



MARITIME UNIVERSITY OF SZCZECIN

ORGANISATIONAL UNIT:

Faculty of Navigation
Institute of Marine Traffic Engineering
Department of Navigational Equipment

INSTRUCTION

Radar image distortion and interference

Laboratory

3

Prepared by:	Kinga Drwiega, Renata Boć, Stefan Jankowski
Approved by:	Stefan Jankowski
Effective from: 25.09.2018	

CONTENTS

- 1. PURPOSE AND SCOPE OF EXERCISE**
- 2. DESCRIPTION OF THE RADARS**
- 3. PERFORMING THE EXERCISE**
- 4. REPORT PREPARATIONS**
- 5. CONDITIONS OF FINAL EVALUATIONS**
- 6. EDUCATIONAL OUTCOMES**
- 7. LITERATURE**

SUBJECT: Radar image distortion and interference

1. Purpose and scope of exercise.

The aim of the exercise is to familiarize students with radar image distortions and interferences, their identification, influence on radar image and ways to eliminate them.

2. Theoretical background.

Graphic marking, Polish and English nomenclature of control knobs: 17-30, 38-47.

1. Image distortion:

- a. Image sharpness;
- b. distortion of echo dimensions;
- c. distortion of the backlight pulse.

2. Image interferences:

- a. amplifier noise;
- b. echoes from sea waves;
- c. precipitation echoes.

3. False echoes:

- a. echoes from the previous cycle;
- b. intermediate echoes;
- c. multiple echoes;
- d. non-synchronous (interference) echoes.

Each of the distortions, interferences and false echoes should be supported by knowledge of the mechanisms of their creation and influence on the radar image.

3. Description of the radar stations.

Radars of various types are available in the laboratory. Radar specifications are in section called 'DESCRIPTION OF THE RADAR STATIONS'.

4. The exercise.

Radar NUCLEUS 5000

Influence of non-synchronous interference on radar image quality and methods of its elimination.

- make the basic adjustment of the radar at the range of 6 Nm,
- change the radar range to 48 Nm,
- observe a change in the radar image and identify the type of interference at the presets: "CORR 0", "CORR 1" and "CORR 2",
- turn all of the radar adjustment knobs to the zero position and switch the radar to the STAND-BY mode.

Radar SIMRAD 83/93

Effects of a non-synchronous interference eliminating system on radar image quality.

- make the radar adjustment at the range of 6 Nm;
- change the radar range to 12 Nm;
- observe influence of IR on the quality of radar image while changing the IR setting (MENU→DISP→ECHO→IR);
- turn all of the radar adjustment knobs to the zero position and switch the radar to the STAND-BY mode.

Radar KODEN MDC 1860

Influence of A/C Sea setting on echo dimension and quality of radar image.

- make the basic adjustment of the radar at the range of 6 Nm;
- change the radar range to 0.25 Nm;
- observe changes of echoes from Grodzka Island for following settings of A/C Sea (0%, 50%, 100%);
- turn all of the radar adjustment knobs to the zero position and switch the radar to the STAND-BY mode.

Radar FURUNO FAR 2815

Influence of blind sectors on detection. Echo enhancement - influence of echo dimensions and radar image quality.

- make the basic adjustment of the radar at the range of 6 Nm;
- change the radar range to 3 Nm;
- determine blind sectors;
- change the radar range to 1.5 Nm;
- go to RADAR MENU>0 (FUNCTIONS 2)>1 (FUNCTIONS 1);
- observe changes in echoes' appearance for the following settings of ECHO STRECH (OFF/ 1/ 2), (change of the setting takes place after confirming it by ENTER),
- turn all of the radar adjustment knobs to the zero position and switch the radar to the STAND-BY mode.

Radar FURUNO FAR 2115

Influence of different approach to echo enhancement, for example echo stretch function on the quality of radar image.

- make the radar adjustment at the range of 6 Nm,
- enter the RADAR MENU function,
- press 0 to start FUNCTIONS 2,,
- observe changes in the appearance of echoes for the following settings of ECHO STRETCH functions: (OFF / 1 / 2 / 3), the setting is changed after confirming it by ENTER
- turn all of the radar adjustment knobs to the zero position and switch the radar to the STAND-BY mode.

Radar SIMRAD R3016

Influence of interference rejection on radar image quality. Impact of blind sectors on readability.

- turn on the STANDBY/BRILL button and set the brightness, using the rotary knob, to the ambient light;
- change to stand-by mode by pressing **STANDBY/ BRILL**;
- make the radar adjustment at the range of 6 Nm;
- change the radar range to 1.5 Nm;
- observe the influence of IR on the radar image at different settings (MENU>Advanced>IR);
- determine blind sectors;
- switch the radar to the STAND-BY mode.

Radar KODEN MDC- 7906

Influence of Expansion and Picture Mode functions on the quality of radar image.

- make the radar adjustment at the range of 6 Nm;
- observe changes of the echoes by changing the setting of the EXPANSION;
- change the radar range to 1.5 Nm;
- observe changes in the appearance of the echoes with different settings of the PICTURE MODE function (MENU> ECHO> PICTURE MODE);
- turn all of the radar adjustment knobs to the zero position and switch the radar to the STAND-BY mode.

5. Report expectations.

The report should be prepared in accordance with the attached template and should contain obligatory answers to all the questions it contains.

The report should be prepared independently, hand-written and legible, and submitted to subsequent laboratory classes.

6. Educational outcomes.

III/3. Efekty kształcenia i szczegółowe treści kształcenia

Efekty kształcenia – semestr III		Kierunkowe
EK1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z reprezentowaną dyscypliną inżynierską w zakresie radiolokacji.	K_W05; K_W17; K_W26
EK2	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić– w zakresie wynikającym z reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej – istniejące rozwiązania techniczne radarów, interpretować obraz radarowy i procesy regulacji.	K_U18; K_U19; K_U26

Metody i kryteria oceny				
EK1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z reprezentowaną dyscypliną inżynierską w zakresie radiolokacji.			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze.			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1 Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z reprezentowaną dyscypliną inżynierską w zakresie radiolokacji.	Nie posiada wiedzy w zakresie radiolokacji.	Posiada wiedzę w zakresie radiolokacji na poziomie podstawowym.	Posiada wiedzę w zakresie radiolokacji na poziomie zaawansowanym.	Posiada pełną wiedzę w zakresie radiolokacji.
EK2	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić– w zakresie wynikającym z reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej – istniejące rozwiązania techniczne radarów, interpretować obraz radarowy i procesy regulacji.			
Metody oceny	Zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów , sprawdziany i prace kontrolne w semestrze.			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1 Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić– w zakresie wynikającym z reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej – istniejące rozwiązania techniczne radarów, interpretować obraz radarowy i procesy regulacji.	Nie potrafi obsługiwać urządzeń radarowych.	Potrafi obsługiwać urządzenia radarowe.	Potrafi obsługiwać urządzenia radarowe oraz zna jego możliwości i ograniczenia.	Potrafi obsługiwać urządzenia radarowe, zna jego możliwości i ograniczenia oraz potrafi właściwie zinterpretować obraz radarowy.

7. Conditions of final evaluations

SEMESTR III	RADIOLOKACJA	LABORATORYJNE	15 GODZ.
-------------	--------------	---------------	----------

WYKORZYSTANIE URZĄDZEŃ RADAROWYCH – SZKOLENIE NA POZIOMIE OPERACYJNYM

1. Wpływ elementów regulacyjnych na obraz radarowy.
2. Zorientowania i zobrazowania.
3. Parametry techniczno-eksploatacyjne radaru.
4. Zniekształcenia i zakłócenia obrazu radarowego.
5. Identyfikacja ech.
6. Pomiary radarowe.
7. Diagnostyka technicznej sprawności radaru.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze III	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: wykłady	15	
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	15	
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	2	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	5	
Własna praca studenta: realizacja zadań projektowych	5	
Własna praca studenta: przygotowanie do zaliczenia, egzaminu	2	
Łączny nakład pracy	44	2
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli:	32	1
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	22	1

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

Ocena niedostateczna z zaliczenia którejkolwiek formy przedmiotu w semestrze powoduje niezaliczenie przedmiotu.

Zaliczenie przedmiotu w semestrze powoduje przyznanie studentowi liczby punktów ECTS przypisanej temu przedmiotowi.

8. Literature.

Basic literature

2. Bole A. G., *Radar and ARPA Manual*, Butterworth-Heinmann Elsevier, Great Britain 2007.
9. Juskiewicz W., *ARPA radar z automatycznym śledzeniem echa*, WSM Szczecin, 1995.
10. Kabaciński J., Trojanowski J., *Wykorzystanie radaru w warunkach ograniczonej widoczności*, WSM, Szczecin 1995.
13. Łuczniak M., Witkowski J., *Morskie radary nawigacyjne*, WM, Gdańsk 1983.
16. Wawruch R., *ARPA zasada działania i wykorzystania*, WSM, Gdynia 1998.

Additional literature

1. Kon W., *Wykorzystanie radaru do zapobiegania zderzeniom*, WM Gdańsk, 1983.
2. *Międzynarodowy lotniczy i morski poradnik poszukiwania i ratowania (IAMSAR)*, TRADEMAR, Gdynia 2001.
3. Poinc W., Duda D., *Ratownictwo morskie*, Wyd. Morskie, Gdańsk 1978.
4. Puścian J., *Podstawy ratownictwa na morzu*, ODERRARUM, Szczecin 1993.