



Ставропольский государственный  
аграрный университет



## УРОК № 9

# Ремонт открытых распределительных устройств



Ставропольский государственный  
аграрный университет



## Учебные цели

Знать виды и порядок  
проведения ремонтов  
наружных разъединителей (**НР**)  
открытых распределительных  
устройств (**ОРУ**).



## Учебные вопросы

1. Планово-предупредительная система ремонта **ОРУ**.
2. Капитальный ремонт наружных разъединителей (**НР**).
3. Система мониторинга **ОРУ ПС** по техническому состоянию.



## **Учебная литература.**

**1. Правила устройства электроустановок.  
М: НОРМАТИКА, 2020. – 464с.**

**2. Правила технической эксплуатации  
электроустановок потребителей. М:  
НОРМАТИКА, 2020. – 188с.**

**4. Эксплуатация систем  
электрообеспечения: учебное пособие / В.Я.  
Хорольский, М.А. Таранов. - Ставрополь,  
«АГРУС», 2013, 256с.**



Ставропольский государственный  
аграрный университет

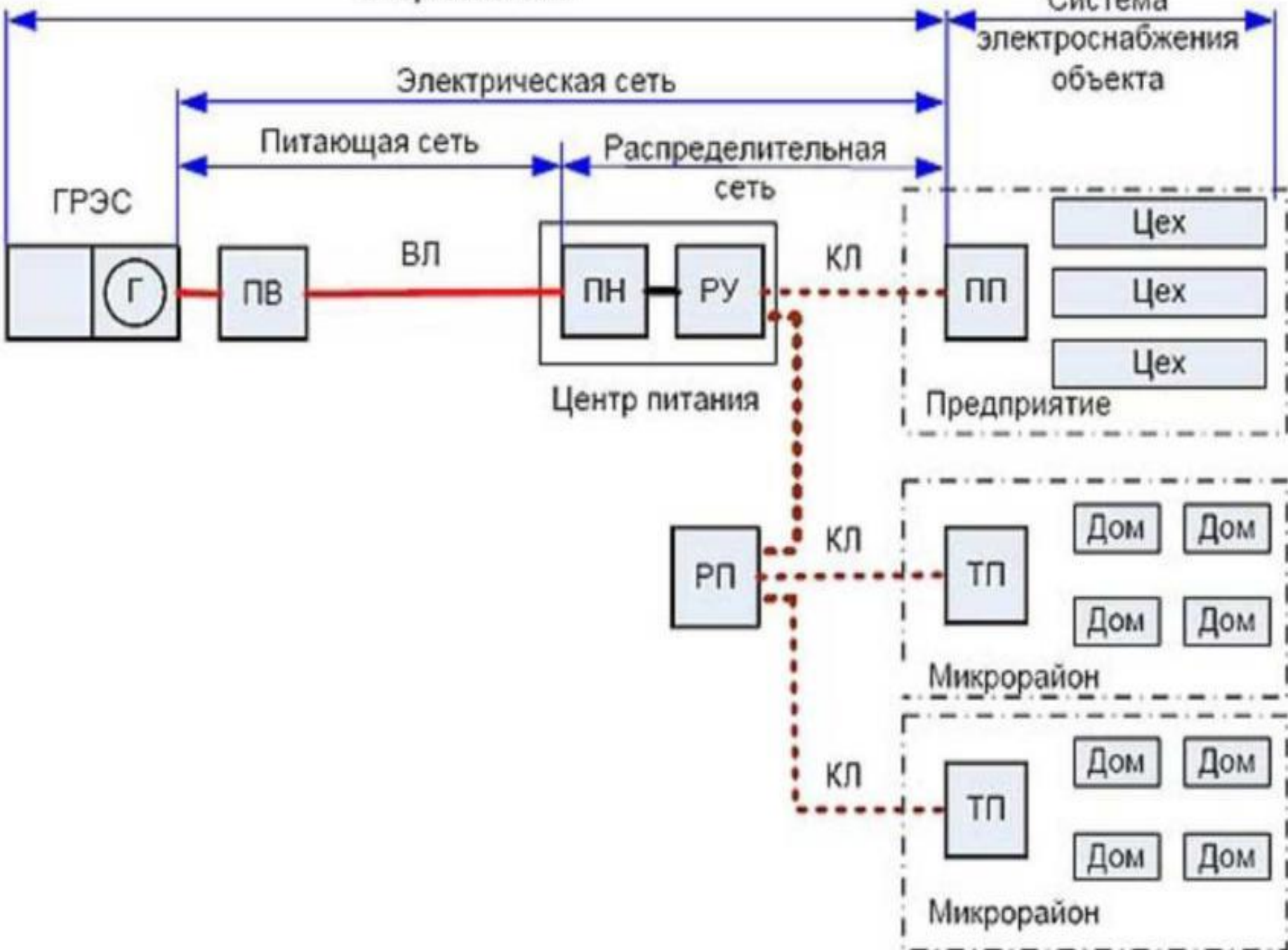


## **Введение.**

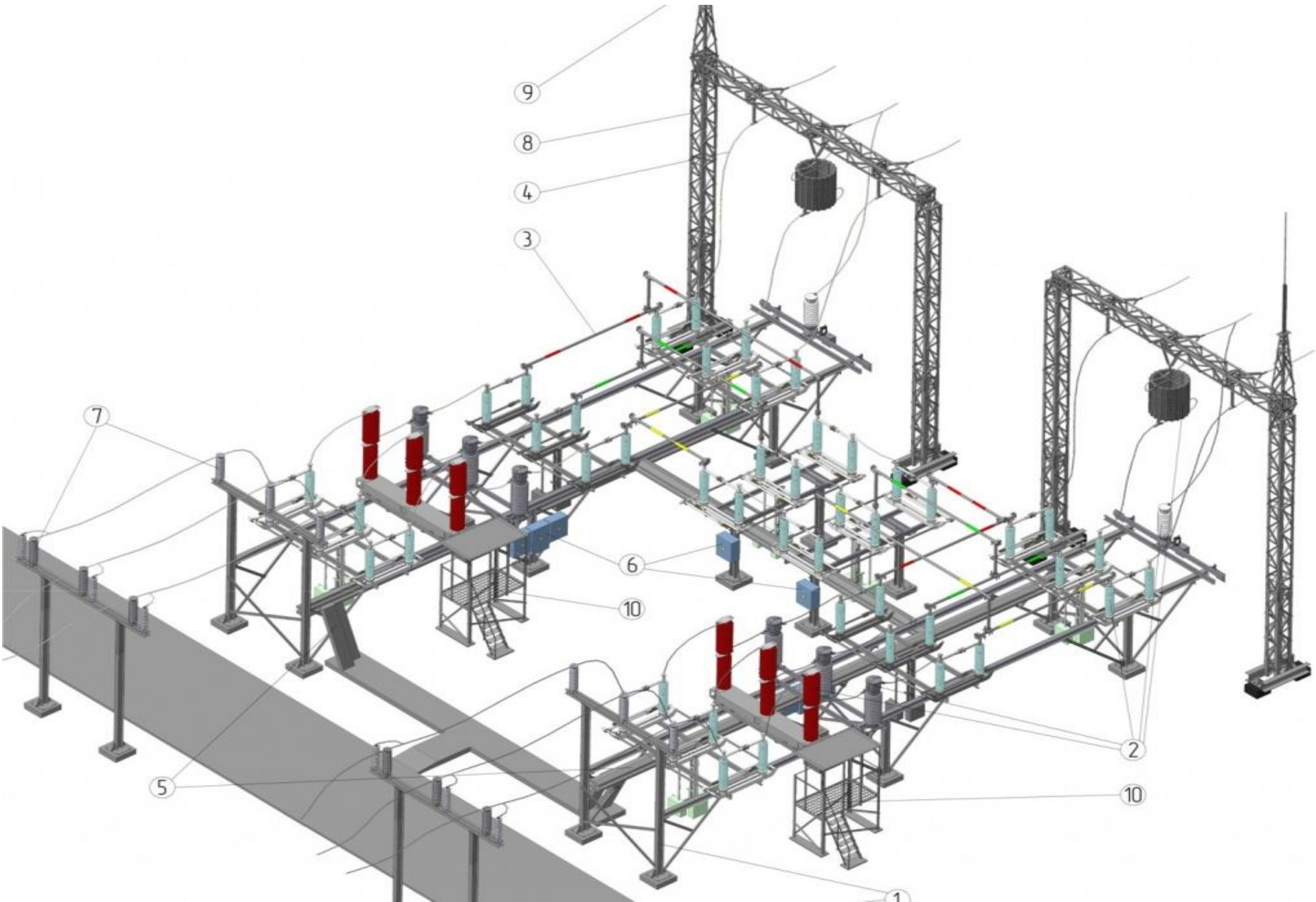
**Плановые и внеплановые ремонты наружных разъединителей (НР) открытых распределительных устройств (ОРУ) проводят в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (НТД). Источники 1, 2 и 4.**

# Энергосистема

# Система электроснабжения объекта



# Схема портала ОРУ-110кВ



# Портал ОРУ-110кВ





Ставропольский государственный  
аграрный университет



# 1. Планово-предупредительная система ремонта (ППР) ОРУ.

**ППР ОРУ - совокупность  
организационных и технических  
мероприятий по уходу, надзору,  
обслуживанию и ремонту оборудования,  
проводимых по заранее составленному  
плану (графику) для предупреждения  
аварий и поддержания ОРУ в постоянной  
эксплуатационной готовности.**



Ставропольский государственный  
аграрный университет



**Профилактические испытания  
проводят при текущих и капитальных  
ремонтах (ТР и КР), в целях проверки  
состояния изоляции и контактной  
системы, а также качества  
выполнения ремонта.**

**При необходимости в межремонтный  
период при внеплановом ТО.**



# Ставропольский государственный аграрный университет

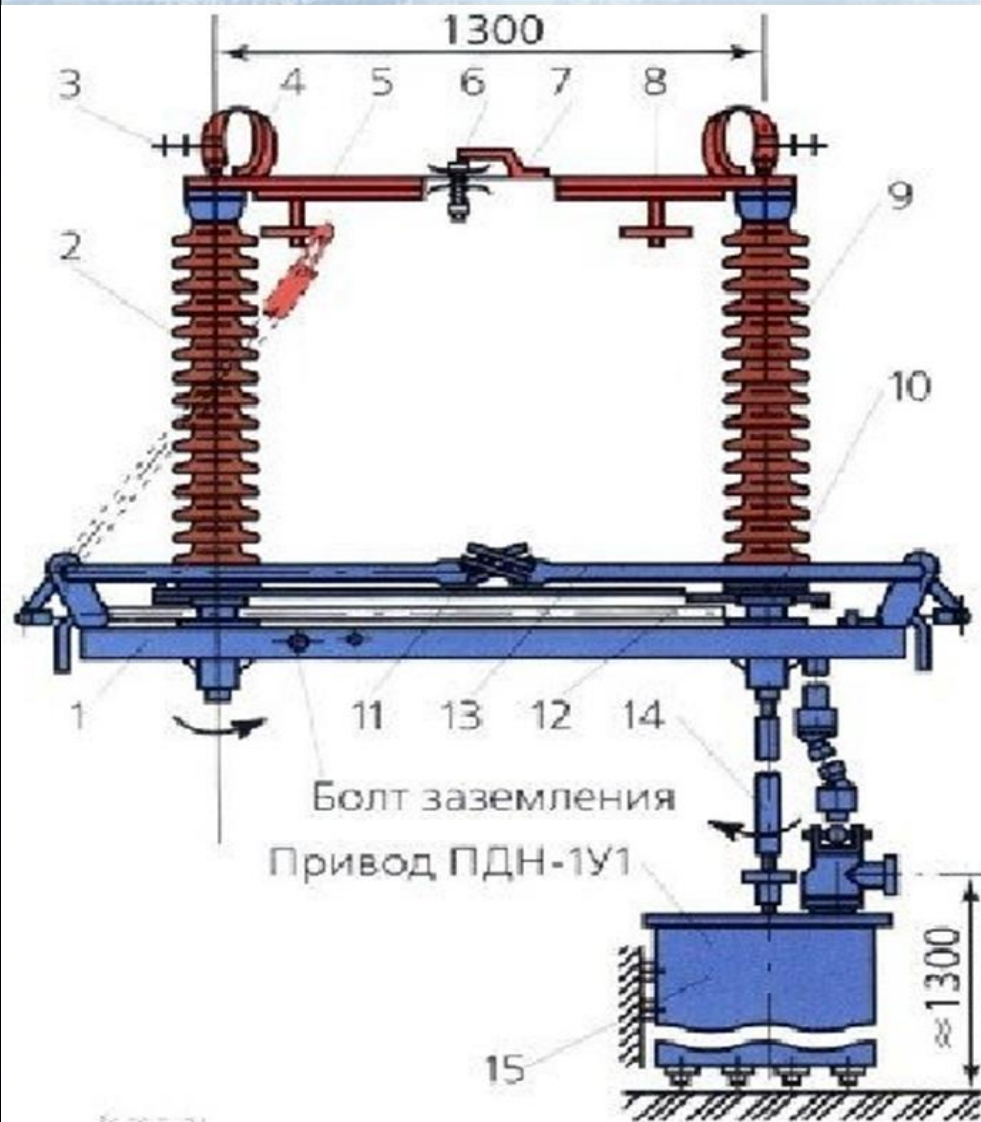




**ТР разъединителей производят 1р в год, а  
внутренних разъединителей 1р в 3-4 года.**

**Выполняют следующий объем работ.**

- 1. Внешний осмотр.**
- 2. Выявление дефектов.**
- 3. Определение объема работ.**
- 4. Замер переходного сопротивления.**
- 5. Проверка состояния главных ножей с  
ламелями (осмотр, очистка выводов,  
деталей головок, ножей, ламелей, смазка).**



## Разъединитель РНДЗ-2-110:

- 1 - основание;
- 2 и 9 - колонки изоляторов;
- 3 - зажимы;
- 4 - гибкие связи;
- 5 - нож;
- 6 - пальцевые ламели;
- 7 - лопатка;
- 8 - контакт для заземляющего ножа;
- 10 - подшипник колонки;
- 11 - заземляющие ножи разъединителя;
- 12 - рычаг;
- 13 - тяга;
- 14 - вал;
- 15 - привод



6. Проверка главных ножей **без ламелей** (очистка контактных выводов, деталей головок, ножей, правка, смазка).
7. Проверка опорных и поворотных колонок изоляторов.
8. Проверка привода и его блокировки.
9. Проверка работы привода.
10. Проверка приводного механизма.
11. Контрольная обтяжка болтовых соединений привода.

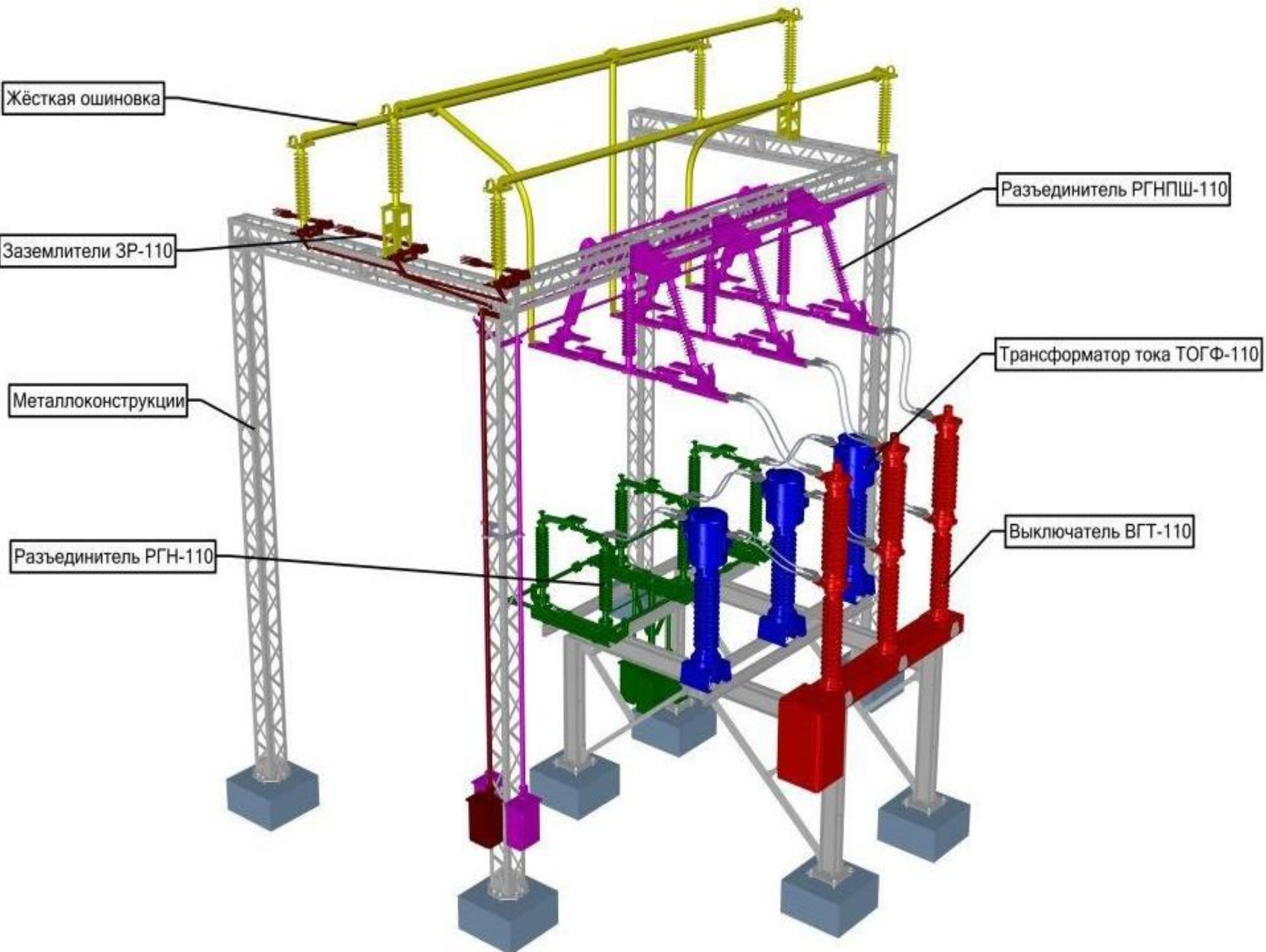




Ставропольский государственный  
аграрный университет



- 12. Проверка заземления.**
- 13. Восстановление антикоррозийного покрытия.**
- 14. Регулировка разъединителя.**
- 15. Измерение переходного сопротивления контактов.**
- 16. Проверка состояния заземляющего ножа.**
- 17. Опробование работы разъединителя.**





# Ставропольский государственный аграрный университет





Ставропольский государственный  
аграрный университет



## **2. Капитальный ремонт наружных разъединителей (НР).**

**КР НР - в сроки, указанные в  
документации завода-изготовителя, а  
затем 1 раз в 4 года.**

**Разъединителей внутренней  
установки – по мере необходимости.**



## **Объем работ.**

- 1. Расшиновка разъединителя.**
- 2. Разборка контактных ножей, губок гибких связей, пружин кожухов.**
- 3. Ремонт контактной системы.**
- 4. Дефектация, ремонт и замена изоляторов поворотных колонок.**
- 5. Дефектация и ремонт заземляющих ножей.**



# Ставропольский государственный аграрный университет





6. Ремонт, смазка подшипникового узла.
7. Проверка работы подшипников.
8. Ремонт механизма привода.
9. Измерение сопротивления изоляции.
10. Общая сборка и установка НР.
11. Контрольная обтяжка.
12. Проверка работы заземляющих ножей.



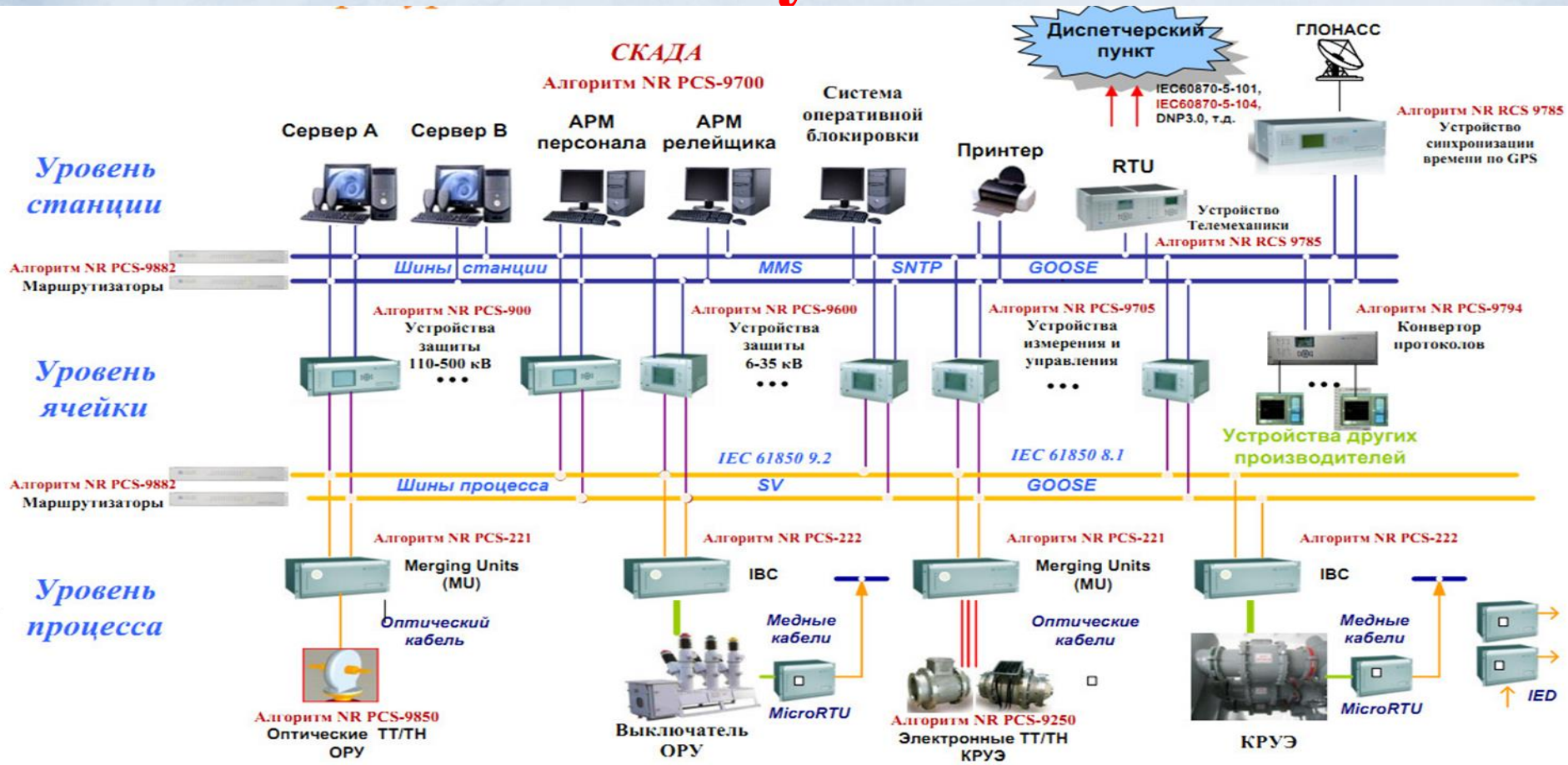


# Ставропольский государственный аграрный университет





## 3. Система мониторинга ОРУ 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

Тп  
ТМ

ТН  
ТН

ТC  
ТC

ТC  
ТC

ТC  
ТC

ТC  
ТC

ТC  
ТC

ТC  
ТC

ТC  
ТC

ТC  
ТC

ТC  
ТC

ТC  
ТC

ТC  
ТC



Тп

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. 0,25/0,1/0

Экранирующая обмотка  
к/л.м. 0,2/0,1

ТС  
ТУ

ТС  
ТУ  
ОБР

ТС  
ТУ  
ОБР

ТН  
ТН

ТН  
ТН



Выключатель



Разъединитель



Заземляющий нож



ТТ



ТН



## **МИП-02 подключают к ОРУ 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 ОРУ ПС.**
- 2. Сокращения затрат на ТО и Р.**
- 3. Плавного перехода на ТО и Р по техническому состоянию.**
- 4. Применения данных непрерывного контроля критических режимов РУ.**
- 5. Эффективного использования ресурсов ОРУ 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 ремонт ОРУ.**
- 3. Эффективно использовать ресурсы  
ОРУ и СЭС в целом.**

