

## Systemy BUS w technice napędów

Przemysłowe magistrale komunikacyjne pozwalają na elastyczne i tanie sprzężenie falowników z układami pomiarów, sterowania oraz regulacji.

W zastosowaniach konwencjonalnych sensory oraz układy wykonawcze połączone są ze sterowaniem sygnałem analogowy. Dlatego każdy sensor i układ pomiarowy wymaga oddzielnego dwużyłowego przewodu ekranowanego.

W związku z tym, że układ napędowy posiada wiele komponentów, dlatego równoległy system konwencjonalny wymaga dużej ilości przewodów miedzianych. Każdy komponent musi być oddzielnie podłączony do układu wejścia/wyjścia.

W magistrali komunikacyjnej wiele różnych informacji przekazywanych jest tą samą linią. Poza głównymi danymi o procesie możemy przesyłać również informacje o zakłóceniach i usterkach oraz innych parametrach. Coraz to nowe wymagania stawiane magistralom, różnorodność zastosowań a także polityka koncernów produkujących te systemy spowodowała, że na rynku spotykamy się z wieloma rodzajami BUS. Z biegiem czasu na rynku udało się wyodrębnić tylko parę systemów, które uzyskała silną pozycję i sporą grupę zwolenników.

Poniżej przybliżymy bliżej te systemy.

### CAN



Controller Area Network (CAN) – szeregową magistralą komunikacyjną powstała w firmie Robert Bosch GmbH w kooperacji z Intel z myślą o zastosowaniach w przemyśle samochodowym. Obecnie znajduje zastosowanie również w przemysłowych magistralach polowych.

W magistrali nie ma wyodrębnionej jednostki nadrzędnej dlatego należy do grupy magistral typu multi-master. Komunikaty nadawane na magistralę odbierane są przez wszystkie urządzenia. Magistrala CAN wykorzystuje dwuprzewodową skrętkę i pracuje z maksymalną prędkością transmisji 1 Mb/s na dystansie do 40 m. Wraz ze zwiększaniem dystansu spada maksymalna prędkość transmisji (np. 250 kbit/s na 250 m). Maksymalna długość przewodu wynosi 5.000 metrów. System ten umożliwia podłączenie max. 127 sterowników. CAN charakteryzuje się dużą odpornością na zakłócenia i niezawodnością. Uzyskano to poprzez nadawanie danych w postaci napięciowego sygnału różnicowego oraz sprzętowej obsłudze protokołu i kontroli błędów. Specjalizowane kontrolery formują komunikaty, sterują bezkolizyjnym dostępem do magistrali, filtrują komunikaty.

Najważniejsze cechy CAN-a to:

- do 8 bajtów danych w komunikacie,
- komunikaty rozpoznawane przez identyfikatory,
- automatyczna obsługa dostępu do magistrali,
- sprzętowa obsługa błędów.

## Profibus



Profibus powstał przy współpracy wielu niemieckich firm i instytucji. Wspierany był również przez niemieckie Ministerstwo Szkolnictwa i Nauki. Istotną cechą systemu jest to, że poszczególne układy I/O mogą być dowolnie podłączane i odłączane. System pracuje jako Master-Slave lub Master-Master. Wielu producentów falowników dopasowało swoje układy do tego systemu. Prędkość przesyłania danych wynosi od 9,6 kBaud do 12 Mbaud. W sieci może być do 127 sterowników – wymagane są repeatery.

Bez repeaterów można podłączyć 32 sterowniki. Sieć może mieć długość max. 1200 metrów.

W standardzie Profibus FMS są dostępne usługi warstwy 2 i 7 modelu ISO/OSI. Warstwa 2 zapewnia komunikację na poziomie telegramów z potwierdzeniem i bez potwierdzenia typu Broadcast. Poziom 7 zapewnia komunikację na poziomie zmiennych. Sterownik udostępnia szereg zmiennych, stringów, tablic, rekordów podając ich nazwę. Inne sterowniki mogą czytać lub pisać te zmienne w zależności od ustawionych praw. Możliwa jest również kontrola programów na sterowaniu (sterowanie, zatrzymanie, restart itp.). Istnieje ponadto Profibus DP. Jest to transmisja służąca do bardzo szybkiej obsługi zdecentralizowanych urządzeń we/wy. Sterownik przez cały czas odpytuje lokalne sterowniki.

## LON



LON (Local Operating Network) opracowany został w firmie Echelon i wyróżnia się pewnymi cechami od innych magistral sieci przemysłowych. Przede wszystkim system ten nie posiada struktury hierarchicznej. Poszczególne sterowniki (nod-y) komunikują za sobą bezpośrednio. Stosowany protokół komunikacji to CSMA – tak jak CAN. Zaletą tego systemu jest bardziej wydajna komunikacja pomiędzy sterownikami. Przyczyną tego jest brak Polling-u stosowanego w Profibus. LON stwarza

Podstawy do budowy sieci bardziej kompleksowych, stosowanych np. w budownictwie. Komunikacja jest odporna na zakłócenia dzięki specjalnym systemom kontroli błędów. Pracuje w Plug and Play, którego głównym animatorem jest Microsoft.

Podstawową jednostką sieci jest węzeł - inteligentne (lub mniej) urządzenie komunikujące się z innymi węzłami. Węzeł może być czujnikiem, kontrolerem, prostym przełącznikiem albo skomplikowanym komputerem obrabiającym dane. Sercem węzła w kontekście LonWorks jest Neuron Chip - układ scalony realizujący wszystkie potrzebne czynności w celu skomunikowania się z otoczeniem. Neuron Chip zawiera implementację protokołu sieciowego LonTalk, posiada również pewne funkcje klasycznego mikrokontrolera, co pozwala na wykonanie prostszego jednoprocessorowego urządzenia posiadającego ponadto zdolność realizacji programu użytkowego. Przesyłanie informacji między węzłami może odbywać się z wykorzystaniem typowego kabla skrętkowego, kabla światłowodowego, sieci energetycznej, drogą radiową lub przy pomocy innego medium.