



Методы и средства проведения испытаний оборудования на базе стандарта IEC 61850



ООО «НПП «Динамика»
Шалимов А.С.



Области применения ИЕС 61850

- Разработка испытательного оборудования и программного обеспечения
- Участие в испытаниях пилотных проектов ЦПС
- Поддержка разработчиков первичного и вторичного оборудования
- Обучение персонала особенностям работы испытательного оборудования на основе стандарта ИЕС 61850

Более 10 лет опыта применения ИЕС 61850

- разработка линейки приборов и программного обеспечения с поддержкой ИЕС 61850

Испытательное оборудование с поддержкой IEC 61850

Программно-технический комплекс РЕТОМ-61850

- Аттестационные испытания
- Лабораторные и заводские испытания
- Пуско-наладочные работы
- Техническое обслуживание



- Комплексная проверка устройств РЗА с поддержкой IEC 61850
- Проверка цифровых измерительных трансформаторов, преобразователей аналоговых сигналов (SAMU) и других элементов цифровой подстанции



Решения для ЦПС с шиной процесса IEC 61850-9-2

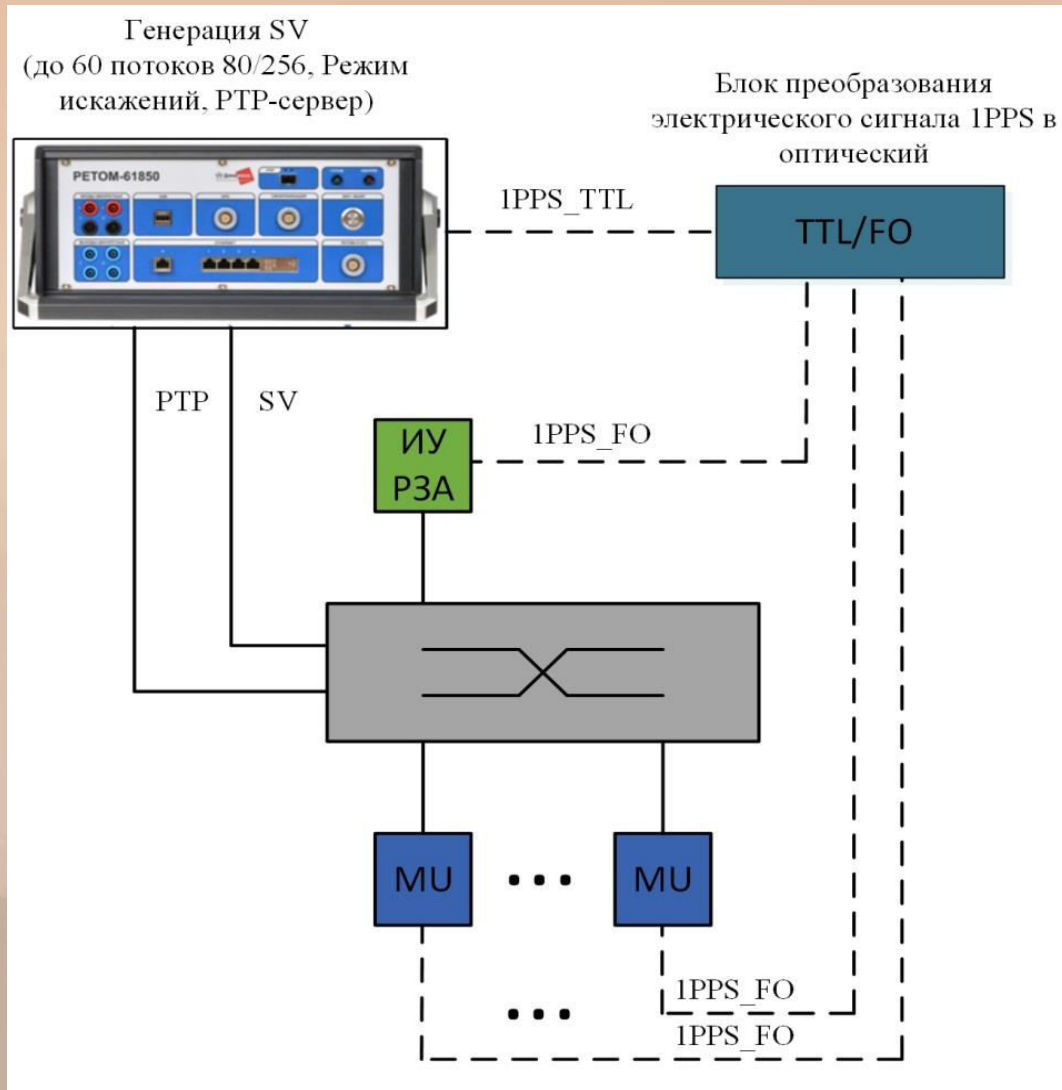
- Прибор **РЕТОМ-61850** генерирует:
 - до **60 потоков SV** 80 выборок/период;
 - до **60 потоков SV** 256 выборок/период.
- Проведение автоматизированных испытаний при повышенной информационной нагрузке
- Комплексная проверка цифровых дифференциальных защит шин с количеством присоединений до 24-х (и более)
- Загрузка до 80% четырёх сегментов ЛВС цифровой подстанции SV-потоками 80 выборок/период
- Индивидуальное управление каждым SV-потокком с распределением на 5 Ethernet-портов.
- Режим «Искажений» для каждого из 60-ти SV-потоков.



Моделирование искажений данных в SV-потоках IEC 61850-9-2

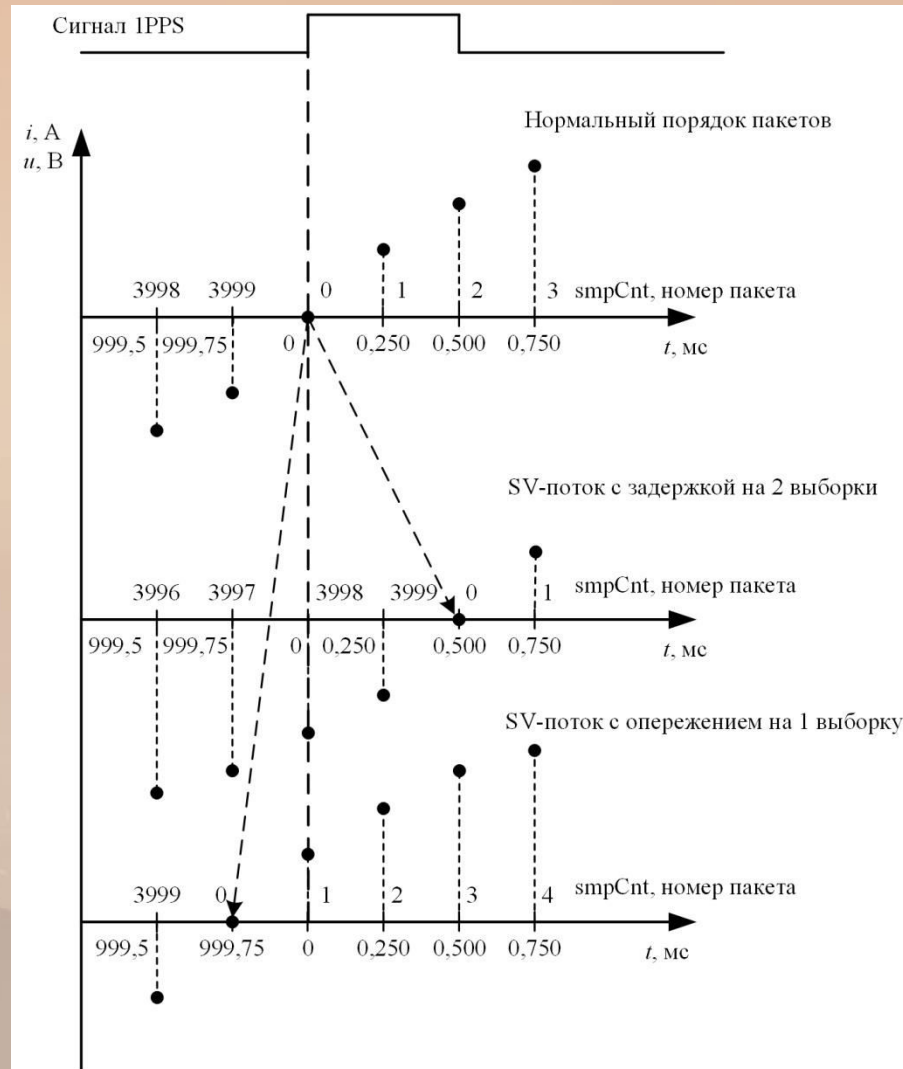
- Имитация задержек выборок SV-потоков от разных MU
- Перемешивание выборок
- Пропуски выборок
- Оценка времени буфера синхронизации цифровых отсчётов IED
- Имитация пропадания выборок в SV-данных
- Проверка алгоритмов аппроксимации и блокирования измерительных органов IED

Моделирование искажений данных в SV-потоках IEC 61850-9-2



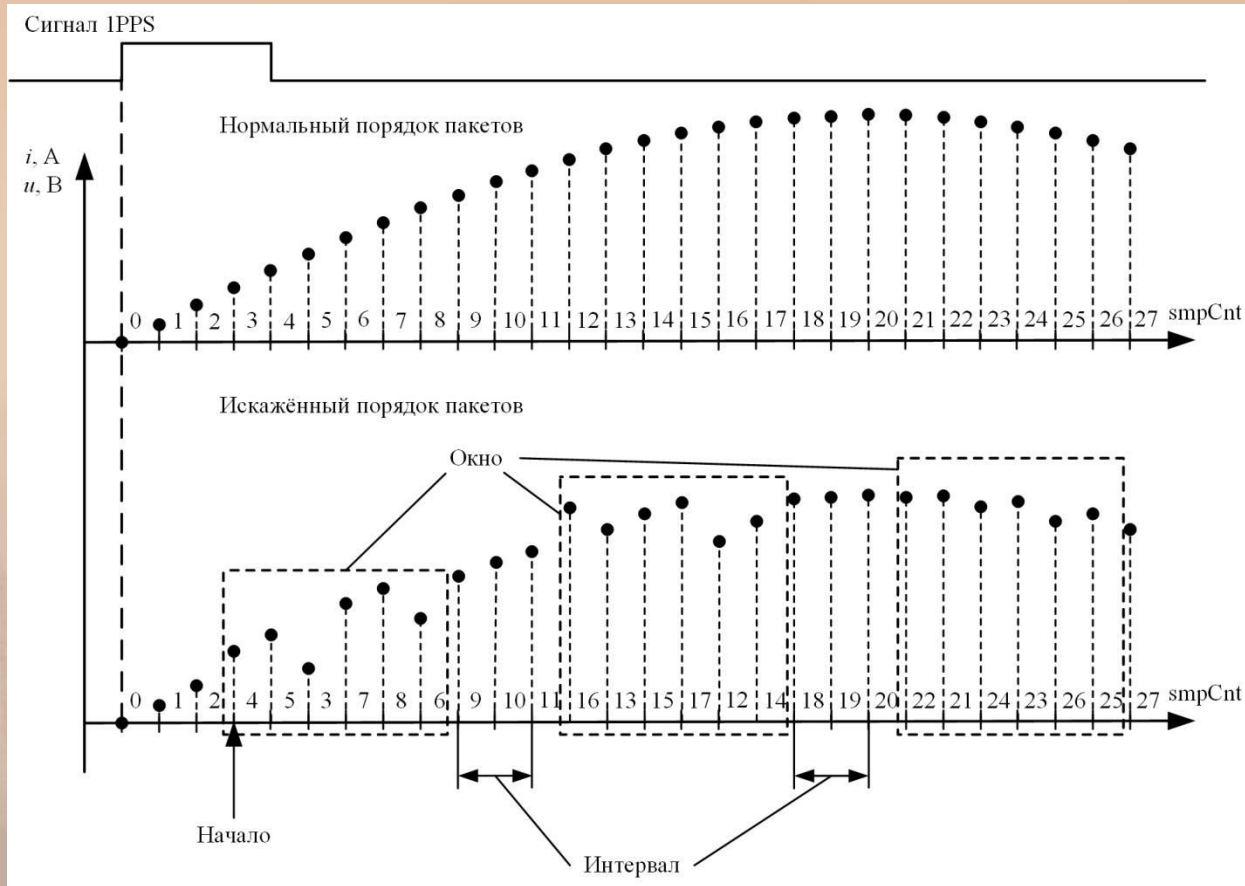


Моделирование искажений данных в SV-потоках IEC 61850-9-2

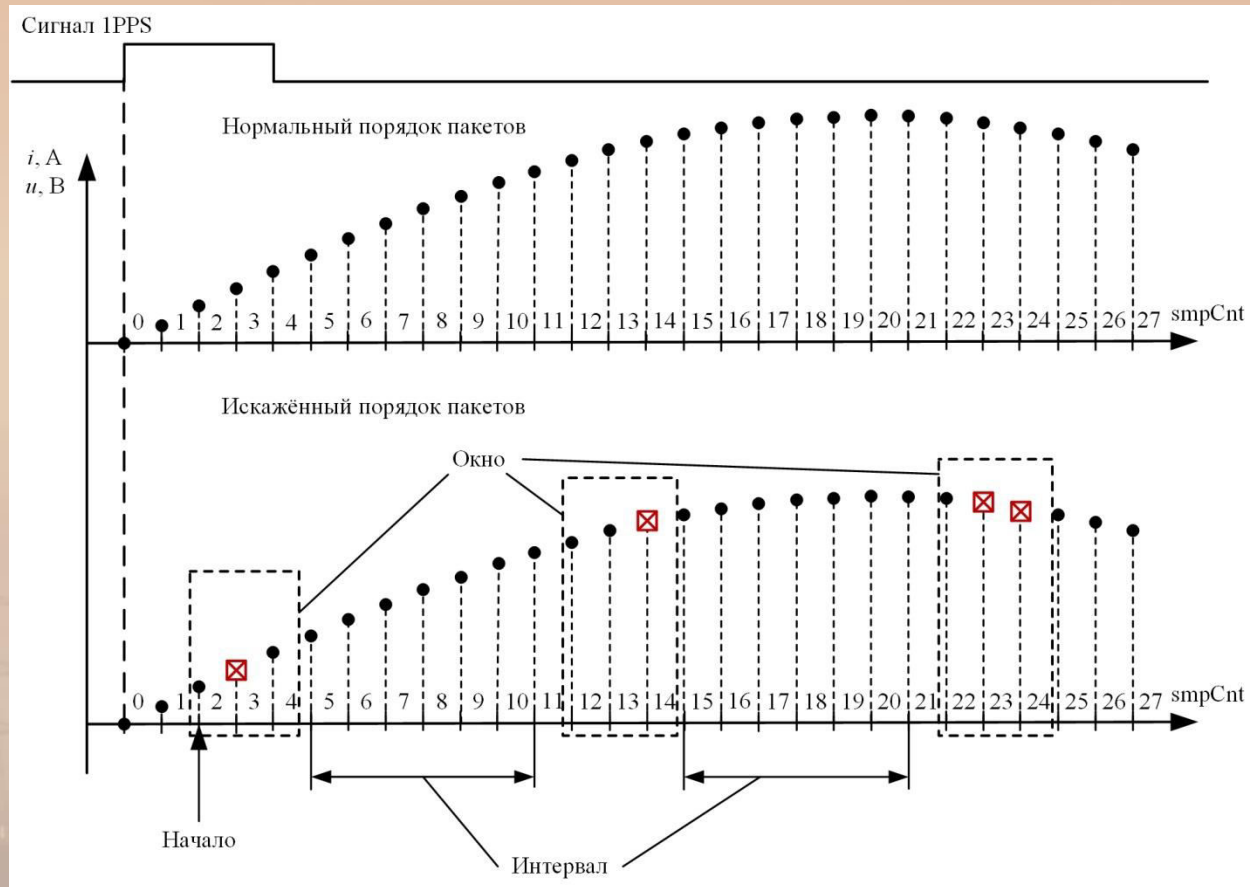




Моделирование искажений данных в SV-потоках IEC 61850-9-2



Моделирование искажений данных в SV-потоках IEC 61850-9-2

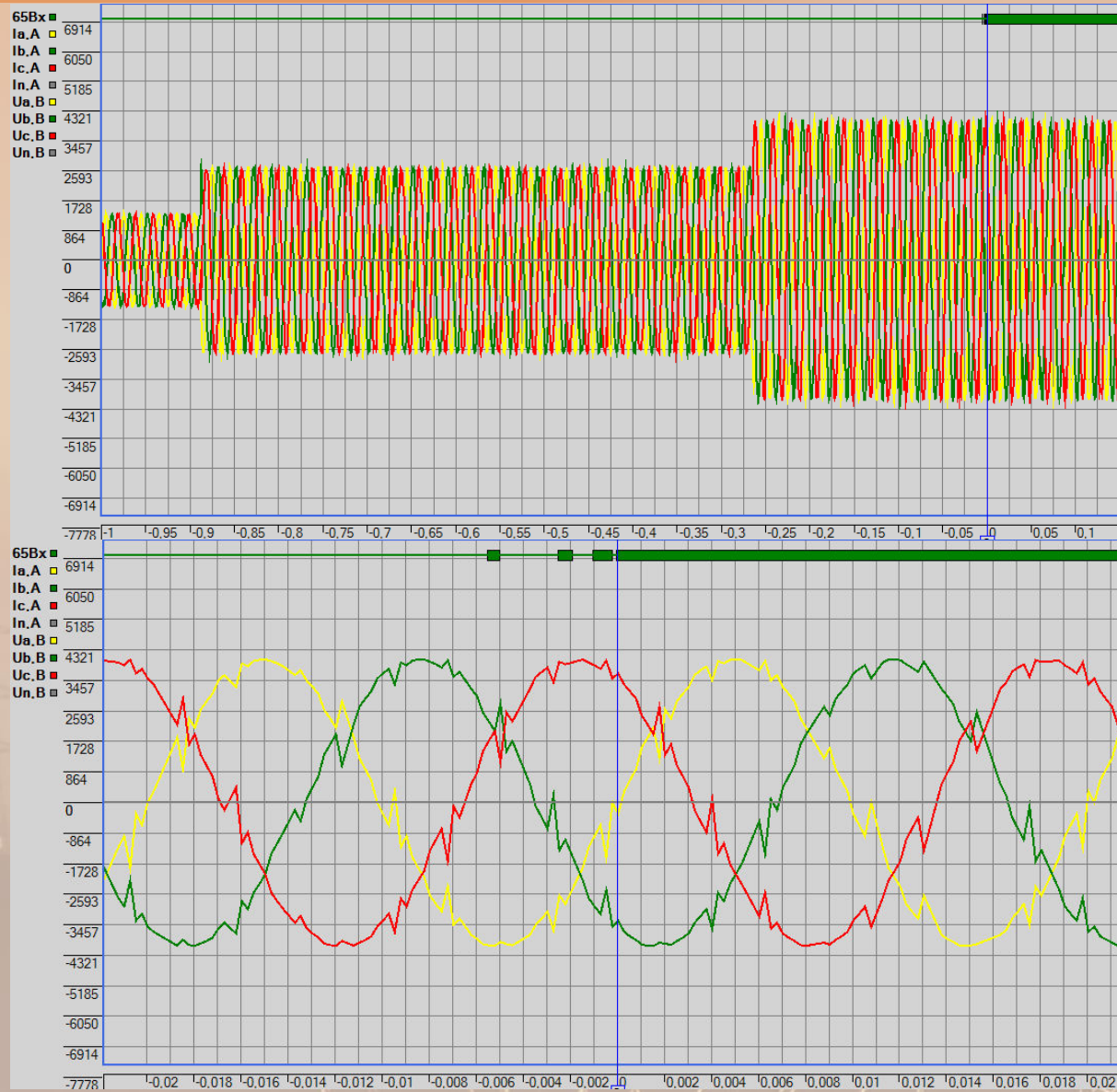


Моделирование искажений данных в SV-потоках IEC 61850-9-2

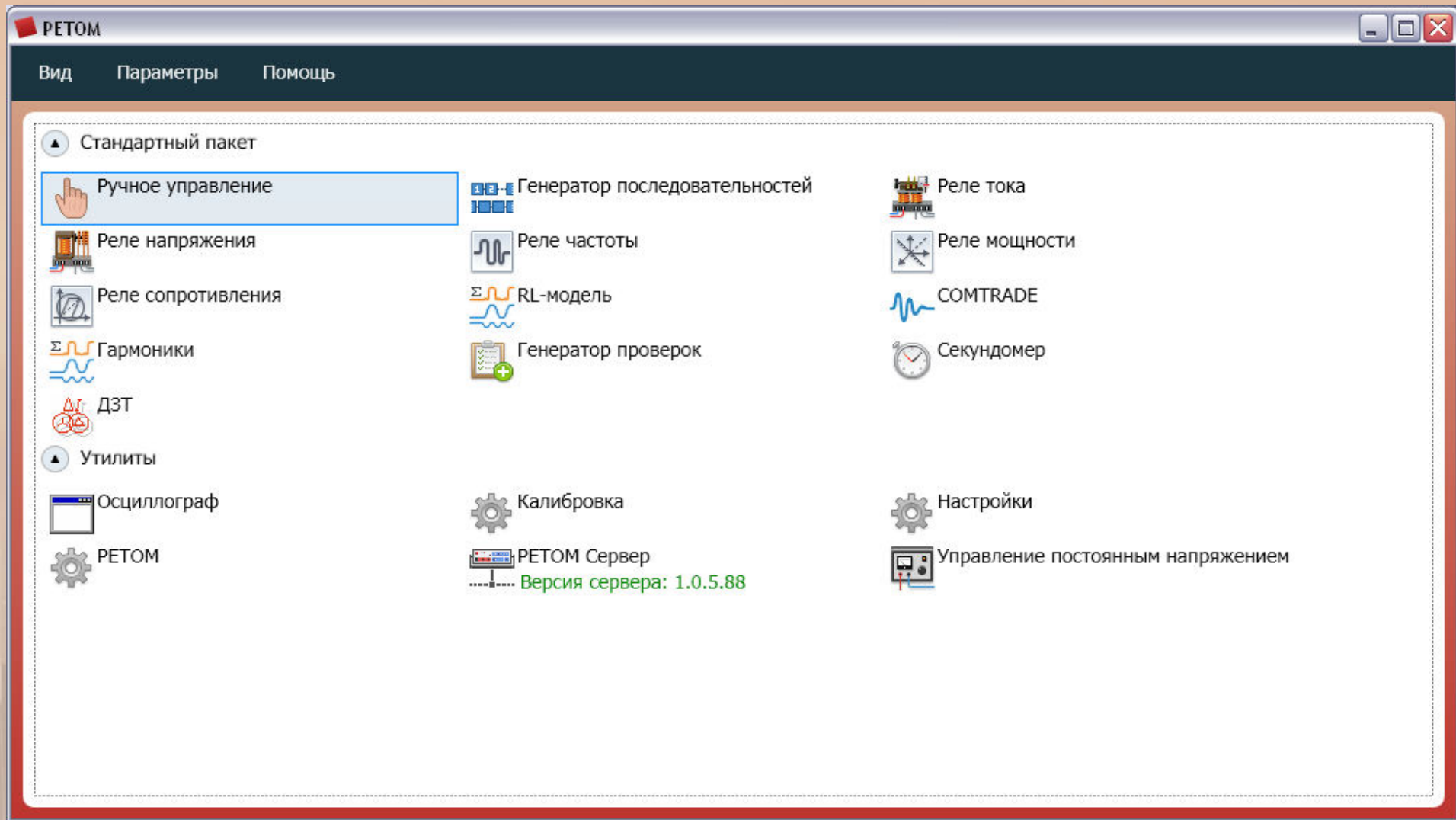




Автоматический процесс тестирования IED в режиме искажений SV (IEC 61850-9-2)

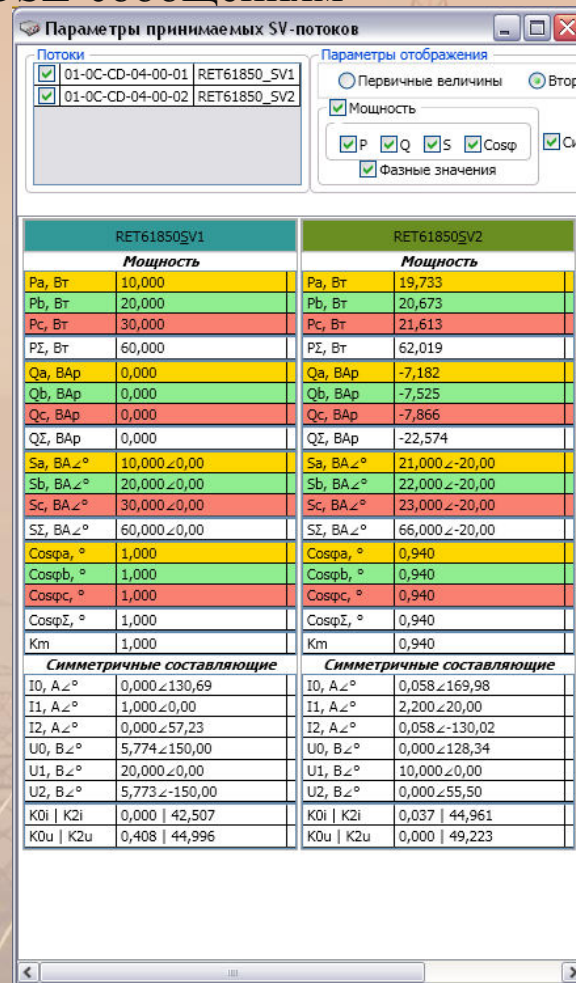
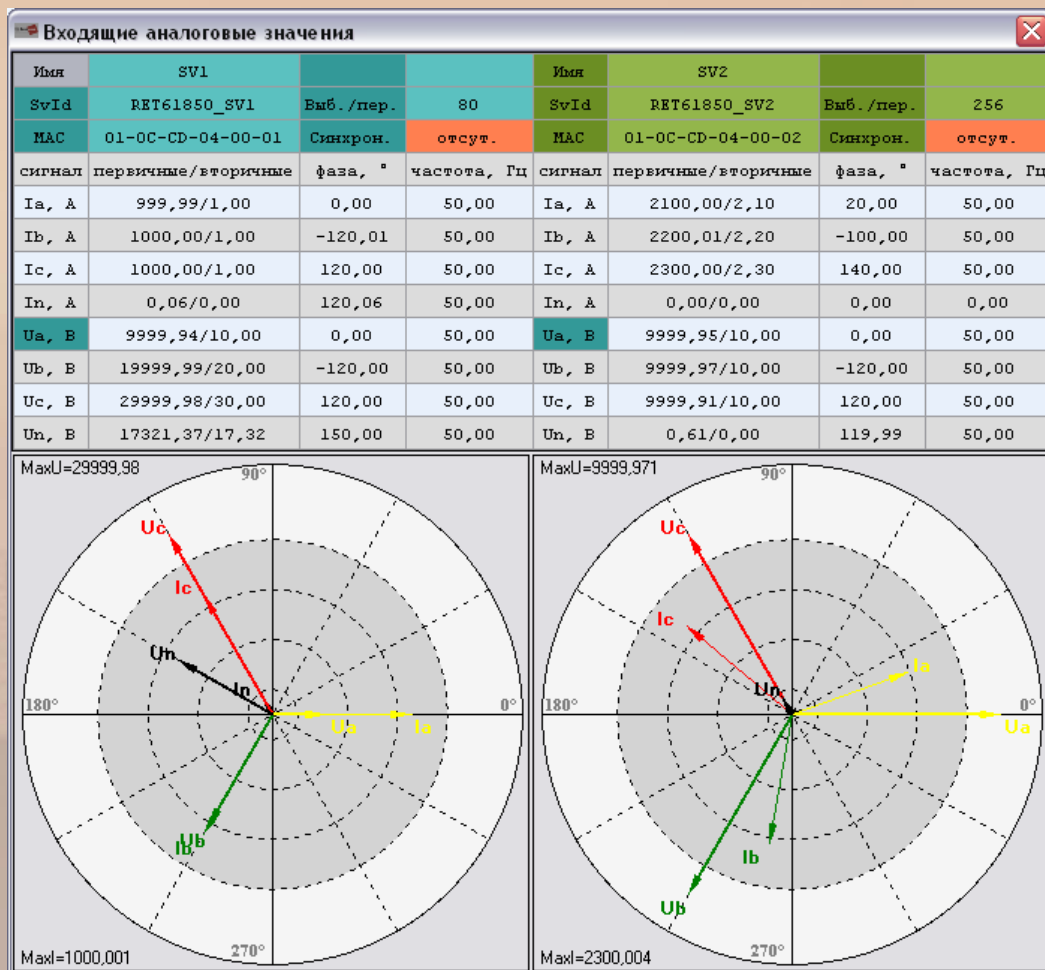


Режимы проведения испытаний с повышенной информационной нагрузкой IEC 61850-9-2



Цифровой регистратор

- Режим приёма и регистрации до 8 SV-потоков 80 и 256 выборок/период
- Пуск регистратора по дискретным сигналам и GOOSE-сообщениям



Протокол GOOSE (IEC 61850-8-1)

- 128 входящих GOOSE-сообщений
- 128 исходящих GOOSE-сообщений
- Испытания IED в условиях повышенной информационной нагрузки «Шторм» в соответствии с Стандартом «ФСК ЕЭС» СТО 56947007- 25.040.40.112-2011.

Синхронизация времени

- синхронизация по протоколам SNTP(NTP), PTP(IEEE 1588v2), 1PPS
- сервер PTP v2
- генератор сигнала 1PPS (TTL 5В)
- преобразование сигнала 1PPS из TTL в оптический с возможностью локальной синхронизации до 6-ти устройств (IED, AMU, DMU и т.д.)

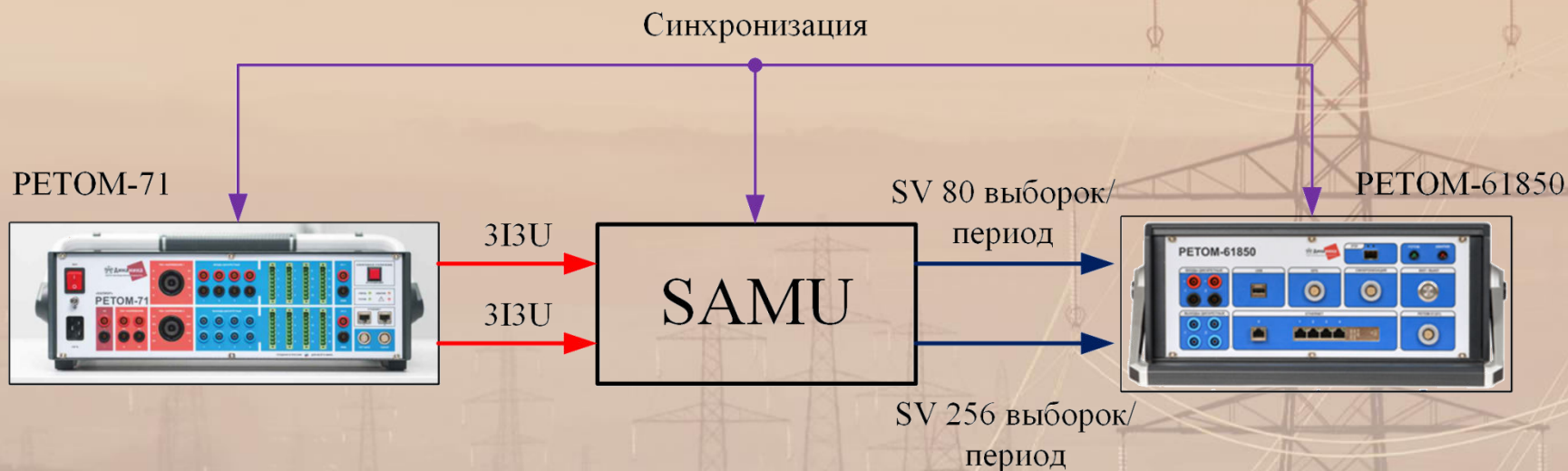


Периферийное оборудование

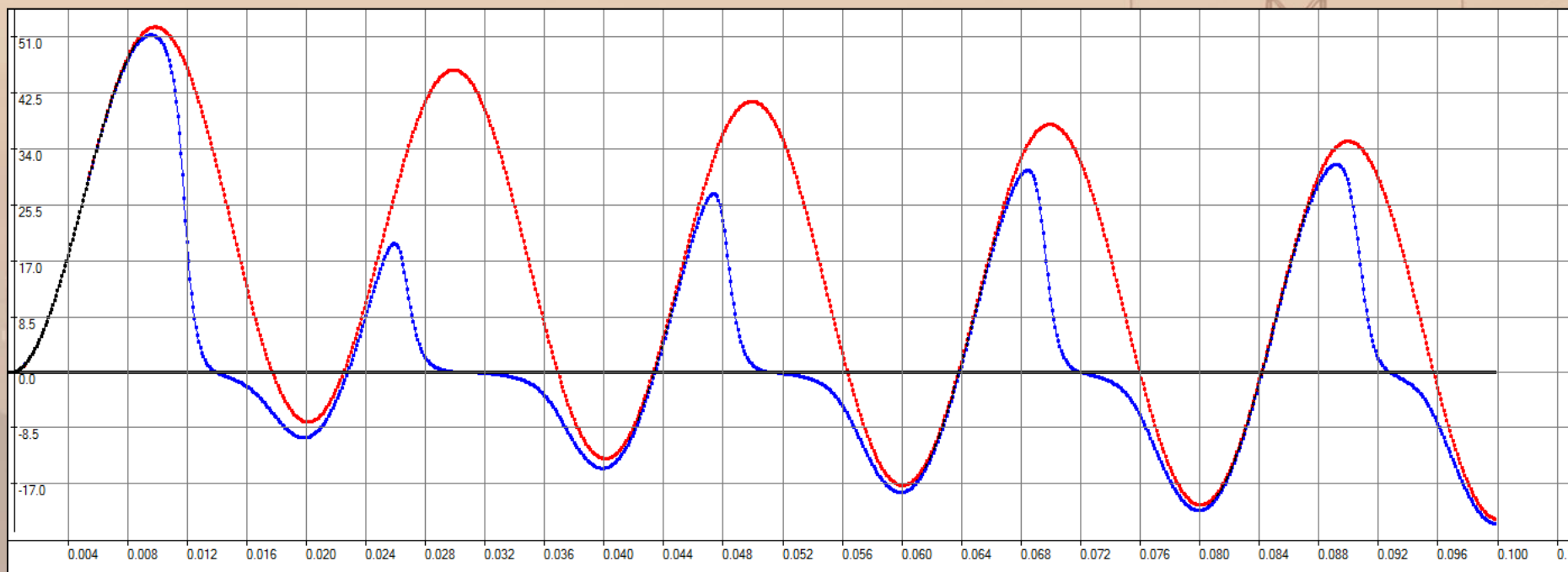
- Усилитель мощности: лабораторное тестирование аналоговых и цифровых полуккомплектов ДЗЛ (ДФЗ, НВЧЗ, ВЧБ), гибридных аналогово-цифровых систем РЗА
- РЕТОМ-51/61/71 с параллельной синхронной выдачей аналоговых величин и цифровых SV-поток

Тестирование SAMU

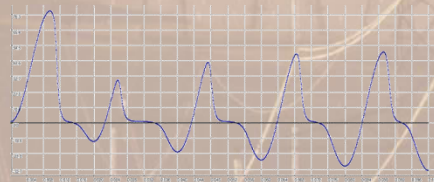
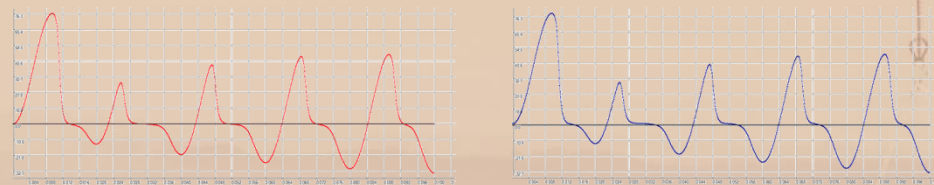
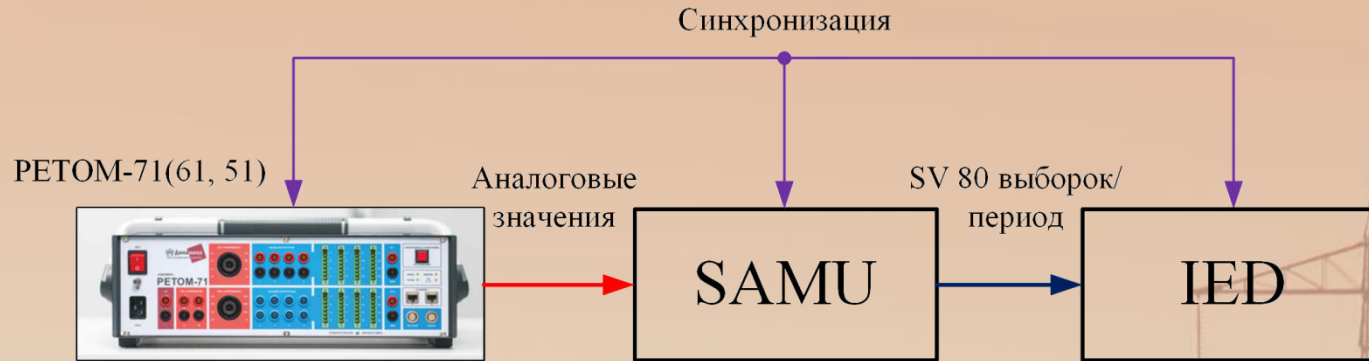
- Высокоточный прибор **РЕТОМ-71** (класс точности 0,1%)
- Регистрация SV-потоков прибором **РЕТОМ-61850** и программой «Сетевой анализатор»



- Программный модуль для РЕТОМ-61850 (РЕТОМ-71 и РЕТОМ-61/51)
- Оценка возможного насыщения ТТ
- Определение времени начала насыщения
- Проверка в автоматическом режиме устройств РЗА искажённой формой вторичного тока
- Проверка работы системы «ТТ-SAMU-IED»



Электромагнитные ТТ и SAMU



ЦПС без шины процесса IEC 61850-9-2

- Приборы **PETOM-71(61, 51)** с поддержкой протокола **GOOSE**



Автоматизация тестирования с применением протокола MMS (IEC 61850-8-1)

- Чтение аналоговых значений для проверки аналоговых датчиков терминалов РЗА
- Отчёты о срабатывании и пусках измерительных органов
- Чтение уставок



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!