

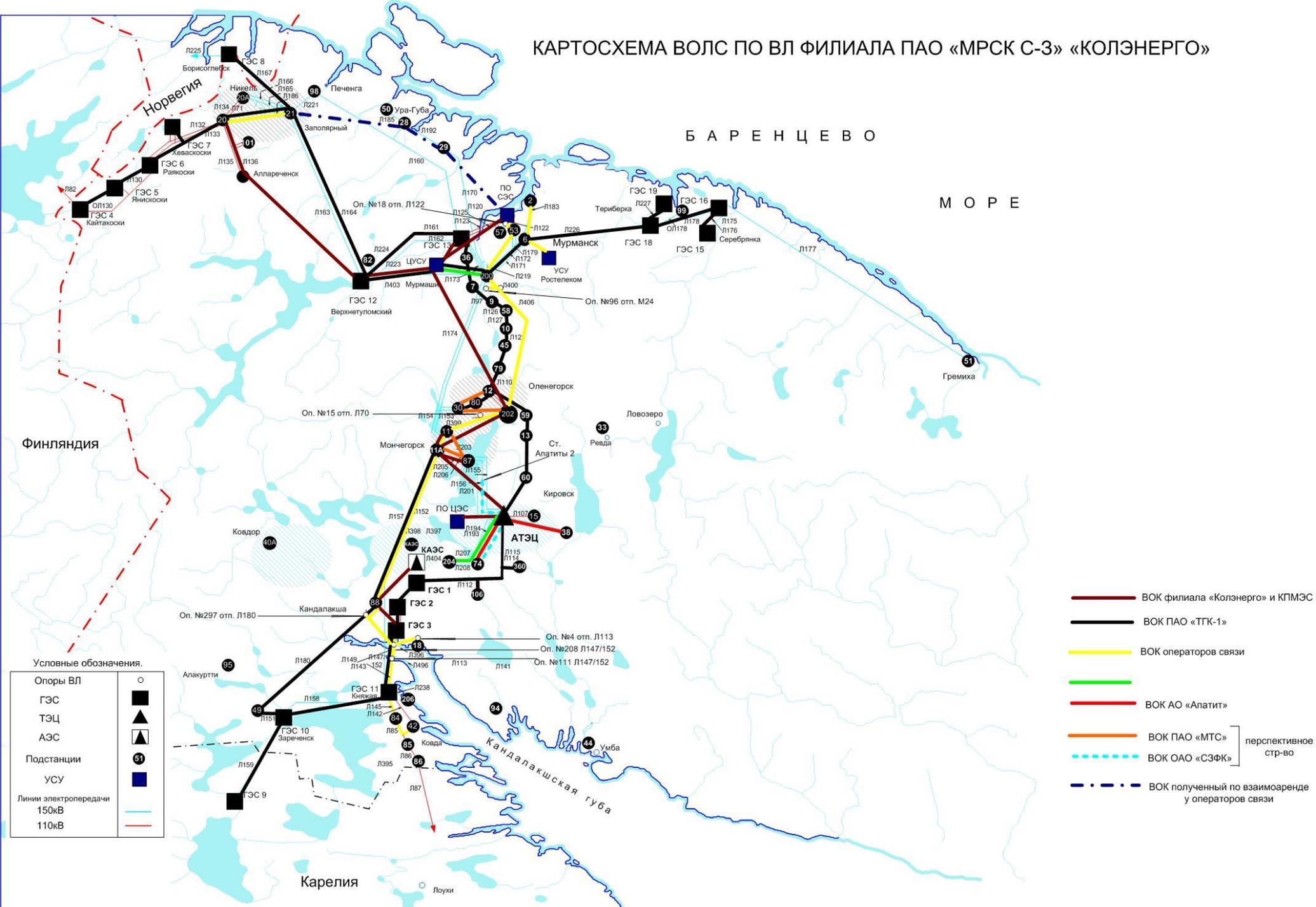
*Докладчик:
Первый заместитель директора – Главный инженер
филиала «Колэнерго»
Казиков Б.В.*



Количество объектов филиала «Колэнерго», оснащенных системами телемеханики

Класс напряжения, кВ		Количество подстанций (ТП, РП)			
		Всего	Телемеханизированные		
			Всего		в том числе отвечающие современным требованиям
		На 01.01.2018	На 01.01.2018		На 01.01.2018
шт.	%				
150		36	12	33	6
110		47	25	53	12
35		48	45	93	2
6 (10)	РП	8	0	0	0
	ТП	282	47	17	46

КАРТОСХЕМА ВОЛС ПО ВЛ ФИЛИАЛА ПАО «МРСК С-3» «КОЛЭНЕРГО»



Условные обозначения.

Опоры ВЛ	○
ГЭС	■
ТЭЦ	▲
АЭС	▲ (with triangle)
Подстанции	● (with number)
УСУ	■ (blue)
Линии электропередачи	— (solid)
150кВ	— (light blue)
110кВ	— (red)

- ВОК филиала «Колэнерго» и КПМЭС
 - ВОК ПАО «ТГК-1»
 - ВОК операторов связи
 - ВОК операторов связи
 - ВОК АО «Апатит»
 - ВОК ПАО «МТС»
 - - - ВОК ОАО «СЗФК»
 - - - ВОК полученный по взаиморенде у операторов связи
- } перспективное стр-во

Карелия

Лауэи

Ковда

Умба

ГЭС 11

ГЭС 10

ГЭС 3

ГЭС 2

ГЭС 1

КАЭС

ПО ЦЭС

АТЭЦ

Кировск

Ст. Апатиты 2

Оленегорск

Мурманск

Верхнетуломский

ГЭС 12

ЦУСУ

ГЭС 13

ГЭС 19

ГЭС 18

ГЭС 16

ГЭС 15

ГЭС 6

ГЭС 7

ГЭС 8

ГЭС 5

ГЭС 4

ГЭС 3

ГЭС 2

ГЭС 1

Общая протяженность ВОК филиала «Колэнерго»

Общая протяженность ВОК филиала «Колэнерго» - 2030 км, в том числе:

- 170 км в собственности филиала «Колэнерго»
- 313 км в совместной собственности с КПМЭС филиала ПАО «ФСК ЕЭС» (50% емкости кабеля)
- 1087 км в волоконно-оптических кабелях филиала «Кольский» ПАО «ТГК-1»(4 оптических волокна на всех участках)
- 60 км в волоконно-оптических кабелях сторонних операторов связи
- 80 км в магистрали Петрозаводск-Мурманск (4 оптических волокна)
- 320км в магистрали Архангельск-Мурманск (6 оптических волокон)

Дифференцированный подход к реконструкции ПС

- Класс напряжения объекта: 35-150 кВ;
- Срок эксплуатации объекта: **более 50 лет.**



Требуется **комплексная** реконструкция объекта.

Число объектов: 32

Дифференцированный подход к реконструкции ПС

- Класс напряжения объекта: 35-150 кВ;
- Срок эксплуатации объекта: от 20 до 50 лет.



- Требуется **модернизация оборудования**;
- До модернизации требуется **повышение наблюдаемости**: ТС положения коммутационных аппаратов и ТИ отходящих присоединений.

Число объектов: 81

Дифференцированный подход к реконструкции ПС

- Класс напряжения объекта: 35-150 кВ;
- Срок эксплуатации объекта: от **10** до **20** лет.



- Организация передачи **ТИ, ТС** от ПС к ЦУС;
- Организация передачи **ТУ** от ЦУС к ПС в ручном и автоматическом режиме.

Число объектов: **4**

Дифференцированный подход к реконструкции ПС

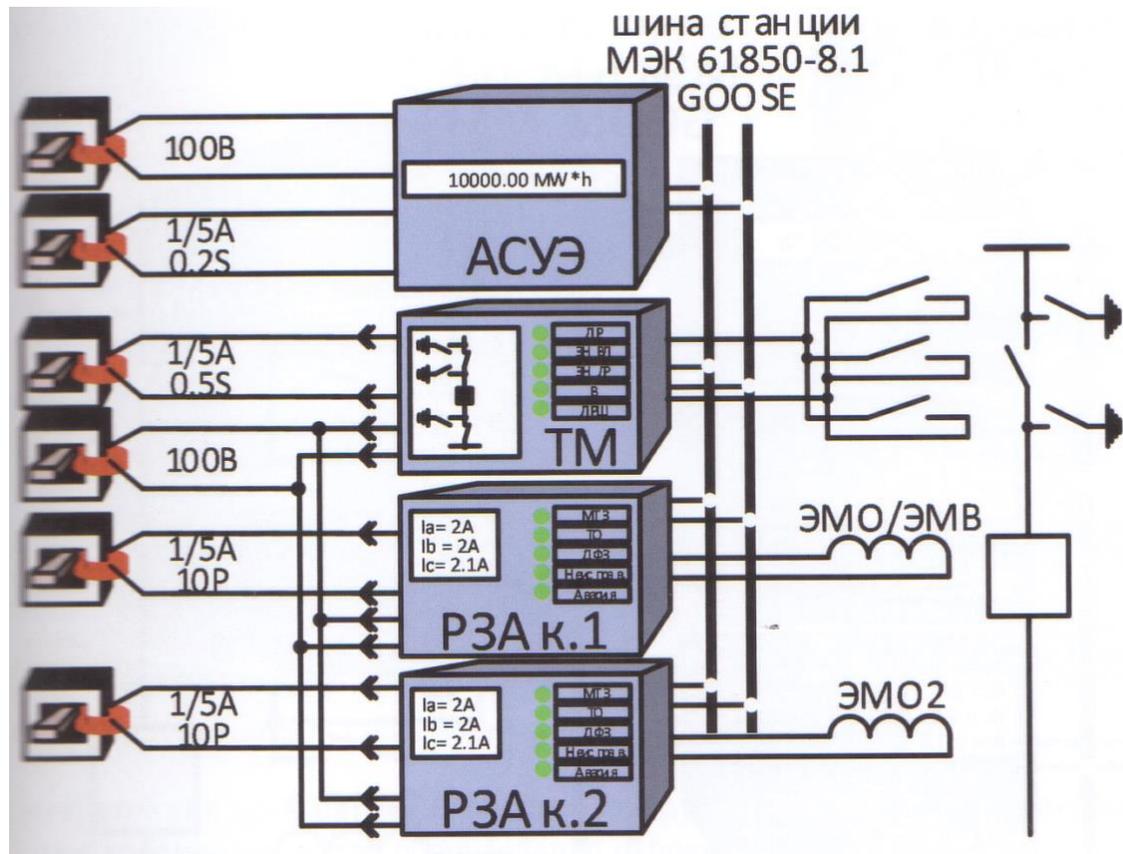
- Класс напряжения объекта: 35-150 кВ;
- Срок эксплуатации объекта: до **10 лет**.



Организация **автоматизированной** системы
управления

Число объектов: **1**

Типизация архитектуры цифровой подстанции.



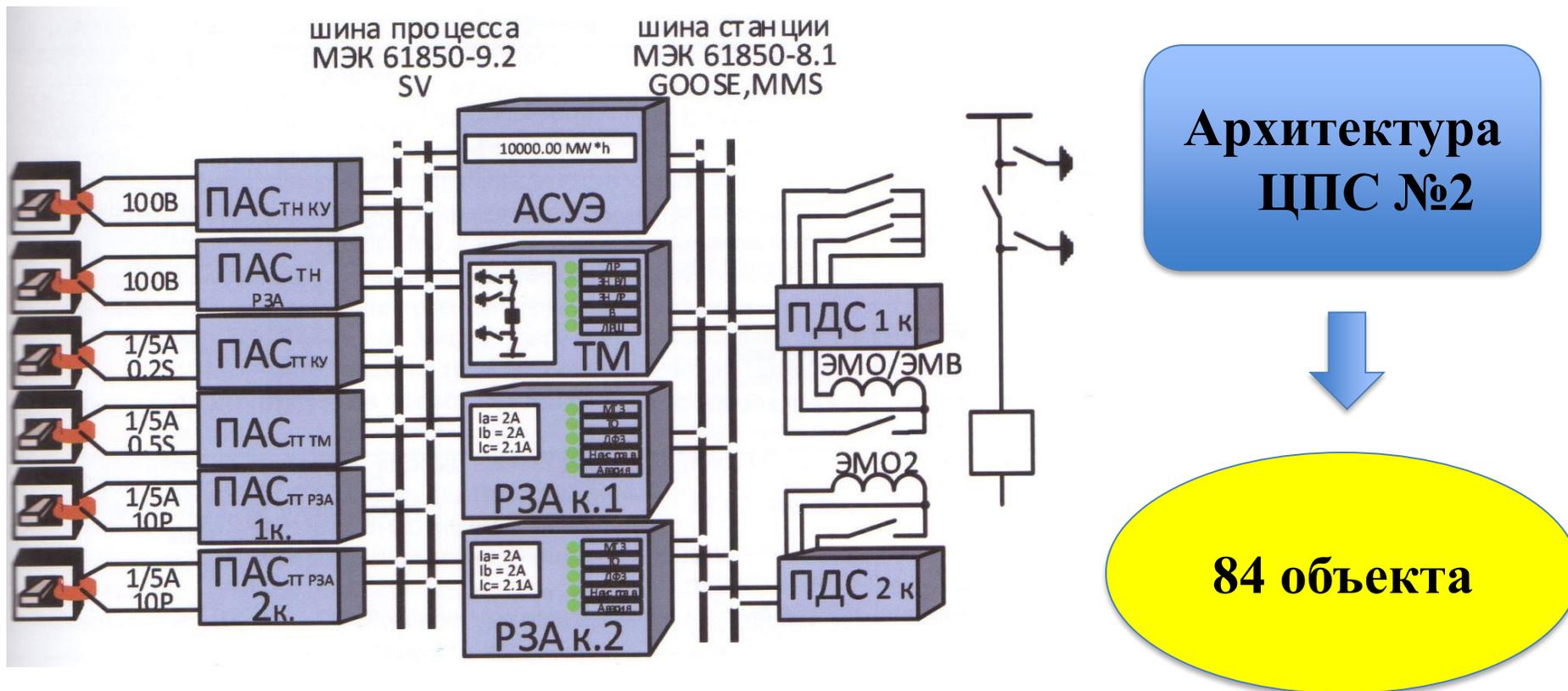
Архитектура
ЦПС №1



18 объектов

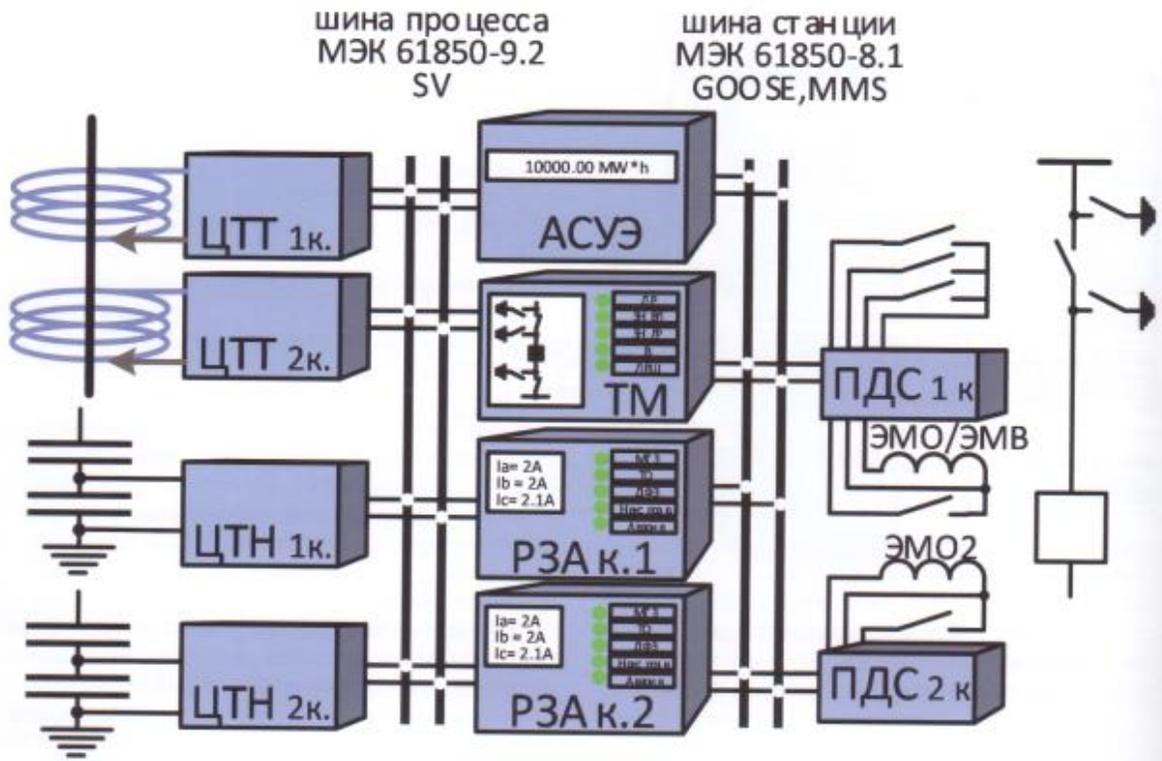
- Электромагнитные измерительные ТТ;
- Передача аналоговых данных без перевода в цифровой формат;
- Получение дискретных сигналов и передача сигналов управления в коммутационные аппараты без перевода в цифровой формат;
- Для связи с АСУ ТП применяется «шина станции» МЭК 61860-8.1 «GOOSE».

Типизация архитектуры цифровой подстанции.



- Электромагнитные измерительные ТТ;
- Преобразование аналоговых сигналов в цифровой формат в соответствии с протоколом МЭК 61850-9.2 SV;
- Передача аналоговых сигналов к устройствам автоматизации подстанции через «шину процесса» в формате протокола МЭК 61850-9.2 SV;
- Преобразование дискретных сигналов в цифровой формат по протоколу МЭК 61860-8.1 «GOOSE»;
- Передача дискретных сигналов к устройствам автоматизации подстанции через «шину станции» в формате протокола МЭК 61850-8.1 «GOOSE», «MMS».

Типизация архитектуры цифровой подстанции.



Архитектура
ЦПС №3



16 объектов

- Цифровые измерительные трансформаторы, формирующие данные в цифровом формате в соответствии с протоколом МЭК 61850-9.2 SV;
- Передача аналоговых сигналов к устройствам автоматизации подстанции через «шину процесса» в формате протокола МЭК 61850-9.2 SV;
- Преобразование дискретных сигналов в цифровой формат по протоколу МЭК 61860-8.1 «GOOSE»;
- Передача дискретных сигналов к устройствам автоматизации подстанции через «шину станции» в формате протокола МЭК 61850-8.1 «GOOSE», «MMS».

Ожидаемый эффект

- Снижение потерь электроэнергии на **30%**;
- Снижение капитальных затрат на **30%**;
- Снижение операционных расходов на **30%**;
- Повышение показателя надёжности **SAIDI** на **50%**;
- Повышение показателя надёжности **SAIFI** на **50%**.

Неотъемлемые условия цифровизации

- Введение в ряд структурных подразделений филиала «Колэнерго» дополнительных штатных единиц для работы с проектной документацией и контроля монтажно-наладочных работ. Совмещение большого пласта работ по цифровизации с задачами повседневной эксплуатации без увеличения штата — невозможно.
- Качественное повышение уровня проектирования. Существующий уровень проектирования не позволит решить задачу в поставленный срок.

Эксплуатационное деление зон обслуживания вторичных систем

В ходе реализации программы цифровизации произойдёт трансформация раздельно существующих в настоящее время вторичных систем РЗА и АСУТП в единое целое. В результате релейная защита и автоматизированные системы управления не только выйдут на качественно новый технический уровень, но и станут неделимы.

В этой связи целесообразно образование отдельной **подструктуры** в организационной структуре филиала «Колэнерго».

Задачей данной подструктуры будет **организация, сопровождение и контроль процесса цифровизации**, а также дальнейшая **эксплуатация** цифровой сети.

Подобные организационные решения применены в ФСК. Там уже сейчас существует Департамент релейной защиты, метрологии и **автоматизированных систем управления технологическими процессами**. Аналогичные решения назрели и в филиале «Колэнерго».