turck Comercial, S. de RL de CV
(+52) 844 4116650 | mexico@turck.com
- NEW ZEALAND** | CSE-W Arthur Fisher Ltd.
(+64) (9) 2713810 | sales@cse-waf.co.nz
- NETHERLANDS** | Turck B. V.
(+31) (38) 4227750 | netherlands@turck.com
- NICARAGUA** | Iprocen S.A.
(+505) 22442214 | ingenieria@iprocen.com
- NIGERIA** | Milat Nigeria Ltd.
(+234) (80) 37236262 | commercial@milat.net
- NORWAY** | HF Danyko A/S
(+47) 37090940 | danyko@hf.net
- OMAN** | Oman Oil Industry Supplies & Services Co. LLC
(+968) 24117600 | info@ooiss.com
- PAKISTAN** | Speedy Automation
(+92) 51 4861901 | speedy@speedy.com.pk
- PANAMA** | Accesorios Industriales, S.A.
(+507) 230 1444 | accindsa@cableonda.net
- PERU** | NPI Peru S.A.C.
(+51) (1) 2731166 | npiperu@npi-peru.com
- PERU** | Segaflow
(+51) 966 850 490 | douglas.santamaria@segaflow.com
- PHILIPPINES** | Turck Banner Singapore Pte Ltd
(+65) 65628716 | singapore@turckbanner.com
- POLAND** | Turck sp. z o.o.
(+48) (77) 4434800 | poland@turck.com
- PORTUGAL** | Bresimar Autoação S.A.
(+351) 234303320 | bresimar@bresimar.pt
- PUERTO RICO** | Inseco Inc.
(+1) (787) 781-2655 | sales@insecop.com
- PUERTO RICO** | Stateside Industrial Solutions
(+1) (305) 301-4052 | sales@statesideindustrial.com
- QATAR** | Doha Motors & Trading Company WLL
(+974) 4651441 | dohmotor@qatar.net.qa
- ROMANIA** | Turck Automation Romania SRL
(+40) (21) 2300279 | romania@turck.com
- RUSSIA** | O.O.O. Turck Rus
(+7) (495) 2342661 | russia@turck.com
- SAUDI-ARABIA** | Codcon
(+966) 13 38904510 | codconest@gmail.com
- SERBIA** | Tipteh d.o.o. Beograd
(+381) (11) 3131057 | damir.vecerka@tipteh.rs
- SINGAPORE** | Turck Banner Singapore Pte. Ltd.
(+65) 65628716 | singapore@turckbanner.com
- SLOVAKIA** | Marpex s.r.o.
(+421) (42) 4440010 | marpex@marpex.sk
- SLOVENIA** | Tipteh d.o.o.
(+386) (1) 2005150 | info@tipteh.si
- SPAIN** | Elion S.A.
(+34) 932982000 | elion@elion.es
- SOUTH AFRICA** | Turck Banner (Pty) Ltd
(+27) (11) 4532468 | sales@turckbanner.co.za
- SWEDEN** | Turck Office Sweden
(+46) 10 4471600 | sweden@turck.com
- SWITZERLAND** | Bachofen AG
(+41) (44) 9441111 | info@bachofen.ch
- TAIWAN** | Taiwan R.O.C. E-Sensors & Automation Int'l Corp.
(+886) 7 7323606 | ez-corp@umail.hinet.net
- TAIWAN** | Jach Yi International Co. Ltd.
(+886) 2 27312820 | james.yuan@jachyi.com
- THAILAND** | Turck Banner Singapore Pte Ltd
(+65) 65628716 | singapore@turckbanner.com
- TRINIDAD AND TOBAGO** | Control Technologies Ltd.
(+1) (868) 658 5011 | dmaharaj@ctltech.com
- TURKEY** | Turck Otomasyon Tic. Ltd. Şti.
(+90) (216) 5722177 | turkey@turck.com
- Ukraine** | SKIF Control Ltd.
(+380) (44) 5685237 | d.startsew@skifcontrol.com.ua
- UNITED ARAB EMIRATES** | Experts e&i
(+971) 2 5525101 | sales1@experts-ei.com
- URUGUAY** | Fidemar S.A.
(+598) 2 402 1717 | info@fidemar.com.uy
- USA** | Turck Inc.
(+1) (763) 553-7300 | usa@turck.com
- VENEZUELA** | CADECI C.A.
(+58) (241) 8345667 | cadeci@cantv.net
- VIETNAM** | Turck Banner Singapore Pte Ltd
(+65) 65628716 | singapore@turckbanner.com

Stopka wydawnicza

Wydawca
Turck sp. z o.o.
ul. Wrocławska 115, 45-836 Opole
poland@turck.com

Redakcja
Pamela Kałuża
pamela.kaluz@turck.com

Współpracownicy
Andrzej Dereń, Bałtomiej Besz, Andrzej Dwojak, Jakub Żur, Adam Michallek, Dr. Bruno Gries, Nils Watermann, Aurel Buda, Frank Paluch, Ralf Moder, Qiang Lin, Joachim Ricker, Paulina Majewska, Thomas Spranzel

Opracowanie graficzne
Pamela Kałuża, Arno Krämer, Britta Fehr, Greenfire Alicja Wierzbicka

Wszelkie prawa zastrzeżone. Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian technicznych lub poprawiania błędów. Przedruk i przetwarzanie elektroniczne dozwolone za pisemną zgodą wydawcy.

Twój globalny partner automatyzacji

TURCK

