

# РЕШЕНИЕ АО «РТСОФТ» ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ПОДСТАНЦИИ

**СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**



## РЕШЕНИЕ АО «РТСОФТ»

по созданию автоматизированных систем управлений технологическими процессами (АСУТП) цифровых подстанций (ЦПС) 110-220 кВ строится на основе компонентов, входящих в состав ПТК АСУ ТП «СМАРТ-КП2»



## ПРЕИМУЩЕСТВА

- ПТК АСУ ТП СМАРТ-КП2 аттестован в ПАО «Россети»
- ПТК АСУ ТП СМАРТ-КП2 отвечает требованиям стандартов серии МЭК 61850
- Структура ПТК АСУТП ЦПС «РТСофт» полностью соответствует требованиям СТО 34.01-21-004-2019 ПАО «Россети»

# СТРУКТУРА ПТК АСУТП ЦПС «РТСОФТ»

Структура ПТК АСУТП ЦПС «РТСофт» предусматривает три уровня\*, которые объединяются сегментами ЛВС, образуя шину подстанции и шину процесса:



## УРОВЕНЬ ПОДСТАНЦИИ

реализуется на базе отказоустойчивого кластера, состоящего из двух серверов и системы хранения данных.

На кластере функционируют два сервера ССПИ с ПО «СМАРТ-СЕРВЕР2» разработки АО «РТСофт», два сервера SCADA с ПО «ОИК Диспетчер НТ» разработки ООО «НТК Интерфейс», а также сервер РАС.

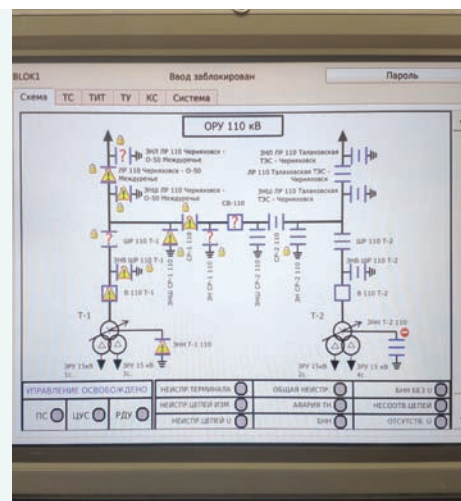
## УРОВЕНЬ ПРИСОЕДИНЕНИЯ

образуется контроллерами присоединений разработки АО «РТСофт», а также микропроцессорными терминалами РЗА.

Контроллер присоединений выполнен на базе специализированного вычислителя в защищенном исполнении.

### ФУНКЦИИ

- прием до 18 Sampled Values (МЭК 61850-9-2) от ПАС или цифровых ТТ и ТН;
- вычисление действующих значений электрических параметров по каждому присоединению (включая ПКЭ и фазоры);
- обмен GOOSE (МЭК 61850-8-1) сообщениями с терминалами РЗА;
- выполнение функций логики КА и функций ОБР;
- обмен MMS (МЭК 61850-8-1) сообщениями с серверами уровня подстанции;
- локальный мониторинг и управление с сенсорной панели;



\* Типовая структурная схема ПТК АСУ ТП ЦПС «РТСофт» приведена на рис.1.

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- два порта Ethernet 10/100/1000 Мбит с поддержкой PRP (МЭК 62439-3) и РТР (IEEE1588v2);
- четыре порта Ethernet 10/100 Мбит с поддержкой PRP (МЭК 62439-3) и РТР (IEEE1588v2);
- 6 x USB 2.0/3.0, 2 x DPort, 2 x RS422/RS485;
- пассивная система охлаждения;
- два источника питания 220AC/DC;
- температурный диапазон эксплуатации: -10...+50С



Производительность контроллера присоединений позволяет одновременно принимать и обрабатывать восемнадцать SV потоков с выполнением заложенных в устройство алгоритмов.

На уровне присоединения используются микропроцессорные терминалы РЗА прошедшие тестирование в составе ПТК АСУТ ТП ЦПС РТСофт – производства ООО «Релематика» и ООО «НПП Бреслер» (г. Чебоксары). При необходимости могут быть использованы терминалы других производителей.

## УРОВЕНЬ ПРОЦЕССА

представлен преобразователями дискретных сигналов (ПДС) и преобразователями аналоговых сигналов (ПАС). В качестве ПДС используется контроллер СМАРТ-КП2 в защищенном исполнении.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

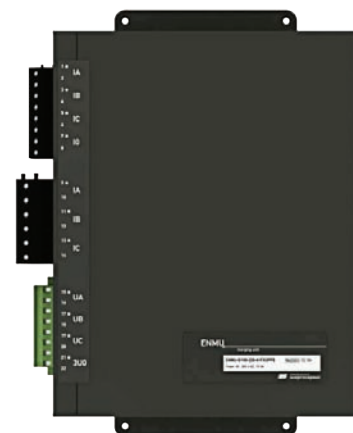
- два порта Ethernet 10/100 Мбит с поддержкой PRP (МЭК 62439-3);
- 2 x USB 2.0, 2 x RS485;
- до 128 каналов дискретного ввода/вывода 220VDC;
- два источника питания 220AC/DC;
- температурный диапазон эксплуатации: -40...+70С



В качестве ПАС используется устройство ENMU производства ООО «ИЦ "Энергосервис"» (г. Архангельск)

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- 4 входа U (0...57,7В измерения);
- 4 входа I (0...5А, измерения);
- 3 входа I (0...5А, защита);
- до шести портов Ethernet 10/100 Мбит с поддержкой PRP (МЭК 62439-3) и РТР (IEEE1588v2);
- до двух портов RS485;
- выдача SV потоков 80, 96, 256 выборок;
- источник питания 220AC/DC;
- температурный диапазон эксплуатации: -40...+70С



## ШИНА ПОДСТАНЦИИ И ШИНА ПРОЦЕССА

представляют собой резервированные сегменты ЛВС, построенные с использованием протокола резервирования PRP и специализированного сетевого оборудования, поддерживающего протоколы МЭК 61850 и РТР. В составе ЛВС используется аттестованное сетевое оборудование производства компаний Siemens и Hirschmann.

## ПОДСИСТЕМА ЕДИНОГО ВРЕМЕНИ

состоит из двух серверов ЭНКС-2 разработки ООО «ИЦ "Энергосервис"». Синхронизация времени компонентов системы производится по ЛВС, при этом синхронизация отказоустойчивого кластера уровня подстанции производится по протоколу SNTP, а устройств уровня присоединения и уровня процесса по протоколу РТР v2.

## РЕШЕНИЯ ПО ДИСТАНЦИОННОМУ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЮ ИЗ ДЦ

Для обеспечения безопасного дистанционного управления из диспетчерских центров СО ЕЭС РДУ, ОДУ, ЦУС и телеуправления с уровня ПС организован программный Ключ ТУ в полном соответствии с утвержденными техническими требованиями.

Программный Ключ ТУ определяет место управления и приоритет захвата управления, в ДЦ дополнительно ретранслируется сигналы, связанные с положением Ключа ТУ, приемом команд на захват Ключа ТУ и команд управления.

## РЕШЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Для обеспечения информационной безопасности системы используются следующие решения:

- Защита устройств и конфигураций с использованием ПО встроенными средствами защиты соответствующими требованиям 282р ПАО «Россети»;
- Защита каналов связи с использованием межсетевых экранов с международными алгоритмами шифрования или алгоритмами согласно ГОСТ;
- Расширенная защита серверов и АРМ, анализ трафика в технологической сети с использованием наложенных средств.

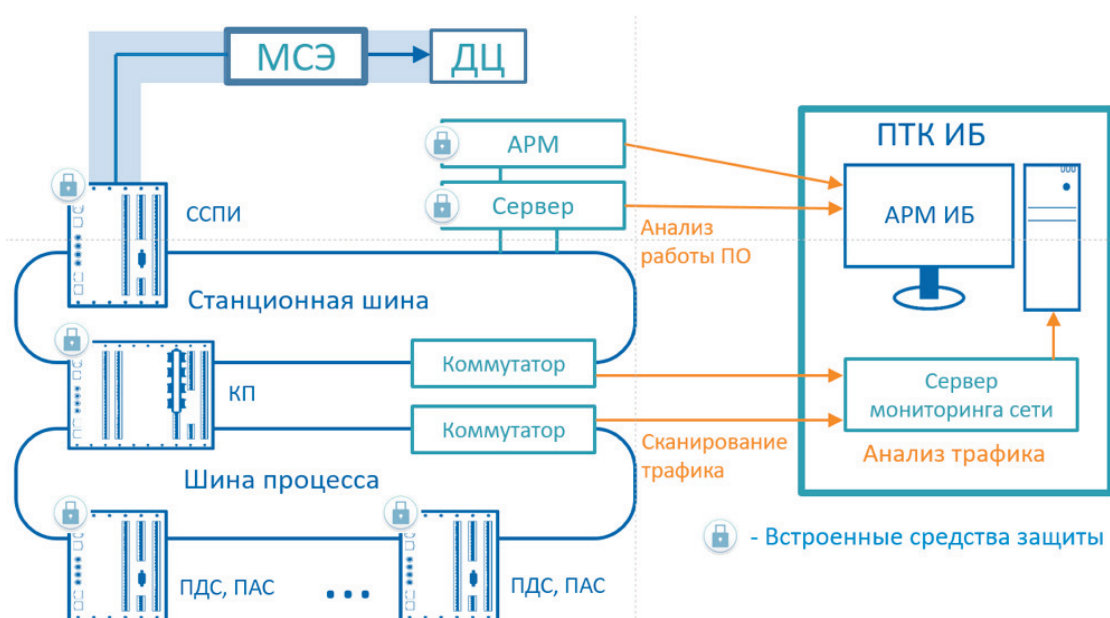


Рис.1 Типовая структурная схема ПТК АСУ ТП ЦПС «РТСофт»

## КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ СИСТЕМЫ

Оборудование АСУ ТП ЦПС размещается в типовых шкафах, разработанных с учетом специфики обслуживания и размещения системы:

- шкаф преобразователей дискретных сигналов;
- шкаф преобразователей аналоговых сигналов;
- шкаф контроллеров присоединений;
- шкаф сетевых коммутаторов;
- шкаф серверов и гарантированного питания.

## ПОДДЕРЖКА ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

АО «РТСофт» активно участвует в работе с проектными институтами на этапах разработки проектной и рабочей документации. На этапе проектирования разрабатывается файл с описанием спецификации системы SSD (System Specification Description). При этом описывается первичное оборудование подстанции, логические узлы, описываются функции защиты. Для разработки модели подстанции используется специализированное ПО. Разработанный на этапе проектной документации файл SSD на стадии разработки РД дополняется IED с привязкой к ним функций и разделом описания сети для получения файла SCD. Кроме того, на этапе проектирования выполняются расчеты нагрузки сети, подтверждающие достаточность пропускной способности ЛВС с учетом разделения на VLAN.



## ПОЛИГОН ЦИФРОВОЙ ПОДСТАНЦИИ

С целью сопровождения и технической поддержки внедряемых комплексов на территории АО «РТСофт» развернут постоянно действующий стенд АСУ ТП ЦПС. Стенд также используется для отладки технических решений РТСофт и тестирования совместимости различных компонентов ЦПС с использованием протоколов стандарта МЭК 61850. Для имитации первичного оборудования подстанции используются аппаратно-программные имитаторы разработки РТСофт, а также серийно выпускаемое тестовое оборудование.

## ВНЕДРЕНИЯ

В настоящее время АСУ ТП ЦПС разработки РТСофт находится на различных стадиях внедрения на объектах ПАО «Россети». Среди них подстанции 110 кВ «Ладушкин», «Сельма», «Заря», «Монтажная».

## Структурная схема оборудования АСУ ТП

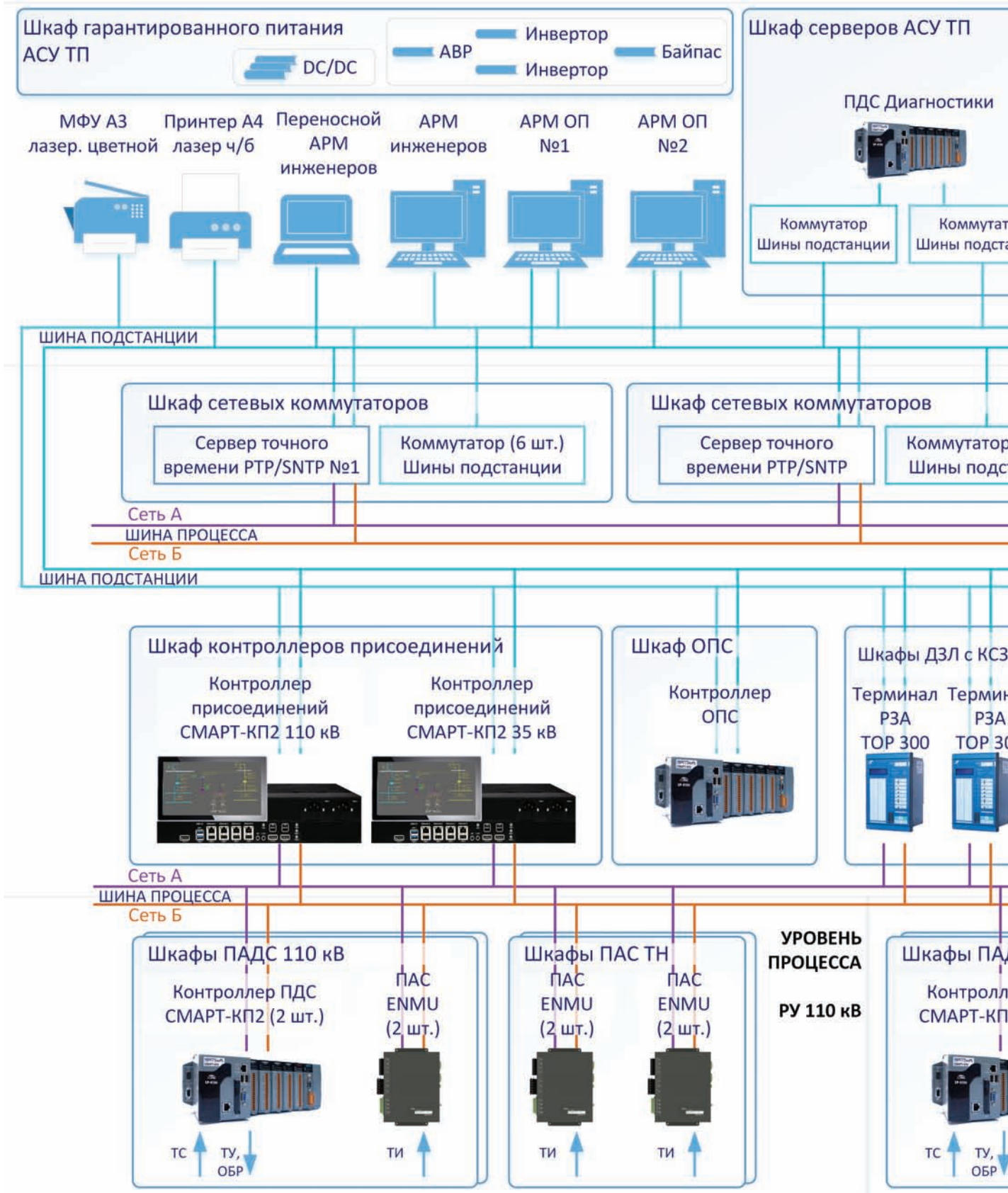
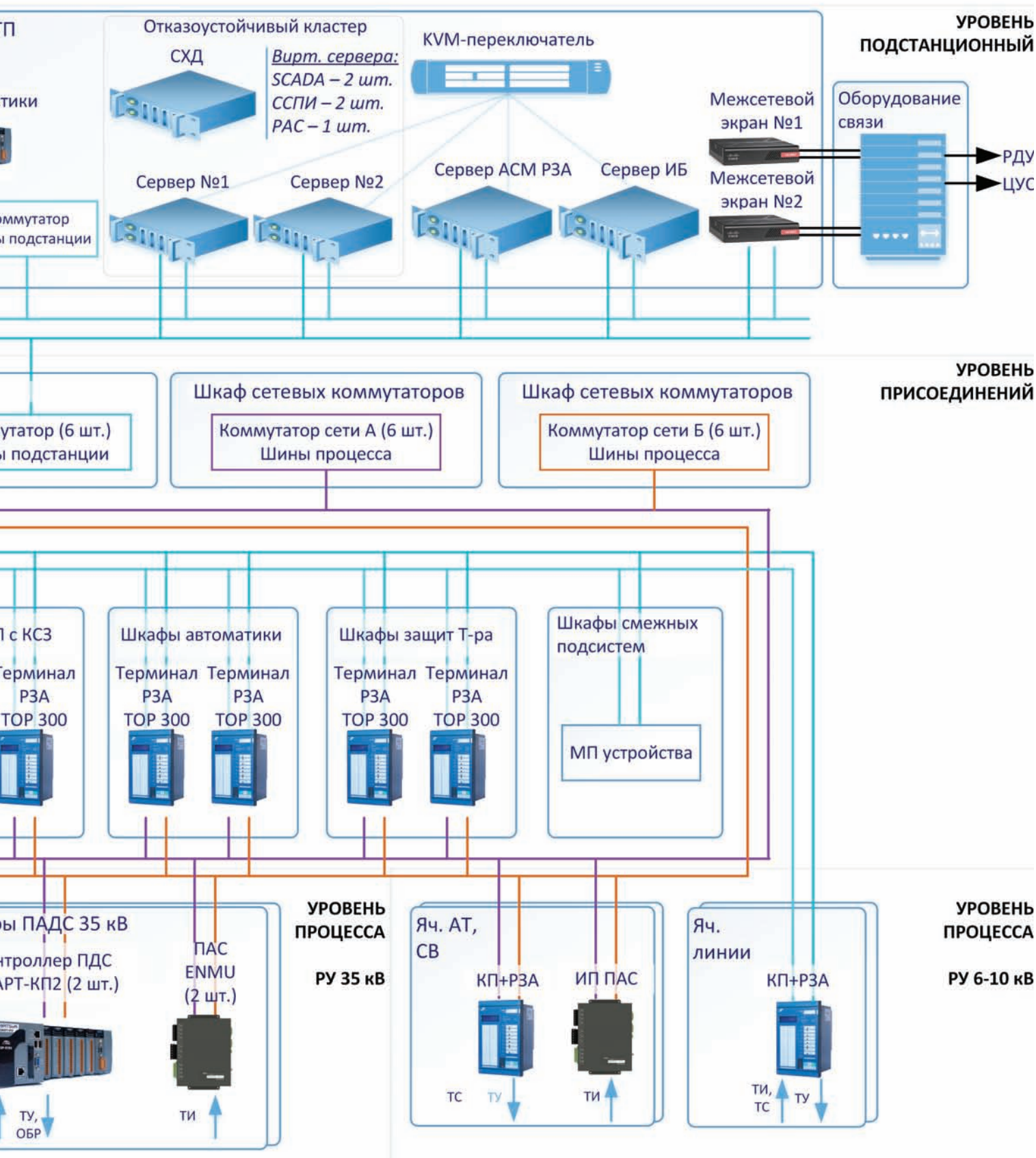


Рис.2 Типовая структурная схема АСУ ТП ЦПС

# Устройства ТП и РЗА цифровой ПС 110 кВ ПАО "Россети"





АО «РТСофт»  
105037, Москва, ул. Никитинская, д. 3  
Тел.: +7 495 967 15 05  
[info@rtsoft.ru](mailto:info@rtsoft.ru) | [www.rtsoft.ru](http://www.rtsoft.ru)

Группа компаний «РТСофт»  
Москва, 105264 Верхняя Первомайская ул., д. 51  
Тел.: +7 495 967 15 05  
[rtsoft@rtsoft.ru](mailto:rtsoft@rtsoft.ru) | [www.rtsoft.ru](http://www.rtsoft.ru)