

Утверждаю

Генеральный директор ООО «НПФ «Модем»

_____ С. Г. Горохов

«__» _____ г.

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА Встроенного программного обеспечения блока ГЕН аппаратуры высокочастотной связи «Цифровой высокочастотный канал – 16» (Ревизия 5) – «ЦВК-16» (Ревизия 5)

Наименование ВПО: Встроенное программное обеспечение блока ГЕН аппаратуры высокочастотной связи «Цифровой высокочастотный канал – 16» (Ревизия 5) – «ЦВК-16» (Ревизия 5) (далее – ВПО блока ГЕН)

Правообладатель: ООО «НПФ «Модем»

1. Общие сведения

Настоящий документ описывает процессы управления жизненным циклом встроенного программного обеспечения (ВПО) блока ГЕН, включая разработку, тестирование, поддержку и модернизацию. Основная цель — обеспечить управляемость, качество, надёжность и соответствие требованиям нормативной документации. Все процессы жизненного цикла (ЖЦ) осуществляются сотрудниками ООО «НПФ «Модем» на территории Российской Федерации. Документ применяется на всех этапах ЖЦ ВПО блока ГЕН, начиная от концепции и заканчивая выводом из эксплуатации. Он является обязательным для всех участников проекта: заказчика, разработчика, тестировщиков, службы сопровождения.

2. Стадии проектирования и реализации (программирования)

Процесс создания ВПО блока ГЕН базируется на детерминированной модели разработки для систем реального времени.

2.1. Стадия проектирования

- **Анализ требований:** Формирование функциональных требований на основе отраслевых стандартов ПАО «Россети» и специфики ВЧ-связи по ЛЭП 35–750 кВ, а также наработанного опыта в области ВЧ-связи.
- **Разработка архитектуры:** Разделение ВПО блока ГЕН на независимые функциональные модули: драйверы аппаратного уровня, ядро цифровой обработки сигналов, стек протоколов связи и модуль мониторинга.
- **Математическое моделирование:** Проектирование цифровых КИХ-фильтров и алгоритмов цифровой обработки сигналов в локальной программной среде.

2.2. Стадия реализации

- **Написание исходного кода:** Программирование на языках C++ и Assembler (для критических функций цифровой обработки сигналов (ЦОС)) штатным сотрудником.

- **Сборка:** Компиляция объектных файлов и компоновка бинарного образа для архитектуры SHARC+/Cortex-A5 с помощью локально установленного инструментария.
- **Отладка:** Внутрисхемное тестирование на целевых процессорах.

3. Мониторинг и анализ исходного кода на наличие уязвимостей

Для обеспечения надежности ВПО блока ГЕН на объектах критической информационной инфраструктуры (КИИ) выполняются следующие действия:

- **Статический анализ:** Перед выпуском каждой версии исходный код проходит автоматизированную проверку на наличие ошибок переполнения стека, утечек памяти и потенциальных уязвимостей.
- **Контроль целостности:** Использование алгоритмов вычисления контрольных сумм (CRC32/SHA) для каждой сборки, что гарантирует отсутствие недокументированных изменений в коде.
- **Исключение внешних вмешательств:** Использование в ВПО блока ГЕН модулей собственной разработки, что исключает вероятность несанкционированного вмешательства в работу ВПО блока ГЕН.

4. Порядок устранения неисправностей (Техническая поддержка)

ООО «НПФ «Модем» обеспечивает поддержку ВПО блока ГЕН на протяжении всего срока эксплуатации аппаратуры в соответствии с собственным планом доработок и по заявкам клиентов. В рамках технической поддержки выполняются следующие мероприятия:

- помощь в настройке и конфигурировании ВПО блока ГЕН на объекте Заказчика,
- помощь в обновлении ВПО блока ГЕН на объекте Заказчика,
- консультации по функционалу ВПО блока ГЕН,
- помощь в эксплуатации.

- **Служба поддержки:** Расположена в РФ (г. Санкт-Петербург). Персонал — штатные сотрудники.
- **Контакты:** Электронная почта support@npfmodem.spb.ru, тел. +7 812 340-0102.
- **Регламент:** При обнаружении ошибки пользователем составляется заявка. Прием заявок 24/7 по e-mail. В рабочие дни – с 10 до 18 (МСК) по телефону. Инженеры проводят анализ событий, сформированных ВПО блока ГЕН, воспроизводят ошибку на лабораторном стенде и выпускают исправительное обновление в срок от 2 до 5 рабочих дней в зависимости от критичности инцидента. Время реакции на критические инциденты — до 24 часов.
- **Способ устранения:** Дистанционное консультирование, анализ списков внутренних событий ВПО блока ГЕН, выпуск и передача скорректированной версии ВПО блока ГЕН.

5. Порядок совершенствования и выпуска обновлений

Модернизация ВПО блока ГЕН ведется непрерывно для обеспечения технологического суверенитета. ООО «НПФ «Модем» в процессе разработки ВПО блока ГЕН использует все доступные методы, обеспечивающие работоспособность ВПО блока ГЕН с учетом разнообразия конфигураций аппаратной и программной частей.

ООО «НПФ «Модем» принимает и регистрирует все запросы, исходящие от Заказчика, связанные с функционированием ВПО блока ГЕН. ООО «НПФ «Модем» оставляет за собой

право обращаться за уточнением информации по запросу, в тех случаях, когда указанной в запросе информации будет недостаточно для выполнения запроса Заказчика. Заказчик в этом случае обязуется предоставить информацию, включая журнал событий, файлы, копии базы данных и прочие необходимые для диагностики компоненты системы.

В процессе подготовки версии программы к публикации ООО «НПФ «Модем»:

- использует программные продукты (системы разработки, компиляторы, комплекты разработчика, библиотеки) сторонних разработчиков, зарекомендовавших себя в качестве надежных и проверенных источников;
- использует только стабильные версии программных продуктов (системы разработки, компиляторы, комплекты разработчика, библиотеки) сторонних разработчиков;
- выполняет внутренний аудит кода ВПО блока ГЕН;
- выполняет внутреннее тестирование ВПО блока ГЕН во всех режимах работы;
- выполняет долговременное тестирование ВПО блока ГЕН в условиях реальной работы нескольких Заказчиков с усиленным сопровождением в течение месяца с анализом накопления ошибок, сбоев и объема базы данных.

- **Планирование:** Формирование плана НИОКР на основе требований АО «СО ЕЭС» и ПАО «Россети».
- **Регрессионное тестирование:** Проверка каждой новой версии на сохранение работоспособности всех функций.
- **Запрет принудительных обновлений:** Архитектура ВПО блока ГЕН полностью исключает возможность автоматического или скрытого обновления из-за рубежа. Любые изменения вносятся только авторизованным персоналом в локальном режиме.

6. Инфраструктура разработки и хранения

Инфраструктура ООО «НПФ «Модем» локализована в закрытом контуре компании:

- **Хранение кода:** Локальный сервер контроля версий (GitLab), исключая доступ извне.
- **Архивирование:** Все версии исходного кода и документации архивируются на собственные СХД и отчуждаемые носители. Срок хранения архивов — не менее 10 лет.
- **Лабораторная база:** Стенды – полукомплекты аппаратуры ВЧ-связи ЦВК-16 (Ревизия 5) с реальными блоками ГЕН/АК, имитаторы линий связи, анализаторы спектра и осциллографы, КИП.

7. Персонал, обеспечивающий поддержку ЖЦ

Для поддержки жизненного цикла ВПО блока ГЕН задействованы штатные сотрудники (граждане РФ):

1. **Инженеры-программисты:** Проектирование и кодирование.
2. **Инженеры-тестировщики:** Верификация ВПО блока ГЕН на измерительном оборудовании.
3. **Инженер технической поддержки:** Обработка заявок и сбор данных с объектов.

8. Место нахождения разработчиков и инфраструктуры

Разработка, поддержка и хранение исходного кода ВПО блока ГЕН осуществляются по адресу: РФ, г. Санкт-Петербург, Коломяжский пр., д. 27А