

Zrobotyzowana linia transportu opakowań w firmie Karton-Pak

Krzysztof Kowarski

Rozwiązania firmy Lapp Kabel znalazły zastosowanie podczas budowy zrobotyzowanej linii logistycznej do transportu opakowań w firmie Karton-Pak. Karton-Pak jest jednym z największych w kraju producentów wielobarwnych, lakierowanych i klejonych wielopunktowo opakowań z kartonów i tektur litych. Wytwarza opakowania na różnorodne produkty, w tym przeznaczone do bezpośredniego kontaktu z żywnością.

Zadanie zaprojektowania, wykonania i uruchomienia zrobotyzowanej linii logistycznej do transportu opakowań powierzono firmie Blumenbecker IPS Polska. Przeznaczeniem tego ciągu technologicznego jest doskładanie, sklejanie, automatyczny transport oraz paletyzacja pudeł kartonowych. Linia została wykonana przy użyciu najnowszych urządzeń, a do wykonania połączeń elektrycznych użyto przewodów firmy Lapp Kabel.

Główne moduły systemu

Główne moduły linii powstałej w zakładach Karton-Pak, to:

- system transportowy oparty o przenośniki rolkowe, paskowe i taśmowe,
- pięcioosiowe roboty paletyzujące wyposażone w chwytaki serwo-pneumatyczne oraz podciśnieniowy układ pobierania przekładki tekturowej,
- półautomatyczne zaklejarki do kartonów.

Linia, z racji funkcjonalności, została podzielona na trzy obszary. Pierwszą halę wyposażono w urządzenia automatycznie zamykające, zaklejające oraz etykietujące wraz z systemem automatycznego transportu. Zadaniem urządzeń tej części linii jest odbieranie gotowych produktów z pięciu maszyn produkcyjnych o wysokiej wydajności. Następnie, poprzez ciąg transporterów zabudowanych na hali magazynu wysokiego składowania, wyroby są transportowane do kolejnej hali, w której realizowany jest proces segregacji i paletyzacji przy pomocy robotów Kuka. Gotowe pale-



Rys. 1. Zrobotyzowana linia logistyczna do transportu opakowań w firmie Karton-Pak

ty przemieszczane są do ostatniego modułu linii, gdzie są zabezpieczane za pomocą kapturownicy stretch, etykietowane, a następnie odbierane za pośrednictwem wózka paletowego.

Szafa sterownicza

Za sterowanie w całym procesie produkcyjnym odpowiada szafa zasilająco-sterująca. Wewnątrz niej znajdują się m.in.

sterowniki, falowniki i przełączniki, które są połączone głównie za pomocą pojedynczych linek H05VK i H07VK. Firma Lapp Kabel oferuje linki tego rodzaju charakteryzujące się wysoką giętkością i łatwością montażu. Przewody są dostępne w szerokiej gamie kolorystycznej oraz w dużym wyborze rodzajów opakowań, dostosowanych do potrzeb użytkownika. W przypadku występowania wysokich napięć, do połączeń wewnątrz szafy można wykorzystać przewód NSGAF-U. Jego no-



Rys. 2. Pojedyncze linki H05VK i H07VK stosowane w okablowaniu szaf sterowniczych



Rys. 3. Linka NSGAF-U – wykorzystywana do połączeń wewnątrz szafy w przypadku występowania wysokich napięć



Rys. 4. Przewody Ölflex Classic 100 lub Ölflex Classic 110 do standardowego zasilania maszyn



Rys. 5. Ölflex Classic 110 Black dla silników o większej mocy

minalne napięcie pracy to 1,8 / 3 kV w zakresie temperatur od -25 do +90°C dla połączeń nieruchomych. Przewód ten może być stosowany w instalacjach odpornych na zwarcia i zwarcia doziemne.

Napędy

System transportowy oparty o przenośniki rolkowe, paskowe i taśmowe musi być napędzany poprzez silniki, napędy oraz współdziałające z nimi falowniki. Do zasilania takich urządzeń można zastosować kilka rodzajów przewodów, dopasowanych do istniejących warunków pracy. Do standardowego zasilania przeznaczone są przewody Ölflex Classic 100 lub Ölflex Classic 110. Dla silników o większej mocy przeznaczony jest przewód Ölflex Classic 110 Black o nominalnym napięciu pracy 0,6/1 kV, którego płaszcz zewnętrzny wykonany jest z czarnego PVC odpornego na promieniowanie UV oraz warunki atmosferyczne. W przypadku zasilania silnika poprzez przemiennik częstotliwości,

tzew. falownik, należy zastosować przewody ekranowane w oplocie z ocynowanych drutów miedzianych, co pozwala na ochronę przed emisją i wpływem zakłóceń elektromagnetycznych. Firma Lapp Kabel oferuje dla takich rozwiązań przewody Ölflex Classic 100 CY, 110 CY oraz Black 110 CY.

W celu zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej w systemach zasilania producent sugeruje wykorzystanie przewodu Ölflex Servo 2YSLCY posiadającego podwójne ekranowanie żył: ekran miedziany dla niższych częstotliwości do 300 MHz oraz ekran z folii aluminiowej dla częstotliwości powyżej 300 MHz. Przewód ten może być wykonany w dwóch wersjach: standardowej – z trzema żyłami zasilającymi i jedną żyłą ochronną oraz przezroczystym płaszczem zewnętrznym na bazie PVC, oraz niestandardowej – gdzie oprócz trzech żył zasilających do dyspozycji są trzy żyły ochronne a płaszcz zewnętrzny wykonany jest na bazie czarnego PVC odpornego na UV i warunki atmosferyczne. Ölflex Servo



Rys. 6. Przewody ekranowane do zasilania silników z falownika:

- a – Ölflex Classic 100 CY,
- b – Ölflex Classic 110 CY,
- c – Ölflex Classic 110 CY Black



Rys. 7. Ölflex Servo 2YSLCY z podwójnie ekranowanymi żyłami





Rys. 8. Procesy segregacji i paletyzacji są oparte na pięcioosiowych robotach paletyzujących

2YSLCY jest dedykowany do wykonywania połączeń także przez wielu producentów falowników.

Aplikacje ruchome

W miejscu, gdzie realizowane są procesy segregacji i paletyzacji oparte na pięcioosiowych robotach paletyzujących wyposażonych w chwytaki serwo-pneumatyczne oraz podciśnieniowy układ pobierania przekładki tekturowej, bardzo istotna jest wysoka giętkość przewodów. O ile w normalnych warunkach giętkość klasy 5 jest wystarczająca, to w przypadku współpracy z robotami konieczna jest giętkość klasy co najmniej 6. Klasa giętkości mówi o tym, z ilu pojedynczych drucików składa się każda żyła przewodu. Przewody, które znajdują szczególne zastosowanie w automatycznych liniach to produkty z grupy FD (*For Driving* – do ruchu). W tych warunkach, a zwłaszcza w przewodach łańcuchowych mogą pracować przewody Ölflex FD Classic 810 lub ekranowany Ölflex FD Classic 810 CY (o minimalnych promieniach gięcia 7,5 x średnica dla połączeń ruchomych i 4 x średnica przewodu dla połączeń nieruchomych). Jeżeli dodatkowo wymagany jest przewód o wysokiej

odporności na ścieranie i jeszcze mniejszym promieniu gięcia, konieczne jest zastosowanie wykonania w izolacji zewnętrznej poliuretanowej – Ölflex FD 855 P (minimalny promień gięcia 5 x średnica przewodu dla połączeń ruchomych). W zakresie transmisji danych także dostępne są przewody odporne na zginanie: Unitronic FD lub – w przypadku sterowania albo transmisji za pomocą sieci przemysłowych – Unitronic Bus FD P.

W miejscach szczególnie ekstremalnych warunków pracy, czyli na ruchomych/obrotowych ramionach robotów,

gdzie występuje zarówno zginanie jak i skręcanie, zaleca się używanie przewodów klasy Robot: Ölflex Robot 900 P lub Ölflex Robot 900 DP – wersja ekranowana to specjalnie zaprojektowana konstrukcja, która jest w stanie wytrzymać zarówno zginanie jak i skręcanie wzdłużne nawet o kąt $\pm 360^\circ$ na długości 1 metra. Linki przewodu wykonano z cienkich lub bardzo cienkich drucików z miedzi elektrolitycznej, natomiast izolację z termoplastycznych elastomerów TPE-E, czyli materiału, który łączy najlepsze właściwości gumy i PCV. Żyły (względnie pary żył) skręcone razem pokryto obwojem poślizgowym zapobiegającym się ich ocieraniu, co skutkuje wyższą żywotnością. Zewnętrzna powłoka ze specjalnego poliuretanu charakteryzuje się podwyższoną odpornością na oleje mineralne, emulsje oraz paliwa. Wykazuje również bardzo dobrą odporność mechaniczną – szczególnie na napięcia, zadrapania oraz ucieranie.

Transmisja danych

Zrobotyzowana linia logistyczna została połączona z bazą danych obsługującą linie produkcyjne, dzięki czemu w momencie startu zlecenia do systemu logistycznego

trafia bezpośrednio informacja o parametrach wyrobu i sposobie jego transportu i paletyzacji. W celu transferu informacji można wykorzystać takie rozwiązania jak sieć Interbus, Profibus lub Ethernet. Jako producent specjalizujący się w zakresie automatyki przemysłowej firma Lapp Kabel oferuje przewody praktycznie do każdego rodzaju sieci przemysłowych. Mają one różną budowę i parametry.

W sieciach typu Profibus standardem są z reguły 1-parowe przewody Unitronic BUS PB (w różnych odmianach) o impedancji falowej 150 Ohm. Coraz częściej spotykaną siecią jest Ethernet oparty na protokole TCP/IP. Ethernet pozwala na połączenie sieci sterowania procesem z siecią biurową. Ułatwia integrację pionową pomiędzy systemem zarządzania a systemem sterowania, umożliwia stworzenie spójnej platformy komunikacji w zakładzie oraz posiada możliwości sterowania i wizualizacji procesu na odległość. W tego typu aplikacjach stosuje się skrętki cat. 5, takie jak Etherline Cat. 5 w różnych wykonaniach oraz cat. 6, jak Etherline Cat. 6, a nawet cat. 7 jak Etherline Cat. 7.

Podsumowanie

Wdrożenie zrobotyzowanej linii logistycznej do transportu opakowań umożliwia firmie Karton-Pak znaczną poprawę produktywności, jakości i terminowości wysyłek. Dzięki powtarzalności pracy robota została usprawniona praca obszaru paletyzacji, będącego wąskim gardłem całej linii pakowania. System zapewnia również lepsze wykorzystanie istniejących zasobów, co przekłada się na podniesienie konkurencyjności produkcji. Te działania z kolei wpływają na optymalizację kosztów działalności. Istotną rolę w procesie odgrywają rozwiązania firmy Lapp Kabel.

Krzysztof Kowarski
Autor jest pracownikiem
firmy Lapp Kabel



Rys. 9. Ölflex Robot 900 DP – ekranowany, wytrzymuje zarówno zginanie jak i skręcanie wzdłużne nawet o kąt $\pm 360^\circ$ na długości 1 metra



Rys. 10. Jednoparowy przewód Unitronic BUS PB dla sieci Profibus



Rys. 11. Przewód Etherline Cat. 5e FD dla sieci Ethernet

KONTAKT

Lapp Kabel Sp. z o.o.
ul. Profesjonalna 1 Biskupice Podgórne
55-040 Kobierzyce
tel. (71) 330 63 00
fax (71) 330 63 06
e-mail: info@lappolska.pl
www.lappolska.pl