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 в комплексе программ первичной 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](#_Toc448934909)

[2. Глоссарий. 3](#_Toc448934910)

[3. Введение. 4](#_Toc448934911)

[4. Основание для разработки. 4](#_Toc448934912)

[5. Назначение разработки. 4](#_Toc448934913)

[6. Требования к компоненту. 5](#_Toc448934914)

[6.1. Структура компонента. 5](#_Toc448934915)

[6.2. Функциональные требования. 7](#_Toc448934916)

[6.3. Требования к надежности. 9](#_Toc448934917)

[6.4. Условия эксплуатации. 10](#_Toc448934918)

[6.5. Требования к составу и параметрам технических средств. 10](#_Toc448934919)

[6.6. Требования к информационной и программной совместимости. 10](#_Toc448934920)

[6.7. Требования к программной документации. 11](#_Toc448934921)

[7. Технико-экономические показатели. 11](#_Toc448934922)

[8. Стадии и этапы разработки. 11](#_Toc448934923)

[9. Порядок контроля и приемки. 12](#_Toc448934924)

# Перечень сокращений.

|  |  |
| --- | --- |
| АЦУ | Автономное централизованное управление |
| ВЦУ | Внешнее централизованное управление |
| КОМЦОС | 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 «ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению».

# 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 – служит для организации сетевого взаимодействия, настройки сетевых подключений;
* Модуль формирования кодов управления – служит для формирования кодов управления по управляющей таблице;
* Модуль формирования и анализа технического состояния – служит для формирования технического состояния аппаратуры по кодам состояния и анализа технического состояния;
* Модуль загрузки данных ЦОС – служит для формирования запроса на загрузку данных ЦОС при получении соответствующей команды от САУ;

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.

## Функциональные требования.

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 САУ.
* Автономное управление (АУ). Управляющее воздействие формируется на системе равного ранга, которая имитирует воздействие САУ.
* 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.

Схема взаимодействия по управлению приведена на рисунках , , .

Рисунок ‑ – Схема взаимодействия по управлению в режиме ВЦУ.

Рисунок ‑ – Схема взаимодействия по управлению в режиме АУ.

Рисунок ‑ – Схема взаимодействия по управлению в режиме МУ.

КОМУКАЦОС должен выполнять перевод команд управления с человеческого формата восприятия (метры, секунды, герцы) в машинный формат (0xFFAA0123 – вид управляющего слова) и перевод информации о техническом состоянии с машинного формата в человеческий. КОМУКАЦОС также должен обеспечивать загрузку результатов ЦОС с аппаратуры по команде от САУ.

Входные данные:

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

Выходные данные:

* Коды управления аппаратурой ЦОС;
* Техническое состояние аппаратуры ЦОС (формат указан в «Протокол информационного взаимодействия РЛК»);
* Данные ЦОС (формат указан в «Протокол информационного взаимодействия РЛК»);

КОМУКАЦОС должен:

1. 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.
2. Обеспечивать прием расписания работы изделия от КПСАУ и от имитатора САУ, формирование по нему кодов и массивов управления, выдачу их КОМВАЦОС не в реальном масштабе времени. 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.
3. 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.

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. Также должно обеспечиваться резервирование КОМУКАЦОС, переключение между комплектами должно осуществляться автоматически в случае диагностирования неисправности компонента, время переключения не должно превышать 4 сек.

## 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. При разработке должна использоваться система контроля версий Git.

Должна быть создана абстрактная модель 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:

* 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 снизить 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 КППО» с составлением соответствующего акта приема работ в случае успешного завершения испытаний.