



Ставропольский государственный  
аграрный университет



## УРОК № 3

# Техническое обслуживание распределительных устройств



Ставропольский государственный  
аграрный университет



## Учебные цели

Знать системы и требования к  
техническому обслуживанию  
распределительных устройств  
(РУ) подстанций систем  
электроэнергетики (СЭС).



## Учебные вопросы

1. Требования к ТО и Р распределительных устройств-**РУ**.
2. Планово-предупредительная система ТО и Р **РУ**.
3. Система мониторинга ТО и Р по техническому состоянию **РУ**.



## **Учебная литература.**

- 1. Правила устройства электроустановок. М: НОРМАТИКА, 2020. – 464с.**
- 2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. М: НОРМАТИКА, 2020. – 188с.**
- 4. Эксплуатация систем электроснабжения: учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. - Ставрополь, «АГРУС», 2013, 256с.**



Ставропольский государственный  
аграрный университет



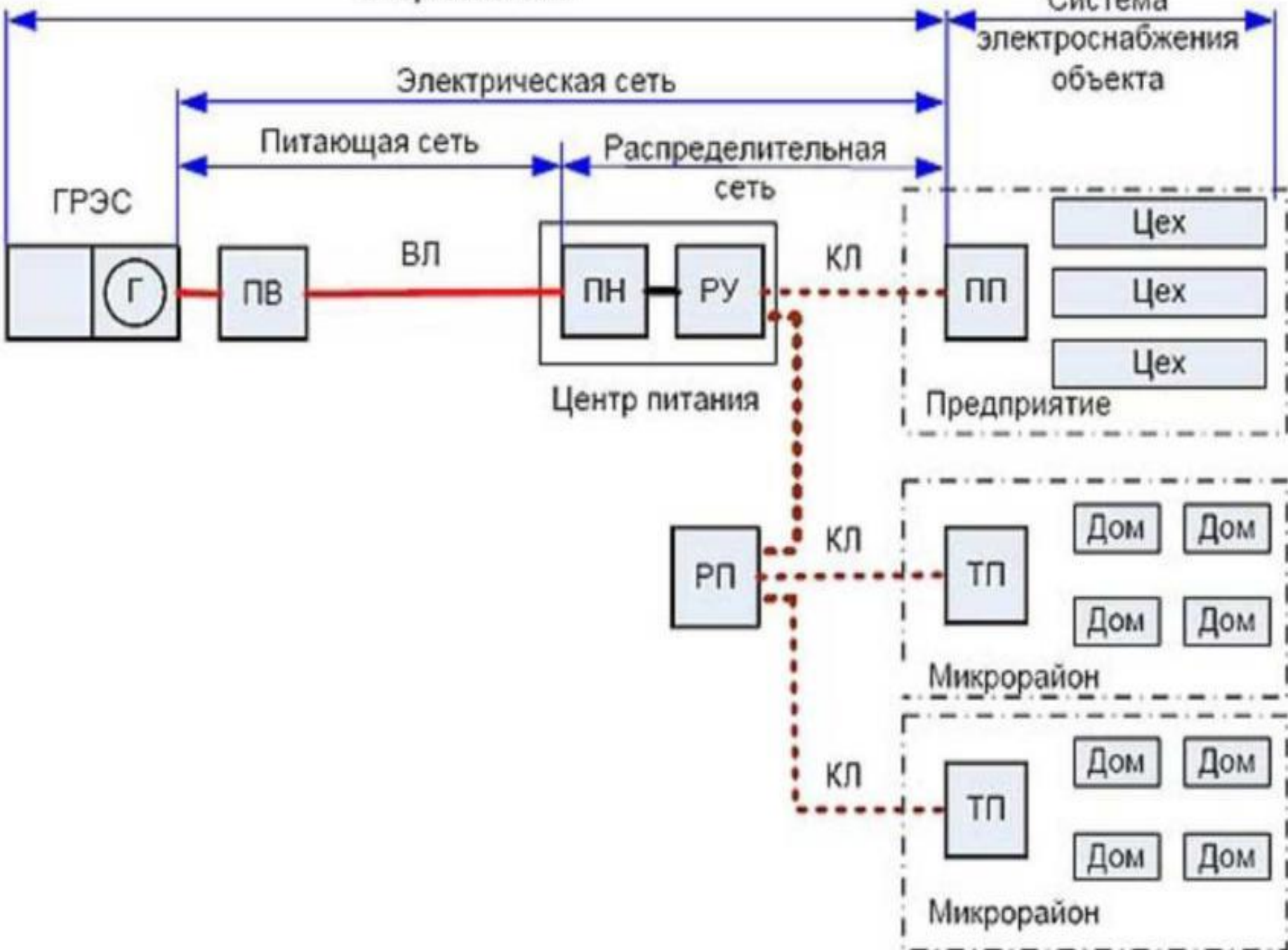
## Введение.

Проверку технического состояния комплектных распределительных устройств (**КРУ**) проводят в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (**НТД**).

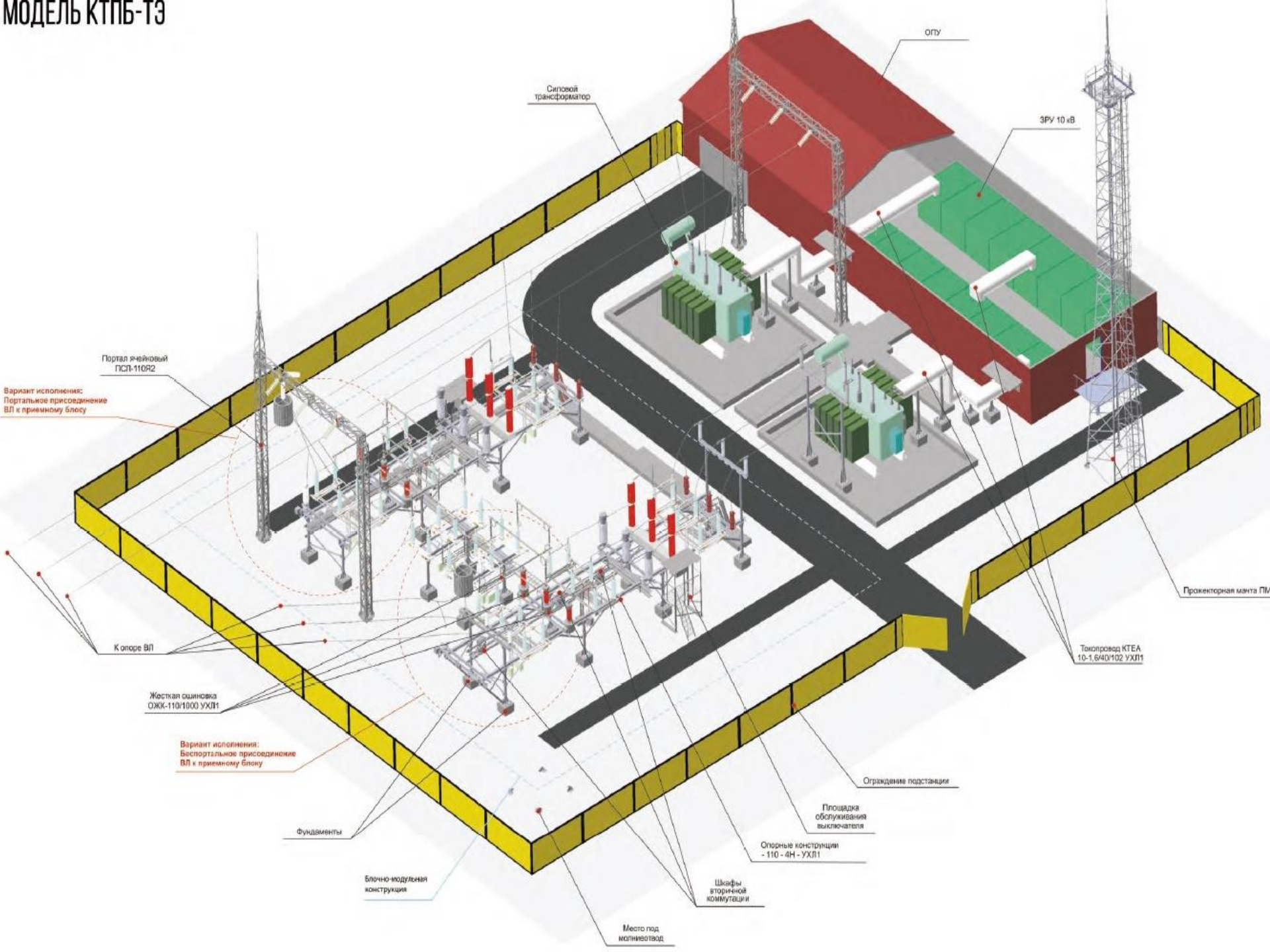
**Источники 1, 2 и 4.**

# Энергосистема

# Система электроснабжения объекта



# МОДЕЛЬ КТПБ-ТЭ





# 1. Требования к ТО и Р распределительных устройств (РУ).

Выполнить мероприятия:

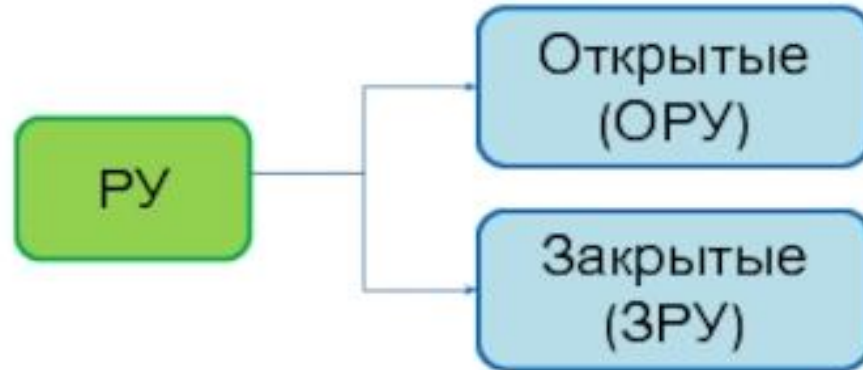
1. Организационные по нормативно-техническим документам (**НТД**).
  2. Техническое обслуживание (**ТО**) – **технические осмотры** без отключения **РУ**.
- Виды ТО** – периодические, внеочередные осмотры и контроль режимов работы.



Ставропольский государственный  
аграрный университет



**РУ-электроустановка для приема и  
распределения электроэнергии  
содержащая:**  
**коммутационные аппараты (1),  
сборные и соединительные шины (2),  
устройства защиты (3), автоматики  
(4) и измерительные приборы (5).**



**Открытым** распределительным устройством (ОРУ) называется РУ, все или основное оборудование которого расположено на открытом воздухе. (ПУЭ, п. 4.2.2)

**Закрытым** распределительным устройством (ЗРУ) называется РУ, оборудование которого расположено в здании. (ПУЭ, п. 4.2.2)

Достоинством ОРУ являются меньшие по сравнению с ЗРУ объем строительных работ, их стоимость и время выполнения, а их недостатками – неудобство обслуживания при низких температурах и в плохую погоду, большая занимаемая площадь.





# Ставропольский государственный аграрный университет





## Осмотры по НТД.

**1. РУ понизительных подстанций (ПП) с постоянным дежурным персоналом - 1 раз в сутки.**

**2. РУ ПП с дежурством и без дежурного персонала - 1 раз в месяц.**

**3. РУ на трансформаторных пунктах (ТП) - 1 раз в месяц.**



# **Технические осмотры без откл. ОРУ.**

- 1. Состояние контактных соединений (КС) ошиновки и состояние изоляции (загрязненность, наличие трещин, сколов, следов выпадения росы).**
- 2. Положение указателей коммутационных аппаратов (КА).**
- 3. Состояние проводников ЗУ ОРУ.**



№ 35  
ТН ДСШ



Ставропольский государственный  
аграрный университет



## **Технические осмотры ЗРУ.**

**4. Наличие средств пожаротушения, переносных заземлений, защитных средств и аптечки первой помощи.**

**5. Состояние помещения, отопления, вентиляции, освещения, состояние кровли, наличие и исправность дверей и замков.**





## **2. Планово-предупредительная система ТО и Р с отключением РУ.**

**Для поддержания ОРУ и ЗРУ в работоспособном состоянии осуществляют плановое ТО и Р. Включает два вида работ.**

- 1. Измерение и регулировка ЭО.**
- 2. Плановый ремонт.**

# **1. Измерение и регулировка ЭО.**

**1. Рабочих контактов автоматических выключателей (АВ).**

**2. Чистка и регулировка контактов.**

**3. Сопротивления изоляции токоведущей частей.**

**4. Проверка соответствия номиналов установленных АВ нагрузкам защищаемых цепей РУ.**

**5. Сопротивления заземляющих устройств (ЗУ).**



РАБОТАТЬ  
ЗДЕСЬ



ЛР

3Н ШР

ЛР

ШР





## 2. Плановый ремонт.

1. Рабочих контактов  
выключателей.

2. Изоляции токоведущей частей-  
ТВЧ.

3. Концевых заделок **КЛ**.

4. Шинопроводов **РУ**.

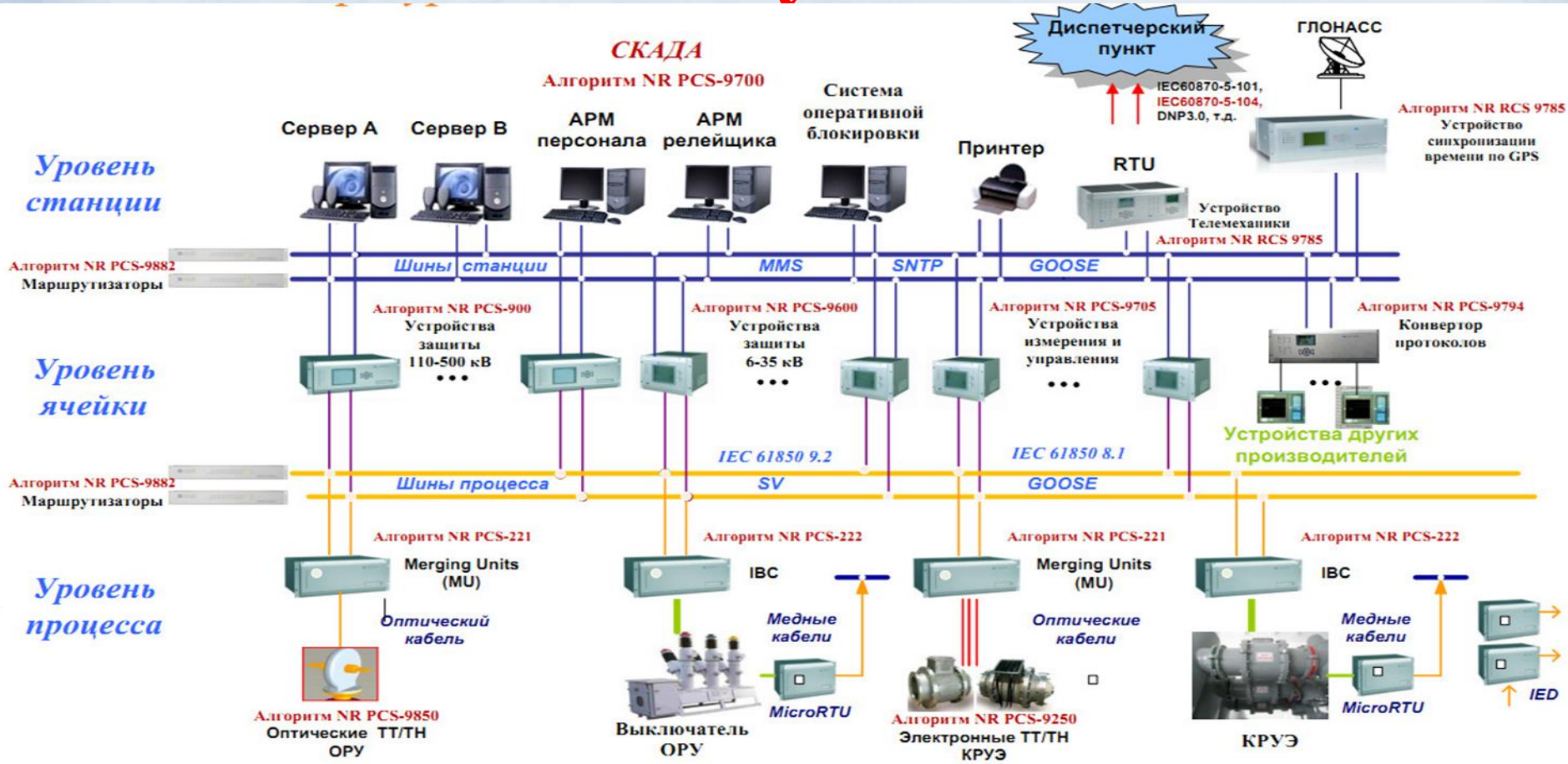
5. Заземляющих устройств (**ЗУ**).







## 3. Система мониторинга РУ ПС по техническому состоянию.





ЛВС РЗА и АСУТП

МЭК 61850

МЭК 61850

Терминал  
БЗ2704V011 (АУВ)

Контроллер  
BPRECON-E-C

МЭК 60870-5-103

TU (R)

команды  
вкл., откл.

Измерительные обмотки  
ан. кв. 0,2/0,1/0P

Измерительные обмотки  
ан. кв. 0,2/0,1

TU

TA

TH

TH

TC

TC

TC

TU

OGP

TC

TU

OGP



ТТ

ТН

Выключатель

Разъединитель

Заземляющий нож

ЛВС РЗА и АСУТП

МЭК 61850

МЭК 61850

МЭК 60870-5-104

Терминал  
6МД664

УСО  
SPRECON-E-C

МИП-02

Диагност. сигналы от  
терминалов 6МД

Общеподстанционные  
датчики

Разветвляющая обмотка  
к/л.м. 0,25/0,125

Экранирующая обмотка  
к/л.м. 0,25/0,1

ТС  
ТУ

ТС  
ТУ  
ОБР

ТС  
ТУ  
ОБР

ТН  
ТН

ТН  
ТН



Выключатель



Разъединитель



Заземляющий нож



ТТ



ТН



# **МИП-02 подключают к ОРУ и ЗРУ для измерения:**

- 1. Действующих и линейных напряжений и тока по фазам.**
- 2. Активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе РУ.**
- 3. Напряжений и токов нулевой, прямой и обратной последовательности.**



## **Выводы. Решены задачи.**

- 1. Продления срока службы КРУ ПС.**
- 2. Сокращения затрат на ТО и Р.**
- 3. Плавного перехода на ТО и Р по техническому состоянию КРУ ПС.**
- 4. Применения данных непрерывного контроля критических режимов КРУ.**
- 5. Эффективного использования ресурсов КРУ ПС.**



## **Заключение.**

**Замена планово-предупредительного ТО и ремонта на систему ТО и Р по техническому состоянию позволяет:**

- 1. Продлить срок службы до 50 лет.**
- 2. Сократить затраты на ТО и Р КРУ.**
- 3. Эффективно использовать ресурсы КРУ и СЭС в целом.**

