


	Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie
	Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej
	Katedra Automatyki i Inżynierii Biomedycznej
	LABORATORIUM AUTOMATYKI POJAZDOWEJ
<p style="text-align: center;">Laboratorium nr 15 Obserwacja, detekcja i identyfikacja poszczególnych pól w ramce CAN za pomocą oscyloskopu</p>	

1. Cele ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się ze strukturą ramki CAN.

2. Wymagane kwalifikacje osób realizujących ćwiczenie

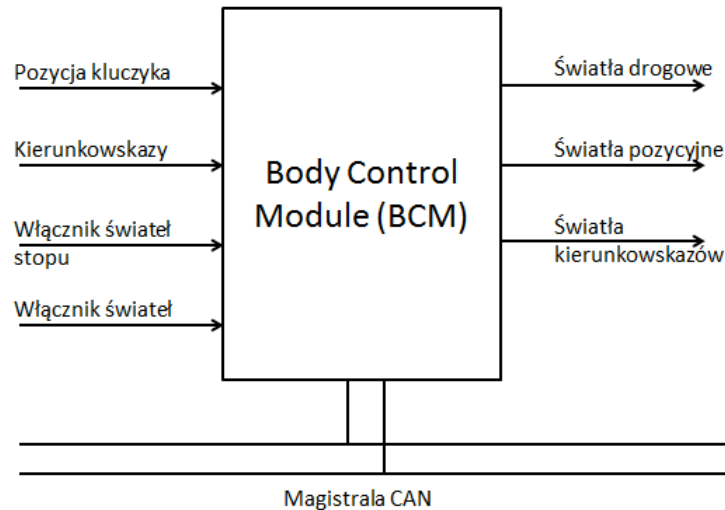
- Znajomość protokołu komunikacyjnego CAN
- Umiejętność obsługi oscyloskopu cyfrowego

3. Opis stanowiska laboratoryjnego

Do wykonania ćwiczenia jest potrzebny oscyloskop cyfrowy oraz system z interfejsem CAN (np. model Ferrari, CarModel, zintegrowany zestaw wskaźników).

Opis stanowiska modelu Ferrari

- Stanowisko ćwiczenia składa się z dwóch elementów: pulpitu sterującego, przypominającego deskę rozdzielczą samochodu oraz modelu Ferrari stanowiącego obiekt sterowania.
- Pulpit sterujący posiada stacyjkę wraz z dedykowanym kluczykiem, przełączniki kierownicy, przełącznik świateł oraz włącznik świateł stopu. Wewnątrz pulpitu znajduje się centralny komputer sterujący (ang. *Body Control Module - BCM*). Na rys. 1 przedstawiono schemat funkcjonalny jednostki sterującej.



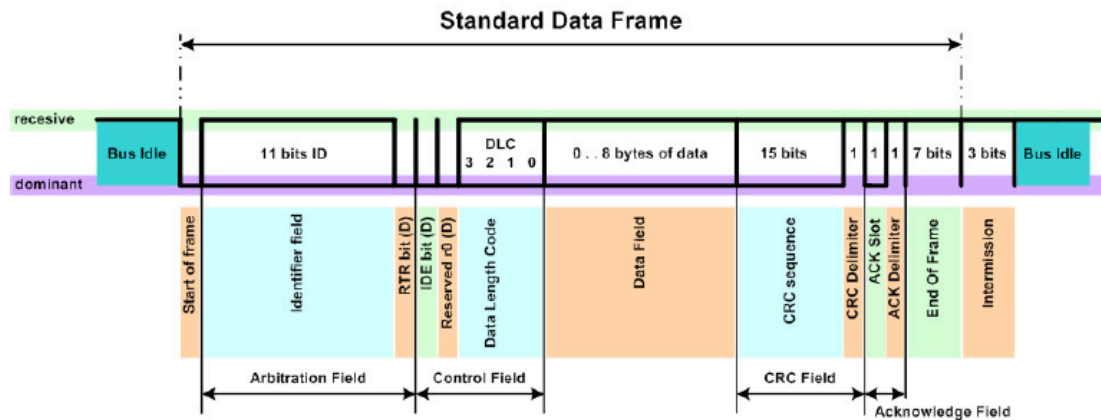
Rys. 1. Uproszczony schemat funkcjonalny BCM w samochodzie

- Moduł posiada wejścia, które mogą być zadawane przez kierowcę. Jednocześnie moduł komunikuje się z pozostałymi urządzeniami przy użyciu magistrali CAN. Komputer steruje odpowiednimi wyjściami.
- Z systemu wyprowadzono poprzez dwa złącza DB-9 magistrale CAN – CAN High Speed oraz CAN Low Speed. Dodatkowo moduł posiada złącze, które dostarcza sygnały sterujące modelem Ferrari.
- Przed uruchomieniem należy wyciągnąć kluczyk! Należy również zachować szczególną ostrożność podczas każdego kontaktu z napięciem sieciowym.
- Włączenie pulpitu sterującego odbywa się poprzez podłączenie zasilacza do gniazda umiejscowionego z lewej strony nad pozostałymi złączami.
- Po włączeniu zasilania tabliczka z napisem „Delphi” powinna świecić na pomarańczowo.
- Wyprowadzenie odpowiednich sygnałów z magistrali CAN odbywa się poprzez dedykowane wtyczki. Z jednej strony znajduje się męskie złącze DB-9, natomiast z drugiej strony wyprowadzone są odpowiednie sygnały CAN poprzez żeńskie wtyki kołkowe. Złącze sygnałowe jest oznaczone i powinno być wpięte odpowiednio „CAR” do modelu Ferrari oraz „TO BCM” do pulpitu sterującego. Złącze po stronie modelu znajduje się po spodem samochodu. Na podwoziu znajduje się także włącznik zasilania modelu.
- Po podłączeniu całego układu należy dołączyć również moduł potwierdzający komunikaty CAN („dummy module”). Moduł powinien być dołączony do portu magistrali CAN High Speed.
- Po zakończeniu prac nad ćwiczeniem, wszelki sprzęt powinien zostać odłączony od zasilania.

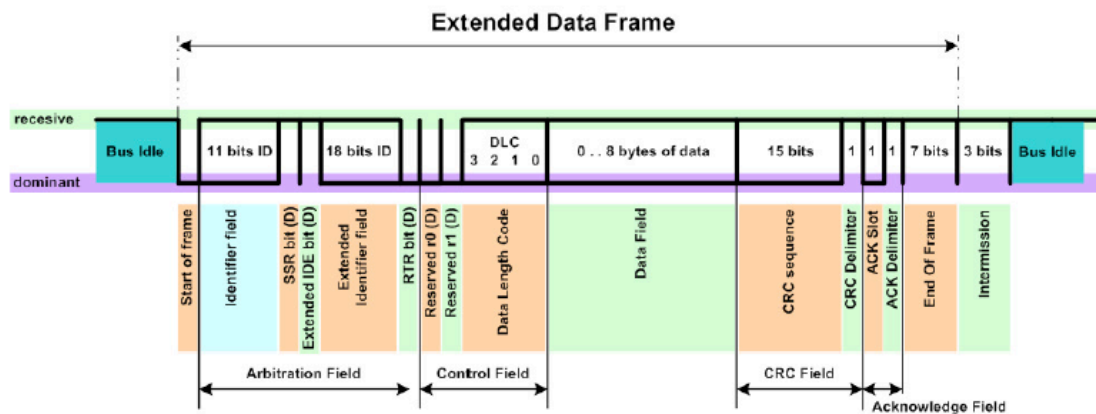
4. Wymagane informacje do realizacji ćwiczenia

Niezbędne informacje dotyczące elementów składowych ramek CAN można znaleźć w specyfikacji standardu [1, 2]. Na rysunkach 1 i 2 przedstawiono elementy

składowe standardowej i rozszerzonej ramki danych według standardu CAN. Dokładne znaczenie i opis poszczególnych elementów można znaleźć w specyfikacji.



Rys. 1. Elementy składowe standardowej ramki danych według specyfikacji CAN



Rys. 2. Elementy składowe rozszerzonej ramki danych według specyfikacji CAN

5. Przebieg ćwiczenia

- Tematem laboratorium jest detekcja określonej wiadomości wysyłanej okresowo na magistralę CAN za pomocą oscyloskopu.
- Identyfikator ramki CAN, którą należy zdiagnozować zostanie podany przez prowadzącego zajęcia.
- W ramach ćwiczenia laboratoryjnego należy zidentyfikować wszystkie pola określone przez standard.

6. Analiza i opracowanie wyników

Wyniki projektu należy przedstawić za pomocą prezentacji zawierającej następujące elementy:

- Informacje o zespole realizującym projekt;
- Sformułowanie problemu;
- Sposób rozwiązania problemu;
- Wyniki przeprowadzonych analiz, symulacji, testów i eksperymentów.
- Wnioski.

7. Literatura

- [1] International Standard ISO 11898-2. Road vehicles—Controller area network (CAN)—Part 2: High-speed medium access unit. 2003. <http://www.iso.org>.
- [2] International Standard ISO 11898-3. Road vehicles—Controller area network (CAN)—Part 3: Low-speed, fault-tolerant, medium-dependent interface. 2006.
- [3] Moll, P.. Sieci CAN, część 1. Elektronika Praktyczna, nr 7, ss. 84-88, 2005. <http://ep.com.pl/files/4190.pdf>.
- [4] Moll, P.. Sieci CAN, część 2. Elektronika Praktyczna, nr 8, ss. 88-90, 2005. <http://ep.com.pl/files/4214.pdf>.
- [5] Moll, P.. Sieci CAN, część 3. Elektronika Praktyczna, nr 9, ss. 92-94, 2005. <http://ep.com.pl/files/4242.pdf>.
- [6] RIGOL Technologies, Inc. MSO1000Z/DS1000Z series digital oscilloscope. User's guide. 2014.