

## **Всенаправленный радиомаяк дальномерный Skymaru 310/320 - DME**

### **Радиомаяк дальномерный Skymaru 310/320 - DME**

Радиомаяк дальномерный Skymaru 310/320 - DME – это навигационный прибор наземного базирования для авиации. Сигнал, передаваемый от радиомаяка дальномерного к воздушному судну, позволяет воздушному судну точно определять расстояние между ним и радиомаяком. Радиомаяк дальномерный используется как на подходе к аэродрому, так и на эшелонах.

### **Система**

Система радиомаяка дальномерного DME состоит из наземного маяка – «ответчик» – бортового приемника/передатчика – «запросчик». В рабочем режиме запросчик посылает сигнал ответчику, который затем отвечает запросчику. Временная разница между сигналами, измеряемая запросчиком, напрямую зависит от расстояния между воздушным судном и радиомаяком.

Одновременно система может обслуживать до 200 воздушных судов. Операционный диапазон радиомаяка равен приблизительно 370 км, что определяется такими факторами как высота воздушного судна, наземные препятствия и пр.

### **Характеристики системы:**

- Полностью твердотельный.
- Выходная мощность 1 кВт (Skymaru 320 - DME) или 100 Вт (Skymaru 310 - DME).
- Единичный или сдвоенный маяк.
- Высококачественные компоненты, придающие системе надежность и стабильность.
- Встроенная система тестирования и настройки, что снижает затраты на техобслуживание.
- Система дистанционного контроля и мониторинга.
- Зарядное устройство переменного тока, позволяющее использовать буферную батарею с постоянным подзарядом в качестве источника беспереывного питания.
- Соответствует или превосходит все требования ИКАО.
- Низкая потребляемая мощность.
- Модульный дизайн, позволяющий модернизировать радиомаяк простой заменой модулей или «горячей заменой» модулей, что дает возможность продолжать работу системы во время замены модуля

## **Оборудование**

Дальномерный радиомаяк Skymaru 310/320 - DME состоит из антенны и стойки оборудования, включая все электронные компоненты, необходимые для приема и передачи сигналов радиомаяка. Оборудование полностью твердотельное с применением последних технологий контурного дизайна. Оборудование предназначено для работы без регулярного обслуживания персоналом, его высокая надежность гарантирует длительный рабочий цикл без обслуживания или устранения недостатков.

Дальномерный радиомаяк Skymaru 310/320 - DME состоит из ряда подсистем инновационного характера для достижения максимальных рабочих показателей.



### **Ответчик**

- Синхронизация цифровой генерации сигналов для высокой точности и стабильности.
- Подавление эхо, как на коротком, так и длинном расстоянии.
- Логарифмическое усиление для широкого динамического ряда.
- Маркировочный интерфейс с всенаправленным радиомаяком (VOR) или системой посадки (ILS).
- Первичная синхронизация импульсов.

### **Монитор**

Монитор совместно с тестовым запросчиком постоянно проверяет работу и целостность ответчика дальномерного радиомаяка DME. В случае обнаружения сбоя монитор сигнализирует системе для принятия соответствующего действия.

Монитор отслеживает два типа сбоев:

**Первичный сбой:** передача ошибочной информации воздушному судну.

- задержка маяка
- интервал между импульсами

**Вторичный сбой:** ухудшения обслуживания без передачи ошибочной информации.

- КПД ответа
- периодичность ответа
- кривая пульса
- выходная мощность
- идентификация

Монитор имеет другие особые функции:

- цифровое измерение контура для точности и стабильности
- автоматическое самотестирование параметров первичного сбоя для работы в режиме «сбой-коррекция»

### **Контроль**

Контрольный блок на основе микропроцессоров управляет всеми сигналами, исходящими из мониторов и контрольных входов, для определения рабочего состояния дальномерного радиомаяка DME. В случае указания монитором на сбой, контролер может либо отключить радиомаяк либо переключиться на резервный ответчик.

- локальный и дистанционный контроль; удаленная сигнализация состояния радиомаяка.
- автоматический перезапуск для предотвращения отключения из-за временных причин.
- выбор режимов мониторов «ИЛИ» или «И».
- резервные режимы работы «Холодный» или «Горячий» в двойной системе.

### **Характеристики технического обслуживания**

Дальномерный радиомаяк Skymaru 310/320 - DME – это модульная конструкция съемных блоков и сборных модулей для облегчения технического обслуживания на позиции. Четкое схемное решение понижает требование тестирования и наладки оборудования на позиции до минимума. Оборудование обладает многими встроенными функциями, которые помогают локализовать сбой и быстро вернуться в рабочее состояние:

- блок тестирования для быстрого измерения параметров станции
- отсутствие требований по использованию осциллографа на позиции для проверки параметров синхронизации, включая кривую пульсов
- контрольные гнезда фронтальной панели для упрощенного доступа к основным сигналам
- программируемые переключатели для установки значений в зависимости от параметров позиции

### **Блоки тестирования**

Радиомаяк Skymaru 310/320 - DME обладает рядом встроенных функций тестирования для облегчения настройки маяка и быстрой оценки рабочих параметров. Технический персонал может также проверять основные сигналы прямо на стойке, так что сбои могут изолироваться в съемных блоках (LRU).

Наиболее важным из тестового оборудования является блок на верхушке стойки. Данный блок осуществляет различные измерения посредством выбора параметров в меню. Измеряемые значения отображаются на жидкокристаллическом мониторе. В дополнение к измерению напряжения тока, взвешивания и отслеживания пределов сбоев на выходе модуля, отображаются также значения следующих рабочих параметров:

- задержка маяка
- интервалы между импульсами
- КПД ответа
- периодичность передачи
- период декодирования
- выходная мощность

- время нарастания пульса, время затухания пульса, ширина пульса

Возможны дополнительные тесты, такие как проверка:

- чувствительности приемника
- диапазона рабочих частот приемника
- отклонение декодера
- сбой идентификации

#### **Совместное размещение с другим оборудование (колокация)**

Радиомаяк Skymary 310/320 – DME совместно размещается и взаимодействует в любой конфигурации с инструментальными системами посадки (ILS), микроволновыми системами посадки (MLS), радиомаяками (DVOR или CVOR) без потери функциональности

## Спецификация

Характеристика	Параметр	Значение/Предел
Общие	Соответствие стандартам	ИКАО Приложение 10, глава 3, § 3.5 EUROCAE ED-57
	Ведомые цели	до 200 в/с
	Температурный режим	от -10°C до + 55°C для внутреннего оборудования; от -40°C до + 70°C для наружного оборудования
	Ветровая нагрузка	до 160 км/час
	Надежность	Среднее время наработка на отказ MTBF более 10 000 часов (для сдвоенной системы)
	Потребляемая энергия	230Вт (MARU 310)/ 700Вт (MARY 320) в режиме «горячего» ожидания для сдвоенной системы
Передатчик	Частотный диапазон	962 МГц – 1,215 МГц
	Стабильность частоты	±0.001%
	Каналы	252 (X и Y)
	Время фронта пульса	2.5 микросек + 0.5 микросек, -1.0 микросек
	Продолжительность пульса	3.5 микросек ± 0.5 микросек
	Время затухания пульса	2.5 микросек + 0.5 микросек, -1.0 микросек
	Радиочастотный спектр пульса	В соответствии с Приложением 10 ИКАО, §3.5.4.1.3
	Интервал между пульсами	Канал X 12 микросек ± 0.25 микросек Канал Y 30 микросек ± 0.25 микросек
	Максимальная выходная мощность	100Вт (MARU 310)/1КВт (MARU 320)
	Побочное излучение	< -80 дБ на пике выходной мощности во время интервалов между пульсами < -40 дБм/КГц вне полосы от 10 до 1,800МГц, за исключением полосы промежутка от 960 до 1,215МГц
Идентификация	Характеристики сигнала в соответствии с Приложение 10 ИКАО, §3.5.3.6 Частота повторения пульсов 1,350±25 микросек	
Приемник	Частота	1,025 МГц – 1,150 МГц
	Стабильность частоты	±0.001%
	Чувствительность транспондера	-91дБм для 70% КПД ответов
	Динамичный диапазон	Плотность мощности между -103 дБм/м <sup>2</sup> и - 22дБм/м <sup>2</sup> на антенне транспондера
	Изменения чувствительности	<1дБ при скорости передачи между 0% и 90%, <1дБ при интервале пульсов запроса до ±1%
Отклонение вне канала	Сигналы 900кГц или более корректируются в динамичном диапазоне приемника	
Побочное подавление	>80 дБ для побочной ИФ частоты >75 дБ для зеркальных частот и всех прочих побочных частот в диапазоне от 960МГц до 1,125 МГц	
Монитор	Конфигурация	Двойной независимый монитор с интегрированным генератором пульса режима «И» или режима «ИЛИ»
	Операционные параметры: - задержка транспондера	± 0.5 микросек

Характеристика	Параметр	Значение/Предел
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выходная мощность передачи</li> <li>- чувствительность приемника</li> <li>- интервал между импульсами</li> <li>- изменение частоты</li> <li>- ширина импульса</li> <li>- КПД ответов</li> <li>- частота повтора импульсов</li> <li>Параметры обслуживания</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3дБ</li> <li>-6дБ</li> <li>± 1 микросек</li> <li>синтез в контуре, синхронизированном по фазе (PLL)</li> <li>± 0.5 микросек</li> <li>&lt;70%</li> <li>&lt; 700 пикосек</li> <li>- самотестирование</li> <li>- статус съемных блоков</li> <li>- напряжение тока</li> <li>- история загрузок</li> </ul>
Электропитание	<ul style="list-style-type: none"> <li>Конфигурация</li> <li>Преобразователь переменного на постоянный ток</li> <li>Преобразователь постоянного тока</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- преобразователь переменного на постоянный ток с двойным резервированием</li> <li>- преобразователь постоянного тока с двойным резервированием</li> <li>- зарядка через батарею</li> <li>- напряжение переменного тока на входе: 110В/220В ± 20%, номинальное</li> <li>- частота на входе: 47Гц ~ 63Гц</li> <li>- напряжение на выходе: 50В, номинальное</li> <li>- напряжение на входе: 27В, номинальное</li> <li>- напряжение на выходе: 50В номинальное</li> </ul>