

Zastosowanie urządzeń IO-Link do akwizycji danych procesowych

Praktyczne korzyści z technologii IO-Link

Współczesny rynek automatyki przemysłowej związany z produkcją przemysłowych czujników procesowych rozwija się niezwykle dynamicznie. Aby sprostać wymaganiom zgodności produktu końcowego z silnie rozpowszechnioną ideą Przemysłu 4.0, producenci integrują z czujnikiem interfejsy udostępniające coraz więcej danych procesowych. Jak skorzystać z tej technologii i jak przełożyć to na zysk naszej firmy? Czy nowa technologia jest skomplikowana? Ile czasu potrzeba na jej wdrożenie? Czy moi pracownicy są w stanie opanować tę technologię?

To zapewne nie wszystkie pytania, które mogą pojawić się w czasie rozważania zalet i wad zastosowania nowych technologii w odniesieniu do własnej działalności gospodarczej. Co więcej, często takie pytania zamieniają się w obawy, a te z kolei skutecznie blokują lub spowalniają chęć rozwoju technologicznego. Polskie firmy w znaczącej większości występują w pozycji goniących konkurencyjne, najczęściej zachodnie lepiej rozwinięte firmy. Nowości technologiczne stosowane z powodzeniem u naszych sąsiadów często spływają na polski rynek z opóźnieniem. Ale czy tak jest naprawdę? A może to jedynie kolejny przykład stereotypowego myślenia? Trzeba zdać sobie sprawę, że opóźnienie, o którym mowa, w znacznej części jest naszą własną zasługą. Współczesne sposoby globalnej dystrybucji produktów zapewniają praktycznie jednakowy dostęp do technologii mieszkańcom całego świata. Zatem zwłoka w ich wdrażaniu jest wynikiem jedynie czasu, jaki poświęcimy na: poznanie technologii, skalkulowanie najlepszej strategii rozwoju, a następnie decyzję o zakupie i wdrożeniu.

W niniejszym artykule pragnę przybliżyć Państwu praktyczne zalety wynikające z zastosowania technologii IO-Link. Jako nauczyciel akademicki pozostaję w obowiązku bycia ambasadorem nowych, a zarazem sprawdzonych technologii, przy jednoczesnym zachowaniu obiektywizmu. Dziękując Państwu za zdobytą wiedzę i doświadczeniem, mam nadzieję skrócić czas do podjęcia decyzji o wdrożeniu tej technologii w Państwa firmach.

IO-Link, czy to dla mnie?

Jeśli posiadacie Państwo maszyny produkcyjne wyposażone w czujniki i monitory przemysłowe, to odpowiedź brzmi: TAK. Jeśli jesteście producentami maszyn lub integratorami i zależy Wam na skróceniu czasu projektowania systemu sterowania oraz czasu uruchomienia, to odpowiedź brzmi: ZDECYDOWANIE TAK. Jeśli w czasie produkcji istnieje potrzeba diagnostyki, akwizycji danych czy przezbierania linii produkcyjnej, a tym samym konieczność zmiany nastaw czujników, to IO-Link jest rozwiązaniem idealnym. Nie jest żadną tajemnicą,



że najwięcej zyskają ci, którzy jako jedni z pierwszych wprowadzają nowe technologie. Technologia IO-Link umożliwia ogromne zwiększenie elastyczności produkcji, a tym samym zwiększa naszą konkurencyjność. W dobie silnej personalizacji produktu wysoce elastyczna produkcja jest kluczem do sukcesu.

Co to takiego ten IO-Link

Jest to znormalizowany standard (IEC 61131-9) cyfrowej transmisji danych procesowych z czujników przemysłowych, który zmienia

dotychczasowe podejście w zakresie połączenia czujnika z urządzeniem nadrzędnym. Do tej pory czujnik traktowany był tylko jako źródło informacji na temat zmiany mierzonej wielkości fizycznej, wyrażonej w postaci zmiany wartości elektrycznego sygnału binarnego lub analogowego. Kierunek przesyłu tej informacji był jednoznacznie określony: od czujnika do urządzenia nadrzędnego. Drugi kierunek, a zatem dostęp do możliwości zmiany parametrów czujnika, nie był wystarczająco dobrze rozwijany i odbywał się jedynie dzięki wbudowanym interfejsom użytkownika, które najczęściej bazowały na prostym wyświetlaczu segmentowym oraz kilku mikroprzyciskach sterujących wyborem lub zatwierdzeniem wartości maksymalnie kilku parametrów. Każda potrzeba zmiany parametrów czujnika wiązała się z koniecznością ręcznego przebrojenia, co powodowało utratę czasu, a tym samym zdolności produkcyjnej. Czujniki wyposażone w interfejs IO-Link zmieniają całkowicie to podejście, umożliwiając użytkownikowi końcowemu dostęp do wszystkich kluczowych parametrów czujnika z poziomu urządzenia nadrzędnego. Dzieje się tak dzięki możliwościom, jakie niesie ze sobą przejście z klasycznego analogowego sposobu przesyłu danych do cyfrowej transmisji danych. Cyfrowy kanał komunikacyjny zapewnia cykliczne przesyłanie danych procesowych, umożliwiając dodatkowo acykliczny dostęp do odczytu bądź zmiany parametrów czujnika. Dzięki temu przebrojenie całej linii produkcyjnej w zakresie zmiany nastaw czujników procesowych może trwać ułamek sekundy.

Jakie komponenty są potrzebne

Zalóżmy hipotetycznie, że mamy w naszej firmie maszyny produkcyjne, które zostały uzbrojone w klasyczne czujniki ciśnienia i temperatury, krańcówki indukcyjne oraz optyczne czujniki obecności. Jeśli używamy przemysłowych czujników, to zapewne są one podłączone do koncentratorów sygnału za pomocą przewodów zakończonych wtyczkami M12. Aby zastosować technologię IO-Link, w praktyce musimy spełnić dwa warunki: kluczowe czujniki muszą być zgodne ze standardem IO-Link oraz koncentrator sygnałów musi być masterem interfejsu IO-Link. Pierwszy warunek często spełniony jest bez naszej wiedzy, albowiem stwierdzenie: „IO-Link Ready”, wśród producentów czujników przemysłowych stało się jednym z głównych wyznaczników dobrego produktu. Największe firmy z branży deklarują, że interfejs IO-Link jest i będzie wdrażany do wszystkich

nowo produkowanych czujników. A zatem jeśli macie Państwo czujniki takich dostawców, jak ifm electronic, Sick, Turc, Pepperl+Fusch, Balluff czy Siemens, to jest duża szansa na to, że warunek został spełniony. Przewody łączące czujnik z koncentratorom pozostają bez zmian – wymagany do transmisji cyfrowej jest klasyczny nieekranowany przewód trójżyłowy zakończony wtyczkami M12. A zatem jedynym elementem, w który musimy się wyposażać, jest koncentrator IO-Link. Jako że standard IO-Link jest otwartym rozwiązaniem, nie ma na rynku monopolisty w zakresie tych urządzeń.

Jaki koncentrator IO-Link będzie najlepszy

Oferowane na rynku automatyki przemysłowej koncentratory IO-Link cechuje przede wszystkim różna obudowa urządzenia, która ma zapewnić najlepsze dopasowanie do aplikacji klienta. Dostępne są zatem wykonania przeznaczone do pracy w szafach sterowniczych, mające wygodne terminale przyłączeniowe o stopniu ochrony IP20. Możemy zakupić koncentratory IO-Link do pracy w warunkach wymagających wyższego stopnia ochrony np. IP67, w których wszystkie połączenia wykonano z użyciem standardów zapewniających



www.ifm-warsztaty.pl

szczelność. Nie zabrakło w ofercie również specjalnych koncentratorów w wykonaniu higienicznym przeznaczonych do aplikacji przemysłu spożywczego, o stopniu ochrony IP65, IP67 lub nawet IP69K. Dodatkowymi cechami, którymi różnicowane są oferowane na rynku koncentratory, są bramki do sieci wyższego rzędu, a zatem typowe jest, że koncentrator będący masterem interfejsu IO-Link, jest jednocześnie węzłem sieci Profinet, Profibus, CAN, Ethernet/IP, itp. Bramka taka zapewnia transparentne połączenie między czujnikiem a sterownikiem PLC. Inwestując w takie produkty, zdecydowanie zwiększamy nasze możliwości w zakresie skalowania systemu sterowania, a tym samym umożliwiamy budowę sieci o różnej segmentacji oraz topologii. Reasumując, najlepszym koncentrator IO-Link będzie taki, który wpasowuje się w nasze potrzeby w zakresie wymaganej szczelności urządzeń oraz preferowanego nadrzędnego interfejsu komunikacyjnego.

Jak działa koncentrator IO-Link

Typowym zadaniem koncentratora IO-Link jest zarządzanie transmisją danych z czujnikami, archiwizacja parametrów czujników oraz przekazywanie wszystkich zebranych informacji do systemu nadrzędnego w postaci odpowiedniej ramki wybranej sieci nadrzędnej. Koncentrator obsługuje cztery typy danych:

- Cykliczne dane procesowe: transmitowane w ramce danych, w której wielkość danych procesowych określona jest przez urządzenie (np. aktualna wartość ciśnienia, temperatury, przepływu – często jest to więcej niż jedna wartość procesowa). Zależnie od urządzenia możliwe jest od 0 do 32 bajtów danych procesowych (dla każdego wejścia i wyjścia). Nie jest określona spójność danych i zależy ona od samego mastera.
- Cykliczne dane statusu: każdy port koncentratora ma wartość statusową (ang. PortQualifier). Wartość statusowa określa, czy dane procesowe są ważne, czy nie. Wartość statusowa może być przesyłana cyklicznie wraz z danymi procesowymi.
- Acykliczne dane o urządzeniu: mogą to być parametry, dane identyfikacyjne i informacje diagnostyczne. Są one wymieniane acyklicznie i na żądanie stacji IO-Link master. Dane urządzenia mogą być zapisywane do urządzenia, jak również z niego czytane.
- Acykliczne dane zdarzeń: jeżeli wystąpi jakieś zdarzenie, wtedy urządzenie sygnalizuje to do stacji master. Jako zdarzenie może wystąpić alarm (np. zwarcie) oraz ostrzeżenie/dane serwisowe (np. przegrzanie). Alarmy transmitowane są z koncentratora do sterownika PLC. Dobrym przykładem zastosowania tego typu alarmów może być zwarcie lub utrata komunikacji z czujnikiem.

Parametry czujników, do których mamy dostęp, określone są w dostarczanych przez producentów plikach IODD. Dzięki precyzyjnym opisom mamy dostęp do parametrów zapisanych w indeksach i subindeksach obszaru pamięci czujnika.

Jakie korzyści mogą osiągnąć

Chcąc przekonać inwestora do wdrożenia technologii IO-Link, możemy wyróżnić wymierne korzyści w czterech obszarach:

- Zmniejszone koszty: Możliwość podłączenia do koncentratora nie tylko czujników, ale także urządzeń wykonawczych, a zatem przykładowo jeden moduł sieciowy zainstalowany na maszynie zbierze sygnały z czujników, występuje wyspy zaworowe i/lub przemienniki częstotliwości. Dodatkowo dzięki możliwości przekazywania przy użyciu jednego przewodu kilku sygnałów procesowych (np. czujniki przepływu przesyłają trzy wartości procesowe i dwa punkty przełączania w jednej ramce cyklicznych danych) ograniczamy koszty poprzez ograniczenie liczby potrzebnych urządzeń.
- Zalety przy uruchomieniu: Możliwości zapobiegania i wykrywania awarii okablowania, zdalne ustawienie parametrów

pracy czujników i urządzeń wykonawczych, archiwizacja tychże ustawień i możliwość przesyłania w postaci elektronicznej. Możliwość ustawienia wszystkich parametrów wielu urządzeń na zasadzie jednego kliknięcia. Wszystkie zwiększają elastyczność naszej maszyny.

- Zalety związane z jakością: Możliwość identyfikacji wszystkich urządzeń IO-Link za pomocą numeru seryjnego, wyższa dokładność danych procesowych dzięki transmisji cyfrowej. Ogranicza ona do minimum straty konwersji D/A do A/D. Wartości procesowe pomierzone w celi czujnika są takie same w sterowniku PLC, nie ulegają zakłóceniom pod wpływem EMC jak zwykle sygnały analogowe. Zwiększona jakość to także kontrola dostępu do parametrów czujników, a zatem możliwości rejestracji, kto wprowadza zmiany. W razie konieczności przy nieautoryzowanej próbie manipulacji mamy możliwość zablokowania przycisków czujnika.
- Zalety związane z konserwacją systemu: Tu na największą uwagę zasługuje możliwość automatycznego przechowywania parametrów czujników oraz informacje diagnostyczne, które dają podstawę do predykcyjnego utrzymania ruchu. Budowa całego systemu jest bardzo prosta, a potencjalna rozbudowa nie przysporzy problemów.

Dzięki temu, że interfejs IO-Link stał się standardem komunikacyjnym na poziomie czujników i urządzeń wykonawczych, na rynku automatyki pojawia się coraz więcej nowych, ciekawych funkcjonalnie oraz łatwych w obsłudze urządzeń. Również w obszarze układów bezpieczeństwa. Posiadając system gotowy do ich uruchomienia, będziemy przygotowani na szybki rozwój naszej działalności. Technologia nie jest trudna i zapewne po krótkim szkoleniu każdy pracownik utrzymania ruchu da sobie z nią radę. Z pomocą przyjdą także liderzy w zakresie produkcji czujników przemysłowych, dostarczając pomocne programy komputerowe, wspierające proces identyfikacji, parametryzacji oraz archiwizacji nastaw czujników (np. LR Sensor, LR Device). Wystarczy wyposażyć się w przejściówkę interfejsu USB do IO-Link, aby rozpocząć przygodę z nową technologią. To dobry pierwszy krok, umożliwiający łatwą parametryzację i archiwizację nastaw czujników procesowych. W sytuacji awaryjnej, po zainstalowaniu nowego czujnika będziemy w stanie szybko przywrócić właściwe nastawy. Nie zwlekajmy zatem zbyt długo z wdrożeniem nowych technologii, z którymi wcześniej czy później i tak będziemy musieli pracować.

W imieniu ifm electronic sp. z o.o.
dr inż. Piotr Michalski

**Instytut Automatykacji Procesów Technologicznych
i Zintegrowanych Systemów Wytwarzania, Wydział
Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska**

