



РОССЕТИ

Цифровая подстанция.
Доклад филиала ПАО «МРСК Северо-Запада»
«Карелэнерго» на Научно-техническом совете
ПАО «МРСК Северо-Запада».



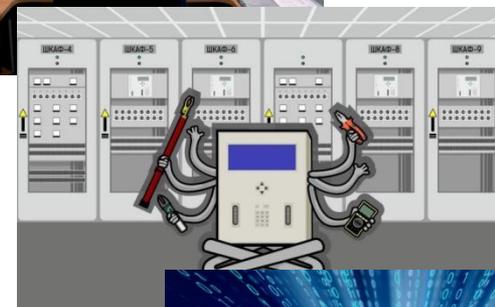
Докладчик – Заместитель Главного инженера по
производственной безопасности и производственному
контролю филиала Громцов С.В.

Санкт-Петербург. 2018 год.

Цифровая подстанция – трансформаторная или иная подстанция, распределительный пункт, ключевым фактором управления которым являются данные в цифровом виде (Определение согласно распоряжению ПАО «Россети» от 19.06.2018 № 106р «Об утверждении технических требований к компонентам цифровой сети»).

Критерии цифровой ПС:

- наблюдаемость параметров и режима работы силового оборудования и вторичных систем.
- управляемость всеми технологическими процессами в режиме реального времени посредством цифровых систем связи и оборудования, обеспечивающего поддержку протоколов, утвержденных стандартами МЭК.
- самодиагностика всех силовых аппаратов и вторичных систем.
- цифровой обмен данными между всеми технологическими системами.
- интеллектуальное, адаптивное управление режимом работы силового оборудования и вторичных систем с учетом режимов работы прилегающей электрической сети и внутренних технологических процессов.



Вопросы, решаемые цифровой подстанцией.

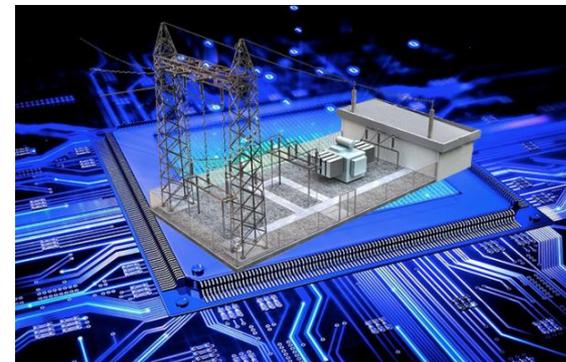
- Унификация информационных протоколов обмена данными.
- Обеспечение способности к взаимодействию устройств.
- Сокращение кабельного хозяйства вследствие применения необслуживаемых волоконно-оптических соединений.

- Обеспечение наблюдаемости каналов сбора, передачи информации и управления.

- Снижение метрологических потерь во вторичных цепях.
- Упрощение способов тиражирования первичной информации.

- Применение устройств с обновляемым программным обеспечением.

- Унификация механизмов конфигурирования подстанции.
- Формирование единой системы диагностики. Переход к выполнению удаленной диагностике.
- Переход к необслуживаемым подстанциям.



Основные преимущества и недостатки цифровой подстанции.

Видимые преимущества цифровой подстанции:

Экономические:

Автоматическое управление подстанцией без участия оперативного персонала с АРМ диспетчера – снижение затрат на обслуживание.

Сокращение длительности перерывов в электроснабжении потребителей в аварийных режимах работы – уменьшение недоотпуска электрической энергии.

Увеличение точности измерений (особенно при токах менее 10-15% I_n) и увеличение благодаря этому точности учета электроэнергии и точности определения мест повреждения.



Основные преимущества и недостатки цифровой подстанции.

Видимые преимущества цифровой подстанции:

Экономические:

Уменьшение потребления по цепям переменного тока и напряжения (в результате применения оптических ТТ и ТН).

Самодиагностика и дистанционная диагностика оборудования – ремонт по фактическому состоянию, снижение затрат на обслуживание.

Упрощение вторичных соединений (применение волоконно-оптических кабелей) – снижение затрат на обслуживание, упрощение вопроса электромагнитной совместимости.

По оценке филиала сокращение затрат на обслуживание составит 35%:



Основные преимущества и недостатки цифровой подстанции.

Видимые преимущества цифровой подстанции:

Технологические:

Типизация и автоматизация проектных решений – снижение времени на проектирование.



Поставка оборудования в полной заводской готовности – снижение времени на СМР и ПНР

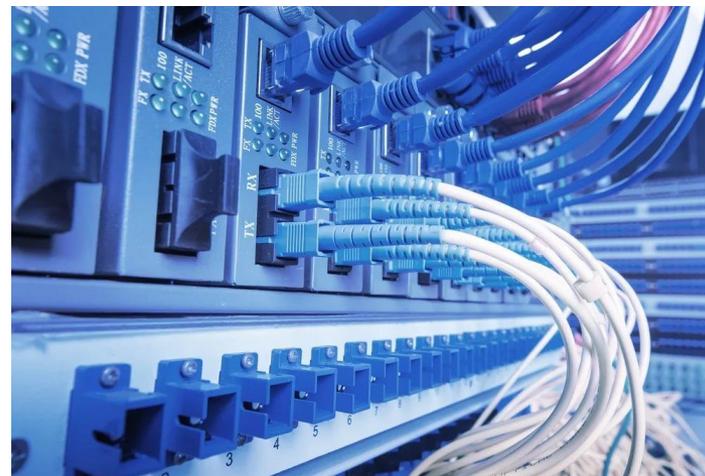


Основные преимущества и недостатки цифровой подстанции.

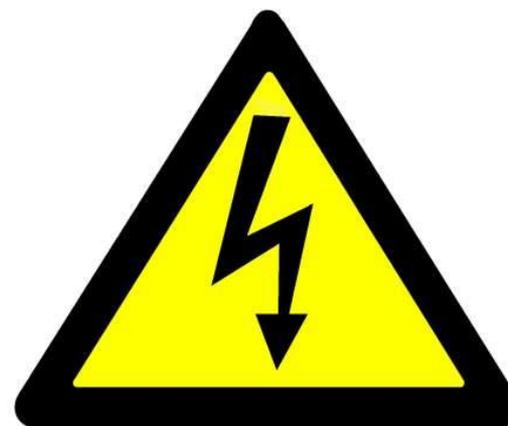
Видимые преимущества цифровой подстанции:

Технологические:

Сокращение возможности появления дефектов типа «земля в сети постоянного тока» (сокращение размерности СОПТ ввиду использования цифровых оптических связей).



Отсутствие электрической связи между первичным и вторичным оборудованием – повышение безопасности.



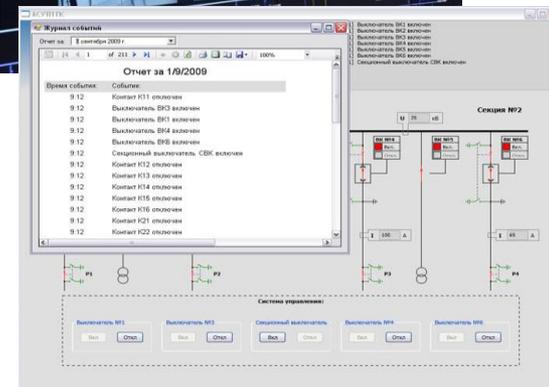
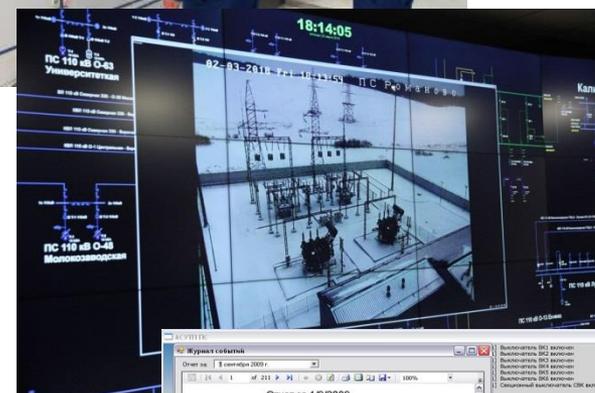
Основные преимущества и недостатки цифровой подстанции.

Видимые преимущества цифровой подстанции: Технологические

Исключение ошибочных действий персонала, производящих оперативные переключения на ПС – уменьшение травматизма.

Видеоконтроль операций на подстанции – обеспечение безопасности.

Обеспечение контроля всех действий на подстанции в журнале событий.



Основные преимущества и недостатки цифровой подстанции.

Видимые недостатки цифровой подстанции:

Отсутствие единой нормативной базы на проектирование.

Различными производителями применяются собственные профили, которые между собой не совместимы без работ по адаптации, при этом они не противоречат базовому стандарту 61850 8.1. Значительная часть сигналов, касающаяся диагностических параметров в стандарте не доопределена и отдана на откуп производителей и интеграторов.

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»		
	СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ ПАО «ФСК ЭЭС»	СТО 56947007- 29.240.10.248-2017

Нормы
технологического проектирования подстанций
переменного тока с высоким напряжением 35-750 кВ
(НТП ПС)

Стандарт организации

Дата введения: 25.08.2017



Основные преимущества и недостатки цифровой подстанции.

Видимые недостатки цифровой подстанции:

Необходимость квалифицированного обслуживающего персонала.



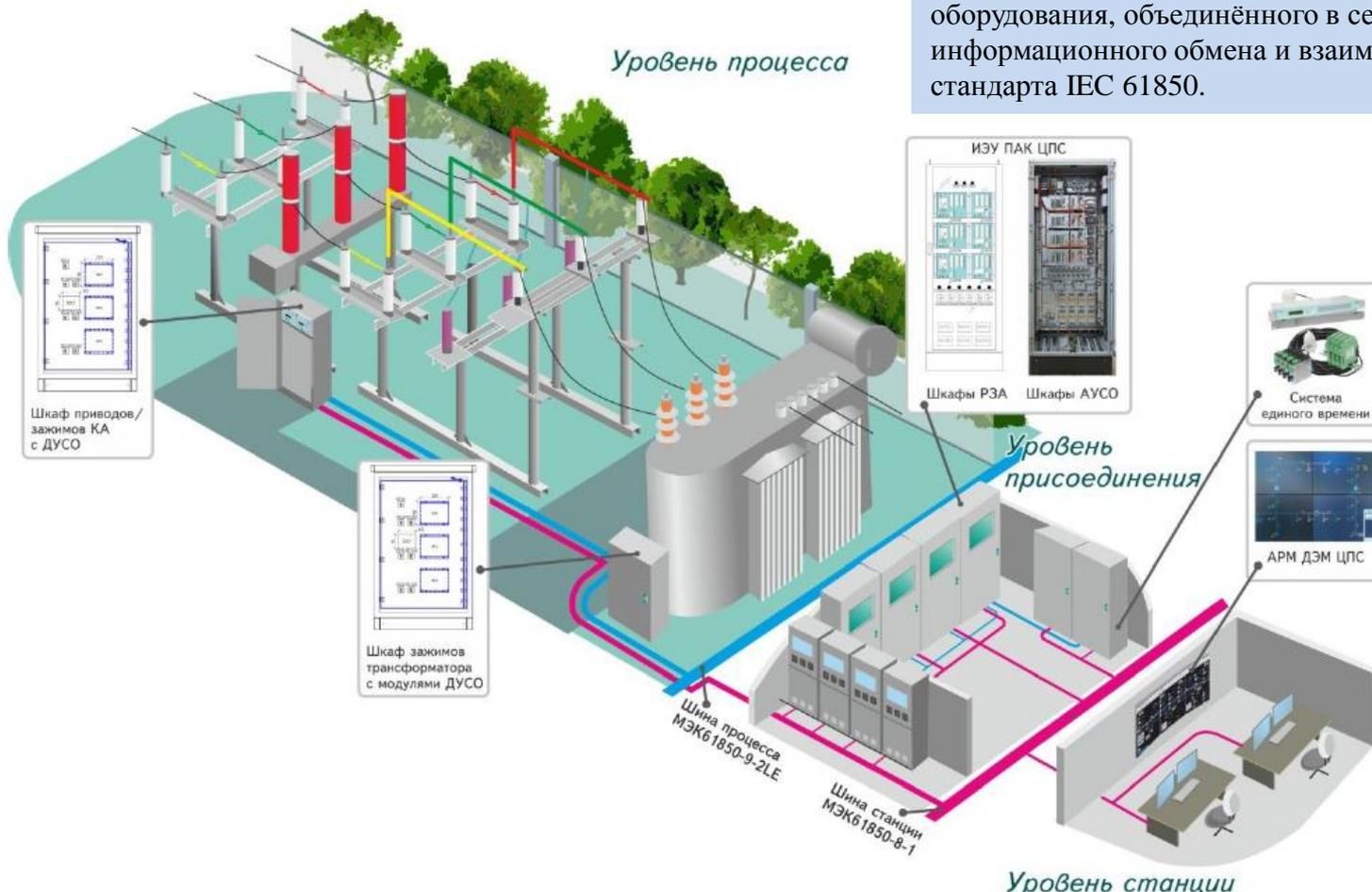
Вопросы информационной безопасности.



Элементная база, оборудование, материалы на которой видится построение цифровой подстанции.

Архитектура построения цифрового объекта состоит из интеллектуального первичного и вторичного оборудования, объединённого в сеть для обеспечения информационного обмена и взаимодействия на основе стандарта IEC 61850.

Уровень процесса

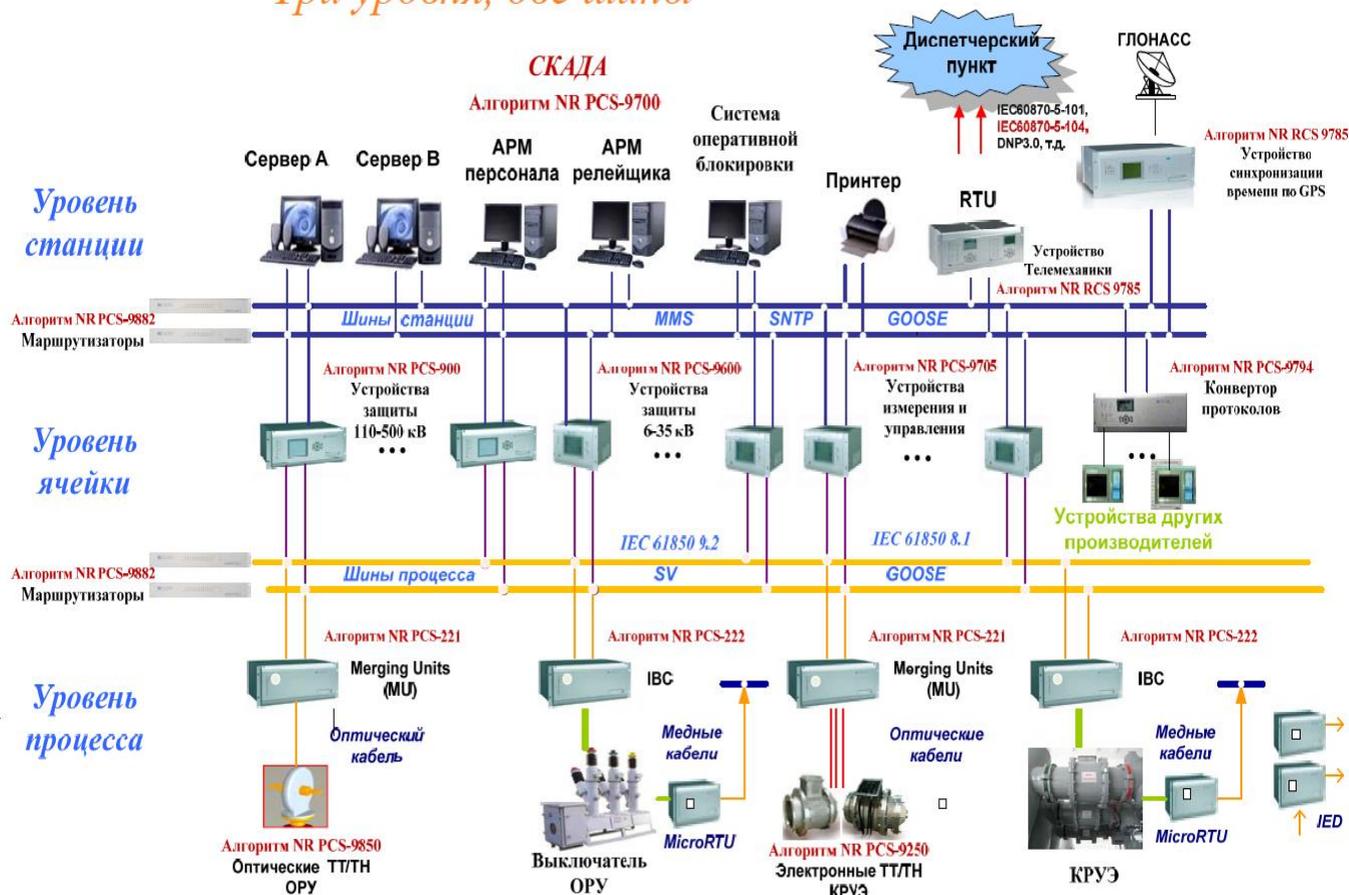


Уровень станции



Элементная база, оборудование, материалы на которой видится построение цифровой подстанции.

Три уровня, две шины



Уровень станции

- Сервер/рабочая станция с ПО «СКАДА»
- Устройство телемеханики для обмена данными с центром диспетчеризации
- Устройство синхронизации времени (GPS-приёмник)

Уровень ячейки

- Устройства управления и измерения ячеек
- Устройства защиты и автоматики
- Другие интеллектуальные устройства, такие как контроллеры ЩПТ, ЩСН, регистраторы аварий и т.д.

Уровень процесса

- Электронные ТТ/ТН или оптические ТТ
- Объединяющее устройство для электронных ТТ/ТН или оптических ТТ (MU - Merging Unit)
- Интеллектуальное устройство управления выключателем (IBC - Intelligent Breaker Control).



Элементная база, оборудование, материалы на которой видится построение цифровой подстанции.



1. Полный отказ от контрольных кабелей и повсеместное использование цифровых каналов связи.
2. Применение высокоточных оптических ТТ и ТН.
3. Применение единого информационного пространства.
4. Использование единой для всех производителей РЗА модели данных.



Эксплуатационное деление зон обслуживания систем цифровой подстанции (РЗА, АСУ, мониторинг, учёт и т.д.).

Согласно архитектуре цифровой подстанции сложно определить в традиционном понимании зоны обслуживания - они очень размыты в связи с тем, что все оборудование (первичное и вторичное) должно быть интеллектуальным и объединённым в единую сеть для обеспечения информационного обмена и взаимодействия.

При разделении зон обслуживания, при любом инциденте, изменении или обслуживании ЦПС потребуется привлекать специалистов эксплуатации основного оборудования, релейной защиты, телемеханики и связи, а так же системы АСКУЭ.

Предложения по разделению зон обслуживания основных систем цифровой подстанции (РЗА, АСУ, мониторинг, учёт и т.п.) между направлениями эксплуатации.

Служба автоматизированных систем технологического управления:

Устройство телемеханики

Коммутатор Ethernet

Конвертер протоколов



Служба диспетчерская:

Интеллектуальное устройство управления

Шкафы релейной защиты



Служба релейной защиты и автоматики:

Устройства МП защит

Служба подстанций:

Оптические ТТ

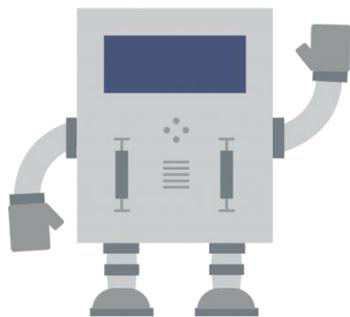
Электронные ТТ/ТН для ОРУ

Электронные ТТ/ТН для КРУЭ





Спасибо
за внимание!



**ЦИФРОВАЯ
ПОДСТАНЦИЯ**

