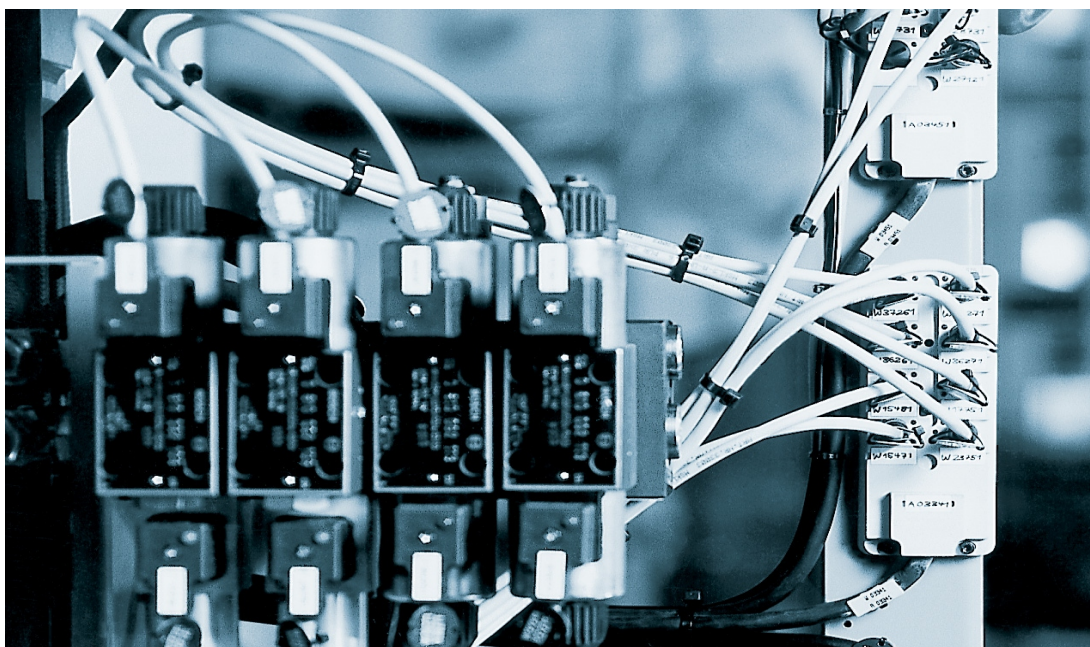




UNITRONIC® BUS

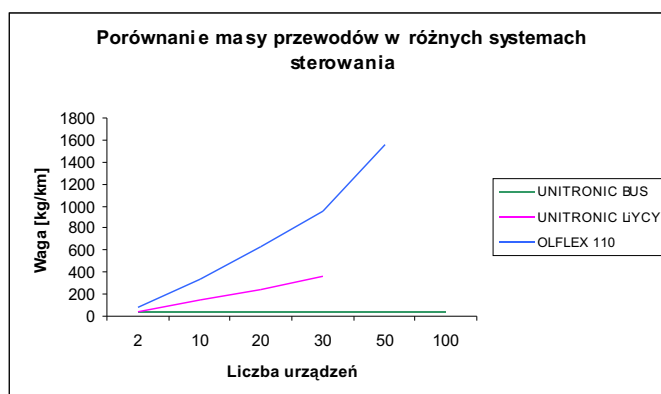
- Przewody BUS w przemyśle

Coraz częściej w polskich zakładach przemysłowych spotykamy się z systemem sterowania typu BUS. Producenci tych systemów starają się, aby ich instalacja, obsługa i ewentualna rozbudowa były jak najłatwiejsze. Obecnie rozbudowę takiego systemu można przeprowadzić samodzielnie. Jednym z komponentów takiej rozbudowy jest przewód elektryczny.

Dlaczego BUSem

Systemy BUSowe (sieci BUS) służą do zarządzania procesem przemysłowym. Zbierają i przetwarzają dane z czujników pomiarowych oraz przekazują instrukcje do elementów wykonawczych (silniki, zawory, itp.) Te same czynności wykonują tradycyjne systemy sterowania, zarówno te najstarsze, analogowe, oparte na architekturze multiplexerowej, jak i nowsze, cyfrowe, zbudowane na sterownikach PLC lub komputerach przemysłowych IPC (Industrial PC). Jaką przewagę nad wymienionymi mają systemy BUSowe? Przede wszystkim występują w ograniczonej liczbie ściśle określonych standardów, dzięki czemu prosta jest integracja różnych systemów oraz ich rozbudowa. Standaryzacja sprawia również, że nie jesteśmy skazani na jednego dostawcę elementów naszego systemu, co wywołuje wśród producentów zdrową konkurencję. Ponadto coraz więcej procesów przemysłowych wymaga rozległych w przestrzeni linii produkcyjnych przy jednoczesnej wysokiej synchronizacji działań na całej linii. Sieci BUS są w takich przypadkach dobrym rozwiązaniem.

Różnice między sieciami BUSowymi a tradycyjnymi systemami sterowania dobrze obrazują używane do ich budowy przewody elektryczne. Tradycyjne sterowanie kojarzy się z grubymi, wielożyłowymi przewodami. Zajmują one bardzo dużo miejsca na trasach kablowych, trudno się układają i sporo ważą. Stosowane przekroje żył to najczęściej od $0,5 \text{ mm}^2$ do $1,5 \text{ mm}^2$. W nowszych systemach cyfrowych używa się żył o przekroju od $0,25 \text{ mm}^2$ do $0,5 \text{ mm}^2$, ale nie zmniejsza to ich ilości. Tymczasem w większości systemów BUSowych wykorzystuje się do transmisji 1 parę przewodów o przekroju około $0,25 \text{ mm}^2$. Daje to duże różnice w średnicach zewnętrznych i masach tych połączeń. Dodatkowo przenosi się bezpośrednio na koszty takiego okablowania. Nie bez znaczenia jest także rozpiętość instalacji. Dla systemów BUSowych, przy zastosowaniu standardowych przewodów, sięga ona 1200 m na jeden segment sieci. Poniższa tabela pokazuje zmiany powyższych parametrów w zależności od liczby obsługiwanych urządzeń.



Rysunek nr 1 - Porównanie masy przewodów firmy Lapp Kabel w różnych systemach sterowania w zależności od liczby urządzeń

Na wykresach porównano następujące przewody produkcji LAPP KABEL:

UNITRONIC® BUS LD, standardowy przewód do instalacji w systemie PROFIBUS, $2 \times 2 \times 0,22 \text{ mm}^2$.

UNITRONIC® LiCY, standardowy przewód do transmisji danych analogowych lub cyfrowych. Do porównania przyjęto parametry przewodu o przekroju żył $0,25 \text{ mm}^2$ i ich ilości równej $2 \times$ liczba obsługiwanych urządzeń.

ÖLFLEX® CLASSIC 110, standardowy przewód sterowniczy o przekroju żył $1,0 \text{ mm}^2$, ilość żył jak wyżej.

We wszystkich kategoriach parametry przewodów tradycyjnych (średnica zewnętrzna, waga, koszt) rosną bardzo szybko w miarę wzrostu liczby obsługiwanych urządzeń. Natomiast dla sieci BUS stosowany jest cały czas ten sam przewód, który potrafi obsłużyć nawet 2047 (sieć CAN) elementów (węzłów) systemu sterowania. Przy powszechnym dążeniu do miniaturyzacji sprzętu i instalacji jest to bardzo istotna zaleta sieci BUS.

Jeden system - kilka przewodów

Systemy BUS pracują w tych samych warunkach co tradycyjne sterowanie. Często jest to środowisko agresywne chemicznie (oleje, emulsje, kwasy). Dlatego izolacje zewnętrzne przewodów BUSowych

muszą być w pewnym stopniu odporne na te zagrożenia. Podstawowym materiałem stosowanym do produkcji izolacji jest specjalna mieszanka na bazie PCV, najczęściej samogasnąca. Może się zdarzyć, że jedna sieć BUS musi obsłużyć urządzenia znajdujące się w dwóch różnych obiektach. Wówczas istnieje konieczność przeprowadzenia instalacji na zewnątrz budynków. Do tego celu służą przewody w izolacji z PCV z domieszką sadzy. Są one odporne na działanie promieniowania UV (światło słoneczne) a dzięki zwiększonej grubości izolacji, nadają się również do bezpośredniego zakopania w ziemi.

Zdecydowana większość instalacji ułożona jest na stałe i nie grozi jej uszkodzenie na skutek przełamania żył podczas pracy. Jednakże coraz częściej we współczesnych urządzeniach występują elementy pracujące w ciągłym ruchu (roboty, spawarki, procesy odlewnicze itp.) Zasilanie takich elementów zazwyczaj odbywa się za pomocą przewodów kablowych, nazywanych często łańcuchami (ang. power chains) lub gąsienicami (Rysunek nr 2).

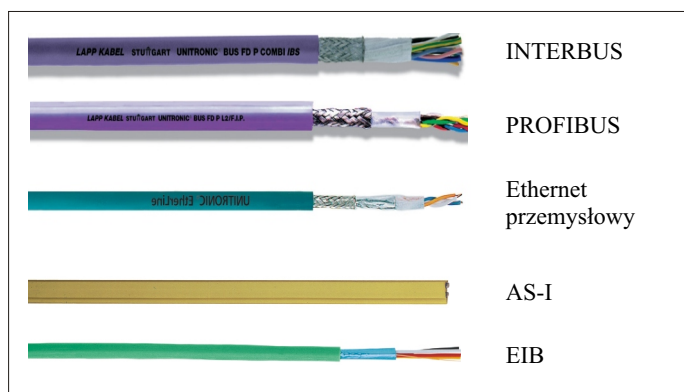


Rysunek nr 2 - Prowadnica łańcuchowa

Przewody pracujące w prowadnicach narażone są na ciągłe zginanie. Niejednokrotnie w takich prowadnicach muszą być umieszczone także przewody sieci BUS, gdyż element sterowany (np. spawarka) jest węzłem sieci. Budowa tych przewodów jest nastawiona na jak najdłuższą pracę w takich warunkach. Żyły są grubsze, zwykle od 0,34 mm² do 0,64 mm² ale składają się z supercienkich drucików (np. 0,34 mm² to 42 druciki o średnicy 0,1 mm). Ponieważ przewody podczas pracy w prowadnicy ocierają się o siebie, ich izolacja zewnętrzna wykonana jest z poliuretanu, czyli materiału o bardzo wysokiej odporności mechanicznej (ścieranie, nacinanie). Dodatkowo takie przewody oznaczone są symbolem FD.

W środowisku przemysłowym występują silne zakłócenia elektromagnetyczne. Ich źródłem są wszelkie napędy, głównie te zasilane z przetwornic częstotliwości. Ponieważ sieci BUS ułożone są w bezpośredniej bliskości tych zakłóceń, aby ochronić słabe sygnały sterownicze (kilka mA, kilka V), wszystkie przewody BUSowe są ekranowane. Ekrany występują zwykle w postaci cynowanej plecionki miedzianej, sporadycznie jako owijka z folii aluminiowej. Jakość tych ekranów w połączeniu z wyrafinowanymi technikami transmisji danych sprawia, iż systemy BUS są bardzo odporne na zakłócenia elektromagnetyczne.

Jedną z charakterystycznych cech przewodów BUSowych jest kolor izolacji zewnętrznej, wyróżniający je spośród innych, najczęściej szarych, instalacji. Pozwala to na bardzo szybkie odnalezienie przewodu w wiązkach lub na drabince, celem naprawy uszkodzenia lub diagnostyki. Kolory te są dodatkowo charakterystyczne dla danych systemów. Można je porównać na kolejnym rysunku nr 3.



Rysunek nr 3 - Przykłady kolorystyki przewodów w systemach BUS

Dobrze zorganizowani

Elementy systemów BUS oferowane są przez wielu producentów (ich liczba przekracza 100 dla każdego ze standardów). Aby zapewnić kompatybilność wszystkich elementów systemu niezależnie od producenta, powołano do życia organizacje, które badają i certyfikują produkty przeznaczone do konkretnego typu sieci BUS. Organizacje te zajmują się propagowaniem własnego standardu wśród potencjalnych użytkowników oraz czuwają nad pracami rozwojowymi. Dlatego jest bardzo ważne, aby dostawca urządzeń do wybranego systemu był członkiem takiej organizacji. Oto najpopularniejsze z nich:

INTERBUS CLUB dla sieci w standardzie INTERBUS	
PROFIBUS Nutzerorganisation (PNO) dla sieci PROFIBUS	
CAN in Automation (CiA) dla sieci w standardzie CAN	
AS-International Association dla systemów AS-I	
Industrial Automation Open Networking Alliance (IAONA) dla systemów Ethernetu przemysłowego	

Producenci okablowania także biorą czynny udział w pracach organizacji BUSowych. Przy wyborze dostawcy przewodów należy więc kierować się tą samą zasadą co przy wyborze producenta urządzeń - przynależnością do organizacji opiekującej się wybranym standardem. Tylko wówczas można mieć pewność prawidłowej pracy systemu.

Współczesna produkcja wymaga szybkich, niezawodnych i precyzyjnych sterowań. Łatwość rozbudowy i integracji to także pożądana cecha dobrego systemu. Te warunki spełniają systemy BUS, co sprawia, że coraz częściej będą one widoczne w polskich fabrykach. Sieci BUS występują głównie w instalacjach nowych, jednak ich uniwersalność i przyjazna obsługa pozwala przypuszczać, że podczas generalnych remontów instalacji na starszych obiektach, kadra techniczna będzie chciała zastosować właśnie te nowoczesne rozwiązania.

Firma Lapp Kabel jako jeden z liderów w zakresie produkcji przewodów do systemów BUS posiada w swojej ofercie handlowej pełne spektrum niezbędnych wykonawstw. Omawiane przewody są zgodne ze wszelkimi standaryzacjami wymienionych w tekście organizacji. Dodatkowym atutem firmy jest także pełna oferta innych przewodów oraz szeroka gama akcesoriów montażowych, osłonowych itp. Zapraszamy do współpracy.

Mariusz Pajkowski

Autor jest pracownikiem firmy LAPP KABEL Sp. z o.o.



LAPP POLSKA

LAPP KABEL Sp. z o.o.
ul. Wrocławska 33 d
Długoleka
55-095 Mirków

Tel. : 071 / 346 73 80
Fax : 071 / 315 22 65
e-mail: info@lappolska.pl
Internet: www.lappolska.pl