

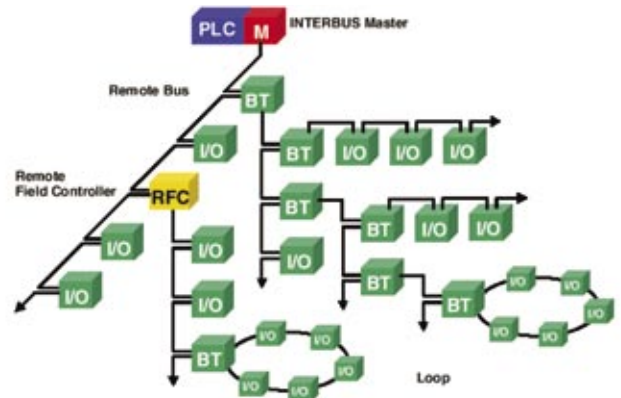
Sieci przemysłowe w praktyce – Interbus

Wśród gąszczu najróżniejszych rozwiązań sieci przemysłowych preferowanych przez poszczególnych producentów, Interbus jest jednym z bardziej interesujących pomysłów na standaryzację tej dziedziny.

System powstał już dość dawno - w roku 1987. Nadzór oraz kierunki rozwoju standardu wyznacza międzynarodowa organizacja Interbus Club posiadająca regionalne oddziały na całym świecie. W ramach klubu działa ponad 800 producentów. Powszechność stosowania standardu dobitnie ilustruje liczbę urządzeń używających obecnie interfejsu Interbus. Jest ich ponad 2500000.

Na terenie Unii Europej-

skiej system jest zdefiniowany przez normę EN50254, a jego protokół opiera się na warstwach 1,2 oraz 7 normy ISO7498. Pomysł stworzenia standardu Interbus pojawił się na początku lat osiemdziesiątych jako odpowiedź na miniaturyzację w elektronice i systemach mikrokomputerowych. Systemy automatyki robiły się coraz mniejsze, lecz również coraz bardziej rozległe. Gwałtownie wzrosła liczba



Rys. 1. Struktura sieci INTERBUS

połączeń, a co za tym idzie potrzebnych kabli. Do przesyłania informacji przestały wystarczać ówczesne metody tj. pętla prądowa. Projektowany

system miał zapewniać dwukierunkową transmisję cyfrową i umożliwiać łatwe rozwijanie standardu w przyszłości (architektura otwarta). Praca nad

AUTOMATICON® 2005

XI Międzynarodowe Targi Automatyki i Pomiarów

POMPY i ARMATURA 2005

VI Międzynarodowe Targi Pomp i Armatury Przemysłowej

5-8 kwietnia 2005

Warszawa, ul. Prądzińskiego 12/14
EXPO XXI
godz. otwarcia 9⁰⁰-17⁰⁰
piątek do 15⁰⁰

automatyka • pomiary • napędy • armatura przemysłowa • pompy • zawory



AUTOMATICON
WARSZAWA

Organizatorzy targów

PIAP Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów

MVM Sp. z o.o. Automation in Automation

Biuro targów
Al. Jerozolimskie 202, 02-486 Warszawa
tel. (22) 863 82 52; fax 874 01 49
e-mail: targi@automaticon.pl
www.automaticon.pl

Patronat prasowy







Patronat internetowy












Rys. 2. Magistrala odległa w INTERBUS

systemem zaowocowała właśnie stworzeniem Systemu Komunikacyjnego Interbus (SKI).

Systemy przemysłowe łączone przez sieci są z zasady unikalne w rozwiązaniach szczegółowych. Sieć musi być jednak więc uniwersalna. Niezależnie bowiem od dołączonego urządzenia musi zapewniać poprawną wymianę danych między nim, a innymi elementami systemu. Dla zapewnienia poprawnego dialogu przesyłane informacje zostały podzielone na dwie grupy:

- dane procesu (I/OData),
- dane zarządzające (komunikaty, parametry konfiguracyjne).

Dane procesu są rzeczywistymi wielkościami pomiaro-

wymi takimi jak: temperatura, ciśnienie, prędkość obrotowa silnika. Są to również dane sterujące elementami wykonawczymi takimi jak: zasuwy, parametry punktu pracy. Jeśli w sieci jest tylko kilka elementów dane te dość szybko zostają uaktualniane w sieci (1...5 ms). Jednak w przypadku wielu elementów, nawet jeśli są to tylko pojedyncze bity krańcówki lub elementów wykonawczych, czas odświeżania może okazać się za duży. Warto tutaj zastosować mechanizm przesyłania danych przesyłający je tylko jeśli ulegną one zmianie. Taka metoda drastycznie redukuje ilość danych przesyłanych w sieci, a co za tym idzie zwiększa jej wydajność. Można tutaj wyobrazić sobie system sterowania sekwencją zaworów. Jeśli tych zaworów jest dużo a niewielki ich procent jest wyzwany jednocześnie, to tylko elementy

wdanej chwili zamykane lub otwierane, obciążają sieć.

Dane zarządzające to komunikaty używane do parametryzowania, monitorowania i programowania inteligentnych urządzeń w sieci. W odróżnieniu od poprzedniego typu dane te nie mają charakteru cyklicznego. Nie muszą być odświeżane co jakiś czas, wystarczy przecież raz ustalić parametry inteligentnego urządzenia wykonawczego lub podobnego. Przeważnie jest tak, że urządzenia przechowują swoją konfigurację nawet w przypadku zaniku napięcia zasilającego. Wystarczy więc skonfigurować nowe urządzenia lub zrobić to dla wszystkich przy starcie systemu.

W celu osiągnięcia przejrzystości systemu, w którym dane mogą być przesyłane w sposób wydajny i niezawodny, jako podstawową architekturę sieci wybrano relację: *pan i sługa (master-slave)*

W SKI jest tylko jedno urządzenie panujące niepodzielnie nad innymi i zarządzające siecią, jest to sterownik systemu HCB (*Host Controller Board*). Do niego jest podłączona magistrala odległa RB, oraz za pomocą odpowiednich elementów sieciowych: instalacyjna magistrala odległa IRB (*Installation Remote Bus*), magistrala lokalna LB (*Local Bus*) - patrz rys. 1.

Na funkcje HCB składa się sterowanie i nadzór nad wymianą informacji przy pomocy cyklicznego protokołu INTERBUS, monitorowanie systemu komunikacyjnego, detekcja błędów w sieci, jak również informowanie o nich za pomocą wyświetlacza LCD i diod świecących. Ponadto wyświetlane są informacje diagnostyczne o systemie jak: tryby pracy, wystąpienie błędu, status danych procesowych itp. HCB jako urządzenie nadrzędne oprócz zarządzania ma za zadanie

Profesjonalne programatory układów logicznych



Programator układów logicznych to obecnie jedno z podstawowych narzędzi warsztatowych.

Urządzenia firmy **Advantech** typu **LABTOOL 48XP/UXP** to świetne narzędzia dla elektroników profesjonalnie zajmujących się konstruowaniem mikroprocesorowych urządzeń elektronicznych. Pozwalają one na szybkie i pewne programowanie ponad **7 tysięcy** układów. Bogaty wybór adapterów do różnych typów obudów zapewnia niezbędną elastyczność pracy. W przypadku konieczności programowania większej ilości układów jednocześnie pomocny będzie wielokrotny programator typu **Labtool 848**.
Podstawowe cechy:

- Ponad 7000 programowanych układów
- 148 typów adapterów do różnych typów obudów
- Zabezpieczenie prądowe gniazda ZIF
- Sprawdzanie kontaktu między układem a podstawką programatora
- Automagiczne rozpoznawanie typów układów EPROM i FLASH (auto ID)
- Oprogramowanie dla Windows 95/98/Me/2000/XP/NT
- Darmowe aktualizacje oprogramowania dostępne w internecie
- Połączenie z komputerem poprzez port drukarkowy lub USB (w najnowszym Labtool-48UXP)
- Gwarancja 2 lata



www.elmark.com.pl

05-075 Warszawa-Wesola
ul. Niemcewicza 76
tel. (22) 773 79 37, fax: (22) 773 79 36
e-mail: elmark@elmark.com.pl



Tab. 1. Podstawowe dane techniczne systemu INTERBUS

Liczba urządzeń I/O	Max. 512 (256 Bus Terminal)
Długość kabla segmentu magistrali odległej	Max. 400 m
Całkowita długość magistrali IBS	12,8 km (kabel miedziany), 80km światłowód)
Prędkość transmisji	500 kb/s
Liczba punktów I/O	Max. 4096
Długość magistrali lokalnej	Max. 10 m
Długość instalacyjna magistrali odległej	Max. 50 m
Zabezpieczenie transmisji danych	CR-Check, Hd 4
Protokół komunikacyjny	EN 50 254, DIN E 19258

również połączenie systemu sieci przemysłowej do interfejsu umożliwiającego wymianę danych z światem zewnętrznym. Np. z operatorem obsługującym czy nadzorującym linię technologiczną. Segmenty magistrali odległej RB są podłączone do sterownika centralnego za pomocą modułów terminalowych BT.

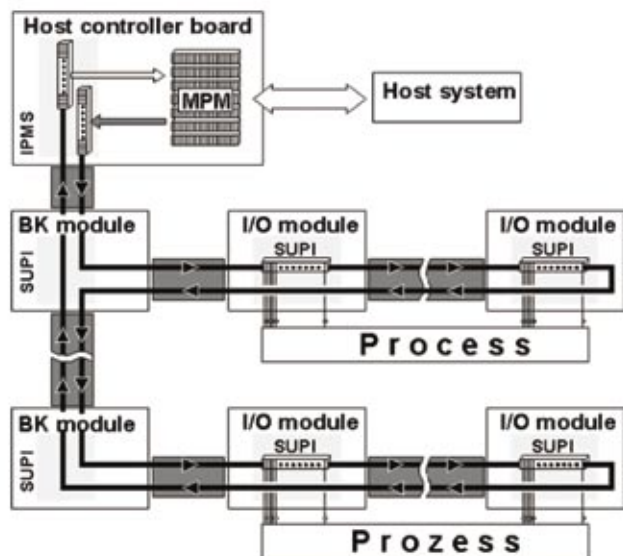
Podłączenie to jest poddane ograniczeniom. Najważniejsze z nich to maksymalna odległość między modułami. Zarówno HCB jak i modułami terminalowymi BT. Wynosi ona 400 m. Cała długość sieci INTERBUS wynikająca z jej teoretycznej pojemności to 102,4 km (256 BT·400 m). Doświadczalnie jednak ustalono że maksymalna długość przy jakiej system pracuje poprawnie to 12,8 km dla kabla miedzianego o odpowiednich parametrach (rys. 2).

W przypadku potrzeby podłączenia urządzeń znajdujących się w większych odległościach należy zastosować światłowody.

Ustalono że odległość wówczas zwiększa się do 80 km.

Moduły terminalowe oprócz funkcji wzmacniaczy sieci umożliwiają również tworzenie rozgałęzień sieci. Dzięki temu jest możliwe dołączanie do sieci odległej RB sieci lokalnych LB lub instalacyjnych magistrali odległej. Segmentów sieci lokalnej może być tyle co modułów terminalowych BT czyli 256. Elementem odróżniającym sieć odległą od instalacyjnej jest przesyłanie w segmencie oprócz informacji również zasilania elementów podłączonych do niej. Dzięki temu wszelkie przełączniki oraz czujniki nie potrzebują dodatkowych przewodów z zasilaniem.

W praktyce magistrale instalacyjne posiadają takie same funkcje co odległe. Elementy łączone w niej to moduły terminalowe CBK. Jej długość to maksymalnie 50 m. Liczba bloków CBK nie jest jednoznacznie określona, zależy ściśle od pobieranego obciążenie



Rys. 3.

miesięcznik techniczno-informacyjny

napędy i sterowanie

dla fachowców

systemy napędowe
 automatyka przemysłowa
 energoelektronika
 aparatura kontrolno-pomiarowa
 systemy zasilające
 układy zabezpieczeń
 hydraulika
 pneumatyka

Adres redakcji:
 47-400 Racibórz, ul. Środkowa 5
 tel./fax 032-755 19 17, 755 23 23
 e-mail: redakcja.nis@drukart.pl
 Marketing
 tel./fax 032-755 18 23
 e-mail: marketing@drukart.pl

www.drukart.pl

przez poszczególne z nich. Sumaryczny maksymalny prąd jaki może być pobierany przez nie to 4,5 A. W praktycznej realizacji LB często jest wykorzystywana przy wewnętrznych połączeniach szaf sterowniczych. Natomiast sieć lokalna może mieć maksymalnie 10 m. Podstawowe parametry systemu INTERBUS przedstawiono w **tab. 1**.

System INETRBUS jest systemem deterministycznym i czasowo krytycznym. Standard posiada również specyficzne możliwości określane jako INTERBUS-LOOP. Protokół transmisji zastosowanym przy przesyłaniu danych w sieci przypomina duży rejestr przesuwający dane. W praktyce przesuw realizowany jest za pomocą interfejsu sieciowego SUPi (*Serial Microprocessor Interface*) (**rys. 3** – przesuwanie informacji w sieci INTERBUS) w takt IPMS (*INTERBUS Protocol Master*). Metodę tą twórcy nazwali *summation-frame procedure*. Najważniejszą z jej zalet jest transmisja bezkolizyjna TDMA (*Time Division Multiple Access*). Transmisja ta polega na przydzieleniu czasu transmisji dla każdego modułu podłączonego do sieci w którym wystawia on swoje dane w sieci. Ponadto przydzielane są dodatkowe interwały czasowe służące do transmisji przy zaistnieniu zdarzenia (*on demand*). Jest to wyjątek w typowo cyklicz-

nej transmisji przesyłania danych. Umożliwia jednak zwiększenie przepustowości sieci, ponieważ urządzenia nie wymagające cyklicznej obsługi zajmują czas tylko w razie konieczności. Ponieważ każde z urządzeń cały czas nasłuchuje zdarzenia w sieci jednocześnie z nadawaniem może następować odbiór danych (*Full Duplex*)

Dzięki zastosowania sumacyjnej ramki transmisji zagwarantowany jest stały czas cyklu wymiany danych w sieci. Wynosi on zazwyczaj kilka lub kilkanaście ms.

Technologia INTERBUS-LOOP umożliwia połączenie pojedynczych czujników i elementów wykonawczych, zarówno analogowych jak i dyskretnych w ramach jednej lokalnej pętli za pomocą tylko dwóch przewodów zgodnie z specyfikacją IEC-1000-4-4. Umożliwia ona na komunikację z maksymalnie 32 urządzeniami podłączonymi do jednej pętli.

W praktyce łącznie z dwoma przewodami komunikacyjnymi w linii tej są jeszcze dwa służące do doprowadzania zasilania do elementów w pętli. Maksymalny dopuszczalny prąd pobierany przez element to 40 mA. Transmisja danych w pętli odbywa się natomiast za pomocą zakodowanego kodem Manchester, modulowanego sygnału prądowego. Modułacja przebiega przy stałym napięciu zasilającym +24 V.

Mimo pewnej odmienności konstrukcyjnej i jakościowej I-L przy podłączeniu do magistrali Interbus nie wymaga konwersji protokołu lub zastosowania dodatkowych elementów pośredniczących.

Innym standardem rozpowszechnianym razem z podstawowym Interbusem jest jego adaptacja nazwana – INTERBUS INLINE. Charakteryzuje się dużą swobodą konfiguracji sprzętowej oraz łatwością montażu. Składa się z modułów wzajemnie do siebie pasujących niczym klocki. Montaż jest tym prostszy, że elementy w tym systemie są przystosowane do montażu na listwach 35 mm zgodnych z normami: EN 50022 i EN 50 035. Do jednej sieci za pomocą modułów terminalowych można podłączyć do 63 segmentów INLINE. W celu zmontowania sieci system INLINE

udostępnia następujące typy modułów:

- moduły zasilające (*Power Terminals*) - odpowiedzialne za dostarczenie zasilania do w części INLINE,
- moduły BT (*Bus Terminal*) – łączą system inline z magistralą odległą (RB) sieci INTERBUS,
- moduły we/wy (*I/O Terminals*) – łączące czujniki i elementy wykonawcze z systemem INTERBUS,
- moduły separujące (*Segment Terminals*) – umożliwiają one odseparowanie grup urządzeń w ramach systemu INLINE,
- moduły funkcyjne i wykonawcze dużej mocy, jest to grupa urządzeń komunikacyjnych jak również duże elementy wykonawcze, sterujące pozycjonujące i inne.

Adam Bieńkowski
adam@abproject.pl

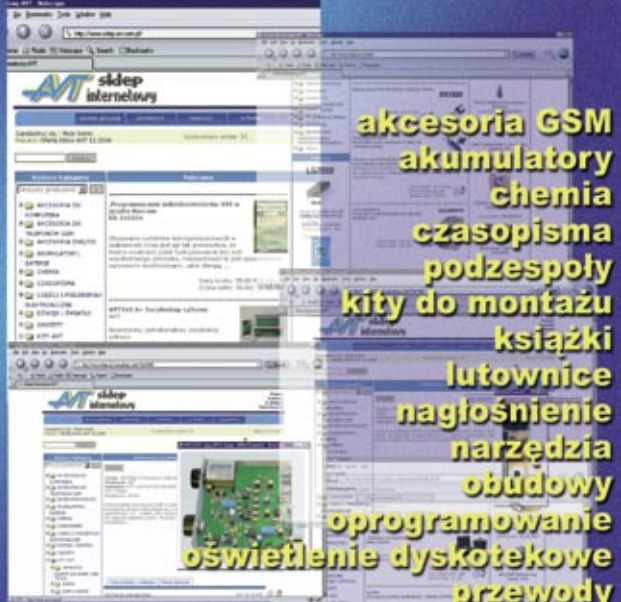
**DYSKOTEKOWE
EFEKTY ŚWIETLNE**



VDL3002MR
MUSHROOM

www.sklep.avt.com.pl 330 zł

www.sklep.avt.com.pl



**akcesoria GSM
akumulatory
chemia
czasopisma
podzespoły
kity do montażu
książki
lutownice
nagłośnienie
narzędzia
obudowy
oprogramowanie
oświetlenie dyskotekowe
przewody
przyrządy pomiarowe
systemy alarmowe
wykrywacze metali
zasilacze**

AVT-Korporacja
01-939 Warszawa
ul. Burska 9
tel: 22/568 99 50
fax: 22/568 99 55

handlowy@avt.com.pl