

Przewody Lapp Kabel do aplikacji ruchomych

Zbigniew Bańkowski

W aplikacjach, w których przewody są narażone na zginanie lub skręcanie, konieczne jest stosowanie odpowiednich wykonanych przewodów – odpornych na tego typu oddziaływania. Artykuł przedstawia kluczowe kryteria doboru właściwych produktów oraz prezentuje techniczne aspekty i rozwiązania stosowane przez firmę Lapp Kabel w produkcji przewodów do aplikacji ruchomych.

Kable i przewody do aplikacji ruchomych należą do grupy produktów High-Tech. Dostępna jest szeroka gama tych rozwiązań, w zależności od użytego materiału izolacyjnego, procesu produkcyjnego jak i wstępnej konfiguracji. Taką różnorodność jest niezbędna w kontekście sposobów użytkowania kabla, miejsc zastosowania i wymaganej elastyczności.

Jednym z bardziej wymagających miejsc stosowania przewodów są prowadnice łań-

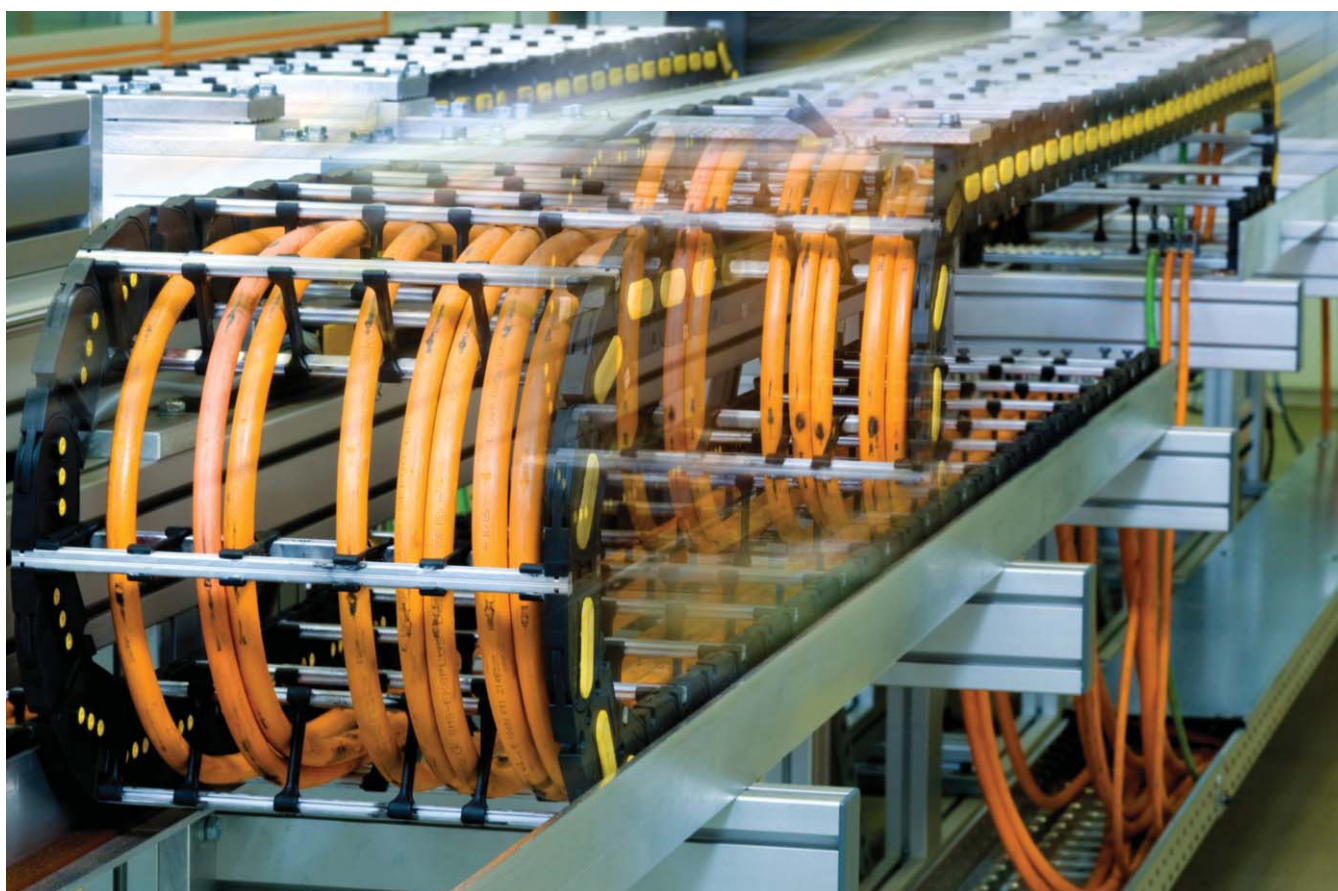
cuchowe. Aplikacje tego typu wymagają szybkości przesuwu do około 5 m/s a przyspieszenia przewodnicy sięgają 50 m/s². Dodatkowo przewody różnego typu (serwo – np. Ölflex Servo FD 796 CP, ethernetowe – np. Etherline lub optyczne – np. Hi-tronic) bywają w prowadnicach ułożone bardzo blisko siebie. W ekstremalnie dynamicznych aplikacjach istotne jest m.in. maksymalne wydłużenie okresów między-serwisowych, mała ilość miejsca zajmowanego przez połączenia, zredukowana ma-

sa i jak najmniejsze promienie gięcia przewodów.

Typy ruchu przewodów

W praktycznej eksploatacji można wyróżnić trzy podstawowe typy ruchu dla przewodów:

- skręcanie – przewody są skręcane wzdłuż osi podłużnej. Tego rodzaju ruchy skręcające można znaleźć np. w turbinach wiatrowych, gdzie przewody są po-



Rys. 1. Poliuretan (PUR) jest materiałem pierwszego wyboru w przypadku pokrycia przewodów do aplikacji o wysokiej dynamice ruchu (Ölflex Servo FD 796 CP)



Rys. 2. Przewód Etherline FD Cat. 6A do monitoringu robotów przemysłowych lub innych systemów wizyjnych

prowadzone wprost z gondoli turbiny do głównego słupa nośnego,

- wleczenie – przewody są zginane, czasem nawet miliony razy, w przewodnicach łańcuchowych,
- zwijanie, rozwijanie – występuje wówczas, kiedy przewód jest rozwijany z bębna, na przykład w aplikacjach scenicznych lub TV, gdzie po użyciu połączenia są zwijane ponownie na bęben, w celu przechowania do następnego użycia.

Specyfika konstrukcji

Materiał, w szczególności ten użyty do wykonania płaszczu zewnętrznego, określa, czy przewód jest odporny na dany typ ruchu w dłuższym okresie oraz determinuje inne właściwości, np. odporność na olej, parametry ogniowe, odporność na chemikalia i środki myjące. Polichlorek winylu (PVC) jest ciągle dominującym materiałem izolacyjnym na rynku przewodów, ale można też znaleźć inne tworzywa, takie jak termoplastyczne elastomery (TPE) albo poliuretany (PUR), które są materiałem pierwszego wyboru dla aplikacji ruchomych o wysokiej dynamice ruchu (np. wspomniany wcześniej przewód ser-

wo Ölflex Servo FD 796 CP w płaszczu poliuretanowym). Polipropylen jest natomiast szczególnie dobrym materiałem, jeżeli chodzi o izolację pojedynczych żył w przewodach do ruchomych aplikacji, jak również odznacza się bardzo dobrymi właściwościami izolacyjnymi (rezystancją), będąc również wytrzymałym mechanicznie przy jednocześnie niewielkiej masie.

Ekranowanie

Plecionka ekranująca pełni ważną rolę w mechanice giętkości, jak i parametrach elektrycznych przewodu. Chroni przed zakłóceniami generowanymi z innych, sąsiadujących połączeń, np. zasilających napędy lub silniki. W przypadku aplikacji ruchomych większość plecionek musi spełniać warunek pełnego pokrycia także podczas zginania. Co istotne, im grubsza jest siatka ekranu, tym więcej cykli zginania ekranowany przewód jest w stanie wykonać. Zależność ta powoduje niestety duży wzrost kosztów produkcji, a w konsekwencji zakupu takiego przewodu.

Przykładem zastosowania skutecznego ekranowania jest Etherline FD Cat. 6A – przewód ethernetowy wykorzystywany głównie przy monitoringu robotów przemysłowych lub przy kontroli wizualnej ko-

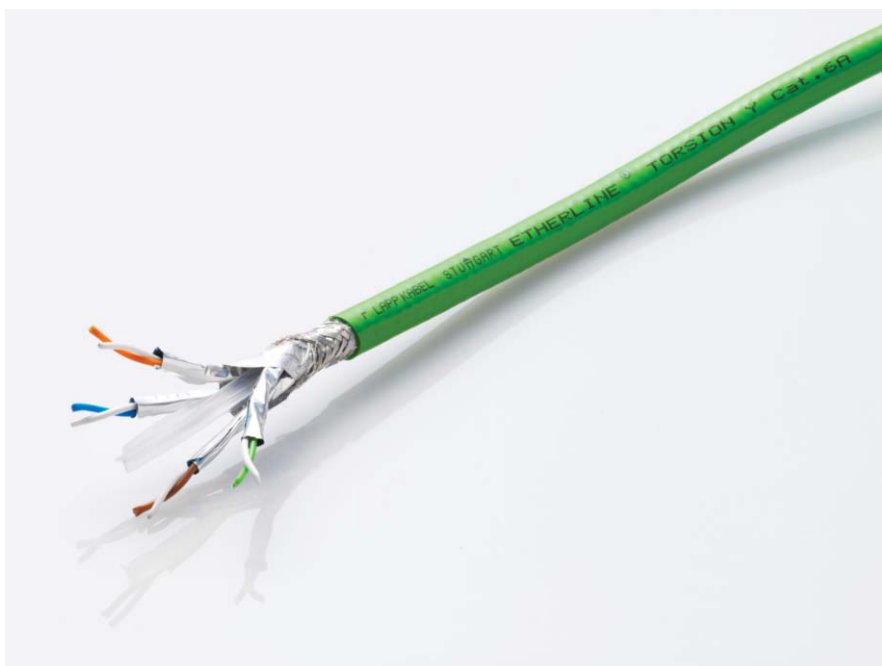
ńcowego produktu. Można go używać w przewodnicach łańcuchowych, a także w aplikacjach z ruchem skręcającym. Do tej pory kable spełniające wymagania Cat. 6A z dopuszczalną szybkością transmisji danych 10 Gbit/s były dostępne tylko w wykonaniach do zastosowań w stałych lub lekko ruchomych instalacjach.

Przewody światłowodowe

Przewody światłowodowe również mogą pracować w aplikacjach ruchomych. Połączenia tego rodzaju oferują wysokie parametry i wysokie prędkości transmisji danych, często niezbędne w konkretnym zastosowaniu. Użytkownicy mogą wybierać spośród trzech rodzajów światłowodów:

- plastikowych (*Plastic Optical Fibres* – POF) dla krótkich dystansów transmisji – do 70 m,
- powlekanych plastikiem (*Plastic Cladded Fibre* – PCF) dla transmisji danych na odległość do 100 m,
- szklanych – stosowanych dla dużo większych odległości oraz dużo wyższych szybkości przepływu danych.

Co do zasady, wszystkie typy światłowodów mogą być stosowane w aplikacjach wymagających elastyczności, w granicach



Rys. 3.
Etherline Torsion Cat. 6A
pracując w przewodnicy łańcuchowej
osiąga transfer danych
na poziomie 10 Gbit/s

dopuszczalnych promieni gięcia. Jednak dla osiągnięcia najwyższych możliwych szybkości transmisji, promień gięcia dla przewodu optycznego powinien być co najmniej 15 razy większy niż jego średnica. Mniejsze promienie gięcia nie spowodują co prawda uszkodzenia światłowodu, ale doprowadzą do pogorszenia parametrów transmisji. Światło biegnące w światłowodzie w takim zagięciu jest wytracane i częściowo zanika, co powoduje spadek jakości sygnału.

Materiały tekstylne do wzmocnienia konstrukcji przewodu

Materiały oblekające rdzenie światłowodowe determinują ich odporność na ruch. Światłowodowe włókna aramidowe, które są wykorzystywane np. do produkcji kamizelek kuloodpornych lub do wzmacnianych włókien szklanych polimerów, mogą być stosowane do produkcji przewodów światłowodowych jako materiał wzmac-

niający. W przypadku rozciągania takiego przewodu, jego tekstylny płaszcz absorbuje siłę rozciągającą i zabezpiecza rdzeń światłowodowy przez uszkodzeniem lub przerwaniem.

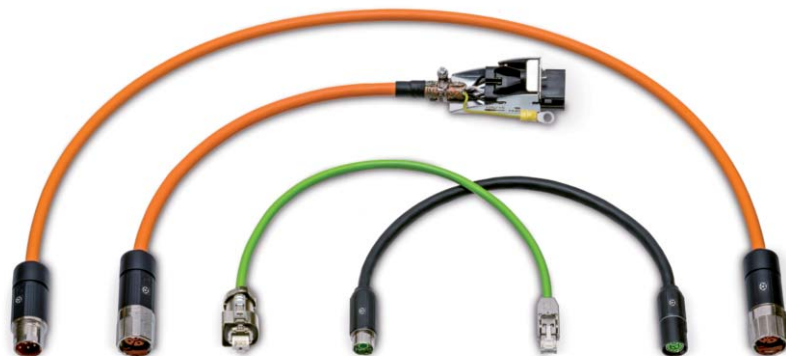
Badanie parametrów mechanicznych

Rozwiązania Lapp Kabel, zanim zostaną zarekomendowane do konkretnego typu aplikacji, przechodzą rygorystyczne badania. Przykładem takiego testu jest sprawdzanie odporności na skręcanie przewodów światłowodowych przeznaczonych do elektrowni wiatrowych. Firma realizuje tego typu symulację w starym szybie windy, gdzie skręcane są 12-metrowe odcinki światłowodu. Badanie w pełni oddaje warunki eksploatacji produktu. Inni producenci testują krótsze odcinki przewodów, przewody poddaje się skręcaniu o mniejszy kąt i te dane wynikowe są następnie przeliczane dla dłuższych odcinków.

Rozwiązania kompleksowe

Odbiorcy coraz częściej oczekują od dostawców przewodów gotowych rozwiązań, tzn. przewodów z zamontowanymi złączami, końcówkami. W grupie Lapp tego rodzaju obsługę zapewnia spółka Lapp System. Firma już od dawna jest dostawcą wstępnie zmontowanych połączeń. Odpowiednie skonfigurowanie produktu już na etapie produkcji zapewnia bezpieczeństwo i pewność prawidłowego połączenia komponentów, co jest szczególnie ważne w przypadku aplikacji ruchomych. Pod nową nazwą Ölflex Connect firma Lapp tworzy obecnie markę zapewniającą nie tylko wstępny montaż elementów połączeń, ale także szeroko pojęte wsparcie i konsultacje dla klienta. Firma rozwija swoje usługi w Europie, Azji i Ameryce. Odbiorcy mogą zlecać wykonanie wstępnych montażu przewodów i złączy profesjonalnym, dedykowanym do tego rodzaju zadań jednostkom Lapp Kabel.

Zbigniew Bańkowski
Autor jest pracownikiem
firmy Lapp Kabel



Rys. 4. Marka Ölflex Connect oferuje profesjonalnie przeprowadzony montaż wstępny elementów połączeń kablowych, w szczególności do rozwiązań ruchomych



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@lapppolska.pl
www.lapppolska.pl