

Tomasz **PLATEK**
Dariusz **PLATEK**

UNIWERSALNY PULPIT STEROWANIA

Streszczenie: Artykuł omawia możliwość zastosowania uniwersalnego pulpitu sterowniczego zaprojektowanego i wyprodukowanego w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Urządzeń Mechanicznych „OBRUM” sp. z o.o. Pulpit jest specjalistycznym narzędziem HMI opartym na magistrali CAN. Urządzenie można zaadoptować do wyrobów techniki wojskowej, gdzie sterowanie realizowane jest z pulpitu - panelu operatorskiego.

Słowa kluczowe: panel operatorski, magistrala CAN, sterowanie, HMI – Human Machine Interface.

1. WPROWADZENIE

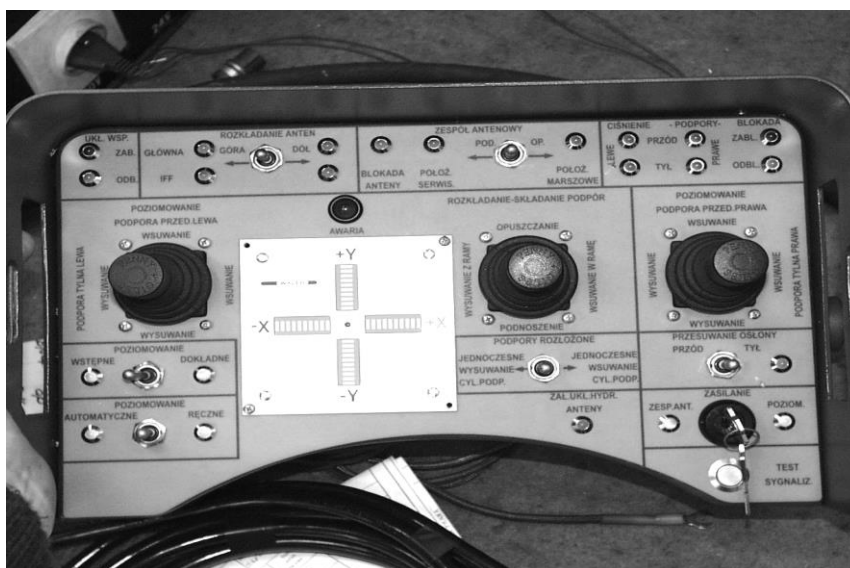
Panel sterowniczy – operatorski HMI (ang. Human Machine Interface) to urządzenie elektroniczne umożliwiające kontrolę oraz sterowanie inną maszyną lub urządzeniem. Panele operatorskie realizują sterowanie wszelakich procesów automatycznych.

Podstawowe funkcje paneli HMI to pośredniczenie w komunikacji pomiędzy operatorem danego urządzenia a maszyną (odbieranie i przekazywanie sygnałów, zbieranie danych pomiarowych z czujników znajdujących się na obiekcie sterowanym), ich wizualizacja oraz alarmowanie w razie wykrycia uszkodzenia mogącego spowodować zagrożenie osób znajdujących się w obrębie pracy obiektu sterowanego.

Współczesne panele operatorskie (wyposażone zazwyczaj w ekran dotykowy), zawierają sterownik, który wraz z dedykowanym oprogramowaniem może przejąć zadania komputera przemysłowego. Zmniejszone są tym samym koszty produkcji elementów wchodzących w skład układu sterowania. Dzięki zastosowaniu magistrali CAN pulpit operatorski w prosty sposób można podłączyć do innych urządzeń [3].

2. PANELE STEROWNICZE W KONSTRUKCJACH OBRUM SP. Z.O.O.

W Ośrodku gliwickim wyprodukowano kilka rodzajów pulpitu sterowniczego. Pierwsze pulpity nie posiadały paneli operatorskich, wszystkie wizualizacje stanów obiektu realizowane były za pomocą diod oraz wyświetlaczy segmentowych. Sterowanie odbywało się za pomocą przełączników, a także joysticków. Przykładem takiego rozwiązania jest panel zastosowany do sterowania jednostką radiolokacyjną JBR pokazany na rys.1.



Rys. 1. Pierwszy pulpit sterowania wyprodukowany w OBRUM sp. z o.o.

W związku z rozwojem nowych technologii i rosnącymi wymaganiami w konstrukcjach pulpitów wynośnych, jako element wizualizacji stanu obiektu sterowania zastosowano wyświetlacz LCD. Za pomocą wyświetlacza LCD realizowano graficzną wizualizację parametrów sterowanego obiektu, takich jak ciśnienie i kąt nachylenia. Przykładem urządzenia wyposażonego w pulpit z wyświetlaczem LCD pokazanym na rys.2 jest maszyna inżynieryjno-drogowa (MID).



Rys. 2. Panel sterujący maszyny inżynieryjno-drogowej MID

Najnowszym rozwiązaniem pulpitu sterowania opracowanym w OBRUM sp. z o.o. jest uniwersalny pulpit sterowania opisany poniżej.

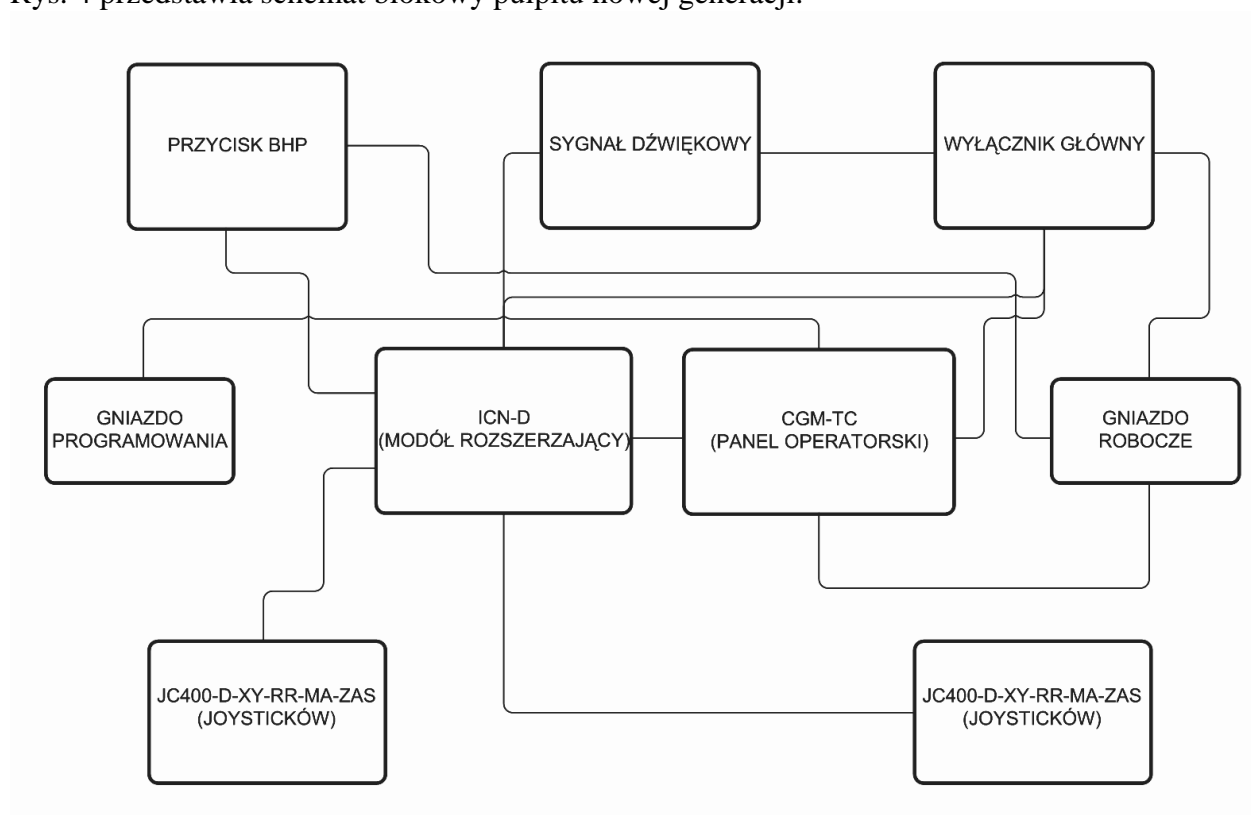
3. UNIWERSALNY PULPIT STEROWANIA

Pulpit nowej generacji pokazany jest na rys.3.



Rys. 3. Uniwersalny pulpit sterowania

Rys. 4 przedstawia schemat blokowy pulpitu nowej generacji.



Rys. 4. Schemat blokowy uniwersalnego pulpitu sterowania

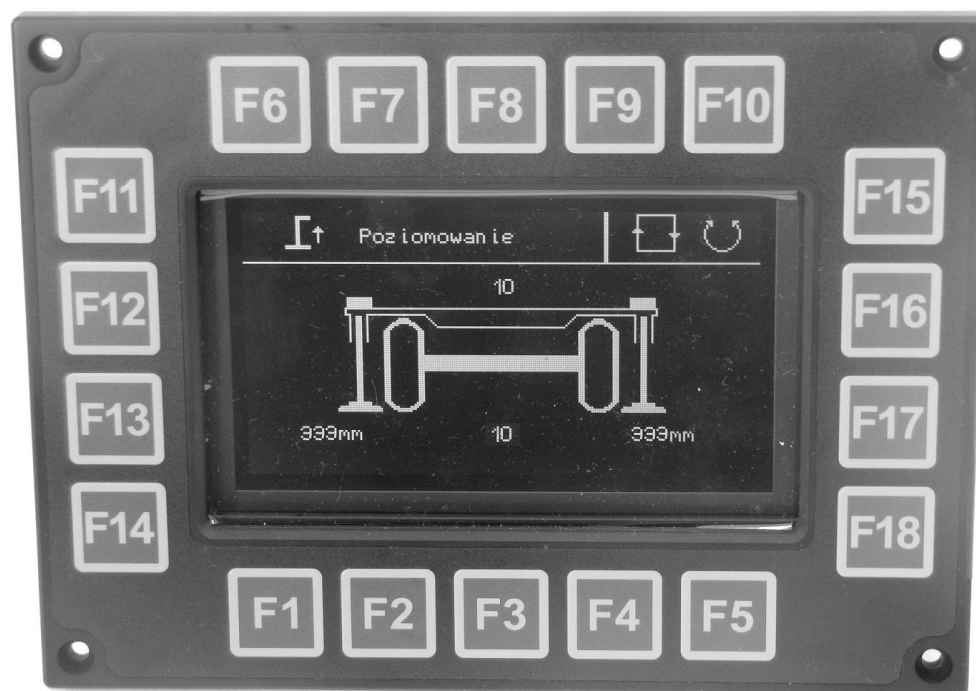
Pulpit sterowania to urządzenie modułowe. Do budowy wykorzystano gotowe moduły i podukłady produkowane przez firmy działające w branży automatyki specjalnej. Ze względu na doświadczenia Ośrodka w konstruowaniu urządzeń opartych na magistrali CAN, zdecydowano się na zastosowanie głównie modułów produkowanych przez firmę INTER CONTROL [1].

3.1. Przełącznik główny

Pulpit uniwersalny zawiera przełącznik główny z kluczem (potocznie zwany stacyjką), który zabezpiecza przed uruchomieniem pulpitu, a co za tym idzie - danego urządzenia przez niepowołane osoby. Dodatkowo kluczykiem tym można wybierać tryb wizualizacji graficznej, zależnej od warunków zewnętrznego oświetlenia.

3.2. Wizualizacja

Jedną z podstawowych funkcji urządzenia HMI jest zobrazowanie aktualnych parametrów maszyny, która współpracuje z panelem sterującym. W przypadku omawianego pulpitu uniwersalnego, elementem przekazującym informacje graficzne jest panel CGM przedstawiony na rys.5 [1].



Rys. 5. Przykładowy panel graficzny CGM

Oprócz klasycznej funkcji wizualizacji, panel w ograniczonym zakresie może pełnić funkcje sterownika z możliwością obsługi magistrali CAN. Zgodnie z informacjami zamieszczonymi w nocie katalogowej [1], wyświetlacz ma wbudowane dwa wejścia dedykowane dla magistrali CAN.

Integralną częścią panelu są przyciski F1-F18, które mogą być dowolnie zaprogramowane. Ich funkcja zależy tylko od typu oprogramowania. Bogate możliwości oprogramowania pozwalają również na zmianę parametrów pracy danej maszyny. Zmiana odbywa się poprzez przeprogramowanie danego panelu. Jest to zależne od ilości sensorów oraz elementów wykonawczych, takich jak np. elektrozawory, wchodzące w skład obiektu.

3.3. Manipulator pulpitu uniwersalnego

W wielu aplikacjach konieczne jest stosowanie elementów układu sterowania pozwalających operatorowi na możliwość ciągłej i szybkiej zmiany danego parametru procesu. W wielu przypadkach konieczne jest posiadanie możliwości przeprowadzenia szybkich zmian w bardzo krótkim czasie. Stosowanie do tego celu przycisków (stosowanych we wcześniejszych konstrukcjach) zabudowanych w panelu jest niewystarczające, w związku z tym zdecydowano się na zastosowanie joysticków. Joysticki w znacznym stopniu ułatwiają proces sterowania i kontrolę nad jego przebiegiem.



Rys. 6. Joystick firmy Penny&Giles

Przykładowy widok joysticka [2] obrazuje rys. 6. Ze względu na ergonomiczność modułu wykonywana praca nie sprawia żadnych problemów w obsłudze manualnej przez operatora. Każdy z zastosowanych manipulatorów ma dwa stopnie swobody ruchu, co zapewnia (w zależności od zastosowanego oprogramowania) zmianę do czterech parametrów procesu. Joysticki te posiadają także dodatkowy przycisk, który pozwala na podwojenie ilości kontrolowanych parametrów. Wadą tych joysticków jest brak możliwości komunikacji za pomocą protokołu CAN open, możliwe jest jedynie analogowe przetwarzanie sygnałów.

3.4. Dodatkowy moduł wejść/wyjść

Ze względu na powiązanie joysticków ze sterownikiem ukrytym w panelu sterowania konieczne było zastosowanie bloku ICN-D64 [1], który ma możliwość przetwarzania sygnałów analogowych na postać cyfrową.



Rys. 7. Moduł wejść/wyjść ICN-D64

W przypadku konieczności zastosowania pulpitu uniwersalnego do bardziej skomplikowanych aplikacji, zastosowanie modułu ICN-D64, pokazanego na rys. 7, pozwala na rozbudowę układu sterowania bez konieczności zmiany pulpitu. W zastosowanej konfiguracji moduł ICN-D64 posiada wiele niewykorzystanych wejść oraz wyjść, które można wykorzystać przy innych aplikacjach.

3.5. Awaryjne zatrzymanie procesu sterowania

Ze względu na wymogi przepisów BHP, konieczne jest, aby operator w prosty i szybki sposób miał możliwość zatrzymania procesu sterowania, np. ruchu organu roboczego maszyny w dowolnym momencie. Najczęściej jest to wyłącznik awaryjny wyróżniający się spośród pozostałych elementów pulpitu.

Takie rozwiązanie zastosowano też w pulpicie OBRUM sp. z o.o. Wyłącznik awaryjny pokazany jest na rys.8.



Rys. 8. Wyłącznik awaryjny

4. ZASTOSOWANIE UNIWERSALNEGO PULPITU STEROWANIA

Pierwszą aplikacją w OBRUM sp. z o.o., gdzie zastosowany został pulpit uniwersalny jest stacja radiolokacyjna JBR-15 (rys.9). W stacji tej pulpit współpracuje z rozproszonym układem sterowania poziomowaniem jednostki oraz rozkładaniem i składaniem jednostki antenowej.



Rys. 9. Stacja radiolokacyjna JBR-15

5. ZALETY I WADY UNIWERSALNEGO PULPITU STEROWANIA

5.1. Zalety pulpitu:

- pulpit uniwersalny został zbudowany na bazie elementów powszechnie dostępnych (handlowych),
- zwarta budowa pulpitu wpływa na ergonomiczność obsługi,
- całkowita masa pulpitu uniwersalnego nie przekracza siedmiu kilogramów, co pozwala na długotrwałą pracę operatora sterującego maszyną.

5.2 Wady pulpitu

Ze względu na duże możliwości funkcjonalne, które można uzyskać w pulpicie, w mało skomplikowanych aplikacjach może on być uznany za urządzenie zbyt rozbudowane i drogie.

6. WNIOSKI

Zaprojektowany i wykonany w Ośrodku uniwersalny pulpit sterowania jest specjalistycznym narzędziem HMI. Jego ergonomiczna budowa oraz zastosowane podzespoły pozwalają na wykorzystanie w wielu aplikacjach urządzeń techniki wojskowej. Za pomocą pulpitu możliwa jest wizualizacja skomplikowanych oraz różnorodnych stanów układów sterowania, co pozwala na wykorzystanie tego narzędzia w różnych innych zastosowaniach.

7. LITERATURA

- [1] Karty katalogowe produktów firmy Inter Control Niemcy, listopad 2010.
- [2] Karty katalogowe produktów firmy Penny&Giles, listopad 2010.
- [3] Wikipedia. [http://pl.wikipedia.org/wiki/Panel_sterowniczy, 20.01.2011].

UNIVERSAL CONTROL DESK AS SPECIALIST HMI TOOL USE CAN OPEN PROTOCOL

Abstract: Article is about possibilities of use universal control desk built in OBRUM company. This specialist HMI tool based on can open protocol. This device can unified most of military machines what can cause simplest in control desk changing.

Recenzent: dr inż. Zbigniew RACZYŃSKI – OBRUM sp. z o.o. Gliwice