

Jacek **BARCIK**

SYSTEM STEROWANIA W STACJI RADIOLOKACYJNEJ BAZUJĄCY NA MAGISTRALI CAN

Streszczenie: W artykule przedstawiono system sterowania hydraulicznym układem poziomowania oparty na sterowniku mobilnym, pulpicie wypożyczonym LCD oraz najnowocześniejszych zaworach hydraulicznych sterowanych proporcjonalnie. Przedstawiona została sieć CAN wraz z jej elementami składowymi oraz ogólna zasada systemu poziomowania stacji radiolokacyjnej. Pokazano zalety systemu proporcjonalnego sterowania układem hydrauliki w tego typu aplikacjach. Autor prezentuje najnowocześniejsze osiągnięcia konstrukcyjne OBRUM – Gliwice sp. z o.o. w zakresie tego typu aplikacji oraz kierunki dalszych prac w tym zakresie.

1. WSTĘP

Rozwój magistrali cyfrowej CAN przez ostatnie kilka lat nabrał wyraźnego przyspieszenia również na polskim rynku. Coraz częściej można trafić na polską firmę oferującą podzespoły współpracujące z magistralą CAN. Potwierdza to słuszność decyzji, jakie zostały podjęte w roku 2000 w zakresie wdrażania technologii CAN w opracowywanych w Ośrodku wyrobach. Dziś można powiedzieć, że OBRUM sp. z o.o. jest jednym z wiodących ośrodków w zakresie stosowania magistrali CAN i to nie tylko w ciężkim sprzęcie.

2. STACJA RADIOLOKACYJNA SPR-22N

W ostatnich kilku latach Ośrodek wdrożył magistralę CAN w wielu swoich wyrobach, a także przekonał współpracujące firmy do stosowania tej technologii w innych wyrobach. Jednym z ostatnich osiągnięć jest unowocześniony system sterowania rozkładaniem i składaniem wraz z poziomowaniem stacji radiolokacyjnej SPR-22N. Stacja jest kolejną generacją po stacji radiolokacyjnej SPR-175N opracowanej 4 lata wcześniej, która również była oparta na magistrali CAN.

Rozwój technologii CAN pozwolił na wprowadzenie ulepszeń i zwiększenie wydajności systemu, między innymi w zakresie komunikacji układu sterowania z operatorem.

3. SYSTEM STEROWANIA STACJI RADIOLOKACYJNEJ SPR-22N

Konstrukcja układu hydrauliki oparta na najnowocześniejszym rozwiązaniu z tej dziedziny bazuje na podzespołach firmy Rexroth (Grupa BOSCH), czyli pompie hydraulicznej oraz zaworach proporcjonalnych EPM2 z tak zwanym LS¹. Długoletnie doświadczenie Ośrodka w konstrukcji układów hydrauliki siłowej pozwala na opracowywanie rozwiązań dostosowanych do potrzeb wyrobu, co umożliwia bardzo kompaktową konstrukcję w tym zakresie.



Rys. 1. Stacja radiolokacyjna SPR-22N

W celu zwiększenia wydajności systemu sterowania układem zarządzania siecią (sterownik PLC) wybrany został sterownik mobilny firmy InterControl (Niemcy), którego pętla obiegu trwa od 6 do 7 ms, co pozwala na bardzo dokładne sterowanie układem poziomowania.

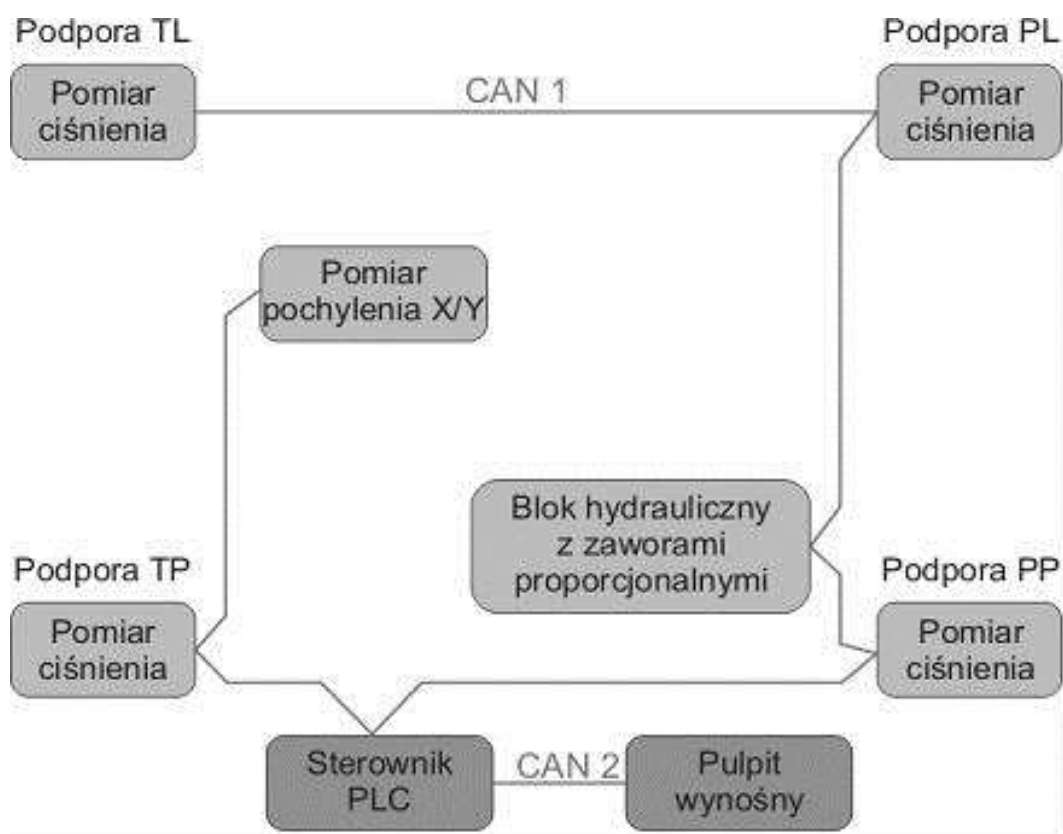


Rys. 2. Sterownik programowalny Digsy Compact (serce układu sterowania)

¹Load Sensing – jest terminem opisującym sterowanie pompą w układzie pętli otwartej. Nazywa się to tak z powodu opomiarowania kryzy obciążenia wzbudnego ciśnienia ujemnego i regulacji przepływu pompy w celu utrzymania stałego spadku ciśnienia a zatem przepływu przez kryzę.



Rys. 3. Wyośny pulpit sterowania konstrukcji OBRUM sp. z o.o. – Gliwice oparty na wysokiej klasy wyświetlaczu LCD firmy InterControl.



Rys. 4. Uproszczony schemat blokowy układu sterowania stacji radiolokacyjnej SPR-22N

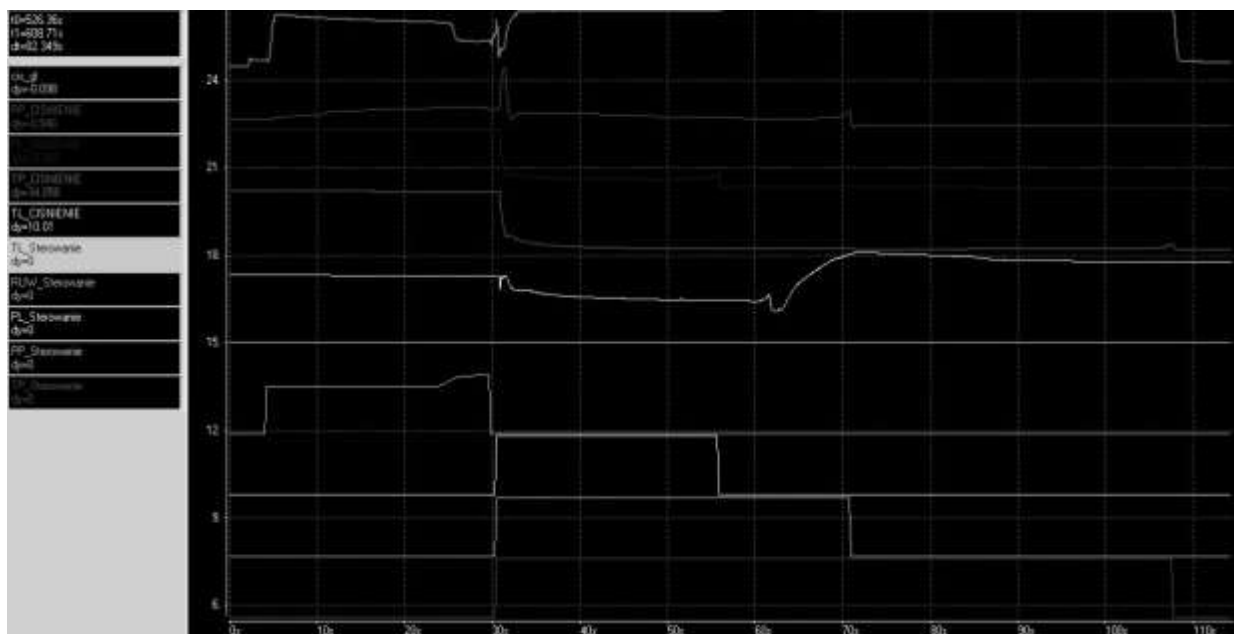
System sterowania hydrauliką w niniejszym wyrobie pokazał pełnię swoich możliwości w zakresie sterowania, zarządzania siecią, diagnostyki awarii oraz łatwości obsługi. System rozkładania oraz składania jest w pełni automatyczny, z uwzględnieniem elementów bezpieczeństwa zarówno dla personelu obsługi, jak i sprzętu. Pompa główna, jak i awaryjna włączana jest i wyłączana odpowiednimi przyciskami. Rozkładanie całej stacji odbywa się trzy-etapowo.

Pierwszy etap to przygotowanie wyrobu do rozwinięcia, a więc obsługa ręczna przygotowania podpór, czyli osadzenia ich w odpowiednich pozycjach.

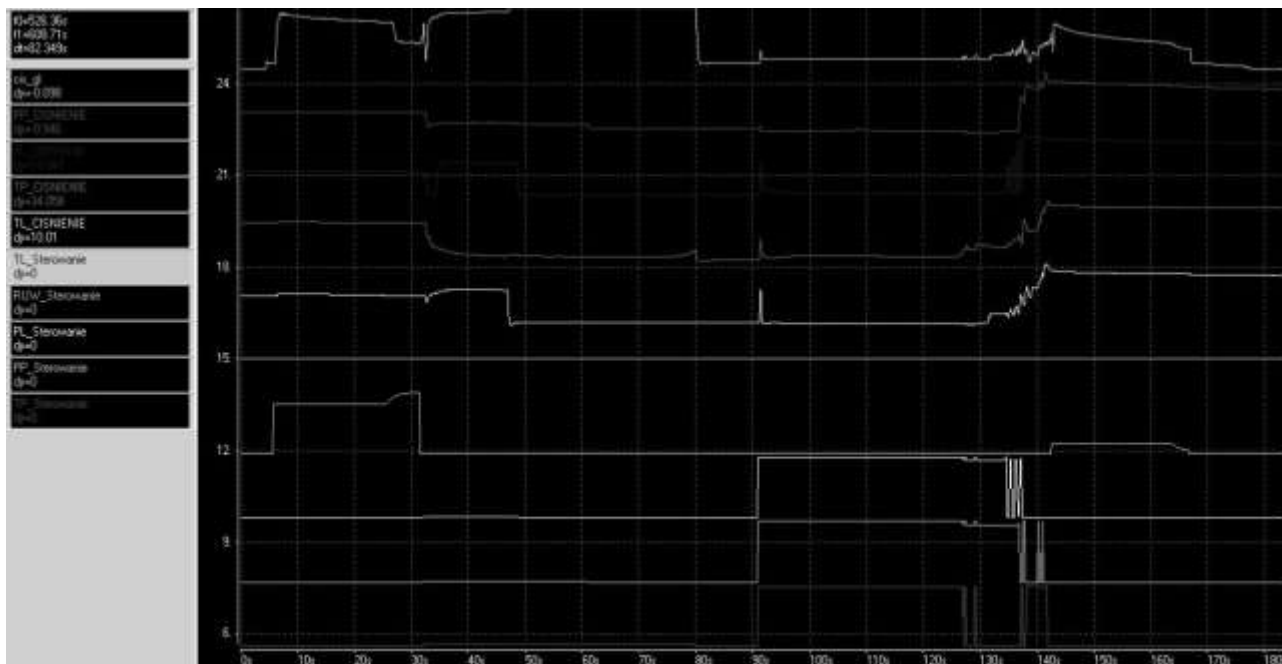
Drugi etap to załączenie pompy głównej ręcznie odpowiednim przyciskiem.

Trzeci etap to wciśnięcie przycisku rozkładania automatycznego w celu podniesienia anten bocznych i kolejne wciśnięcie przycisku rozkładania w celu pełnego rozłożenia stacji. Po zakończeniu rozkładania pompa hydrauliczna zostaje wyłączona i stacja jest gotowa do pracy. Złożenie stacji odbywa się przez wciśnięcie przycisku automatycznego składania, a po złożeniu pompa hydrauliczna zostaje automatycznie wyłączona.

Generalnie system sterowania opiera się o pomiar ciśnień w poszczególnych podporach, pomiar pochyłeń i na tej podstawie wypracowanie odpowiednich wysterowań na poszczególne podpory w celu ich wysunięcia do pozycji, które zniwelują pochylenie w osiach X/Y do pozycji akceptowalnych przez układ jako warunki konieczne do tego, aby możliwe było podniesienie ramienia z anteną do pozycji pracy. Przykład obrazujący graficznie sekwencję rozkładania i składania całej stacji radiolokacyjnej przedstawiono na poniższych wykresach.



Rys. 4. Sekwencja składania stacji radiolokacyjnej



Rys. 5. Sekwencja składania stacji radiolokacyjnej i jej rozkładania

Wykresy ilustrują jak dokładne i wysublimowane są ruchy układu sterowania i jak bardzo jest to powtarzalne praktycznie niezależnie od warunków polowych, w jakich jest to rozkładane. Na rys. 5 widzimy jak płynnie zmienia się ciśnienie w poszczególnych podporach w trakcie poziomowania stacji (od 130. sekundy). Opis poszczególnych cylindrów po lewej stronie rysunku w tabelce.

Oczywiście nie można się ustrzec przed błędami ludzkimi, ale w sytuacji, gdy układ wykryje przemieszczenie się podpory z jej miejsca osadzenia, sterownik natychmiast zatrzymuje pracę i sygnalizuje to na pulpicie wynośnym. Czasy akwizycji danych i wartości zadanych oscylują w obrębie 50 ms i jest to wystarczające. Dzięki zastosowaniu magistrali CAN i dużym zapasom w zakresie mocy obliczeniowej w sterowniku, jak i liczby wejść i wyjść cyfrowych i analogowych istnieje możliwość łatwej przyszłej rozbudowy systemu o kolejne elementy składowe w przyszłości bez większych ingerencji na wyrobie. Takie rozwiązania są bardzo elastyczne w zakresie implementacji rozwiązań, stąd ich popularność wśród inżynierów projektantów.

4. WNIOSKI

Wprowadzenie systemu sterowania opartego na magistrali CAN wraz z wysokiej klasy układem hydrauliki proporcjonalnej pozwoliło na osiągnięcie bardzo wysokich parametrów, zarówno w dokładności poziomowania platformy stacji (bardzo precyzyjne wysterowania rozdzielaczy), jak i systemu diagnostyki. Dzięki temu, że ruchy podporami, jak i RUW nie są gwałtowne - układ pracuje zarówno bardzo bezpiecznie (brak uderzeń,) jak i wydłuża jego czas życia.

Należy kontynuować prace w zakresie magistrali CAN, implementując je w kolejnych

wyrobach. W ten sposób Ośrodek utrzyma wiodącą rolę w zakresie magistrali CAN w wojskowych wyrobach, gdyż oferowane rozwiązania są obecnie najbardziej zaawansowane technologicznie i stosowane również przez innych światowych producentów. Można mieć nadzieję, że dalsze inwestycje w kadrę inżynierską zaowocują coraz to bardziej zaawansowanymi rozwiązaniami w tej dziedzinie.

5. LITERATURA

- [1] Materiały i dokumentacja OBRUM – Gliwice
- [2] Strona internetowa www.intercontrol.de
- [3] Strona internetowa http://www.boschrexroth.com/country_units/europe/poland/pl/
- [4] Strona internetowa <http://www.insidersecretstohydraulics.com/hydraulic-load-sensing.html>

CONTROL SYSTEM IN A RADAR STATION BASED ON THE CAN BUS

Abstract: Papers presents control system for hydraulic leveling system based mobile controller, wired LCD console and proportional hydraulic valves. CAN network was presented together with its elements and general rule of leveling a radiolocation station. Advantages of proportional control in such a systems was presented. Papers presents the most modern design achievement in OBRUM in such a applications and the directions of further research.

Recenzent: dr hab. inż. Zdzisław FILUS, prof. Politechniki Śląskiej