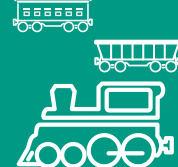


ЭКРА



СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ

Испытания систем автоматизации на цифровых подстанциях. Принципы и опыт

Докладчик:

Алексей Шлёнский

Введение

Цель доклада - обзор методологии испытаний систем автоматизации цифровых подстанции (ЦПС), представленной в отчёте рабочей группы B5.53 «**Test Strategy in a full digital substation**» и её сравнение с **практикой**, полученной предприятием.

Введение

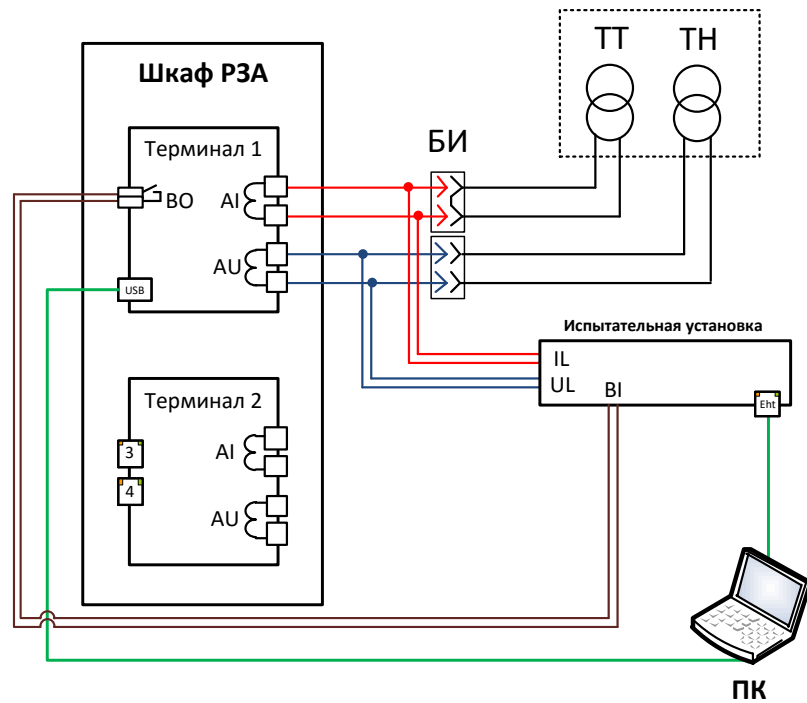
- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| 1. ПС Чистополь, РЗА ВЛ + SAMU | с 2013 г. |
| 2. ПС Магистральная, РЗА ВЛ + ОТТ | с 2013 г. |
| 3. Нижегородская ГЭС, РЗА 6ГТ + ОТТ | с 2014 г. |
| 4. ПС Венец, РЗА + КП + SAMU + SCADA | с 2014 г. |
| 6. ПС Медведевская (полная ЦПС) | дата ввода 4 квартал 2017 г. |
| 7. ПС Десна (распред. архитектора) | дата ввода 2 полугодие 2018 г. |
| 8. ПС Уват (централиз. архитектура) | дата ввода 2 полугодие 2018 г. |
| 9. Туапсинский НПЗ | дата ввода 4 квартал 2017 г. |
| 10. ПС Спутник | дата ввода 1 квартал 2018 г. |
| 11. АЭС Ленинградская | дата ввода 2018 г. |
- и др.

Содержание

1. Прежний подход и принципы, предлагаемые новым подходом;
2. Практические аспекты испытаний;
3. Заключение.

1. Прежний подход и принципы, предлагаемые новым подходом

Прежний подход к испытаниям - принцип физического изолирования



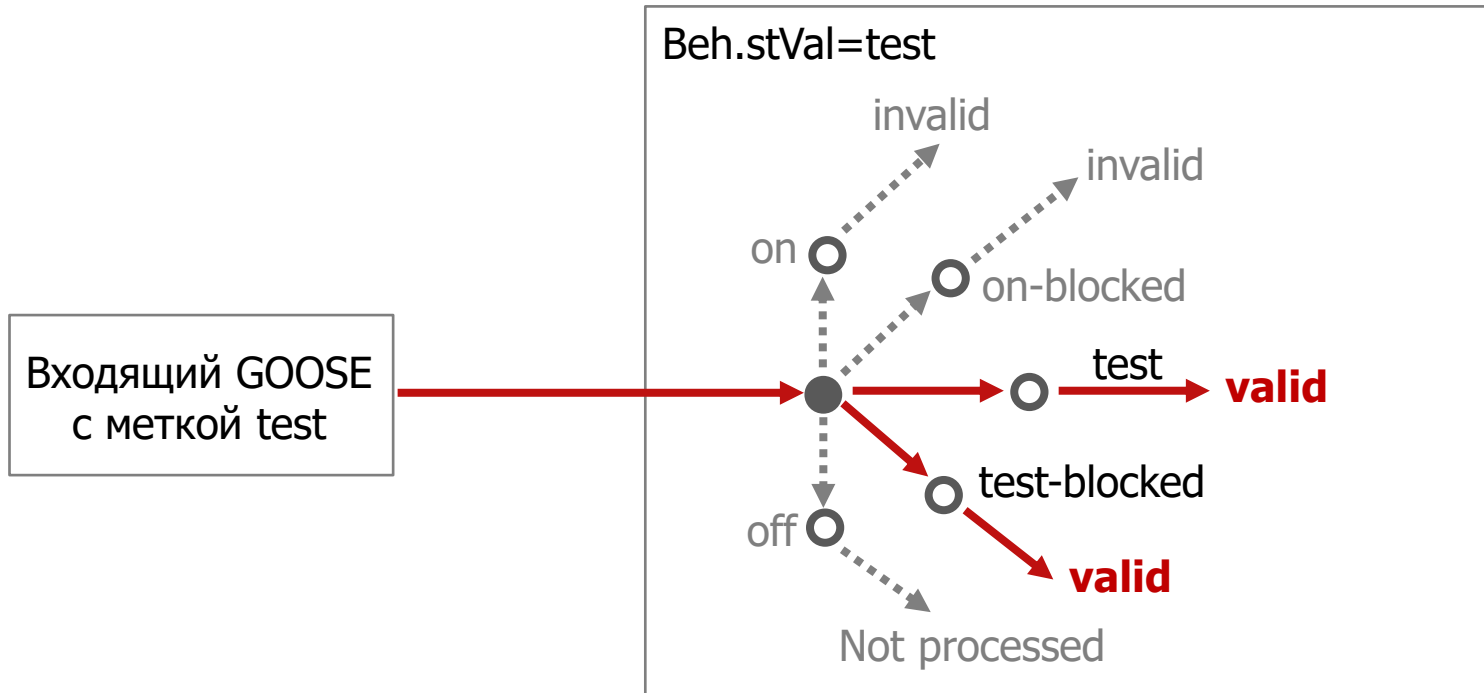
Новый подход к испытаниям: принцип виртуального изолирования



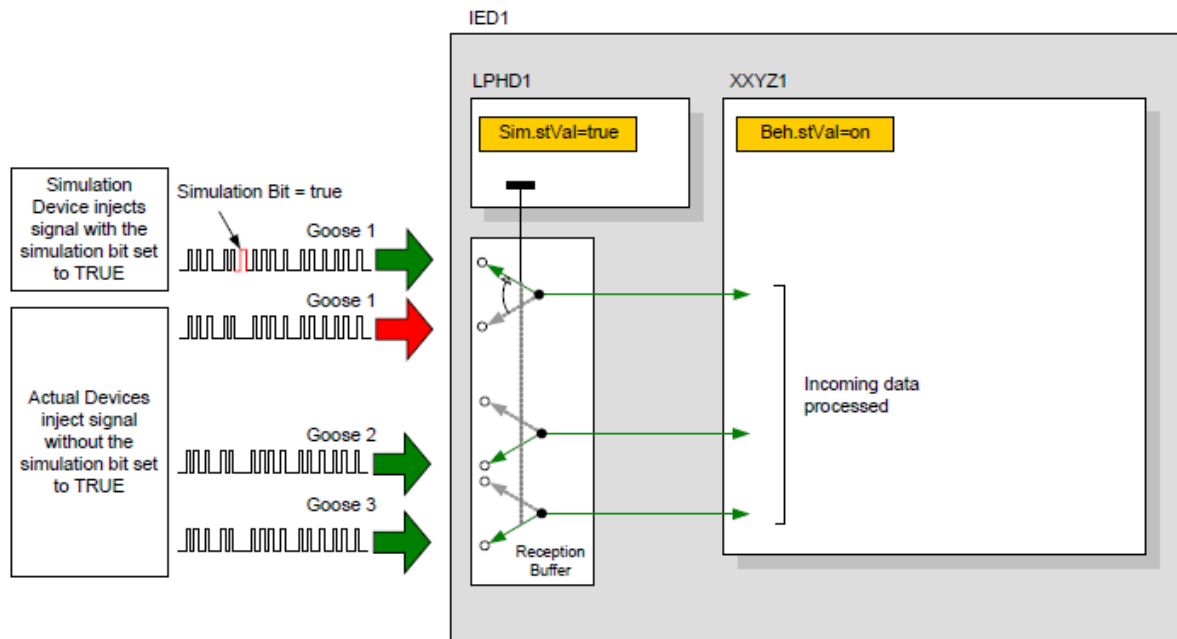
**Это Василий,
наладчик из
2032 г.**

Новый подход к испытаниям: изменение mode и behaviour

Каждое логическое устройство или логический узел может принимать состояние: **on, blocked, test, test/blocked, off**

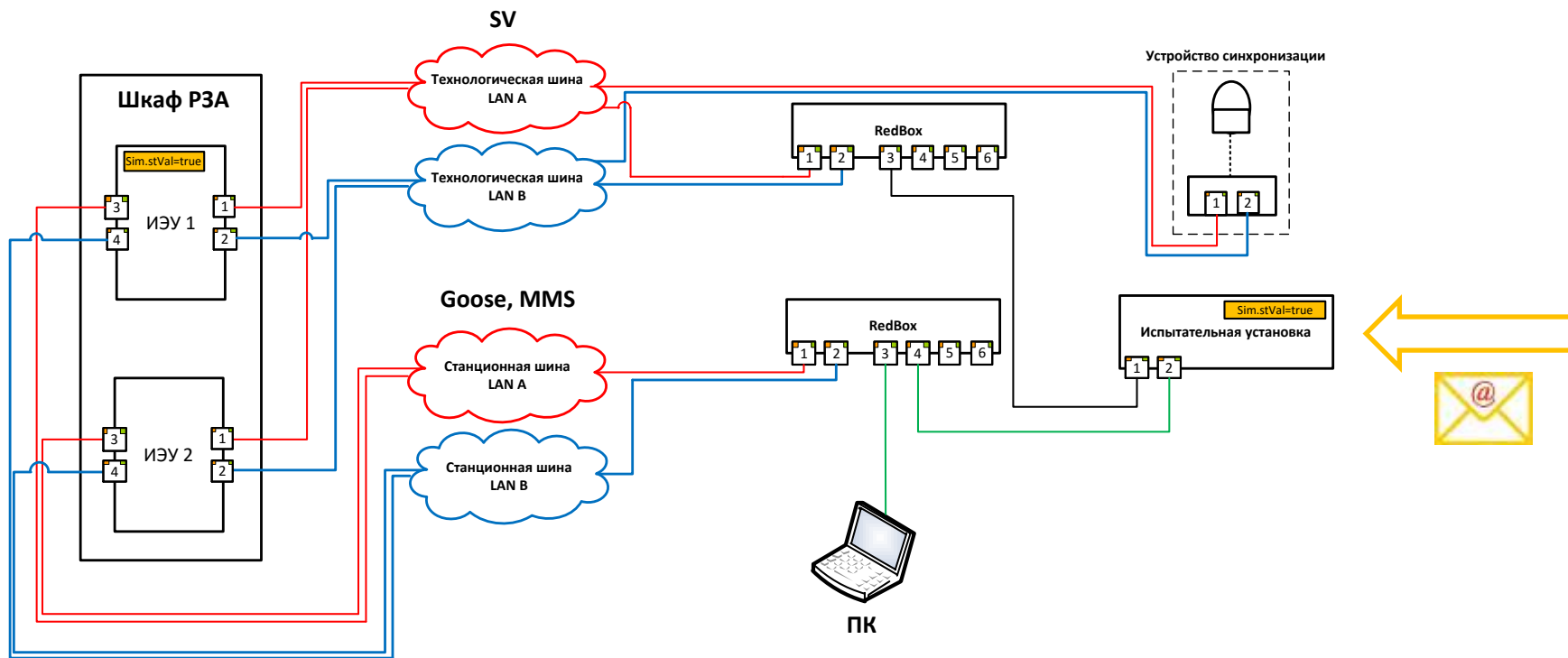


Новый подход к испытаниям: режим simulation



Применение режима simulation

Новый подход к испытаниям: идеальные испытания



Почему бы не применить старый подход?

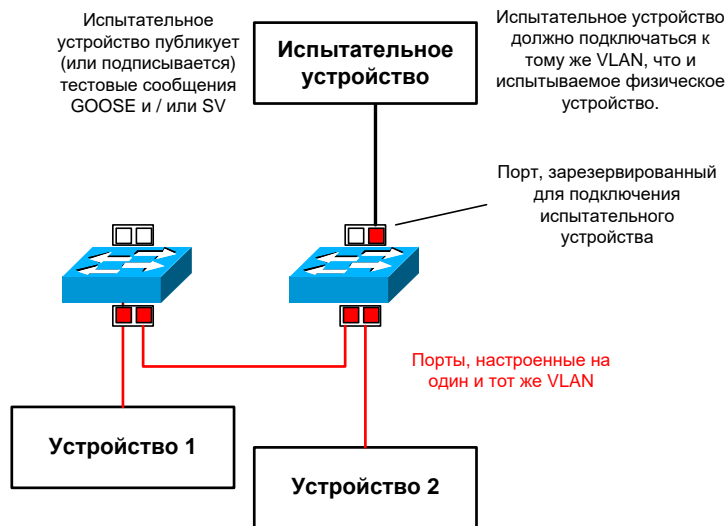
Преимущества нового похода:

1. Отсутствие операций, требующих участия людей, т.е. полная автоматизация процесса испытаний;
2. Контроль.

2. Практические аспекты испытаний

Практические аспекты: учет испытательных устройств при проектировании ЛВС

1. Должна быть возможность передачи данных от испытательного устройства любому подписчику;
2. Должно быть учтено двукратное увеличение трафика SV.

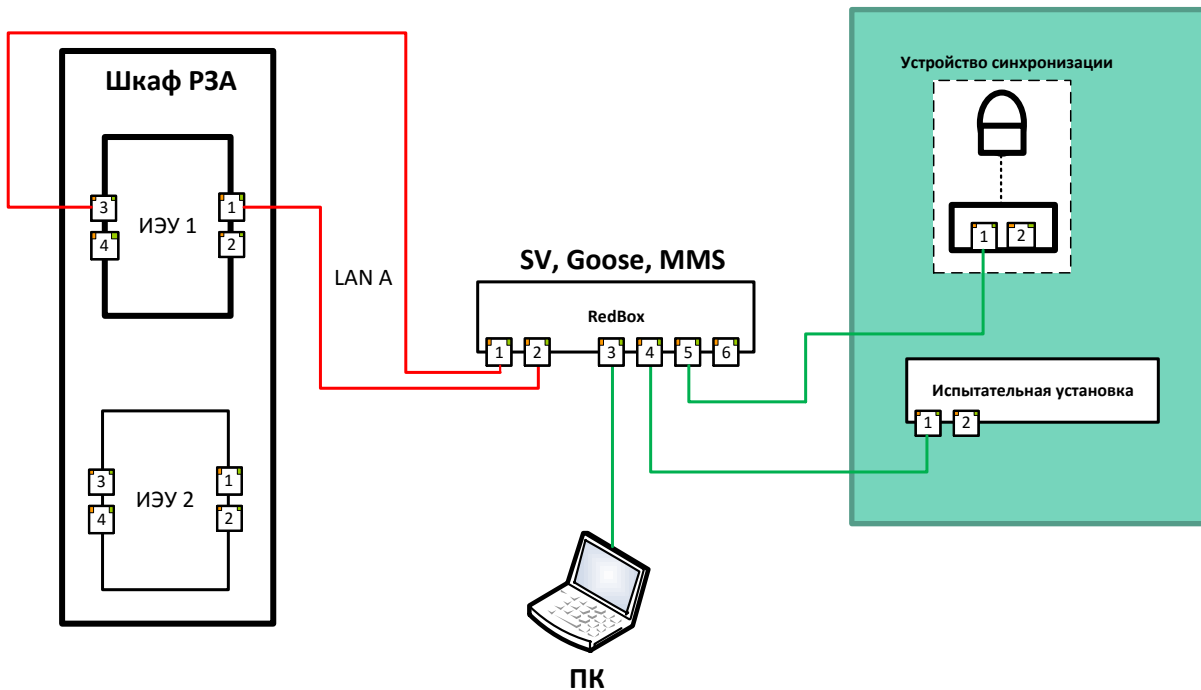


Практические аспекты: применение режима simulation

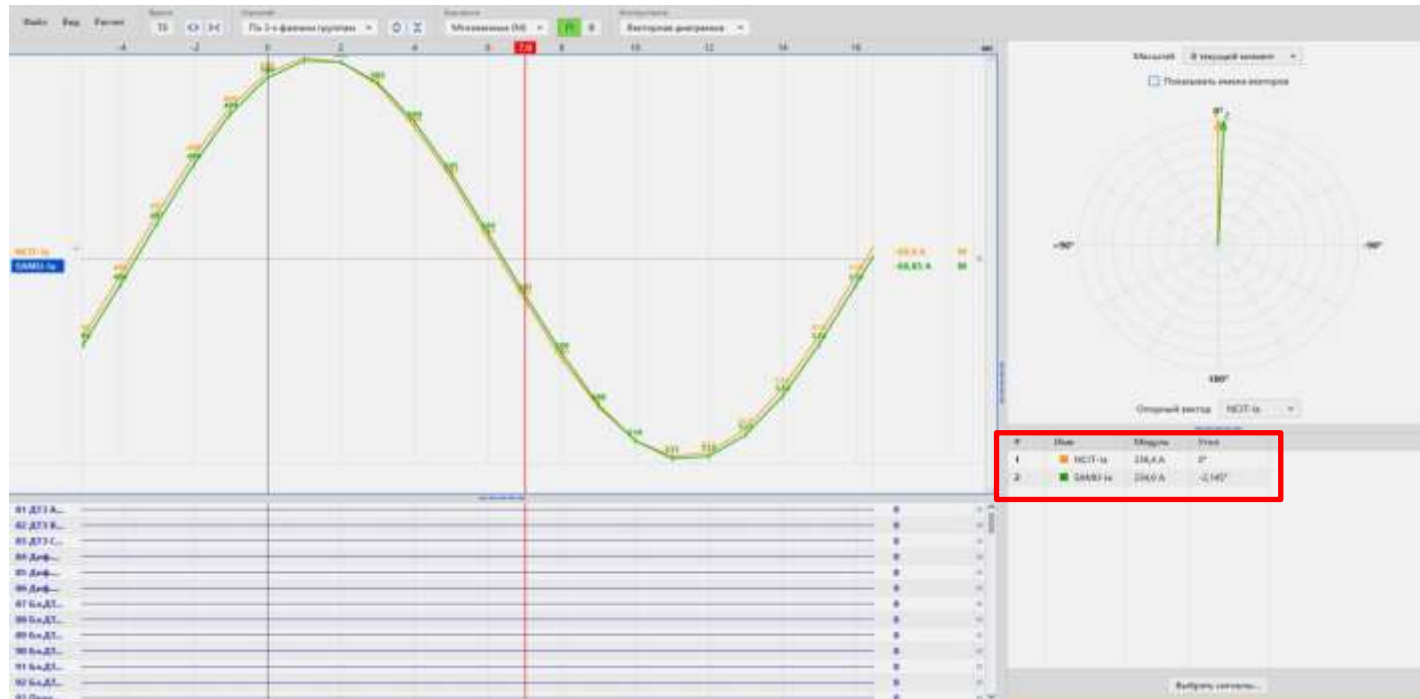


Наличие в сети одинаковых потоков SV

Практические аспекты: изолированные испытания



Практические аспекты



Сдвиг фаз между сигналами ЦТТ и АПАС

Практические аспекты: система контроля версий

Система управления версиями:

- проектной документации;
- прошивок;
- конфигурации.

Требования к квалификации в теории

Необходимые навыки	Разработка САЦП (разработчик и проектировщик)	Анализ работы САЦП (оперативник)	Проведение испытаний (наладчик)
Уровень понимания технологического процесса и требований к функционалу САЦП	Высокий	Высокий	Низкий
Уровень понимания стандарта IEC 61850	Высокий	Высокий	Низкий
Уровень владения доступными инструментами испытаний	Высокий	Средний	Средний
Способность определять (настраивать) взаимодействие между компонентами система (например наборы данных, внутренние и внешние интерфейсы связи)	Высокая	Низкая	Низкая
Способность разрабатывать подробные методики испытаний с использованием передовых инструментов испытаний	Высокая	Высокая	Низкая
Способность анализировать результаты испытаний	Высокая	Высокая	Средняя
Способность понимать и анализировать влияние коммуникационной архитектуры	Высокая	Высокая	Низкая

Требования к квалификации на практике

Необходимые навыки	Разработка САЦП (разработчик и проектировщик)	Анализ работы САЦП (оперативник)	Проведение испытаний (наладчик)
Уровень понимания технологического процесса и требований к функционалу САЦП	Высокий	Высокий	Средний
Уровень понимания стандарта IEC 61850	Высокий	Высокий	Средний
Уровень владения доступными инструментами испытаний	Высокий	Средний	Высокий
Способность определять (настраивать) взаимодействие между компонентами система (например наборы данных, внутренние и внешние интерфейсы связи)	Высокая	Низкая	Высокая
Способность разрабатывать подробные методики испытаний с использованием передовых инструментов испытаний	Высокая	Высокая	Высокая
Способность анализировать результаты испытаний	Высокая	Высокая	Высокая
Способность понимать и анализировать влияние коммуникационной архитектуры	Высокая	Высокая	Средняя

Требования к инженеру ЦПС

На первых этапах внедрения технологии ЦПС квалификация наладчика должна быть практически на уровне разработчика. Из этого следует, что сетевым компаниям потребуется:

или подготовить достаточное количество своих специалистов (оперативность);

или нанимать сторонних (экономия).

В дальнейшем после апробации и широкого внедрения технологии необходимое количество специалистов резко уменьшится.

Понятийный аппарат.

Нормативная документация, в которой приведено определения **merging unit**:

1. ГОСТ Р 54325-2011 **Объединительный модуль**

2. ГОСТ Р МЭК 60044-8-2010 **Сумматор**

В том же стандарте Устройство сопряжения (**transmitting system**)

3. Терминология ФСК: **Преобразователь аналоговых сигналов** (ПАС)

Знание – это то, чему ты можешь дать определение.

Заключение

Относитесь ко всему новому (ЦПС) негативно? Помните, что Вы можете ошибаться...

ЭКРА



СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ