

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
-----------------------	----------

Часть I СУДОВЫЕ НРЛС И СЛРН

1. НАВИГАЦИОННЫЕ РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ СТАНЦИИ.....	4
1.1. Импульсная НРЛС. Принцип ее построения.....	6
1.2. Радиолокационное изображение на ЭЛТ индикатора	9
1.2.1. Виды ориентации	10
1.2.2. Индикация относительного и истинного движения	14
1.3. Эксплуатационные и технические характеристики НРЛС	17
1.3.1. Эксплуатационные характеристики.....	17
1.3.2. Основные технические параметры	25
2. ОТРАЖАЮЩИЕ СВОЙСТВА ОБЪЕКТОВ.....	33
2.1. ЭПО простейшей формы.....	34
2.2. ЭПО групповых объектов	36
2.3. ЭПО судов	37
2.4. ЭПО распределенных объектов	39
2.5. ЭПО водной поверхности.....	41
3. ДАЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ НРЛС В СВОБОДНОМ ПРОСТРАНСТВЕ.....	44
3.1. Влияние отражений от подстилающей поверхности (водной, земной) на дальность действия НРЛС	46
3.2. Влияние сферичности Земли на дальность действия НРЛС ...	50
3.3. Влияние атмосферы на дальность действия НРЛС	51

4. РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ ИМПУЛЬСНЫЕ ПЕРЕДАТЧИКИ ... 54

4.1. Особенности магнетронных генераторов	54
4.2. Импульсный модулятор с накопительным конденсатором	59
4.3. Импульсные модуляторы с накопительной линией.....	60
4.3.1. Упрощенная схема модулятора с накопительной линией	6 ^Λ
4.4. Импульсный линейный модулятор	65
4.5. Импульсный магнитный модулятор	66

5. АНТЕННО-ВОЛНОВОДНЫЕ УСТРОЙСТВА СУДОВЫХ НРЛС . . 68

5.1. Щелевые и линзовые антенны	72
5.2. Антенные переключатели.....	76
5.3. Высокочастотные газовые разрядники.....	80
5.4. Вращающийся переход.....	83

6. ПРИЕМНИК НРЛС И ПРИНЦИП ЕГО РАБОТЫ..... 86

6.1. Преобразование частоты	88
6.1.1. Смесители на СВЧ диодах	91
6.2. Усилитель промежуточной частоты	93
6.2.1. Выбор полосы пропускания приемника	95
6.2.2. Детекторы и видеоусилители	96
6.3. Автоматическая подстройка частоты	97
6.4. Временная автоматическая регулировка усиления	101
6.5. Малая постоянная времени	104
6.6. Логарифмический усилитель	107

7. ИНДИКАТОРЫ КРУГОВОГО ОБЗОРА НРЛС 112

7.1. Формирование развертки в ИКО	117
7.1.1. Формирование развертки с помощью двух неподвижных отклоняющих катушки.....	120
7.1.2. Цифровая развертка НРЛС.....	125
7.2. Способы формирования электронного визира направления.....	128
7.3. Вспомогательные метки — НКД, ПКД.....	131

7.3.1. Способы формирования НКД.....	132
7.3.2. Способы формирования ПКД.....	136
7.4. Формирование отметки курса.....	142
8. РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ С АКТИВНЫМ ОТВЕТОМ.....	144
8.1. Общая характеристика.....	144
8.2. Радиолокационные маяки-ответчики	148
8.3. Радиолокационный ответчик	154
8.3.1. Некоторые замечания при работе с РЛО.....	157
9. НАВИГАЦИОННЫЕ РЛС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭФФЕКТА ДОПЛЕРА.....	160
9.1. ДРЛС типа «Истра» для измерения скорости причаливания судов	166
10. СУДОВЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЧЕСКОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ПРОКЛАДКИ	170
10.1. Требования к средствам автоматической радиолокационной прокладки	172
10.2. Обобщенная функциональная схема САРП.....	173
10.2.1. Назначение сопрягающих устройств.....	175
10.3. Методы представления информации в САРП.....	180
10.4. Достоинства и недостатки САРП.....	185
11. НЕКОТОРЫЕ ЛОЖНЫЕ СИГНАЛЫ И ПОМЕХИ В НРЛС . .	189
12. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ И ИХ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА.....	193
<i>Приложения.....</i>	<i>399</i>
<i>Список использованной литературы по навигационным радиолокационным станциям и САРП.</i>	<i>235</i>

Часть 2

СУДОВЫЕ РАДИОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

ВВЕДЕНИЕ	238
1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РАДИОНАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	240
1.1. Классификация РНС	242
1.2. Импульсные РНС. Принцип работы	247
1.3. Фазовые РНС	248
1.3.1. Принцип работы ФРНС	248
1.4. Разностно-дальномерные РНС	253
1.5. Некоторые ошибки в определении навигационного параметра	257
1.5.1. Ошибки, вызванные скоростью распространения радиоволны	257
1.5.2. Ошибки, вызванные свойством атмосферой	258
1.6. Импульсно-фазовые радионавигационные системы	261
1.6.1. Радионавигационные системы «Лоран»	261
1.6.2. Импульсно-фазовая РНС «Лоран-С». Принцип действия импульсно-фазовой РНС	262
1.6.3. Влияние условий распространения радиоволн на работу ИФРНС«Лоран С»	268
2. СПУТНИКОВЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (СНС). ...	271
2.1. Типы спутниковых систем.....	276
2.1.1. Спутниковые радионавигационные системы (СРНС). . .	276
2.1.2. Спутниковая система морской радиосвязи	278
2.1.3. Спутниковая система поиска и спасания на море	279
2.1.4. Гидрометеорологические спутники	281
2.2. Методы определения места судна.....	281
2.2.1. Угломерный метод.....	282
2.2.2. Доплеровский метод определения.....	283
2.2.3. Радиально-скоростной метод	284

2.2.4.	Разностно-дальномерный (интегральный) метод.....	287
2.2.5.	Дальномерный метод	288
2.2.6.	Пассивный псевдодальномерный способ определения места	289
2.3.	Определение координат по сигналам СРНС типа «Навстар» («ГЛОНАСС»)	293
2.4.	Структура навигационных радиосигналов НКА GPS.....	296
2.4.1.	Навигационное сообщение	301
3.	ГЛОБАЛЬНАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА GPS	302
3.1.	Назначение, общая характеристика и состав системы	302
3.1.1.	Космический сегмент.....	303
3.1.2.	Сегмент управления.....	306
3.1.3.	Сегмент потребителей.....	307
3.1.3.1.	Основные задачи, решаемые аппаратурой потребителя	308
3.1.3.2.	Модификации аппаратуры потребителей.....	311
3.2.	Точностные характеристики системы GPS	312
4.	СПУТНИКОВАЯ РАДИОНАВИГАЦИОННАЯ СИСТЕМА ГЛОНАСС	315
4.1.	История создания системы.....	315
4.2.	Назначение, общая характеристика и состав системы	316
4.3.	Космический сегмент.....	318
4.3.1.	Орбитальная группировка	318
4.3.2.	Навигационный космический аппарат.....	319
4.3.3.	Структура навигационных радиосигналов	320
4.3.4.	Навигационное сообщение	322
4.3.5.	Средства запуска на орбиту.....	324
4.4.	Наземный комплекс управления	325
4.5.	Сегмент потребителей СРНС ГЛОНАСС.....	326
5.	ТОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СРНС	328
5.1.	Погрешности измерений навигационного параметра (псевдодальности) и их влияние на точность места судна . . .	329

6. СПУТНИКОВАЯ РАДИОНАВИГАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ГАЛИЛЕО».....	336
7. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ РЕЖИМ GPS.....	345
7.1. Способы дифференциальных определений.....	346
7.1.1. Способ разностей координат $D_{\leq p}$ и DA	346
7.1.2. Способ разностей расстояний D/ρ	346
7.2. Широкозонная дифференциальная система SBAS.....	348
7.2.1. Широкозонная подсистема WAAS.....	351
7.2.2. Широкозонная подсистема EGNOS.....	352
7.2.3. Широкозонная подсистема MS AS	353
7.2.4. Широкозонная подсистема GAG AN.....	353
7.3. Глобальная система OmniSTAR	354
7.4. Локальные дифференциальные подсистемы	357
7.4.1. Морские ЛДПС	357
<i>Приложение</i>	<i>359</i>
<i>Список использованной литературы по радионавигационным системам ..</i>	<i>361</i>