

Моделирование сложных динамических режимов с целью испытания защит синхронного генератора

Ю.В. Романов, А.В. Шевелев (ИЦ «Бреслер»)

А.А. Наволочный, О.А. Онисова (ОАО «ВНИИР»)

Докладчик:

заведующий отделом, к.т.н.

Шевелев Алексей Владимирович

Современные возможности моделирующих комплексов

Особенности моделей:

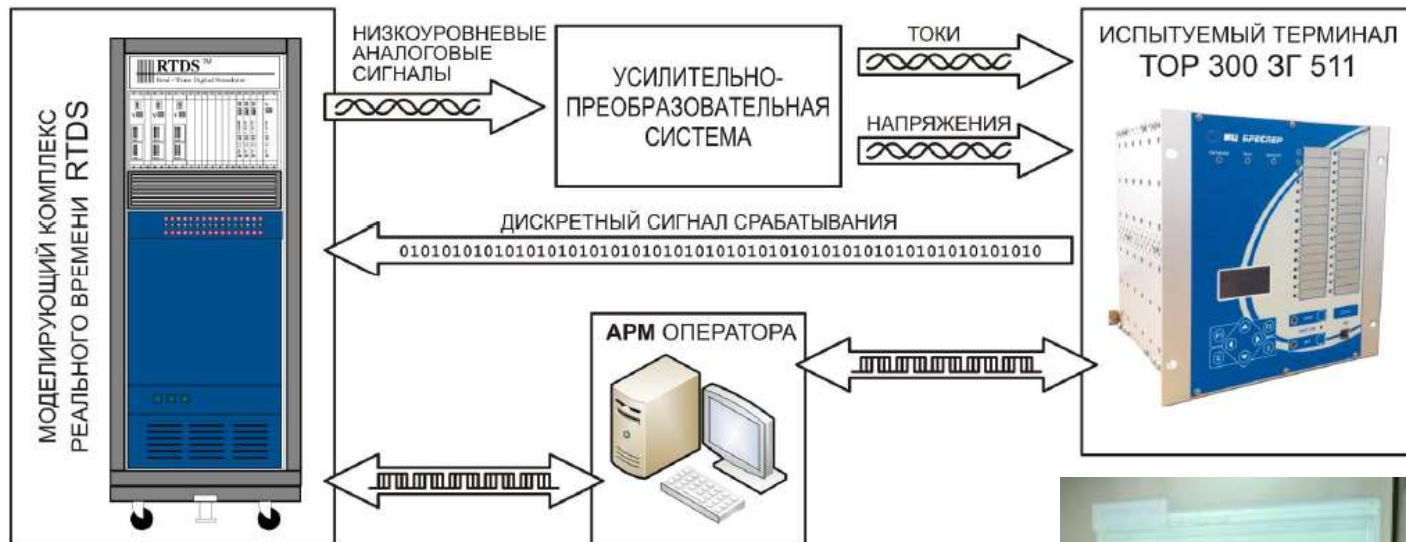
- Модель генератора в фазных координатах ABC
- Замыкания в обмотке статора
- Нелинейная модель генератора
- Нелинейная модель трехфазного ТТ
- Модель системы возбуждения

Возможные режимы:

- Простые и сложные КЗ
- Электромагнитные и электромех. ПП
- Наложение режимов
- Неисправности цепей



Испытания защит генератора на RTDS

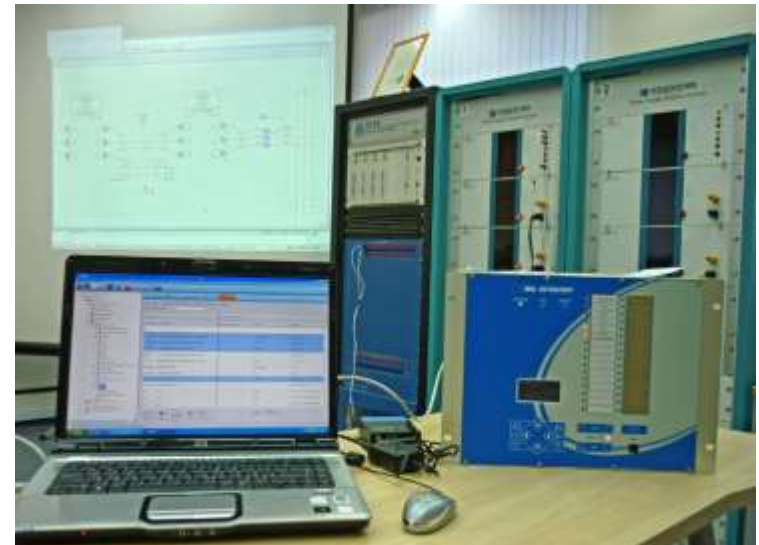


Объект испытаний:

ТОР 300 ЗГ, ИЦ «Бреслер».

Место испытаний:

Центр моделирования, ОАО «ВНИИР»



Защиты синхронного генератора

Функций защит – более 25 шт., в том числе:

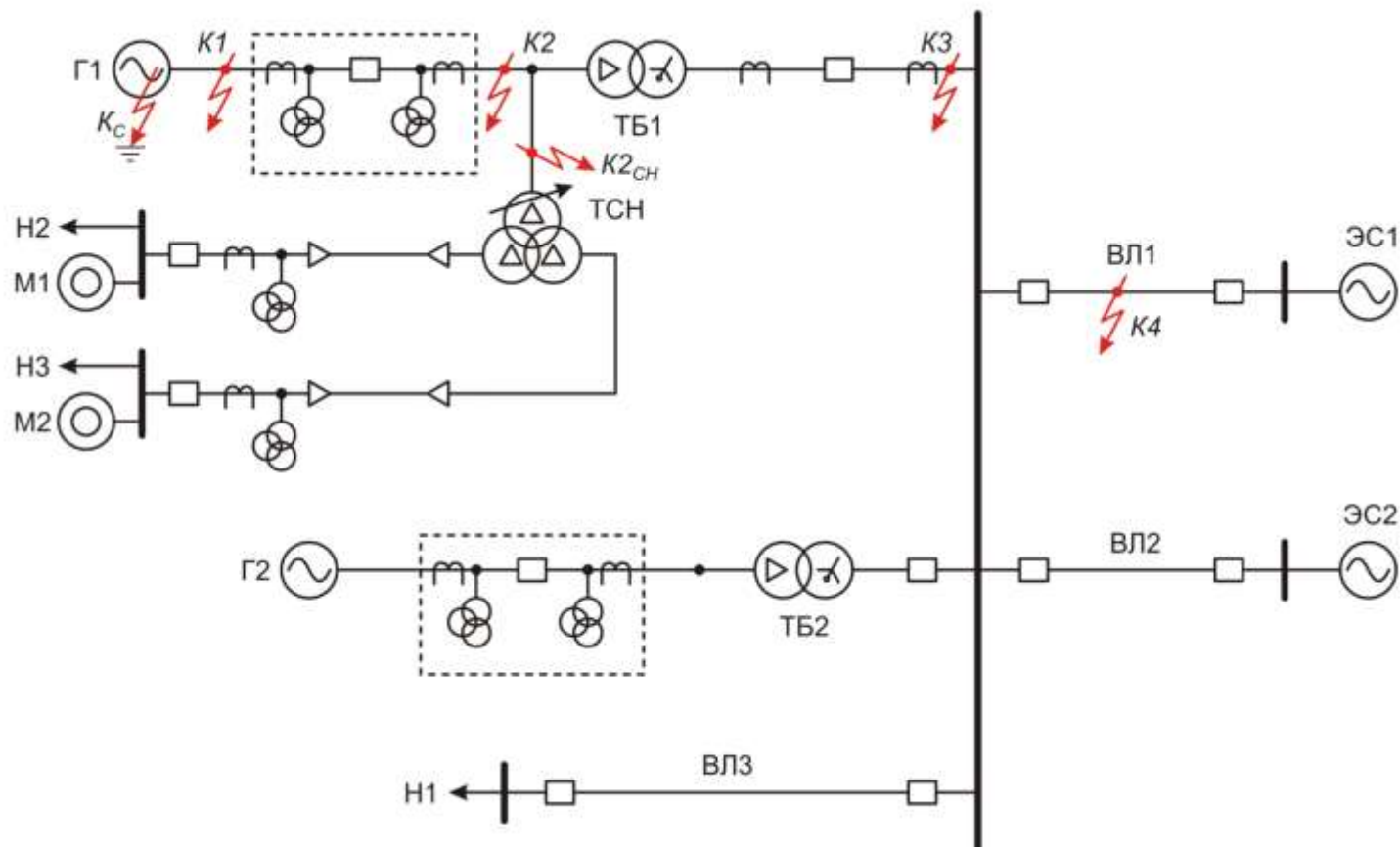
- Дифференциальная токовая защита генератора (ДЗГ)
- Резервные защиты (ДЗ, МТЗ, ТЗОП)
- Защиты от перегрузок (симм./несимм.)
- Защита ротора от ЗЗ в двух точках
- Защита от повышения напряжения
- Защита от перевозбуждения
- Защиты от АР (с/без потери возбуждения)
- Защита от непреднамеренного включения

Усовершенствования:

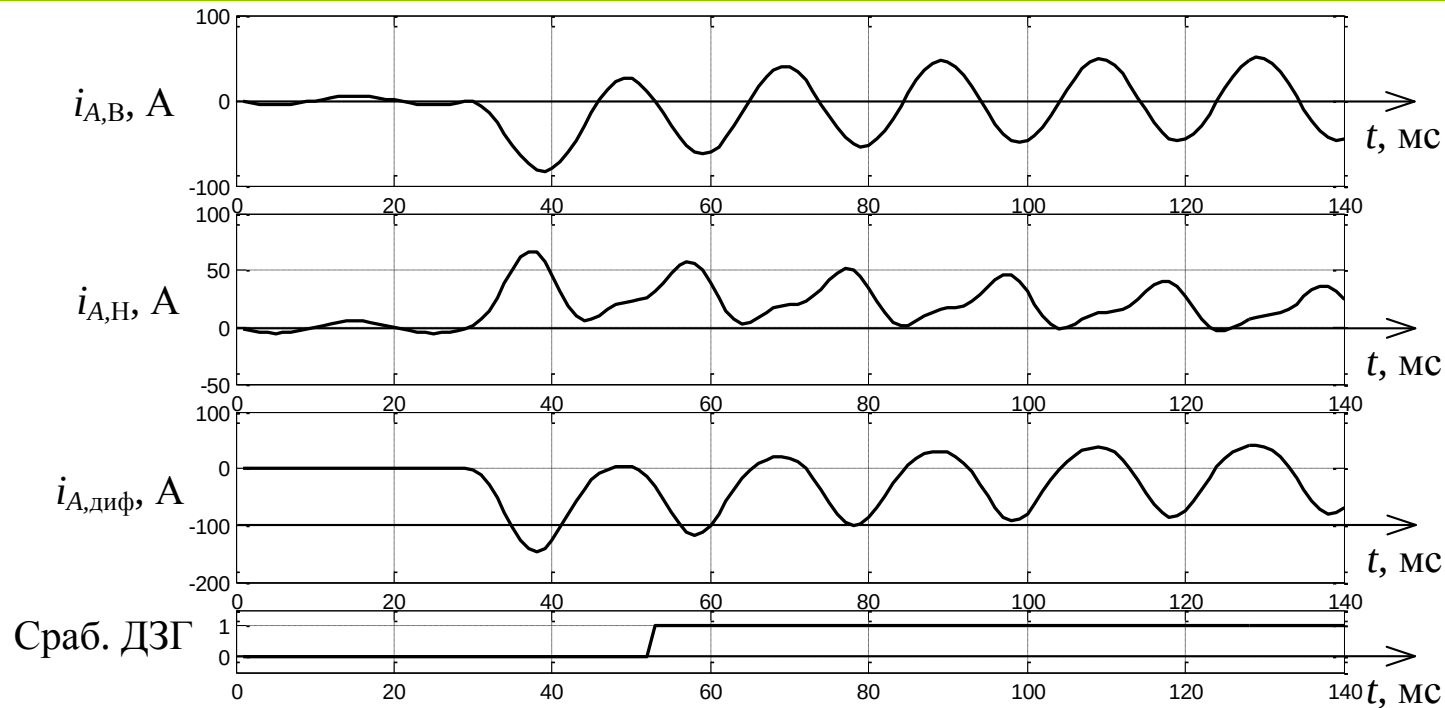
- Высокая чувствительность ДЗГ – от 0,1 I_{ном}
- Критерий отстройки от насыщения ТТ при внешних КЗ
- Контроль исправности токовых цепей ТТ и ТН
- Работа защит при частоте 40..60 Гц



Схема модели



Многофазное внутреннее КЗ

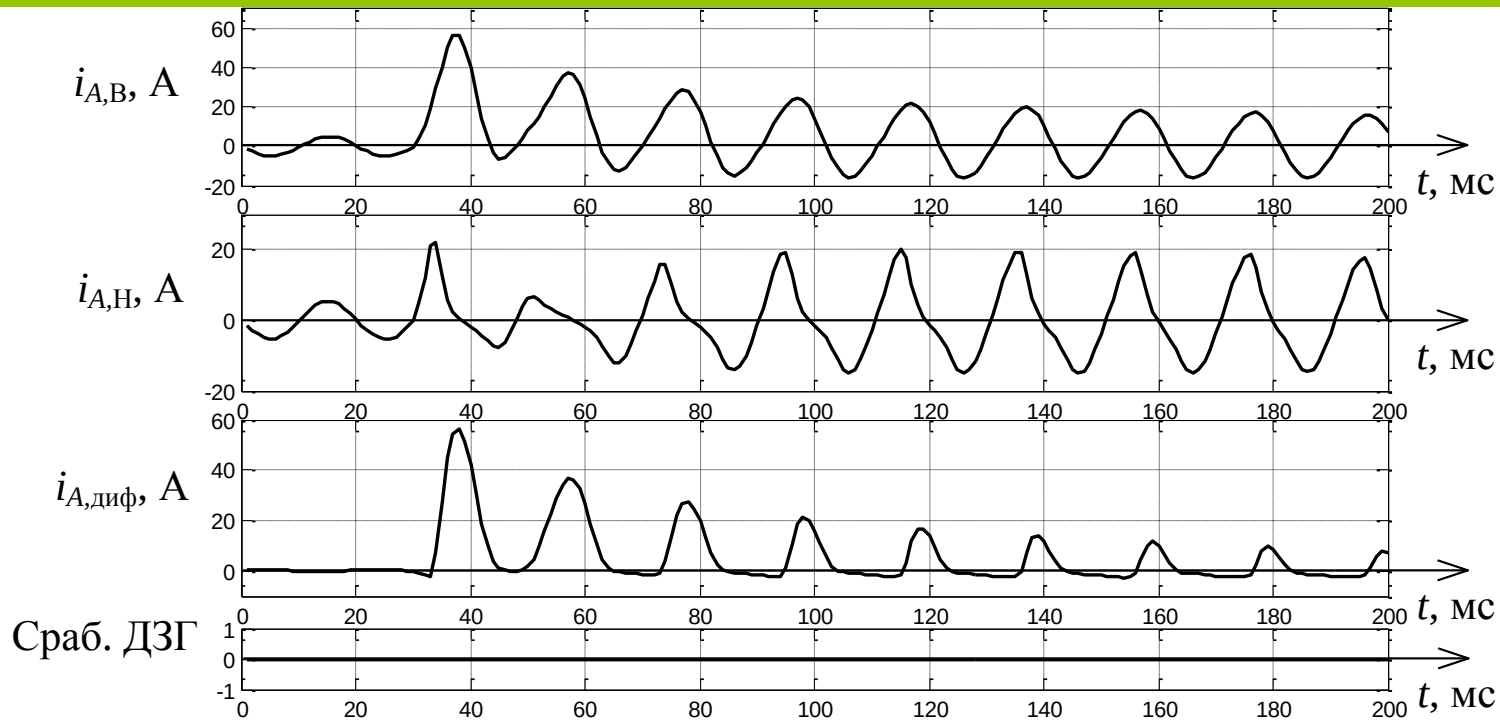


Модель генератора в фазных координатах ABC.

Нелинейный ток нейтрали $i_{A,H}$:

- Значительная вторая гармоника – учет в реализации ДЗГ и РДЗБ
- Возможное насыщение ТТ в нейтрали – увеличение гармонических составляющих

Многофазное внешнее КЗ

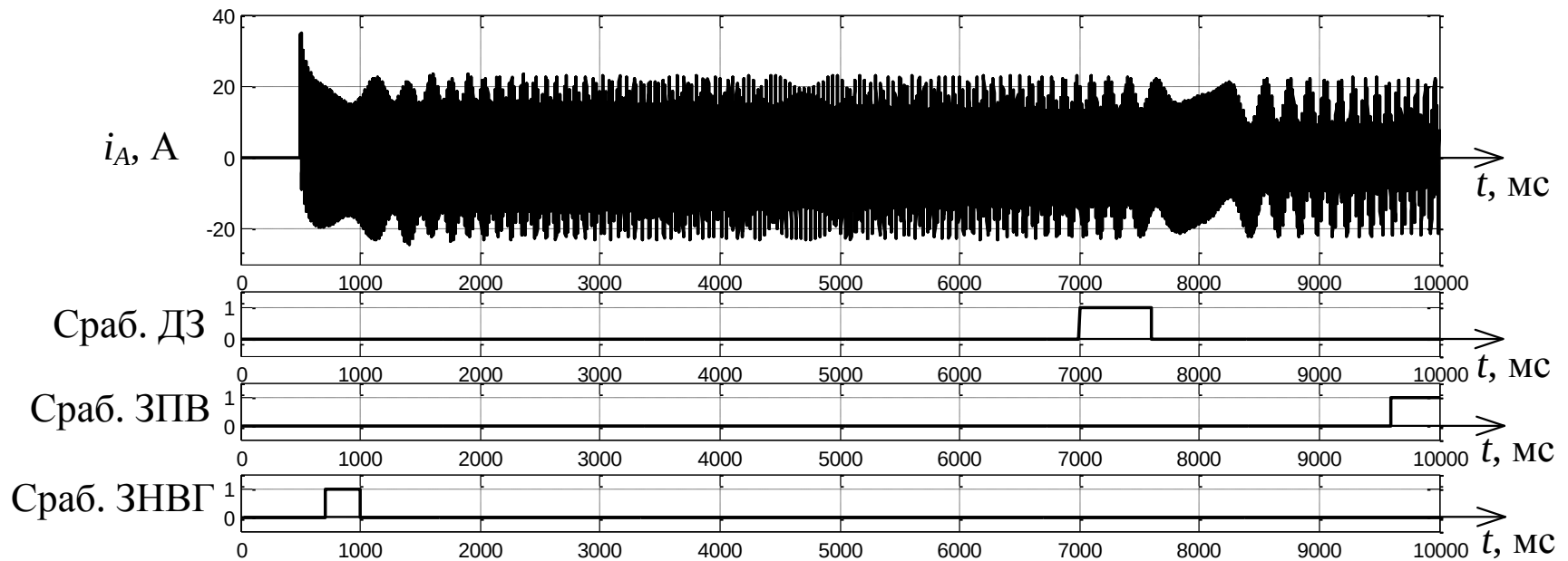


Длительная апериодическая составляющая в токе нейтрали:

- Разное насыщение ТТ нейтрали и вводов
- Необходимость применения алгоритмов отстройки ДЗГ от внешних КЗ

Обеспечение ближнего резервирования ДЗ при симметричном КЗ:

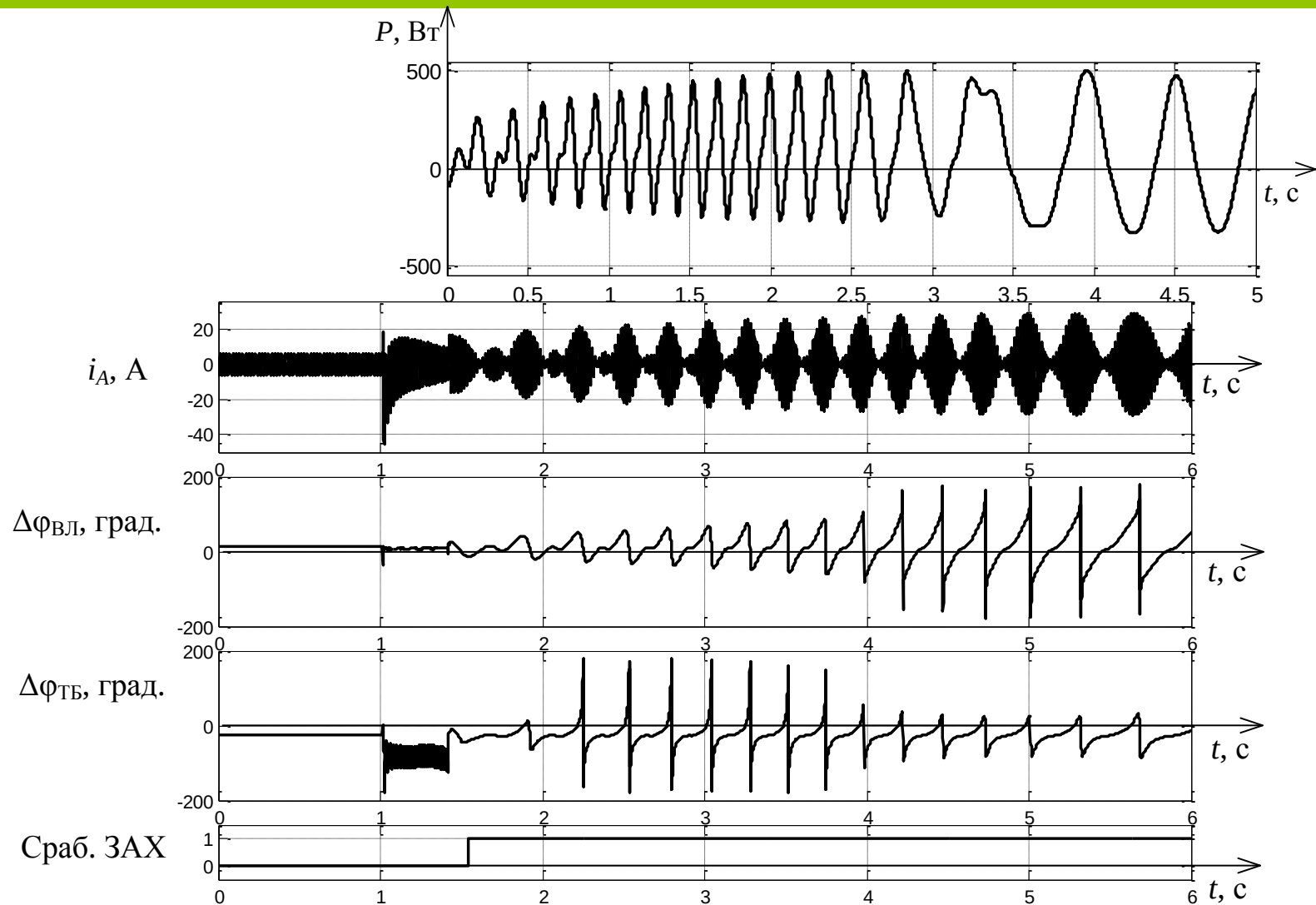
Непреднамеренное включение генератора



Медленная работа защит (ДЗ и защиты от потери возбуждения)

Применение ЗНВГ – отключение менее 0,2 сек.

Асинхронный ход



Выводы

- Современные комплексы моделирования реального времени – эффективный инструмент исследования поведения РЗА.
- Проведены успешные испытания МП терминала защит генераторов «ТОР 300 ЗГ»
- Отражены некоторые особенности проведенных испытаний.