

# КУРСО-ГЛИССАДНАЯ СИСТЕМА/ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОСАДКИ Skymaru 100-ILS

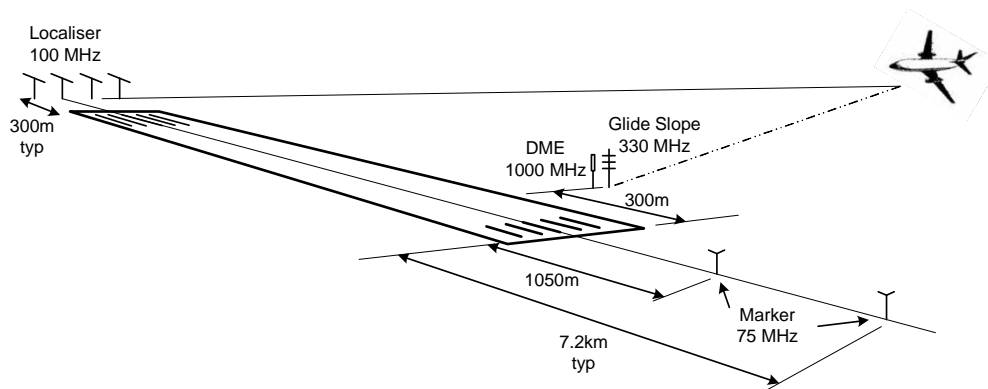
## Система посадки Skymaru-100ILS

Система посадки Skymaru-100ILS это навигационная система, которая обеспечивает соответствующей информацией заходящее на посадку воздушное судно. Система посадки Skymaru-100ILS включает в себя две подсистемы: 1) радиомаяк курсовой (РМК), представляющий посадочную информацию по горизонту, 2) радиомаяк глиссальный (РМГ), предоставляющая посадочную информацию по вертикали для воздушного судна на подходе к ВПП.

Система посадки Skymaru-100ILS отвечает приложению 10 ИКАО и требованиям Федерального Авиационного Агентства, и дополнительно оснащается системой маркера и радиомаяка дальномерного. Система посадки Skymaru-100ILS надежное оборудование, изготовленное по контурной технологии, что обеспечивает оптимальное соотношение технико-эксплуатационных характеристик и технического обслуживания. Система посадки Skymaru-100ILS полностью твердотельное оборудование с применением цифровых технологий для минимизации количества контрольных поправок. Система посадки Skymaru-100ILS0 оснащена встроенным оборудованием тестирования и настройки (BITE).

## Конфигурация

Типичная установочная конфигурация системы посадки Skymaru-100ILS приведена ниже:



РМК и РМГ обеспечивают информацией по азимуту и углу подъема, а маркеры обеспечивают информацией о расстоянии до воздушного судна.

## Оборудование

Система посадки Skymaru-100ILS состоит из:

- Системы радиомаяка курсового, включая стойку оборудования LOC, содержащую всю электронику, блок питания и внешнюю антенну.
- Система радиомаяка глиссального, включая стойку оборудования GS, содержащую всю электронику, блок питания и внешнюю многовибраторную сложную антенну.
- Компьютеризированной системы технического обслуживания и мониторинга.

- Дистанционное оборудование – радиомаяк маркерный (PMM) для фиксированной информации наземного положения.

**Рис. 1 Стойки оборудования**



В системе посадки Skyway-100ILS использованы новейшие твердотельные технологии в контурном дизайне, система спроектирована для эксплуатации в автономном (без персонала) режиме с наивысшей степенью надежности.

**Рис. 1 Внешняя антенна РМК**



**Общие характеристики системы**

- Высокая надежность – время наработки на отказ (MTBF) более 20 000 часов
- Встроенная система тестирования и настройки, что повышает надежность эксплуатации и снижает затраты на техническое обслуживание
- Система дистанционного контроля и мониторинга
- Соответствует или превосходит все требования ИКАО
- Устойчивость к внешней среде, посредством применения и использования высококачественных материалов и наружного покрытия
- Молниезащита
- Блок питания в дополнение к питанию от сети
- Блок бесперебойного питания

**Рис. 2 Внешняя многовибраторная сложная антенна РМГ**



### **Контроль**

Эксплуатация системы посадки Skymaru-100ILS осуществляется либо локально (на месте) либо дистанционно в полностью автоматическом режиме. Система посадки Skymaru-100ILS включается и выключается на удаленной позиции с отображением статуса на дисплее удаленной позиции. Система удаленного контроля и мониторинга обеспечивает полный контроль состояния оборудования на любой позиции.

### **Характеристики функции контроля**

- Локальная (на месте) или дистанционная эксплуатация
- Позиция «А» или «Б» могут выбираться как основная
- Режим ожидания (стэнд-бай) «Горячий» или «Холодный»
- Рециклирование: автоматическая попытка перезапуска для предотвращения сбоев и несанкционированного выключения

### **Мониторинг**

Используется система двойного мониторинга посредством вывода сигнала из антенны привода. Локализатор ближнего привода располагается на расстоянии 80 м от многовибраторной сложной антенны РМК, или же (выборочно) используется локализатор дальнего привода на другом конце ВПП. РМГ использует ближний привод на расстоянии 60 м от опорной башни антенны РМГ. Мониторинговая подсистема Skymaru-100ILS обрабатывает излучаемые сигналы для определения нахождения параметров в заданных пределах. Помимо этого

мониторинговая подсистема осуществляет автоматическую самопроверку для предотвращения сбоев. В случае внештатной ситуации монитор посылает тревожное сообщение и система с одной стойкой отключается, а система с двумя стойками переключается на резервную стойку.

### **Энергоснабжение**

Система двойного резервирования энергоснабжения. Каждая стойка оборудована аккумуляторной батареей для автономного питания электроники.

### **Характеристики технического обслуживания**

Оборудование обладает рядом встроенных функций, которые помогают локализовать сбой и быстро вернуться в режим номинальной эксплуатации:

- Встроенное оборудование тестирования и настройки (BITE): быстрая проверка рабочего состояния и параметров
- Индикатор оповещения: указывает причину оповещения в случае сбоя системы
- Карты расширения: позволяют эксплуатировать любой модуль вне стойки во время проверки внутреннего сигнала

### **Механические характеристики**

Оборудование РМГ, РМК и РММ установлено в стальном боксе. Бокс устанавливается на боковой стене шелтера. Для технического обслуживания бокс легко отсоединяется и опускается. Электропитание подводится, а батареи устанавливаются, в нижней секции под оборудование РМК, РМГ и РММ.

### **Дистанционная система технического обслуживания и мониторинга (RMMS)**

Дистанционная система технического обслуживания и мониторинга осуществляет контроль за рабочими показателями системы посадки Skymaru-100ILS и выводит данные необходимые для предотвращающего или исправляющего технического обслуживания. Рабочее тестирование и нормативные технические проверки осуществляются дистанционно посредством телефонной линии или радиоканала, ведущего к месту установки системы посадки. Это устраняет необходимость частых выездов технического персонала на позиции для проверки рабочего состояния оборудования.

Дистанционная система технического обслуживания и мониторинга состоит из оборудования на позиции, данные которого передаются в центре контроля и мониторинга для отображения, обработки и хранения.

## Спецификации/Рабочие характеристики основных функций системы

### Радиомаяк курсовой (РМК)

Характеристика	Параметр	Значение/Предел
Частота	Тип	Двухчастотный
	Диапазон/интервал	108МГц - 112МГц / 50КГц
	Стабильность	±0.001%
	Разница между курсом и клиренсом (DDS Syn MOD)	5~14КГц
Выходная мощность	Курсовая несущая боковая полоса частот (CSB)	Максимум 15Вт/Норма 13Вт/Минимум 10Вт (контрольный шаг 100мВт)
	Курсовая подавленная несущая боковая полоса частот (SBO)	Максимум 400мВт/Норма 60мВт/Минимум 30мВт (контрольный шаг 1мВт)
	Клиренс несущей боковой полосы частот (CSB)	Максимум 10Вт/Норма 6Вт/Минимум 4Вт (контрольный шаг 100мВт)
	Клиренс подавленной несущей боковой полосы частот (SBO)	Максимум 400мВт/Норма 160мВт/Минимум 80мВт (контрольный шаг 1мВт)
	Слаженное излучение	Максимум 0.25 микроВт
	Побочное излучение	Максимум 0.25 микроВт
	Стабильность	±0.2дБ (на операционной частоте)
Модуляция	Тип	Прямой цифровой синтез DDS syn.
	Глубина при 90Гц/150Гц	20% на каждый тон
	Настраиваемый диапазон	Полный диапазон с шагом 0.1%
	Стабильность модуляции	±0.1% (на операционной частоте)
	Стабильность суммы глубина модуляции SDM	±0.25% (на операционной частоте)
	Стабильность разниц глубины модуляции DDM	±0.1% (на операционной частоте)
	Допуск	±0.01% (на операционной частоте)
	Слаженное искажение	Максимум 1%
	Контрольная фаза	Максимум 1° (между 90Гц и 150Гц)
Идентификация	Фаза настраиваемого диапазона	Полный диапазон
	Частота	1,020Гц±50Гц
	Глубина модуляции	Максимум 15%/Норма 10%/Минимум 4%
Мониторинг	Количество знаков	Максимум 5 знаков
	Время переключения системы	Максимум 1 сек
	Конфигурация системы	Встроенная система тестирования, ближнее и дальнее расположение
	Режим ожидания	DDM, SDM, частотная разница, идентификация, радиочастотный уровень, напряжение постоянного и сетевого тока, оповещение по осевой линии, оповещение чувствительности смещения
	Задержка оповещения	0.5 сек – 10 сек, шаг регулировки 0.1 сек
Контроль	Динамичный диапазон приемника	-5дБм –35дБм
	Локальный контроль (настольный компьютер)	ОС на базе Windows 7 Карта Core 2 duo Диск 2G, HDD; 250GB и более Графическая карта: Geforce 8400 over
	Дистанционный контроль (ноутбук)	ОС на базе Windows 7 Карта Core 2 duo Диск 2G, HDD; 120GB и более
	Линия связи	RS-232, RS-485, Ethernet, xDCL

**Радиомаяк глиссадный (РМГ)**

Характеристика	Параметр	Значение/Предел
Частота	Тип	Двухчастотный
	Диапазон/интервал	328.6МГц – 335.4МГц / 50КГц
	Стабильность	±0.001%
	Разница между курсом и клиренсом (DDS Syn MOD)	5~14КГц
Выходная мощность	Курсовая несущая боковая полоса частот (CSB)	Максимум 5Вт/Норма 3Вт (контрольный шаг 100мВт)
	Курсовая подавленная несущая боковая полоса частот (SBO)	Максимум 200мВт/Норма 60мВт (контрольный шаг 1мВт)
	Клиренс несущей боковой полосы частот (CSB)	Максимум 600мВт/Норма 300мВт (контрольный шаг 100мВт)
	Слаженное излучение	Максимум 0.25 микроВт
	Побочное излучение	Максимум 0.25 микроВт
	Стабильность	±0.2дБ (на операционной частоте)
Курсовая модуляция	Тип	Прямой цифровой синтез DDS sup.
	Глубина при 90Гц/150Гц	40% на каждый тон
	Настраиваемый диапазон	Полный диапазон с шагом 0.1%
	Стабильность модуляции	±0.1% (на операционной частоте)
	Стабильность суммы глубина модуляции SDM	±0.8% (на операционной частоте)
	Стабильность разниц глубины модуляции DDM	±0.2% (на операционной частоте)
	Допуск	±0.01% (на операционной частоте)
	Слаженное искажение	Максимум 1%
	Контрольная фаза	Максимум 5° (между 90Гц и 150Гц)
Модуляция клиренса	Тип	Прямой цифровой синтез DDS sup.
	Глубина	80% на каждый тон
	Настраиваемый диапазон (DDM и SDM)	Полный диапазон
	Стабильность суммы глубина модуляции SDM	±0.8% (на операционной частоте)
	Стабильность разниц глубины модуляции DDM	±0.2% (на операционной частоте)
	Частотный допуск	±0.01% (на операционной частоте)
	Слаженное искажение	Максимум 1%
	Контрольная фаза	Максимум 5° (между 90Гц и 150Гц)
	Мониторинг	Время переключения системы Конфигурация системы
Режим ожидания		DDM, SDM, частотная разница, идентификация, радиочастотный уровень, напряжение постоянного и сетевого тока, оповещение по осевой линии, оповещение чувствительности смещения
Задержка оповещения		0.5 сек – 10 сек, шаг регулировки 0.1 сек
Динамичный диапазон приемника		-5дВм –35дВм

Характеристика	Параметр	Значение/Предел
Контроль	Локальный контроль (настольный компьютер)	ОС на базе Windows 7 Карта Core 2 duo Диск 2G, HDD; 250GB и более Графическая карта: Geforce 8400 over
	Дистанционный контроль (ноутбук)	ОС на базе Windows 7 Карта Core 2 duo Диск 2G, HDD; 120GB и более
	Линия связи	RS-232, RS-485, Ethernet, xDCL

**Радиомаяк маркерный (РММ)**

Характеристика	Параметр	Значение/Предел
Передатчик	Частота	75 МГц
	Частотный допуск	±0.005%
	Выходная мощность	0.1 – 5Вт (настраиваемый шаг 0.1Вт)
	Слаженное излучение	>50дБм
	Сопrotивление (импеданс)	50 ом
	Побочное излучение	±0.5дБм
Модуляция	Тип	Амплитудная модуляция
	Альтернативные модуляции	Направленная, постоянная, отключенная
	Модулирующая частота и идентификация	IM (мгновенная): 3000Гц (точка) MM (средняя): 1300 Гц (тире-точка) OM (рабочая): 400 Гц (тире)
	Период сигнала	Точки 90мсек±2мсек, тире 450 мсек±10мсек, интервал 90 мсек±2мсек
Контроль (дистанционный и локальный)	Глубина модуляции	95%±4% (настраиваемый шаг 0.5%)
	Частотный допуск	±2.5% <8%
	Передача данных	Удаленная 2-проводочная линия, 600 ом
Контроль (дистанционный и локальный)	Серийная модуляция данных	FSK
	Уровень передатчика	-10дБм ± 2дБ
	Динамичный диапазон приемника	-10 дБм... -34дБм (RS232)
	Связь с монитором 1.2	Протокол серийных данных