

Elastyczny system transportu wewnętrznego

Rozwiązania zgodne z koncepcją Industry 4.0 w oparciu o kontroler Omron NJ.

Logistyka i transport są nieodzowną częścią nowoczesnej fabryki. Niezawodność łańcucha dostaw oraz systemów transportu wewnętrznego może przesądzać o efektywnym wykorzystaniu potencjału produkcyjnego, a w konsekwencji o zysku lub stracie przedsiębiorstwa. Dlatego zwiększając moce produkcyjne oraz poszerzając asortyment, inwestor – firma z branży chemii gospodarczej – zdecydował się na budowę elastycznego systemu transportowego. W oparciu o zdobyte doświadczenie oraz bazując na sprawdzonych i niezawodnych komponentach Omron Electronics, byliśmy w stanie przedstawić koncepcję najlepiej spełniającą wymagania inwestora, dzięki czemu ProAutomation zostało generalnym wykonawcą projektu.

Założenia projektowe i wymogi inwestora

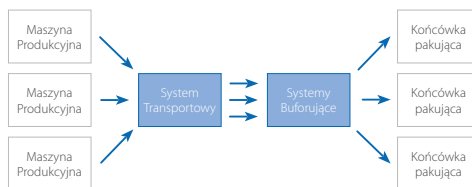
Projekt obejmował dostawę nowych transporterów, systemu sterowania jak również wykorzystanie komponentów mechanicznych będących w posiadaniu inwestora. Założenia obejmowały między innymi:

- Modułową budowę nowych transporterów
- Wysoką niezawodność mechaniczną
- Ujednolicenie i minimalizację zastosowanych części mechanicznych oraz komponentów automatyki
- Brak deadleg-ów oraz zachowanie parametrów jakościowych produktu
- Bardzo wysoki współczynnik OEE całego układu
- Możliwość łatwego wyboru trasy pomiędzy maszyną produkcyjną a dowolną końcówką pakującą
- Możliwość wyboru pracy wielu maszyn do jednej końcówki pakującej
- Rejestrację przepływu zadeklarowanego asortymentu, ustawienia trasy oraz ciągłą weryfikację kodów produktowych
- Automatyczne przełączanie trasy przesyłowej w przypadku awarii lub przepełnienia lokalnych buforów (z uwzględnieniem zgodności asortymentowej)
- Skalowalność – możliwość łatwej rozbudowy o kolejne maszyny produkcyjne oraz dostosowania do nowego asortymentu
- Komunikację z systemem bazodanowym oraz przechowywanie danych produkcyjnych przez okres 3 lat
- Możliwość wykonania szczegółowych raportów produkcyjnych z dowolnego przedziału czasowego
- Udostępnienie raportów poza siecią przemysłową z możliwością eksportu danych do narzędzi statystycznych
- Dynamiczne wyłączenie i załączenie transporterów w zależności od zapotrzebowania
- Zaawansowane funkcje oszczędzania energii

Kolejnym wyzwaniem było zachowanie ciągłości produkcji. Udało się tego dokonać dzięki szczegółowemu planowaniu oraz koordynacji prac z inwestorem.

Funkcjonalność i budowa systemu

Zadaniem systemu transportowego jest odbiór asortymentu z maszyn produkcyjnych i przetransportowanie go do układów buforujących. Ustalenie trasy przesyłowej odbywa się poprzez uruchomienie odpowiedniej kombinacji zgarniaków i transporterów. Z układów buforujących, na żądanie maszyn pakujących, produkt zasila wagi kombinacyjne. Według schematu:



Rozległość układu transportowego wymusiła zastosowanie systemów rozproszonych wejść / wyjść. W znaczny sposób ułatwiło to akwizycję sygnałów obiektowych, ale wymagało zastosowania niezawodnej magistrali komunikacyjnej. Dlatego szkieletem całego układu jest EtherCAT. Zapewnia szybką komunikację z modułami NX oraz pneumatycznymi wyspami zaworowymi. Zaawansowane funkcje diagnostyczne umożliwiają szybkie odnalezienie oraz usunięcie potencjalnych usterek elektrycznych i komunikacyjnych. Dzięki zastosowaniu koncentratorów serii



GX-JC oraz mieszanej topologii gwiazda – linia z połączeniami łańcuchowymi, możliwa była optymalizacja okablowania sieciowego na obiekcie. W celu zagwarantowania bezpieczeństwa transportu (zabezpieczenie przed zmieszaniem asortymentów czy przepełnieniem linii) należało uzyskać potwierdzenie rzeczywistej pozycji zgarniaków. Wymagało to użycia czujnika indukcyjnego o dużym zakresie pomiarowym i możliwie kompaktowej budowie, stąd wybór serii E2B.



Układy buforujące są powiązane z poszczególnymi końcówkami pakującymi. Jako urządzenia niezależne, posiadają własny system sterowania oparty o sterownik CP1L-E. Do kontroli napędów, podobnie jak w systemie transportowym, zostały użyte falowniki MX2. Dzięki wykorzystaniu wbudowanej w przetwornice magistrali komunikacyjnej Modbus, możliwa stała się indywidualna i parametryzacja każdego napędu. Zaletą takiego rozwiązania jest również szczegółowa diagnostyka i monitoring pracy transporterów. Wszystkie falowniki zostały wyposażone w filtry EMC RFI.

Wysoka elastyczność wymaga wymiany informacji pomiędzy sterownikami. W tym celu zastosowano komunikacyjny model Master – Slave oraz komendy FINS/Ethernet. Sterownik NJ odpytuje cyklicznie slave-y w postaci sterowników CP1L-E. Zaletą takiego rozwiązania jest skalowalność, to jest możliwość stosunkowo łatwego dołączania lub odłączania kolejnych slave-ów bez konieczności ingerencji w istniejący system czy przerywania komunikacji z pozostałymi.

Kierunek: Industry 4.0

Dzięki zastosowaniu kontrolera serii NJ wyposażonego, między innymi, w interfejsy EtherCAT i Ethernet, możliwa stała się wymiana dużej ilości danych opisujących przebieg pracy linii oraz monitoring stanu urządzeń. Wpisuje się to w koncepcję Industry 4.0 gdzie gromadzenie i przetwarzanie informacji jest kluczowym aspektem procesu wytwarzania. Dokonując analizy pozyskanych informacji można, między innymi, obliczyć efektywność linii oraz poszczególnych urządzeń. Dzięki danym pośrednim (np. pobierany prąd, roboczo-godziny, ilość przełączeń itp.) o wiele łatwiej określić konieczność dokonywania akcji naprawczych. A z biegiem czasu wypracować harmonogram przeglądów prewencyjnych. Możliwe stało się również badanie



Dane kontaktowe:

ProAutomation Sp. z o.o.
 biuro/warszta
 ul. Annopol 4
 03-236 Warszawa
 tel.: (+48) 22 203 56 20
 biuro@proautomation.pl
 www.proautomation.pl



wplywu poszczególnych maszyn na współczynniki jakościowe. Daje to doskonałą pozycję wyjściową do optymalizacji oraz usprawniania procesu wytwórczego. W takim ujęciu, wiedza pozyskana w procesie analizy danych, aktywnie uczestniczy w tworzeniu wartości dodanej.

Wykorzystane komponenty

Biorąc pod uwagę stawiane wymagania jakościowe oraz wieloletnią eksploatację, musieliśmy sięgnąć po niezawodne i sprawdzone technologie. Dlatego wybór padł na Omron Electronics. Nie bez znaczenia było również wsparcie techniczne, ze strony Omron Polska, w doborze podzespołów oraz podczas realizacji projektu. Wśród najistotniejszych, zastosowanych komponentów można wymienić:

- Kontroler NJ301-1100
- Moduły komunikacji szeregowej CP1W-CIF12 oraz CJ1W-SCU32
- Modułowe systemy wejść / wyjść z komunikacją po protokole EtherCAT – NX-ECC201
- Koncentratory EtherCAT GX-JC
- Sterowniki CP1L-E – 8 szt.
- Falowniki MX2 – około 160 szt.
- Filtry EMC RFI serii AX-FIM – około 160 szt.
- Czujniki indukcyjne E2B – około 280 szt.

O firmie:

Firma ProAutomation Sp. z o.o. to zespół specjalistów. Dzięki zaufaniu, jakim obdarzają nas Klienci jesteśmy w stanie rozwijać się i kompleksowo realizować złożone projekty. Działamy w takich dziedzinach jak: inżynieria procesowa, stanowiska zrobotyzowane, systemy wizyjne czy układy motion. Zdobyte doświadczenia oraz wiedza naszych pracowników pozwalają wypracować najlepsze rozwiązania, odpowiadające indywidualnym potrzebom odbiorcy.