

Программное обеспечение RU-DRIVE GT-control

Описание процессов, обеспечивающих
поддержание жизненного цикла программного
обеспечения

ООО «РУ-ДРАЙВ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

24.04.2025

Описание процессов, обеспечивающих поддержание жизненного цикла программного обеспечения

Оглавление

1	ВВЕДЕНИЕ	2
2	ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	2
2.1	Принятые сокращения	2
2.2	Основные термины	2
3	ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	3
3.1	Заказ (приобретение) программного обеспечения	3
3.2	Поставка	3
3.3	Разработка	3
3.3.1	Анализ	4
3.3.2	Проектирование архитектуры	4
3.3.3	Программирование, сборка, тестирование, документирование	5
3.4	Эксплуатация	5
3.4.1	Эксплуатация	5
3.4.2	Техническая поддержка пользователей	6
3.4.3	Состав и квалификация персонала	7
4	КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	8
4.1	Юридическая информация	8
4.2	Контактная информация службы технической поддержки	8

1 Введение

RU-DRIVE GT-control (далее - Программное Обеспечение) является кроссплатформенным программным обеспечением и предназначено для автоматического управления газотурбинной установкой в различных режимах: валопроворот, продувка, розжиг, разгон, набор мощности, разгрузка, плановый и аварийный останов, обслуживание. Реализованы алгоритмы контроля технологических параметров, регулирования оборотов турбины, температуры выхлопа и прочие. Осуществляется управление приводным оборудованием, генератором, синхронизация с сетью, регулирование частоты, мощности, коэффициента мощности, напряжения. Производится управление вспомогательными подсистемами: масляной, топливной, вентиляции, системы пуска, антиобледенения, виброконтроля, промывки. Программа экспортируется под любые платформы, поддерживающие язык ST, включая CoDeSys (REGUL, OBEH, Абак), Siemens Step7, TIA Portal, Schneider Electric SoMachine, Allen Bradley Studio 5000.

Настоящий документ описывает процессы, обеспечивающие поддержание жизненного цикла программного обеспечения RU-DRIVE GT-control.

2 Общие понятия и определения

2.1 Принятые сокращения

ПО – программное обеспечение

ПТК – программно-технический комплекс

ПЛК – программируемый логический контроллер

АРМ – автоматизированное рабочее место

ЧМИ (НМИ) – человеко-машинный интерфейс

ГТУ – газотурбинная установка

2.2 Основные термины

Агрегат, объект - унифицированный механизм или узел механизма, выполняющий определенные функции. Под агрегатом (объектом) в данной системе понимаются её базовые составные части, имеющие возможность независимой работы от остальной системы и выполняющие команды оператора или САУ (такие как насос, задвижка, клапан, датчик, аналоговый выход), состояние которых можно наблюдать в режиме реального времени посредством АРМ.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - часть программно-технического комплекса (ПТК), предназначенная для автоматизации технологического процесса. АРМ объединяет программно-аппаратные средства, обеспечивающие взаимодействие человека с компьютером, панелью оператора (любым электронным устройством, обеспечивающим взаимодействие человека с объектом управления), предоставляет возможность ввода информации (через клавиатуру, компьютерную мышь, сканер и пр.) и её вывод на экран монитора, принтер, графопостроитель, звуковую карту, динамики или иные устройства вывода.

3 Описание процессов жизненного цикла программного обеспечения

Жизненный цикл ПО состоит из следующих этапов:

1. Заказ (приобретение); в рамках процесса выполняется формирование заявки на приобретение ПО со стороны заказчика, подготовка и корректировка договора, приемка.
2. Поставка; производятся анализ и согласование требований, подготовка и подписание договора, выполнение работ и отгрузка ПО заказчику.
3. Эксплуатация; описывает процессы эксплуатации ПО пользователем и технической поддержки.

Ниже описан каждый из этапов.

3.1 Заказ (приобретение) программного обеспечения

Возможны два способа приобретения программного обеспечения:

1. В составе изготавливаемого для заказчика программно-технического комплекса;
2. Как отдельного продукта, поставляемого по договору.

Стоимость ПО рассчитывается индивидуально. Информация о стоимости ПО и о предоставлении права использования по лицензионному договору предоставляется по запросу заказчика (контактная информация приведена в п. 5).

3.2 Поставка

Процесс поставки ПО состоит из следующих этапов:

1. Анализ и согласование функциональных, характеристических требований к системе управления ГТУ с заказчиком.
2. Подготовка и подписание договора с заказчиком:
 - на разработку и поставку программного обеспечения.
3. Планирование и выполнение работ по поставке (в т.ч. разработка, см. п. 3.3).
4. Отгрузка заказчику разработанного ПО.

Если договором предусмотрена поставка ПО как отдельного продукта, то ПО поставляется на физическом носителе информации или в электронном виде в виде ссылки для скачивания через интернет.

3.3 Разработка

Процесс разработки ПО состоит из следующих этапов:

1. Анализ ГТУ;
2. проектирование архитектуры;
3. программирование;
4. сборка;
5. тестирование;
6. документирование.

При разработке ПО используется эволюционная модель, поэтому данные этапы периодически повторяются при изменении требований к ПО или возникновении новых.

Новый цикл разработки с корректировкой требований запускается в следующих случаях:

- требуется исправление ошибок в ПО; ошибка может быть выявлена как в результате тестирования, так и при эксплуатации;
- требуется добавление новых функций, функциональных блоков без изменения архитектуры ПО (расширение функционала) или изменение алгоритмов работы;
- требуется внесение изменений в архитектуру ПО вследствие возникновения новых задач при эксплуатации.

Ниже приведено описание отдельных этапов разработки.

3.3.1 Анализ

При анализе выполняются следующие работы:

1. Определяется тип ГТУ, для которой необходимо выполнить доработку (новую разработку) ПО;
2. Анализ характеристических параметров ГТУ.
3. Выполняется поиск подходящих алгоритмов (описания принципа работы) датчиков, исполнительных механизмов, технологических режимов.
3. Определяется список минимально необходимых и достаточных изменений, которые нужно внести в ПО.
4. Проверяется выполнимость требуемых изменений;
5. Разрабатывается частное техническое задание (ЧТЗ) (или несколько) на доработку/разработку элементов ПО (в виде эскиза, чертежа, текстового документа, в устной форме).
6. Задача на проектирование (или несколько задач) вносится в трекер задач системы контроля версий, определяется ее приоритет, к задаче прикладываются имеющиеся документы, приводится описание задачи.

3.3.2 Проектирование архитектуры

При проектировании архитектуры ПО выполняются следующие работы:

1. Разработка интерфейсов.

Под интерфейсом понимается упорядоченный набор данных, необходимых для обмена информацией с внутренней и внешней средой; интерфейсы делятся на два типа:

- внешний интерфейс; определяет структуры данных, предназначенные для обмена информацией с другими алгоритмами внутри программы ПЛК или с другими ПЛК, а также устройствами человеко-машинного интерфейса (HMI). В данном случае – это пользовательский тип данных (структура), который предназначен для вывода информации на устройства HMI, передачи команд пользователя от них в ПЛК, а также для обмена информацией с другими алгоритмами.

- внутренний интерфейс; определяет структуры данных, предназначенные для обмена информацией внутри программы ПЛК. К этим данным относятся входные/выходные параметры функций/функциональных блоков, а также их локальные переменные.

2. Разработка структур данных, необходимых для работы алгоритмов. К этим структурам данных относятся внутренние и внешние глобальные переменные, константы, пользовательские типы данных, вспомогательные функции и функциональные блоки, без которых работа ПО будет невозможна.

3. Разработка алгоритмов: для контроля и регулирования технологических параметров; вспомогательных систем; режимов работы.

3.3.3 Программирование, сборка, тестирование, документирование

При реализации программы RU-DRIVE GT-control использован язык – ST (Structured Text) из перечня МЭК 61131-3 промышленных языков программирования ПЛК (программируемых логических контроллеров). Весь исходный код программного обеспечения RU-DRIVE GT-control написан на этом языке.

В рамках процессов программирования, сборки, тестирования, документирования выполняются следующие работы:

1. Разработка исходного кода программного обеспечения на базовой платформе. За базовую принята платформа Codesys (Asra IDE).
2. Разработка методики тестирования программного обеспечения.
3. Добавление разработанного ПО в тестовый проект для базовой платформы. Поскольку тестовый проект привязан к определенной модели ПЛК, разработанное ПО тестируется в проекте с этим ПЛК (например, Regul).
4. Тестирование ПО для базовой платформы.
5. Конвертация исходного кода программного обеспечения для других поддерживаемых платформ. Конвертация требуется для адаптации конструкций языка и смены используемых стандартных библиотек для другой платформы.
6. Добавление ПО в конфигурацию сборки для каждой поддерживаемой платформы.
7. Сборка ПО для каждой поддерживаемой платформы. Результатом сборки является программный проект, предназначенный для установки для среды конкретной платформы.
8. Добавление ПО в тестовый проект для каждой поддерживаемой платформы.
9. Тестирование ПО (и измененных программных модулей в ее составе) для каждой поддерживаемой платформы.
10. Внесение изменений в документацию.
11. Внутренняя приемка ПО, проверка готовности к выпуску релиза: проверка наличия документации, проверка наличия собранных файлов ПО под разные платформы.
12. Выпуск релиза (версии) ПО:
 - выгрузка исходных кодов новых или измененных программных модулей в систему контроля версий;
 - выгрузка тестовых проектов под все платформы в систему контроля версий;
 - выгрузка обновленной документации в систему контроля версий.
 - обновление информации на веб-странице продукта (в том числе выгрузка обновленной документации).

3.4 Эксплуатация

Процесс эксплуатации включает следующие виды работ:

- эксплуатация ПО пользователем (заказчиком);
- техническая поддержка пользователей.

3.4.1 Эксплуатация

Эксплуатацию ПО рекомендуется выполнять в соответствии с документацией пользователя (инструкцией по установке, инструкцией пользователя и другой документацией).

Если у заказчика возникают вопросы или проблемы с эксплуатацией, обнаруживаются ошибки, неисправности, то он может запросить техническую поддержку, обратившись к производителю ПО (контактная информация приведена в п. 5).

3.4.2 Техническая поддержка пользователей

При обращении заказчика в техническую поддержку выполняются следующие работы:

1. Регистрация запроса в техподдержку;
2. Изучение и классификация запроса. Все запросы в техподдержку делятся на два типа:
 - «консультация»; заказчику требуется помощь в правильном использовании ПО или другая консультация, связанная эксплуатацией ПО;
 - «ошибка»; заказчик в процессе эксплуатации обнаружил ошибку и ему требуется ее исправление.
3. Если тип запроса - «консультация», то заказчику формируется ответ по одному из каналов коммуникаций, приведенных в п. 5.2. При необходимости выполняется несколько циклов «запрос-ответ». На этом процесс технической поддержки завершается.
4. Если тип запроса - «ошибка», то сначала выполняется тестирование ПО для выявления и подтверждения наличия ошибки, а затем, если ошибка выявлена, запускается процесс разработки согласно п. 3.3.
Далее заказчику высылается доработанная версия ПО.
5. Закрытие запроса с описанием решения (результата) по этому запросу.

Таблица 1. Персонал для разработки и поддержки ПО со стороны правообладателя

Должностные обязанности	Компетенции	Кол-во сотрудников
Разработка ПО	Языки программирования МЭК 61131-3 (программирование контроллеров), системы контроля версий (SVN, GIT). Интегрированные среды разработки: Codesys (Asra IDE), Siemens Step7, Siemens TIA Portal, Schneider Electric Unity Pro, Schneider Electric SoMachine, Allen Bradley Studio 5000.	2

Таблица 2. Персонал для разработки и поддержки ПО со стороны заказчика

Вид поставки программы	Должностные обязанности	Компетенции
В составе ПТК или программного комплекса (RU-DRIVE GT-control) +HMI	Эксплуатация ПТК, программного обеспечения	Знание эксплуатационной документации на ПТК или программный комплекс
Как отдельный продукт	Эксплуатация программного обеспечения	Языки программирования МЭК 61131-3 (программирование контроллеров), интегрированная среда разработки под используемую заказчиком платформу Codesys (Asra IDE), Siemens Step7, Siemens TIA Portal, Schneider Electric Unity Pro, Schneider Electric SoMachine, Allen Bradley Studio 5000

4 Контактная информация производителя программного обеспечения

4.1 Юридическая информация

Информация о юридическом лице компании:

- **Название компании:** ООО «РУ-ДРАЙВ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»
- **Юр. адрес:** 423800, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, Проезд Хлебный, зд. 8/1, производственный корпус №2, каб.205.
- **ОГРН:** 1221600086751
- **ИНН:** 1650418125

4.2 Контактная информация службы технической поддержки

Связаться со специалистами службы технической поддержки можно одним из следующих способов:

- **Сайт:** <https://py-drayv-ct.pf/contacts/osnovnye-kontakty/>
- **Телефон:** 8 800 555-70-30
- **Email:** digital@ru-drive.com

Фактический адрес размещения инфраструктуры разработки: 423800, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, Проезд Хлебный, зд. 8/1, производственный корпус №2, каб.205.

Фактический адрес размещения разработчиков: 423800, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, Проезд Хлебный, зд. 8/1, производственный корпус №2, каб.205.

Фактический адрес размещения службы поддержки: 423800, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, Проезд Хлебный, зд. 8/1, производственный корпус №2, каб.205.