



КОМПЛЕКС ПОЛУНАТУРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РИТМ

НАЗНАЧЕНИЕ

Комплекс полунатурного моделирования (КПМ) РИТМ является универсальной программно-аппаратной платформой для проведения систематических испытаний встраиваемых систем в режиме жесткого реального времени, а также для создания симуляторов и тренажеров.



Сценарии использования

- Быстрое прототипирование алгоритмов управления
- Полунатурное моделирование систем
- Тренажеры для эксплуатационного персонала

МОТИВАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Сложность разрабатываемых систем растет в геометрической прогрессии, что приводит к повышению требований по их испытанию. Проводить натурные испытания необходимо, но крайне дорого, поэтому разработчики авиационной техники и вооружений сокращают объем натурных и летных испытаний за счет математического (ММ) и полунатурного (ПНМ) моделирования.

Ожидаемое изменение соотношений между типами испытаний

- *Снижение доли натурных и летных испытаний с 85% до 50%*
- *Увеличение доли испытаний на стендах ММ с 5% до 20%*
- *Увеличение доли испытаний на стендах ПНМ с 10% до 30%*

КПМ РИТМ — отечественное серийное решение для компаний-разработчиков, которое призвано освободить ресурсы и вместо построения стендов сфокусироваться непосредственно на проектировании систем. Это достигается за счет масштабируемой, легко настраиваемой, реконфигурируемой платформы, в которую входят универсальные аппаратные и программные средства для ММ и ПНМ.

ОТЛИЧИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ОТ ПОЛУНАТУРНОГО

При организации математического моделирования систем различные функциональные модели подсистем запускаются на нескольких ПК, которые связаны друг с другом единой сетью. Такое моделирование позволяет увидеть взаимное влияние и обмен данными между подсистемами в первом приближении. Однако, при такой организации тестирования не учитываются реальные задержки или эффекты квантования при передаче сигналов через реальные интерфейсы, которые будут использованы в системе. Более того, используемые на ПК операционные системы общего назначения вносят задержки и управляют временем просчета модели по своим приоритетам.

Это приводит к тому, что темп расчета алгоритма (модели) не соответствует темпу работы реального объекта управления, блока управления или исполнительных механизмов.

Для устранения этих проблем используются специализированные ПК с реальными интерфейсами (цифровые и аналоговые входы/выходы, MIL-STD-1553, ARINC 429, CAN, RS-485, SPI, I2C и т.д.) и операционной системой реального времени (ОСРВ), приоритетом которой является гарантия завершения счета математической модели в заданное время с передачей данных в другие подсистемы по реальным интерфейсам.

Такой тип моделирования называем полунатурным, и именно такое тестирование организуется на платформе КПМ РИТМ.

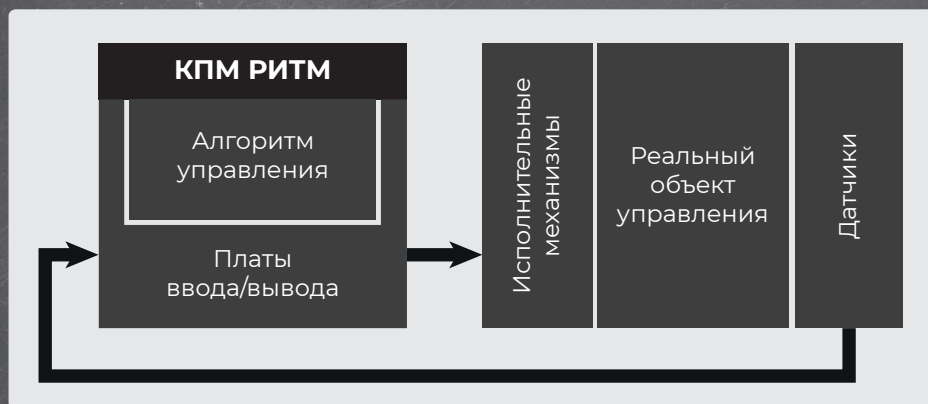
СЦЕНАРИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ №1: БЫСТРОЕ ПРОТОТИПИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ

Постановка задачи

Необходимо протестировать придуманный алгоритм управления, написанный на «бумаге» или разработанный в виде модели, но не перенесенный на электронный блок управления по причине недоступности самого вычислителя или долгих итераций при реализации алгоритма программистами на вычислителе.

Решение

Необходимо произвести подключение КПМ РИТМ к испытываемой системе вместо недоступного электронного блока управления и произвести запуск модели алгоритма управления в режиме жесткого реального времени буквально по нажатию одной кнопки. Таким образом можно убедиться, что выбранный алгоритм управления работает корректно, если же нет, то произвести коррекцию и повторный запуск модели.



КПМ РИТМ. Блок-схема «Быстрое прототипирование»

Используя такой подход, вы можете проводить быстрые итерации при разработке алгоритмов управления в реальном окружении, не обладая профессиональными навыками программиста.

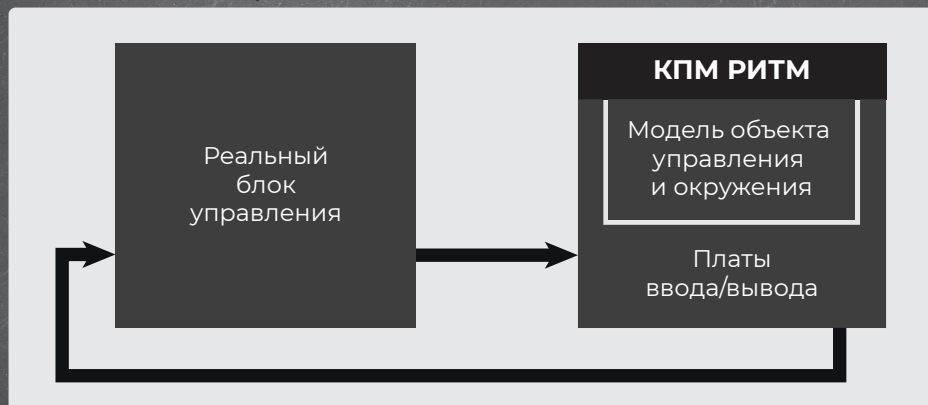
СЦЕНАРИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ №2: ПОЛУНАТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ (HARDWARE-IN-THE-LOOP)

Постановка задачи

Необходимо провести испытания готового блока управления, однако этот процесс может быть очень дорогостоящим, требовать специальных и труднодостижимых условий, а также быть небезопасным для здоровья людей или сохранности испытываемого изделия.

Решение

Необходимо подключить разработанный блок управления к КПМ РИТМ, на котором запущена математическая модель объекта управления или окружения в режиме жесткого реального времени. Такой подход позволяет проводить систематические комплексные испытания в любых режимах эксплуатации без риска нанесения вреда изделию или испытателям в лабораторных условиях.



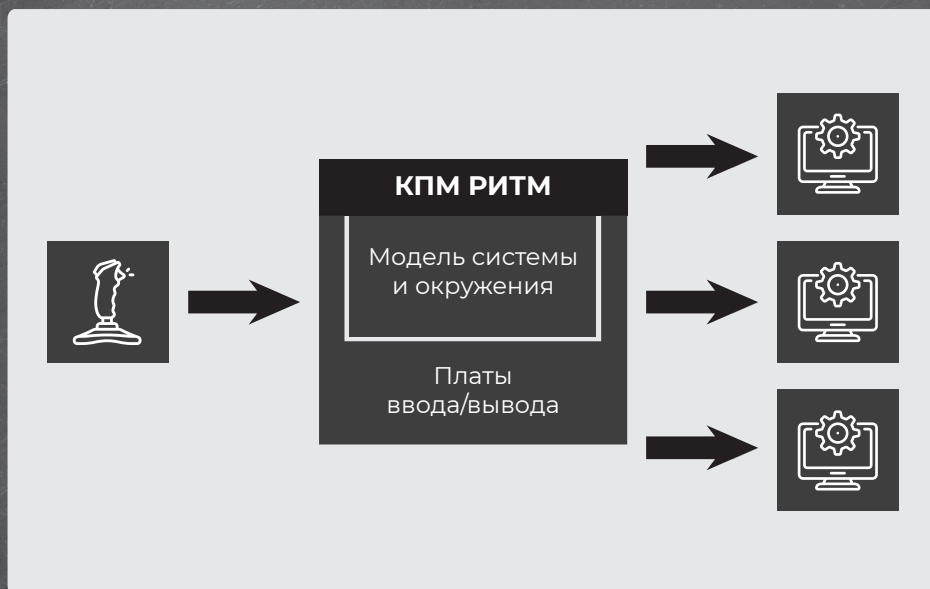
КПМ РИТМ. Блок-схема «Полунатурное моделирование»

К такому стенду можно подключать реальные устройства, которые уже доступны, или постепенно заменять математические модели реальными компонентами, входящими в состав изделия.

СЦЕНАРИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ №3: ТРЕНАЖЕР

При разработке систем при помощи модельно-ориентированного проектирования одним из преимуществ является повторное использование математических моделей для обучения эксплуатационного персонала, то есть построение тренажеров.

КПМ РИТМ позволяет подключать различные устройства управления, дисплеи для вывода информации о работе системы и информирования операторов, воссоздавать сценарии для обучения персонала, а также принятий и проверки решений об оптимизации режимов работающей системы.

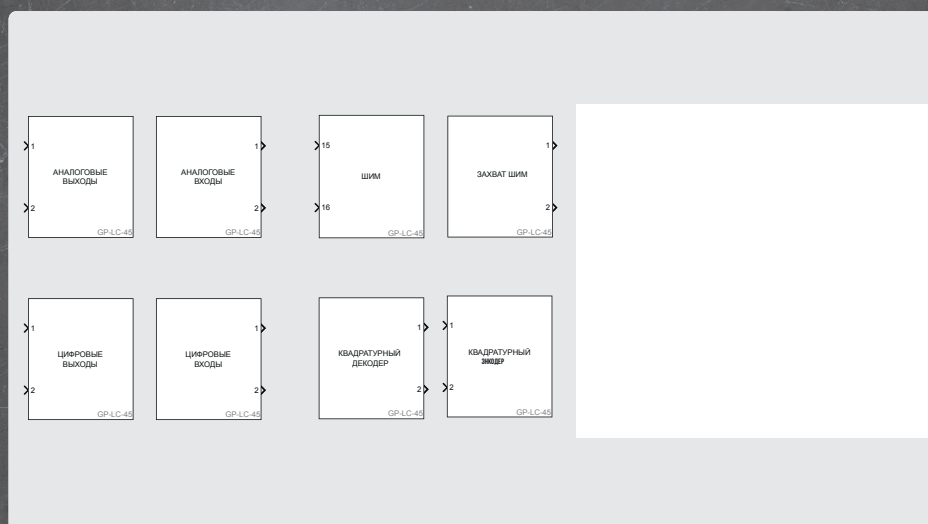


КПМ РИТМ. Блок-схема «Тренажер»

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Подключение интерфейсов

КПМ РИТМ поддерживает различные типы интерфейсов для обмена информацией с внешними устройствами, взаимодействие с которыми для пользователя выглядит как добавление блока работы с соответствующей периферией в модель и настройку его параметров.



Пример блока работы с периферией и окно настройки его параметров

Базовые модули

- ЦАП и АЦП
- Цифровые входы/выходы
- Генерация и захват ШИМ
- Квадратурный энкодер/декодер
- Модули ввода/вывода на базе ПЛИС

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Специализированные модули

- SPI и I2C
- CAN
- MIL-STD-1553
- ARINC 429
- RS-232/422/485
- Fibre Channel
- UART
- IEC 61850
- Ethernet/TCP/UDP
- Запуск алгоритмов на ПЛИС
- и многие другие



ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Удобные инструменты для разработчика

- Доступ к параметрам модели во время исполнения в реальном времени как в ручном, так и в автоматизированном режиме из скриптов;
- Регистрация выбранных сигналов на встроенном накопителе или на хост-системе для последующего анализа;
- Вывод сигналов в виде осциллограмм на подключенный монитор для визуального контроля;
- Создание панелей инструментов для удобного управления стендом и отслеживания параметров;
- Автоматизация регрессионного тестирования для запуска тестов без участия пользователя;
- Распараллеливание счета на многоядерном CPU;
- Профилирование модели и кода;
- Подключение исходных кодов на языке C или Fortran в модель;
- Возможность объединения нескольких КПМ РИТМ в единую систему;
- Запуск пользовательских алгоритмов на ПЛИС;
- Работа на базе ОСРВ «РИТМ. Реальное время», внесенной в реестр российского ПО.

ЗАКАЗ ОБОРУДОВАНИЯ

Для заказа необходимо отправить заявку на электронный адрес **zakaz@kpm-ritm.ru**

КПМ РИТМ поставляется «под ключ», поэтому для проработки решения необходимо знать: сколько и каких интерфейсов необходимо подключить, на какой скорости они должны работать, а также какой сложности модели вы планируете запускать.

Эта информация позволит нам рассчитать и сконфигурировать стенд для бесшовного подключения к вашему оборудованию и гарантировать исполнение моделей в реальном времени.

Техническая поддержка

- *Вы можете купить сертификат на поддержку длительностью от одного до трех лет, что позволит вам получать новые версии ПО, оперативную замену вышедших из строя компонентов и возможность расширения комплектации КПМ РИТМ;*
- *При поставке осуществляется ввод КПМ РИТМ в эксплуатацию, в который входит базовое обучение, подключение и настройка оборудования;*
- *При действующей подписке на техническую поддержку оказывается помощь при использовании сопутствующего ПО для подготовки и запуска моделей в реальном времени.*

• **ДЕМОНСТРАЦИЯ КПМ РИТМ**

Проводится в офисе или в виртуальной комнате через видео-конференц-связь. Обзор возможностей производится на моделях из наших проектов или на моделях клиента.

• **Демонстрация возможностей КПМ РИТМ на моделях из проектов компании**

В рамках данного формата подбирается модель, максимально близкая к вашим текущим задачам. Это помогает лучше ориентироваться в демонстрации, понимая физику и специфику того или иного объекта.

• **Демонстрация возможностей на моделях клиента**

Этот формат позволяет понять применимость стендов компании уже непосредственно для ваших моделей, так как они могут быть гораздо больше и сложнее, чем те, которые используются в предыдущем варианте.

● АРЕНДА СТЕНДА

Аренда стендов на базе КПМ РИТМ предоставляется на срок от года — именно столько в среднем длятся проекты клиентов компании.

● В рамках услуги вы получаете:

- Протестированный и полностью сконфигурированный под задачи стенд.
- Техническую поддержку на весь срок аренды, включая замену вышедших из строя комплектующих стенда.
- Возможность выкупить стенд после завершения аренды по остаточной стоимости.
- Возможность замены интерфейсных плат на более новые или другого типа бесплатно или на льготных условиях при аренде на срок более года или продлении аренды после первого года использования.

УСЛУГИ

Разработка стенда под ключ

КПМ РИТМ подберет и разработает для вас комплексное решение исходя из вашего проекта.

У машин реального времени всегда существует несколько вариантов исполнения:

- портативный (для использования в полевых условиях)
- защищенный вариант (для использования в экстремальных условиях или на борту конкретного объекта)
- настольный (для быстрой отработки алгоритмов непосредственно в процессе разработки)
- стендовый

Стенд под ключ на базе КПМ РИТМ объединяет в себе несколько машин и обеспечивает максимальную вариативность тестируемых на данном стенде изделий.

УСЛУГИ

Создание Real-Time модели

Создание Real-Time модели подразумевает разработку модели для тестирования в режиме жесткого реального времени с целью проверки изделий заказчиков или подрядчиков. Такая разработка актуальна, если клиент разбирается в предмете выполняющихся работ недостаточно.

КПМ РИТМ может не просто сделать математическую модель САУ или объекта управления, но и запустить ее на стенде компании, отвечающем требованиям объекта управления по интерфейсным соединениям с ЭБУ. При этом покупать стенд необязательно: можно взять его в аренду на год. Именно столько по средневзвешенным оценкам обычно длится этап полунатурных и натурных испытаний.

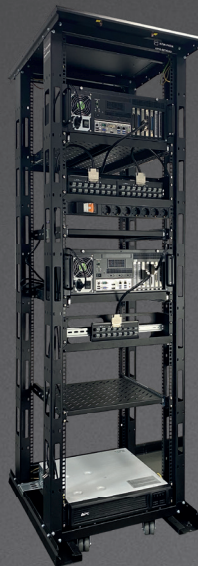
Оптимизация моделей для исполнения в реальном времени

Услуга включает в себя:

- Управляемое изменение уровня детализации десктоп моделей без потери точности их исполнения
- Оптимизация десктоп модели для перевода ее в модель реального времени
- Настройка генератора кода под специфику модели и подготовка модели к кодогенерации.
- Мониторинг: профилирование (измерение времени выполнения) модели на КПМ РИТМ
- Разработка методологий для работы с моделями реального времени



КПМ РИТМ



КПМ РИТМ и технология полунатурного моделирования хорошо зарекомендовала себя в ряде проектов ВПК, авиации, электроэнергетики, автомобилестроения и вузах.

С нашей помощью множество организаций сократили стоимость и ускорили разработку встраиваемых систем.



+7(995) 500-33-33



kpm-ritm.ru



zakaz@kpm-ritm.ru