



- ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ
- КАЧЕСТВО
- ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
- НАДЕЖНОСТЬ

Опыт разработки УРЗА «ТЕКОН 300» на основе стандарта IEC 61850 ed. 2

*Авторы: Гурьев П.В., Щукин
Д.С., Колобродов Е.Н., Егоров
А.А*

*Докладчик: Дмитрий Щукин,
начальник ГМ и КТ ОС РЗА
ЗАО «ТеконГруп»
schukin@tecon.ru*

- ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ
- КАЧЕСТВО
- ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
- НАДЕЖНОСТЬ

Реализация МЭК61850 в устройствах РЗА

Подходы к реализации

Применение программного буфера в устройстве РЗА

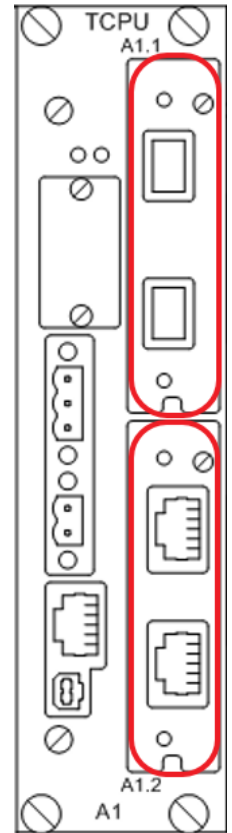
Интеграция в иерархическую структуру программного обеспечения РЗА



Применение конкретного подхода зависит от конкретных условий

Ограничения при реализации МЭК61850 в УРЗА серии ТЕКОН 300

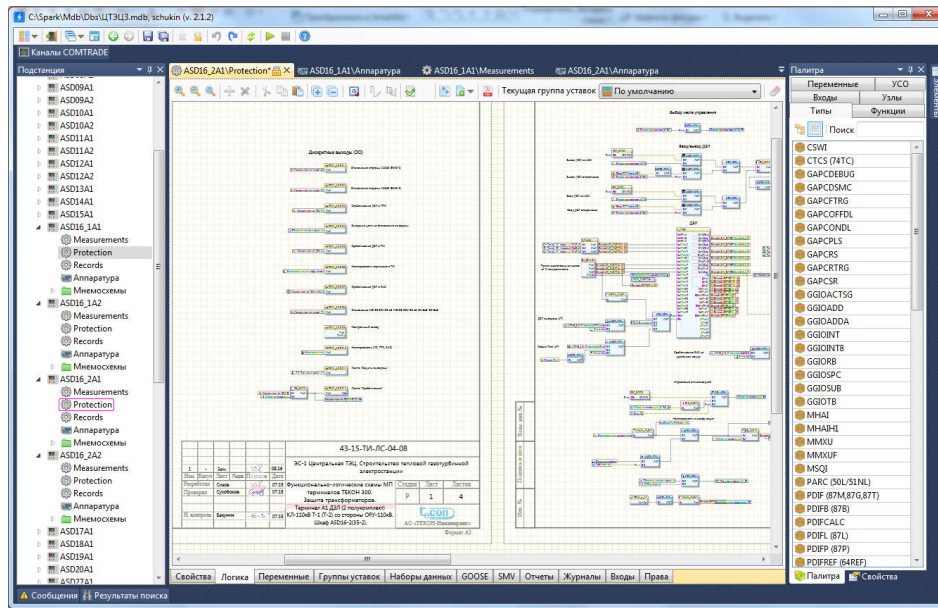
- **Аппаратные:**
 - процессор с повышенной производительностью;
 - использование нескольких процессоров;
 - увеличенное количество портов связи;
- **Программные:**
 - переработка ПО устройств в процессе разработки стандарта МЭК61850.



- ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ
- КАЧЕСТВО
- ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
- НАДЕЖНОСТЬ

Преимущества реализации МЭК61850 в УРЗА серии ТЕКОН 300

Инструментальное ПО «Spark»



Взаимодействие по протоколу МЭК61850

УРЗА ТЕКОН 300



УРЗА других производителей





Файлы *.cid



- ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ
- КАЧЕСТВО
- ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
- НАДЕЖНОСТЬ

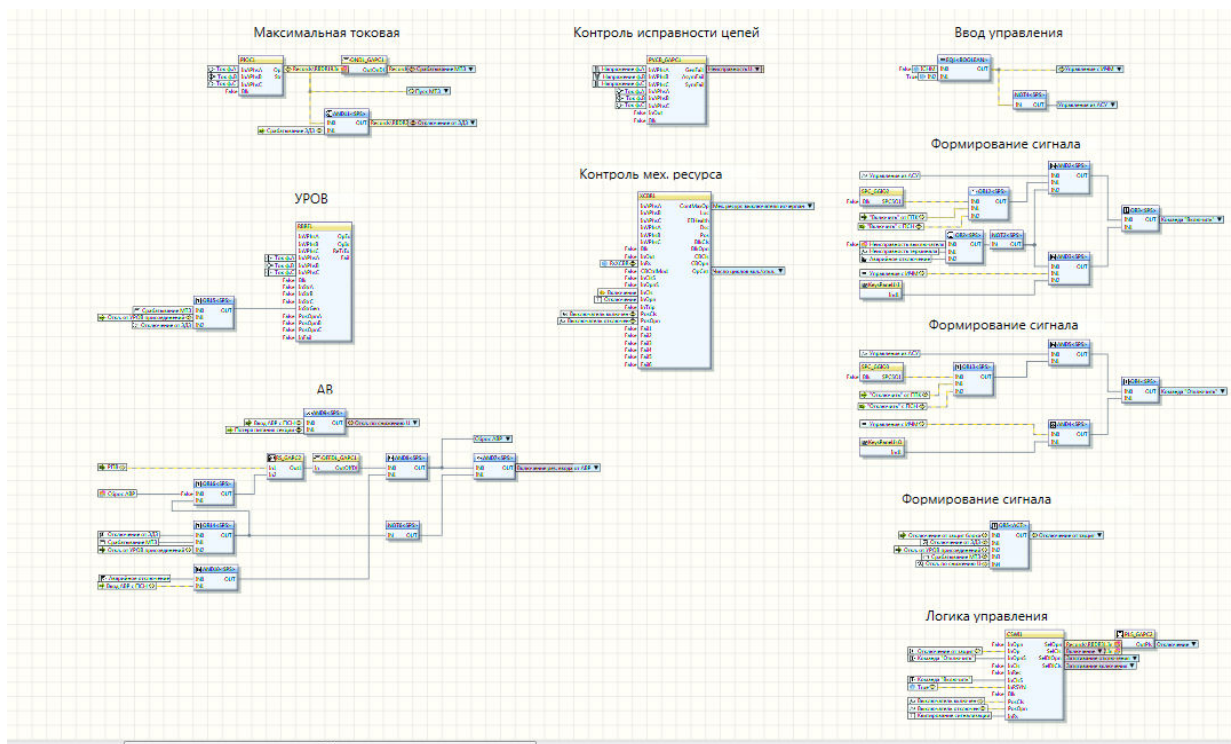
Преимущества реализации МЭК61850 в УРЗА серии ТЕКОН 300

- Коммуникация инструментального программного обеспечения (ИПО) с УРЗА на основе стандарта
- 
- Управление и конфигурирование УРЗА на основе применения любой программы, поддерживающей работу с *.CID файлами
- 
- Интегрирование в дерево подстанции ИПО модели данных внешних устройств.

- ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ
- КАЧЕСТВО
- ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
- НАДЕЖНОСТЬ

Преимущества реализации МЭК61850 в УРЗА серии ТЕКОН 300

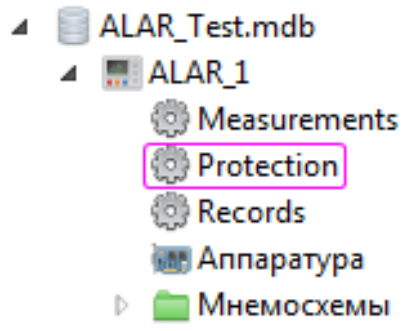
- Возможность легкого доступа и визуализации состояния любой точки ФЛС конкретного УРЗА в терминологии МЭК61850



- ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ
- КАЧЕСТВО
- ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
- НАДЕЖНОСТЬ

Преимущества реализации МЭК61850 в УРЗА серии ТЕКОН 300

- Реализация нескольких логических (виртуальных) устройств в одном УРЗА серии ТЕКОН300.



Измерение параметров режима электротехнического режима



Релейная защита и автоматика



Регистрация аварийных режимов



- ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ
- КАЧЕСТВО
- ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
- НАДЕЖНОСТЬ

МЭК61850 в устройствах серии ТЕКОН 300

- Реализация в ТЕКОН300 МЭК61850 edition2:

1. Basic Exchange
2. Data Sets
4. Setting Group Selection
- 4+. Setting Group Definition
5. Unbuffered Reporting
6. Buffered Reporting
- 9a. GOOSE Publish
- 9b. GOOSE Subscribe
- 12a. Direct Control
- 12d. Enhanced SBO Control
13. Time Synchronization
14. File Transfer



IEC 61850 Certificate Level A¹

No. 10029266-OPE/INC 16-2678

Issued to:
TECON Group
3-ya Khuroshvskaya ul. 20
123298 Moscow
Russian Federation

For the server product:
TECON 311FS (ТЕКОН 311FS)
Feeder protection
Firmware version: 0.6.0
S/N: 101600026672

The server product has not been shown to be non-conforming to:

IEC 61850 Edition 2 Parts 6, 7-1, 7-2, 7-3, 7-4 and 8-1

Communication networks and systems for power utility automation

The conformance test has been performed according to IEC 61850-10 Edition 2, the UCA International Users Group Edition 2 Server Test Procedures version 1.0 with TPCL² 1.2 with product's protocol, model and technical issue implementation conformance statements: "Protocol Implementation Conformance Statement for the IEC 61850 interface in TECON 311FS, version 1.0", "Model Implementation Conformance Statement for the IEC 61850 interface in TECON 311FS, version 1.0" and "Technical Issues Implementation Conformance Statement for the IEC 61850 interface in TECON 311FS, version 1.0" and the extra information for testing: Protocol Implementation eXtra Information for Testing (PIXIT) for the IEC 61850 interface in TECON 311FS, version 1.0³.

The following IEC 61850 conformance blocks have been tested with a positive result (number of relevant and executed test cases / total number of test cases):

1 Basic Exchange (20/26)	9a GOOSE Publish (10/13)
2 Data Sets (4/7)	9b GOOSE Subscribe (12/14)
4 Setting Group Selection (4/4)	12a Direct Control (5/18)
4+ Setting Group Definition (12/13)	12d Enhanced SBO Control (11/28)
5 Unbuffered Reporting (19/21)	13 Time Synchronization (4/7)
6 Buffered Reporting (27/30)	14 File Transfer (8/8)

This certificate includes a summary of the test results as carried out at NTC FSK UES in Russia with UniCA 61850 Client Simulator 4.32.01 with test suite Ed2 4.32.01 and UniCA 61850 Analyzer 5.31.01. This document has been issued for information purposes only, and the original paper copy of the DNV GL verification report No. 10029266-OPE/INC 16-2677 will prevail.

The test has been carried out on one single specimen of the product as referred above and submitted to DNV GL by TECON. The manufacturer's production process has not been assessed. This certificate does not imply that DNV GL has approved any product other than the specimen tested.

Arnhem, January 16, 2017


P. Cioci
Global Service Line Leader
Operational Excellence of Power
Systems

Issued by:

DNV-GL
DNV KEMA is now DNV GL


R. Schimmel
Verification Manager

¹ Level A - Independent test lab with certified ISO 9001 Quality System
² TPCL - Test procedures change list

Copyright © DNV GL Netherlands B.V., Arnhem, the Netherlands. All rights reserved. It is prohibited to update or change this certificate in any manner whatsoever, including but not limited to dividing it into parts.

- ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ
- КАЧЕСТВО
- ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
- НАДЕЖНОСТЬ

Традиционный подход к тестированию УРЗА на объекте

- Проверка основных параметров работы УРЗА и их взаимодействие с компонентами программно-технического комплекса (ПТК)



U, I, DI, DO



- ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ
- КАЧЕСТВО
- ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
- НАДЕЖНОСТЬ

Тестирование УРЗА с применением возможностей стандарта

Перевод УРЗА в режим «ТЕСТ»

Сигнализация режима
«ТЕСТ» на верхний
уровень ПТК



Блокировка
управления
контактами



Активация режима «подмены»

Тестовые осциллограммы

Свойство	Значение в проекте	Ограничения
TCTR1		
Beh	RUN	
AmpSv	0	
Rat	625	
Amp		
CmtMtx		
Sub		
cVal		MX
q	Good, Process	MX
t	01.01.0001 0:00:00.000	MX
subEna	True	SV
subCVal		SV



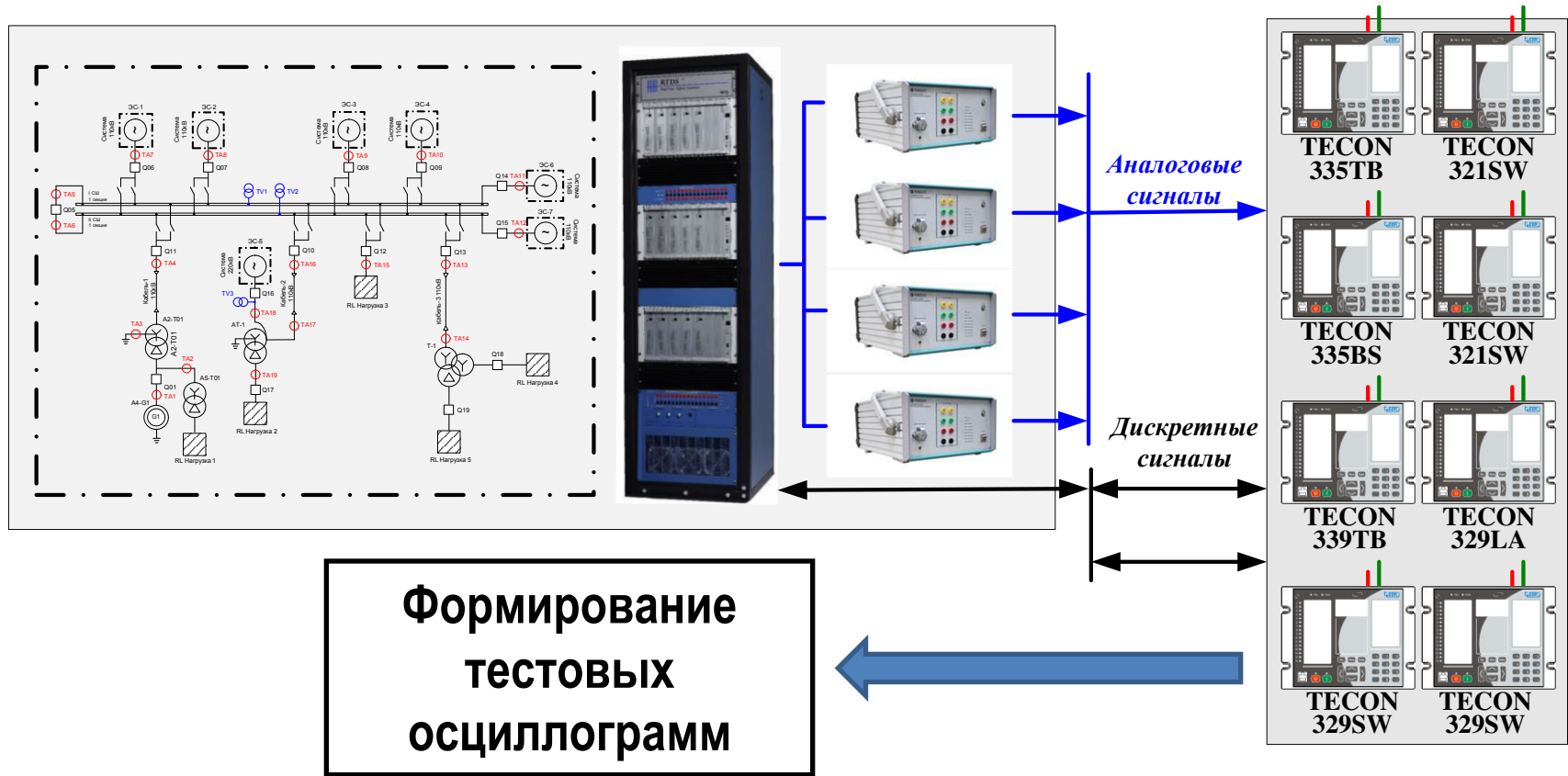
- ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ
- КАЧЕСТВО
- ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
- НАДЕЖНОСТЬ

Типовая структура АСУ ЭТО «ТЕКОН»



- ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ
- КАЧЕСТВО
- ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
- НАДЕЖНОСТЬ

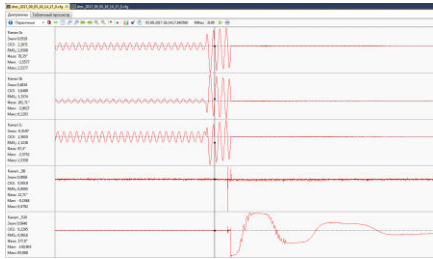
Формирование тестовых режимов



- ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ
- КАЧЕСТВО
- ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
- НАДЕЖНОСТЬ

Применение результатов полигонного тестирования на объекте

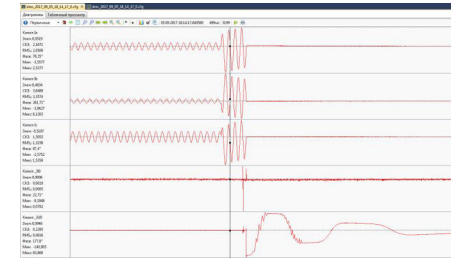
Эталонная
осциллограмма



УРЗА в режиме
«ТЕСТ»



Итоговая
осциллограмма



Контроль **GOOSE**
сообщений со смежных
УРЗА объекта

Контроль **MMS** отчетов с
верхнего уровня ПТК



- ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ
- КАЧЕСТВО
- ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
- НАДЕЖНОСТЬ

Применение результатов полигонного тестирования на объекте

Сравнение реакции настраиваемых устройств с эталонной осциллограммой



Доказательство работоспособности УРЗА и корректности проведенных пуско-наладочных работ (ПНР)



Уменьшение количества комплексов тестирования (РЕТОМ, Omicron)



Сокращение времени ПНР



- ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ
- КАЧЕСТВО
- ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
- НАДЕЖНОСТЬ

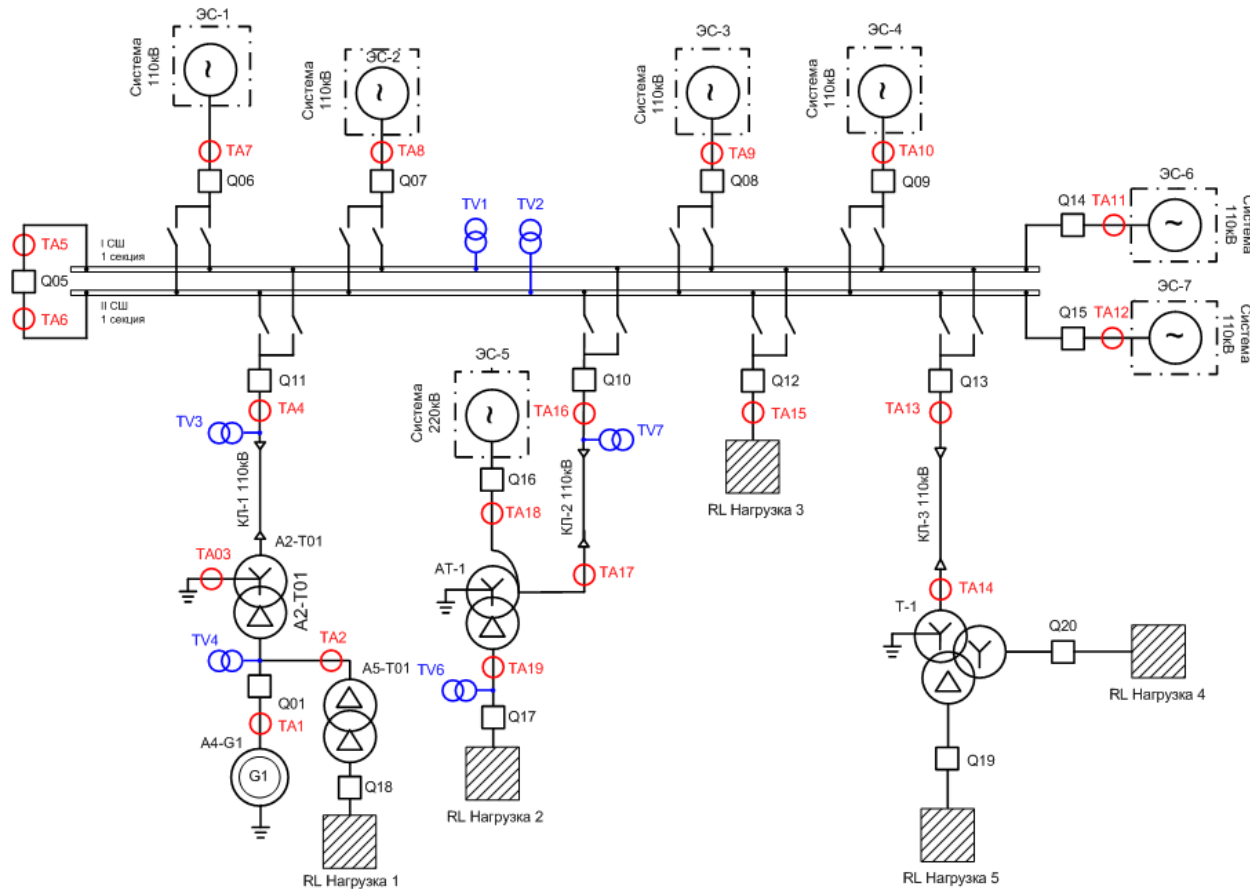
Применение результатов полигонного тестирования на объекте

Особенности предложенного подхода:

- Применение в сочетании с традиционным подходом ПНР на объекте
- Проверка работоспособности УРЗА и ПТК в целом в аномальных и аварийных режимах работы оборудования объекта
- Проверка работоспособности в сложных многоступенчатых аварийных режимах работы объекта

- ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ
- КАЧЕСТВО
- ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
- НАДЕЖНОСТЬ

Пример внедрения ПТК на КРУЭ-110 кВ Центральной ТЭЦ





- ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ
- КАЧЕСТВО
- ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
- НАДЕЖНОСТЬ

Пример внедрения ПТК на КРУЭ-110 кВ Центральной ТЭЦ

Проверка функционирования следующих типов МП устройств:

- дифференциальная защита шин 110 кВ;
- дифференциальная защита автотрансформатора;
- резервные защиты 110 кВ, 220 кВ автотрансформатора;
- дифференциальная защита блочного трансформатора;
- дифференциальная защита и резервные защиты кабельной линии 110 кВ;
- автоматика управления выключателями ШСВ, СВ 110 кВ.



- ТЕХНОЛОГИЧНОСТЪ
- КАЧЕСТВО
- ОТВЕТСТВЕННОСТЪ
- НАДЕЖНОСТЪ

Спасибо за внимание!