



Ставропольский государственный
аграрный университет



КАФЕДРА
«ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ
И ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ»
«Основы эксплуатации
электрооборудования СЭС»

ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ ПРИВАЛОВ
ЕВГЕНИЙ ЕВГРАФОВИЧ



Ставропольский государственный
аграрный университет



Раздел 1.

Техническое обслуживание оборудования систем электрообеспечения (ТО СЭС)

ЛЕКЦИЯ № 2

Техническое обслуживание распределительных устройств СЭС



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



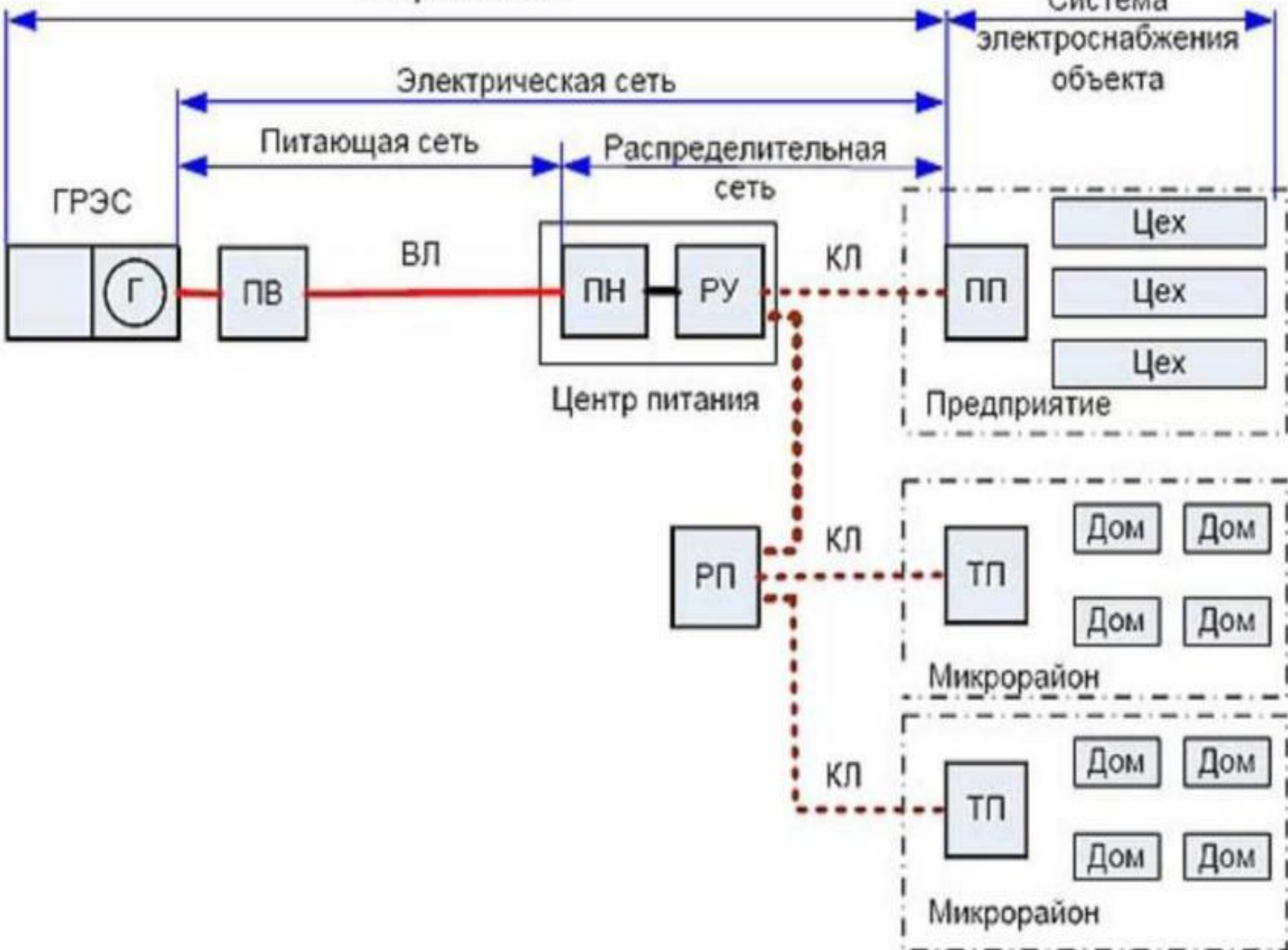
Введение.

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





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

Выполнить мероприятия:

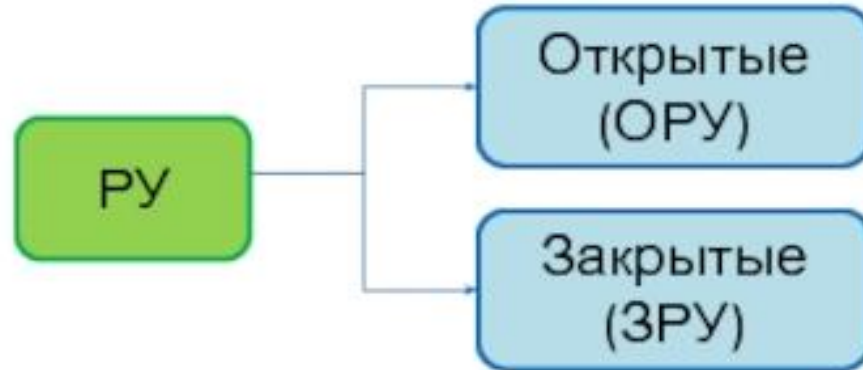
1. Организационные по нормативно-техническим документам (**НТД**).
 2. Техническое обслуживание (**ТО**) – **технические осмотры** без отключения **РУ**.
- Виды ТО** – периодические, внеочередные осмотры и контроль режимов работы.



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.



Ставропольский государственный
аграрный университет



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



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).





2. Плановый ремонт.

**1. Рабочих контактов
выключателей.**

**2. Изоляции токоведущей частей-
ТВЧ.**

3. Концевых заделок КЛ.

4. Шинопроводов РУ.

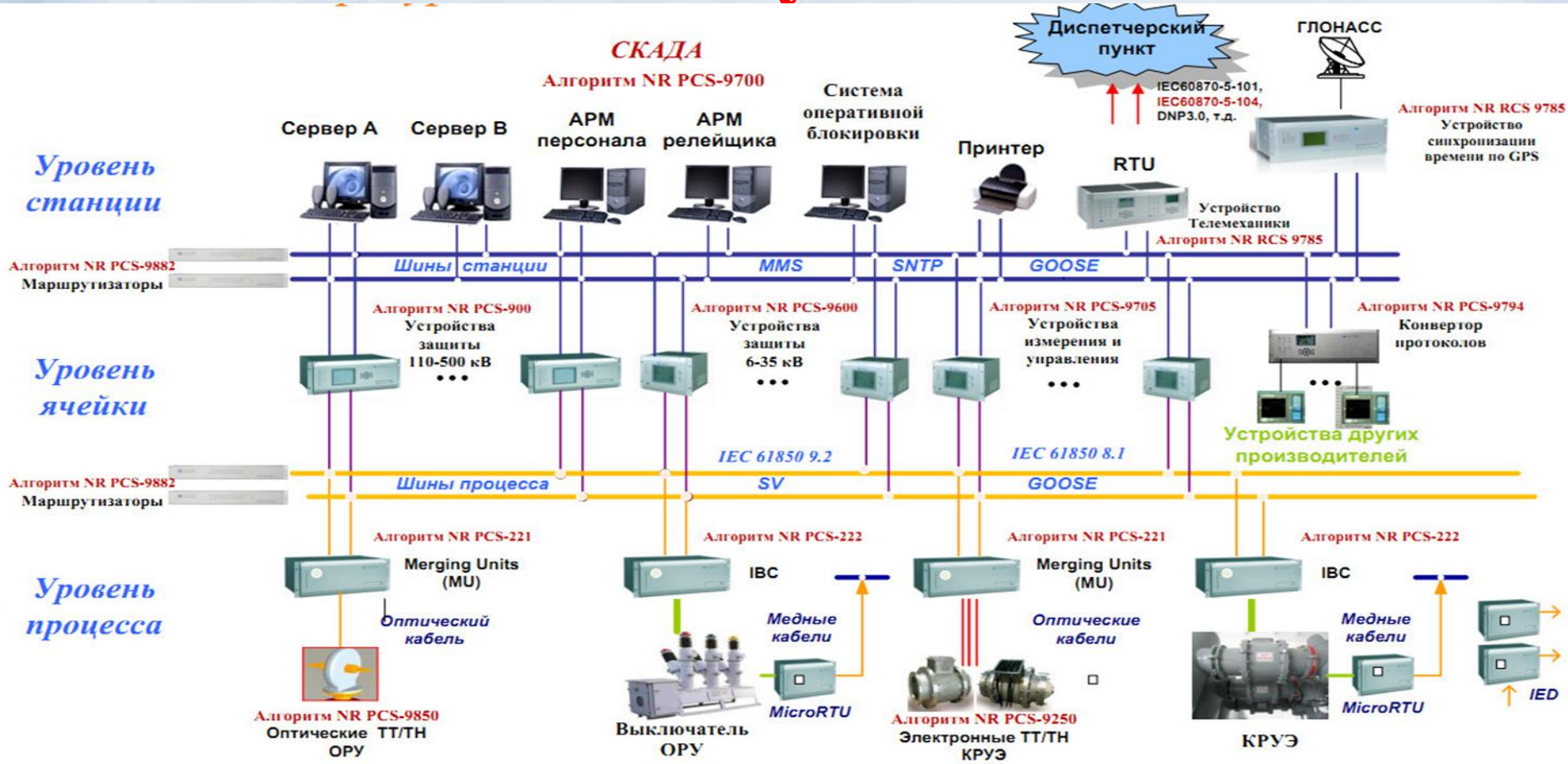
5. Заземляющих устройств (ЗУ).







3. Система мониторинга РУ ПС по техническому состоянию.



ЛВС РЗА и АСУТП

МЭК 61850

МЭК 61850

Терминал
БЗ2704V011 (АУВ)

Контроллер
BPRECON-E-C

МЭК 60370-5-103

ТУ (В)

команды
вкл., откл.

Измерительные обмотки
ан. кв. 0,2/0,1/0,05

Измерительные обмотки
ан. кв. 0,2/0,1

Тн
Тн

Тн
Тн

Тс
Тс

Тс
Тс

Тс
Тс

Тс
Тс
ОЗП

Тс
Тс

Тс
Тс
ОЗП



Тн

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

Общепорядковые
сигналы

Радиочастотная область
к/л.ч. 0,25,5,10Г

Электромагнитная область
к/л.ч. 0,25,5,10Г

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.**

