

Osiem kroków do idealnej linii

Kable Pod koniec 2016 r. Grupa Lapp kupiła firmę Ceam Cavi Speciali, wiodącego producenta przemysłowych kabli do transmisji danych przez Ethernet i Fieldbus. I zdecydowała się pokazać, jak wygląda czasochłonna produkcja kabli.

Ines Stotz

▼ Poszczególne żyły składają się z cienkich, miedzianych, pojedynczych drutów, które są splecione.



źródło: Lapp Kabel

Ceam Cavi Speciali to nowy w grupie Lapp specjalista od kabli do transmisji danych. Przejęcie lidera technologicznego w Veneto we Włoszech wzmacnia pozycję specjalistów ds. kabli w Stuttgarcie na rosnącym rynku przemysłowych kabli do transmisji danych – „ścieżek nerwowych” w dobie Industry 4.0. W zakładzie Ceam w miejscowości Monselice pod Padwą 110 pracowników opracowuje i produkuje kable Unitronic i Etherline do przemysłowych sieci Ethernet i magistrali polowych zgodnie z wysokimi standardami jakości. Transmisja danych to kluczowy element strategii rozwoju firmy. Produkty Ceam są uważane za szczególnie niezawodne w zakresie charakterystyki przesyłu danych oraz trwałości – również dzięki zaawansowanemu i wysoce zautomatyzowanemu procesowi produkcji oraz wieloletniemu doświadczeniu. Firma Lapp zdecydowała się zaprezentować produkcję swoich przemysłowych kabli do transmisji danych.

Odbywa się to w ośmiu krokach.

Krok 1 – Skręcanie w skrętki

Poszczególne żyły składają się z cienkich, miedzianych, pojedynczych drutów, które są splecione. Istnieją różne sposoby splatania drucików, a ich liczba zależy między innymi od oczekiwanej elastyczności i wymaganego przekroju żyły.

Ceam przetwarza druty miedziane 6. klasy dla cienkich, wydajnych kabli Ethernet i preferuje strukturę drutów splecionych koncentrycznie. Oznacza to, że w centrum znajduje się drut, wokół którego inne są owinięte.

Ceam sam skręca pasma drucików w żyły, aby zagwarantować niezmiennie wysoką jakość – najmniejsze bowiem odchylenia w budowie kabla natychmiast prowadzą do strat

w jakości transmisji, szczególnie na większych odległościach.

Krok 2 – Izolacja

Tworzywo sztuczne – zwykle poliolefina – wytłaczane jest wokół wiązki żyły miedzianej, co tworzy jej izolację.

Dla szczególnie wydajnych kabli, które produkuje Ceam, istnieje proces, w którym trzy warstwy izolacji nanosi się równocześnie z trzech wytłaczarek. Wytłaczarki 1 i 3 wytwarzają gładką powierzchnię po wewnętrznej i zewnętrznej stronie izolacji, a warstwa pośrednia spieniana jest azotem w momencie wytłaczania. Z jednej strony zapewnia to wysokie prędkości transmisji na większe odległości, z drugiej zaś sprawia, że izolacja może być cieńsza, co zmniejsza średnicę całego kabla. W procesie tym konieczne jest osiągnięcie odpowiedniej wielkości i równomiernego rozmieszczenia pęcherzyków azotu. Potrzebna do tego wiedza opracowana została przez Ceam na przestrzeni wielu dziesięcioleci.

Oprócz tej fizycznej metody istnieje też inny, mniej kosztowny sposób wytwarzania izolacji trójwarstwowej typu Skin-Foam-Skin. To metoda chemiczna, w której dodatki miesza się z surowcem i odgazowuje, gdy są ogrzewane podczas procesu wytłaczania. Jednak rozmiar i rozkład pęcherzyków nie mogą tu być kontrolowane tak dobrze, jak przy zastosowaniu metody fizycznej. Wyższy jest odse-

źródło: Lapp Kabel



◀ Tworzywo sztuczne – zwykle poliolefina – wytłaczane jest wokół wiązki żyły miedzianej, co tworzy jej izolację.

tek rozprężeń, dlatego też Ceam używa tylko metody fizycznej.

Krok 3 – Skręcanie, zwijanie

Na tym stanowisku izolowane splecione żyły są splecione. Ważne jest, aby długość skręcania – odległość dla pełnego obrotu splecionych żył – zawsze pozostała taka sama. Ważne jest również, aby same żyły nie ulegały skręcaniu, w przeciwnym razie bowiem izolacja mogłaby stać się krucha podczas długiego użytkowania.

Zazwyczaj żyły są splecione w parach, które następnie splecione są z kolejną parą bądź trzema innymi parami (patrz krok 4).

Dla szczególnie kompaktowych kabli o 4 żyłach i prędkości transmisji danych do 100 Mbit/s stosuje się inny sposób splecania, tzw. czwórkę gwiazdową. W ten sposób średnica całego splotu jest tylko 2,4 razy większa niż poszczególne żyły, co sprawia, że kabel jest o 40% cieńszy niż kable z dwoma oddzielnymi parami przewodów. Choć

LAPP KABEL

Kompleksowa obsługa, rozwiązania systemowe

Jakie trendy obserwują Państwo na polskim rynku przedsiębiorstw przemysłowych w zakresie oferowanych przez Państwa firmę produktów?

Konsekwentnie od kilku lat widzimy, że dla klientów ważna jest kompleksowość obsługi. Dostępność rozwiązań systemowych od jednego dostawcy. Oznacza to, że poszczególne elementy są optymalnie dobrane pod kątem trwałości oraz kosztów. Coraz częściej więc na wystawianych przez nas fakturach obok przewodów elektrycznych są także dławnice kablowe, węże osłonowe czy złącza. Idąc tym tropem, zaczęliśmy świadczyć także usługi inżynierskie polegające na projektowaniu kompletnych przewodów łańcuchowych. Klient wówczas otrzymuje kompletny produkt gotowy do zamontowania i nie musi do tego angażować własnych zasobów.

Jakie technologie i nowe rozwiązania wprowadzili Państwo ostatnio lub planują wdrożyć w najbliższym czasie?

Klienci oczekują, że umożliwimy im zbieranie danych z dowolnego punktu procesu produkcyjnego, niezależnie od panujących tam warunków. Dlatego konsekwentnie rozszerzamy

źródło: LAPP



Mariusz Pajkowski,
zastępca dyrektora ds. technicznych
Lapp Kabel

rodzinę przewodów ETHERLINE® o nowe wersje, odporne na chemię, promieniowanie UV czy uszkodzenia mechaniczne. Najnowszymi produktami są przewody Cat. 7 do Ethernetu przemysłowego w wersjach odpornych na regularne zginanie i skręcanie, idealne do pracy na ramionach robotów przemysłowych. Na bazie tych przewodów konstruujemy też nasze patchcody do zastosowań przemysłowych, wyposażone w szczelne złącza M12, kodowanie X.

► Dla kompaktowych kabli stosuje się inny sposób splatania, tzw. czwórkę gwiazdową.

► Cienkie druty cynowanej miedzi są splatane wokół wiązki żył, podobnie jak cewka dzwierska.



źródło: Lapp Kabel



źródło: Lapp Kabel



Ines Stotz,
redaktor naczelna
„elektrotechnik
AUTOMATISIERUNG“

wyduje się to proste, wymaga specjalnych maszyn i wyrafinowanego sprzętu, a także oprogramowania, inżynierii i materiałów kompozytowych. Nie każdy producent jest w stanie osiągnąć taką strukturę.

Krok 4 – Pary skręcone

Jeśli 100 Mbit/s nie jest wystarczająco szybkie – na przykład przy kablach z kat. 6A lub kat. 7 z 10 Gbit/s – dwie pary przewodów nie wystarczą. Dlatego skręcane są cztery podstawowe pary, tworząc zwarty i elastyczny pakiet.

Krok 5 – Ekran z plecionki

Ten krok decyduje o tym, czy transmisja jest dobrze zabezpieczona przed zakłóceniami elektromagne-

tycznymi. Cienkie druty cynowanej miedzi są splatane wokół wiązki żył, podobnie jak cewka dzwierska. Druty bieżą od rolek, które poruszają się szybko wokół siebie, tworząc charakterystyczny drobny wzór. W przypadku szczególnie trudnych zastosowań EMC pod opłotem można dodać folię aluminiową.

Splatanie ekranów w Ceam jest wysoce zautomatyzowane; wykorzystuje się tu dużą liczbę opłatek.

Ważną zmienną jest kąt splotu między orientacją plecionki a osią kabla. Pod dużymi kątami nakłada się więcej drutu na długość. Zwiększa to koszt, ale jest korzystne przy przemieszczaniu się przewodów z minimalnymi promieniami gięcia,

ponieważ takie produkty są szczególnie elastyczne.

Krok 6 – Izolacja

Różne rodzaje płaszczka chronią przed obciążeniami mechanicznymi i chemicznymi powodowanymi przez oleje, pogodę czy promieniowanie UV. Na tym etapie wytłaczarka wstrzykuje podgrzane i zmieszane granulki z tworzywa sztucznego do głowicy natryskowej, gdzie tworzywo sztuczne układa się jak ciasny wąż wokół opłotu ekranującego.

Po schłodzeniu powłoka jest gładka i równa, a przede wszystkim ma pożądaną grubość. Czujniki monitorują cały proces i gwarantują, że ilość dostarczanego plastiku i prędkość przepływu są zawsze odpowiednie. Gwarantują również, że przewód przebiega dokładnie pośrodku formy wtryskowej, a także wychodzi ze środka ustnika.

Bezpośrednio po wytłaczarce gorący przewód o temperaturze około 200°C biegnie z dużą prędkością przez łaźnię wodną. Po sekcji chłodzenia wentylator usuwa wilgoć i kabel po zwinięciu go na bębnie jest całkowicie suchy.

W przypadku kabli przemysłowych istnieje wiele materiałów powłok, które mają ogromny wpływ na żywotność kabla. Dla kabli o wysokiej wydajności w zastosowaniach ruchomych lub narażonych na działanie wysokich naprężeń mechanicznych Ceam używa powłok poliuretanowych. Inną opcją jest opatentowany przez firmę Lapp materiał odporny na bardzo wysokie i niskie temperatury, naprężenia mechaniczne oraz oddziaływanie bioolejów i agresywnych środków czyszczących. Brud na nim nie osiada, co jest szczególnie ważne przy stosowaniu kabli w przemyśle spożywczym, gdzie instalacje muszą być regularnie czyszczone.

Warto zauważyć, że powłoka wytrzymałych kabli przemysłowych nigdy nie jest gładka i lśniąca, ale raczej zmatowiała. Zapobiega to sklejaniu się kabli lub wydawaniu odgłosów podczas tarcia kabli o siebie. Są one również dzięki temu trwalsze.

Krok 7 – Znakowanie

Chłodzony kabel biegnie pod głowicą drukującą, która nakłada nadruk z nazwą kabla – podobnie jak drukarka atramentowa w biurze, tylko znacznie szybciej i solidniej. Opis jest wprowadzany przez operatora na terminalu.

Krok 8 – Pakowanie

Na koniec kable są nawijane na szpule i owijane folią, która służy jako ochrona i oznakowanie produktu. Na obu końcach kabla znajdują się zatyczki.