

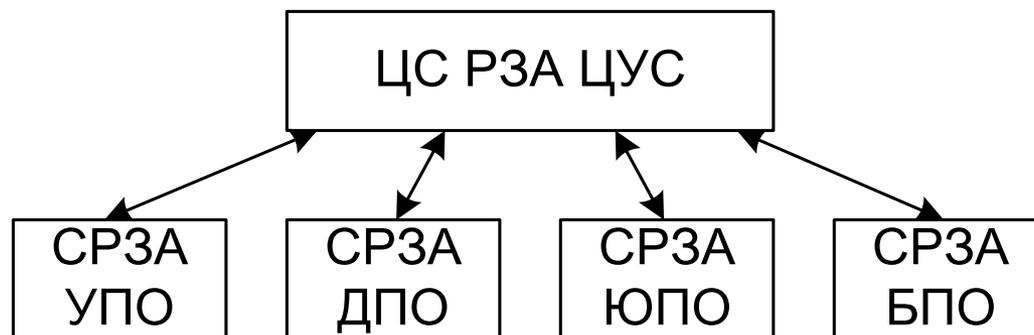


# Разграничение зон ответственности между персоналом РЗА и АСУ при эксплуатации систем АСУ ТП и ЦПС

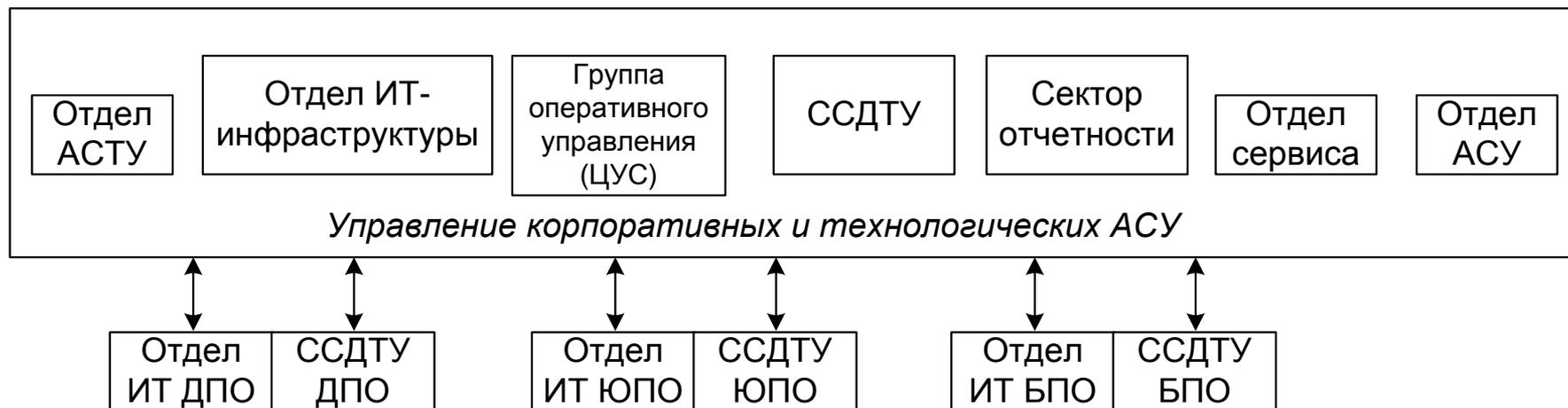
Докладчик – Ведущий инженер ЦС РЗА ЦУС филиала  
ПАО «МРСК Волги» -«Ульяновские распределительные сети»  
Кожаев Алексей Александрович

# Существующая структура служб РЗА и АСУ (на примере филиала ПАО «МРСК Волги» – «Ульяновские РС»)

## Структура служб РЗА



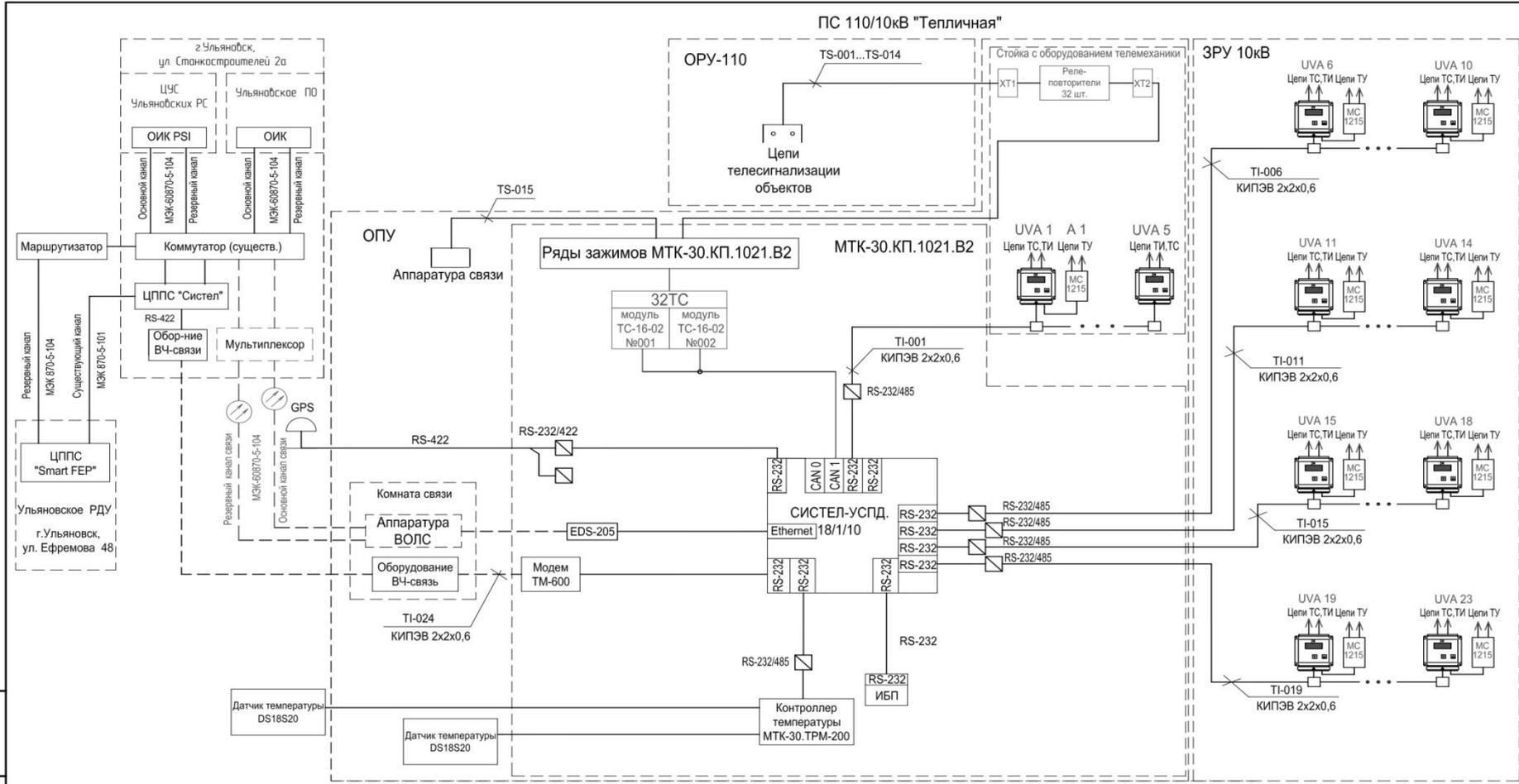
## Структура УКиТАСУ



## Текущее положение дел на многих существующих подстанциях

- Большинство устройства РЗА на электромеханической базе;
- Минимальный объем собираемой информации в системы ТМ с оборудования РЗА;
- Отсутствие систем АСУ ТП;
- Отсутствуют точки соприкосновения зон эксплуатационной ответственности персонала РЗА и УКиТАСУ (СДТУ);

# • Системы ТМ мало связаны с оборудованием РЗА



**Условные обозначения:**

- EDS-205 - Коммутатор Ethernet
- RS-232/485 - Преобразователь интерфейсов
- - Разветвитель интерфейса CAN
- TS - кабели телесигнализации
- TU - кабели телеуправления
- TI - кабели телеизмерения

**Примечание:**

1. В случае предоставления полного спектра в ВЧ - канале (3,1 кГц) возможна реализация передачи данных в ЦППС в протоколе МЭК-60870-5-101
2. Организация цифровых каналов связи и поставка оборудования ЦСС не предусмотрена настоящим проектом

						59703777-425250-106.ТМ.07			
						ОАО "МРСК Волги" филиал "Ульяновские РС" г.Саратов ул. Первомайская, д.42/44			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	Модернизация (оснащение) аппаратурой телемеханики и цифровыми датчиками ТИ ПС 110кВ - 20 шт.	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Русакович						П	6	1
Проверил	Ушаков					ПС 110/10кВ "Тепличная" Структурная схема телемеханизации подстанции.	ООО "Систел"		
Н. контр.	Ушакова								
Утвердил	Кисляков								

Ивл. № подл. Подпись и дата Взам. ивл. №

## Появление подстанций с элементами АСУ ТП, в перспективе ЦПС

- Терминалы РЗА по линиям обвязываются для сбора и передачи информации;
- Организовываются АРМ РЗА – программные комплексы для удаленного мониторинга и конфигурирования;
- Проектные решения, при которых через терминалы РЗА осуществляется ТУ;
- Переход некоторых функций РЗА в системы АСУ ТП – (реализация ОБ на базе сервера и шкафа ТМ и ТУ);
- Появление устройств совмещающих функции РЗА и АСУ ТП (РЗА+КП, РЗА + устройство сопряжения с объектом (УСО) + измерительный преобразователь (ИП));

## Проблемные моменты при разграничении зон ответственности при наличии АСУ ТП

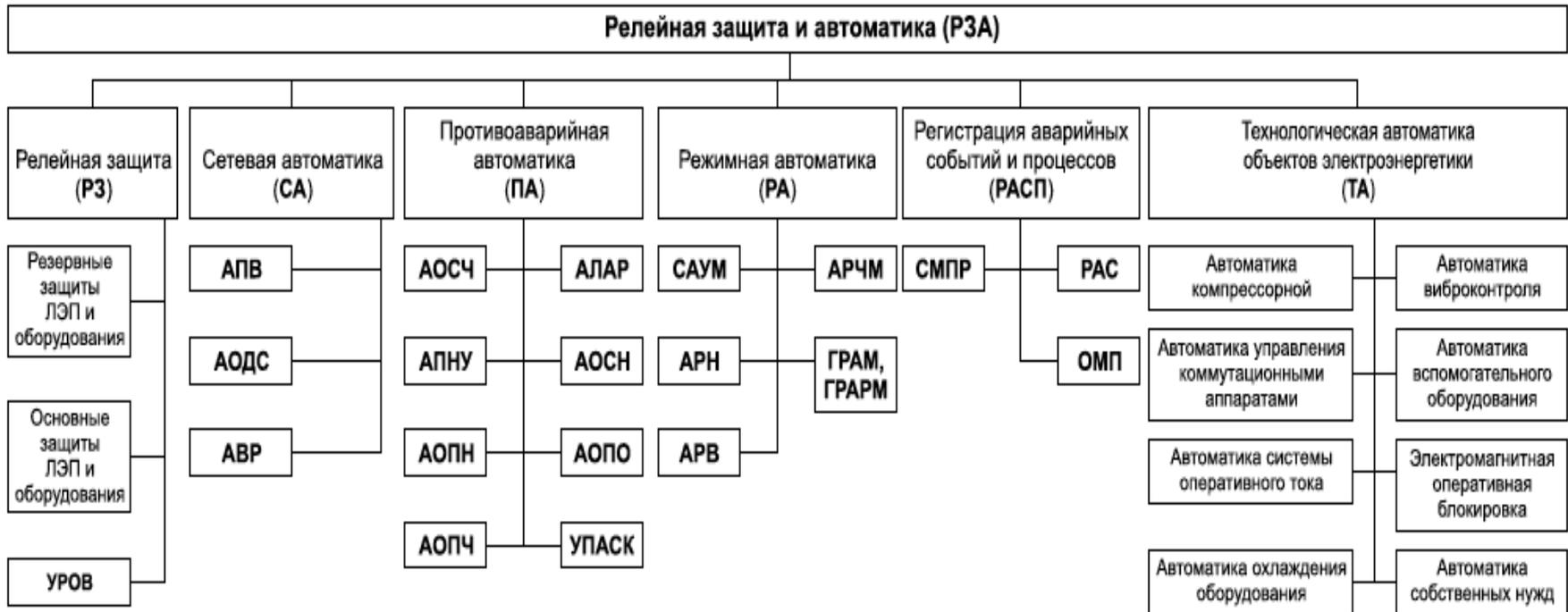
- Вторичные цепи аналоговых и дискретных сигналов идущие от первичного оборудования непосредственно в системы телемеханики и АСУ ТП. Данные цепи не относятся к УРЗА.
- Линии связи для подключения устройств РЗА в системы ТМ и АСУ ТП.
- Цепи ТУ – при воздействии непосредственно на первичное оборудование и при воздействии на терминалы РЗА;
- Обслуживание ОБР реализованной в системе АСУ ТП;
- Обслуживание устройств совмещающих функции РЗА и АСУ ТП

## Дополнительные потенциальные проблемы при обслуживании ЦПС

- При организации шины процесса, применяется сетевое оборудование (коммутаторы, устройства синхронизации времени и т.п.);
- Построение систем резервирования шин процесса, определение ответственных за эксплуатацию, периодичность и объемы проверки;
- Изменение структуры проверки УРЗА – необходимость обновления парка проверочного оборудования, и обучения персонала работе с новым оборудованием;
- Отсутствие объемов проверки и методик для УРЗА ЦПС;

# Существующая НТД

ГОСТ Р 55438-2013 ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ. РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СУБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ И ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ПРИ СОЗДАНИИ (МОДЕРНИЗАЦИИ) И ЭКСПЛУАТАЦИИ



## РД 153-34.0-04.418-98 ТИПОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ О СЛУЖБАХ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКИ

- 4.7.8 СДТУ обслуживает волоконно-оптические каналы, используемые в том числе для целей РЗА (до панелей РЗА);
- 5.7.10 С СДТУ: Границей зон обслуживания являются кроссы и ряды зажимов на панелях управления и на панелях РЗА, к которым подсоединяются кабели, подключенные к аппаратуре связи и телемеханики.
- 5.7.11. Передающие комплекты устройств телемеханики на контролируемом пункте обслуживаются МС СДТУ (участком СДТУ электроцеха электростанции или каскада ГЭС). Первичные измерительные преобразователи (датчики) телемеханики, установленные на панелях РЗА, обслуживаются МС РЗАИ (ЭТЛ).
- 5.7.14 ТО выключателей, отделителей, короткозамыкателей, разъединителей, АГП, их приводов и цепей управления – осуществляется службой РЗА и СПС.
- 5.7.15. При техническом обслуживании измерительных трансформаторов тока, напряжения и заменяющих их устройств, а также их вторичных цепей:  
а) местная служба РЗАИ (ЭТЛ) обслуживает все вторичные цепи, ряды зажимов; проверяет электрические характеристики (полярность, коэффициент трансформации, вольт-амперные характеристики); изменяет коэффициент трансформации встроенных трансформаторов тока;

## Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (ПТЭ)

- 1.8.9. При организации эксплуатации АСУ обязанности структурных подразделений по обслуживанию комплекса технических средств, программному обеспечению должны быть определены приказами руководителей энергообъектов, энергосистем или других органов управления энергопроизводством.

СТО 56947007- 25.040.40.236-2016 Правила технической эксплуатации АСУ ТП ПС ЕНЭС. Общие технические требования

**Зона эксплуатационной ответственности ПАСУТП (Оборудование и устройства):**

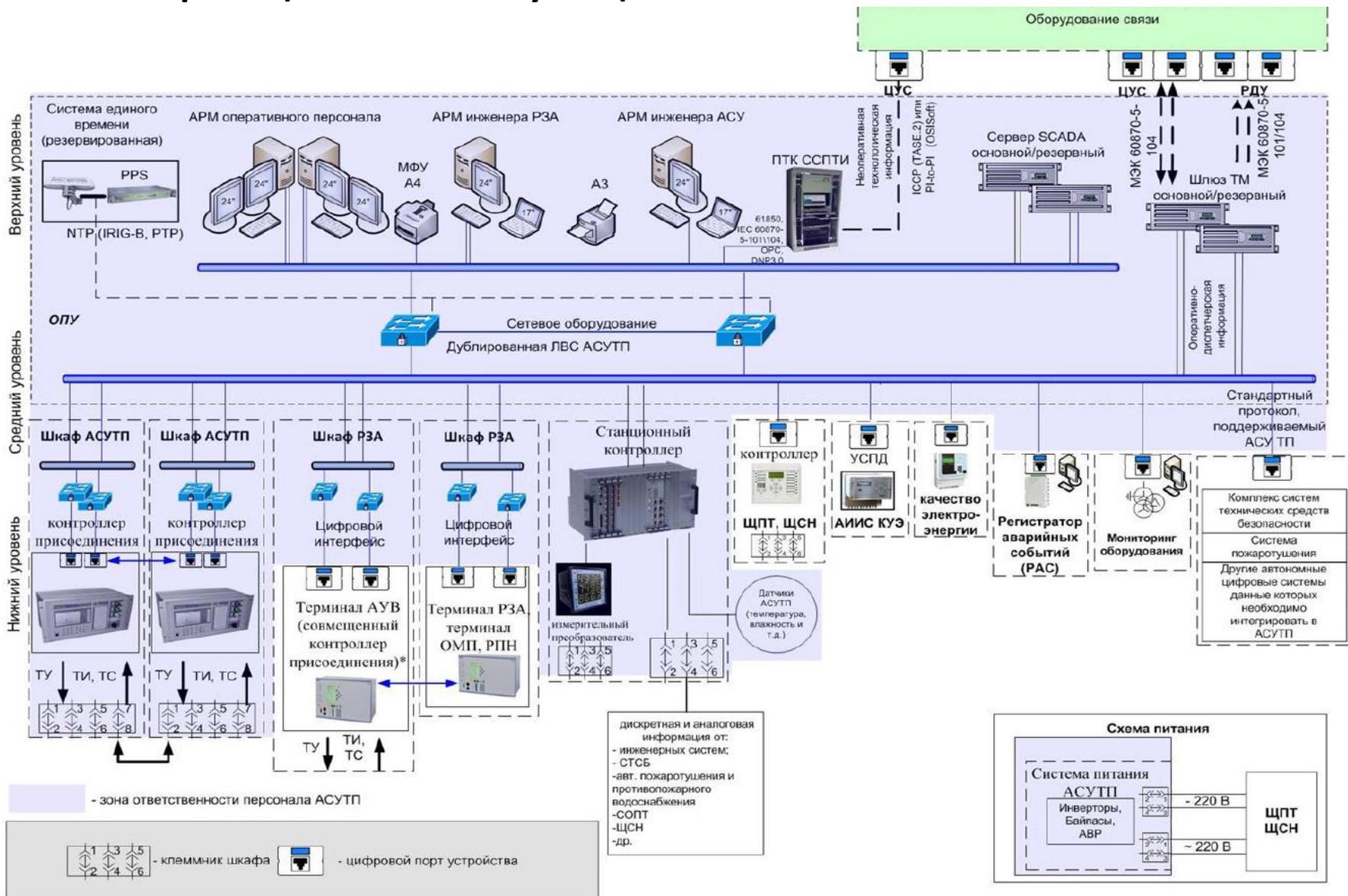
- серверное оборудование АСУ ТП;
- АРМ оперативного персонала, АРМ инженера АСУ ТП;
- АРМ инженера РЗА (в части проведения ТОиР АРМа, установки, поддержания работоспособности базового и специализированного ПО);
- сетевое оборудование АСУ ТП (коммутаторы и маршрутизаторы);
- контроллеры АСУ ТП (включая стационарный контроллер, контроллер присоединения, контроллер общеподстанционных сигналов);
- измерительные преобразователи АСУ ТП;
- датчики с унифицированным выходным сигналом 4-20 мА, поставляемые комплектно с АСУ ТП (измерение температуры, влажности и т.д.);
- распределения питания, преобразователи интерфейсов, протоколов и т.д.;
- система сбора и передачи технологической информации (ССПТИ);
- система единого времени АСУ ТП включая антенны и кабели устройств СЕВ АСУ ТП;
- локальная вычислительная сеть (ЛВС) АСУ ТП ПС.

# СТО 56947007- 25.040.40.236-2016 Правила технической эксплуатации АСУ ТП ПС ЕНЭС. Общие технические требования

## Границы зоны эксплуатационной ответственности ПАСУТП.

- Цифровые кабели (оптические и медные «витая пара»), предназначенные для передачи информации по цифровым протоколам в АСУ ТП, а также между оборудованием АСУ ТП и оборудованием связи на подстанции входят в ЗЭО ПАСУТП, граница ЗЭО ПАСУТП проходит по цифровым интерфейсам интегрируемых устройств.
- Цифровые кабели (оптические и медные «витая пара»), предназначенные для передачи информации между устройствами смежных систем минуя ЛВС АСУ ТП ПС, не входят в ЗЭО ПАСУТП.
- Контрольные кабели входных и выходных дискретных сигналов:
  - граница ЗЭО ПАСУТП проходит по клеммным рядам зажимов во внутрь шкафа АСУ ТП;
  - за кабель отвечает персонал, ответственный за вторичные цепи в целом на энергообъекте.
- Кабели цепей ТТ и ТН (ИП или контроллера АСУ ТП с функцией измерения):
  - граница ЗЭО ПАСУТП проходит по зажимам измерительного преобразователя, установленного отдельно, или по клеммным рядам зажимов во внутрь шкафа АСУ ТП;
  - за кабель отвечает персонал, ответственный за измерительные цепи в целом на энергообъекте.
- Для контрольных кабелей аналоговых сигналов 4-20мА от датчиков, поставляемых в составе смежных систем:
  - граница ЗЭО ПАСУТП проходит по клеммным рядам зажимов во внутрь шкафа АСУ ТП;
  - за кабель отвечает персонал, ответственный за смежную систему на энергообъекте.
- Для кабелей цепей электропитания:
  - граница ЗЭО ПАСУТП проходит по клеммным рядам зажимов во внутрь шкафа АСУ ТП;
  - за кабель отвечает персонал, ответственный за электропитание в целом на энергообъекте.
- 7.1.3.7 Шнуры электропитания АРМ и периферийного оборудования АСУ ТП, установленного вне шкафов АСУ ТП:
  - граница ЗЭО ПАСУТП проходит по розетке электропитания в сторону оборудования АСУ ТП. При этом за целостность шнуров электропитания отвечает ПАСУТП; ☐
  - за состояние розеток электропитания отвечает персонал, ответственный за состояние электрохозяйства энергообъекте.

# Границы зоны эксплуатационной ответственности ПАСУ ТП.



## Варианты эксплуатации систем АСУ ТП

- Эксплуатация систем АСУ ТП и ЦПС с использованием существующей структуры персонала РЗА и АСУ, с четким разделением на уровне НТД границ эксплуатационной ответственности;
- Включение в состав служб РЗА отдела АСУ ТП, эксплуатация систем АСУ ТП службами РЗА (в настоящее время применяется в МЭС – «Отдел РЗА и АСУ ТП», включающий группу (сектор) АСУ ТП);
- Создание отдельной службы АСУ ТП (службы РЗА обслуживают только шкафы РЗА, СДТУ – оборудование связи с верхним уровнем, служба АСУ ТП – оборудование и вторичные цепи на подстанциях;

## 1. Область применения

1.1. Стандарт определяет основные нормы и правила ТО устройств РЗА, дистанционного управления, сигнализации и их вторичных цепей, применяемых на объектах электросетевого комплекса 0,4-750 кВ ДЗО ПАО «Россети».

1.2. Стандарт не распространяется на ТО устройств РЗА цифровых ПС.

1.3. Стандарт предназначен для персонала ДЗО ПАО «Россети», а также привлекаемого персонала сторонних организаций, занимающегося эксплуатацией и техническим обслуживанием устройств РЗА, производящего монтажные и наладочные работы в устройствах РЗА электросетевого комплекса ПАО «Россети».

## 2. Нормативные ссылки

ГОСТ 27.002-2015 Межгосударственный стандарт. Надежность в технике. Термины и определения.

ГОСТ Р 27.403-2009 Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы.

ГОСТ Р 53480 Надежность в технике. Термины и определения.

ГОСТ Р 56865-2016 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Технический учет и анализ функционирования. Общие требования.

## Выводы

- Существующая база НТД не достаточна, и не отвечает на все вопросы, возникающие при эксплуатации систем АСУ ТП и ЦПС;
- Необходима разработка НТД определяющих объемы, нормы, виды и периодичность ТО систем АСУ ТП и особенно устройств ЦПС;
- Необходимо разработка НТД четко определяющих границы эксплуатационной ответственности при эксплуатации систем АСУ ТП и ЦПС;
- При необходимости принятие единой структуры предприятий, в части персонала обслуживающего системы АСУ ТП и ЦПС;
- В связи с изменением структуры взаимодействия устройств на подстанции (ИЕС, 61850) необходимо, в ближайшее время проводить подготовку и обучение персонала;