Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Волжский государственный университет водного транспорта"

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.В.Д11 Электрорадионавигационные системы и приборы

Профиль	Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
Институт	Пермский филиал
	Отделение высшего образования
Специальность	26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики

1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Курсы
		5
Лекции	8 Часы	8
СРС	56 Часы	56
Лабораторная работа	8 Часы	8
Зачет	0	

2. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б1.В.11	Блок 1 Дисциплины (модули) (Часть, формируемая участниками образовательных отношений)	2

3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	СРС	Лабораторная работа	Зачет	Всего
1	Раздел 1. Судовые электронавигационные приборы. ¶ Безопасное техническое использование и обслуживание электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями.					
1,1	Тема 1.1. Магнитный компас. Принцип действия, характеристики, погрешности. Гирокомпас. Принцип действия, характеристики. Методы исключения погрешностей. Интегрирование в судовые информационные системы. Магнитный компас. Принцип действия, характеристики, погрешности. Гирокомпас. Принцип действия, характеристики. Методы исключения погрешностей. Интегрирование в судовые информационные системы.	0,5 Часы	1,5 Часы			2 Часы
1,2	Тема 1.2. Контроль скорости и глубины. Лаги. Конструкция, принцип действия (индукционные, гидродинамические, доплеровские, корреляционные, радиодоплеровские), технические характеристики. Эхолоты. Принцип действия, конструкция, технические характеристики.	0,25 Часы	3,75 Часы			4 Часы
1,3	Тема 1.3. Приборы и системы управления движением судна. Принцип действия, алгоритмы управления, режимы эксплуатации. Безопасное техническое использование и обслуживание, диагностирование средств автоматики на мостике. Приборы и системы управления движением судна. Принцип действия, алгоритмы управления, режимы эксплуатации. Безопасное техническое использование и обслуживание, диагностирование средств автоматики на мостике.	0,25 Часы	1,75 Часы			2 Часы

2	Раздел 2. Радионавигационные приборы и системы. Спутниковые системы мониторинга и связи. Радионавигационные приборы и системы. Спутниковые системы мониторинга и связи.					
2,1	Тема 2.1. Радиомаяки. Радиомаяки. Фазово-гиперболические, импульсно фазовые разностно-дальномерные радионавигационные системы. Принцип действия, технические характеристики.	0,25 Часы	1,75 Часы			2 Часы
2,2	Тема 2.2. Спутниковые системы навигации. Спутниковые системы навигации. Космический, наземный сегменты и сегмент потребителей. Принципы определения координат. Формат радионавигационных сигналов. Баланс погрешностей.	1 Часы	3 Часы			4 Часы
2,21	Лабораторная работа 1. Изучение принципов функционирования ГНСС приемника.		2 Часы			2 Часы
2,3	Тема 2.3. Действующие спутниковые радионавигационные системы. Действующие спутниковые радионавигационные системы. ГЛОНАСС, NAVSTAR. ГАЛИЛЕО, БЭЙДОУ и др. Сравнительные характеристики. Совместное использование систем. Спутниковый компас.	0,5 Часы	3,5 Часы			4 Часы
2,31	Лабораторная работа 1. Изучение схемы подключения прибора.		2 Часы			2 Часы
2,4	Тема 2.4. Дифференциальные подсистемы (локальные, региональные, широкодиапазонные). Дифференциальные подсистемы (локальные, региональные, широкодиапазонные). Принципы устранения погрешности местоопределения. Судовая аппаратура.	0,25 Часы	1,75 Часы			2 Часы
2,41	Лабораторная работа 1. Работа с прибором в режиме определения навигационных параметров.			2 Часы		2 Часы
2,5	Тема 2.5. Низкоорбитальные спутниковые системы спасения, наблюдения и связи. КОСПАС-САРСАТ, ARGOS, ГОНЕЦ и др. Принцип действия, судовое оборудование.	0,25 Часы	1,75 Часы			2 Часы
2,51	Лабораторная работа 1. Техническое обслуживание прибора.		1 Часы	1 Часы		2 Часы
2,6	Тема 2.6. Спутниковые системы связи. ГЛОБАЛСТАР, ИРИДИУМ, ТУРАЙА и др. Характеристики. Особенности использования на судах. Спутниковые системы связи. ГЛОБАЛСТАР, ИРИДИУМ, ТУРАЙА и др. Характеристики. Особенности использования на судах.	0,25 Часы	3,75 Часы			4 Часы
2,61	Лабораторная работа 2. Изучение принципов функционирования АИС.		2 Часы			2 Часы
3	Раздел 3. Радиолокационные системы. Радиолокационные системы.					
3,1	Тема 3.1. Основы радиолокации. Основы радиолокации. Принципы функционирования. Измерения дальности и направления. Морские цели и их классификация.	0,5 Часы	3,5 Часы			4 Часы
3,11	Лабораторная работа 2. Изучение схемы подключения прибора.		2 Часы			2 Часы
3,2	Тема 3.2. Состав РЛС. Технические характеристики узлов РЛС (приемник, передатчик, антенна, индикатор). Береговые и судовые РЛС. Состав РЛС. Технические характеристики узлов РЛС (приемник, передатчик, антенна, индикатор). Береговые и судовые РЛС.	0,5 Часы	1,5 Часы			2 Часы
3,21	Лабораторная работа 2. Работа с прибором в режиме приёма и передачи навигационных параметров.			2 Часы		2 Часы
3,3	Тема 3.3. Обработка радиолокационной информации. Обработка радиолокационной информации. Ложные цели и борьба с помехами.	0,25 Часы	1,75 Часы			2 Часы
3,31	Лабораторная работа 2. Техническое обслуживание прибора.		1 Часы	1 Часы		2 Часы
4	Раздел 4. Судовые навигационно-информационные системы. Судовые навигационно-информационные системы.					

4,1	Тема 4.1. Автоматическая идентификационная система. Автоматическая идентификационная система. Назначение и принцип действия. Режимы работы. Состав, ввод и отображение информации.	1 Часы	3 Часы			4 Часы
4,11	Лабораторная работа 3. Изучение принципов работы ЭКНИС.		2 Часы			2 Часы
4,2	Тема 4.2. Электронные картографические системы. Электронные картографические системы. Характеристики аппаратуры. Виды электронных карт. Корректура карт.	1 Часы	3 Часы			4 Часы
4,21	Лабораторная работа 3. Изучение схемы подключения прибора.		2 Часы			2 Часы
4,3	Тема 4.3. Регистраторы рейса. Регистраторы рейса. Назначение, конструкция, принцип действия. Подключаемая аппаратура.	0,25 Часы	1,75 Часы			2 Часы
4,31	Лабораторная работа 3. Работа с прибором.		1 Часы	1 Часы		2 Часы
4,4	Тема 4.4. Методы наблюдения за эксплуатацией радиоэлектронного оборудования и систем автоматики. Способы диагностирования неисправностей в радионавигационном оборудовании и их ремонта. Организация технического обслуживания радионавигационного оборудования с соответствии с международными и национальными требованиями. Методы наблюдения за эксплуатацией радиоэлектронного оборудования и систем автоматики. Способы диагностирования неисправностей в радионавигационном оборудовании и их ремонта. Организация технического обслуживания радионавигационного оборудования с соответствии с международными и национальными требованиями.	1 Часы	3 Часы			4 Часы
4,41	Лабораторная работа 3. Техническое обслуживание прибора.		1 Часы	1 Часы		2 Часы

4. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции		
1	Раздел 1. Судовые электронавигационные приборы. ¶ Безопасное техническое использование и обслуживание электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями.			
1,1	Тема 1.1. Магнитный компас. Принцип действия, характеристики, погрешности. Гирокомпас. Принцип действия, характеристики. Методы исключения погрешностей. Интегрирование в судовые информационные системы. Магнитный компас. Принцип действия, характеристики, погрешности. Гирокомпас. Принцип действия, характеристики. Методы исключения погрешностей. Интегрирование в судовые информационные системы.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.3.1 (ЭРНСиП);)		
1,2	Тема 1.2. Контроль скорости и глубины. Лаги. Конструкция, принцип действия (индукционные, гидродинамические, доплеровские, корреляционные, радиодоплеровские), технические характеристики. Эхолоты. Принцип действия, конструкция, технические характеристики.	ПК-10.(ИДК: ПК-10.3.1 (ЭРНСиП);)	ПК-2.(ИДК: ПК-2.3.1 (ЭРНСиП);)	
1,3	Тема 1.3. Приборы и системы управления движением судна. Принцип действия, алгоритмы управления, режимы эксплуатации. Безопасное техническое использование и обслуживание, диагностиррование средств автоматики на мостике. Приборы и системы управления движением судна. Принцип действия, алгоритмы управления, режимы эксплуатации. Безопасное техническое использование и обслуживание, диагностиррование средств автоматики на мостике.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.3.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.3.1 (ЭРНСиП);)	

2	Раздел 2. Радионавигационные приборы и системы. Спутниковые системы мониторинга и связи. Радионавигационные приборы и системы. Спутниковые системы мониторинга и связи.			
2,1	Тема 2.1. Радиомаяки. Радиомаяки. Фазово-гиперболические, импульсно фазовые разностно-дальномерные радионавигационные системы. Принцип действия, технические характеристики.	ПК-10.(ИДК: ПК-10.3.1 (ЭРНСиП);)	ПК-2.(ИДК: ПК-2.3.1 (ЭРНСиП);)	
2,2	Тема 2.2. Спутниковые системы навигации. Спутниковые системы навигации. Космический, наземный сегменты и сегмент потребителей. Принципы определения координат. Формат радионавигационных сигналов. Баланс погрешностей.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.3.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.3.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.3.1 (ЭРНСиП);)
2,21	Лабораторная работа 1. Изучение принципов функционирования ГНСС приемника.	ПК-10.(ИДК: ПК-10.У.1 (ЭРНСиП);ПК-10.В.1 (ЭРНСиП);)	ПК-2.(ИДК: ПК-2.У.1 (ЭРНСиП);ПК-2.В.1 (ЭРНСиП);)	
2,3	Тема 2.3. Действующие спутниковые радионавигационные системы. Действующие спутниковые радионавигационные системы. ГЛОНАСС, NAVSTAR. ГАЛИЛЕО, БЭЙДОУ и др. Сравнительные характеристики. Совместное использование систем. Спутниковый компас.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.3.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.3.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.3.1 (ЭРНСиП);)
2,31	Лабораторная работа 1. Изучение схемы подключения прибора.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.У.1 (ЭРНСиП);ПК-2.В.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.В.1 (ЭРНСиП);ПК-5.У.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.У.1 (ЭРНСиП);ПК-10.В.1 (ЭРНСиП);)
2,4	Тема 2.4. Дифференциальные подсистемы (локальные, региональные, широкодиапазонные). Дифференциальные подсистемы (локальные, региональные, широкодиапазонные). Принципы устранения погрешности местоопределения. Судовая аппаратура.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.3.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.3.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.3.1 (ЭРНСиП);)
2,41	Лабораторная работа 1. Работа с прибором в режиме определения навигационных параметров.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.У.1 (ЭРНСиП);ПК-2.В.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.У.1 (ЭРНСиП);ПК-10.В.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.У.1 (ЭРНСиП);ПК-5.В.1 (ЭРНСиП);)
2,5	Тема 2.5. Низкоорбитальные спутниковые системы спасения, наблюдения и связи. КОСПАС-САРСАТ, ARGOS, ГОНЕЦ и др. Принцип действия, судовое оборудование.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.3.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.3.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.3.1 (ЭРНСиП);)
2,51	Лабораторная работа 1. Техническое обслуживание прибора.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.В.1 (ЭРНСиП);ПК-2.У.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.В.1 (ЭРНСиП);ПК-5.У.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.У.1 (ЭРНСиП);ПК-10.В.1 (ЭРНСиП);)
2,6	Тема 2.6. Спутниковые системы связи. ГЛОБАЛСТАР, ИРИДИУМ, ТУРАЙА и др. Характеристики. Особенности использования на судах. Спутниковые системы связи. ГЛОБАЛСТАР, ИРИДИУМ, ТУРАЙА и др. Характеристики. Особенности использования на судах.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.3.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.3.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.3.1 (ЭРНСиП);)
2,61	Лабораторная работа 2. Изучение принципов функционирования АИС.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.У.1 (ЭРНСиП);ПК-2.В.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.В.1 (ЭРНСиП);ПК-5.У.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.У.1 (ЭРНСиП);ПК-10.В.1 (ЭРНСиП);)
3	Раздел 3. Радиолокационные системы. Радиолокационные системы.			
3,1	Тема 3.1. Основы радиолокации. Основы радиолокации. Принципы функционирования. Измерения дальности и направления. Морские цели и их классификация.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.3.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.3.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.3.1 (ЭРНСиП);)
3,11	Лабораторная работа 2. Изучение схемы подключения прибора.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.В.1 (ЭРНСиП);ПК-2.У.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.В.1 (ЭРНСиП);ПК-5.У.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.В.1 (ЭРНСиП);ПК-10.У.1 (ЭРНСиП);)
3,2	Тема 3.2. Состав РЛС. Технические характеристики узлов РЛС (приемник, передатчик, антенна, индикатор). Береговые и судовые РЛС. Состав РЛС. Технические характеристики узлов РЛС (приемник, передатчик, антенна, индикатор). Береговые и судовые РЛС.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.3.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.3.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.3.1 (ЭРНСиП);)
3,21	Лабораторная работа 2. Работа с прибором в режиме приёма и передачи навигационных параметров.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.В.1 (ЭРНСиП);ПК-2.У.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.В.1 (ЭРНСиП);ПК-5.У.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.В.1 (ЭРНСиП);ПК-10.У.1 (ЭРНСиП);)
3,3	Тема 3.3. Обработка радиолокационной информации. Обработка радиолокационной информации. Ложные цели и борьба с помехами.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.3.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.3.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.3.1 (ЭРНСиП);)
3,31	Лабораторная работа 2. Техническое обслуживание прибора.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.В.1 (ЭРНСиП);ПК-2.У.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.В.1 (ЭРНСиП);ПК-5.У.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.В.1 (ЭРНСиП);ПК-10.У.1 (ЭРНСиП);)

4	Раздел 4. Судовые навигационно-информационные системы. Судовые навигационно-информационные системы.			
4,1	Тема 4.1. Автоматическая идентификационная система. Автоматическая идентификационная система. Назначение и принцип действия. Режимы работы. Состав, ввод и отображение информации.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.З.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.З.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.З.1 (ЭРНСиП);)
4,11	Лабораторная работа 3. Изучение принципов работы ЭКНИС.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.В.1 (ЭРНСиП);ПК-2.У.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.В.1 (ЭРНСиП);ПК-5.У.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.В.1 (ЭРНСиП);ПК-10.У.1 (ЭРНСиП);)
4,2	Тема 4.2. Электронные картографические системы. Электронные картографические системы. Характеристики аппаратуры. Виды электронных карт. Корректура карт.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.З.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.З.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.З.1 (ЭРНСиП);)
4,21	Лабораторная работа 3. Изучение схемы подключения прибора.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.В.1 (ЭРНСиП);ПК-2.У.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.В.1 (ЭРНСиП);ПК-5.У.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.В.1 (ЭРНСиП);ПК-10.У.1 (ЭРНСиП);)
4,3	Тема 4.3. Регистраторы рейса. Регистраторы рейса. Назначение, конструкция, принцип действия. Подключаемая аппаратура.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.З.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.З.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.З.1 (ЭРНСиП);)
4,31	Лабораторная работа 3. Работа с прибором.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.В.1 (ЭРНСиП);ПК-2.У.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.В.1 (ЭРНСиП);ПК-5.У.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.В.1 (ЭРНСиП);ПК-10.У.1 (ЭРНСиП);)
4,4	Тема 4.4. Методы наблюдения за эксплуатацией радиоэлектронного оборудования и систем автоматики. Способы диагностирования неисправностей в радионавигационном оборудовании и их ремонта. Организация технического обслуживания радионавигационного оборудования с соответствии с международными и национальными требованиями. Методы наблюдения за эксплуатацией радиоэлектронного оборудования и систем автоматики. Способы диагностирования неисправностей в радионавигационном оборудовании и их ремонта. Организация технического обслуживания радионавигационного оборудования с соответствии с международными и национальными требованиями.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.З.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.З.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.З.1 (ЭРНСиП);)
4,41	Лабораторная работа 3. Техническое обслуживание прибора.	ПК-2.(ИДК: ПК-2.В.1 (ЭРНСиП);ПК-2.У.1 (ЭРНСиП);)	ПК-5.(ИДК: ПК-5.В.1 (ЭРНСиП);ПК-5.У.1 (ЭРНСиП);)	ПК-10.(ИДК: ПК-10.В.1 (ЭРНСиП);ПК-10.У.1 (ЭРНСиП);)

5. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

№ п/п	компетенции	Индикатор достижения		
		Знать	Уметь	Владеть
1	Способен осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления	ПК-10.З.1 правила эксплуотации электрических и электронных систем, а так же систем управления	ПК-10.У.1 осуществлять безопасное техническое использование электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-10.В.1 навыками наблюдения за эксплуотацией электрических и электронных систем, а так же систем управления
2	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-2.З.1 правила использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-2.У.1 осуществлять безопасное техническое использование электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на судах в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-2.В.1 навыками использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями

3	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на мостике в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-5.З.1 правила использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на мостике в соответствии с международными и навигационными требованиями	ПК-5.У.1 осуществлять наблюдение за эксплуатацией систем управления	ПК-5.В.1 навыками использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на мостике в соответствии с международными и навигационными требованиями

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих требуемых Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года стандартов компетентности:

№ п/п	Таблица	Функция	Сфера компетентности
1		A-III/6-1. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации	A-III/6-1.1. Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления
2		A-III/6-1. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации	A-III/6-1.7. Использование систем внутрисудовой связи
3		A-III/6-2. Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации	A-III/6-2.1. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования
4		A-III/6-2. Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации	A-III/6-2.3. Техническое обслуживание и ремонт навигационного оборудования на мостике и систем судовой связи

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

6.1 Помещения и оборудование

№ п/п	Вид помещений	Оснащение помещений	№ помещений
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	оборудование и технические средства обучения (Стол аудиторный (2 ед.); Стол лабораторный (11 ед.); Стул (23 ед.); Аппаратура коммуникационная передающая без приемных средств (6 ед.); Автоматическая идентификационная система (1 ед.); Картплоттер (4 ед.); Принтер (1 ед.); Компьютер (8 ед.); Панельный компьютер (1 ед.).Ноутбук (2 ед.); Приемник "NAVTEX" (2 ед.); Приемник GPS (3 ед.); Приемоиндикатор ДГЛОНАСС/DGPS (2 ед.); Радиолокационный ответчик СИГМА-С (1 ед.); Радиостанция (4 ед.); Судовой факсимильный приемник карт погоды (2 ед.); Компас спутниковый навигационный (1 ед.); Плоттер VERTEX CPV-350 с радиостанцией (1 ед.); Интерактивная доска (1 ед.); Проектор (1 ед.) (973))	973
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	973

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно))
2	Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно))

6.3 Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	Количество экземпляров
1	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ.по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2 018	Электронный ресурс	0
2	Лобанов, В.А.;РНП, ЭРНП, Радиосвязь;метод.указания к выполн.контр.работ для студ.заочн.обучения судовод.и электромех.спец.;Лобанов, В.А.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 011	Текст	196

3	Лобанов, В.А.;Радионавигационные приборы;руководство по эксплуатации судовых радионавигационных приборов;Лобанов, В.А.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 002	Текст	37
4	Блинов, И.А.;Электронавигационные приборы;учебник для судоводит.спец.высш.инж.мор.училищ;Блинов, И.А.Жерлаков, А.В.Перфильев, В.К.-М.,Транспорт; <null> ;	1 980	Текст	27
5	Байрашевский, А.М.;Судовая радиоэлектроника и радионавигационные приборы;учебник;Байрашевский, А.М.Жерлаков, А.В.Ильин, А.А.Ничипоренко, Н.Т.Сапегин, В.Б.-М.,Транспорт; <null> ;	1 988	Текст	45

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно- телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: http://www.eios.vsuwt.ru/.

6.4 Современные профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование
1	Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312
2	Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbsd.gks.ru/

6.5 Информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
2	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
4	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)

7. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к программе.

№ п/п	Индикатор достижения компетенций	Сфера компетентности (МК ПДНВ)	Контролируемые разделы (темы)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
				Вид контроля	Форма контроля		2	3	4	5
							не зачтено	зачтено		
1	ПК-10.У.1, ПК-10.В.1, ПК-2.У.1, ПК-2.В.1, ПК-5.У.1,ПК-5.В.1	A-III/6-1.1.,A-III/6-2.1.,A-III/6-2.3.	2.21,2.31,2.41,2.51	Текущий контроль	Лабораторная работа	Собеседование после выполнения работы	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта, измерений, вычислений и наблюдений были допущены ошибки	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; но допускает несколько недочетов, оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил в основном на все контрольные вопросы	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил на все контрольные вопросы

2	ПК-10.У.1, ПК-10.В.1, ПК-2.У.1, ПК-2.В.1, ПК-5.У.1, ПК-5.В.1	А-III/6-1.1.,А-III/6-2.1.,А-III/6-2.3.	2.61,3.11,3.21,3.31	Текущий контроль	Лабораторная работа	Собеседование после выполнения работы	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта, измерений, вычислений и наблюдений были допущены ошибки	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; но допускает несколько недочетов, оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил в основном на все контрольные вопросы	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил на все контрольные вопросы
3	ПК-10.У.1, ПК-10.В.1, ПК-2.У.1,ПК-2.В.1, ПК-5.У.1,ПК-5.В.1	А-III/6-1.1.,А-III/6-2.1.,А-III/6-2.3.	4.11,4.21,4.31,4.41	Текущий контроль	Лабораторная работа	Собеседование после выполнения работы	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта, измерений, вычислений и наблюдений были допущены ошибки	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; но допускает несколько недочетов, оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил в основном на все контрольные вопросы	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил на все контрольные вопросы

4	ПК-10.З.1, ПК-10.У.1, ПК-10.В.1, ПК-2.З.1,ПК-2.У.1,ПК-2.В.1,ПК-5.З.1,ПК-5.У.1,ПК-5.В.1	А-III/6-1.7.,А-III/6-2.3.	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	Итоговое тестирование 30 вопросов 80 минут	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов
5	ПК-10.З.1, ПК-10.У.1, ПК-10.В.1, ПК-2.З.1,ПК-2.У.1,ПК-2.В.1,ПК-5.З.1,ПК-5.У.1,ПК-5.В.1	А-III/6-1.7.,А-III/6-2.3.	1,2,3,4	Промежуточная аттестация	Зачет	зачет проводится по 2 вопросам, время подготовки 20 минут	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем. Слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отсутствуют ответы на дополнительные вопросы, необходимые умения и навыки			Обучающийся демонстрирует знание основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобретены необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично изложен теоретический материал, допущены лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности

Лабораторная работа №1

«Приемник GPS/DGPS»

Контролируемые компетенции: ПК-10. Способен осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления, ПК-10.У.1. Уметь осуществлять безопасное техническое использование электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями, ПК-10.В.1. Владеть навыками наблюдения за эксплуатацией электрических и электронных систем, а так же систем управления; ПК-2. Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями, ПК-2.У.1. Уметь осуществлять безопасное техническое использование электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на судах в соответствии с международными и национальными требованиями, ПК-2.В.1. Владеть навыками использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-5. Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на мостике в соответствии с международными и национальными требованиями, ПК-5.У.1. Уметь осуществлять наблюдение за эксплуатацией систем управления, ПК-5.В.1. Владеть навыками использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на мостике в соответствии с международными и навигационными требованиями.

Контрольные вопросы по работе №1.

1. Навигационные задачи. Дальномерный и псевдодальномерный методы.
2. Радиосигналы СНС. МД-последовательность. Способ получения МД-последовательности.
3. Критерии выбора навигационной аппаратуры для судна.
4. Виды помех, влияние которых значимо при эксплуатации судовой навигационной аппаратуры.
5. Требования к выбору и монтажу компонентов судовой навигационной аппаратуры.
6. Технические характеристики приемника.
7. Создание и редактирование маршрута.
8. Способы диагностики приемника.
9. Определение навигационных параметров с помощью приемника.

10. Режим симуляции прохождения судна по маршруту.
11. Возможности интегрирования приемника с судовой аппаратурой

1. Требования к навигационному обеспечению судов

Надежное навигационное обеспечение судов имеет важное значение для безопасности их плавания, эффективной эксплуатации и предотвращения экологических бедствий. Специфика работы морского, речного и рыбопромыслового флотов определяет необходимость применения таких средств навигации, которые бы с минимумом затрат обеспечили удовлетворение современных и перспективных требований, предъявляемых потребителями в любом районе Земного шара.

Особую значимость вопросы надежного, высокоточного контроля за положением судна приобретают при плавании в прибрежной зоне, на подходных путях, в узкостях, каналах и на акваториях портов, где последствия аварии судна в большой степени связаны с риском загрязнения окружающей среды.

В принятой Международной Морской Организацией (ИМО) в 1983г. Резолюции А.529(13) содержатся стандарты точности судовождения, которые определяют требования, удовлетворяющие нужды общей навигации. При этом районы плавания для судов, следующих со скоростью до 30 узлов подразделяются на две основные зоны:

– открытое море и прибрежные районы;

– подходы к портам и портовые воды, а также узкости, в которых ограничена свобода маневрирования судов.

В первой зоне точность судовождения должна быть не хуже 4% от расстояния до ближайшей навигационной опасности, с максимумом в 4 мили при наибольшем допустимом интервале времени от момента последней обсервации.

Во второй зоне точность регламентируется принятой в 1995г. Резолюцией ИМО А.815(19) по Всемирной Радионавигационной Системе (ВРНС) и эта точность не должна быть хуже 10м с вероятностью 95%. Отображаемая на дисплее информация о местоположении судна должна обновляться с интервалом не более 10с. Однако, если информация о местоположении судна используется для непосредственного управления судном, или в электронных картах судовых электронных картографических систем, то в этих случаях обновление информации должно осуществляться с интервалом не более 2с.

Диапазон навигационных требований для общего мореплавания изменяется от минимальных, предъявляемых к судовождению малых судов, до более высоких, которые необходимы для навигации больших судов, где необходимо использовать системы, обеспечивающие высокую степень точности, надежности, доступности и целостности.

В настоящее время наиболее полно удовлетворяют требованиям к навигационному обеспечению судоходства спутниковые навигационные системы (СНС) GPS и Глонасс при использовании в штатном и дифференциальном режимах работы. Основными достоинствами этих систем при использовании сигналов стандартной точности в штатном режиме работы являются глобальность рабочей зоны, высокие доступность, точность и надежность при непрерывности навигационных определений, а в дифференциальном режиме – возможность повышения точности и надежности навигационных определений в рабочей зоне дифференциальной подсистемы. Погрешности определения местоположения СНС Глонасс и GPS при использовании сигналов стандартной точности в штатном режиме не превышают соответственно 40м и 100м, а в дифференциальном режиме – 10м с вероятностью 95%. Более высокие точностные характеристики СНС Глонасс объясняются отсутствием режима селективного доступа (SA – selective availability), который применяется в СНС GPS в штатном режиме для загрубления точности при использовании системы гражданскими потребителями.

Находящиеся в эксплуатации спутниковые навигационные системы Глонасс и GPS в 1996г. были одобрены ИМО в качестве компонентов Всемирной радионавигационной системы. При одобрении систем

Глонасс и GPS ИМО отметила неспособность каждой из них обеспечить в штатном режиме точность, необходимую для безопасной навигации судов на подходах к портам и в других водах, в которых свобода маневрирования ограничена.

Другой отмеченный недостаток этих систем связан с их неспособностью в данное время обеспечивать оперативное оповещение потребителей о нарушениях в работе систем или их элементов, которые происходят пока довольно часто.

Наиболее рациональным путем устранения указанных недостатков и улучшения основных характеристик систем Глонасс и GPS, необходимых для расширения их функциональных возможностей, является применение дифференциального режима работы этих систем, что позволяет добиться повышения точности (10м в рабочей зоне с вероятностью 0,95%), надежности и эффективности радионавигационного обеспечения в рабочих зонах дифференциальных подсистем СНС. Дифференциальный режим может рассматриваться как наиболее перспективный для обеспечения плавания в условиях ограниченного маневрирования, включая узкости, каналы и подходы к портам. Важным достоинством реализации дифференциального режима является возможность обеспечения контроля целостности рабочего созвездия спутников, используемого для навигационных определений, и оперативной передачи потребителям информации о целостности.

Применение СНС в стандартном режиме работы, т.е. при работе по сигналам стандартной точности в штатном режиме, практически удовлетворяет требованиям к навигационному обеспечению судов в части точности, доступности и рабочей зоны при плавании в открытом море. При использовании их в дифференциальном режиме в рабочей зоне дифференциальной системы удовлетворяются все основные требования к навигационному обеспечению судов на всех этапах плавания.

Дифференциальный режим СНС основан на знании точного географического положения опорной станции (ОС) дифференциальной подсистемы СНС (ДСНС), координаты которой используются для расчета поправок к измеряемым псевдодальностям до всех спутников, находящихся в зоне радиовидимости ОС. Поправки в виде разностей измеряемых и расчетных значений псевдодальностей в составе дифференциальных сообщений, передаются потребителям и с их помощью корректируются величины псевдодальностей, измеренные судовой аппаратурой. Передача дифференциальных сообщений морским потребителям производится по каналам морских радиомаяков в диапазоне 283,5 – 325 кГц.

В дифференциальном режиме СНС по сравнению со стандартным режимом работы значительно повышается точность и надежность навигационного обеспечения потребителей, т.е. расширяются функциональные возможности использования систем. Точность повышается за счет вычисления на опорных станциях и передачи потребителям поправок, учитывающих постоянные и медленноменяющиеся составляющие ошибок измеряемых радионавигационных параметров. Одновременно повышается надежность за счет контроля работоспособности дифференциальной подсистемы СНС, как части всей системы, контрольными станциями и оперативного оповещения потребителей о состоянии дифференциальной подсистемы и системы за счет передачи данных потребителям о целостности в составе дифференциального сообщения.

2. Навигационная система GPS/DGPS

2.1. Состав навигационной системы GPS/DGPS

Навигационная система GPS/DGPS включает в свой состав:

- навигационное устройство (НУ) GPS J-NAV500;
- многоканальный GPS приемник GPS-112;
- блок питания ~220В / =24В;
- преобразователь – стабилизатор напряжения =24В / =12В;

– комплект кабелей и крепежной арматуры.

Схема соединения приведена на рис. 1.

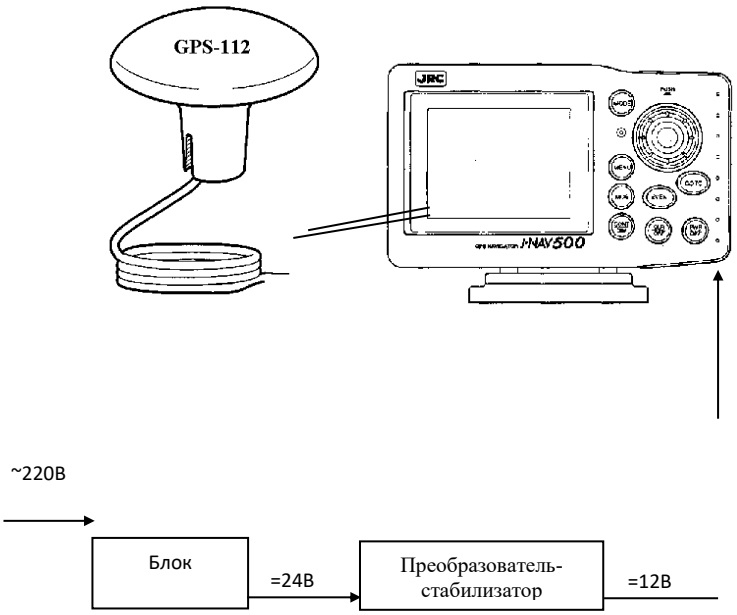


Рис. 1. Функциональная схема навигационной системы GPS/DGPS

2.2. Рабочая панель навигационного устройства J-NAV500

Рабочая панель прибора показана на рис. 2.

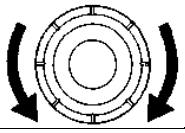
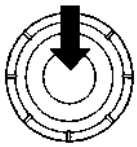


Рис. 2. Рабочая панель прибора

Назначение клавиш приведено в табл. 1.

Таблица 1

№	Наименование	Функция
1	Режим	• переход в РЕЖИМ ВЫБОРА (Select Mode) для выбора одного из основных режимов работы

	MODE	дисплея (не работает в режиме MOB – человек за бортом); • возврат к предыдущему режиму из РЕЖИМА ВЫБОРА (Select Mode).
2	Круговая шкала (повернуть) 	• выбор пункта меню поворотом ручки (поворот влево – перемещение вниз по списку, вправо – перемещение вверх по списку); • установка числовых значений (скорость изменения числовых значений зависит от скорости вращения ручки).
	Круговая шкала (нажать) 	• подтверждение выбора пункта меню или ввода числового значения; • подтверждение перехода к новой точке маршрута при следовании по маршруту вручную (в режимах POSITION, NAVIGATION, CDI).
3	Меню MENU	• вызов меню каждого режима дисплея.
4	Следование по прямому маршруту GOTO	• выбор места назначения (в режимах POSITION, NAVIGATION, CDI, PLOT).
5	Событие EVENT	• регистрация (запоминание) текущего местоположения (в режимах POSITION, NAVIGATION, CDI, PLOT, MOB).
6	Питание PWR OFF	• включение питания; • выключение при одновременном нажатии клавиши CLR OFF; • программный сброс при одновременном нажатии клавиши GOTO (*все записанные данные, за исключением точек маршрута и плана маршрута, устанавливаются в соответствии с заводскими установками).*

Продолжение табл. 1

№	Наименование	Функция
7	Сброс CLR OFF	• сброс значений пунктов меню перед тем, как была нажата ручка управления; • возврат к предыдущему режиму дисплея из РЕЖИМА ВЫБОРА (Select Mode).
8	Контраст CONT DIM	• настройка контраста и яркости подсветки (функция доступна во всех режимах).
9	Человек за бортом MOB	• фиксация места, где человек упал за борт. Функция доступна в любом режиме. Возврат к предыдущему режиму после удержания кнопки в течение 3 секунд.

2.3. Включение/выключение прибора

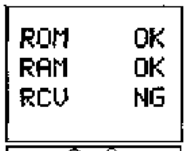
Прибор включается нажатием кнопки PWR OFF. Для выключения прибора необходимо одновременно нажать клавиши PWR OFF и CLR OFF.

После включения питания происходит самотестирование прибора, отображение на экране информации о доступных для наблюдения спутниках, осуществляется привязка местоположения прибора и переход в режим POSITION (МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ). При этом на экране последовательно отражается следующая информация:

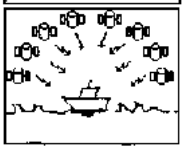


– тип прибора и версия его программного обеспечения;

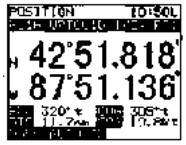




– результат самотестирования. Сообщения RAM NG, ROM NG означают, соответственно, отказ оперативного запоминающего устройства и постоянного запоминающего устройства. В случае, если приемник GPS-112 не подключен или неисправен, появляется сообщение RCV NG. Ремонт может производить лишь сервисная служба;



– отображается информация о доступных для наблюдения спутниках;



– привязка завершена, прибор перешел в режим POSITION (МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ). Привязка местоположения занимает примерно 1 минуту (после общего сброса или впервые – до 20 минут).

3. Режимы работы

3.1. Основные режимы работы дисплея

При включении блока и завершении привязки местоположения дисплей переходит в режим POSITION (МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ). Всего существует 7 основных режимов работы дисплея.

Перевод прибора в режим выбора производится нажатием клавиши MODE. При этом дисплей переходит в РЕЖИМ ВЫБОРА (Select Mode). На экране появляется окно выбора режимов – DIAL SEL MODE (рис. 3).

Краткая характеристика основных режимов работы дисплея:

– STATUS/SF (СОСТОЯНИЕ) – отображается разнообразная информация о спутниках системы GPS;

– ROUTE (МАРШРУТЫ) – отображаются номера планов маршрутов;

– WAYPOINT (ТОЧКИ МАРШРУТА) – режим для отображения и настроек точек маршрута;

– PLOT (ГРАФИК) – отображается графическое представление отслеживаемой линии движения судна и линии маршрута до точек маршрута;

– CDI (ИНДИКАТОР ДЕВИАЦИИ КУРСА) – отображается графическое представление отклонения от курса;

– NAVIGATION (НАВИГАЦИЯ) – отображаются пеленг, расстояние, отклонение от курса и другая навигационная информация;

– POSITION (МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ) – отображается текущее местоположение и навигационная информация.

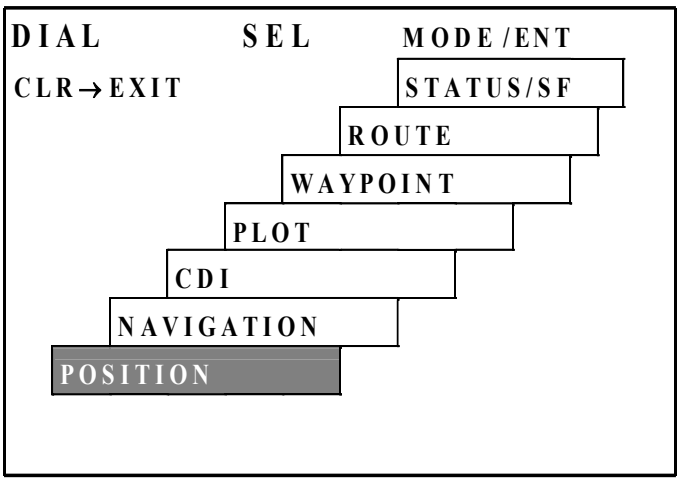


Рис. 3. Вид экрана в РЕЖИМЕ ВЫБОРА (SELECT MODE)

Выбор желаемого режима в окне выбора режимов DIAL SEL MODE производится поворотом ручки . Когда выбранный режим оказывается подсвеченным, необходимо нажать ручку . Дисплей перейдет в выбранный режим.

Во всех режимах работы дисплея можно настроить контрастность и яркость подсветки. Для этого необходимо нажать на клавишу CONT DIM. На дисплее появится экранная форма настройки дисплея (рис. 4).

Поворотом ручки выбирается требуемый контраст (диапазон от 00 до 15, значение по умолчанию – 07). Выбранное значение фиксируется нажатием клавиши .

Нажатие клавиши CONT DIM вызывает переключение настройки уровня подсветки экрана: HI – высокий уровень подсветки, LOW – низкий уровень подсветки.

Для возвращения в предыдущий режим необходимо нажать клавишу CLR OFF или просто подождать 5 секунд.

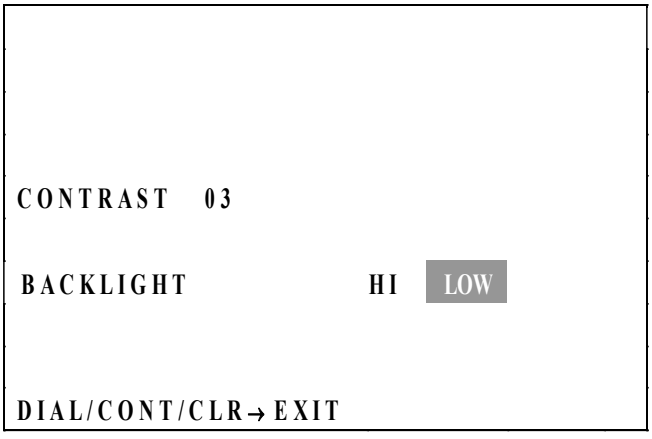


Рис. 4. Экранная форма настройки дисплея

3.2. Режим дисплея POSITION (МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ)

Вид экрана в данном режиме приведен на рис. 5.

1 – название режима дисплея.

2 – текущее время (часы и минуты), полученное с помощью системы GPS. Символ L (значение по умолчанию) обозначает местное время, символ U – всемирное время. Формат времени выбирается

следующим образом. В режиме дисплея CDI нажать клавишу MENU. На экране CDI MENU с помощью круговой шкалы выбрать строку TIME DSP и нажать .

С помощью круговой шкалы выбрать необходимый формат LOCAL или UTC, подтвердить выбор клавишей . С помощью клавиши MODE вернуться в РЕЖИМ ВЫБОРА (Select Mode), далее в нужный режим работы дисплея.

3 – номер выбранного плана маршрута (от R01 до R20). Символ A указывает на автоматическое следование по маршруту (при ручном следовании символ отсутствует). Сообщение WPT NO DEST выводится на дисплей когда точка маршрута не выбрана или при следовании по прямой.

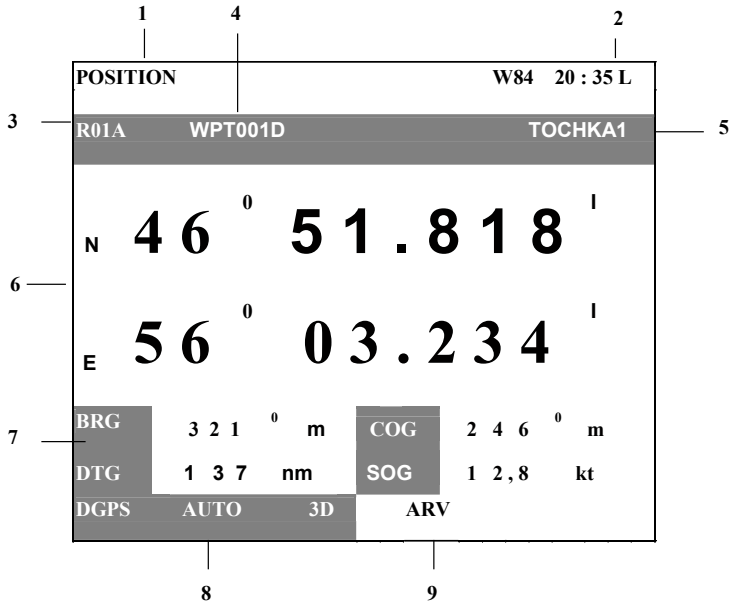


Рис. 5. Вид экрана в режиме МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ (POSITION)

4 – отображает номер точки маршрута, выбранной в качестве точки назначения.

5 – отображается название точки маршрута, занесенное в память при ее вводе.

6 – текущее местоположение. Местоположение отображается следующими двумя способами: широта и долгота (отображается по умолчанию) или разница во времени Loran C.

7 – навигационная информация. В зависимости от настройки могут индицироваться следующие наборы данных:

7а. BRG/DTG/COG/SOG (по умолчанию);

7б. BRG/DTG/XTE/TTG;

7в. CMG/VTD/COG/SOG, где

- BRG – пеленг точки назначения, измеряемый в градусах;
- DTG – расстояние до точки назначения, измеряемое по умолчанию в милях (nm), метрах (sм), километрах (км);
- COG – курс относительно земли, измеряемый в градусах;
- SOG – средняя скорость судна относительно земли. Измеряется по умолчанию в узлах (kt) при измерении расстояния в милях, в mh (м/ч) при измерении расстояния в метрах (sм), в kh (км/ч) при измерении расстояния в километрах (км);
- XTE – отклонение от курса (единица измерения 0,01 морской миля) и требуемое направление изменения движения (L – влево, R – вправо);
- TTG – время прибытия в точку назначения в часах и минутах;

- CMG – пеленг (в градусах) текущего местоположения, если смотреть из точки начала движения;
- VTD – скорость по направлению к точке назначения. Измеряется по умолчанию в узлах (kt) при измерении расстояния в милях, в mh (м/ч) при измерении расстояния в метрах (sм), в kh (км/ч) при измерении расстояния в километрах (км).

Выбор этих режимов и единиц измерения производится в режиме NAVIGATION с использованием клавиши 

.

В появившемся окне NAVIGATION MENU выбирается (с помощью круговой шкалы  и 
) набор данных (строка DSP TYPE), единицы измерения (строка UNIT) и язык дисплея (строка LANGUAGE).

8 – состояние привязки местоположения. В этой позиции отображается состояние привязки местоположения с помощью системы GPS. Если при осуществлении привязки местоположения возникает проблема, на дисплее отображаются аварийные сигналы HDOP, NO FIX или GPS. Информация об аварийных сигналах приведена в табл. 2.

Таблица 2

HDOP	Указывает на то, что величина фактора HDOP не удовлетворительна. Индикатор HDOP мигает, когда значение фактора снижения точности в горизонтальной плоскости (HDOP) превышает 4. Поскольку значение HDOP велико, точность привязки местоположения с помощью приемника GPS и DGPS мала. Аварийный сигнал отключается, если улучшается значение HDOP.
NO FIX	Приемник GPS или DGPS не осуществляет привязку местоположения. Для выключения сигнала нажать клавишу  .
GPS	Аварийный сигнал DGPS. Когда аварийный сигнал установлен в положение "вкл." и приемник GPS или DGPS переходит от привязки местоположения по данным DGPS к использованию системы GPS, зуммер звучит один раз.

9 – Аварийные сигналы навигации:

– ARV (Оповещение о прибытии). Этот предупреждающий сигнал звучит, а символы ARV мигают тогда, когда судно входит в зону вокруг точки маршрута, ограниченную заданным расстоянием от этой точки;

– ANC (Аварийный сигнал стоянки). Когда судно, дрейфуя, смещается за пределы установленного расстояния от точки маршрута, этот сигнал звучит, а символы ANC мигают на дисплее;

– XTE (Аварийный сигнал ухода с курса). Когда судно уклоняется от курса более, чем на установленное расстояние, этот аварийный сигнал звучит, а символы XTE мигают на дисплее;

DGPS. Этот аварийный сигнал подается один раз, чтобы известить о том, что значения привязки местоположения, определенные с помощью системы GPS будут использоваться вместо значений привязки местоположения, определенных с помощью системы DGPS.

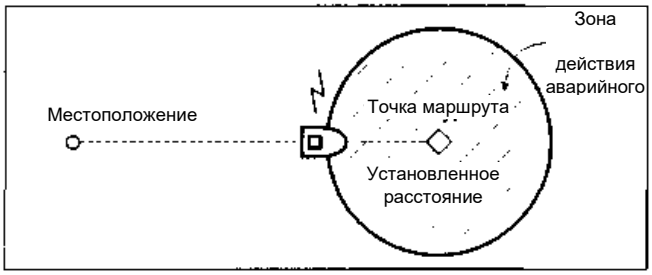
Для отмены звуковых аварийных сигналов необходимо нажать клавишу 

.

Настройка аварийных сигналов.

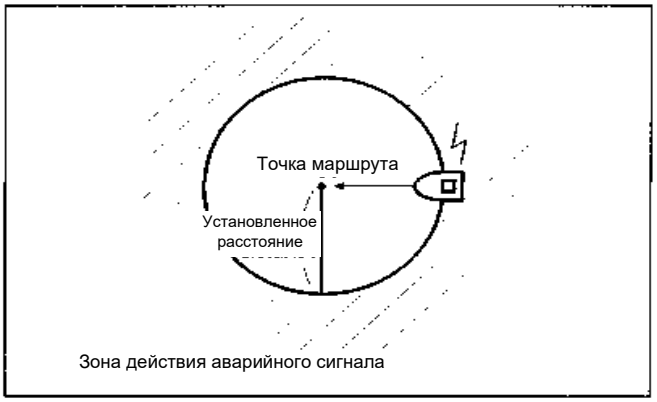
Сигнал оповещения о прибытии ARV может быть установлен с целью предупреждения о том, что судно находится в пределах установленного расстояния от заданной точки маршрута. Зона действия сигнала оповещения о прибытии может быть установлена в диапазоне от 0,00 до 9,99 морских миль. Установка значения 0,00 отключает сигнал.

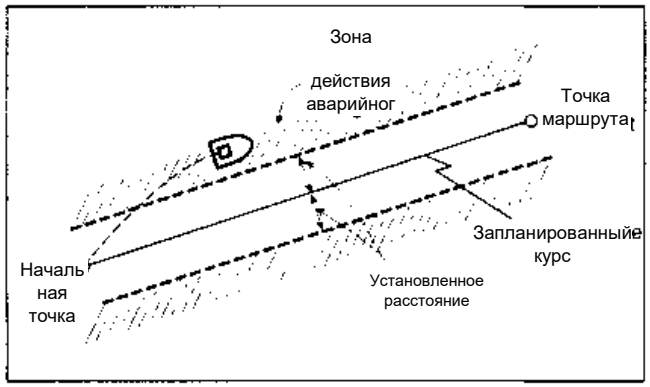
Этот сигнал действует также и при навигации по прямому маршруту. При следовании по плану маршрута, сигнал оповещения о прибытии, выбранный при настройке данного плана маршрута, имеет приоритет.



Аварийный сигнал стоянки ANC предназначен для использования в целях отслеживания местоположения судна во время стоянки. Этот аварийный сигнал генерируется тогда, когда судно дрейфуя уходит за пределы области, ограниченной введенным расстоянием. Расстояние, при удалении за которое включается данный аварийный сигнал, может быть задано в диапазоне от 0,00 до 9,99 морских миль. Установка значения 0,00 отключает сигнал.

Поскольку установки сигнала оповещения о прибытии ARV и аварийного сигнала стоянки ANC противоречат друг другу, можно установить либо сигнал оповещения о прибытии, либо аварийный сигнал стоянки, но не оба вместе. В случае установки обоих этих сигналов, действующим будет тот, который был установлен последним.





Аварийный сигнал ухода с курса XTE генерируется, когда судно уклоняется от установленного курса более, чем на заданное расстояние. Расстояние может быть задано в диапазоне от 0,00 до 9,99 морских миль. Установка значения 0,00 отключает сигнал.

Для настройки аварийных сигналов необходимо выбрать режим дисплея ROUTE (МАРШРУТ) и в этом режиме нажать кнопку MENU. На дисплее появится экран ROUTE MENU. С помощью ручки

выбрать строку меню ALARM и нажать клавишу . В появившемся окне ALARM с помощью ручки и можно выставить цифровые значения аварийных сигналов:

- в строке ARRIVAL (Оповещение о прибытии) – величину зоны вокруг точки маршрута в морских милях (nm), при вхождении в которую будет сгенерирован сигнал ARV;

– в строке ANCHOR (Аварийный сигнал стоянки) – величину области в морских милях, при выходе за пределы которой будет сгенерирован сигнал ANC;

– в строке OFF–COURSE (Отклонение от курса) – величину в морских милях уклонения от заданного маршрута, при котором будет сгенерирован сигнал XTE;

– в строке DGPS ALARM можно включить (по умолчанию)/выключить сигнал, оповещающий о том, что значения привязки местоположения, определенные с помощью системы GPS будут использоваться вместо значений привязки местоположения, определенных с помощью системы DGPS .

3.3. Режим дисплея NAVIGATION (НАВИГАЦИЯ)

Вид экрана в данном режиме приведен на рис. 6.

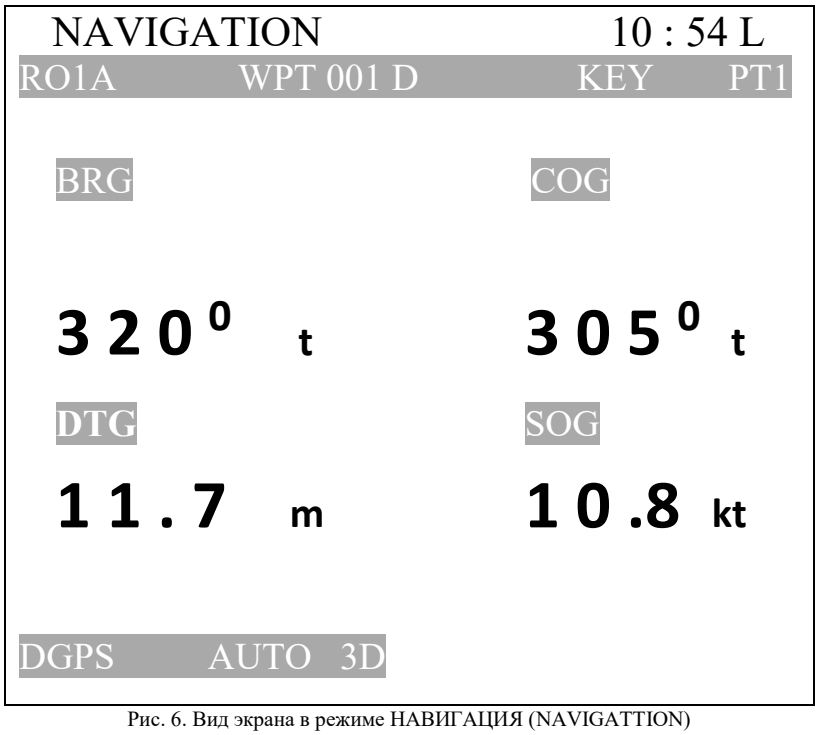


Рис. 6. Вид экрана в режиме НАВИГАЦИЯ (NAVIGATTION)

В этом режиме отображается один из наборов навигационных данных:

– BRG/DTG/COG/SOG (по умолчанию);

– BRG/DTG/XTE/TTG;

– CMG/VTD/COG/SOG.

Эти наборы подробно описаны в п.7 предыдущего раздела (разд. 3.2).

3.4. Режим дисплея CDI (ИНДИКАЦИЯ ДЕВИАЦИИ КУРСА)

Вид экрана в данном режиме приведен на рис. 7.

В этом режиме на экране в графическом виде отображается отклонение судна от курса. Величина XTE показывает отклонение от установленного курса (единица измерения 0,01 морской мили). Символ ► указывает на то, что судно нужно повернуть вправо, а символ ◄ на то, что судно нужно повернуть влево для того, чтобы вернуться на курс. Когда дисплей показывает отклонение 0,00, судно достигает точки назначения кратчайшим путем. Черная точка показывает местоположение судна, а перечеркнутая точка отображает заданную точку маршрута.

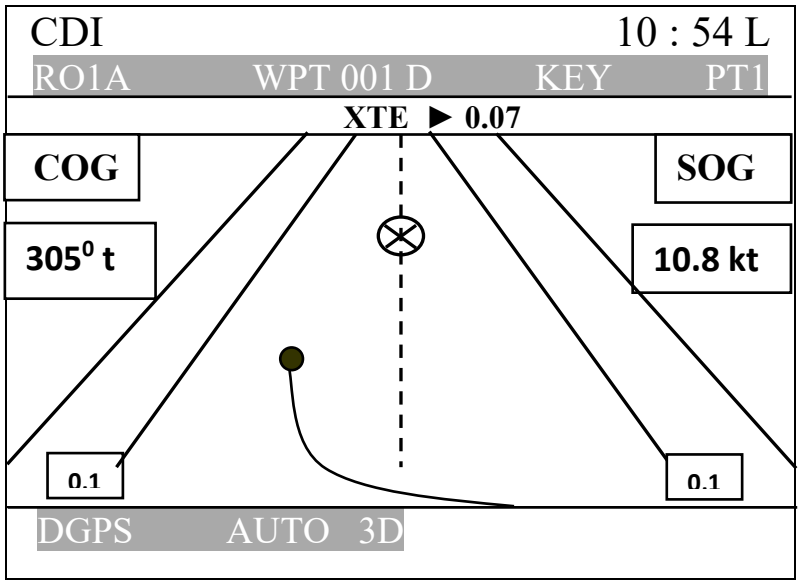


Рис. 7. Вид экрана в режиме CDI

COG – курс относительно земли, измеряется в °, символ "t" означает истинный пеленг, а символ "m" указывает на то, что значение выведено с учетом коррекции магнитного компаса.

SOG – средняя скорость (скорость относительно земли) в узлах, м/ч, км/ч.

Диапазон CDI (величина коридора) может быть выбран 0,1 (по умолчанию), 0,3 или 0,5 морской мили.

Для настройки диапазона CDI необходимо в режиме дисплея CDI нажать клавишу MENU. В появившемся экране CDI MENU с помощью ручки можно выбрать диапазон CDI (0.1; 0.3 или 0.5 морской мили), а также (в строке TIME DSP) формат отображаемого на дисплее времени:

LOCAL – местное время (этот формат используется по умолчанию);

UTC – всемирное время.

3.5. Режим дисплея PLOT (ГРАФИК)

Вид экрана в данном режиме приведен на рис. 8.

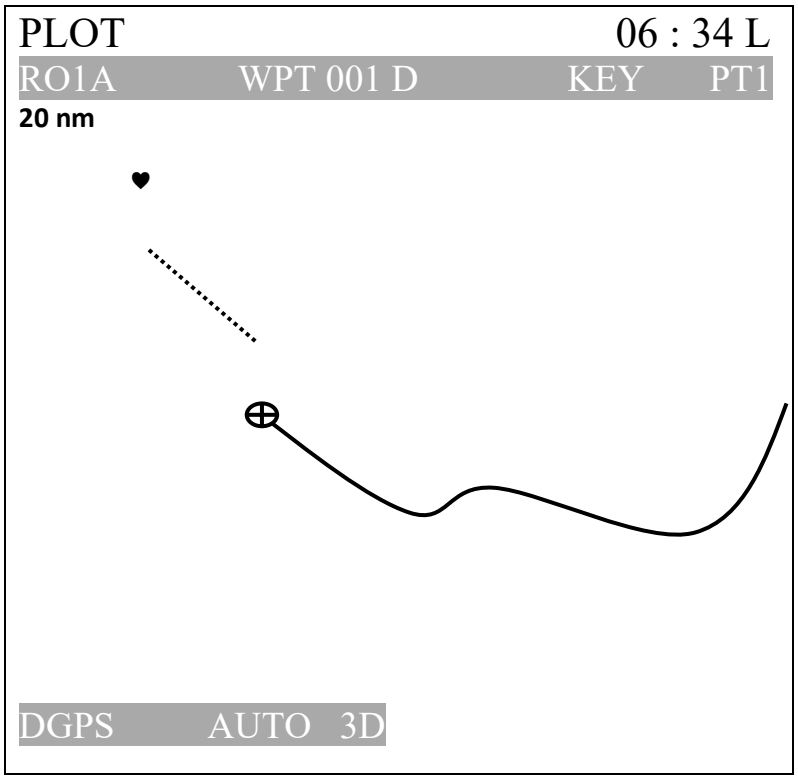


Рис. 8. Вид экрана в режиме PLOT (ГРАФИК)

В этом режиме на дисплее отображается графическое представление линии пройденного пути и прямого маршрута от судна к заданной точке маршрута. На экране отображается первый символ названия записанной в памяти точки маршрута (♥). Отображение символа точки маршрута может выть включено (по умолчанию) или выключено. Значок "+" показывает текущее местоположение судна.

Масштаб графика может быть установлен в одну из 10 градаций между 0,125 морской мили и 100 морскими милями (отображается в левой верхней части экрана, на рисунке – 20 nm). Масштаб определяет размер по горизонтали той области, которая отображается на дисплее.

Для выбора масштаба в режиме дисплея PLOT необходимо нажать клавишу . Дисплей перейдет в режим выбора масштаба графика PLOT SCALE. Необходимый масштаб выбирается поворотом ручки . В приборе возможно выбрать следующие значения масштаба: 0,125 (значение по умолчанию), 0.25, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50 и 100 морских миль. При нажатии  дисплей переходит в режим PLOT с новым выбранным масштабом.

3.6. Режим дисплея WAYPOINT (ТОЧКА МАРШРУТА)

Вид экрана в данном режиме приведен на рис. 9.

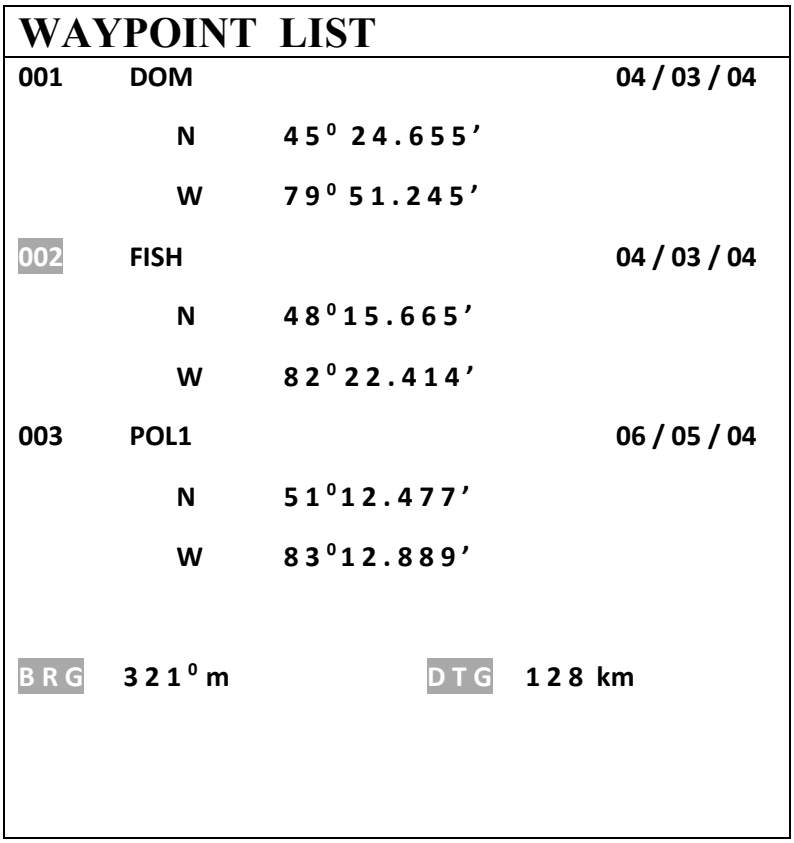


Рис. 9. Вид экрана в режиме WAYPOINT (ТОЧКА МАРШРУТА)

В этом режиме на дисплее отображается список занесенных в память точек маршрута. Для каждой точки на экране отображаются:

– номер (001,002 и т.д.);

– дата ввода точки маршрута;

– название точки маршрута (DOM, FISH и т.п.);

– координаты введенных точек маршрута.

В нижней части экрана выводится пеленг текущего местоположения судна (BRG) и расстояние до текущего местоположения (DTG).

Поворотом ручки можно просмотреть все точки маршрута.

3.7. Режим дисплея ROUTE (МАРШРУТ)

Вид экрана в данном режиме приведен на рис. 10. В этом режиме на дисплее отображается список номеров занесенных в память планов маршрутов. Номер маршрута, используемого в данный момент, подсвечивается.

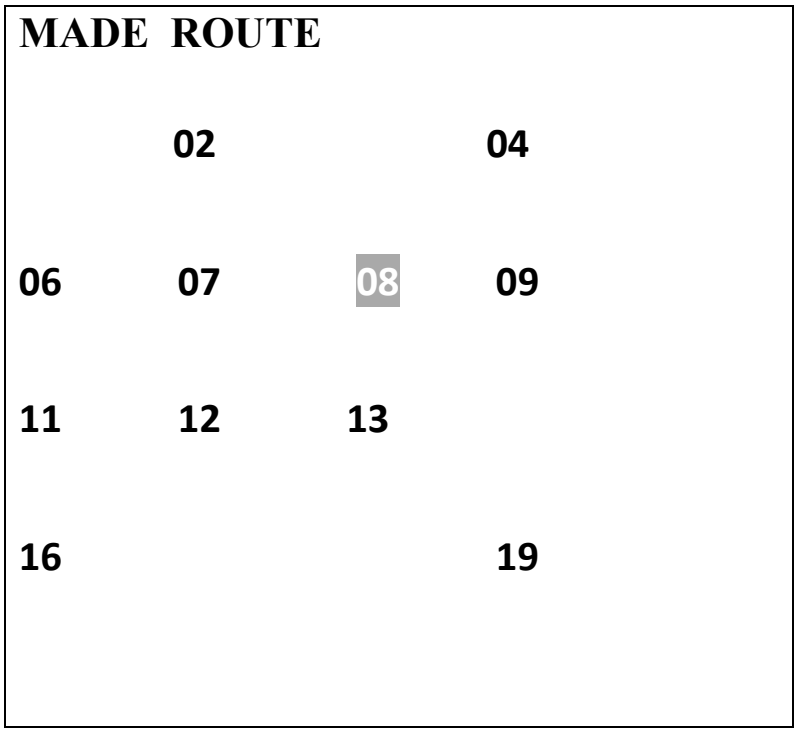


Рис. 10. Вид экрана в режиме ROUTE (МАРШРУТ)

3.8. Режим дисплея STATUS (СОСТОЯНИЕ)

Вид экрана в данном режиме приведен на рис. 11. На дисплее отображаются все существенные данные о спутниках.

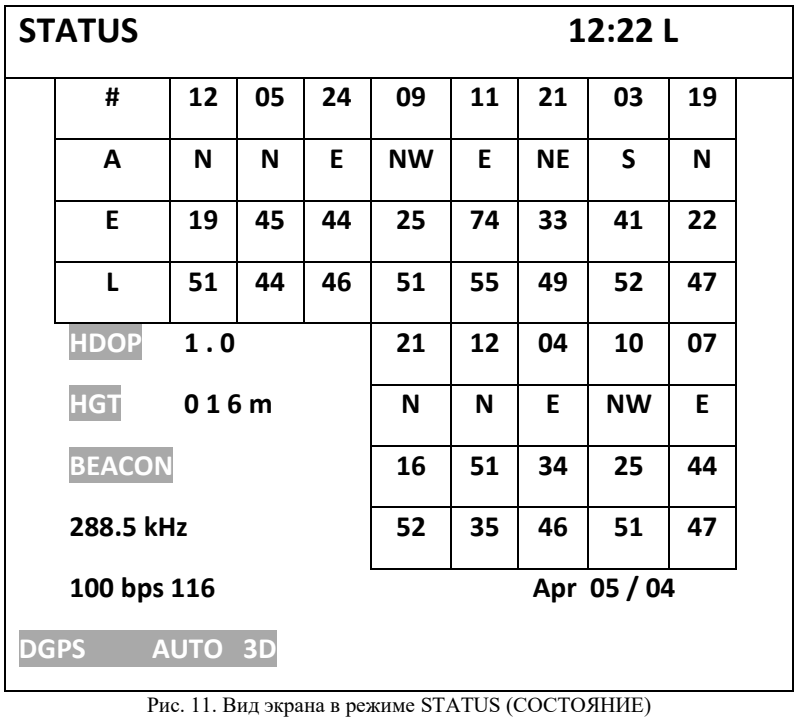


Рис. 11. Вид экрана в режиме STATUS (СОСТОЯНИЕ)

В первой строке (**#**) приведены номера спутников, сигналы которых принимаются (с номерами от 01 до 32). Во второй строке (**A**) отображены углы азимута спутников: N, NE, E, SE, S, SW, W, NW. Третья строка (**E**)

отображает угол возвышения каждого спутника, а четвертая (**L**) – уровень принимаемого сигнала от каждого спутника (чем больше это значение, тем выше уровень.

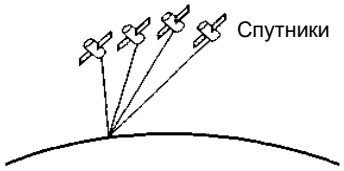
В нижней левой части экрана (BEACON) приведены данные радиомаяка – частота, скорость передачи данных в бодах и RSSI (индикатор силы принимаемого сигнала радиомаяка системы DGPS).

HDOP – фактор снижения точности в горизонтальной плоскости. Точность привязки местоположения возрастает при снижении величины HDOP. При HDOP больше 4, индикатор HDOP начинает мигать, предупреждая о том, что точность привязки мала.

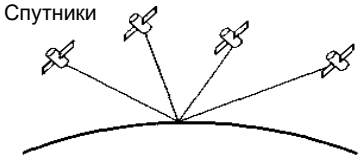
Стандарт для оценки точности определения местоположения HDOP основывается на форме фигуры, образованной точками расположения спутников и приемника; хорошая форма дает низкий уровень HDOP и более точное значение при привязке местоположения. Плохая форма ведет к высокому уровню HDOP и неточному значению при привязке местоположения.

HGT – в трехмерном режиме отображается высота приемника GPS/DGPS, полученная при привязке местоположения.

Дата, выводимая на экран, определяется из данных привязки местоположения (месяц/день/год).



Плохая геометрическая форма фигуры – высокий уровень HDOP.



Хорошая геометрическая форма фигуры – низкий уровень HDOP.

3.9. Режим MOB (Человек за бортом)

Функция MOB (Человек за бортом) может оказаться полезной, если что-то или кто-то оказался за бортом. При нажатии на клавишу MOB навигационное устройство выведет на дисплей графическое изображение этого места, что позволяет направить судно назад, в ту точку, где произошло событие. Функция MOB доступна во всех режимах дисплея.

В режиме дисплея MOB на экране судно и место, где произошло падение за борт (точка MOB) соединяются пунктирной линией (подачу звукового аварийного сигнала можно отменить нажатием клавиши CLR OFF).

На дисплее отображается пеленг, расстояние и время (в минутах и секундах), истекшее с момента, когда судно находилось в точке MOB.

Масштаб графика автоматически устанавливается на значение 0,5 морской мили. Сигнал оповещения о прибытии зазвучит, когда судно окажется на расстоянии 0,1 морской мили или менее от точки MOB. Функция MOB может быть отменена и дисплей возвращен в предыдущий режим путем нажатия и удержания нажатой клавиши MOB в течение 3 секунд.

Нажатие клавиши MOB не вызывает запись местоположения точки MOB в память. Для того, чтобы занести местоположение точки падения за борт в память, необходимо нажать клавишу EVENT и зарегистрировать точку MOB под нужным номером.

4. Использование GPS-112 для навигации

4.1. Ввод точек маршрута

Точка маршрута (от 001 до 499) может быть введена одним из следующих четырех способов:

1. Текущее значение координат судна (текущее местоположение) может быть введено с помощью клавиши EVENT.

Текущее местоположение (бакена, точки промысла рыбы и т.п.) может быть преобразовано в точку маршрута просто путем нажатия клавиши EVENT. Эта функция доступна в пяти основных режимах дисплея: POSITION, NAVIGATION, CDI, PLOT и MOB.

Порядок ввода текущего местоположения в качестве точки маршрута одинаков для всех пяти режимов дисплея. В приведенном ниже примере показано, как это сделать, находясь в режиме дисплея POSITION.

Нажмите клавишу EVENT, находясь в том месте, координаты которого необходимо добавить в память в качестве точки маршрута. На дисплее (во второй строке) появляется мигающая надпись STORED EVENT #, где # – наименьший незанятый номер точки маршрута. При нажатии кнопки или по истечении 5 секунд текущее местоположение будет занесено в память под этим номером (надпись STORED EVENT # исчезнет).

Для того, чтобы занести точку маршрута в память под другим номером, необходимо нажать кнопку EVENT, ручкой выбрать номер точки маршрута и нажать клавишу .

Если для записи выбран номер, под которым уже была зарегистрирована точка маршрута, на дисплей выводится сообщение "NOW USING" (ТОЧКА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В ДАННЫЙ МОМЕНТ), "IN ROUTE" (ТОЧКА МАРШРУТА), "DEST PT" (ТОЧКА НАЗНАЧЕНИЯ) и регистрации точки не происходит.

Регистрация событий не может быть произведена, если приемник GPS/DGPS не осуществляет привязку местоположения.

2. Точка маршрута может быть задана путем ввода широты и долготы (когда выбран пункт меню [L/L].)

Для ввода широты и долготы точки маршрута необходимо включить режим работы дисплея WAYPOINT. При нажатии кнопки MENU на экране появится меню WAYPOINT MENU. В этом меню необходимо выбрать строку ENTER NEW WPT BY L/L (ВВОД НОВОЙ ТОЧКИ МАРШРУТА, ИСПОЛЬЗУЯ ШИРОТУ И ДОЛГОТУ) и нажать ручку управления . На дисплее появиться окно ENTER NEW WPT BY L/L, в котором отобразиться наименьший номер точки, который может быть введен. Ручкой можно выбрать нужный номер точки маршрута, фиксация точки производится нажатием клавиши .

После фиксации номера точки маршрута вводится название точки маршрута (используются до 8 символов). При вводе названия могут быть использованы буквы алфавита (26 символов), цифры (от 0 до 9), символы (6) и пробелы. Например: ⊿ Fish 3.

Символ выбирается поворотом ручки и фиксируется нажатием клавиши . Поскольку первый символ в названии точки маршрута используется в качестве символа точки маршрута при отображении ее на дисплее в режиме [PLOT], разумно выбирать в качестве первого символа названия букву алфавита или характерный символ. После ввода 8 символов курсор переходит на строку ввода широты (после ее набора на строку ввода долготы).

Выбор необходимых цифровых значений производится ручкой и фиксируется нажатием клавиши . Широта и долгота задается в следующем порядке:

N/S XX° → XX. → XXX' → W/E XX° → XX. → XXX'

После того, как ввод сделан, на дисплее отображается мигающее сообщение "CALCULATING" (ИДЕТ РАСЧЕТ), которое указывает на то, что производится расчет пеленга (BRG) и расстояния (DTG) до точки из текущего местоположения. Результат расчета отображается в нижней части экрана.

3. Точка маршрута может быть задана путем ввода разницы во времени системы Loran C (Когда выбран пункт меню [T/D]). Для этого в меню WAYPOINT MENU необходимо выбрать строку ENTER NEW WPT BY TD (ВВОД НОВОЙ ТОЧКИ МАРШРУТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗНИЦЫ ВО ВРЕМЕНИ).

4. Точка маршрута может быть задана путем ввода пеленга и расстояния, которые могут быть рассчитаны от текущего местоположения судна. Для этого в меню WAYPOINT MENU необходимо выбрать строку ENTER NEW WPT BY B/R (ВВОД НОВОЙ ТОЧКИ МАРШРУТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕЛЕНГА).

4.2. Упорядочивание списка точек маршрута

Список точек маршрута может быть упорядочен либо по номерам, либо в алфавитном порядке названий точек маршрута. При упорядочении в алфавитном порядке символы сортируются в следующем порядке: символы, буквы алфавита, цифры и пробелы.

Для реализации указанного режима необходимо нажать клавишу 

в режиме дисплея WAYPOINT. На дисплее появится меню WAYPOINT MENU. Ручкой управления  выбирается пункт меню WPT SORT (УПОРЯДОЧЕНИЕ ТОЧЕК МАРШРУТА) и нажимается ручка управления .

Ручкой управления  выбирается пункт **123** или **ABC** , выбор подтверждается клавишей . При выборе пункта **123** (используется по умолчанию) упорядочение точек маршрута производится в порядке их номеров. При выборе пункта **ABC** упорядочение точек маршрута производится в алфавитном порядке.

4.3. Редактирование списков точек маршрута

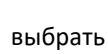
Занесенные в память точки маршрута могут быть выведены на дисплей в режиме WAYPOINT и данные точек маршрута могут быть отредактированы.

С помощью ручки  в режиме дисплея WAYPOINT LIST выбирается номер точки маршрута, данные которой подлежат редактированию. Выбор подтверждается клавишей . На дисплее появляется экранная форма WAYPOINT LIST EDIT (РЕДАКТИРОВАНИЕ СПИСКА ТОЧЕК МАРШРУТА).

Редактирование информации о точке маршрута проводится по процедуре, подробно описанной в разделе 4.1 (п.2).

4.4. Стирание, копирование точек маршрута

1. Для стирания точек маршрута необходимо в режиме дисплея WAYPOINT нажать клавишу 

. На дисплее появится экранная форма WAYPOINT MENU. Ручкой управления  выбрать пункт ERASE/COPY/MEASURE (СТИРАНИЕ/КОПИРОВАНИЕ/ИЗМЕРЕНИЕ) и нажать ручку управления . На дисплее появиться новая экранная форма – ERASE/COPY/MEASURE, в которой необходимо выбрать строку ERASE WAYPOINT, подтвердив выбор клавишей . Ручкой  выбирается номер точки маршрута, которую нужно стереть и нажимается ручка . На экране появляется мигающая надпись ARE YOU SURE?ENT (ВЫ УВЕРЕНЫ?). При нажатии клавиши  информация стирается (отменить стирание можно клавишей 

).

2. Копирование точек маршрута. В режиме дисплея WAYPOINT необходимо нажать клавишу 

. На дисплее появится экранная форма WAYPOINT MENU. Ручкой управления  выбрать пункт ERASE/COPY/MEASURE (СТИРАНИЕ/КОПИРОВАНИЕ/ИЗМЕРЕНИЕ) и нажать ручку управления . На дисплее появиться новая экранная форма – ERASE/COPY/MEASURE, в которой необходимо выбрать строку COPY WAYPOINT (КОПИРОВАНИЕ ТОЧКИ ПУТИ), подтвердив выбор клавишей . С помощью клавиши  и  необходимо ввести номер точки маршрута, которую нужно скопировать (в поле FROM (КОПИРОВАТЬ ИЗ)) и номер точки маршрута, в которую нужно скопировать данную точку (в поле TO (КОПИРОВАТЬ В)). Точка маршрута будет скопирована. Если в качестве точки, в которую производится копирование, выбран номер точки маршрута, которая уже занесена в память, информация об этой точке будет стерта и вместо нее записана информация, соответствующая копируемой точке.

4.5. Измерение пеленга и расстояния между точками маршрута

Измерение параметров (пеленга и расстояния) между точками маршрута производится в режиме дисплея WAYPOINT. В режиме дисплея WAYPOINT необходимо нажать клавишу 

. На дисплее появится экранная форма WAYPOINT MENU. Ручкой управления  выбрать пункт ERASE/COPY/MEASURE (СТИРАНИЕ/ КОПИРОВАНИЕ/ ИЗМЕРЕНИЕ) и нажать ручку управления . На дисплее появиться новая экранная форма – ERASE/COPY/MEASURE, в которой необходимо выбрать строку MEASURE WAYPOINT (ИЗМЕРЕНИЕ ТОЧЕК МАРШРУТА), подтвердив выбор клавишей . Для измерения необходимо ввести номер точки маршрута (которую следует использовать в качестве начальной точки) в поле FROM (КОПИРОВАТЬ ИЗ) и номер точки маршрута (которую следует использовать в качестве конечной точки) в поле TO (КОПИРОВАТЬ В). Результаты расчета пеленга и расстояния между этими двумя точками маршрута выводятся на дисплей в нижней части экрана (метки BRG – пеленг и DTG – расстояние).

4.6. Создание планов маршрутов

Маршрут, состоящий из нескольких, соединенных между собой точек маршрута, называется планом маршрута. При следовании по заданному плану маршрута навигационное устройство переключается с одной точки маршрута на другую, когда судно оказывается в пределах определенного расстояния от первой точки маршрута (автоматическое переключение точек маршрута). При автоматическом переключении точек маршрута, когда судно входит в зону действия сигнала оповещения о прибытии, заданную для данной точки маршрута, происходит переключение точек маршрута.

Для создания планов маршрута необходимо выбрать режим дисплея ROUTE, нажать клавишу  переход к экранной форме MADE ROUT), затем клавишу  (переход к экранной форме ROUTE MENU). Ручкой управления  выбрать пункт MAKE ROUTE (СОЗДАТЬ МАРШРУТ) и нажать ручку управления . Это приведет к появлению на дисплее экранной формы MAKE ROUTE и отображению на дисплее номеров, которые могут быть использованы для нового плана маршрута. Ручкой управления  необходимо выбрать номер требуемого плана маршрута, подтвердив это клавишей . На дисплее появится экранная форма MAKE ROUTE #XX (СОЗДАНИЕ МАРШРУТА №XX).

Начальная точка маршрута ВВОДИТСЯ в поле FROM для первого маршрута (LEG 001) плана маршрута № XX. Номер следующей точки маршрута вводится в поле TO (манипуляции проводятся с помощью ручки управления  и ). Данные, введенные для маршрута LEG 001 и рассчитанные значения пеленга BRG и расстояния DTG между двумя точками маршрута отображаются на дисплее.

Для того, чтобы ввести следующий маршрут LEG 002, необходимо повторить предыдущие операции. Таким образом можно ввести до 20 маршрутов, которые могут иметь до 199 точек маршрута. Ввод плана маршрута можно закончить клавишей .

4.7. Редактирование плана маршрута

Для редактирования плана маршрута необходимо выбрать режим дисплея ROUTE, нажать клавишу  (переход к экранной форме MADE ROUT), затем клавишу  (переход к экранной форме ROUTE MENU).

Ручкой управления  выбрать пункт EDIT ROUTE (РЕДАКТИРОВАТЬ МАРШРУТ) и нажать ручку управления . Это приведет к появлению на дисплее экранной формы EDIT ROUTE и отображению на дисплее номеров, которые могут быть использованы для редактирования плана маршрута. Ручкой управления  необходимо выбрать номер требуемого плана маршрута, подтвердив это клавишей . На дисплее появится экранная форма EDIT ROUTE #XX (РЕДАКТИРОВАНИЕ МАРШРУТА №XX).

Для удаления точки маршрута из маршрута LEG XXX необходимо ручкой управления  выбрать пункт LEGXXX и нажать ручку управления , чтобы подтвердить выбор маршрута LEGXXX. Для удаления точки нажать клавишу . Количество точек маршрута и маршрутов уменьшится.

Для ввода новой точки необходимо ручкой управления  выбрать маршрут LEGXXX и подтвердить выбор маршрута клавишей . Ручкой управления  вводится новая точка и подтверждается клавишей . Новая точка введена и количество маршрутов увеличивается. Невозможно редактировать план маршрута, который выполняется в данный момент.

4.8. Стирание планов маршрутов

Для стирания планов маршрута необходимо выбрать режим дисплея ROUTE, нажать клавишу  (переход к экранной форме MADE ROUT), затем клавишу  (переход к экранной форме ROUTE MENU). Ручкой управления  выбрать пункт ERASE ROUTE (СТИРАНИЕ МАРШРУТА) и нажать ручку управления  . Это приведет к появлению на дисплее экранной формы ERASE ROUTE и отображению на дисплее номеров, которые могут быть стерты. Ручкой управления  необходимо выбрать номер требуемого плана маршрута, подтвердив это клавишей  .

На дисплее появится сообщения ARE YOU SURE? ENT (ВЫ УВЕРЕНЫ?). Для стирания выбранного маршрута необходимо нажать клавишу  . На дисплее появляется экранная форма ROUTE MENU, в которой будет отсутствовать удаленный маршрут. Для отмены удаления нажать клавишу  .

5. Настройка навигационной системы

5.1. Осуществление общего сброса

Существуют функции программного и аппаратного сброса. Программный сброс сбрасывает все данные, за исключением данных о точках маршрута и планах маршрута. Таким образом, все параметры, установленные или выбранные в ходе работы, возвращаются к значениям, принятым по умолчанию. Аппаратный сброс сбрасывает все данные, включая данные о точках маршрута и планах маршрута. *Пользуйтесь этой функцией осторожно.*

При выполнении сброса навигационного устройства, необходимо провести инициализацию приемника GPS/DGPS (описано в следующем разделе).

Для реализации функции сброса в режиме дисплея STATUS нажать клавишу  . Это действие вызывает отображение на дисплее меню STATUS/SF MENU.

Ручкой управления  выбрать пункт SPECIAL FUNCTION и подтвердить выбор клавишей  .

На экране дисплея появится экранная форма SF MENU. Ручкой управления  выбрать пункт MASTER RESET (ОБЩИЙ СБРОС) и нажать ручку управления  . В следующей строке появляются надписи SOFT (ПРОГРАММНЫЙ СБРОС) и HARD (АППАРАТНЫЙ СБРОС). С помощью ручки управления  выбрать программный или аппаратный сброс и нажать ручку управления  . В результате будет выполнен программный или аппаратный сброс.

5.2. Инициализация навигационной системы

Привязка местоположения производится в случае, когда навигационное устройство используется впервые или после общего сброса (иначе привязка занимает до 20 минут). Инициализация сокращает это время.

В режиме дисплея STATUS нажать кнопку MENU. На дисплее появится экранная форма STATUS/SF MENU. Ручкой управления выбрать строку ESTIMATED L/L (ОЦЕНКА ШИРОТЫ/ДОЛГОТЫ) и подтвердить выбор ручкой управления. Появляется подсвеченная надпись ENTER YOUR LATITUDE (ВВЕДИТЕ ВАШУ ШИРОТУ). С помощью ручки управления и ввести местоположение судна (с точностью 1°). Появляется подсвеченная надпись ENTER YOUR LONGITUDE (ВВЕДИТЕ ВАШУ ДОЛГОТУ). Введите долготу местоположения (с точностью 1°).

После ввода широты и долготы появляется подсвеченная надпись ENT ANT HT (ВВЕДИТЕ ВЫСОТУ АНТЕННЫ). Введите высоту расположения судовой антенны. Теперь оказывается подсвеченной надпись DATE (ДАТА). Введите дату (месяц/число/год). Теперь оказывается подсвеченной надпись TIME (ВРЕМЯ). Введите местное время (часы /минуты). Секунды вводить не нужно, просто нажмите ручку управления.

6. Режим моделирования

Функция моделирования позволяет просматривать подходы к точкам маршрута и моделировать следование по плану маршрута в различных режимах отображения навигационной информации, в то время, когда судно на самом деле не движется.

Для выбора этого режима необходимо в режиме дисплея STATUS нажать клавишу MENU. На появившейся экранной форме STATUS/SF MENU ручкой выбрать строку SPECIAL FUNCTION (СПЕЦИАЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ) и подтвердить выбор клавишей.

Появляется экранная форма SF MENU. Ручкой выбрать пункт SIMULATOR (МОДЕЛИРОВАНИЕ) и нажать ручку управления.

Ручкой и установить значение *on* (включено) или *off* (выключено – значение по умолчанию). *Когда режим моделирования включен, появляется мигающий индикатор* SIM.

После появления индикатора SIM можно задать точку маршрута, подход к которой нужно просмотреть или сам маршрут. Точка маршрута может быть задана, например, с помощью кнопки GOTO и выбора номера точки назначения с помощью ручки управления и. Маршрут для моделирования выбирается следующим образом: в режиме дисплея ROUTE (МАРШРУТ) нажать кнопку MENU и в появившемся окне ROUTE MENU с помощью ручки управления и выбрать строку FOLLOW ROUTE (СЛЕДОВАТЬ ПО МАРШРУТУ).

Лабораторная работа №2

Картплоттер

Контролируемые компетенции: ПК-10. Способен осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления, ПК-10.У.1. Уметь осуществлять безопасное техническое использование электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями, ПК-10.В.1. Владеть навыками наблюдения за эксплуатацией электрических и электронных систем, а так же систем управления; ПК-2. Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями, ПК-2.У.1. Уметь осуществлять безопасное техническое использование электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на судах в соответствии с международными и национальными требованиями, ПК-2.В.1. Владеть навыками использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-5. Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на мостике в соответствии с международными и национальными требованиями, ПК-5.У.1. Уметь осуществлять наблюдение за эксплуатацией систем управления, ПК-5.В.1. Владеть навыками использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на мостике в соответствии с международными и навигационными требованиями.

Методические указания

Плющаев В.И. Радионавигационные системы: Учебно-методическое пособие для студентов дневного и заочного обучения по специальностям 250503 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» / В.И. Плющаев – Н. Новгород: Издательство ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2018.

Плющаев В.И. Навигационно-информационные системы морских и речных судов: Учебно- методическое пособие для студентов дневного и заочного обучения по специальностям 250503 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» / В.И. Плющаев – Н. Новгород: Издательство ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2011.

Контрольные вопросы по работе №2.

1. Критерии выбора карплоттера для судна.
2. Требования к выбору и монтажу компонентов судовой навигационной аппаратуры.
3. Технические характеристики карплоттера.
4. Создание и редактирование маршрута. Маршрутные точки.
5. Способы диагностики карплоттера.
6. Режим симуляции прохождения судна по маршруту. Отчет по маршруту.
7. Возможности интегрирования карплоттера с судовой аппаратурой.
8. Базы данных для электронных картографических систем.
9. Системы координат, используемые в картплоттере.
10. Использование дифференциальных систем в картплоттере.
11. Экранные формы карплоттера.

Лабораторная работа №3

АИС

Контролируемые компетенции: ПК-10. Способен осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления, ПК-10.У.1. Уметь осуществлять безопасное техническое использование электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями, ПК-10.В.1. Владеть навыками наблюдения за эксплуатацией электрических и электронных систем, а так же систем управления; ПК-2. Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями, ПК-2.У.1. Уметь осуществлять безопасное техническое использование электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на судах в соответствии с международными и национальными требованиями, ПК-2.В.1. Владеть навыками использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-5. Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на мостике в соответствии с международными и национальными требованиями, ПК-5.У.1. Уметь осуществлять наблюдение за эксплуатацией систем управления, ПК-5.В.1. Владеть навыками использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на мостике в соответствии с международными и навигационными требованиями.

Контрольные вопросы по лаб. работе №3

1. АИС. Состав системы. Назначение. Принцип действия.
2. Состав аппаратуры АИС. Технические характеристики.
3. Сообщения АИС. Структура и типы сообщений.
4. АИС в системах мониторинга.
5. Процедуры связи в системе ГМССБ.
6. Требованию к размещению антенн радиотехнического оборудования на судне.
7. Требования к источникам питания оборудования ГМССБ.
8. Диапазоны частот. Особенности распространения радиоволн.
9. АИС. Динамические и статические данные в сообщении.
10. Встроенная диагностика основных функций в судовой аппаратуре.
11. Планово-предупредительные работы с аппаратурой АИС.
12. Порядок работы с АИС. Получение и передача информации с использованием АИС.

1. Автоматическая идентификация судов

1.1. Назначение и состав системы

Автоматическая идентификационное система (АИС) построена на основе интеграции систем связи, навигации, цифровой обработки и отображения информации. АИС позволяет внедрять новые технологии судовождения, существенно повышающих безопасность и эффективность судоходства.

В соответствии с правилом V/19 Международной конвенции по безопасности жизни в море SOLAS 1974 все суда свыше 300 тонн, совершающие международные рейсы, и все пассажирские суда независимо от размера должны быть оборудованы АИС.

АИС обеспечивает:

-автоматическую идентификацию судов (номер судна IMO, MMSI, позывной и название);

-обмен навигационной информацией между судами для решения задач предупреждения столкновений;

-передачу с судна навигационных данных береговым системам управления движением судов (СУДС) для обеспечения надежной проводки судна в зоне действия СУДС;

-передачу данных о судне и грузе береговым службам управления и контроля;

-мониторинг судов и т.п.

В состав комплекса АИС входят:

-сеть береговых базовых станций АИС;

-сеть станций АИС на средствах навигационного обеспечения (СНО);

-сеть станций АИС на морских и речных судах, воздушных судах поиска и спасания.

Сети береговых базовых станций обеспечивают работу СУДС, осуществляющих управление движением судов в заданном районе; мониторинг судоходства в районе обслуживания; сбор судовых данных в базы центров управления; обмен судовыми данными с организациями, службами и частными лицами (в том числе с использованием Интернет); контроль правильности функционирования системы.

Сеть станций АИС на стационарных и плавающих СНО (с известными координатами) позволяет осуществлять контроль работы навигационных средств судов, а также проверять правильность функционирования самих СНО.

Информация сети станций АИС на морских и речных судах позволяет непрерывно иметь на экране монитора отдельного судна, диспетчера и других потребителей полную картину окружающей обстановки. Это позволяет решать задачи предупреждения столкновений, организации безопасного судоходства в сложных условиях и ряд других задач.

В морских районах А2 и А3 связь судовых и береговых станций АИС может осуществляться по каналам дальней связи (например, через спутники связи ИНМАРСАТ-С).

1.2. Типы судовых АИС

В настоящее время международными стандартами предусматривается применение двух типов судовых АИС – класса А и класса В.

Оборудование класса А должно полностью соответствовать требованиям Резолюции ИМО MSC.74(69), Рекомендации МСЭ-Р М.1371-1, Стандарта МЭК 61993-2. Оборудование АИС класса В предназначено для установки на неконвенционных судах и может иметь значительные отличия от АИС класса А.

В частности, в оборудовании класса В могут отсутствовать клавиатура и дисплей (обязательные для класса А), опциональными являются требования к установке выходной мощности, управлению радиоканалами и др.

1.3. Передаваемая и принимаемая информация АИС

Передаваемая информация подразделяется на два класса:

-судовые данные;

-сообщения безопасности.

В свою очередь судовые данные делятся на три категории:

-статические;

-динамические;

-рейсовые.

К статическим данным относятся:

-идентификационный номер судна IMO;

-идентификационный номер морской подвижной службы MMSI;

-позывной судна;

-название судна;

-длина и ширина судна;

-тип судна;

-место расположения антенны дифференциальной подсистемы глобальной навигационной спутниковой системы (ДГНСС).

Статические данные вводятся в систему при установке оборудования.

Динамические данные:

-координаты судна (в системе WGS-84) с признаком точности и состоянием целостности (обновляются автоматически; признак точности – менее/более 10 м);

-время UTC;

-истинный (гирокомпасный) курс судна;

-курс относительно грунта (COG);

-скорость относительно грунта (SOG);

-направление и скорость поворота судна (ROT);

-навигационный статус судна (устанавливается вручную - на якоре, неуправляемое и т.п.);

-углы качки и дифферента.

Динамическая информация обновляется автоматически (при наличии соответствующих датчиков на судне).

К рейсовым данным относятся:

-осадка судна;

-вид груза;

-порт назначения и время прибытия;

-контрольные точки маршрута;

-план маршрута;

-количество людей на судне.

Рейсовые данные вводятся в начале рейса и корректируются по мере необходимости.

Судовые данные принимаются наземными станциями и заносятся в базы данных центров СУДС и автоматизированных систем мониторинга и служат источником информации для принятия решений различными службами, в том числе спасательно-координационными центрами.

К сообщениям безопасности относятся сообщения, содержащие данные о навигационной и метеорологической обстановке.

1.4. Точность представления судовых данных и интервалы передачи

Пределы изменения передаваемых величин и точности представлены в табл. 1.

Таблица 1

Параметр	Диапазон изменения	Точность
Долгота	± 180 ^{0}	0,0001’
Широта	± 90 ^{0}	0,0001’
Путевой угол	0 -359,9^0	0,1^0
Истинный курс	0 - 359^0	1^0
Текущее время	0 – 59 с	1 с
Скорость поворота	± 127 * 4,733 град/мин	4,733 град/мин
Скорость судна относительно грунта	0 – 102,2 уз	0,1 уз

Информация о текущем местоположении судна, скорости хода, скорости поворота, истинном (гирокомпасном) и курсовом угле судна, навигационном статусе судна передается с интервалом, зависящем от скорости хода судна и исполняемого маневра (табл. 2).

Таблица 2

Режим движения	Интервал передачи
Судно на якоре или имеет ход не более 3 уз	3 мин
Судно на якоре или имеет ход более 3 уз	10 с
Судно имеет ход 0 – 14 уз без изменения курса	10 с
Судно имеет ход 0 – 14 уз с изменением курса	3 1/3 с
Судно имеет ход 14 – 23 уз без изменения курса	6 с
Судно имеет ход 14 – 23 уз с изменением курса	2 с
Судно имеет ход более 23 уз без изменения курса	2 с
Судно имеет ход более 23 уз с изменением курса	2 с

1.5. Режимы работы АИС

АИС могут работать в трех режимах:
-автономном;
-назначенном;
-запросном.

Автономный режим работы используется во всех районах плавания. В этом режиме суда периодически обмениваются данными о своем местоположении.

Назначенный режим работы используется в зонах действия СУДС, осуществляющих проводку судов. Судовые станции АИС переводятся в назначенный режим по команде центра СУДС. В назначенном режиме работы центр СУДС может устанавливать интервалы передачи данных, предписывать частоты и мощность передачи, номера слотов и др.

В запросном режиме судовые станции передают сообщения по запросам береговых станций, а также сами запрашивают сообщения.

1.6. Способы передачи информации АИС

Для работы АИС выделены следующие частоты:

-канал АИС1 161,975 МГц;

-канал АИС2 162,025 МГц;

-частотный канал связи ЦИВ 156,525 Мгц (70 канал);

-региональные каналы связи 156,025 – 162,025 МГц.

Номинальная мощность передатчика – 12,5 Вт, пониженная – 2 Вт.

При установке судовой мачты на высоте 9 м, а антенны береговой станции на высоте 100 м дальность действия АИС составляет 45 морских миль. Для межсудовой связи при высоте установки антенн 9 м дальность действия АИС составляет 18 морских миль. При выходной мощности передатчика 2 Вт дальность межсудовой связи снижается до 18 морских миль.

В АИС применяется временное разделение каналов. Время разбивается на кадры длительностью 1 мин. Каждый кадр разбивается на 2250 слотов (временных окон). Длительность каждого слота 26,67 мс, скорость

передачи битовых посылок в слотах 9600 бит/с. АИС «ищет» свободные слоты для передачи собственной информации.

В АИС предусмотрено 22 типа стандартных сообщений, прием и передача которых производится в различных режимах работы АИС. В каждом режиме применяются различные схемы доступа к свободным слотам.

В АИС используется 4 схемы многостанционного доступа с временным разделением каналов (TDMA Time Division MultipleAccess):

-самоорганизующийся доступ SOTDMA (Self Organizing TDMA);

-доступ с приращением ITDMA (Incremental TDMA);

-случайный доступ RATDMA (Random TDMA);

-фиксированный доступ FATDMA (Fixed Access TDMA).

1.6.1. Самоорганизующийся доступ SOTDMA

Эта схема доступа является основной и используется для организации передач с повтором сообщений в автономном и назначенном режимах работы.

В первом частотном канале А выбирается первый свободный номинальный стартовый слот NSS_A ,номер которого лежит в диапазоне 0 -2249 (SL = 2250 – общее количество слотов).

Для второго частотного канала В выбирается номер номинального стартового слота $NSS_B = NSS_A + NI$, где NI – номинальное приращение числа слотов.

Затем определяются номера номинальных слотов NS. Для одноканальной работы $NS = NSS + nNI$, где n – целое число в пределах 0 – Rr, где Rr – число передач в 1 мин (число передач за время одного кадра может быть 2 – 30 раз). NI выбирается в пределах 75 -1125, при этом справедливо равенство NI = SL/Rr.

Для двухканальной работы:

$NS_A = NSS_A + 2nNI$, где $0 \le n < 0,5$ Rr;

$NS_B = NSS_B + NI + 2nNI$, где $0 \le n < 0,5$ Rr.

Кроме того выбирается число кандидатных слотов SI, среди которых могут быть выбраны свободные слоты для передачи. Интервал выбора SI содержит кандидатные слоты слева и справа от номинальных слотов в пределах NS – 0,1NI…..NS + 0,1NI, SI = 0,2SL/Rr.

Назначается также время ожидания TMO, которое определяет интервал времени в минутах, в течении которого будет сохраняться порядок выбора слотов для передачи. После окончания TMO назначаются новые номера слотов для передачи сообщений. Информация о номерах слотов, предназначенных для передачи сообщений, передается в коммуникационном статусе, который является составной частью передаваемого сообщения.

На рис. 1 представлен вариант схемы доступа SOTDMA при SI = 3. Непериодический выбор излучающих слотов позволяет бороться с взаимными помехами (излучающие слоты – черные на рис. 1).

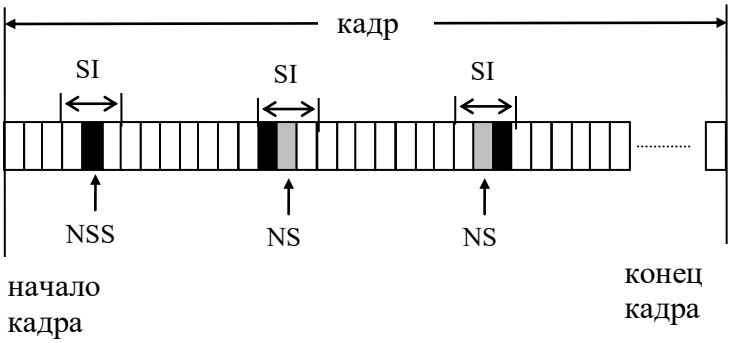


Рис. 1. Вариант схемы доступа SOTDMA при SI = 3

Расчетная вероятность выбора одинаковых излучающих слотов двумя независимыми станциями очень мала (для Rr =12, n = 2 $P(n) = 1{,}7 * 10^{-9}$).

1.6.2. Доступ с приращением ITDMA

Этот режим доступа используется береговыми станциями АИС. В этом режиме передается не более двух сообщений в 1 мин в интервале времени не более 2 мин.

Береговая станция выбирает в интервале 0 – 8191 после текущего слота номер назначенного слота, а также число следующих друг за другом слотов (не более 5), которые могут быть использованы после выбранного номера слота, и передает эти значения в коммуникационном статусе сообщения. После приема сообщения в текущем слоте судовая АИС переходит в назначенный режим работы для приема сообщений в назначенных слотах.

1.6.3. Случайный доступ RATDMA

Этот режим используется базовыми и судовыми станциями в запросном режиме. Слот выбирается случайно в интервале SI = 150 слотам (4 сек), по результатам расчета минимальной вероятности наличия сигнала в выбранном слоте. По этой схеме выбирается любой из четырех следующих друг за другом свободных от передачи слотов, причем свободные слоты не должны примыкать слева и справа к занятым слотам.

Схема доступа RATDMA используется в случаях, когда требуется большая частота передачи сообщений. Сообщения могут передаваться с частотой 1 раз в 4 с, а также с пропусками. Схема доступа может использоваться в любое время для передачи запросных, подтверждающих и ответных сообщений.

1.6.4. Фиксированный доступ FATDMA

Этот способ используется АИС для передачи сообщений безопасности в резервированных фиксированных слотах.

В коммуникационном статусе передается номер первого слота относительно начала кадра в пределах 0 – 2249, который может использоваться судовой станцией АИС для передачи. Передается также число слотов приращения в пределах 0 – 1125 до следующего блока резервированных слотов и число слотов в блоке (в пределах 1 – 5).

Для передачи некоторых сообщений могут применяться различные способы доступа.

1.7. Структура передаваемых сообщений

Многостанционный доступ с временным разделением каналов обеспечивается путем деления временного отрезка на кадры. Каждый кадр состоит из 2250 слотов. Длительность кадра – 60 с, длительность слота – 26,67 с. Информация в слотах передается методом двоичного кодирования со скоростью 9600 бит/с, длительность бита – 104 мкс. Временная синхронизация формируемых кадров и слотов обеспечивается в АИС по сигналам ГНСС. Погрешность синхронизации составляет ±321 мкс (± 3 бита). На рис. 2 приведен формат слота.

Преамбула представляет собой последовательность 0101….. из 24 бит. Эта последовательность служит для синхронизации приема.

Стартовый и конечный флаги (по 8 бит) определяют начало и конец информационной последовательности.

Блок данных содержит идентификатор сообщения, собственно сообщение и коммуникационный статус.

Проверочная последовательность (длиной 16 бит) позволяет обнаруживать и корректировать информационные биты, принятые с ошибками.

Буфер (24 бита) – свободное поля, служащее для компенсации погрешности из-за неточности временной привязки к шкале времени и из-за задержки распространения сигналов.

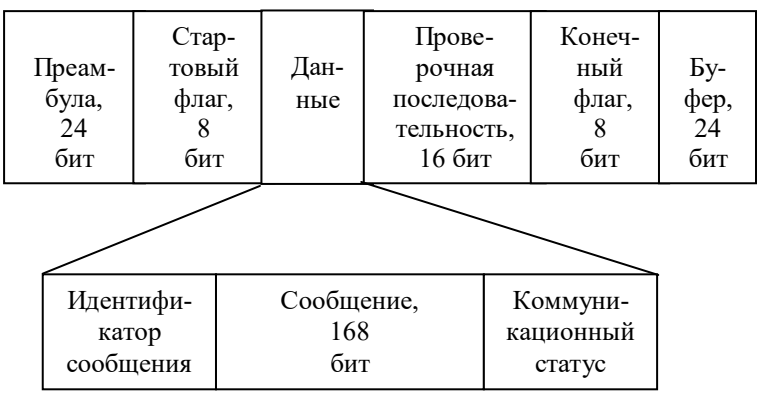


Рис. 2. Формат слота

Информационные биты (сообщение) занимают 168 бит (длина слота 256 бит).

Из 22 формализованных сообщений, передаваемых и принимаемых АИС, более половины содержат не более 168 бит, т.е. занимают один слот. Максимальная длительность сообщений, связанных с безопасностью, составляет 1008 бит. Такие сообщения занимают 5 слотов, так как преамбула и флаги начала и конца информационной последовательности передаются лишь один раз – в начале и конце сообщения.

1.8. Типы сообщений

АИС могут передавать и принимать 22 типа формализованных сообщений. В табл. 3 приведены, в качестве примера, несколько сообщений из указанного списка.

Таблица 3

№	Сообщение	Основное содержание	Кол-во бит	Режим работы	Станция
0	Не определено				
1	Сообщение о местоположении	Спланированное сообщение о местоположении судна, включающее идентификатор судовой станции MMSI, навигационный статус, признак точности, динамические данные (широта, долгота, истинный курс, путевой угол, скорость относительно грунта, направление и скорость поворота)	168	Автономный	Судовая
2	Назначенное сообщение о местоположении	Спланированное сообщение о местоположении базовой станции (формат сообщения № 1)	168	Назначенный	Судовая
3	Специальное сообщение о	Специальное сообщение о местоположении (формат сообщения № 1)	168	Запросный	Базовая

	местоположении				
…					
8	Двоичное циркулярное сообщение	Собственный идентификатор, данные (до 952 бит)	Max 1008	Автономный/назначенный/запросный	Су-довая/ ба-зовая
…					
22	Управление каналом	Собственный идентификатор, номера рабочих каналов, режимы приема /передачи, мощность излучения, координаты района обслуживания, индикатор циркулярного/ избирательного сообщения и др.	168	Назначенный	Базовая
23-26	Не определено (для использования в будущем)				

1.9. Состав передаваемой информации в сообщениях разных типов

1.9.1. Сообщения № 1,2,3 о местоположении

Состав передаваемых данных в сообщениях № 1,2,3 приведены в табл. 4.

Таблица 4

Параметр	Кол-во бит	Описание
Идентификатор сообщения	6	Идентификатор данного сообщения (1, 2 или 3)
Индикатор повторной передачи	2	Используется ретранслятором для обозначения числа повторений передачи (0 – 3)

Идентификатор пользователя	30	Номер опознавателя морской подвижной службы MMSI
Навигационный статус	4	0 – на ходу; 1 – на якоре; 2 – не управляется; 3 – ограниченная возможность маневрирования; 4 – судно, стесненное своей осадкой; 5 – у причала; 6 – на мели; 7 - траление рыбы; 8 – под парусом; 9 – резерв для использования высокоскоростными судами; 10 – резерв для использования судами на подводных крыльях; 11 -14 - резерв для будущего применения; 15 – не определено
Угловая скорость поворота судна (ROT)	8	± 127 (- 128 – отсутствие данных); + 127 – поворот направо на 720^0 или более; - 127 – поворот налево на 720^0 или более
Скорость относительно грунта (SOG)	10	Скорость относительно грунта в 1/10 уз (0 – 102,2 уз); 1023 – нет данных; 1022 – 102,2 уз и более
Точность определения местоположения	1	1 – высокая (менее 10 м, дифференциальный режим); 0 – низкая (более 10 м, автономный режим, например от приемника ГНСС)
Долгота	28	Долгота в 1/10000 мин (± 180^0 , восток – положительные значения, запад - отрицательные); 181^0 – нет данных
Широта	27	Широта в 1/10000 мин (± 90^0, север - положительные значения, юг – отрицательные); 91^0 – нет данных.
Путевой угол (COG)	12	Курс относительно грунта в 1/10 град (0 – 3599); 3600 – нет данных; 3601 – 4095 – не должны использоваться
Истинный курс	9	0 – 359^0 (511 – нет данных)
Отметка времени	6	Секунды всемирного скоординированного времени UTC, когда сообщение было сформировано (0 – 59); 60 – нет данных о времени; 61 – система определения местоположения работает в ручном режиме; 62 – электронная система местоопределения работает в режиме счисления; 63 – система определения местоположения не работает
Зарезервировано для регионального использования	4	По умолчанию - 0

Резерв	1	Не используется. По умолчанию - 0
Флаг RAIM	1	Флаг контроля целостности созвездия спутников электронной системой местоопределения: 0 – не используется, 1 - используется
Состояние связи	19	Идентификатор схемы доступа (1 или 2 – SOTDMA, 3 – ITDMA)
Общее количество бит	168	

1.9.2. Циркулярное сообщения № 8

Состав передаваемых данных в сообщении № 8 приведены в табл. 5. Данное сообщение может занимать от 1 до 5 слотов.

Таблица 5

Идентификатор сообщения	6	Идентификатор данного сообщения
Индикатор повторной передачи	2	Используется ретранслятором для обозначения числа повторений передачи (0 – 3)
Собственный идентификатор	30	Номер MMSI вызывающей станции
Резерв	2	Не используется. По умолчанию - 0
Двоичные данные	968	
Общее количество бит	1008	Сообщение может занимать от 1 до 5 слотов

1.9.3. Управление каналом (сообщение № 22)

Таблица 6

Идентификатор сообщения	6	Идентификатор данного сообщения
Индикатор повторной передачи	2	Используется ретранслятором для обозначения числа повторений передачи (0 – 3)

Идентификатор собственной станции	30	Номер MMSI базовой станции
Канал A	12	Номер канала в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Р М.1084 – 3; Приложение 4
Канал B	12	Номер канала в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Р М.1084 – 3; Приложение 4
Режим передачи Tx / приема Rx	4	0 – TxA/TxB, RxA/RxB; 1 – TxA, RxA/RxB; 2 – TxB, RxA/RxB; 3 – 15 – не используется
Мощность	1	0 – высокая, 1 - низкая
Долгота 1	18	Долгота района обслуживания (северо-восточного угла) в 1/10 мин ($\pm 180^0$, восток – положительное значение, запад - отрицательное). 181^0 - недоступно
Широта 1	17	Широта района обслуживания (северо-восточного угла) в 1/10 мин ($\pm 90^0$, север – положительное значение, юг - отрицательное). 91^0 - недоступно
Долгота 2	18	Долгота района обслуживания (юго-западного угла) в 1/10 мин ($\pm 180^0$, восток – положительное значение, запад - отрицательное). 181^0 - недоступно
Широта 2	17	Широта района обслуживания (юго-западного угла) в 1/10 мин ($\pm 90^0$, север – положительное значение, юг - отрицательное). 91^0 - недоступно
Указатель циркулярного или избирательного сообщения	1	0 – циркулярное сообщение в географическом районе, 1 – избирательное сообщение индивидуальной станции
Частотный сдвиг канала A	1	0 – по умолчанию; 1 - 12,5 кГц
Частотный сдвиг канала B	1	0 – по умолчанию; 1 - 12,5 кГц
Размер переходной пограничной зоны	3	Размер перходной пограничной зоны должен быть рассчитан и обозначен в морских милях. По умолчанию значение параметра должно быть установлено на 4, что соответствует 5 – мильной зоне
Резерв	23	Не используются. По умолчанию - 0
Всего бит	168	

2. Автоматическая идентификационная система SI-30R

2.1 Состав АИС SI-30R

АИС SI-30R включает в свой состав:

-транспондер SI-30R;

-контроллер управления SI-30D;

-GLONASS/GPS антенна SANG-5;

-УКВ антенна SAN-150;

-сетевой блок питания SP-5AD.

Дополнительное оборудование:

-приемник дифференциальных поправок SANB-300;

-гироконвертер (для подключения гирокомпаса) SAD-30DC;

удлинитель лоцманского разъема с кабелем до 100 м SJ-5.

Транспондер включает в свой состав УКВ передатчик и два блока приемников SOTDMA для работы на двух независимых каналах, приемник DSC (ЦИВ) для приема сигналов на 70 канале, интерфейс подключения внешних устройств, коммуникационный процессор, внутренний приемник ГЛОНАСС/GPS. Внутренняя навигационная плата ГЛОНАС/GPS использует стандарт UTC в целях временной синхронизации для предотвращения проблем доступа в канал SOTDMA, а также может обеспечить навигационными данными при отсутствии внешнего навигационного приемника.

Контроллер управления имеет жидкокристаллический дисплей и клавиатуру управления транспондером.

Транспондер способен работать в трех режимах:

-автономном;

-назначенном;

-запросном (режиме опроса).

При этом данный тип АИС может принимать/передавать статическую, динамическую и рейсовую информацию.

Статическая информация:

-номер IMO (если доступно);

-MMSI (собственный идентификационный номер судна);

-Call Sign and Name (позывной и название судна);

-Length and Beam (длина и ширина судна);

-Ship's Type (тип судна);

-расположение навигационной антенны на судне.

Динамическая информация:

-точное положение судна и текущий статус;

-время UTC;

-курс относительно земли COG;

-скорость относительно земли SOG;

-маршрут;

-навигационный статус (ручной ввод);

-коэффициент поворота (когда возможно).

Информация связанная с рейсом:

-информация о рейсе;

-осадка судна;

-опасный груз (тип);

-место назначения и время прибытия (по усмотрению судовладельца);

-план маршрута (дополнительно).

Кроме того передаются/принимаются сообщения, связанные с безопасностью.

Схема соединений компонентов АИС приведена на рис. 3, внешний вид контроллера управления – на рис. 4.

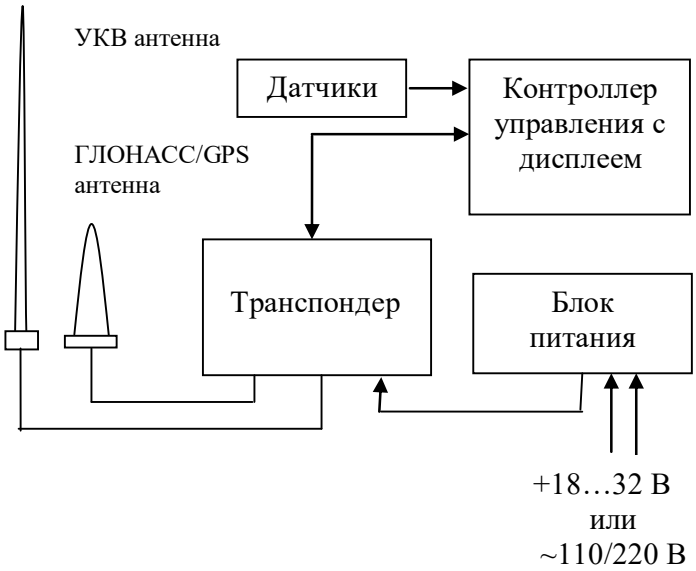


Рис. 3. Схема соединений АИС



Рис. 4. Внешний вид контроллера управления

2.2. Включение и выключение прибора

Для включения прибора необходимо включить тумблер POWER (положение ON) на блоке питания и нажать кнопку ⏻ на передней панели контроллера управления. На экране появится заставка фирмы SAMYUNG ENG, затем экран [TARGET LIST]. Для выключения прибора нужно нажать кнопку ⏻ и удерживать ее некоторое время.

АИС включается при начале движения судна и должна быть включенна при движении по маршруту. Однако капитан имеет право выключить АИС в случае, если постоянная работа АИС может угрожать безопасности и сохранности судна.

Прибор готов к эксплуатации через 2 минуты после включения. АИС начинает передавать статические данные судна. Эти данные будут передаваться каждые 6 минут или при изменении данных, а также по запросу. Информация, связанная с безопасностью, будет передаваться по запросу. Обновление динамических данных будет производится с частотой, указанной в табл.2.

После включения АИС начинает принимать информацию с других судов и отображать ее на дисплее.

2.3. Экраны отображения целей и графического отображения

Вид экрана отображения целей приведен на рис. 5. Заводские настройки экрана (цветовую гамму) можно установить клавишей 0 ---- . При нажатии кнопки .* =+/- яркость экрана уменьшается, при нажатии кнопки ,# !?& - яркость увеличивается. Настройки экрана сбросятся в заводские значения, если нажимать на кнопку 0 ----.

На рис. 5 приняты следующие обозначения:

1 – название судна или MMSI;

2 – позиция, скорость и азимут своего судна;

3 – индикация принятых сообщений;

4 – дата, время;

5 – селектор отображения (имя судна или MMSI);

6 – переключение в графический режим;

7 – сортировка по дистанции или дальности;

8 – отображение целей или данных о своем судне;

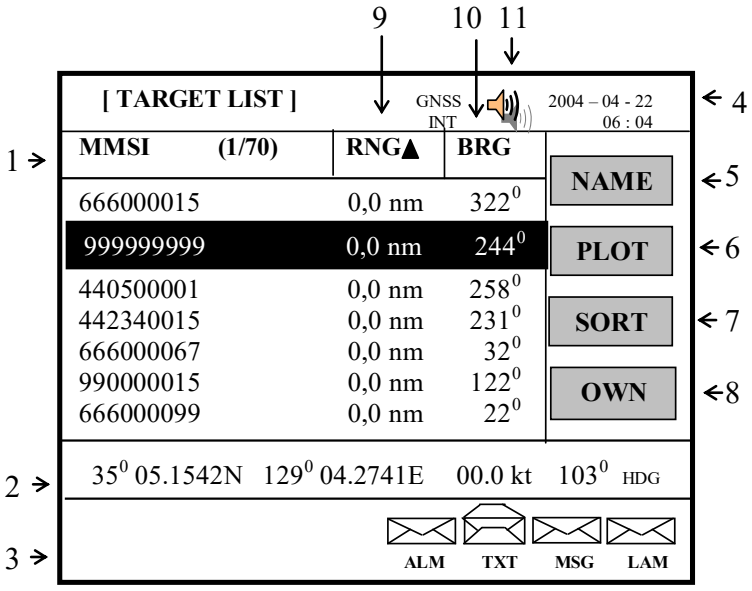


Рис. 5. Экран отображения целей

9 – дистанция;

10 – пеленг;

11 – индикатор аварии.

Вид экрана графического отображения приведен на рис. 6. На рис. 6 приняты следующие обозначения:

1 – дата, время;

2 – переход в режим отображения списка целей;

3 – детальная информация о цели;

4 – детальная информация о своем судне;

5 – отображение в абсолютном или относительном режиме (N-UP или H-UP).

В нижней части экрана индицируются принятые сообщения (рис. 7):

-**ALM** – наличие сигнала тревоги в транспондере;

-**TXT** – состояние транспондера;

-**MSG** – принятое сообщение;

-**LRM** – сообщение от оборудования дальней связи.

Закрытый конверт обозначает полученное сообщение, открытый – отсутствие сообщения или признак прочитанного сообщения.

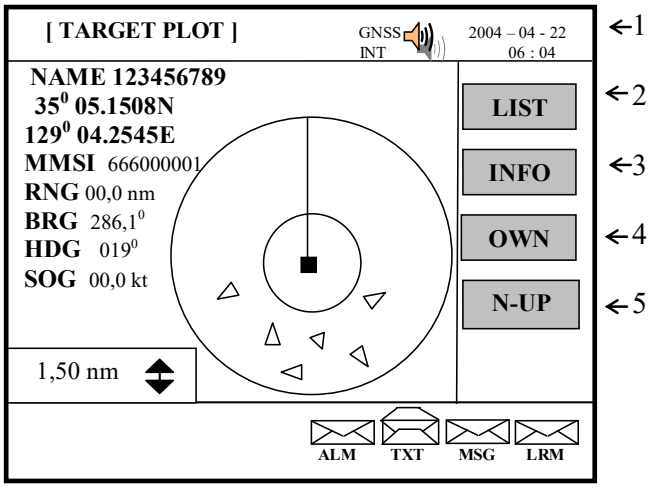


Рис. 6. Экран графического отображения

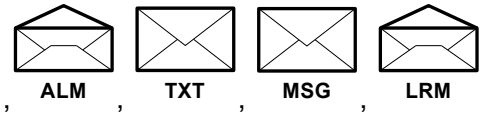


Рис. 7. Виды сообщений

2.4. Просмотр объектов

При включении прибора появляется экран с названиями судов, находящихся в пределах приема судовой АИС (рис. 8).

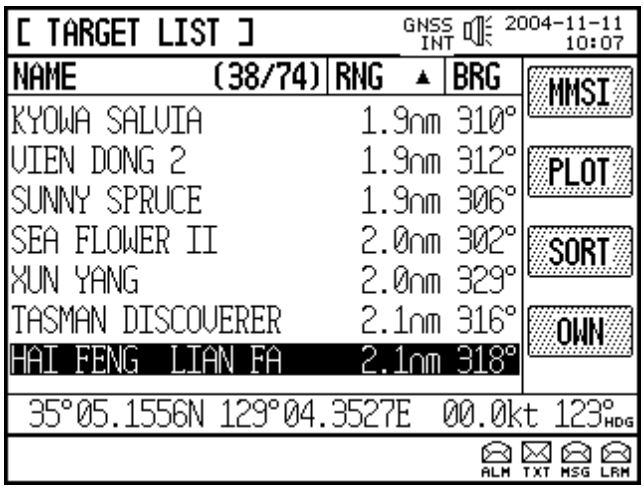


Рис. 8. Список судов (по названию)

На рисунке приведена ситуация, когда общее количество судов в списке равно 74, при этом курсор выделяет судно под номером 38 (метка 38/74 в первой строке на рис. 8).

Можно просмотреть список судов не по названию, а по MMSI. Для этого необходимо нажать кнопку F1 . Просмотр других судов осуществляется с помощью клавиш ▼, ▲. Переключение экранов (страниц) производится клавишами ◄, ►.

Список судов можно отсортировать по дистанции от судна. Для этого нужно нажать кнопку F3 **[SORT]** (индикатор **[RNG ▲]**). Вид экрана при сортировке по дистанции приведен на рис. 8.

При желании можно провести сортировку судов по пеленгу. Для этого следует нажать кнопку F3 **[SORT]** (индикатор **[BRG ▲]**). На экране сортировка будет произведена по пеленгу.

Информация о целях может быть представлена на экране не только в текстовом, но и в графическом виде (режим плоттера, рис. 10). Для активизации графического режима необходимо нажать кнопку F2 **[PLOT]**. Режим плоттера может использоваться как в режиме ориентации карты относительно севера, так и относительно курса своего судна (**N-UP или H-UP**).

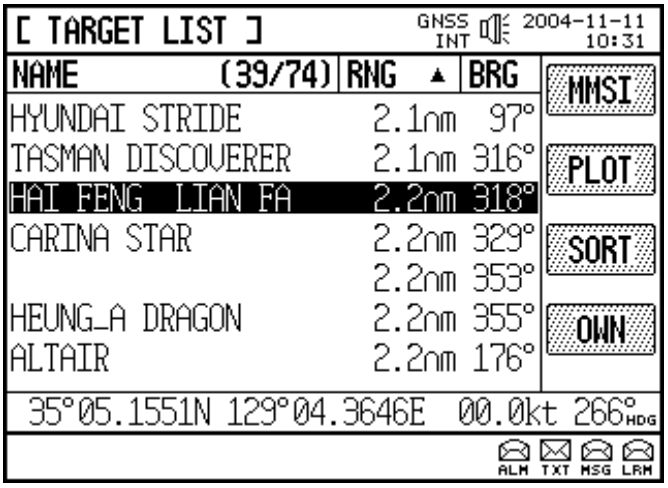


Рис. 9. Сортировка по дистанции

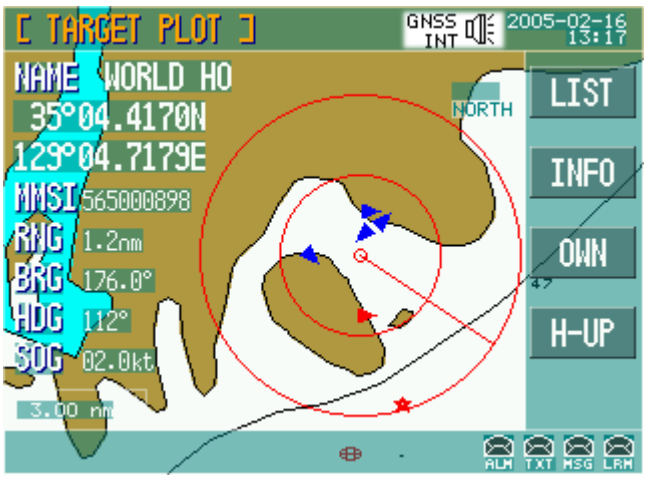


Рис. 10. Режим плоттера

Переключение между режимами осуществляется кнопкой F4 (рис. 10).

Пиктограмма своего судна всегда помещается в центр плоттера, цели отображаются вокруг цента в зависимости от пеленга и дальности. Масштаб изображения можно менять от минимального значения в 0,25 морских миль до максимального значения в 32 мили. Нужный масштаб выбирается клавишами . Для индикации текущего значения масштаба имеется поле в нижней левой части экрана .

2.5. Просмотр карты на экране плоттера

Информация о судне на экране может отображаться на фоне карты или отсутствовать на экране. Переключение режимов производится кнопкой 1 **[INFO]**.

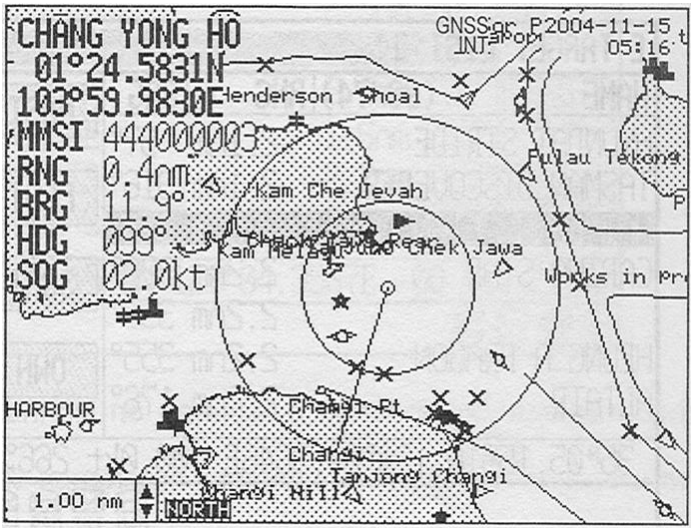


Рис. 11. Отображение информации о судне на экране

Кнопкой 2 ABC **[MARK]** можно убрать надписи с экрана (названия, глубины и т.п., см. рис. 12).

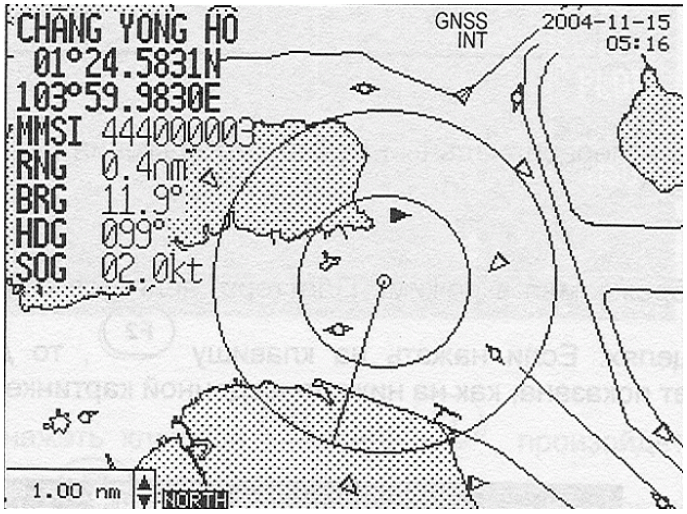


Рис. 12. Карта без текстовой информации

Кнопкой 3 DEF **[RING]** можно убрать с экрана кольцевые линии, отображающие дистанцию (рис. 13).

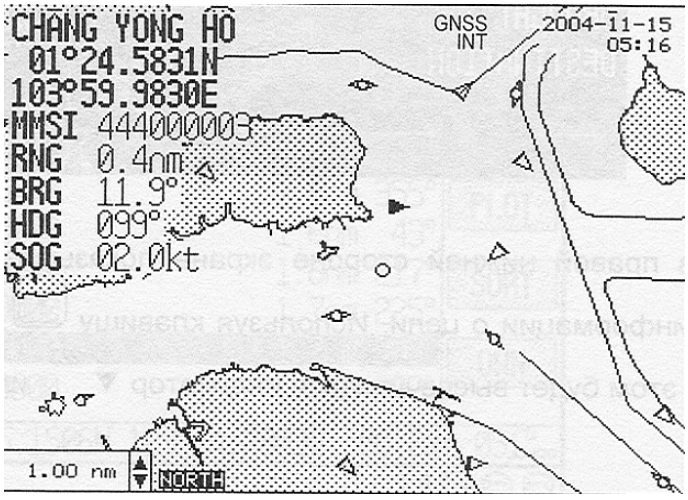


Рис. 13. Карта без кольцевых линий

Нажатие кнопки 4 GHI **[CHART]** позволяет убрать с экрана карту (рис. 14).

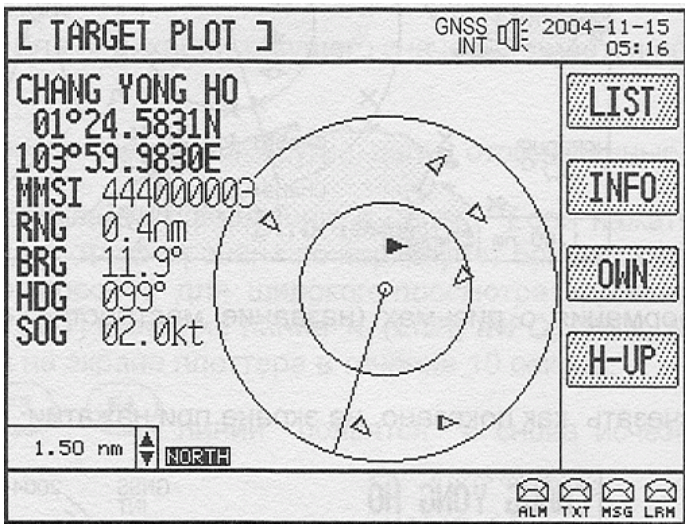


Рис. 14. Экран без изображения карты

Для переключения в первоначальный режим отображения целей по списку, необходимо нажать клавишу F1.

Клавиша 5 JKL **[MOVE]** включает режим сдвига карты. Перемещение карты осуществляется клавишами ▼, ▲, ◄, ►.

Клавишей 6 MNO **[CENTER]** визир возвращается в центр экрана (местонахождение судна).

После нажатия клавиши 7 PQRS **[+]** активизируется визир (в правом нижнем углу экрана появляется отображение его координат и расстояния до судна). Сдвиг визира осуществляется клавишами ▼, ▲, ◄, ►.

Клавиши 8 TUV **[← →]** и 9 WXYZ **[→ ←]** позволяют менять масштаб карты.

2.6. Отображение детальной информации

Детальную информацию о текущей цели можно вывести на экран в режиме плоттера кнопкой F2. Детальная информация выводится на трех страницах (на рис. 15 представлена первая страница детальной информации). Индикатор ▲ 1/3 ▼ показывает , что на экране отображается первая из трех страниц детальной информации. Переключение на следующие страницы осуществляется клавишей ▼. Возврат на первую страницу со второй и третьей осуществляется клавишами F2 и F1. Переключение в режим плоттера производится кнопкой F3.

Для вывода детальной информации о собственном судне необходимо на основном экране нажать кнопку F4 **[OWN]**. Информация о собственном судне выводится на трех страницах. На рис. 15 представлена вторая страница детальной информации о собственном судне.

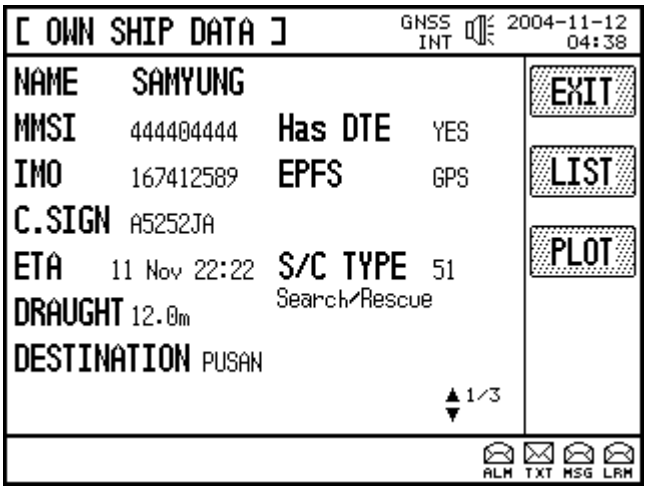


Рис. 15. Детальная информация о собственном судне

Нажатие кнопки F3 **[PLOT]** переключает экран в режим плоттера. При нажатии кнопок F2 **[LIST]** и F1 **[EXIT]** происходит переход на начальный экран.

2.7. Структура меню АИС

Структура меню приведена на рис. 16.

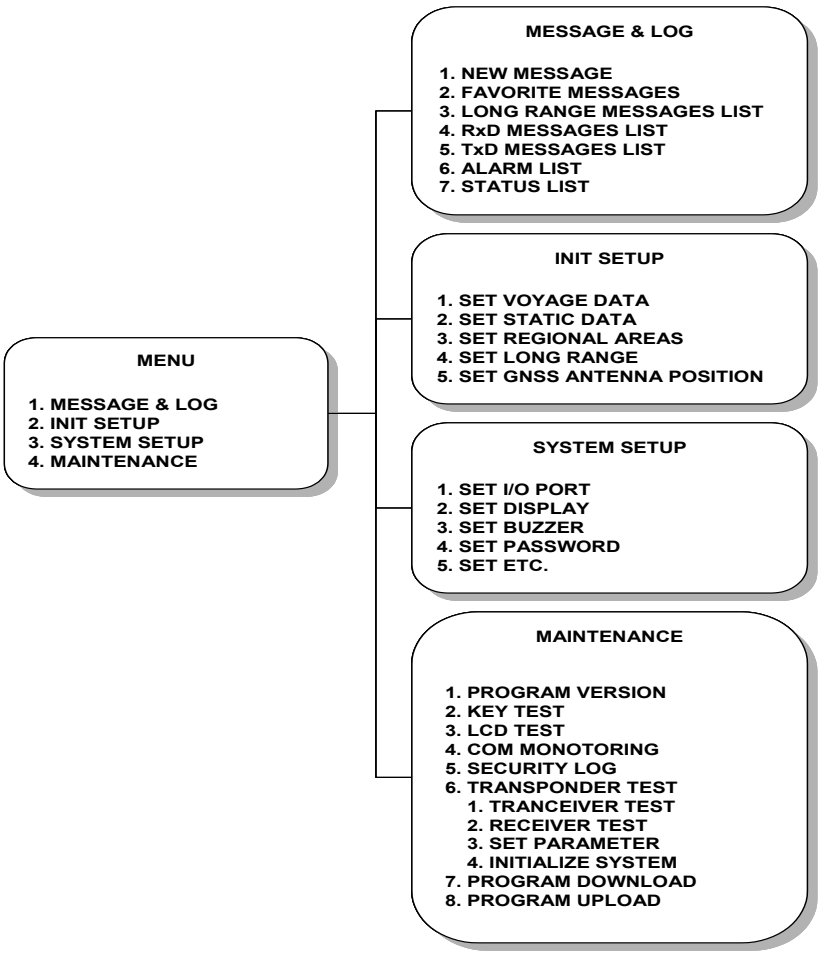


Рис. 16. Структура меню

Для доступа к настройке любых параметров используется клавиша MENU. Перемещение курсора осуществляется клавишами ▼, ▲. Выбор необходимого пункта производится клавишей ↵.

Основной экран меню содержит четыре пункта:

-**MESSAGE&LOG –** работа с сообщениями;

-INIT SETUP – начальные установки;

-SISTEM SETUP – системные установки;

-MAINTERANCE – тестирование системы.

2.7.1. Работа с сообщениями

Меню работы с сообщениями представлено на рис. 17.

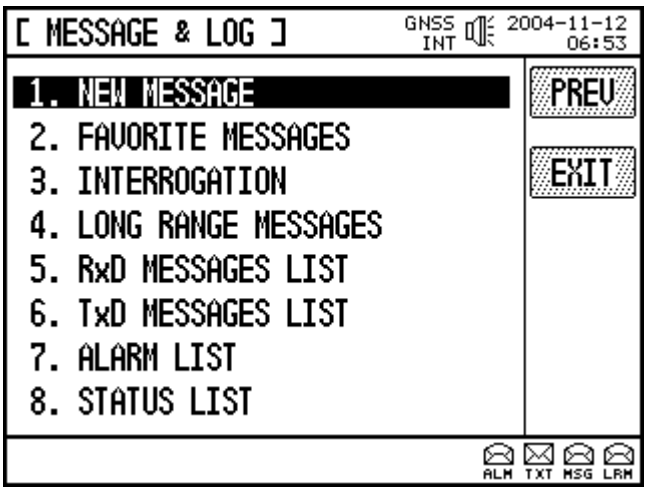


Рис. 17. Экран меню работы с сообщениями

Для создания нового сообщения необходимо выбрать пункт **[NEW MESSAGE]** (см. рис. 17). В появившемся окне (рис. 18) необходимо выбрать **[DESTINATION]** (адресата), **[MSG TYPE]** (тип сообщения – по безопасности или общее), **[CHANNEL]** (канал связи – автоматически, по каналу А, по каналу В или по каналам А и В), составить текст сообщения (в поле **[MESSAGE]**). Ввод должен подтверждаться клавишей . Кнопка F1 **[PREV]** позволяет вернуться к предыдущему экрану.

Клавиша F2 **[LOAD]** вызывает экран сохраненных сообщений **[FAVORITE MESSAGES]**, где можно выбрать заранее подготовленное или сохраненное сообщение (рис. 19). Кнопка F2 **[SELECT]** на этом экране позволяет просмотреть текст выбранного сообщения, кнопка F3 **[DELETE]** – удалить его.

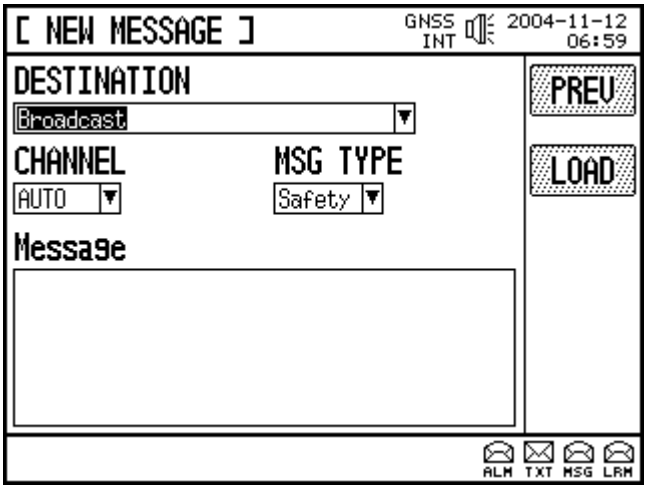


Рис. 18. Экран набора новых сообщений

На экране набора новых сообщений (рис. 18) кнопка F3 **[SAVE]** позволяет сохранить набранное сообщение (переводит его в раздел **[FAVORITE MESSAGES]**).

Отправка сообщения производится кнопкой F4 **[SEND].** На экране появляется сообщение об успешном или неуспешном (рис. 20) завершении операции передачи. Клавиша F1 **[OK]** переключает экран в раздел **[MESSAGE&LOG].**

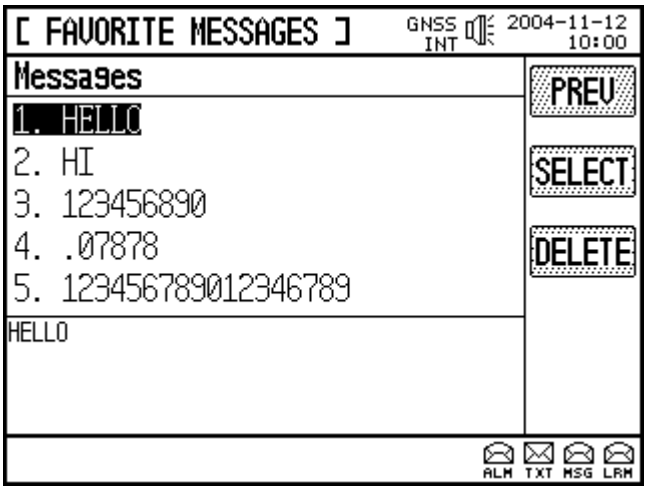


Рис. 19. Экран выбранных сообщений

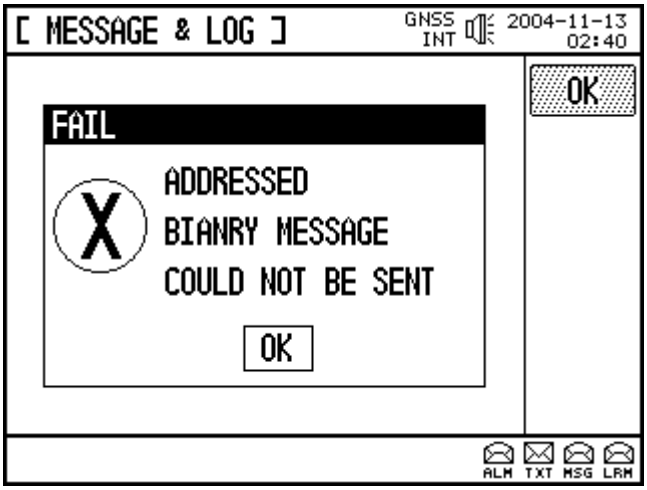


Рис. 20. Сообщение о неудачном завершении операции передачи

Функция **[LONG RANGE MESSAGES]** (см. рис. 17) предназначена для просмотра даты и времени приема сообщений, принятых по линии дальней связи. Сообщение на данном экране может быть удалено клавишей F2 **[DELETE]**. Нажатие клавиши F3 **[ASK]** инициирует ответ станции, приславшей запрос.

Окно принятых сообщений (функция **[RxD MESSAGE]**, см. рис. 17) показывает тип, дату, время принятых сообщений, текст сообщений, а также позывные станций, передавших сообщения (рис. 21). Для ответа на принятое сообщение необходимо нажать кнопку F3 **[REPLY]**. При нажатии кнопки F2 **[FRWD]** выбранное сообщение может быть направлено другому адресату.

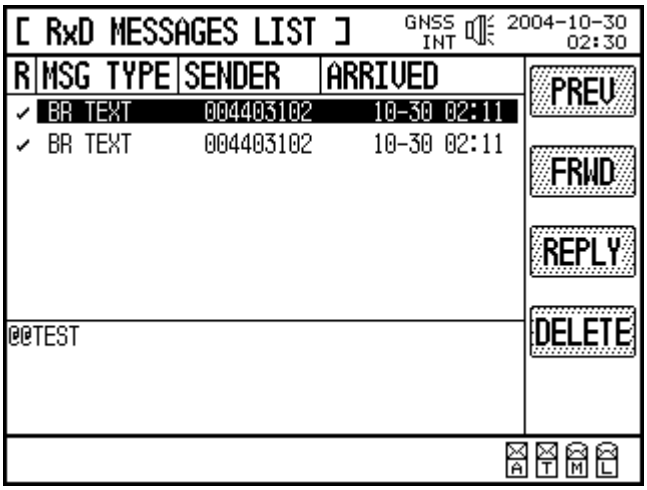


Рис. 21. Окно принятых сообщений

Окно переданных сообщений (функция **[TxD MESSAGE]**, см. рис. 17) показывает тип, дату, время переданных сообщений, текст сообщений, а также позывные станций, которым направлены данные сообщения. При нажатии кнопки F2 **[FRWD]** выбранное сообщение может быть направлено другому адресату.

Окно тревожных сообщений (функция **[ALARM LIST]**, см. рис. 17) позволяет узнать время подачи тревожного сообщения и его причину.

Окно статусных сообщений (функция **[STATUS LIST]**, см. рис. 17) отражает в реальном масштабе времени состояние транспондера и подключенных к нему устройств (рис. 22). Например, в последней строке сообщается об отсутствии информации об угле поворота судна.

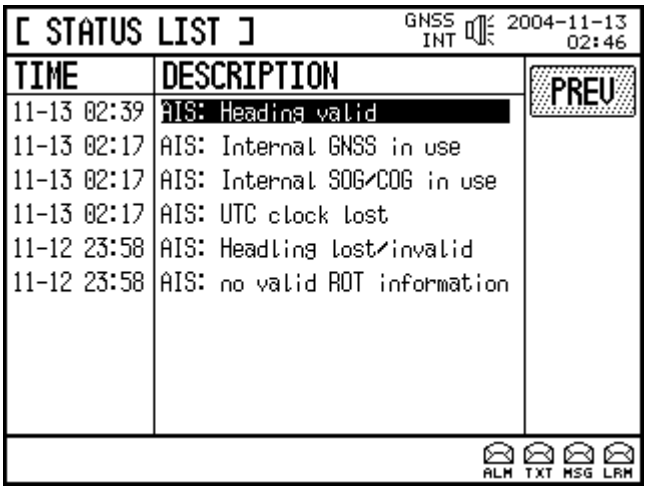


Рис. 22. Окно статусных сообщений.

2.7.2. Начальные установки

Для начальной установки системы необходимо в основном меню выбрать пункт **[INIT SETUP] –** начальные установки. Меню начальных установок (рис. 16) содержит следующие пункты:

-**SET VOYAGE DATA** – ввод рейсовых (путевых) данных;

-SET STATIC DATA –ввод статических данных;

-SET REGIONAL AREAS – ввод данных о районе работы;

-SET LONG RANGE – ввод данных для линии дальней связи;

-SET GNSS ANTENNA POSITION – ввод данных о положении антенны навигационного приемника.

Для ввода путевых данных необходимо выбрать пункт меню **[SET VOYAGE DATA]**. При этом на экране появиться надпись **[Enter the password…]** – введите пароль. После ввода пароля (6 символов) и его подтверждения клавишей , появиться окно ввода данных (рис. 23). Изменения и поправки производятся клавишами  и подтверждаются клавишей . Для возврата первоначальных значений используется клавиша  **[PREV]**. Обозначения на экране (рис. 23):

-**[DESTINATION]** – место назначения;

-[ETA] – время прибытия;

-[S/C TYPE] – тип судна;

-[STATUS] – навигационный статус;

-[DRAUGHT]- осадка судна;

-[PERSONS] – количество человек на борту;

-**[APP. FLAG] -** ??????.....

После ввода новой информации необходимо подтвердить ввод клавишей  **[SAVE]**. При этом появляется экран подтверждения ввода. Если данные введены верно необходимо нажать клавишу  **[YES]**, если нет – клавишу  **[NO]**.

Коды навигационного статуса приведены в табл. 7, а типы судов - в табл. 8.

Таблица 7

Код	Навигационный статус
00	В движении с активным двигателем
01	На якоре

02	Нет команды на борту
03	Ограниченное регулирование
04	Ограниченная осадка
05	На швартовке
06	На мели
07	На ловле рыбы
08	В движении (под парусом)
09	Зарезервирован для категории HSC
10	Зарезервирован для категории WIG
11 - 15	По умолчанию

Таблица 8.

No	VESSEL TYPE	No	VESSEL TYPE
10	Future use, All vessels in this type	60	Ferry boar, All vessels in this type
11	Future use, Trans. of DG, HS, OR, MP(A)	61	Ferry boat, Trans. of DG, HS, OR, MP(A)
12	Future use, Trans. of DG, HS, OR, MP(B)	62	Ferry boat, Trans. of DG, HS, OR, MP(B)
13	Future use, Trans. of DG, HS, OR, MP(C)	63	Ferry boat, Trans. of DG, HS, OR, MP(C)
14	Future use, Trans. of DG, HS, OR, MP(D)	64	Ferry boat, Trans. of DG, HS, OR, MP(D)
15	Future use, Future use	65	Ferry boat, Future use
16	Future use, Future use	66	Ferry boat, Future use
17	Future use, Future use	67	Ferry boat, Future use
18	Future use, Future use	68	Ferry boat, Future use
19	Future use, None	69	Ferry boat, None
20	WIG All vessels in this type	70	Freighter, All vessels in this type
21	WIG Trans. of DG, HS, OR, MP(A)	71	Freighter, Trans. of DG, HS, OR, MP(A)
22	WIG Trans. of DG, HS, OR, MP(B)	72	Freighter, Trans. of DG, HS, OR, MP(B)
23	WIG Trans. of DG, HS, OR, MP(C)	73	Freighter, Trans. of DG, HS, OR, MP(C)
24	WIG Trans. of DG, HS, OR, MP(D)	74	Freighter, Trans. of DG, HS, OR, MP(D)
25	WIG Future use	75	Freighter, Future use
26	WIG Future use	76	Freighter, Future use
27	WIG Future use	77	Freighter, Future use
28	WIG Future use	78	Freighter, Future use
29	WIG None	79	Freighter, None
30	Fishing boat	80	Tanker, All vessels in this type
31	Towing	81	Tanker, Trans. of DG, HS, OR, MP(A)
32	Exceeds the length 200m of Tow or the width of 25m	82	Tanker, Trans. of DG, HS, OR, MP(B)
33	For dredging or underwater use	83	Tanker, Trans. of DG, HS, OR, MP(C)
34	For diving use	84	Tanker, Trans. of DG, HS, OR, MP(D)
35	For military use	85	Tanker, Future use
36	Yacht	86	Tanker, Future use
37	Pleasure boat	87	Tanker, Future use
38	Future use	88	Tanker, Future use
39	Future use	89	Tanker, None
40	HSC All vessels in this type	90	Other type, All vessels in this type
41	HSC Trans. of DG, HS, OR, MP(A)	91	Other type, Trans. of DG, HS, OR, MP(A)
42	HSC Trans. of DG, HS, OR, MP(B)	92	Other type, Trans. of DG, HS, OR, MP(B)
43	HSC Trans. of DG, HS, OR, MP(C)	93	Other type, Trans. of DG, HS, OR, MP(C)
44	HSC Trans. of DG, HS, OR, MP(D)	94	Other type, Trans. of DG, HS, OR, MP(D)
45	HSC Future use	95	Other type, Future use
46	HSC Future use	96	Other type, Future use
47	HSC Future use	97	Other type, Future use
48	HSC Future use	98	Other type, Future use
49	HSC None	99	Other type, None
50	Pilot		
51	Search and rescue vessel		
52	Tugboat		
53	Harbor tender		
54	Vessel with anti-pollutant facilities or equipment		
55	Law enforcement vessel		
56	Preliminary allocated to regional vessel		
57	Preliminary allocated to regional vessel		

WIG : WIG vessel
HSC : High Speed Cruise
DG : Dangerous Goods
HS : Harmful Stuff
MP : Marine Pollutants
0~9 : Undesignated

58	Medical transporter
59	Vessel according to Resolution 18

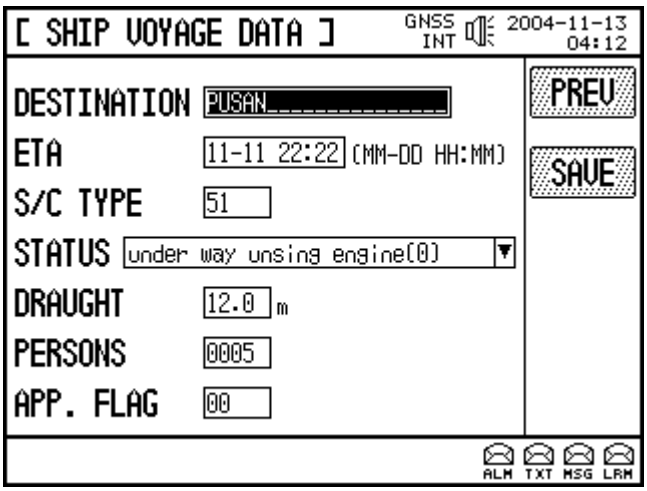


Рис. 23. Экран ввода путевой информации

Аналогично (с использованием пароля) вводятся статические данные. Выбор режима осуществляется выбором строки **[SET STATIC DATA]**.

Для ввода информации о новом регионе и каналах связи используется режим **[SET REGIONAL AREAS]**. После ввода пароля появляется окно с координатами района. Для ввода данных о новом районе и каналах связи необходимо нажать клавишу F2 **[CREATE]**, вызывающую экран ввода региональных данных (рис. 24). На экране приняты следующие обозначения:

-[CH] – рабочие каналы связи (2087 и 2088);

-[BW] – шаг сетки частот каналов связи;

-[MODE] – тип канала (Rx/Tx, только Rx, не установлено);

-[Power] – выходная мощность (12,5 Вт или 2,5 Вт);

-[Zone Size] – размер зоны (5 – 8 миль);

-[NE Lat, SW Lat, NE Lon, SW Lon] – долгота и широта зоны.

Если ввод завершен без ошибок, необходимо нажать клавишу F2 **[APPLY]**. Появиться экран в котором нужно подтвердить или отменить ввод (кнопки F1 **[YES]** или F2 **[NO]**).

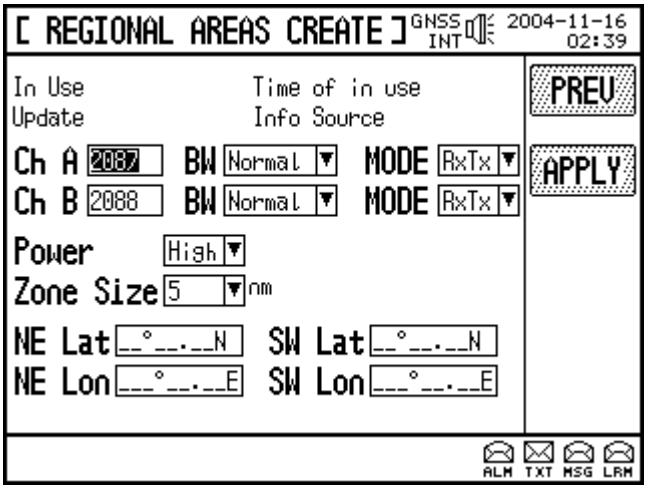


Рис. 24. Экран ввода региональных данных

Для ввода данных для передачи по линии дальней связи необходимо в меню начальных установок нужно вызвать функцию **[SET LONG RANGE],** ввести пароль и на появившемся экране (рис. 25) выбрать данные, которые будут передаваться по запросу.

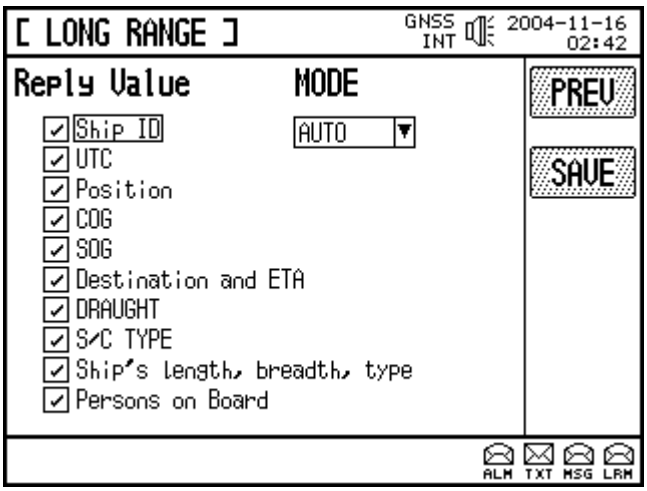


Рис. 25. Экран ввода данных для дальней связи

Для сохранения новых данных необходимо нажать кнопку F2 **[SAVE]** и в появившемся экране подтвердить ввод кнопкой F1 **[YES]** или отменить кнопкой F2 **[NO]**.

Для ввода данных о расположении антенны навигационной системы в меню начальных установок нужно вызвать функцию **[SET GNSS ANTENNA POSITION]** , ввести пароль и во вновь появившемся окне **[GNSS ANTENNA POSITION]** ввести данные о расположении антенны внутренней внутреннего приемника ГЛОНАС/GPS (колонка **[Internal]**) и внешнего приемника (колонка **[External]** на рис. 26).

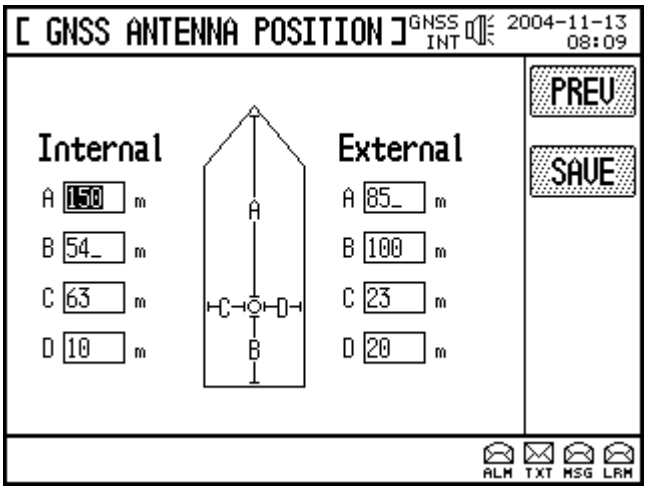


Рис. 26. Экран ввода данных о расположении антенн

Для сохранения новых данных необходимо нажать кнопку F2 **[SAVE]** и в появившемся экране подтвердить ввод кнопкой F1 **[YES]** или отменить кнопкой F2 **[NO]**.

2.7.3. Системные установки

Для ввода системных установок системы необходимо в основном меню выбрать пункт **[SISTEM SETUP] –** системные установки. Меню системных установок (рис. 16) содержит следующие пункты:

-**SET I/0 PORT** – установка скорости обмена данными;

-SET DISPLAY –настройка дисплея;

-SET BUSSER – настройка звукового сигнала;

-**SET PASSWORD** – смена пароля;

-SET ETC – ввод местоположения и смена отображаемых параметров;

-INITIALIZE SYSTEM – инициализации системы.

Для установки скорости обмена данными между компонентами АИС в меню системных уставок необходимо выбрать функцию **[SET I/0 PORT]**. В окне **[SET I/0 PORT]** для каждого порта ввода/вывода можно установить индивидуальную скорость обмена (рис. 27).

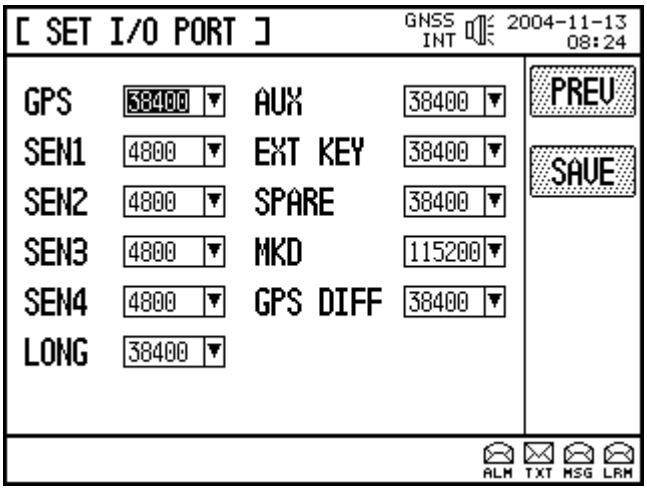


Рис. 27. Экран настройки портов ввода/вывода

На экране приняты следующие обозначения:

-**[GPS]** – скорость передачи данных внутреннего приемника ГЛОНАСС/GPS;

-[SEN1- SEN4] – скорости передачи данных от датчиков 1 – 4;

-[LONG] – скорость передачи данных линии дальней связи;

-[AUX] – скорость передачи вспомогательного порта;

-[SPARE] – не используется;

-[MKD] – скорость обмена данных между контроллером управления и транспондером;

-[GPS DIFF] – скорость передачи данных порта ввода дифференциальных поправок.

Для сохранения новых данных необходимо нажать кнопку F2 **[SAVE]** и в появившемся экране подтвердить ввод кнопкой F1 **[YES]** или отменить кнопкой F2 **[NO]**.

Для настройки дисплея используется функция **[SET DISPLAY]**. На экране **[SET DISPLAY]** с помощью кнопок управления ▼, ▲ и ◄, ► устанавливается необходимая яркость **[LCD BRIGHTNESS]** и контрастность **[LCD CONTRAST]** экрана. Опция **[LCD Reverse Mode]** позволяет производить реверс цвета, что важно для работы в ночное время с целью предотвращения ослепления оператора. Для сохранения новых данных необходимо нажать кнопку F2 **[SAVE]** и в появившемся экране подтвердить ввод кнопкой F1 **[YES]** или отменить кнопкой F2 **[NO]**.

Для настройки звуковых сигналов используется функция **[SET BUSSER]**. На экране **[SET BUSSER]** с помощью кнопок управления ▼, ▲ включается/выключается звуковое сопровождение при нажатии клавиш **[Key Buzzer]** и сигналы тревоги, получаемые от транспондера **[Alarm Buzzer]**. Подтверждение выбранных режимов производится как обычно клавишей F2 **[SAVE]**.

Для смены пароля необходимо выбрать функцию **[SET PASSWORD]**. В появившемся окне в поле **[OLD PASSWORD]** необходимо набрать старый пароль (6 цифр) и подтвердить ввод клавишей ↵. Затем клавишами ▼, ▲ выбирается поле **[NEW PASSWORD]**, нажимается кнопка ↵, вводится новый пароль и вновь нажимается кнопка ↵. В поле **[CONFIRM NEW PASSWORD]** следует еще раз повторить новый пароль. Для сохранения нового пароля необходимо нажать кнопку F2 **[SAVE]** и в появившемся экране подтвердить ввод кнопкой F1 **[YES]** или отменить кнопкой F2 **[NO]**.

Функция **[SET ETC]** позволяет заменить при индикации значение HDG (направление движения) на COG (курс относительно земли) и SOG (скорость относительно земли). Смена производится клавишей ↵ на поле **[Use COG instead of heading]** (см. рис. 28).

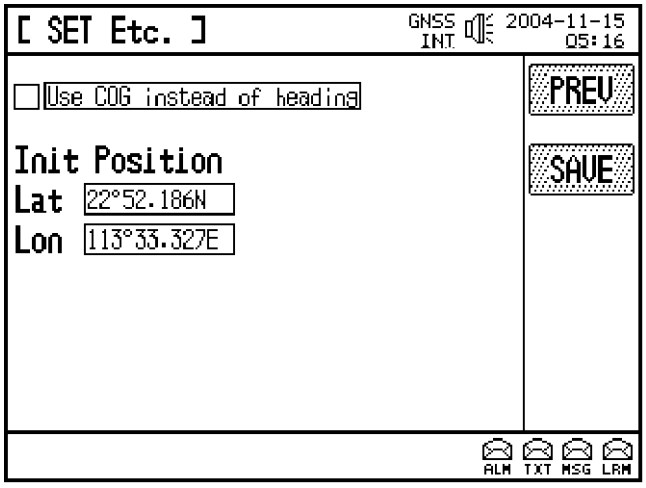


Рис. 28. Экран ввода местоположения

В этом же окне можно ввести местоположение судна. Для смены **N↔S E↔W** используется клавиши . Ввод координат фиксируется клавишей . Для сохранения новых значений необходимо нажать кнопку  **[SAVE]** и в появившемся экране подтвердить ввод кнопкой  **[YES]** или отменить кнопкой  **[NO]**.

2.7.4. Тестирование системы

Выбор функции **[MAINTENANCE]** в основном меню (рис. 16) переводит систему в режим тестирования. Меню тестирования системы (рис. 16) содержит следующие пункты:

- **PROGRAM VERSION –** версии программного обеспечения транспондера и контроллера управления;

-KEY TEST – проверка клавиатуры;

-LCD TEST – проверка дисплея;

-COM MONITORING – проверка канала обмена информации между транспондером и контроллером управления;

-SECURITY LOG – просмотр журнала безопасности (неисправностей);

-TRANSPONDER TEST – проверка и регулировка транспондера;

-PROGRAM DOWNLOAD – загрузка программного обеспечения;

-PROGRAM UPLOAD – выгрузка программного обеспечения.

Две последние функции служат для модификации программного обеспечения прибора в сервисных центрах.

Для проверки клавиатуры необходимо в меню **[MAINTENANCE]** выбрать строку **[KEY TEST]**. При этом появиться экран с «виртуальной» клавиатурой. Проверка клавиатуры проводится последовательным нажатием клавиш контроллера. Если клавиатура исправна, нажатая клавиша на экране выделяется черным цветом.

Проверка экрана производится при выборе строки **[LCD TEST]** меню тестирования. Появляется экран **[LCD TEST]** с надписью **[Press ENT Key…]**. Для начала тестирования необходимо нажать клавишу . При этом экран переходит в инверсный режим. Возврат в нормальный режим работы экрана производится клавишей .

Проверка канала обмена информации между транспондером и контроллером управления проводится в режиме **[COM MONITORING]**. На экран будет последовательно выводиться результат проверки информационного обмена между транспондером и контроллером. Кнопка  **[PAUSE]** позволяет останавливать и возобновлять тестирование канала связи.

Во время работы АИС в журнал безопасности записывается информация о проблемах, возникающих в процессе работы системы (например, включение/выключение транспондера, выход за допустимые пределы КСВ антенного тракта, возникновение системной тревоги). Просмотр журнала производится выбором строки **[SECURITY LOG]** в меню**[MAINTENANCE]**. Вид экрана журнала безопасности приведен на рис. 29.

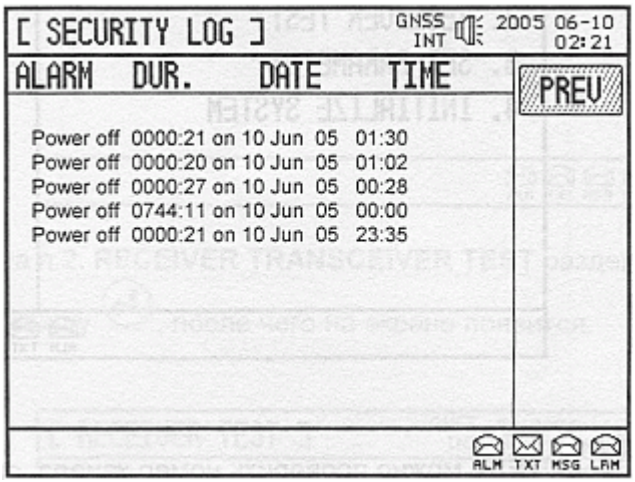


Рис. 29. Журнал безопасности

Первая строка означает: питание было отключено 10 июня 2005 г. в 01 час 30 мин в течении 21 мин.

Для проверки транспондера необходимо выбрать режим **[TRANSPONDER TEST]**. Вход в данный режим требует введение пароля. На экране появляется подменю из 4 пунктов:

- **[TRANSCEIVER TEST]** – проверка передатчика системы;

- [RECEIVER TEST] – проверка приемника системы;

- [SET PARAMETER] – установка параметров;

- [INITIALIZE SYSTEM] – инициализация системы.

Экран проверки передатчика системы представлен на рис. 30 (вызывается строкой **[TRANSCEIVER TEST]**. Клавишей F1 **[TEST]** проверяется номер канала связи, его частота, год выпуска. При нажатии клавиши F2 **[RANDOM]** производится проверка работоспособности передатчика. Изменить параметры настройки передатчика можно в режиме F4 **[PARAM]**. Для сохранения измененных параметров используется клавиша F3 **[REBOOT]**.

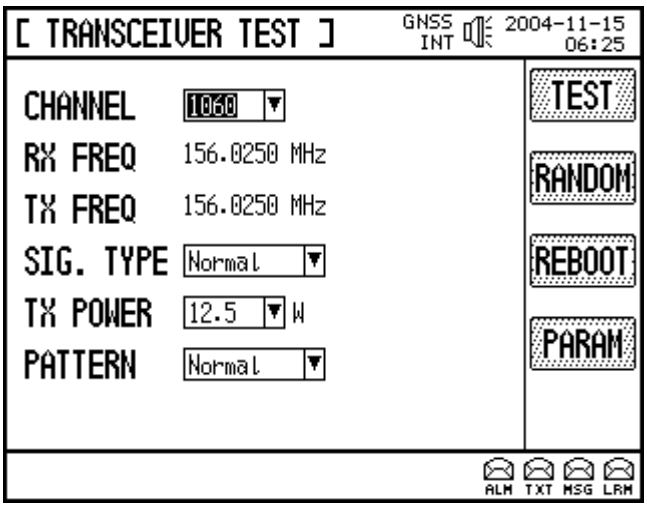


Рис. 30. Экран проверки передатчика

В режиме проверки приемника (функция **[RECEIVER TEST]**) можно изменять номера трех установленных каналов **[RX1 – RX3]** и шаг сетки частот **[BW]** (см. рис. 31). Клавишей F1 **[TEST]** проверяется работоспособность приемника. Для завершения этапа проверки и сохранения изменений необходимо нажать клавишу F3 **[REBOOT]**.

В режиме **[SET PARAMETER]** производится установка порога срабатывания сигнализации по уровню КСВ (SWR). Изменения вводятся последовательным нажатием клавиш F1 **[SAVE]** и F4 **[T-MODE]**.

Клавиша F3 **[REBOOT]** сохраняет вновь введенные параметры и перезапускает систему.

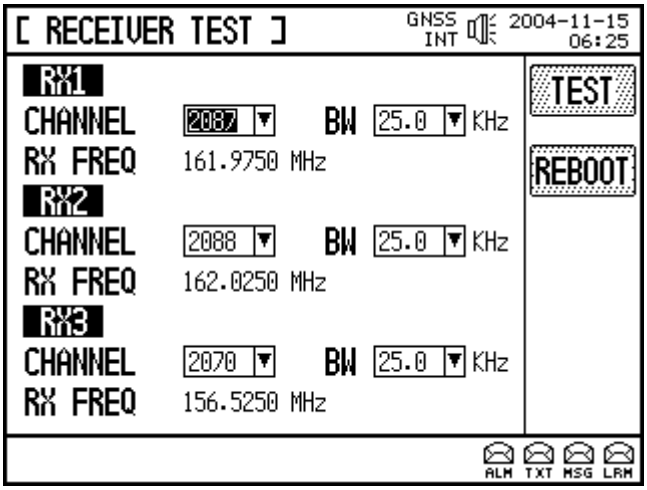


Рис. 31. Экран проверки приемника

Выбор строки **[INITIALIZE SYSTEM]** вызывает экран, представленный на рис. 32.

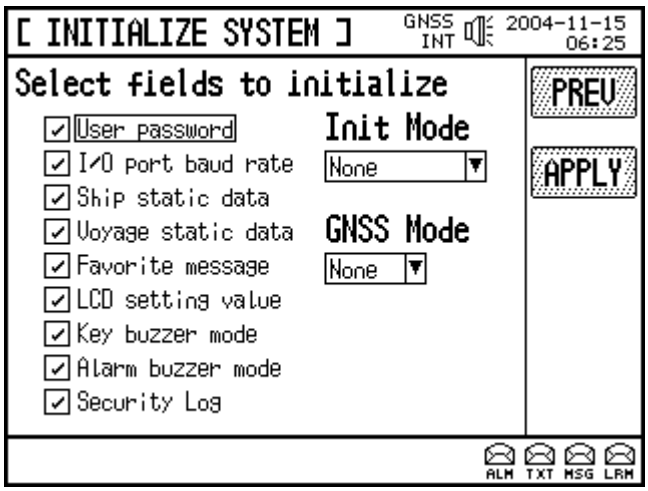


Рис. 32. Экран инициализации

Инициализация системы позволяет пользователю избавиться от всей существующей ранее заданной системной информации на значения, установленные по умолчанию производителем на заводе.

В связи с этим необходимо очень внимательно проводить инициализацию системы. Инициализация сбрасывает следующие параметры: пароль пользователя, скорости передачи портов ввода/вывода, статические данные, статические навигационные данные, сохраненные сообщения, установки параметров ЖК-дисплея, режим звуковых сигналов клавиатуры, режим звуковых сигналов тревоги. На экране необходимо выбрать пункты, которые необходимо сбросить, после чего нажать клавишу F2 **[APPLY].** В появившемся экране подтвердить ввод кнопкой F1 **[YES]** или отменить кнопкой F2 **[NO]**.

Приложение.

Список УКВ каналов

Канал	Частота	Канал	Частота	Канал	Частота	Канал	Частота
1001	156.05	208	156.4125	2002	160.7	2206	160.9125
1003	156.15	209	156.4625	2003	160.75	2207	160.9625
1005	156.25	210	156.5125	2004	160.8	2218	161.5125
6	156.3	211	156.5625	2005	160.85	2219	161.5625
1007	156.35	212	156.6125	6	156.3	2220	161.6125
1018	156.9	213	156.6625	2007	160.95	2221	161.6625
1019	156.95	214	156.7125	8	156.4	2222	161.7125
1020	157	215	156.7625	9	156.45	2223	161.7625
1021	157.05	216	156.8125	10	156.5	2224	161.8125
1022	157.1	217	156.8625	11	156.55	2225	161.8625
1023	157.15	1218	156.9125	12	156.6	2226	161.925
1024	157.2	1219	156.9625	13	156.65	2227	161.975
1025	157.25	1220	157.0125	14	156.7	2228	162.0125
1026	157.3	1221	157.0625	15	156.75	2260	160.6375
1027	157.35	1222	157.1125	16	156.8	2261	160.6875
1028	157.4	1223	157.1625	17	156.85	2262	160.7375
1061	156.075	1224	157.2125	2018	161.5	2263	160.7875
1063	156.175	1225	157.2625	2019	161.55	2264	160.8375
1064	156.225	1226	157.3125	2020	161.6	2265	160.8875
1065	156.275	1227	157.3625	2021	161.65	2266	160.9375

1066	156.325	1228	157.4125	2022	161.7	2278	161.5375
67	156.375	1260	156.0375	2023	161.75	2280	161.6375
68	156.425	1261	156.0875	2024	161.8	2281	161.6875
69	156.475	1262	156.1375	2025	161.85	2282	161.7375
70	156.525	1263	156.1875	2026	161.9125	2283	161.7875
71	156.575	1264	156.2375	2027	161.9625	2284	161.8375
72	156.625	1265	156.2875	2028	162	2285	161.8875
73	156.675	1266	156.3375	2060	160.625	2286	161.9375
74	156.725	267	156.3875	2061	160.675	2287	161.9625
75	156.775	268	156.4375	2062	160.725	2288	162.0125
76	156.825	269	156.4875	2063	160.775		
77	156.875	270	156.5375	2064	160.825		
1078	156.925	271	156.5875	2065	160.875		
1079	156.975	272	156.6375	2066	160.925		
1080	157.025	273	156.6875	2078	161.525		
1081	157.075	274	156.7375	2079	161.575		
1082	157.125	275	156.7875	2080	161.625		
1083	157.175	276	156.8375	2081	161.675		
1084	157.225	277	156.8875	2082	161.725		
1085	157.275	1278	156.9375	2083	161.775		
1086	157.325	1280	157.0375	2084	161.825		
1087	157.375	1281	157.0875	2085	161.875		
1088	157.425	1282	157.1375	2086	161.925		
1201	156.0625	1283	157.1875	2087	161.975		
1202	156.1125	1284	157.2375	2088	162.025		
1203	156.1625	1285	157.2875	2201	160.6625		
1204	156.2125	1286	157.3375	2202	160.7125		
1205	156.2625	1287	157.3875	2203	160.7625		
1206	156.3125	1288	157.4125	2204	160.8125		
1207	156.3625	2001	160.65	2205	160.8625		

3. Задания

3.1. Провести тестирование системы:

-проверку клавиатуры;

-проверку дисплея;

-проверку передатчика;

-проверку приемника;

-установить порог срабатывания по КСВ.

3.2. Снять статические и рейсовые данные собственного судна, введенные преподавателям

3.3. Снять динамические данные собственного судна при компьютерной эмуляции движения по маршруту.

Тестовые задания

ПК-10. Способен осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления.

№ п/п	Виды тестовых заданий	Пример оформления тестового задания
1.	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Количество потребителей сигналов СНС: 1) не ограничено 2) ограничено мощностью передатчиков спутников 3) ограничено способностью аппаратуры спутников обрабатывать запросы потребителей *Запишите цифру правильного ответа*
2.	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа (с выбором нескольких ответов)	Прочитайте текст, выберите все правильные ответы. Станции "Чайка" и "Лоран-С" работают: 1) на одной частоте 2) каждая станция работает на своей частоте 5fo, 6fo, 8fo, 9fo 3) на двух частотах (ведущей и ведомых станций) 4) на частоте 300,200 МГц 5) на частоте 156,800 МГц 6) на частоте 156,525 МГц 7) на частотах 2187,5 кГц, 4207,5 кГц, 6312,0 кГц, 8) на частотах 8414,5 кГц,12577,0 кГц, 16804,5 кГц *Запишите цифры правильных ответов*
3.	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Координаты потребителя в СНС: 1) вычисляются в аппаратуре потребителя; 2) вычисляются в центре управления и через спутник передаются на аппаратуру потребителя; 3) передаются со спутника на аппаратуру потребителя; *Запишите цифру правильного ответа*

<table>
<tr><td>4.</td><td>Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа</td><td>Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
НКА СНС излучают навигационные сигналы:
1) непрерывно;
2) по запросу потребителя;
3) по команде станций слежения
Запишите цифру правильного ответа</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа</td><td>Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
Оптимальный состав космического сегмента СНС:
1) 16 спутников;
2) 20 спутников;
3) 24 спутника.
Запишите цифру правильного ответа</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Тестовое задания закрытого типа на установление последовательности</td><td>Прочитайте текст и установите последовательность.
Запишите в порядке возрастания точности шкалы времени
1) системная
2) бортовая
3) потребителей
Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:
<table><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>7.</td><td>Тестовое задание закрытого типа на установление соответствия</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие
А) строка
Б) кадр
В) суперкадр
1) 2,5 мин
2) 30 сек
3) 2 сек
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Тестовое задание закрытого типа на установление соответствия</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие
Виды сообщений NAVTEX
1) Метеорологический прогноз
2) Ледовая сводка
3) Навигационное предупреждение</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td>4) Метеорологическое предупреждение
5) Аварийно-спасательное сообщение, случай пиратства
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Открытое задание (с развернутым ответом)</td><td>Прочитайте вопрос и запишите развернутый ответ.
Какое разделение каналов использует NAVSTAR?
_____</td></tr>
<tr><td>10.</td><td>Открытое задание (с развернутым ответом)</td><td>Прочитайте вопрос и запишите развернутый ответ.
Какое разделение каналов использует ГЛОНАСС?
_____</td></tr>
</table>

ПК-2. Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями.

№ п/п	Виды тестовых заданий	Пример оформления тестового задания
11.	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Среднеквадратичная ошибка навигатора 15 м. При HDOP = 3 реальная ошибка местоопределения составит: 1) 18 м 2) 45 м 3) 5 м *Запишите цифру правильного ответа*
12.	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа (с выбором нескольких ответов)	Прочитайте текст, выберите все правильные ответы. Диапазон радиомаяков: 1) 250 - 540 кГц 1,6 - 3,4 МГц 2) 500 - 1200 кГц 3,2 - 5,2 МГц 3) 10 - 15 кГц 1,2 - 4,3 МГц 4) 156.25 - 162.5 МГц 5) 283,5 - 325.0 КГц 6) 350,25 - 345,0.5 МГц 7) 490 - 518 кГц

		Запишите цифры правильных ответов
13.	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Что представляет из себя космическая группировка КОСПАС-САРСАТ? 1) Комбинация геостационарных и низкоорбитальных спутников. 2) Система геостационарных спутников. 3) Система низкоорбитальных спутников. *Запишите цифру правильного ответа*
14.	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. К динамическим данным АИС относятся: 1) позывной судна 2) скорость судна относительно грунта 3) навигационный статус судна *Запишите цифру правильного ответа*
15.	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Судно должно быть оснащено системой ИНМАРСАТ при плавании в районах: 1) А1 2) А2-А1 3) А3-А4 *Запишите цифру правильного ответа*
16.	Тестовое задания закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность. Укажите номера названий антенн по дальности расположения от антенны ГНСС 1) Инмарсат 2) УКВ 3) ПВ/КВ *Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:* | | | |
17.	Тестовое задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие Укажите соответствие длинны кабеля и скорости передачи данных для RS-232 А) 15 м Б) 150 м

<table>
<tr><td></td><td></td><td>В) 300 м
Г) 900 м
1) 2400 бит/сек
2) 4800 бит/сек
3) 9600 бит/сек
4) 19200 бит/сек
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>18.</td><td>Тестовое задание закрытого типа на установление соответствия</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие
Укажите соответствие длинны кабеля и скорости передачи данных для RS-485
А) 1200 м
Б) 10 м
В) 300 м
Г) 100 м
1) 10 мбит/сек
2) 375 кбит/сек
3) 62,5 кбит/сек
4) 2,4 мбит/сек
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>19.</td><td>Открытое задание (с развернутым ответом)</td><td>Прочитайте вопрос и запишите развернутый ответ.
Какой стандарт терминалов INMARSAT устанавливается на суда по требованиям ГМССБ?</td></tr>
<tr><td>20.</td><td>Открытое задание (с развернутым ответом)</td><td>Прочитайте вопрос и запишите развернутый ответ.
Расшифруйте аббревиатуру РЛМО</td></tr>
</table>

ПК-5. Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на мостике в соответствии с международными и национальными требованиями.

№ п/п	Виды тестовых заданий	Пример оформления тестового задания
21.	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. В состав навигационно-информационной системы могут входить: 1) гирокомпас 2) автоматическая идентификационная система 3) привод рулевой машины *Запишите цифру правильного ответа*
22.	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа (с выбором нескольких ответов)	Прочитайте текст, выберите все правильные ответы. Спутниковый компас измеряет: 1) курс 2) дифферент 3) крен 4) координаты 5) магнитное склонение 6) расстояние между судами 7) скорость относительно воды 8) высоту над уровнем моря *Запишите цифры правильных ответов*
23.	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Как осуществляется включение АРБ в режим подачи сигнала бедствия? 1) Автоматически после всплытия буя 2) Вручную 3) Используются оба способа *Запишите цифру правильного ответа*
24.	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Какой вид АРБ используется на судах? 1) ELT 2) EPIRB 3) PLB *Запишите цифру правильного ответа*
25.	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Какова зона охвата земной поверхности системой ИНМАРСАТ? 1) водная поверхность Земли 2) глобальный охват

<table>
<tr><td></td><td></td><td>3) от 70 градусов с.ш. до 70 градусов ю.ш.
Запишите цифру правильного ответа</td></tr>
<tr><td>26.</td><td>Тестовое задания закрытого типа на установление последовательности</td><td>Прочитайте текст и установите последовательность.
Укажите номера названий диапазонов в порядке возрастания частоты сигнала.
1) Децимиллиметровые
2) Гектометровые
3) Мириаметровые
4) Декаметровые
Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>27.</td><td>Тестовое задание закрытого типа на установление соответствия</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие
А) статические данные АИС
Б) динамические данные АИС
В) рейсовые данные АИС
1) IMO
2) ETA
3) CALL SING
4) Осадка
5) Широта и Долгота
6) SOG
7) Количество людей на борту
8) Пункт прибытия
9) Название судна
10) COG
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>28.</td><td>Тестовое задание закрытого типа на установление соответствия</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие
Установите соответствие датумов стране
А) Россия
Б) США
В) Япония
1) JGD2000
2) ПЗ-90
3) WGS-84
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr></table></td></tr>
</table>

29.	Открытое задание (с развернутым ответом)	Прочитайте вопрос и запишите развернутый ответ. Напишите номер канала ЦИВ в УКВ диапазоне				
30.	Открытое задание (с развернутым ответом)	Прочитайте вопрос и запишите развернутый ответ. Напишите определение морского района А4				

Перечень вопросов для самоконтроля к зачету по дисциплине

Электрорадионавигационные системы и приборы.

Контролируемые компетенции:
ПК-10. Способен осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления.
ПК-2. Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями.
ПК-5. Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на мостике в соответствии с международными и национальными требованиями.

1. Магнитный компас. Магнитное склонение. Девиация.
2. Гирокомпас. Принцип работы.
3. Эхолот. Технические характеристики и принцип действия.
4. Типы эхолотов.
5. Лаг. Принципы действия.
6. Авторулевой. Режимы работы. Алгоритмы управления.
7. РЛС. Состав аппаратуры.
8. РЛС. Принцип действия и характеристики.
9. Обработка радиолокационных изображений. Ложные цели.
10. АИС. Назначение, принцип действия.
11. Регистратор рейса. Подключаемая аппаратура.
12. Низкоорбитальные группировки для спасения экипажей и мониторинга судов.
13. Космические системы связи.
14. Обобщенная структура СНС. Требования к СНС. Космический сегмент.
15. Обобщенная структура СНС. Требования к СНС. Сегмент управления.
16. Обобщенная структура СНС. Требования к СНС. Сегмент потребителей.
17. Системы координат и единицы измерений в СНС.
18. Навигационные задачи. Дальномерный и псевдодальномерный методы.
19. Частотный план ГЛОНАСС.
20. Технико-эксплуатационные требования к судовой аппаратуре.
21. Задачи, решаемые приемо-индикатором СНС.
22. ГЛОНАСС. Структура суперкадра. Оперативная информация.
23. ГЛОНАСС. Структура суперкадра. Неоперативная информация (альманах системы).
24. Система NAVSTAR. Космический сегмент. Сегмент управления.
25. Сравнительные характеристики СНС ГЛОНАСС и NAVSTAR.
26. Европейская СНС ГАЛИЛЕО.
27. Рекомендации по размещению антенн на судне.

28. Навигационно-информационные системы.
29. Глобальные дифференциальные навигационные подсистемы.
30. Принципы функционирования дифференциальных подсистем.
31. Электронные карты. Использование электронных карт для работы с СНС.
32. Навигационно-информационные системы (ЭКДИС, ЭКС, ЭКДИС/ЭКС).
33. Спутниковый компас.
34. Требования к навигационному обеспечению судов речного и морского флота.
35. Перспективы развития средств электронной картографии.
36. Технические предпосылки для интеграции навигационно-информационного судового оборудования.
37. Требования нормативных документов к судовой навигационной аппаратуре.
38. Требования к выбору и монтажу компонентов судовой навигационной аппаратуры.
39. Основные процедуры технического обслуживания и ремонта навигационной аппаратуры.
40. Критерии выбора и замены судового навигационного оборудования.