

074

A

Zespół Układów i Systemów Sterowania

Nazwa ONB/ZNB

Główny wykonawca

dr inż. Piotr Jabłoński

Wykonawcy:

mgr inż., Marek Pachuta, mgr inż. Zbigniew Wawerek,
mgr inż. Ignacy Bojanek, mgr inż. Jacek Dunaj,
tech. Marian Marszałek, tech. Jacek Bartoszek**Zdalnie sterowany 23mm Morski Zestaw
Rakietowo-Artyleryjski****Zadanie 2. Opracowanie wykonanie i uruchomienie
modelu układów napędowych, modelu pulpitu GSD i
modelu układu elektrycznego kolumny celowniczej.****DOKUMENT WZORCOWY**

(Tytuł pracy, numer i tytuł etapu)

Zleceniodawca

Komitet Badań Naukowych

Zakłady Mechaniczne Tarnów S.A.

Kierownik Zespołu

dr inż. A. Syrczyński

Z-ca Dyr. d/s Nauk.-Bad.

dr inż. J. Jabłkowski

Pracę zakończono dnia 14 lipca 1999r

7682

Nr arch.

1778C1 i 1778 C2

Nr zlecenia

1

Analiza deskryptorowa

NAPĘDY ELEKTRYCZNE STEROWANIE

Abstrakt

Sprawozdanie zawiera opis przebiegu oraz wyników prac nad modelami modernizacyjnymi armaty ZU-23-2MR

Tytuły poprzednich sprawozdań

1. Opracowanie elektrycznych układów napędowych i kolumny celowniczej do armaty ZU-23-2MR.
Koncepcja rozwiązania. Spraw. PIAP Nr. arch. 7476
2. Zdalnie sterowany 23mm Morski Zestaw Rakietowo-Artyleryjski.
Zadanie 3a. Opracowanie programu i metod badania modelu.
Spraw. PIAP Nr. arch. 7555.
3. Zdalnie sterowny 23mm Morski Zestaw Rakietowo-Artyleryjski. Zadanie 3b. Wykonanie Stanowiska Badawczego. Spraw. PIAP Nr. arch. 7662

Rozdzielnik

Egz. 1. OIN

Egz. 2. ZM Tarnów S.A.

Egz. 3. ZSS

Spis treści

1. Uzgodnienia i zmiany zakresu pracy
2. Przebieg prac
3. Wynik pracy
4. Spis dokumentacji modelu
5. Załączniki

1. Uzgodnienia i zmiany zakresu pracy

Projekty modeli były wykonywane zgodnie z :

- „Założeniami Taktyczno-Technicznymi dla modernizacji 23mm Morskiej Armaty Przeciwlotniczej ZU-23-2MR” opracowanymi przez Zakłady Mechaniczne „Tarnów” S.A i PIAP, uzgodnionymi z Dowództwem Marynarki Wojennej i zatwierdzonymi przez Dyrektora Departamentu Rozwoju i Wdrożeń MON
- Koncepcją rozwiązania układów napędowych i kolumny celowniczej do armaty morskiej ZU-23-2MR, Spraw. PIAP Nr. arch. 7476, uzgodnioną z ZM Tarnów i akceptowaną przez Szefa Uzbrojenia Marynarki Wojennej.

Praca była realizowana w stałej współpracy i pod merytorycznym nadzorem Szefostwa Systemów Uzbrojenia Marynarki Wojennej. Po zapoznaniu się częściowymi wynikami prac Zadania 2 pn. ”Opracowanie wykonanie i uruchomienie modeli napędowych i kolumny celowniczej wraz z uruchomieniem oprogramowania” i po uwzględnieniu aktualnych możliwości modernizacji armaty ZU-23-2MR na obecnie istniejących okrętach Marynarki Wojennej, Dowództwo Marynarki Wojennej zaleciło zmiany w koncepcji modernizacji armaty ZU-23-2MR. Zalecenia Dowództwa MW są załącznikiem Nr. 1 do niniejszego sprawozdania.

W dniu 18 listopada 1998r odbyła się narada techniczna z udziałem specjalistów z ZM Tarnów, Dowództwa MW i PIAP na której stwierdzono celowość wprowadzenia zmian w tematyce prowadzonych prac, między innymi zalecono:

- Opracowanie nowego pulpitu na Głównym Stanowisku Dowodzenia (GSD) okrętu.
- Rezygnację z finalnego wykonania kolumny celowniczej.

Układy pulpitu sterujących na armacie, GSD i kolumnie powinny być zgodne z propozycjami dowództwa MW. Pozostałe uzgodnienia notatki z dnia 18.11.1998r dotyczą dodatkowych prac wykonywanych przez ZM Tarnów. Powyższa notatka jest załącznikiem Nr. 2 do niniejszego sprawozdania. Z zaleceń Dowództwa MW wynika, że głównym stanowiskiem kierowania ogniem powinno być stanowisko celowniczego na armacie. W perspektywie planuje się włączenie armaty (lub baterii armat) do okrętowego Systemu Kierowania Ogniem (SKO). Częścią SKO jest Główne Stanowisko Dowodzenia (GSD). Urządzeniem pomocniczym SKO jest kolumna celownicza używana w wypadkach awaryjnych. Stąd wynika potrzeba opracowania dodatkowego pulpitu GSD niezbędnego do realizacji współpracy z SKO i kolumną celowniczą.

Na Głównym Stanowisku Dowodzenia dowódca okrętu lub dowódca oddziału II kieruje ogniem armaty lub baterii armat, rozdziela cele do zwalczania, posiada na pulpicie wskazania położenia luf armaty oraz sygnalizację o znajdowaniu się armat w martwych sektorach ostrzału.

Na GSD podejmuje się decyzje czy kierowanie ogniem będzie się odbywało z armaty, z SKO czy z kolumny celowniczej. Pulpit GSD będzie umożliwiał sterowanie jednej lub dwu armat.

Realizacja wyżej wymienionych funkcji pulpitu wymagało zastosowanie mikrokontrolera typu C-167 firmy Siemens z bogatym oprogramowaniem. Pulpit jest połączony z armatą i z SKO cyfrowymi łączami RS 422. Pulpit przyjmuje i przetwarza na sygnał cyfrowy wartości położenia rezolwerów celownika znajdującego się na oddalanej kolumnie celowniczej.

Prace nad pulpitem GSD i kolumną celowniczą zostaną zakończone na etapie wykonania i przebadania modeli, gdyż układy te będą dopasowywane do każdego okrętu oddzielnie.

W związku z koniecznością opracowania nowego pulpitu GSD oraz wykonania dodatkowych prac przez ZM Tarnów, ZM Tarnów i PIAP wystąpiły do KBN z wnioskiem o rozszerzenie zakresu prac i dofinansowanie projektu celowego. Wniosek ten został przez KBN zaakceptowany - zmienił się między innymi zakres prac, koszt realizacji i termin wykonania Zadania 2 projektu celowego Nr. 148 129/C-T00/97.

Mimo znacznego wydłużenia rzeczywistego czasu wykonania Zadania 2, możliwe było przesunięcie terminu jego realizacji jedynie o dwa miesiące, gdyż nie można było przekroczyć 3 letniego okresu wykonania projektu celowego.

2. Przebieg prac

Opracowano następujące zespoły zmodernizowanej armaty:

- 1) Pulpit (skrzynka) układu sterowania napędów zawierająca:
 - regulatory cyfrowe sterowania napędami
 - komputer komunikacyjny
 - stopnie końcowe mocy (falowniki)
 - układy pomiaru prędkości i położenia
 - pulpit operatora armaty.
- 2) Wolant (manipulator) sterowania prędkością ruchu luf armaty w obrocie i podniesieniu.
- 3) Elektryczne silniki wykonawcze obrotu i podniesienia wraz z czujnikami prędkości (rezolwerami) i luzownikami.
- 4) Układy zasilania sieciowego.
- 5) Kątomierz azymutu zawierający czujnik położenia (optyczny koder położenia) w obrocie.
- 6) Kątomierz elewacji zawierający czujnik położenia (optyczny koder położenia) w podniesieniu.
- 7) Wyłącznik elewacji wraz z wyłącznikami krańcowymi ruchu luf w podniesieniu.
- 8) Wyłącznik azymutu wraz z wyłącznikami krańcowymi ruchu luf w obrocie
- 9) Zespół obrotnika zawierający specjalizowany zespół przewodów spiralnych.
- 10) Mechanizm podniesienia zawierający przekładnie mechaniczne i sprzęgła napędu podniesienia .

11) Mechanizm obrotu zawierający przekładnie mechaniczne i sprzęgła napędu obrotu.

12) Model pulpitu GSD

13) Model układu elektrycznego kolumny celowniczej.

Projekty i dokumentacje zespołów Nr. 1, 2, 4, 9, 12, 13 zostały wykonane w PIAP.

Projekty i dokumentacje zespołów Nr. 5, 6, 7, 8, 10, 11 zostały wykonane przez firmę NEL wg. wymagań PIAP.

Prototypy silników (zespół 3) zostały opracowane i wykonane, na podstawie wymagań PIAP, przez Zakład Doświadczalny I Instytutu Elektrotechniki.

Zgodnie z porozumieniem, między ZM Tarnów i PIAP, części mechaniczne zespołów Nr. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 zostały wykonane w ZM Tarnów. Montaż elektryczny i uruchomienie zespołów wykonano w PIAP.

W trakcie wykonywania pracy stwierdzono, że spełnienie bardzo trudnych wymagań szybkości i dokładności oraz miniaturyzacji, jak też odporności na narażenia środowiskowe (agresywne środowisko mgły i wody morskiej oraz ekstremalne temperatury) wymaga doboru najnowocześniejszej bazy elementowej i technologii montażu.

Dla spełnienia tych wymagań zastosowano nowy typ mikrokontrolera C 167 specjalizowanego do sterowania precyzyjnymi napędami. Przyjęto technologię lutowania powierzchniowego i bazę elementową podzespołów w wykonaniu specjalnym. Praktyczne wprowadzenie tak wyrefinowanej bazy elementowej jak i nowych technologii wymagało nowych narzędzi programowych i metod projektowania, to jest zarówno zakupów tych technologii jak ich opanowania, a w konsekwencji okazało się bardziej kosztowne i wydłużyło czas opracowania projektów poza planowane terminy..

Szczególnie pracochłonne okazało się opracowanie oprogramowania układów sterowania napędów i pulpitu GSD. Dotychczas w PIAP prowadzone były prace nad cyfrowymi sterownikami napędów elektrycznych zbudowanymi na mikroprocesorze INTEL 186. Konieczna okazała się modyfikacja dotychczas opracowanego oprogramowania i przeniesienia go na mikrokontroler C 167. Programy aplikacyjne były tworzone zarówno w assemblerze jak i w języku wysokiego rzędu C. Niezbędne okazało się łączenie modułów programowych pisanych w obu tych językach. Zostały opracowane programy testowe niezbędne dla uruchomienia systemów i ich wstępnego sprawdzenia. W trakcie uruchamiania modeli zostały wprowadzone do dokumentacji zmiany i poprawki, które zostaną uwzględnione przy opracowaniu dokumentacji prototypu.

3. Wynik pracy

Wynikiem pracy są dokumentacje modelu oraz wykonany i uruchomiony model układów napędowych, model pulpitu GSD i model układu elektrycznego kolumny celowniczej.

Układy napędowe będą badane na stanowisku badawczym (zadanie 3c), a następnie na armacie modelowej (zadanie 4j), zgodnie z programem i metodą badań zawartą w sprawozdaniu PIAP Nr. arch. 7555.

Na stanowisku badawczym będą badane:

- Pulpit (skrzynka) układu sterowania napędów
- Wolant
- Silniki wykonawcze
- Układy zasilania sieciowego

Po zakończeniu badań na stanowisku badawczym wyżej wymienione zespoły zostaną zamontowane na armacie modelowej, gdzie będą badane kompletne zespoły napędowe oraz pulpit GSD i model układu elektrycznego kolumny celowniczej.

4. Spis dokumentacji modelu

- Układ sterowania napędów
- Wolant
- Układy zasilania sieciowego
- Kątomierz elewacji
- Kątomierz azymutu
- Wyłącznik elewacji
- Wyłącznik azymutu
- Zespół obrotnika
- Mechanizm podniesienia
- Mechanizm obrotu
- Pulpit GSD
- Algorytm pracy stanowiska GSD
- Układ elektryczny kolumny celowniczej
- Karta katalogowa silnika obrotu
- Karta katalogowa silnika podniesienia
- Połączenia elektryczne między zespołami armaty modelowej

Załącznik Nr. 1



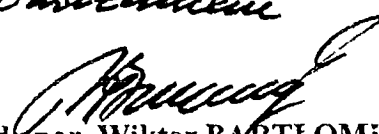
DOWÓDZTWO
MARYNARKI WOJENNEJ
Logistyka

Nr.....
.....
81-912 Gdynia 12

Przemysłowy Instytut
Automatyki i Pomiarów
02-486 Warszawa
ul. Al. Jerozolimskie 202
Pan doc. dr inż. Piotr JABŁOŃSKI

fax. 0-22 874-02-20

W odpowiedzi na pismo nr ZSS/64/98 z dnia 03.11.1998r. przesyłam Panu Doktorowi dokładną propozycję uściślenia funkcji przełączników na poszczególnych pulpitych sterowania.

Z poważaniem


kmdr por. Wiktor BARTŁOMIEJCZYK

Opis funkcji lampek sygnalizacyjnych i przełączników

A. Pulpit armaty

1. Przy położeniu przełącznika „kierowanie strzelaniem” na pulpicie armaty w pozycji „armata”, niezależnie od położenia analogicznego przełącznika na pulpicie GSD, strzelanie może się odbywać tylko z armaty.
2. Lampki sygnalizacyjne na pulpicie armaty sygnalizują położenie przełącznika „kierowanie strzelaniem” na pulpicie GSD w następujący sposób:
 - przy położeniu przełącznika pulpitu GSD w pozycji „armata”, na pulpicie armaty świeci się cały czas lampka „armata” niezależnie od pozycji przełącznika pulpitu armaty;
 - przy położeniu przełącznika pulpitu GSD w pozycji „kolumienka” lub „SKO” na pulpicie armaty świeci się cały czas lampka „GSD” niezależnie od pozycji przełącznika pulpitu armaty.

B. Pulpit GSD

Lampki sygnalizacyjne przy przełączniku „kierowanie strzelaniem” sygnalizują następujący stan:

1. Lampka „armata” sygnalizuje położenie przełącznika „kierowanie strzelaniem” na pulpicie armaty w następujący sposób:
 - lampka świeci się, gdy przełącznik pulpitu armaty znajduje się w pozycji „armata”, jeżeli celowniczy armaty nie przestawi tego przełącznika w pozycję „GSD” („nie odda sterowania” na GSD) z pulpitu GSD nie można mu „odebrać” sterowania armatą;
 - lampka nie świeci się, gdy przełącznik pulpitu armaty znajduje się w pozycji „GSD” (celowniczy armaty „oddal sterowanie” na GSD).
2. Lampka „kolumienka” sygnalizuje włączenie kolumienki tylko przy ustawieniu przełącznika „kierowanie strzelaniem” na pulpicie GSD w pozycji „kolumienka”. Gdy przełącznik znajduje się w pozycji „armata” lub „SKO” włączenie kolumienki jest niemożliwe i lampka nie świeci się. Celowniczy kolumienki nie może się włączyć sam bez zgody GSD. Przy położeniu przełącznika pulpitu GSD w pozycji „kolumienka” lampka sygnalizacyjna „kolumienka” sygnalizuje następujący stan:
 - lampka świeci się, gdy celowniczy kolumienki włączył ją poprzez wciśnięcie przycisku „włączenie kolumienki” na pulpicie kolumienki („przyjął” sterowanie

armatą). Lampka będzie świecić tak długo dopóki sterowanie z kolumnienki nie zostanie odłączone („odebrane” celownicemu kolumnienki) poprzez przestawienie przełącznika pulpitu GSD w pozycję „armata” lub „SKO”, gdyż celowniczy kolumnienki nie może sam się wyłączyć ze sterowania armatą („oddać” sterowania na GSD);

- lampka nie świeci się, gdy celowniczy kolumnienki nie wcisnął przycisku „włączenie kolumnienki” („nie przyjął” sterowania armatą);
- wciśnięcie przycisku „zerowanie” na kolumnience nie zmienia stanu świecenia lampki sygnalizacyjnej „kolumnienka” na pulpicie GSD.

3. Lampka sygnalizacyjna „SKO” świeci się tylko przy ustawieniu przełącznika pulpitu GSD w pozycję „SKO” pod warunkiem, że przełącznik pulpitu armaty znajduje się w pozycji „GSD” (celowniczy armaty „oddał” sterowanie).

C. Pulpit kolumnienki

1. Kolumnienkę można włączyć tylko przyciskiem „włączenie kolumnienki” po uprzednim przestawieniu przełącznika „kierowanie strzelaniem” na pulpicie GSD w pozycję „kolumnienka”.
2. Lampka sygnalizacyjna na pulpicie kolumnienki świeci się, gdy przełącznik „kierowanie strzelaniem” na pulpicie GSD zostanie ustawiony w pozycji „kolumnienka”, przy ustawieniu tego przełącznika w pozycji „armata” lub „SKO” lampka nie świeci się.
3. Celowniczy kolumnienki nie ma możliwości wyłączenia kolumnienki i „oddać” sterowania armatą na GSD.
4. Gdy kolumnienka zostanie odłączona na GSD poprzez przestawienie przełącznika w pozycję „armata” lub „SKO”, to lampka sygnalizacyjna pulpitu kolumnienki przestaje świecić i jest to sygnałem dla celowniczego kolumnienki, że „odebrano” mu sterowanie armatą.
5. Wciśnięcie przycisku „zerowanie” na rękojeści kolumnienki powoduje ustawienie luf armat w pozycji „zerowej” pod warunkiem, że kolumnienka jest włączona. Stan ten trwa tak długo, jak długo przycisk „zerowania” pozostaje wciśnięty, a zmiana położenia celownika nie powoduje wtedy ruchu armat. Lampka sygnalizacyjna pulpitu kolumnienki i pulpitu GSD nie zmienia wówczas stanu świecenia.

Funkcje przelączników „kierowanie strzelaniem” i „włączenie kolumienki” na pulpitych: armaty, GSD i kolumienki.

Położenie przelącznika „kierowanie strzelaniem”		Przycisk „włączenie kolumienki” na pulpicie kolumienki	Świecenie lampek sygnalizacji		
Na pulpicie armaty	Na pulpicie GSD		Na pulpicie armaty	Na pulpicie GSD	Na pulpicie kolumienki
armata	armata	-	armata	armata	-
armata	kolumienka	-	GSD	armata	-
armata	SKO	-	GSD	armata	-
GSD	armata	-	armata	-	-
GSD	kolumienka	przed wciśnięciem po wciśnięciu	GSD	-	świeci lampka
GSD	SKO	-	GSD	kolumienka SKO	-

Ocena proponowanych rozwiązań konstrukcyjnych zespołów sterowania napędami.

Z organizacji bojowej okrętu wynika następująca kolejność ważności poszczególnych stanowisk bojowych przy kierowaniu ogniem, wyposażonych w elementy sterujące pracą napędu:

1. Głównym stanowiskiem kierowania ogniem jest stanowisko celownicze na armacie ponieważ:
 - tylko celowniczy armaty ma możliwość pełnego wykorzystania możliwości bojowych zestawu w zakresie zwalczania celów, może prowadzić strzelanie zarówno a z armat jak i z rakiet;
 - ogień przy sterowaniu z armaty jest najcelniejszy ze względu na brak zjawiska paralaksy;
 - w przypadku awarii celowniczy armaty musi reagować najszybciej nie zawsze czekając na decyzję z GSD;

Pulpit sterowania napędami na armacie powinien więc spełniać następujące funkcje (rys. 1):

- włączenie napędów;
- przełączanie sterowania napędami z armaty na GSD;
- sygnalizacja ustawienia przełącznika sterowania napędami znajdującego się na GSD;
- przełączenie sterowania napędami na GSD powinno automatycznie powodować przełączenie sterowania odpaleniem armat na GSD (SKO);
- układ sterowania powinien zapewniać możliwość pełnego sterowania i prowadzenia ognia z armaty w przypadku ustawienia przełącznika sterowania na pulpicie armaty w położenie „ armata” niezależnie od ustawienia przełącznika sterowania napędami na pulpicie GSD (SKO);
- blokada strzelania i sygnalizacja rozregulowania sterowania zdalnego powyżej kąta rozbieżności $0-12 \pm 0-04$;
- przycisk położenia marszowego armaty wraz z sygnalizacją.

Wolant sterowania napędami armaty powinien zawierać jeden przycisk elektrospustu w prawej rękojeści zabezpieczony klapką.

Pulpit powinien się znajdować wewnątrz kabiny w miejscu zapewniającym łatwy dostęp i dogodną manipulację na pulpicie. W obecnej konfiguracji wnętrza kabiny, biorąc pod uwagę wielkość skrzynki sterującej, brak jest w kabinie miejsca na jej zamontowanie. Jedynym możliwym do przyjęcia rozwiązaniem jest ustawienie skrzynki w miejscu zbiornika płynu chłodzącego, który należałoby przenieść poza kabinę pod podłogę jej tylnej części. Najkorzystniejsze z punktu widzenia eksploatacji byłoby przeniesienie w to miejsce zbiornika wraz z pompą, co przyniosłoby następujące korzyści:

- ułatwienie dostępu do pompy i zbiornika;
- ułatwienie napełniania zbiornika płynem;
- zdecydowane obniżenie poziomu hałasu w kabinie w czasie pracy pompy (co jest bardzo uciążliwe dla celowniczego).

2. Kolejnym pod względem ważności stanowiskiem kierowania ogniem jest główne stanowisko dowodzenia okrętu (GSD) lub po wprowadzeniu na wyposażenie – stanowisko SKO.

Na stanowisku tym dowódca okrętu lub dowódca działu II kieruje ogniem armat lub baterii armat, rozdziela poszczególne cele do zwalczania, posiada na pulpicie sygnalizację o znajdowaniu się armat w martwych sektorach ostrzału. Na tym stanowisku podejmuje się decyzję czy kierowanie ogniem będzie się odbywało z armaty, czy z kolumienki, i tu powinien się znajdować pulpit umożliwiający przełączanie sterowania armat z lokalnego na kolumienkę (lub SKO).

Na pulpicie GSD powinno się znajdować (rys. 2):

- sygnalizacja położenia poszczególnych armat;
- przełącznik sterowania napędami z armaty na kolumienkę i SKO;
- sygnalizacja potwierdzenia przełączenia sterowania napędami na pulpicie armaty i na kolumience;
- sygnalizacja blokady strzelania i rozregulowania sterowania zdalnego powyżej $0-12 \pm 0-04$.

Przełączenie sterowania napędu na kolumienkę powinno jednocześnie powodować przełączenia odpalania i powinno być możliwe tylko przy zgraniu położenia przełączników na pulpicie armaty i GSD.

Przy położeniu przełącznika sterowania w pozycji „armata” strzelanie z armaty powinno być możliwe niezależnie od położenia przełącznika sterowania na GSD.

3. Ostatnim pod względem ważności stanowiskiem kierowania ogniem jest kolumnienka celownicza jako stanowisko awaryjne.

Przy kolumnience nie przewiduje się pulpitu i przełącznika umożliwiającego przełączanie sterowania napędami.

Kolumnienka powinna posiadać sygnalizację świetlną i dźwiękową przełączenia sterowania napędami z GSD „na kolumnienkę” oraz przycisk załączający kolumnienkę po odebraniu przez celowniczego sygnału z GSD (rys. 3).

Odłączenie sterowania z kolumnienki powinno się odbywać z GSD bez udziału celowniczego kolumnienki.

Blokada układu odpalania powinna uniemożliwiać strzelanie gdy rozbieżność kątów położenia armaty i kolumnienki w obrocie i w podniesieniu jest większa niż $0-12 \pm 0-04$.

Kolumnienka przeznaczona jest do sterowania baterią dwóch armat.

W rękojeściach wolanta powinny się znajdować dwa przyciski spustu połączone szeregowo których równoczesne naciśnięcie będzie powodowało strzelanie obu armat pod warunkiem przełączenia na GSD obydwu armat na sterowanie z kolumnienki.

W przypadku przełączenia tylko jednej armaty po naciśnięciu obydwu przycisków wolanta strzelać będzie tylko armat przełączona na sterowanie z kolumnienki.

Na prawej rękojeści wolanta powinien znajdować się też przycisk powodujący „zerowanie” armat, czyli automatyczne ich ustawianie na nastawach zerowych w obrocie i podniesieniu.

Sterowanie z kolumnienki jako system awaryjny nie musi uwzględniać błędu paralaksy, wynikającego z usytuowania kolumnienki względem armat.

Po przełączeniu sterowania na kolumnienkę armaty powinny ustawiać się automatycznie w pozycji zadanej kolumnienką.

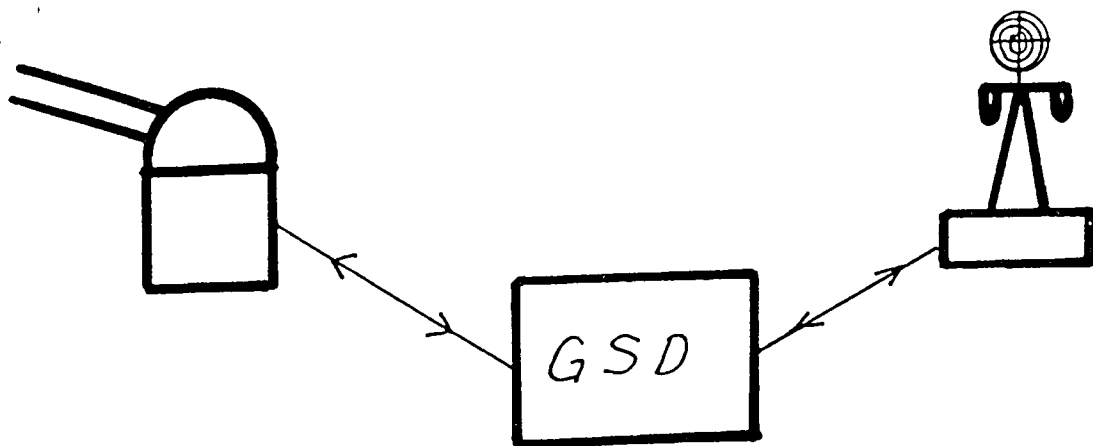
Podczas sterowania kolumnienką przy wejściu armaty w martwe sektory ostrzału armata powinna pozostawać w tej pozycji do czasu wejścia kolumnienki ponownie w jej sektor ostrzału. W tym momencie armata powinna ustawić się znów w pozycji kolumnienki.

Kolumnienka celownicza powinna być przystosowana do zamontowania i zasilania celownika tachometrycznego GP-02MR.

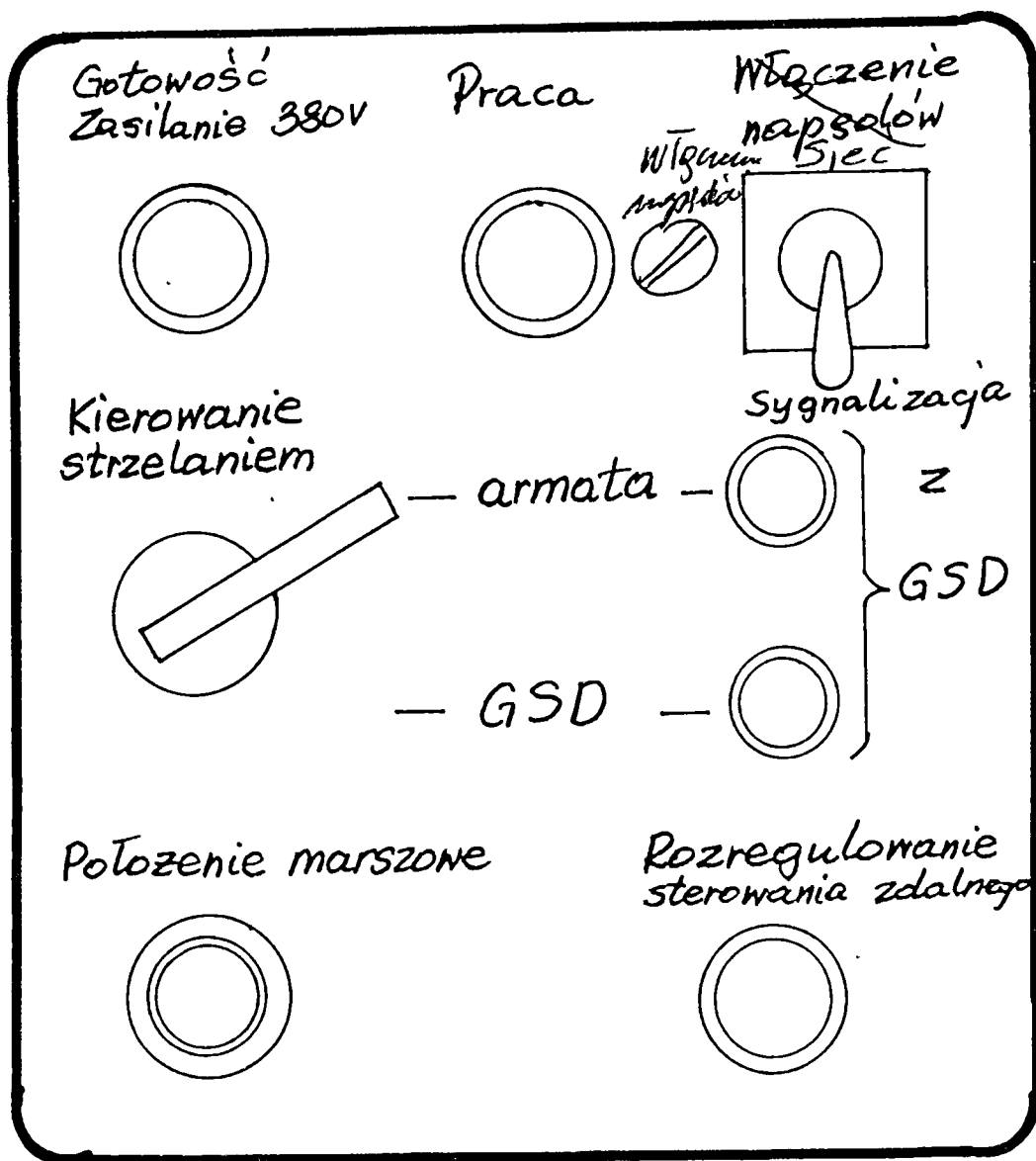
Sygnalizacja blokady strzelania od martwych sektorów ostrzału znajduje się na celowniku tachometrycznym lub pierścieniowym.

Sterowani zdalne przewidziane jest tylko dla MZRA ZU-23-2MR 23mm armata morską będzie sterowana tylko lokalnie.

14



Schemat organizacji sterowania.

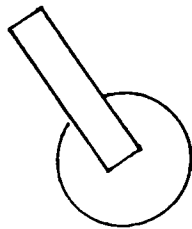


Rys. 1. Pulpit sterowania na armacie.

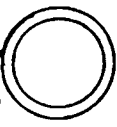
SB-1

Kierowanie strzelaniem

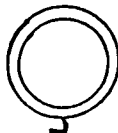
Potwierdzenie przelazczenia



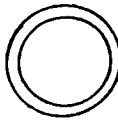
— armata



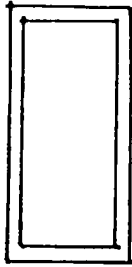
— kolumnienka



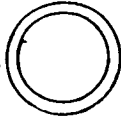
— SKO



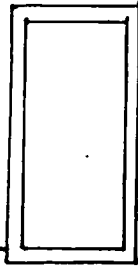
Polozenie armaty obrót



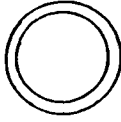
Blockada strzelania



podniesienie



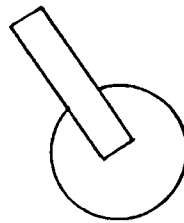
Rozregulowanie sterowania



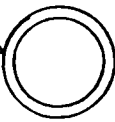
SB-2

Kierowanie strzelaniem

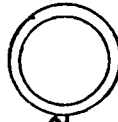
Potwierdzenie przelazczenia



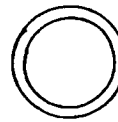
— armata



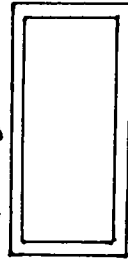
— kolumnienka



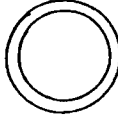
— SKO



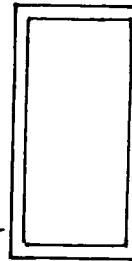
Polozenie armaty obrót



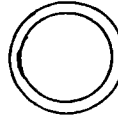
Blockada strzelania



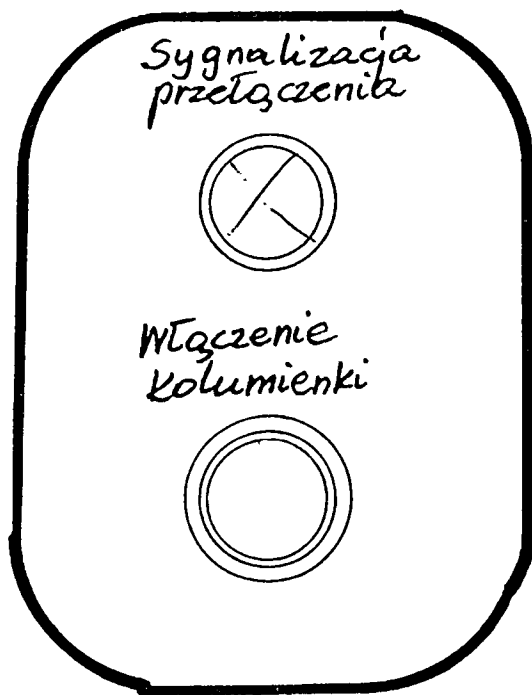
podniesienie



Rozregulowanie sterowania



Rys.2. Pulpit sterowania na GSD (SKO)



Rys. 3. Pulpit sterowania na kolumnie.

NOTATKA SŁUŻBOWA

spisana na okoliczność dokonania ustaleń związanych z realizacją tematu modernizacja wyrobu WRÓBEL II.

W spotkaniu udział wzięli:

DMW-Gdynia

1. kmdr por. Wiktor Bartłomiejczyk

PIAP-Warszawa

2. dr inż. Stanisław Kaczanowski

3. dr inż. Piotr Jabłoński

4. mgr inż. Marek Pachuta

5. mgr inż. Ignacy Bojanek

6. mgr inż. Jacek Bartoszek

ZM "Tarnów"

7. mgr inż. Lesław Hirsz

8. mgr inż. Roman Duszyński

OBR SM Tarnów

9. mgr inż. Wojciech Gruszecki

10. mgr inż. Jerzy Mirkiewicz

11. dr inż. Tadeusz Świętek

12. inż. Kazimierz Broniewicz

Po zapoznaniu się z wykonawstwem prac oraz aktualnymi potrzebami Marynarki Wojennej strony stwierdzają, że należy wprowadzić zmiany tematyczne w dotychczasowej umowie.

Zmiany te polegają na:

1. Opracowanie nowego pulpitu na GSD okrętu.
2. Zmodernizowanie układu chłodzenia armat.
3. Opracowanie uproszczonego układu hydraulicznego do zasilania mechanizmów przeładowania armat.
4. Zmodernizowanie istniejących skrzynek elektrycznych prawej i lewej (informacje o możliwości proponowanego rozwiązania modernizacji OBR SM przekaze PIAP do 27 listopada br.)
5. Rzeczywiście się z wykonania finalnego prac dotyczących kolumny celowniczej.

W związku z tym zachodzi konieczność przygotowania stosownego aneksu do umowy z KBN.

Ponadto:

1. PIAP upoważnia OBR SM Tarnów do wprowadzenia zmian w dokumentacji konstrukcyjnej części zespołów modelowych wykonywanych w ZM "Tarnów", nie naruszających zasadniczych cech konstrukcyjnych.
2. Strony ustaliły, że należy przyjąć do wykonania układ pulpitu sterujących na armacie, GSD i kolumnie sterującej zgodnie z propozycją przedstawioną przez kmdr por. Wiktora Bartłomiejczyka.

Na powyższych ustaleniach notatkę zakończono.

Podpisy stron:

DMW - Gdynia

kmdr por. Wiktor Bartłomiejczyk

PIAP - Warszawa

dr inż. Stanisław Kaczanowski

dr inż. Piotr Jabłoński

ZM "Tarnów"

mgr inż. Leszek Hirsz

mgr inż. Roman Duszyński

OBR SM Tarnów

mgr inż. Wojciech Gruszecki