

Jerzy **JURA**

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA W POJAZDACH SPECJALNYCH PODZESPOŁÓW Z MAGISTRALĄ CANBUS.

Streszczenie: Artykuł zawiera informacje zebrane przez autora w trakcie przeglądu rynku elementów automatyki wykorzystujących interfejs CANopen. Przedstawione zostały również cechy układów pomiarowych wykorzystujące przetworniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych wyposażonych w różne interfejsy i mogące znaleźć zastosowanie w wetronice pojazdów specjalnych.

1. WSTĘP

Pojazdy inżynieryjne podlegają ciągłej ewolucji mającej na celu poprawę parametrów technicznych, osiągow i wytrzymałości mechanicznej. Podobnej ewolucji podlegają układy sterujące pojazdów inżynieryjnych. Stosowanie prostych układów sterowania i pomijanie układów diagnostycznych jest rozwiązaniem nie dającym właściwych rezultatów. W trakcie eksploatacji brak wyszkolenia obsługi oraz popełniane błędy powodują obniżenie niezawodności pojazdów oraz zwiększają liczbę awarii. Jednym z rozwiązań tego problemu jest zastosowanie układów diagnostycznych. Najbardziej efektywnym sposobem konstruowania układów jest wykorzystanie różnych przetworników wielkości nieelektrycznych na postać cyfrową wykorzystujących magistralę CANBus.

2. MAGISTRALA CANBus

CANBus [1] czyli Controller Area Network Bus, jest szeregowym systemem przesyłania danych czasu rzeczywistego i transferze do 1Mb. CANBus słynie ze swojej prostoty, niskiej ceny oraz wysokiej niezawodności transmisji, również w trudnych warunkach elektrycznych. CANBus jest aktualnie standardem międzynarodowym udokumentowanym jako ISO 11898, który obejmuje warstwę fizyczną oraz data-link w odniesieniu do modelu ISO/OSI, a układy scalone z protokołem CANBus są obecnie oferowane przez wielu producentów.

3. ELEMENTY AUTOMATYKI

Dynamiczny rozwój magistrali CANBus zaowocował pojawianiem się elementów, które mogą zostać wykorzystane do konstrukcji układów sterowania i diagnostyki pojazdów specjalnych.

Wymagania stawiane układom stosowanym w konstrukcji można podzielić na dwie grupy. Do pierwszej grupy należą wymagania odporności na narażenia klimatyczne (środowiskowe) i mechaniczne. Do drugiej grupy podatność na diagnostykę, język programowania, możliwość współpracy z podzespołami różnych producentów.

Wybór protokołu komunikacji CANBus jest tylko połową rozwiązania. Drugim elementem jest wybór protokołu 7 poziomu i standardu językowego programowania układów sterowania. Dotychczas w układach sterowania przeznaczonych do zastosowań specjalnych obowiązywał standard komputerów VME i języka ADA. Oba elementy nie upowszechniły się w zastosowaniach na rynku światowym i pozostały rozwiązaniami drogimi. Poszukując

rozwiązań bazowych układów sterowania i diagnostyki można wyróżnić dwie propozycje. Jest nimi protokół transmisji 7 poziomu CANOpen [2] oraz standard programowania sterowników przemysłowych IEC1131-1. Protokół CANOpen został włączony do standardu języków programowania IEC1131-1.

Zastosowanie protokołu CANOpen pozwala na nowo spojrzeć na przetwarzanie danych w układach sterujących i diagnostycznych.

Analiza układów sterowania i diagnostyki dotychczas stosowane w pojazdach specjalnych oraz możliwości nowego podejścia pozwoliła na opracowanie poniższej tabeli.

Tablica 1- Cechy układów pomiarowych

Lp.	Analizowana cecha	Technologia wykonania układu sterowania i diagnostyki		
		Przełączniki, potencjometry, wyłączniki krańcowe stykowe	Mikroprocesorowe sterowniki, czujniki analogowe 4-20mA,	Sterowniki PLC IEC1131-1, CANOpen
1	Pomiar wielkości nieelektrycznych w jednostkach rzeczywistych	nie	nie	tak
2	Diagnostyka układu pomiarowego	nie	niepełna	tak
3	Ilość przetwarzanych wielkości mierzonych	nie dotyczy	3	1
4	Możliwość wystąpienia błędów kalibracji	tak	tak	nie
5	Konieczność kalibracji toru pomiarowego	tak	tak	nie
6	Wykrycie wymiany przetwornika (czujnika)	nie	nie	tak
7	Identyfikacja przetwornika w torze pomiarowym (odporność na zamianę połączeń elektrycznych)	nie	nie	tak

Z przedstawionej w tablicy analizy wyraźnie widać, że zastosowanie przetworników z protokołem CANOpen wiąże się z wieloma korzyściami. Jedynym minusem jest konieczność zastosowania specjalizowanego sprzętu do konfiguracji i diagnostyki sieci. Nie ma to wpływu na użytkownika, gdyż dobrze napisany program sterownika pozwala na diagnozowanie już uruchomionej sieci, bez konieczności używania specjalizowanego sprzętu.

Analizując wyroby MID, SUM, JBR-15, można stworzyć listę grup torów pomiarowych oraz propozycje przetworników wykorzystujących protokół CANOpen. Tabela 2 zawiera wyniki takiej analizy.

Tablica 2 – Wybrane elementy automatyki

Lp.	Miejsce zastosowania	Wielkość mierzona	Typ przetwornika	Podstawowe parametry przetwornika
1	Sterowanie hydrauliczne osprzętu, silnik, układ przeniesienia mocy	Ciśnienie w układzie hydraulicznym [4]	PDR1.E006.14C.Bxxx	Zakres pomiarowy od 26 bar do 600 bar Niedokładność pomiaru : $\pm 0.05\%$ zakresu Temperatura pracy $-25...+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ Zakres kompensacji temperturowej $-25...+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ Zakres temperatury medium $-40...+125\text{ }^{\circ}\text{C}$ Udary: 50g / 11 ms
2	Położenie współdziałających ze sobą elementów	Przemieszczenie się elementów mechanicznych [3]	BTL5-H112-Mxxx-B-S92 lub BTL5-H112-Mxxx-P-S92	Długość przetwornika < 3850 mm Rozdzielczość: od 5 od 100 μm Temperatura pracy. $-40 \dots +85\text{ }^{\circ}\text{C}$ Udary 100 g/6 ms Wibracje 12 g, 10 do 2000 Hz
3	Pojazdy z żurawiami i manipulatorami, antenami radarowymi	Pochylenie pojazdu w osi wzdłużnej i poprzecznej [5]	CR2101	Zakres pomiaru $\pm 15^{\circ}$ Niedokładność pomiaru: $\pm 0.025^{\circ}$ Temperatura pracy $-40^{\circ} \dots +85^{\circ}$
4	Sterowanie hydrauliczne osprzętu, silnik, układ przeniesienia mocy	Pomiar temperatury	Brak wytypowanego przetwornika	
5	Żuraw, wysięgnik, wyciągarki	Pomiar kąta obrotu oraz ilości obrotów [6]	CRN66-4096R4096C1L05	Rozdzielczość: 4096/na 360° i 4096 obrotów Pomiar kąta bezwzględny Temperatura pracy : $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \dots + 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ Udary: 20 g, 11 ms IP66
6	Siła w linie	Pomiar odkształceń z wykorzystaniem mostka tensometrycznego	Brak wytypowanego przetwornika	
7	Poziom paliwa/oleju	Poziom medium z uwzględnieniem kształtu zbiornika	Brak wytypowanego przetwornika	

4. WNIOSKI

Z przeprowadzonej analizy rynku podzespołów automatyki wynikają następujące wnioski:

- przetworniki wielkości nieelektrycznych i elektrycznych z interfejsem CANBus zaczną obowiązywać w okresie najbliższych lat,
- obecnie jest najlepsza sytuacja do wprowadzenia nowej technologii na rynek, gdyż występują braki w pełnym asortymencie przetworników, nie tylko związanych z pojazdami specjalnymi.

Wydaje się, celowym rozpocząć działania mające na celu wprowadzenie technologii CANBus –CANOpen w polskich produktach automatyki. Takie elementy mogą znaleźć się szybko na rynku europejskim i wypełnić, luki które dzisiaj istnieją. Ośrodek Badawczo Rozwojowy Urządzeń Mechanicznych mógłby stać się centrum wdrażania technologii i wraz z polskimi producentami automatyki i przyrządów pomiarowych mógłby wejść na rynki europejskie.

LITERATURA

- [1] CAN Specification VER. 2.0 1991, Robert Bosch GmbH, Postfach 50, D-7000 Stuttgart 1.
- [2] CiA Draft Standard 301 „CANopen Application Layer and Communication Profile”
- [3] Micropulse Linear Transducer-Technical Description User's Guide Gebhard Balluff GmbH & Co.
- [4] CANopen Drucksensor Metall-Dünnsfilm - Baumer Sensopress AG.
- [5] Slope sensor 2 axes CANopen Interface - ifm electronic gmbh.
- [6] Electro-Optical Absolute Encoders Models CRN/C 58 - CRN/C 65 - CRN/C 66
MULTITURN o CANopen Interface - TWK-ELEKTRONIK GmbH.

POSSIBILITY OF APPLICATION OF SUBSYSTEMS WITH CANBus IN SPECIAL VEHICLES.

Abstract: The paper contains information collected by the author during market research of the automatic subsystems utilising CANopen interface. Also presented are features of measuring subsystems utilising transducers of non-electric quantities equipped with various interfaces that could be applied in special vehicles vetronics.

Recenzent: dr inż. Zbigniew RACZYŃSKI