

Marek Ł. **GRABANIA**

LABORATORIUM MAGISTRALI CAN

Streszczenie: W referacie przedstawiono obecnie tworzoną, podstawową strukturę Laboratorium opartego o stanowiska badawczo – dydaktyczne wyposażone między innymi w sterowniki PLC (mobilne), czujniki, panele szkoleniowe itd. Omówiono przeznaczenie, planowany zakres usług oferowanych klientom – staże specjalistyczne, szkolenia, konsultacje naukowe, a także prace uruchomieniowe systemów i urządzeń wykorzystujących magistralę CAN oraz protokół CANopen. Zaprezentowano budowę sieci współpracy w kraju i za granicą, w tym przyszły obszar działalności Laboratorium.

1. WSTĘP

Technologia magistrali Controller Area Network (CAN) opracowana [1] przez niemiecką firmę BOSCH, Niemcy na potrzeby komunikacji w przemyśle samochodowym (ABS, sterowanie silnikiem), jest standardem multipleksowanej magistrali szeregowej. Jej niezaprzeczalne cechy użytkowe [2÷6] sprawiły, że z pozycji magistrali przeznaczonej do pojazdów przeszła do technologii popularnej w przemyśle i określonej przez międzynarodowy standard ISO 11 898. W ostatnich latach wprowadzono do stosowania również standard wojskowy [7÷8] MIL CAN.

Szeroki zakres zastosowań obejmuje między innymi:

- zastosowania w technice cywilnej:
 - inteligentne budynki,
 - przemysł lotniczy,
 - przemysł samochodowy - samochody osobowe i ciężarowe,
 - ciężki sprzęt budowlany,
 - pojazdy specjalne (np. wozy strażackie),
 - przemysłowe układy automatyki i sterowania;
- zastosowania w technice wojskowej:
 - transportery opancerzone - kołowe i gąsienicowe,
 - stacje radiolokacyjne – morskie i lądowe,
 - mosty przewoźne,
 - symulatory,
 - inne;
- inne zastosowania:
 - sworznie pomiarowe,
 - czujniki i przetworniki pomiarowe,
 - sterowniki plc,
 - pulpity i konsole operatorskie,
 - konwertery.



Rys. 1. Zastosowania cywilne magistrali CAN

2. REALIZACJA PRAC WYKORZYSTUJĄCYCH TECHNOLOGIĘ CAN

OBRUM dysponuje kadrą naukową i badawczo-techniczną o odpowiednim przygotowaniu merytorycznym. Zagadnieniami magistrali CAN w OBRUM grupa specjalistów zajmuje się od przeszło 6 lat. Tematyka ta jest jedną z wiodących dziedzin naukowych w Ośrodku. Wykonane projekty wdrożone do praktyki przemysłowej znalazły wysokie uznanie u klientów/odbiorców.

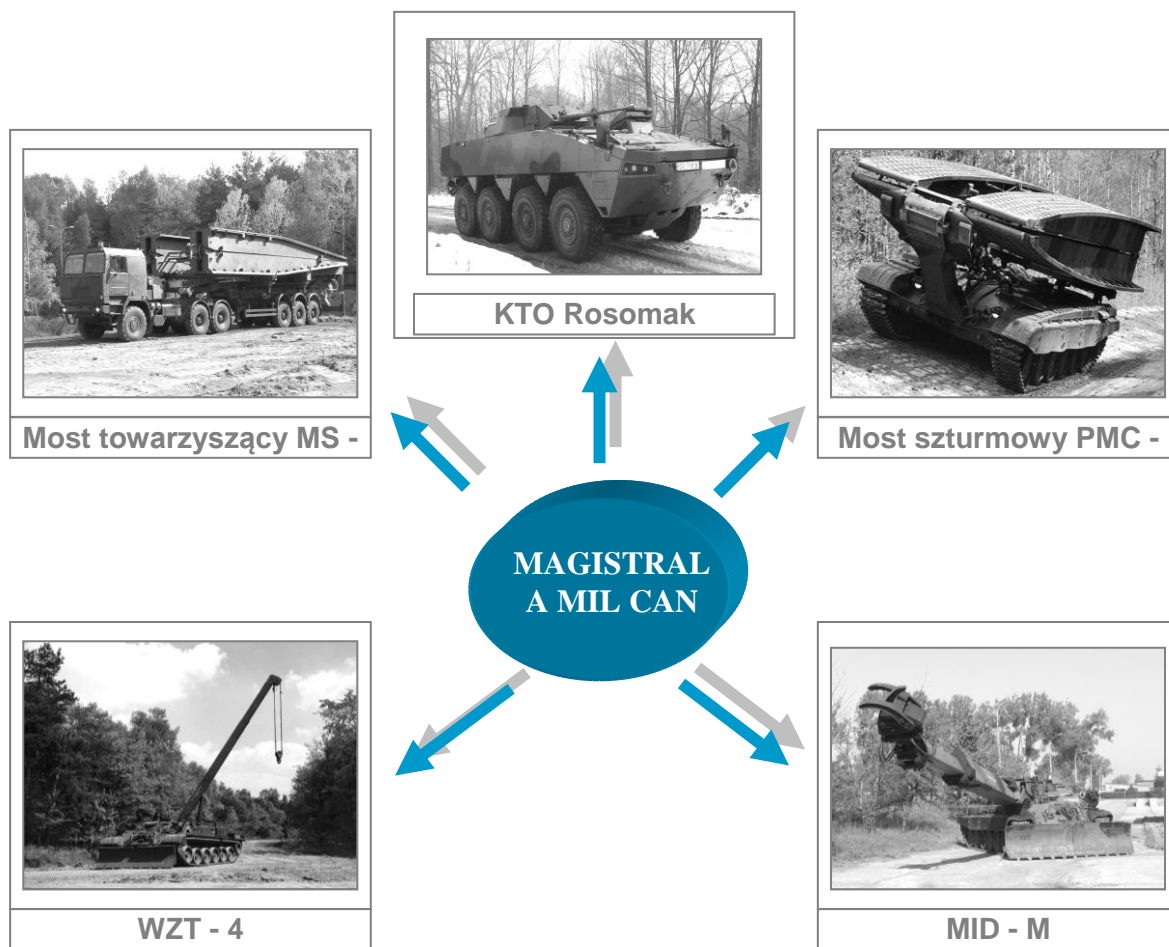
Do istotnych prac B+R wykonanych w Ośrodku i wdrożonych do stosowania należy zaliczyć:

- sterowanie osprzętem roboczym w maszynie inżynieryjno – drogowej MID;
- układy automatycznego poziomowania w stacjach radiolokacyjnych – JBR15, JBR-15G, SPR-22;
- mobilną małowabarytową stację radiolokacyjną MMSR;
- układ automatycznego sterowania układaniem mostu MS-20;
- układ sterowania stacją hydrolokacyjną SHL 101/T;
- czujnik Poziomu Cieczi CPC.

Obecnie realizowane w OBRUM ważniejsze tematy wykorzystujące technologię CAN obejmują:

- prace w ramach konsorcjum Śląskiego Centrum Zawansowanych Technologii, czynne uczestnictwo w realizacji: WPB 7 - *Sterowanie parametrów technicznych układów i automatyzacja procesów technologicznych*;
- realizację projektu badawczego - rozwojowego pt: „Opracowanie układu sterowania oraz interfejsu człowiek – maszyna” wykorzystującego transmisję cyfrową danych CAN i sterowniki mobilne”
- Projekt nadzorowany i finansowany jest przez MNiSW Departament Badań na rzecz Bezpieczeństwa i Obronności Państwa, nr projektu: R00 010 02;
- realizację międzynarodowych projektów badawczych wykonywanych na zamówienie Ministerstwa Obrony Rządu Malezji:
 - Wóz Zabezpieczenia Technicznego WZT-4,
 - Most Szturmowy na podwoziu gąsienicowym PMC LEGUAN,
 - Maszyna Inżynieryjno-Drogowa MID-M;
- most towarzyszący na podwoziu samochodowym MS-20 kr. DAGLEZJA. Praca B+R realizowana na rzecz MON. Umowa zawarta z Departamentem Polityki Zbrojeniowej.

Ośrodek jest członkiem utworzonego w styczniu 2007 r. polskiego Konsorcjum o nazwie PDRIG (Polish Defence and Robotic Industry Group), które realizuje pod auspicjami Europejskiej Agencji Obrony projekt ad hoc kat. B pt. „Naziemny, bezzałogowy pojazd taktyczny, – ang. Unmanned Ground Tactical Vehicle”. Koordynatorem całego przedsięwzięcia jest włoskie konsorcjum CIO: Consorzio Iveco /Oto Melara - Włochy.



Rys. 2 Zastosowania wojskowe magistrali CAN

3. DZIAŁALNOŚĆ DYDAKTYCZNA OŚRODKA

Ustawa o jednostkach badawczo-rozwojowych, zarówno w poprzedniej wersji, jak i po ostatnio wprowadzonych zmianach określa zadania jednostek obejmujące między innymi prowadzenie badań naukowych i prac rozwojowych, przystosowanie wyników prowadzonych prac do zastosowania w praktyce oraz upowszechniania tych prac. Ponadto jednostki badawczo-rozwojowe posiadające odpowiednie warunki materialne i techniczne mogą prowadzić szkolenia specjalistyczne oraz różne formy kształcenia ustawicznego.

Jedną z form upowszechniania wyników prac, są organizowane przez Ośrodek seminaria i konferencje tematyczne, w tym konferencja poświęcona tematyce magistrali CAN.

Ośrodek posiada spore doświadczenie w zakresie świadczenia usług badawczo-szkoleniowych. W latach 1994-1997 utworzone na terenie OBRUM Laboratorium Sterowników Programowalnych (LSP) uzyskało akredytację początkowo z niemieckiej firmy AEG, a następnie z firmy AEG SCHNEIDER AUTOMATION jako:



Rys. 3. Certyfikat LSP

Zakres prowadzonych szkoleń obejmował:

- sterowniki programowalne;
- języki programowania;
- sieci MODBUS PLUS;
- układy automatyki przemysłowej.

Laboratorium Sterowników Programowalnych prowadzone było w Ośrodku jako niepubliczna placówka oświatowa zarejestrowana w Kuratorium Oświaty w Katowicach.

4. LABORATORIUM MAGISTRALI CAN

OBRUM, będący jednostką badawczo-rozwojową przemysłu obronnego, dzięki swojemu potencjałowi naukowemu, technicznemu i wykonawczemu, jako jeden z nielicznych Ośrodków w kraju, może kompleksowo realizować pełen cykl naukowo-badawczy, badawczo-rozwojowy, projektowy, wdrożeniowy i modernizacyjny pojazdów specjalnego przeznaczenia, prowadzący do przygotowania produkcji przemysłowej i wdrożenia wyrobów do produkcji.

Realizacja zadań B+R w takim cyklu wymaga, oprócz posiadania kompetentnej kadry, zapewnienia odpowiedniej bazy laboratoryjnej i zaplecza badawczego [9÷10] spełniających normy, standardy, jak również stosowne przepisy bhp.

W ostatnich latach wzrost aktywności kadry naukowej, techniczno – badawczej zaowocował zwiększeniem liczby projektów badawczych, badawczo-rozwojowych, zarówno krajowych, jak i międzynarodowych, w których uczestniczy Ośrodek.

Realizacja zadań w ramach projektów ma i będzie miała miejsce również w pomieszczeniach typu laboratoryjnego przy wykorzystaniu aparatury naukowo-dydaktycznej.

Niniejsze przedsięwzięcie, to jest budowa/utworzenie w Ośrodku Laboratorium magistrali CAN ma na celu dostosowanie bazy laboratoryjnej OBRUM pod rosnące potrzeby służące obecnej realizacji prac B+R, jak również realizacji tych prac, do których Ośrodek zgłosił akces uczestnictwa, podpisując stosowne umowy i/lub porozumienia.

Wyposażenie Laboratorium stanowić będą:

- stanowiska badawczo-dydaktyczne,
(z możliwością ich adaptacji do testowania urządzeń i systemów wykorzystujących magistralę CAN);
- stanowisko instruktora- wykładowcy;
- wyposażenie multimedialne Laboratorium.

W pierwszym etapie Laboratorium zestawione będzie w konfiguracji:

- stanowiska badawczo –dydaktyczne - 4 kpl.
- stanowisko wykładowcy –instruktora - 1 kpl.
- wyposażenie audiowizualne - 1 kpl.

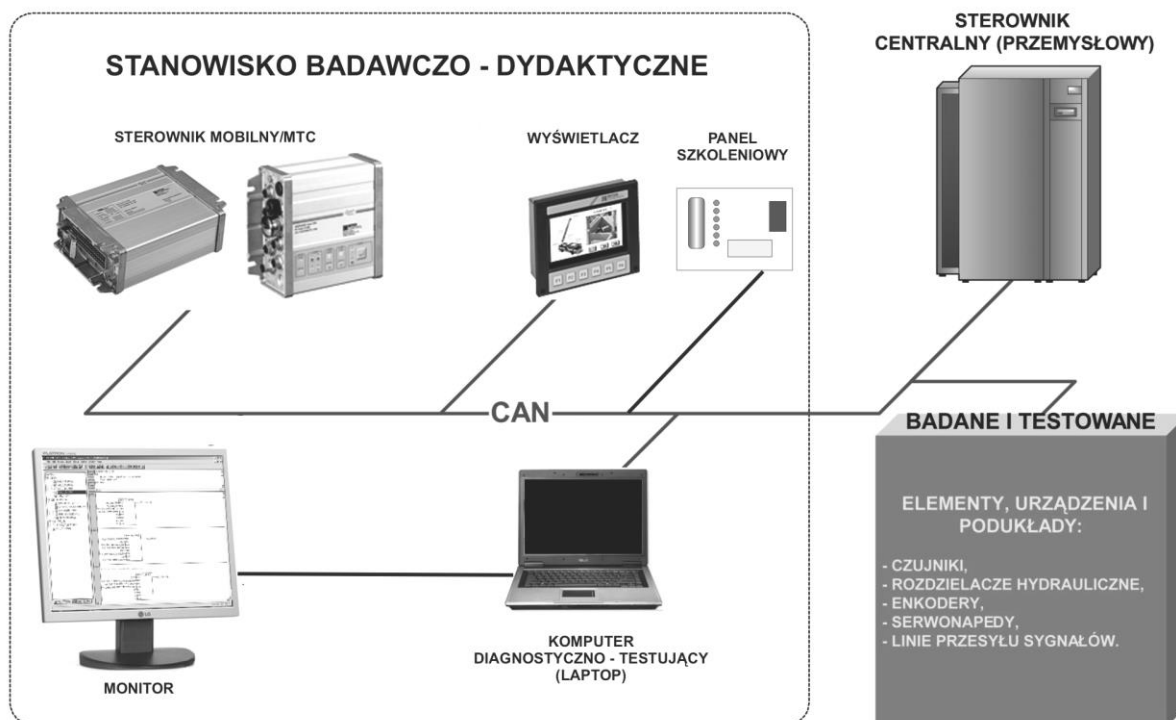
Przykładowe ukompletowanie stanowiska badawczo- dydaktycznego:

1. Stanowisko laboratoryjne:
 - biurko,
 - krzesło komputerowe;
2. Komputer typu Toshiba Satellite A100-784
 - klawiatura USB,
 - myszka USB,
 - monitor 17” TFT SyncMaster 710N;
3. Panel dydaktyczny/szkoleniowy:
 - stanowisko dydaktyczne UAR (regulacja ciągła),
 - zasilacz impulsowy 220V/24V,
 - zestaw kabli technologicznych;
4. Sterownik mobilny – typ DIGSY – 1F (Inter Control);
5. Enkoder – WE / WY (CAN).

Pozostałe stanowiska badawczo-dydaktyczne zawierać będą między innymi:

- stanowisko dydaktyczne do prac i ćwiczeń z impulsowym układem automatyki i regulacji (UAR);
- sterownik MTC – logging z kartą WE/WY;
- zestaw wyświetlacza graficznego;
- zestaw do konfiguracji i monitoringu magistrali CAN.

Schemat poglądowy stanowiska badawczo – dydaktycznego przedstawia rysunek 4.



Rys. 4. Stanowisko badawczo – dydaktyczne

5. ZADANIA LABORATORIUM

Zadanie inwestycyjne realizowane w Ośrodku obejmuje utworzenie [10] nowoczesnego ośrodka - laboratorium badawczego prowadzącego badania, prace rozwojowe oraz świadczącego usługi zewnętrzne, zarówno dla klientów krajowych, jak i zagranicznych.

Sieć współpracy: przedsiębiorstwo – OBRUM – Politechnika Śląska (użytkownik – jednostka B+R – nauka), tworzyć będzie przyszłą bazę dydaktyczno – szkoleniową.

Podstawowe zadania Laboratorium:

- realizacja współpracy OBRUM z europejskimi i krajowymi ośrodkami i przedsiębiorstwami wykorzystującymi technologię magistrali CAN;
- wzmocnienie potencjału OBRUM w zakresie bazy badawczej, w tym oferowanie usług naukowo-badawczych z obszaru magistrali CAN zwłaszcza dla małych i średnich przedsiębiorstw;
- rozwój własnej kadry naukowo-technicznej poprzez:
- organizację specjalistycznych szkoleń i kursów z udziałem specjalistów europejskich;
- organizowanie i podejmowanie wspólnych projektów badawczych z udziałem podmiotów zagranicznych i krajowych;
- Świadczenie usług dla klientów zewnętrznych:
 - konsultacje obejmujące tematykę / problematykę magistrali CAN oraz protokołu CANopen;
 - specjalistyczne staże zawodowe dla pracowników przemysłu;

- realizacja usług projektowych z zakresu układów automatyki i sterowania, transmisji i zbierania danych opartych o magistralę CAN;
- udział specjalistów OBRUM w procesie uruchamiania i testowania układów i/lub systemów zaprojektowanych przez Klienta (wykorzystujących magistralę CAN);
- prowadzenie szkoleń z wykorzystaniem sieci Internet, tzw. e-learning.

Współpraca z Politechniką Śląską polegać będzie na:

- stworzeniu silniejszych powiązań pomiędzy badaniami i praktyką stymulujących powstawanie innowacyjnych rozwiązań;
- krótkich stażach specjalistycznych pracowników naukowych;
- ćwiczeniach laboratoryjnych dla studentów wybranych specjalizacji;
- pracach dyplomowych studentów Politechniki wykorzystujących wyposażenie Laboratorium;
- upowszechnianiu wyników badań i prac B+R.

6. OBSZAR DZIAŁANIA LABORATORIUM

Zakładamy, że Laboratorium będzie funkcjonować od 2008 roku, co najmniej do roku 2013. Po uruchomieniu Laboratorium i rozpoczęciu działalności na terenie Polski, po pierwszym roku funkcjonowania przewidujemy dalszy rozwój [9] oparty o kontakty i współpracę międzynarodową.

Związane jest to z dalszą rozbudową Laboratorium, które stanowiłoby bazę Centrum Edukacji CAN (CECAN), którego utworzenie przewidujemy w następnych latach. Wymagać to będzie ze strony OBRUM okresowej modyfikacji aparatury i oprogramowania stanowiącego jego wyposażenie. Centrum Edukacji CAN (CECAN), w założeniach ma w przyszłości objąć swoim zasięgiem działania cały obszar nowych państw Unii Europejskiej. Nawiązana współpraca z CiA (CAN in Automation), Niemcy (współorganizatorem w 2007 r. II Konferencji CAN), jeśli zostanie podtrzymana, może stanowić podstawę działania Centrum w obszarze autoryzacji i standaryzacji urządzeń oraz systemów wykorzystujących magistralę CAN i protokół CANopen.

Rozszerzenie obszaru działania Laboratorium pozwoli na:

- wzmocnienie międzynarodowej pozycji OBRUM;
- rozszerzenie współpracy międzynarodowej OBRUM z europejskimi ośrodkami badawczymi wykorzystującymi magistralę CAN poprzez wzajemne wizyty i staże, w celu inicjowania wspólnych projektów;
- dywersyfikację działalności Zakładu Rozwoju TR - OBRUM (prowadzenie poprzez CECAN usługowej działalności naukowo - badawczej i badawczo - rozwojowej, w tym rynkowo zorientowanych prac).

7. LITERATURA

- [1] Can Specification. Version 2.0.1991, Robert Bosch GmbH, D-7000 Stuttgart 1.
- [2] Magistrala CAN, część 1. ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA 1/2000. Warszawa, AVT-Korporacja Sp. z o.o.
- [3] Magistrala CAN, część 2. ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA 2/2000. Warszawa, AVT-Korporacja Sp. z o.o.

- [4] Magistrala CAN, część 3. ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA 3/2000. Warszawa, AVT- Korporacja Sp. z o.o.
- [5] Magistrala CAN, część 4. ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA 4/2000. Warszawa, AVT- Korporacja Sp. z o.o.
- [6] Magistrala CAN, część 5. ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA 5/2000. Warszawa, AVT- Korporacja Sp. z o.o.
- [7] MilCAN for military vehicles. CAN Newsletter 1/2004. Published by CAN in Automation GmbH.
- [8] CANopen armoured wheeled vehicles. CAN Newsletter 1/2004. Published by CAN in Automation GmbH.
- [9] Kurpas M, Grabania M.Ł, Bachman M.: Centrum Autoryzacji, Doradztwa i Szkolenia CAN (CADISCAN). Prace własne nie publikowane. OBRUM, Gliwice, marzec 2007r.
- [10] Grabania M. Ł.: Laboratorium Magistrali CAN (akronim LAMACAN). Prace własne nie publikowane. OBRUM, Gliwice, czerwiec 2007r.

CANBUS LABORATORY

Abstract: This article presents create at present, basic structure of laboratory based on research and didactic stands, among others equipped with PLC (mobile) controllers, sensors, learning interfaces and others. An article describes destination, planed scope of services offered to the customers – specialist trainings and scholarships, research consultations, as well as activation and implementation of systems and devices based on CANbus and CANopen solutions. Construction of national and international net of cooperation is described in this article, as well as future scope of activity of the Laboratory.

Recenzent: dr inż. Robert Życiński