

Piotr ANTOSZ

GRIDOWY MODUŁ WEJŚCIA / WYJŚCIA REALIZUJĄCY PROTOKÓŁ CANOPEN

Streszczenie: W artykule omawiono oprogramowanie gridowego modułu wejścia/wyjścia realizującego protokół CANopen - zestawu odrębnie adresowanych układów we/wy CANopen typu *slave* działających w obrębie jednej struktury sprzętowej mikrokontrolera Infineon C166/XC166 obsługujących jedną lub dwie sieci CAN. Dla sterownika pełniącego funkcję *master* w sieci CANopen, moduł N-krotnego gridu widziany jest jako n niezależnych modułów we/wy typu *slave* zajmujących N adresów.

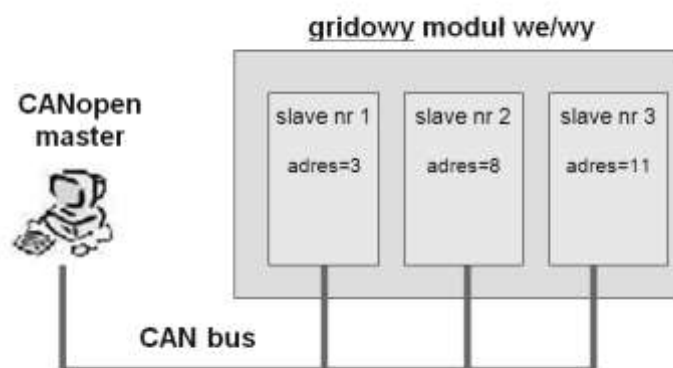
Słowa kluczowe: Grid CANopen I/O, PLC, układ we/wy

1. WSTĘP

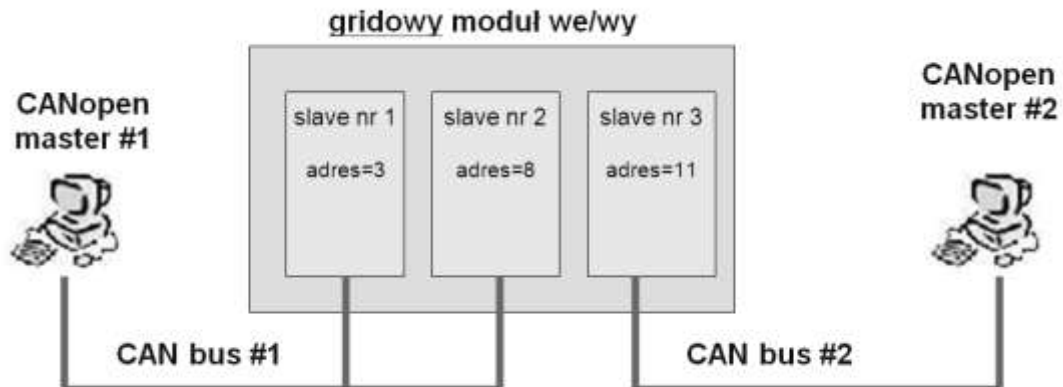
Autorskie oprogramowanie firmy COMPASS o nazwie COSIX166 (CANopen Suite) umożliwi rozwój gridowych układów wejścia / wyjścia na bazie mikrokontrolerów serii C166 / XC166 firmy Infineon realizujących protokół CANopen dla urządzeń typu *slave*. Gridowy układ wejścia/wyjścia jest zestawem niezależnych układów we/wy zrealizowanych w obrębie jednej struktury sprzętowej. N-krotny grid we/wy zajmuje N kolejnych adresów urządzeń lub jest swobodnie adresowany. W skład gridu mogą wchodzić urządzenia tego samego typu (grid homogeniczny) lub różnych typów (grid heterogeniczny). Podstawową przesłanką do stosowania gridowego układu we/wy jest realizacja ekonomicznego, „szytego na miarę” systemu we/wy w wersji OEM dla sterownika PLC. Taki system we/wy CANopen umożliwia zastąpienie systemu we/wy zbudowanego w oparciu o dostępne na rynku moduły CANopen, bez zmiany oprogramowania i konfiguracji sterownika PLC. Takie rozwiązanie umożliwia szybkie zbudowanie prototypu układu automatyki, przy równoczesnej optymalizacji kosztów dla wersji OEM oraz znaczne skrócenie czasu od pomysłu do produktu.

2. IMPLEMENTACJA

Grid we/wy może zostać utworzony dla jednej (rys. 1) lub dwóch (rys. 2) magistrali CAN.



Rys.1. Jednomagistralowy grid we/wy



Rys.2. Dwumagistralowy grid we/wy

Każdy z elementów wchodzących w skład gridu we/wy realizuje protokoły : SDO (*Service Data Object*), PDO (*Process Data Object*), NMT (*Network Management*), Node Guarding, Emergency. N-krotny grid homogeniczny posiada N instancji tego samego katalogu obiektów natomiast N-krotny grid heterogeniczny posiada N różnych katalogów obiektów.

3. STRUKTURA OPROGRAMOWANIA

W skład systemu COSIX166 wchodzi następujące elementy :

- monitor konserwacji oprogramowania (*maintenance monitor*) MM166;
- wielozadaniowy system operacyjny czasu rzeczywistego z wbudowaną obsługą podwójnego interfejsu CAN UX166;
- biblioteka CO166 umożliwiająca implementację gridów we/wy.

3.1. Monitor konserwacji oprogramowania MM166

Rezydujący w pamięci flash mikrokontrolera monitor konserwacji oprogramowania umożliwia aktualizację (upgrade) oprogramowania modułu poprzez interfejs CAN lub przez interfejs szeregowy. Aktualizacja przez interfejs CAN dokonywana jest z poziomu PC z użyciem interfejsu CAN firmy IXXAT i dedykowanej aplikacji. Aktualizacja oprogramowania przez interfejs szeregowy dokonywana jest z poziomu PC przy użyciu standardowego programu *hyperterminal* z wykorzystaniem protokołu xmodem.

3.2. System operacyjny czasu rzeczywistego UX166

Zoptymalizowany pod kątem wydajności, wielozadaniowy system operacyjny czasu rzeczywistego UX166 dla procesorów Infineon C166/XC166 posiada wbudowaną na poziomie jądra obsługę interfejsów CAN. UX166 jest niezależnym od aplikacji kodem rezydującym w pamięci flash mikrokontrolera. Niezależność ta oznacza, że aplikacja nie jest „linkowana” z kodem systemu operacyjnego. Dzięki temu rozwiązaniu, UX166 stosuje optymalny czasowo wewnętrzny tryb adresowania mikrokontrolera C166/XC166.

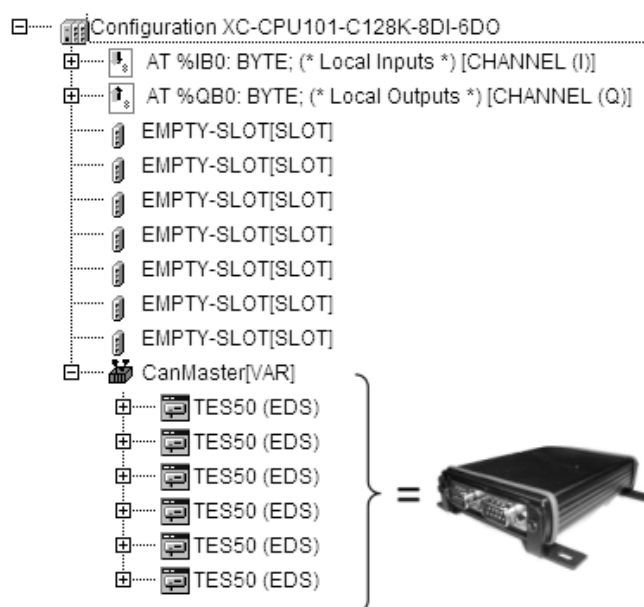
3.3. Biblioteka CANopen Grid CO166

CO166 jest biblioteką do tworzenia układów I/O w standardzie CANopen. W odróżnieniu od standardowej biblioteki CANopen, biblioteka CANopen Grid umożliwia tworzenie wielu

modułów we/wy wewnątrz pojedynczej struktury sprzętowej. Każdy moduł we/wy będący elementem gridu, otrzymuje własny adres i jest widziany przez sterownik pełniący funkcję *mastera* jako niezależny i odrębny moduł. Każdy element gridu może zostać przypisany do dowolnej jednej z dwóch obsługiwanych sieci CAN.

Podstawowe cechy CO166 to :

- obsługa protokołów SDO, PDO, NMT, Node Guarding oraz Emergency przez wszystkie elementy gridu;
- dynamiczne mapowanie PDO;
- obsługa aliasów w komunikacji multimaster (*multi channel communication*);
- oddzielne zadanie (*task*) z wysokim priorytetem do obsługi RPDO (*Receive Process Data Object*);
- oddzielna kolejka wyjściowa obiektów CAN z wysokim priorytetem do obsługi TPDO (*Transmit Process Data Object*);
- obsługa 1 lub 2 magistrali CAN.



Rys.3. Konfiguracja sterownika PLC z 6-krotnym gridem homogenicznym modułów wejść z enkoderów inkrementalnych TES50

4. PRZYKŁADOWE REALIZACJE

W oparciu o oprogramowanie COSIX166 zrealizowano następujące gridowe moduły we/wy :

- 6-krotny moduł wejściowy dla enkoderów inkrementalnych TES50;
- 3-krotny moduł sterowania silników krokowych TSS50;
- moduł kontrolera fotometru widmowego ERX50.

System operacyjny UX166 wchodzący w skład pakietu COSIX166 został zintegrowany w sterownikach XC100 firmy Moeller z oprogramowaniem PLC firmy Smart Software Solutions. System ten jest wykorzystywany również w sterownikach PLC produkowanych przez firmę PRIMA ELECTRONICS dla wiodącego producenta przemysłowych kompresorów.

5. UWAGI KOŃCOWE

Na bazie oprogramowania COSIX166 firma CLANET sp. z o.o. opracowała program produkcji układów we/wy obsługujących protokół CANopen w wersji OEM. Standardowy cykl produkcyjny dowolnego modułu we/wy w technologii CANopen Grid I/O wynosi 6 tygodni od momentu uzgodnienia specyfikacji elektrycznej, mechanicznej i programowej.

6. LITERATURA

- [1] Praxis Profiline CANopen Vogel Verlag, 2002.
- [2] XC164-16 Single Chip Microcontroller with C166SV2 Core. Volume 1 System Unit. Infineon Technologies AG. 2004.
- [3] XC164-16 Single Chip Microcontroller with C166SV2 Core. Volume 2 Perpherial Units. Infineon Technologies AG. 2004.
- [4] User Manual for PLC Programming with CoDeSys 2.3. 3S-Smart Software Solutions 2005.

CANOPEN GRID I/O

Abstract: COSIX166 is a complete software suite for development of high performance CANopen Grid I/O based on the Infineon C166/XC166 and derivatives. Grid I/O is a collection of CANopen slave nodes within a single hardware structure. It offers cost reduction for OEM applications. "Tailored" grid I/O is suitable to replace PLC CANopen I/O system consisting of available on the market modules without any change in PLC program and PLC configuration.

Recenzent: dr hab. inż. Zdzisław FILUS, prof. Politechniki Śląskiej