

BiSS

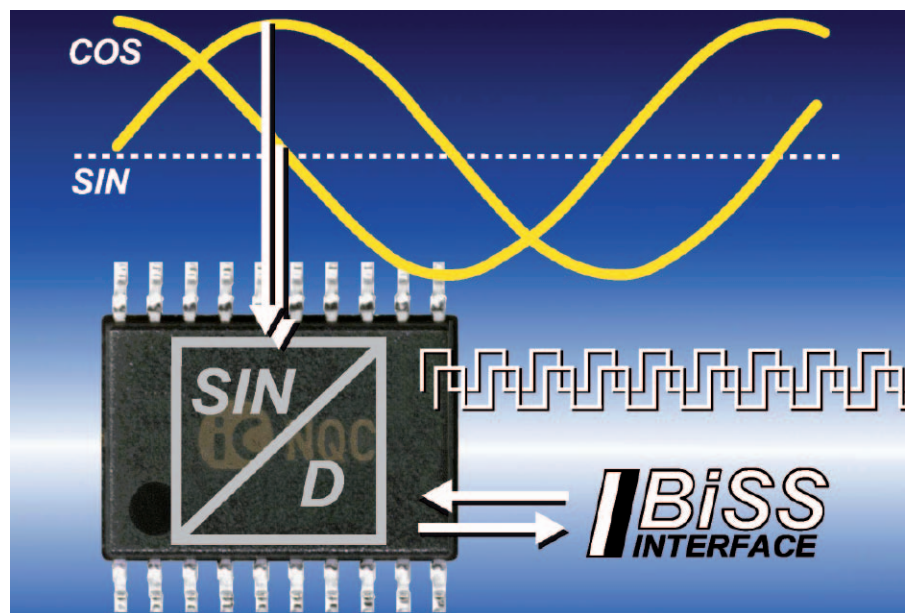
Interfejs do sterowania czujnikami i elementami wykonawczymi w automatyce przemysłowej

W elektronice i automatyce przemysłowej stosuje się wiele przeróżnych interfejsów. Większość z nich to opracowania firmowe. Wśród nich znajduje się interfejs BiSS opracowany przez firmę iC-Haus. Jest on przeznaczony do pobierania danych z czujników i wymiany informacji z różnego rodzaju elementami wykonawczymi systemu automatyki.

BiSS jest cyfrowym interfejsem do współpracy z sensorami i elementami wykonawczymi. Został opracowany w 2002 roku przez firmę iC-Haus udostępniony z otwartym protokołem transmisji. Protokół BiSS ze wstępną specyfikacją został opublikowany na zasadzie *open-source*. Dlatego też logo BiSS może być stosowane przez producentów urządzeń elektronicznych bez wnoszenia opłat licencyjnych.

Warstwa sprzętowa interfejsu BiSS jest zgodna ze specyfikacją przemysłowego interfejsu SSI (Serial Synchronous Interface), jednakże oferuje on dodatkowe możliwości:

- komunikacja jest dwukierunkowa,
- większa niż dla podobnych częstotliwość sygnału zegarowego (do 10 MHz dla RS422 i do 100 MHz dla LVDS),
- kompensacja opóźnienia linii przez kontroler,



- obsługa zabezpieczenia transmisji CRC, błędów i ostrzeżeń,
- możliwość pracy magistralowej (wyjście danych układów podrzędnych).

BiSS jest interfejsem synchronicznym, szeregowym i cyklicznym. W podstawowej wersji ma dwie jednokierunkowe linie. Jedną z najważniejszych cech tego interfejsu jest możliwość komunikacji dwukierunkowej w trybie B i C. Interfejs w trybie komunikacji jednokierunkowej C-mode może „uczyć się” czasów transmisji i synchronizować się ze sterownikami (do 10 MHz przy pracy w trybie RS422

i do 100 MHz trybie LVDS). BiSS może być stosowany w aplikacjach, w których istotne jest bezpieczeństwo transmisji – zapewnione wskutek zastosowania kodów CRC oraz przesyłania komunikatów o błędach i ostrzeżeniach.

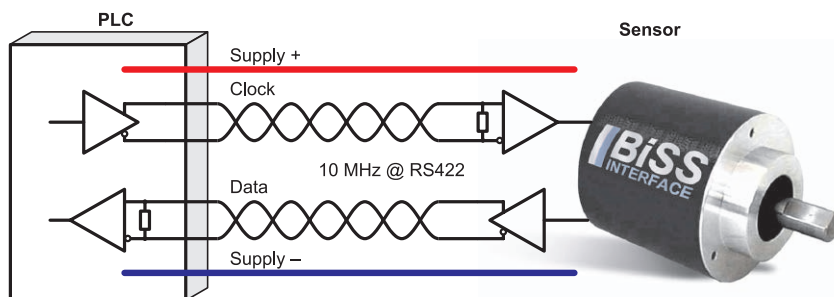
W minimalnej wersji interfejsu BiSS wymaganych jest jedynie 6 przewodów (rys. 1):

- 2 linie zasilania (+ i –),
- 2 linie dla sygnału zegarowego MA i danych kodowanych PWM,
- 2 linie dla sygnału danych z układu podrzędnego, np. czujnika.

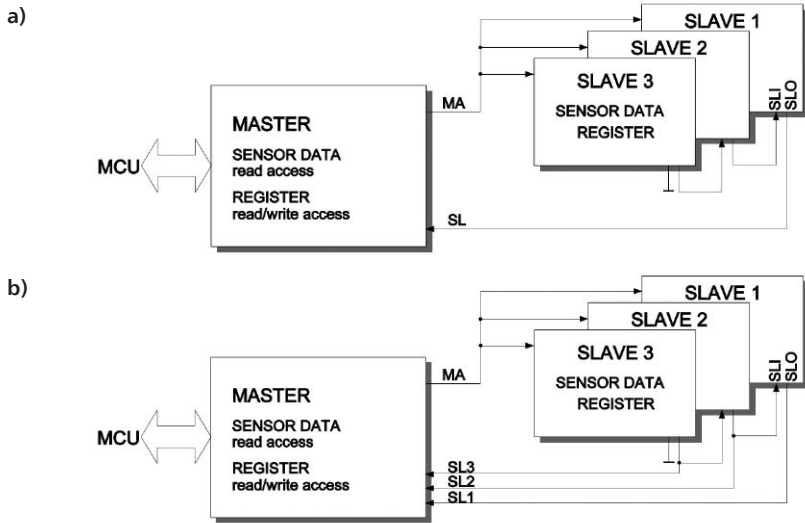
Interfejs BiSS może pracować w 2 wariantach: B i C (tryb pracy ciągłej).

BiSS B-mode

System BiSS składa się z nadrzędnego sterownika (*master*) oraz od jednego do ośmiu urządzeń podrzędnych (*slave*). Wyjścia urządzeń typu *slave* mogą być połączone kaskadowo lub kaskadowo-równoległe. Niezależnie od podłączenia wyjść, wszystkie układy są dołączone do linii MA sterownika (rys. 2). W połączeniu kaskadowym wyjścia danych urządzenia podrzędnego (SLO) są



Rys. 1. Minimalna konfiguracja łącza interfejsu BiSS



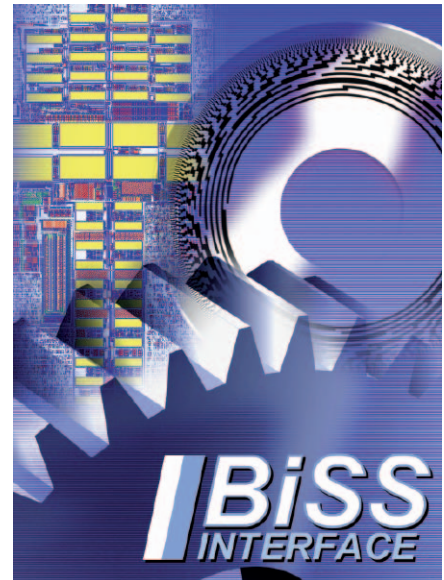
Rys. 2. Sposób łączenia układów podrzędnych a) kaskadowe, b) kaskadowo-równoległe

łączone z wejściami (SLI) urządzeń następnym w szeregu (łańcuchu). Ostatnie urządzenie w szeregu jest dołączane do wejścia danych w urządzeniu nadrzędnym (SL). W połączeniu kaskadowo-równoległym wyjścia każdego z układów podrzędnych (SLO) są dodatkowo dołączane do wejść SL1...8 układu nadrzędnego. Połączenie to umożliwia szybsze odczytywanie odpowiedzi z urządzeń podrzędnych.

Protokół interfejsu BiSS definiuje dwa rodzaje komunikacji: tryb czujnika oraz tryb rejestrowy. W trybie czujnika układ nadrzędny może wydać komendę szybkiego odczytu bez potrzeby adresowania konkretnego układu podrzędnego. Wówczas układ nadrzędny przesyła sygnał zegarowy do układu podrzędnego (MA),

który jest wykorzystywany przez układ podrzędny do wysłania danych na linii SL (rys. 3).

W trybie rejestrowym rejestry układów podrzędnych mogą być adresowane bezpośrednio. Umożliwia to ich odczytywanie lub zapisywanie. Do adresowania rejestrów zdefiniowano sekwencję adresowania (rys. 4a). Po wysłaniu bitu start sekwencji, kolejne 3 bity służą do adresowania układu podrzędnego, a następnym 7 do adresowania rejestrów układów. Bit WNR ustawia tryb odczytu lub zapisu danych. W celu zabezpieczenia komunikacji, na końcu sekwencji przesyłany jest kod CRC. W operacji zapisu układ nadrzędny zapewnia sygnał zegarowy dla układu podrzędnego (rys. 4b). W sekwencji zapisu (rys. 4c) dane przesyłane do układu podrzędnego kodowane są



z zastosowaniem modulacji PWM. Jako potwierdzenie, układ podrzędny odsyła zdekodowane dane do układu nadrzędnego.

Podczas rozpoczynania komunikacji układ nadrzędny testuje opóźnienia linii do poszczególnych układów podrzędnym, dzięki czemu są one automatycznie uwzględniane podczas komunikacji.

BiSS C-mode

W trybie pracy C BiSS może być interfejsem dla czujników lub elementów wykonawczych. Ten tryb oferuje ciągły transfer danych bez przerw na przełączanie trybu pracy. Możliwe jest również równoczesne sterowanie elementami wykonawczymi i zbieranie danych z czujników. Układy podrzędne pracujące w trybie C mają stałą i cyklicznie powtarzaną sekwencję przesyłanych danych do układu nadrzędnego. Układ nadrzędny rozpoznaje koniec sekwencji w danym cyklu (sygnał TIMEOUT).

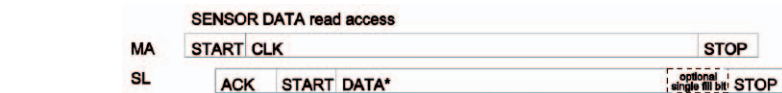
Przykładowa sekwencja danych przesyłanych przez układ podrzędny (enkoder) została przedstawiona na rys. 5.

Układy podrzędne pracujące w trybie C mogą być połączone kaskadowo jak na rys. 2. Dane do układu nadrzędnego, w tym przypadku pozycja enkodera, są przesyłane wyłącznie podczas przesyłania sygnału zegarowego na linii MA.

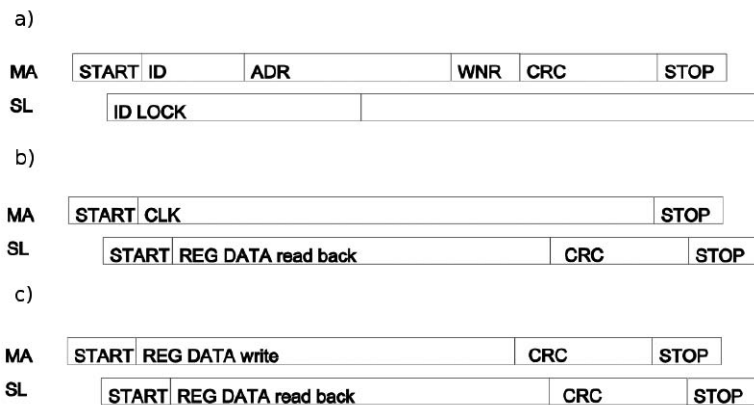
Jak już wspomiano, układy nadrzędne kompensują opóźnienia linii, dzięki czemu możliwa jest komunikacja z sygnałem zegarowym do 10 MHz w przewodach o długości do 1000 m (RS422). Nie jest to jednak sztywne ograniczenie. W układach nadrzędnych można stosować również sygnały zgodne ze standardem LVDS, dzięki czemu można uzyskać przepływność danych powyżej 100 Mb/s.

Więcej na temat interfejsu BiSS można przeczytać na stronie internetowej www.biss-interface.com.

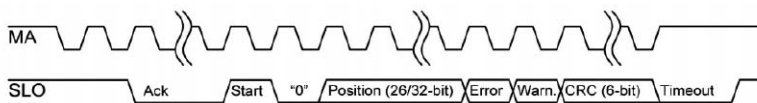
Maciej Gołaszewski, EP
maciej.golaszewski@ep.com.pl



Rys. 3. Komunikacja w trybie czujnika



Rys. 4. Komunikacja w trybie rejestrowym a) sekwencja przesyłania adresu, b) sekwencja odczytu zawartości rejestru, c) sekwencja zapisu danych do rejestru



Rys. 5. Komunikacja w trybie C