

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA	11
WYKAZ SKRÓTÓW I SYMBOLI	13
ROZDZIAŁ I. ZASADA DZIAŁANIA RADARU NAWIGACYJNEGO	17
1. Pojęcia podstawowe i schemat funkcjonalny radaru	17
2. Pomiar odległości	21
3. Pomiar kierunku	25
4. Zasięg radaru	29
5. Ograniczenie zasięgu radaru	34
Krzywizna ziemi i refrakcja mikrofal	34
Odbicia powierzchniowe	38
Opady atmosferyczne	39
Chmury	42
Cienie radarowe	43
ROZDZIAŁ II. BUDOWA RADARU	45
1. Czasoster	50
2. Generator wielkiej częstotliwości	51
3. Modulator	55
4. Falowody	59
5. Przełącznik nadawanie-odbior	62
6. Urządzenie antenowe	64
7. Odbiornik	67
Układ przemiany częstotliwości	67
Wzmacniacz pośredniej częstotliwości	72
Demodulator	76
Wzmacniacz sygnałów wizyjnych	76
8. Wskaźnik	80
9. Układ sprzężenia z anteną	86
10. Układy i urządzenia pomocnicze	90
Układ znacznika kursu	91
Układ kalibratora	91
Układ ruchomego znacznika odległości	93
Układ elektronowego znacznika namiaru	94
Interscan	94
Znaczniki ruchu względnego	96

Układ kontroli zasięgu radaru	97
Rzutnik refleksyjny	99
11. Zorientowanie obrazu na ekranie radaru	101
Zorientowanie względem dziobu	101
Zorientowanie względem północy	101
12. Przedstawienie ruchu na ekranie radaru	103
Wskaźnik ruchu względnego	104
Wskaźnik ruchu rzeczywistego	104
13. Układ zasilania	110
ROZDZIAŁ III. INSTALACJA RADARU NA STATKU	112
1. Wpływ pracy radaru na inne przyrządy nawigacyjne	112
2. Rozmieszczenie poszczególnych bloków radaru	113
Urządzenia antenowe	113
Blok nadawczo-odbiorczy	114
Blok wskaźnika	115
Przetwornica	116
3. Sprawdzenie radaru po zainstalowaniu na statku	116
Znacznik kursu	116
Określanie sektorów półcienia i cienia radarowego	117
Określanie strefy martwej	118
Kontrola zasięgu radaru	118
Kontrola natężenia promieniowania mikrofalowego	119
ROZDZIAŁ IV. SPECJALNE I POMOCNICZE URZĄDZENIA RADAROWE	120
1. Wskaźnik fotograficzny	120
2. Automatyczny nakreślacz ruchu względnego	123
3. Radar pamięciowy	124
4. Układ międzyłączeniowy	131
5. Komputery radarowe	132
6. Radary brzegowe	136
Parametry techniczne	136
Lokalizacja	138
ROZDZIAŁ V. NAWIGACYJNE STAWY RADAROWE	139
1. <i>Ramark</i>	139
2. <i>Racon</i>	141
ROZDZIAŁ VI. OBSŁUGA I EKSPLOATACJA RADARU	144
1. Przygotowanie radaru do włączenia	145
2. Włącznik główny radaru	145
3. Przełącznik „pogotowie-praca”	146
4. Regulacja jasności	146
5. Regulacja wzmocnienia	148
6. Regulacja strojenia	149
7. Centrowanie obrazu	150
8. Zasięgowa regulacja wzmocnienia	151
9. Rozróżniak	153
10. Kontrola zasięgu radaru	153
11. Techniczna obsługa radaru	155
Sprawdzenie działania radaru	155
Określenie objawów uszkodzenia	157
Zlokalizowanie i usunięcie uszkodzenia	157
12. Dziennik radarowy	160

ROZDZIAŁ VII. ZNIEKSZTAŁCENIA I ZAKŁÓCENIA OBRAZU RADAROWEGO	164
1. Wielkość i kształt zobrazowania obiektów na ekranie	164
Zniekształcenie ostrości obrazu	164
Promieniowe zniekształcenie echa	165
Zniekształcenie szerokości echa	166
2. Zniekształcenia impulsu podstawy czasu	168
3. Zniekształcenia impulsu podświetlającego	170
4. Echa od fal morskich	171
5. Echa od opadów atmosferycznych	172
6. Echa wielokrotne	173
7. Echa pośrednie	174
8. Echa na kierunkach listków bocznych	176
9. Echa z poprzedniego cyklu pracy radaru	177
10. Zakłócenia interferencyjne	179
 ROZDZIAŁ VIII. INTERPRETACJA OBRAZU I IDENTYFIKACJA ECH NA EKRANIE RADARU	181
1. Czynniki wpływające na charakterystykę echa na ekranie radaru	183
2. Zależność charakterystyki echa od charakterystyki obiektu	186
Wielkość i kształt obiektu	186
Kąt ustawienia powierzchni odbijających obiektu, ich rodzaj oraz materiał, z którego są zbudowane	188
3. Charakterystyka ech od typowych obiektów	191
Echa od obiektów brzegowych dobrze odbijających	191
Echa od obiektów brzegowych słabo odbijających	193
Echa od obiektów i znaków nawigacyjnych	194
Echa od statków	196
Echa od lodu	198
Echa od innych obiektów	202
Regulacja wzmocnienia jako pomoc w interpretacji obrazu i identyfikacji ech	203
4. Opis i zastosowanie reflektorów radarowych	204
 ROZDZIAŁ IX. WYKORZYSTANIE RADARU W NAWIGACJI	209
1. Radar w żegludze na dużych odległościach od lądu	212
2. Radar w żegludze przybrzeżnej	214
Wybór obiektów do określania pozycji z radaru	214
Pozycja z odległości radarowych	215
Pozycja z namiarów radarowych	216
Odległości radarowe a linia bezpiecznej odległości	217
Wykorzystanie tarczy linii równoległych	218
3. Radar w żegludze pilotażowej	219
Identyfikacja ech pochodzących od pław	222
Wykorzystanie radaru przy podejściu do miejsca kotwiczenia	223
Brzegowa służba radarowa	225
4. Zastosowanie radaru w mniej typowych sytuacjach nawigacyjnych	227
5. Porównanie zorientowania obrazu radarowego względem dziobu ze zorientowaniem względem północy	228
6. Wybór rodzaju przedstawianego ruchu pod kątem przydatności w nawigacji	232
Ruch rzeczywisty	232

Ruch względny	233
Ruch względny z pozycją przesuniętą	234

ROZDZIAŁ X. WYKORZYSTANIE RADARU DO ZAPOBIEGANIA ZDERZENIOM NA MORZU — NAKRESY RADAROWE 237

1. Wiadomości ogólne o wektorach	237
2. Uwagi ogólne o nakresach	238
3. Meldunek radarowy	240
Część I meldunku	240
Część II meldunku	241
Część III meldunku	242
4. Ruch względny obiektu nieruchomego	243
5. Ruch względny obiektu poruszającego się kursem równoległym do kursu własnego statku	244
6. Ruch względny obiektu poruszającego się kursem różnym od kursu własnego statku	245
Rozkładanie wektora wypadkowego	246
7. Żłudność ruchu względnego	246
8. Nakres względny	247
Określanie tendencji zmiany namiaru i odległości	248
Określanie najmniejszej odległości i momentu mijania się statków	249
Określanie kursu, prędkości i aspektu obcego statku	249
9. Określanie elementów znosu	249
10. Zmiana kursu jako akcja zapobiegająca nadmiernemu zbliżeniu	250
11. Zmiana prędkości jako akcja zapobiegająca nadmiernemu zbliżeniu	252
12. Zmiana kursu i prędkości jako akcja zapobiegająca nadmiernemu zbliżeniu	253
13. Określenie momentu zakończenia akcji zapobiegawczej	254
14. Rozpoznanie zmiany parametrów ruchu obcego statku	256
15. Planowanie zmiany ruchu własnego statku	257
16. Wykonywanie nakresów przy większej liczbie ech	259
17. Nakres rzeczywisty	262
18. Błędy nakresów radarowych	266
Błąd w namiarze i odległości	266
Błąd wywołany małymi odcinkami drogi między obserwacjami	267
Błąd wywołany małą prędkością obcego statku	268
Błąd w określeniu elementów ruchu własnego statku	268
Błąd w pomiarze czasu między obserwacjami	268
19. Pomoce do uzyskiwania informacji nakresowych	269
Pomoce do kreśleń	270
Pośrednie pomoce techniczne	272
Specjalne pomoce techniczne	276
20. Zadania nakresowe	278

ROZDZIAŁ XI. ZAGADNIENIA PRAWNE DOTYCZĄCE POSIADANIA RADARU I KORZYSTANIA Z JEGO WSKAZAŃ 284

1. Radar w przepisach prawnych	285
2. Wyposażenie statku w radar	287
Obowiązek utrzymania radaru w należytych stanie technicznym	288
Radar a zdolność statku do żeglugi	291
3. Radar pomocniczym technicznym środkiem obserwacji	292
Porównanie obserwacji radarowej z obserwacją wzrokową	293
4. Korzystanie z radaru podczas ograniczonej widoczności	295

Widoczność ograniczona	295
Obowiązek korzystania z radaru	297
Czas włączenia radaru	299
Moment przejścia z obszaru o dobrej widoczności do obszaru o wi- doczności ograniczonej	300
Organizacja obserwacji radarowej	301
Wybór rodzaju przedstawienia ruchu i zorientowania obrazu . . .	304
Nadawanie sygnałów mgławych	305
5. Korzystanie z radaru podczas dobrej widoczności	306
6. Interpretacja prawidła 16 i zaleceń radarowych	306
Prędkość umiarkowana	306
Bezpieczna odległość mijania się	313
Nawigowanie z zachowaniem ostrożności	320
Unikanie sytuacji nadmiernego zbliżenia	326
7. Praktyczne wskazówki dotyczące zasad nawigowania podczas ogra- niczonej widoczności z wykorzystaniem radaru	341
LITERATURA	345
ZAŁĄCZNIK	347