

Jacek **BARCIK**

NARZĘDZIA PROGRAMISTYCZNE DO URUCHAMIANIA I TESTOWANIA MAGISTRALI CAN

Streszczenie: W artykule przedstawiono opracowany pakiet oprogramowania wraz z odpowiednim interfejsem do uruchamiania, testowania i monitorowania magistrali CAN. Opracowane narzędzie pozwala na łatwy i prosty sposób opanowania sztuki konfiguracji urządzeń z protokołem CANopen. Przedstawiono również kwestie pisania własnych aplikacji dla środowiska MS Windows przy wykorzystaniu z funkcji zaimplementowanych w interfejsie, CRUSB, który pozwala na podłączenie komputera PC do magistrali CAN poprzez port USB.

Słowa kluczowe: CAN, CANopen, interfejs, konwerter, konfiguracja, monitoring.

1. WSTĘP

Wzrastająca popularność magistrali CAN powoduje, że coraz więcej polskich firm zaczyna chętnie sięgać po ten rodzaj magistrali. Niestety dla wielu firm, szczególnie tych niewielkich pierwsze zetknięcie z CAN oznacza, że firma musi zainwestować w oprogramowanie oraz interfejs do magistrali CAN. Praktycznie takie narzędzie trzeba importować spoza Polski i jest ono stosunkowo drogie. Dlatego też w 2005 roku powstała koncepcja opracowania przez firmę DIGA rodzimego oprogramowania, a raczej całego zestawu do współpracy z magistralą CAN.

Dwa lata pracy zaowocowały powstaniem zestawu w postaci konwertera oraz oprogramowania dla środowiska MS Windows.

2. INTERFEJS – KONWERTER

Warunkiem rozpoczęcia pracy z magistralą CAN, jest w pierwszej kolejności posiadanie urządzenia (konwertera), które umożliwi przesłanie informacji z magistrali CAN do komputera PC i z powrotem. Można stosować konwertery CAN do RS232, ale takie rozwiązanie jest nieefektywne, gdyż przepustowość portu szeregowego jest niewystarczająca do przesyłania danych z i do CAN. Dlatego też należy raczej skłaniać się w kierunku konwertera USB do CAN. Taki konwerter pozwoli na swobodny transfer danych między CAN a komputerem PC.

Opracowany przez firmę DIGA konwerter CRUSB pozwala na komunikację w obu kierunkach z możliwością obsługi obu typów ramek CAN tj. 11bit oraz 29bit. Opracowanie takiego konwertera miało również na celu umożliwienie w przyszłości bardziej zaawansowanemu użytkownikowi na pisanie własnych aplikacji dla środowiska MS Windows do komunikacji z magistralą CAN. Funkcje dostępne w konwerterze można podzielić na trzy grupy.

Pierwsza grupa to zestaw funkcji serwisowych umożliwiających ustawienie odpowiedniej prędkości magistrali CAN, maski komunikatów CAN, ustawienie trybu pracy normalnej lub wyłącznie nasłuchu bez ingerencji w CAN, odczyt informacji o urządzeniu oraz informacji pomocy.

Druga grupa to funkcje wysyłania komunikatów na magistralę CAN tj. komunikatów 11bit, 29bit oraz komunikatów RTR.

Trzecia grupa natomiast zawiera zestaw gotowych komend wysłania komunikatów CANopen, takich jak PDO, Sync, Heartbeat, NMT.

Użytkownik korzystając z biblioteki DLL może pisać własną aplikację dla środowiska MS Windows np. aplikację konfiguracyjną lub monitorującą dla serwisu.

Zestaw komend do komunikacji z konwerterem CRUSB:

```

#?0000000000000000    - this page
#I0000000000000000    - device info
#N0000000000000000    - CAN speed info
#M0BBBB000000000000    - set CAN mask
. BBBB                 - value for mask
#O00000000000000000    - read CAN mask      PC->Dev
#O0BBBB000000000000    - CAN mask          Dev->PC
. BBBB                 - returned value for CAN mask
#B000BB000000000000    - set CAN boudrate
. BB                   - value for boudrate 10,20,50,
.                       100,125,250,500,800,1000 kbit/s
#N000000000000000000    - read CAN boudrate  PC->Dev
#N000BB000000000000    - CAN boudrate      Dev->PC
#G0E000000000000000    - CAN echo          PC->Dev
. E - 0 echo OFF        PC->Dev
. - 1 echo ON           PC->Dev
#W000000000000000000    - save data to flash PC->Dev
#W0B000000000000000    - save result        Dev->PC
. B - 0 error
. 1 OK
#L000000000000000000    - load data from flash PC->Dev
#L0B0000000000000000    - load result        Dev->PC
. B - 0 error
. 1 OK
#FU000000000000000000    - clear USB buffer
#FC0000000000000000    - clear CAN buffer
#Q00000000000000000    - reset CAN
#E00000000000000000    - CAN state          PC->Dev
#E0SERTKY0000000000    - CAN state          Dev->PC
. S                     - state
. E                     - error limit
. R                     - Rx error frames
. T                     - Tx error frames
. K                     - Rx count
. Y                     - Error code
FS0IIILDDDDDDDD0        - send 11bit CAN frame
. III                  - COB-ID
. L                    - DLC
. DDDDDDD              8 bytes of data
FE0IIILDDDDDDDD0        - send 29bit CAN frame
. III                  - COB-ID
. L                    - DLC
. DDDDDDD              8 bytes of data
RS0III000000000000    - send 11bit CAN RTR frame

```

. IIII	- COB-ID
RE0IIII0000000000	- send 29bit CAN RTR frame
. IIII	- COB-ID
CMDx00000000000000	set ID for CRUSB
CMSx00000000000000	send start x Node
CMZx00000000000000	send stop x Node
CMRx00000000000000	send reset x Node
CMVx00000000000000	send reset communication x Node
CMC00000000000000	send SYNCH frame
CHP00000000000000	send heartbeat preoperational
CHO00000000000000	send heartbeat operational
CHZ00000000000000	send heartbeat stop
CPxLDDDDDDDD00000	- end PDO
. x	- PDO numer
. L	- DLC
. DDDDDDD	- Data

Konwerter przewidziany jest do współpracy z narzędziem programowym, jakim jest aplikacja, CANStudio, która daje duże możliwości konfiguracji i monitoringu CAN.



Rys. 1 Konwerter CRUSB

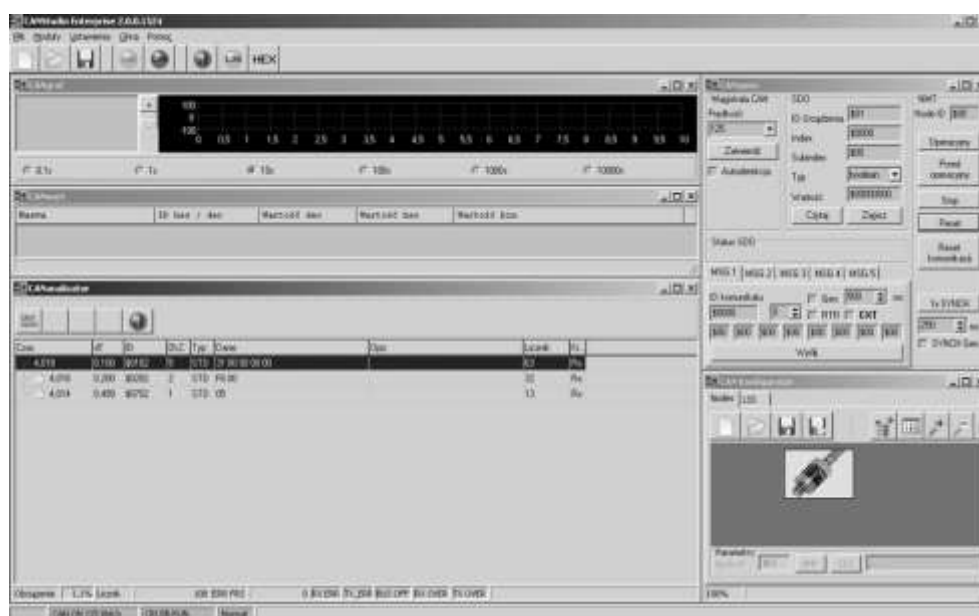
3. OPROGRAMOWANIE DO KOMUNIKACJI CAN

Obecnie na świecie jest kilku producentów oprogramowania do komunikacji z magistralą CAN. Większość rozwiązań pochodzi z Niemiec, gdzie magistrala CAN jest najbardziej rozpowszechniona. Nie zawsze konieczne jest tak rozbudowane oprogramowanie, jak to, które jest oferowane – w rzeczywistości wystarczy niewiele funkcji, aby móc komunikować się z magistralą CAN.

Oprogramowanie CANStudio jest narzędziem, którym użytkownik jest w stanie skonfigurować urządzenie z protokołem CANopen, wczytując odpowiedni plik konfiguracyjny EDS. W pliku tym zapisany jest tak zwany słownik obiektów (ang. Object Dictionary). Wczytując taki plik mamy pełny dostęp do wszystkich rejestrów urządzenia, które pozwalają na konfigurację w zakresie między innymi numeru ID, prędkości CAN oraz parametrów komunikacyjnych.

Podłączając się do sieci CAN z komputerem PC, mamy możliwość pełnego monitorowania sieci zapisu komunikatów do pliku, jak również interpretację komunikatów w

zakresie CANopen oraz innych protokołów.



Rys. 2 Interfejs oprogramowania CANStudio

Bardzo istotną cechą tego oprogramowania jest to, iż jest bardzo intuicyjne i przede wszystkim jest w języku polskim, co bardzo ułatwia poznanie funkcji i możliwości. Używając takiego zestawu użytkownik na pewno będzie w stanie w dość krótkim czasie opanować tajniki konfiguracji przetworników z protokołem CANopen.

4. WNIOSKI

Nawet najbardziej zaawansowane oprogramowanie czy nawet super inteligentny konwerter nie zastąpi człowieka. Poza tym człowiek musi też mieć świadomość tego, co robi włączając się w magistralę CAN. Brak wiedzy w zakresie funkcjonowania magistrali CAN może doprowadzić do opłakanych skutków, a nawet do tragedii. Dlatego też należy zwrócić uwagę na konieczność posiadania wiedzy teoretycznej z tego zakresu, dzięki której współpraca z magistralą CAN nie będzie stwarzać problemów.

5. LITERATURA

- [1] Materiał własny DIGA s.c.
- [2] Strona internetowa www.diga.biz.pl
- [3] Strona internetowa CAN In Automation www.can-cia.de

CONTROL SYSTEM IN A RADAR STATION BASED ON THE CAN BUS

Abstarct: Paper presents software packed developed together with hardware interface for testing, monitoring and configuration CAN network nodes. This tool easy allows to become a master in configuration CANopen devices. Paper presents also how to write own application software for MS Windows using functions implemented in CRUSB device., which allows to connect PC to CAN bus via USB port.

Recenzent: dr inż. Andrzej KOWOLIK