Министерство образования и науки Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Московский Государственный Технический Университет им. Н.Э. Баумана»

(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

Факультет «Информатика и системы управления»

Кафедра «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии» (ИУ7)

**Техническое задание**

**Компонент управления и контроля аппаратуры цифровой обработки сигналов**

Листов:

Руководитель:

доцент кафедры ИУ7

Романова Татьяна Николаевна

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Исполнитель:

студент группы ВИУ7-71

Керский Евгений Викторович

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2016 г.

Оглавление

[1. Перечень сокращений. 3](#_Toc448479072)

[2. Глоссарий. 4](#_Toc448479073)

[3. Введение. 4](#_Toc448479074)

[4. Основание для разработки. 4](#_Toc448479075)

[5. Назначение разработки. 5](#_Toc448479076)

[6. Требования к компоненту. 5](#_Toc448479077)

[6.1. Структура компонента. 5](#_Toc448479078)

[6.2. Требования к функциональным характеристикам. 7](#_Toc448479079)

[6.3. Требования к надежности. 10](#_Toc448479080)

[6.4. Условия эксплуатации. 10](#_Toc448479081)

[6.5. Требования к составу и параметрам технических средств. 10](#_Toc448479082)

[6.6. Требования к информационной и программной совместимости. 11](#_Toc448479083)

[6.7. Требования к программной документации. 11](#_Toc448479084)

[7. Технико-экономические показатели. 12](#_Toc448479085)

[8. Стадии и этапы разработки. 12](#_Toc448479086)

[9. Порядок контроля и приемки. 12](#_Toc448479087)

[10. Приложения. 13](#_Toc448479088)

# Перечень сокращений.

|  |  |
| --- | --- |
| АЦУ | Автономное централизованное управление |
| ВЦУ | Внешнее централизованное управление |
| КПЦОС | Комплекс программ цифровой обработки сигналов |
| КОМВАЦОС | Компонент взаимодействия с аппаратурой цифровой обработки сигналов |
| КОМТАЦОС | Компонент тестирования аппаратуры цифровой обработки сигналов |
| КОМУКАЦОС | Компонент управления и контроля аппаратуры и комплекса программ цифровой обработки сигналов |
| КППО | Комплекс программ первичной обработки |
| КПСАУ | Комплекс программ системы автоматического управления |
| МУ | Местное управление |
| СЕВ | Система единого времени |
| ЦОС | Цифровая обработка сигналов |
| ФПО | Функциональное программное обеспечение |

# Глоссарий.

|  |  |
| --- | --- |
| **Термин** | **Определение** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

# Введение.

Система автоматического управления (САУ) радиолокационным комплексом (РЛК) в реальном масштабе времени формирует и рассылает управляющие таблицы для каждого устройства комплекса, в том числе и для аппаратуры ЦОС. Сама управляющая таблица представляет собой набор параметров понятных человеку (оператору), например, время излучения в микросекундах, частота сигнала излучения в герцах, кол-во импульсов излучения в штуках и т.д. Аппаратура ЦОС управляется специальными командами в виде битовых полей, и выдает информацию о техническом состоянии в виде таких же полей. Компонент управления и контроля аппаратуры цифровой обработки сигналов (далее КОМУКАЦОС) должен послужить своего рода переводчиком команд управления с человеческого формата восприятия (метры, секунды, герцы) в машинный формат (0xFFAA0123 – вид управляющего слова) и переводчиком информации о техническом состоянии с машинного формата в человеческий. КОМУКАЦОС также должен обеспечивать загрузку результатов ЦОС с аппаратуры по команде от САУ.

Настоящее ТЗ составлено согласно ГОСТ 19.201-78.

# Основание для разработки.

КОМУКАЦОС разрабатывается в соответствии с учебным планом кафедры «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии» МГТУ им. Н.Э. Баумана по дисциплине "Проектирование программного обеспечения".

# Назначение разработки.

КОМУКАЦОС предназначен для:

1. приема управляющих таблиц от САУ, приведения их к формату управления (коды управления) и передачи кодов управления в компонент взаимодействия с аппаратурой ЦОС (КОМВАЦОС);
2. приема от КОМВАЦОС кодов технического состояния аппаратуры ЦОС, их приведения к формату, пригодному для восприятия оператором (авария, норма и пр.) и передачи в САУ.
3. формирование запросов в КОМВАЦОС на загрузку данных ЦОС и передачу их в САУ.

# Требования к компоненту.

Для удобства разработки и отладки, для обеспечения переносимости, КОМУКАЦОС должен иметь модульную структуру. Компонент КОМУКАЦОС должен функционировать независимо от других компонентов и комплексов программ, не иметь с ними общей памяти и не быть привязанным к определенной вычислительной машине. Компонент должен быть исполнен в виде отдельного процесса. Привязка компонента к конкретной вычислительной машине будет осуществляться на заключительной стадии разработки или отладки комплекса. Информационный обмен между компонентами осуществляется посредством Ethernet.

## Структура компонента.

КОМУКАЦОС входит в состав комплекса программ первичной обработки сигналов (КППО) и состоит из следующих модулей:

* Модуль обменов;
* Модуль формирования кодов управления;
* Модуль формирования и анализа технического состояния;
* Модуль загрузки данных ЦОС;

Структурная схема КППО представлена на рисунке .

Рисунок ‑ – Структурная схема КППО.

Структурная схема КОМУКАЦОС представлена на рисунке .

Рисунок ‑ – Структурная схема КОМУКАЦОС.

Схема информационного взаимодействия КОМУКАЦОС представлена на рисунке .

Рисунок ‑ – Схема информационного взаимодействия.

## Требования к функциональным характеристикам.

КОМУКАЦОС предназначен для управления и контроля аппаратуры ЦОС, для управления и контроля компонентов КПЦОС, а также для управления информационными потоками между компонентами программ и аппаратурой ЦОС.

КОМУКАЦОС должен работать в 3-х режимах по управлению:

* Внешнее централизованное управление (ВЦУ). Управляющее воздействие формируется на системе более высокого ранга, в данном случае на КПСАУ.
* Автономное централизованное управление (АЦУ). Управляющее воздействие формируется на системе равного ранга – имитатор САУ в КОМТАЦОС.
* Местное управление (МУ). Управляющее воздействие отсутствует, компонент не принимает участия в управлении и прекращает взаимодействовать с другими компонентами (засыпает). При задании этого режима КОМТАЦОС осуществляет взаимодействие с КОМВАЦОС самостоятельно.

От КПСАУ могут быть заданы режимы по управлению – ВЦУ, АЦУ, МУ. От КОМТАЦОС – АЦУ, МУ. При задании от КПСАУ режима ВЦУ, управляющее воздействие от источников более низкого ранга (КОМТАЦОС) не применяется. В случае задания от КПСАУ режима АЦУ/МУ или отсутствия управления вообще, КОМТАЦОС должен получить возможность управления КПЦОС в режиме АЦУ; аппаратурой ЦОС, КОМАФДН и КОМПЛО в режиме МУ.

Схема взаимодействия по управлению приведена в приложении ....

Входные данные:

* Расписание работы изделия от КПСАУ (формат указан в «Протокол информационного взаимодействия РЛК»);
* Коды состояния аппаратуры ЦОС;
* Коды состояния КОМАФДН и КОМПЛО;
* Расписание работы изделия от имитатора КОМТАЦОС;

Выходные данные:

* Коды управления аппаратурой ЦОС;
* Коды состояния аппаратуры ЦОС;
* Параметры для формирования ДН;
* Параметры для алгоритма ПЛО;

КОМУКАЦОС должен:

1. Получать сигналы прерываний начала обзора (Тно), начала цикла (Тнц) или иные импульсы синхронизации, а также СЕВ.
2. Осуществлять контроль всех входных и выходных данных, а в случае возникновения ошибки при проведении проверки, исключить возможность дальнейшей обработки или передачи данных с формированием признака ошибки.
3. Обеспечивать прием расписания работы изделия от КПСАУ и от имитатора в КОМТАЦОС, формирование по нему кодов и массивов управления, выдачу их компонентам КПЦОС не в реальном масштабе времени с некоторым упреждением. Например, КПСАУ присылает расписание один раз в 200 мс на 200 мс работы изделия и с упреждением по времени на 600 мс, и, КОМУКАЦОС должен формировать и отправлять коды и массивы управления с таким же темпом.
4. Обеспечивать прием расписания работы изделия от КПСАУ, формирование по нему кодов и массивов управления, выдачу их компонентам КПЦОС, кроме КОМВАЦОС, не в реальном масштабе времени с некоторым упреждением, а выдачу их компоненту КОМВАЦОС в реальном масштабе по прерыванию начала цикла – Тнц.

Распаковка расписания на время t работы изделия, формирование кодов и массивов управления должна производиться за время не более чем t/20. Политика выдачи кодов и массивов управления будет зависеть от режима работы, типа и возможностей аппаратуры ЦОС.

1. Обеспечивать прием от КОМВАЦОС кодов состояния от аппаратуры в реальном масштабе времени каждый рабочий цикл, приведение их к нужному формату и отправку в КПСАУ и/или КОМФСО; прием кодов состояния от компонентов КПЦОС не в реальном масштабе времени за каждый рабочий цикл и отправку в КПСАУ и/или КОМФСО. Получатель кодов состояния будет выбираться на этапе разработки или отладки КПЦОС.

Все информационные сообщения, проходящие через КОМУКАЦОС должны быть с привязкой к СЕВ. Привязка данных к номеру обзора и цикла или к другим возможным импульсам синхронизации также должна быть реализована.

Формат входных и выходных данных, структурная и функциональная схема, описание модулей, временные характеристики работы компонента и подробное описание режимов работы указаны в документе «Описание программы».

## Требования к надежности.

Для достижения устойчивого функционирования КОМУКАЦОС и все его модули должны проводить контроль входной и выходной информации на наличие недопустимых к применению кодов управления, неправильно сформированных кодов состояния, также контролю подлежит размер передаваемых массивов. Целостность передаваемых по сети пакетов должна контролироваться по контрольной сумме.

## Условия эксплуатации.

КОМУКАЦОС должен функционировать на вычислительном комплексе РЛК с соответствующими ему климатическими параметрами среды. Для запуска и контроля работы КОМУКАЦОС достаточно одного оператора с квалификацией не ниже техника, прошедшего предварительный инструктаж по использованию комплекса.

## Требования к составу и параметрам технических средств.

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование характеристики** | **Значение** |
| Тип процессора | Intel Core 2 Quad |
| Частота, МГц | 2100 |
| Емкость ОЗУ, Мбайт | 4094 |
| Емкость КЭШ, Кбайт | 12288 |
| Емкость ОЗУ видеоадаптера, Мбайт | 512 |
| Скорость обмена данными адаптера локальной сети Ethernet, Гбит/сек | 1 |
| Количество НЖМД, шт. | 1 |
| Емкость НЖМД, Гбайт | 500 |
| Количество и тип слотов кросс-платы | 4 х PCI; 5 х PCIE; |

## Требования к информационной и программной совместимости.

КОМУКАЦОС должен исполняться на операционных системах Windows, Linux, QNX. Компонент должен быть написан на языке C++ с обязательным использованием библиотеки STL. Вызов системных функций должен осуществляться согласно стандарту POSIX. Сборка проектов должна проводиться с помощью утилиты Cmake.

Код программ должен быть выполнен в соответствии со стилевыми соглашениями, принятыми в ОАО НПК НИИДАР.

Рассмотреть возможность создания абстрактной модели КОМУКАЦОС с помощью унифицированного языка моделирования – UML (Unified Modeling Language).

КОМУКАЦОС не получает, не обрабатывает и не передает информацию, представляющую государственную тайну, вследствие этого ни оборудование на котором исполняется компонент, ни сам компонент не требуют дополнительных средств защиты (сетевых экранов и т.п.).

## Требования к программной документации.

На КОМУКАЦОС должен быть выпущен ряд документов, согласно требованиям ЕСПД, и, согласно соглашениям (методическим рекомендациям), принятым среди разработчиков программного обеспечения ОАО НПК НИИДАР:

* Техническое задание;
* Описание программы;
* Текст программы;
* Руководство программиста;
* Руководство оператора;

# Технико-экономические показатели.

Возможность компонента получать любые промежуточные результаты ЦОС является особо важной задачей на этапе отладки аппаратуры ЦОС, а также при проведении приемосдаточных испытаний РЛК.

Наличие программного компонента КОМУКАЦОС позволит уменьшить вычислительную нагрузку на САУ, а также исключит необходимость системе управления иметь представление об особенностях работы аппаратуры ЦОС.

# Стадии и этапы разработки.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Название этапа | Срок,  даты, % | Отчётность |
| 1 | Разработка технического задания |  | Техническое задание |
| 2 | Создание общей картины программной системы |  | Документ общей картины и области действия программной системы |
| 3 | Проектирование |  | Функциональные спецификации дизайна программной системы |
| 4 | Разработка |  | Код программной системы |
| 5 | Стабилизация |  | Отчёт по результатам тестирования |
| 6 | Развёртывание |  | Программный продукт |

# Порядок контроля и приемки.

Контроль и приемка компонента осуществляется в составе комплекса КППО и должны осуществляться согласно документу «Программа и методики испытаний КПЦОС» с составлением соответствующего акта приема работ в случае успешного завершения испытаний.

# Приложения.