Московский авиационный институт

Кафедра 703 «Системное проектирование авиакомплексов»

**Спецификация требований к системе посадки ILS**

-2022-

**История изменений**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дата** | **Версия** | **Описание** | **Автор** |
| 25.04.2022 | 0.1 | Документ создан | Земсков М. А. |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Утверждение**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Кто утвердил** | **ФИО** | **Дата** | **Подпись** |
| Ответственный за проект | Солоделов Ю. А. |  |  |
| Разработчик | Земсков М. А. |  |  |

Оглавление

[1. Требования к описанию проекта 3](#_Toc99412713)

[1.1. Требования к методам описания проекта 3](#_Toc99412714)

[1.2. Требования к правилам именования 3](#_Toc99412715)

[2. Ограничения на проект 4](#_Toc99412716)

[2.1. Ограничения на использование динамической памяти 4](#_Toc99412717)

[2.2. Ограничения на рекурсию 4](#_Toc99412718)

# Введение

В данном документе подробно описываются все внешние проявления и сценарии поведения разрабатываемой системы посадки по приборам (ILS). Наряду с этим приводится перечень нефункциональных требований, проектных ограничений и других аспектов, необходимых для полного и всестороннего описания всех требований участников к проектному решению.

## Назначение Системы.

Данная Система предназначена для обеспечения выполнения самолетом точной посадки в любое время суток, в том числе при сложных метеоусловиях.

## Границы системы.

Данная система предназначена для использования на борту ЛА.

## Обзор системы.

* + 1. Содержание системы.

Система, состоит из нескольких приемников (2-3 шт.), глиссадной и курсовой антенны.

* + 1. Функции системы.

Система выполняет следующие функции:

* + - 1. Определение отклонения ЛА от глиссады
      2. Выведение соответствующей информации в систему индикации на цифровом дисплее или аналоговом индикаторе.

## Термины и определения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Определение/сокращение на русском языке | Определение/сокращение на английском языке | Пояснение |
| Пользователь |  | Лицо, уполномоченное государственными авиационными властями на управление ЛА и непосредственно осуществляющее управление ЛА |
| СП | ILS | Система посадки по приборам |
| ЛА |  | Летательный аппарат |
| Глиссада |  | Требуемая траектория захода ЛА на посадку |
| ВПП |  | Взлетно-посадочная полоса |
| РГМ |  | Разница глубин модуляции |
| ДН |  | Диаграмма направленности |

# Ссылки.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Имя | Ссылка |
| 1 | Стандарт на разработку требований к системе ILS | ILS\_SRS.docx |

# Системные требования

## Функциональные требования

|  |  |
| --- | --- |
| ID требования | Суть требования |
| funcILS\_01 | Система должна обеспечивать возможность ввода частоты настройки (в МГц) с внутренних органов ввода в ручном режиме. |
| Пояснение: частоты настройки указаны в nonFuncILS\_03. Ручной режим ввода используется по умолчанию. | |

|  |  |
| --- | --- |
| funcILS\_02 | Система должна обеспечивать возможность ввода частоты настройки (в МГц) от системы самолетовождения (в виде цифрового последовательного кода) в автоматическом режиме. |
| Пояснение: частоты настройки указаны в nonFuncILS\_03. Автоматический режим может быть включен Пользователем. | |

|  |  |
| --- | --- |
| funcILS\_03 | Система должна обеспечивать выдачу потребителям отклонения ЛА от угла наклона глиссады (в градусах) в виде цифрового последовательного кода. |
| Пояснение: потребителями являются системы электронной индикации и системы автоматического пилотирования. | |

|  |  |
| --- | --- |
| funcILS\_04 | Система должна обеспечивать выдачу потребителям отклонения ЛА от плоскости курса ВПП (в градусах) в виде цифрового последовательного кода. |
| Пояснение: потребителями являются системы электронной индикации и системы автоматического пилотирования. | |

|  |  |
| --- | --- |
| funcILS \_05 | Система должна обеспечивать выдачу принимаемых позывных радиомаяка системы на систему внутренней связи ЛА. |
| Пояснение: позывные формируются в виде кода Морзе 6 точек в секунду ближний маяк и 2 тире в секунду дальний маяк. | |

|  |  |
| --- | --- |
| funcILS\_06 | Система должна обеспечивать прием сигналов с частотой модуляции 150 Гц для одного лепестка ДН и 90 Гц для второго лепестка ДН от глиссадного радомаяка. |
| Пояснение: глиссадный радиомаяк – это маяк, задающий глиссаду планирования. | |

|  |  |
| --- | --- |
| funcILS \_07 | Система должна определять отклонение ЛА от угла наклона глиссады на основании вычисления разности между глубинами модуляции (в процентах) принятых сигналов глиссадного радиомаяка. |
| Пояснение: выбор сигналов происходит автоматически на основании введенных частот настройки сигналов радиомаяков. | |

|  |  |
| --- | --- |
| funcILS\_08 | Система должна обеспечивать прием сигналов с частотой модуляции 150 Гц для одного лепестка ДН и 90 Гц для второго лепестка ДН от курсового радиомаяка. |
| Пояснение: курсовой радиомаяк – это маяк, задающий плоскость посадочного курса. | |

|  |  |
| --- | --- |
| funcILS \_09 | Система должна определять отклонение ЛА от угла курса ВПП на основании вычисления разности между глубинами модуляции (в процентах) принятых сигналов курсового радиомаяка. |
| Пояснение: выбор сигналов происходит автоматически на основании введенных частот настройки сигналов радиомаяков. | |

|  |  |
| --- | --- |
| funcILS\_10 | Система должна обеспечивать автоматическое начало приема сигналов от курсового радиомаяка, работающего на частоте настройки, при попадании в область действия, составляющую  от оси ВПП на удалении до 32 км и  на удалении до 46 км. |

|  |  |
| --- | --- |
| funcILS\_11 | Система должна обеспечивать автоматическое начало приема сигналов от глиссадного радиомаяка, работающего на частоте настройки, при попадании в область действия, составляющую (0,45…1,75), где  - угол наклона глиссады, как правило, он задан в диапазоне 2… , на удалении до 18,5 км. |

## Нефункциональные требования

|  |  |
| --- | --- |
| ID требования | Суть требования |
| nonFuncILS \_01 | Погрешность определения положения ЛА у начала ВПП по курсу не должна превышать 13 м. |

|  |  |
| --- | --- |
| nonFuncILS \_02 | Погрешность определения положения ЛА у начала ВПП по глиссаде не должна превышать 0.3 градуса. |

|  |  |
| --- | --- |
| nonFuncILS \_03 | Частота настройки курсового радиомаяка наземного сегмента должна выбираться на свободном из 40 каналов диапазона 108.10-111.95 МГц. |

|  |  |
| --- | --- |
| nonFuncILS \_04 | Частота настройки глиссадного радиомаяка наземного сегмента должна выбираться на свободном из 40 каналов диапазона 329.15-335.0 МГц. |

|  |  |
| --- | --- |
| nonFuncILS \_05 | Частота настройки глиссадного радиомаяка должна автоматически настраиваться в своем диапазоне частот на канал с номером, равным номеру канала работы курсового радиомаяка. |

|  |  |
| --- | --- |
| nonFuncILS \_06 | Время отклика системы на изменение получаемого сигнала должно составлять не более 1 мс. |

## Требования к безопасности

|  |  |
| --- | --- |
| ID требования | Суть требования |
| safeILS\_01 | Система должна иметь как минимум двухкратное резервирование. |

# Зависимости

Соглашения, принятые в спецификации, описываются стандартом на разработку требований к системе ILS. (см. ссылки №1).