

Этапы развития, цифровизация систем РЗА и АСУ ТП в электрических сетях

Варганов П.Г. директор ИПК МПРЗА,
Паршиков Н.В. технический директор ИПК МПРЗА,
Тихонов А.В. зам.директора по продажам МПРЗА





1941

2019

**ЧЭАЗ
77 лет
в энергетике
России**



История релейной защиты и автоматики

1888 г.	1901 г.	1910 г.	1950-60е	1970-80е	1985	2003	2019
3х фазная система	реле RJ-80	реле прямого действия	комплекты защит, статические реле	микроэлектронные блоки и панели	МП реле 1980	МЭК 61850	ЦТ
					Протокол MMS (Детройт)		



1933-1940
вся номенклатура реле на ХЭМЗ



1943-1947
вся номенклатура реле на ЧЭАЗ

1950е
ПЗ-162 взамен Весстингауз



История цифры и релейной защиты и автоматики

1888 г.	1901 г.	1910 г.	1950-60е	1970-80е	1985	2003
3х фазная система	реле RJ-80	реле прямого действия	комплекты защит, статически е реле	микроэлек тронные блоки и панели	МП реле 1980 Протокол MMS	МЭК 61850



V век до н. э. — абак (счётная доска).

1642 — «Паскалина» Блеза Паскаля, первая попытка механизировать вычисления.

1654 — логарифмическая линейка, первое устройство, сделавшее вычисления быстрыми и получившее широкое распространение.

1801 — ткацкий станок Жозефа Мари Жаккара, изобретение перфокарты.

1820-е годы — арифмометр Томаса, первое механическое вычислительное устройство, получившее широкое распространение.

1822-1838 — Разностная машина Чарльза Бэббиджа, первая попытка создать программируемое вычислительное устройство.

Комплексный подход ГК ЧЭАЗ

ИПК
РЕКОНТ



ИПК
МПРЗА



ИПК Щит



ИПК ПТ



ЦУП ЧЭАЗ



ЧЭАЗ
Инжиниринг



Инженерно-производственные комплексы

НИЦ ЧЭАЗ

Центр управления проектами,
научно-исследовательский

Генподрядные
организации

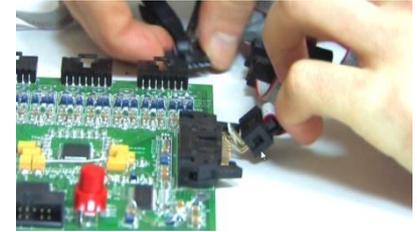
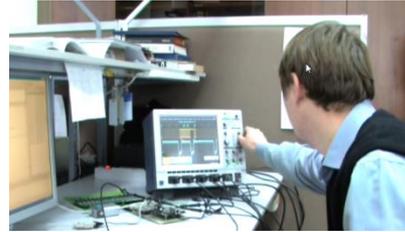
ИЗВА

Дополнительные
производственные
площадки

Комплексный подход ГК ЧЭАЗ



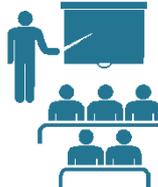
НИОКР,
проектирование



собственное производство
и испытания



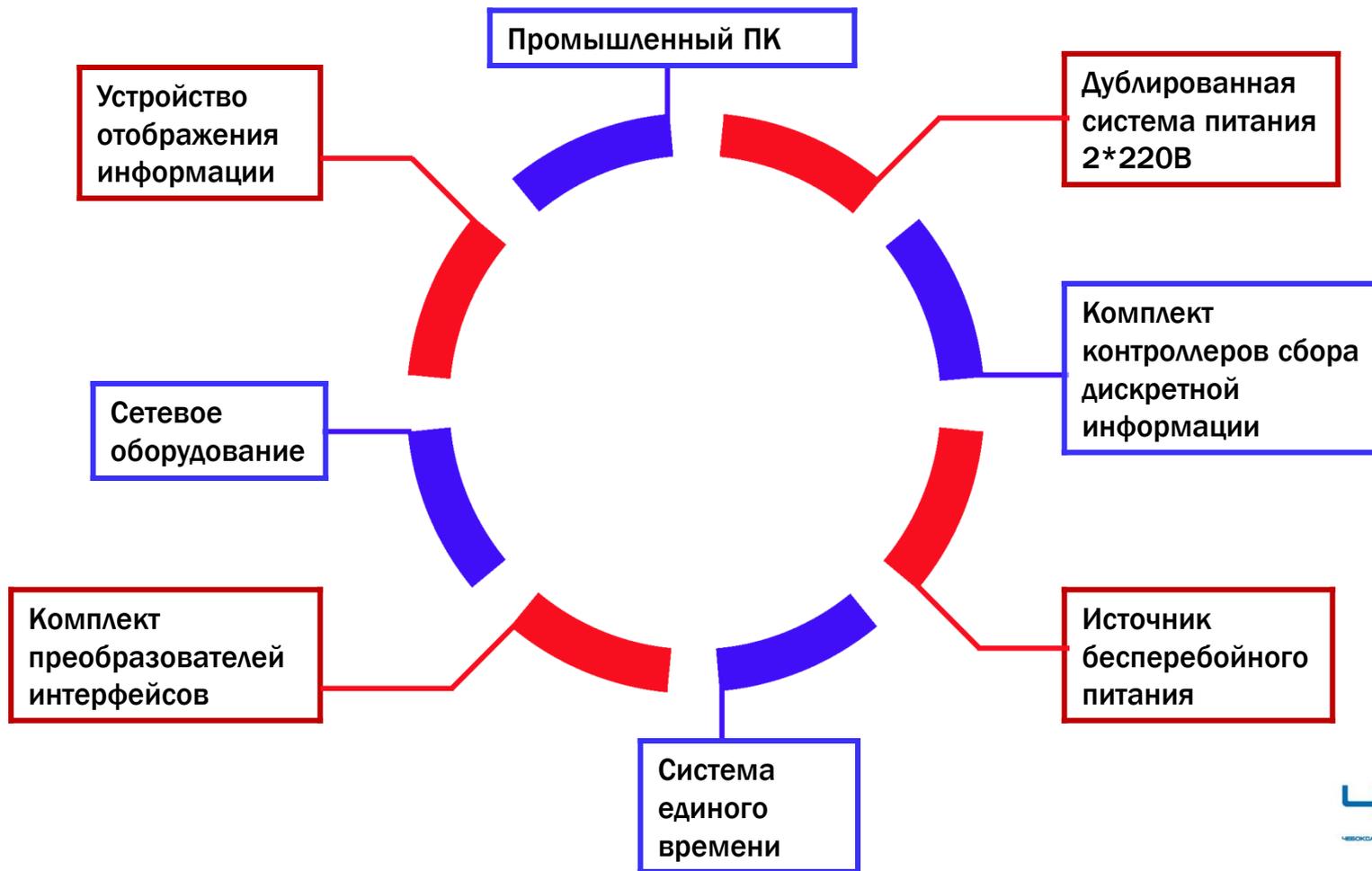
пуск, монтаж и наладка



обучение,
гарантийное и сервисное обслуживание



КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ



Мероприятия по цифровизации электроэнергетики

Организационные

разработка НТД, НСИ;

подготовка и переподготовка специалистов;

внедрение САПР (выбор единой САПР?).

Технические

соответствующий технический уровень

применяемой продукции;

наработка надежных типовых решений.



Протоколы передачи данных

Profibus (с [англ.](#) *Process Field Bus* — шина полевого уровня) — Siemens

SPA-протокол — протокол передачи данных, при автоматизации подстанций АBB. базируются на ASCII.

Modbus — открытый коммуникационный протокол, основанный на архитектуре «клиент-сервер» последовательные линии связи RS-485, RS-422, RS-232 а также сети TCP/IP

IEC 60870-5-101/103 — по принципу передачи данных «клиент – сервер» и использует метод циклического опроса

IEC 60870-5-104 функциональность как первичной (Master), так и ведомой (Slave) составляющей протокола. Slave поддерживает циклическую, фоновую, спорадическую и передачу данных по запросу.

OPC (OLE for Process Control) — единый интерфейс для управления объектами автоматизации и технологическими процессами

UCA2 (Utility Communication Architecture)

IEC-61850 — «Сети и системы связи на подстанциях»

Цифровая подстанция – подстанция будущего

Электроустановка для приема, преобразования и распределения электрической энергии, состоящая из электрооборудования и датчиков ПТК РЗА, АСУ ТП, базы данных обеспечивая максимальную автоматизацию и оцифровывание



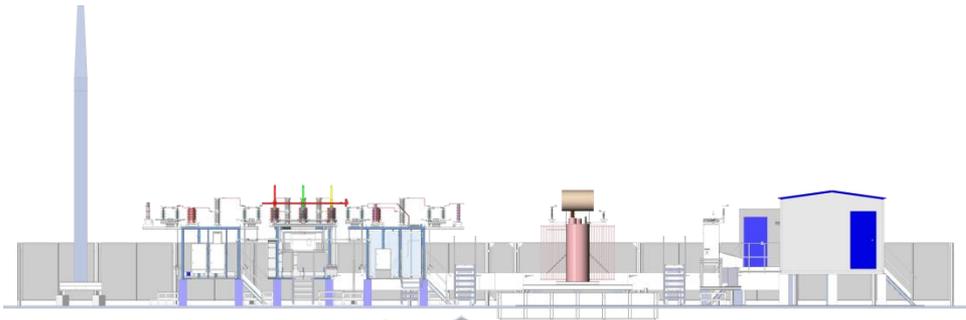
Этапы развития РЗА и АСУ ТП



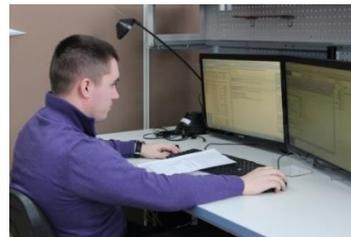
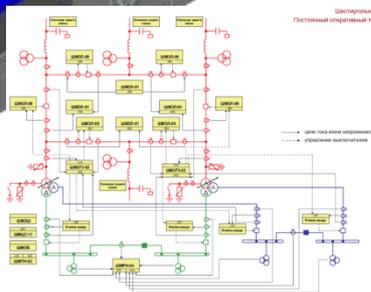
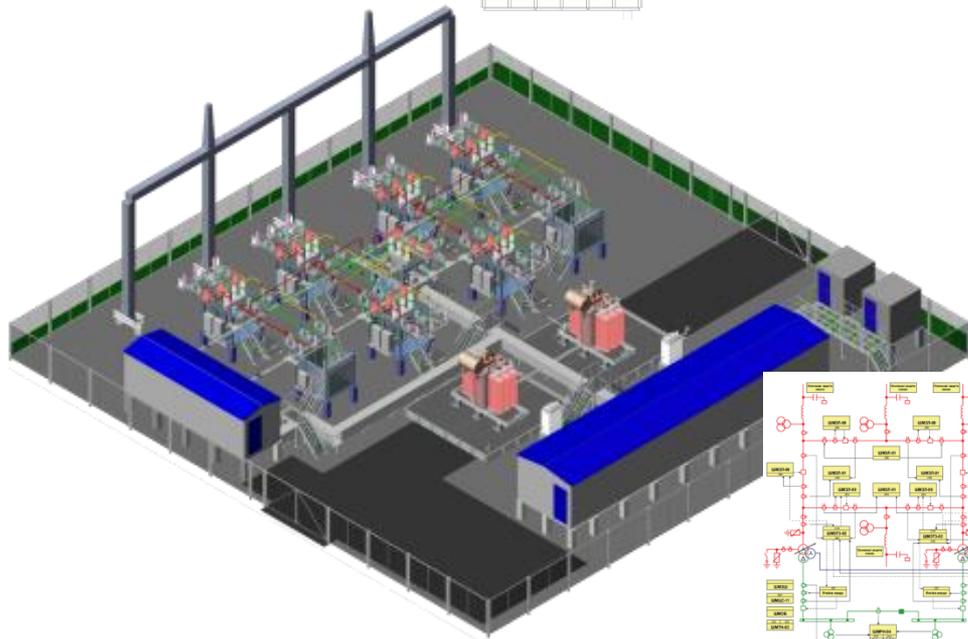
Цифровизация в электроэнергетике и электрических сетях это:

- и переход на новые технологии передачи аналоговых и дискретных сигналов,
- и создание цифровой модели энергообъекта

Цифровая подстанция не только передача данных



Комплексное проектирование ЦПС включает в себя создание моделей элементов, технических характеристик, периодичности обслуживания:

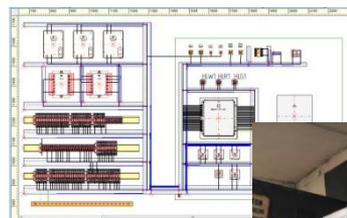


Оцифрованы должны быть все объекты

Новое строительство



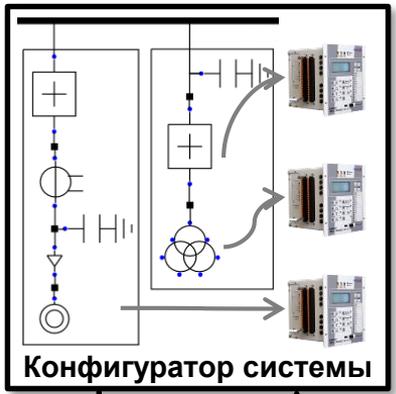
Реконструируемые объекты



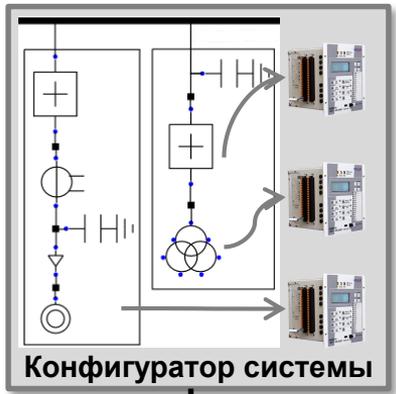
Проектирование цифровых подстанций в комплексе

Спецификация системы
 Однолинейная схема, логические узлы... **SSD**

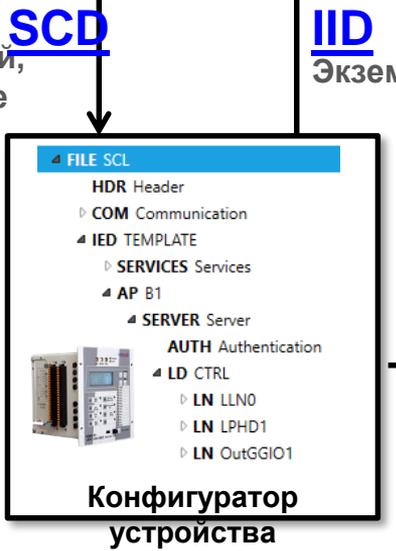
БД **ICD**
 Возможности устройства, логические узлы, объекты данных ...



SED
 Обмен между проектами



Соединения, связь с однолинейной схемой, сконфигурированные отчеты **SCD**



IID
 Экземпляр устройства

SCD
 Другой проект МЭК 61850 с интерфейсом между проектами

CID
 Описание конфигурации устройства



Класс напряжения 6(10) кВ



Отображение мнемосхемы

АСТУ, АСКУ

Контролер температуры шин, болтовых соединений

Контроллер присоединения БЭМП РУ

Устройство ТИ

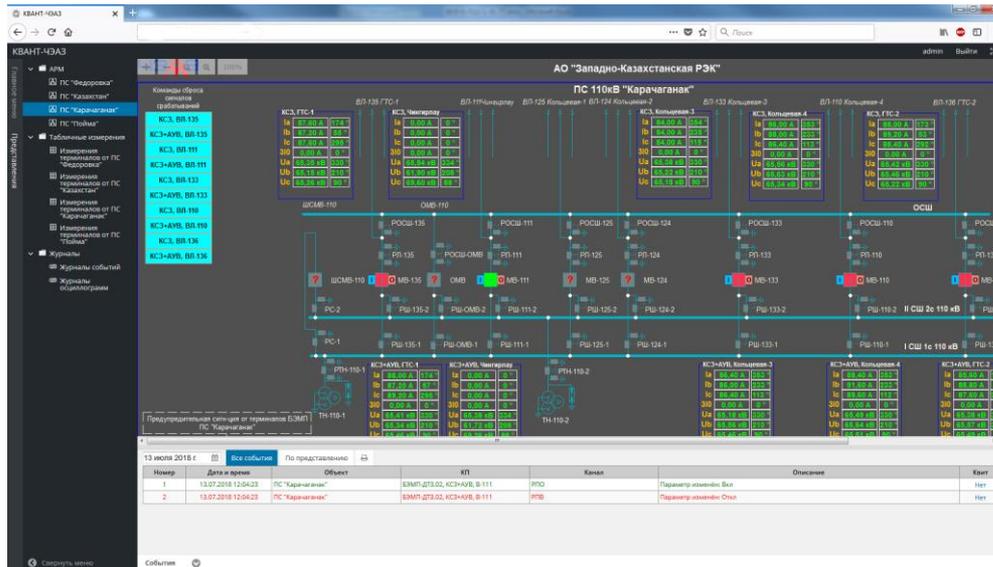
Сетевое оборудование для автоматизации

Ресурс выключателя

Преимущества цифрового энергообъекта

Комплексная автоматизация строиться на ПТК АСУ ТП **КВАНТ-ЧЭАЗ 2.0**

- ✓ автоматизация управления всех уровней энергообъекта,
- ✓ база данных первичного и вторичного электрооборудования,
- ✓ диагностика состояния вторичного и первичного оборудования,
- ✓ расчет ресурса основного оборудования,
- ✓ анализ аварийных ситуаций,
- ✓ мониторинг и диспетчеризация
- ✓ охрана энергообъектов
- ✓ система видеонаблюдения
- ✓ мониторинг силового трансформатора



Выводы

Настоящий технический уровень элементной базы не просто позволяет и соответствует, а решительно требует внедрению цифровых технологий в энергетике.

Внедрение цифровых технологий многоступенчатый процесс, при чем перепрыгнуть «ступеньки» нельзя.

Во главу угла каждого этапа цифровизации должны быть поставлены надежность и безопасность

КАДРЫ РЕШАЮТ ВСЕ





ЧЕБОКСАРСКИЙ ЭЛЕКТРОАППАРАТНЫЙ ЗАВОД

Спасибо за внимание!
(8352) 39-59-12
varganov@cheaz.ru



НАДЕЖНОСТЬ, ПРОВЕРЕННАЯ ВРЕМЕНЕМ