



# **MARITIME UNIVERSITY OF SZCZECIN**

**ORGANISATIONAL UNIT:**  
Faculty of Navigation

## **INSTRUCTION**

### **Radar image distortion and interference**

#### **Laboratory**

# 3

Prepared by:	Kinga Drwiega
Approved by:	Stefan Jankowski
Effective from: 01.10.2020	

# **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 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 GEM 1804 R/6**

##### **Influence of pulse length on echo dimension and radar image quality.**

- make the basic adjustment of the radar at the range of 8 km;
- change the radar range to 2 km;
- while changing length of the pulse observe the changes of the Grodzka Island echo;
- 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.

**\*\*\*IN CASE OF FAILURE OF ONE OF THE MENTIONED ABOVE RADARS FOLLOW THE INSTRUCTIONS FOR 'RADAR JMA - 3254'.**

**\*\*\*Radar JMA - 3254**

***Influence of blind sectors on detection.***

- *make the basic adjustment of the radar at the range of 6 Nm;*
- *determine the intermediate echoes in blind sectors;*
- *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	
<b>Łączny nakład pracy</b>	<b>44</b>	<b>2</b>
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-Heinemann Elsevier, Great Britain 2007.
9. Juszkiwicz 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.