



Ставропольский государственный
аграрный университет



УРОК № 6

Контроль технического состояния комплектных распределительных устройств



Ставропольский государственный
аграрный университет



Учебные цели

Знать способы и средства
контроля технического
состояния комплектных
распределительных устройств
(КРУ) систем
электрообеспечения (СЭС).



Учебные вопросы

1. Распределительных устройства (РУ) СЭС как объекты контроля.
2. Контроль технического состояния КРУ.
3. Система контроля состояния КРУ под рабочим напряжением.



Учебная литература.

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

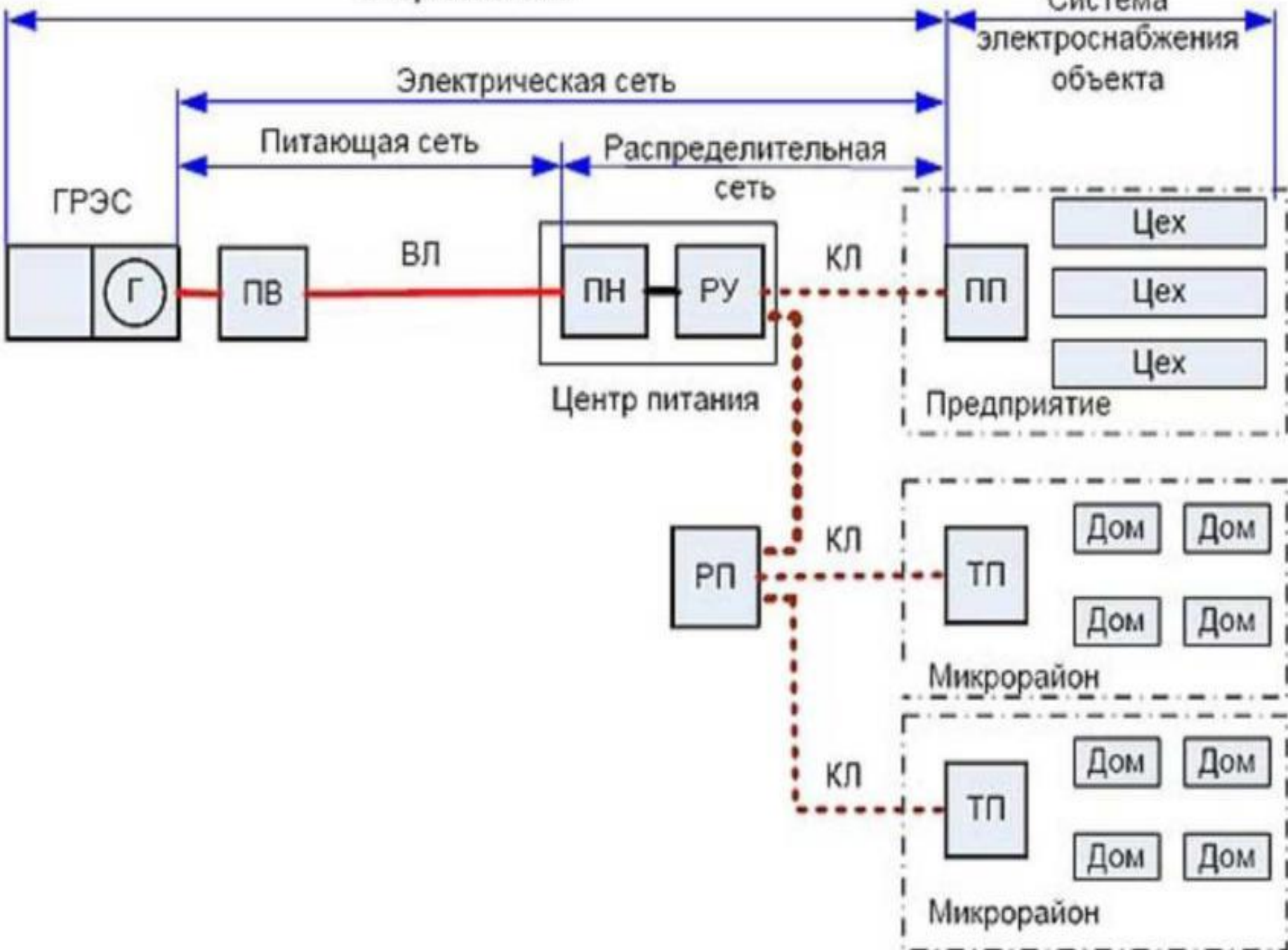


Введение.

**Контроль технического состояния
комплектных распределительных
устройств (**КРУ**) систем
электрообеспечения (**СЭС**)
проводят в соответствии с
требованиями действующих
нормативно-технических документов
(**НТД**). **Источники 2 и 4.****

Энергосистема

Система электроснабжения объекта





1. Распределительные устройства (КРУ) СЭС как объекты контроля.

Проблемы.

1. Методы контроля технического состояния КРУ разработаны в прошлом веке, более 30 лет назад.
2. Контроль технического состояния в основном на отключенном КРУ.
3. Мало установлено систем контроля технического состояния ОРУ-110кВ.



Ставропольский государственный
аграрный университет



**РУ-электроустановка для приема
и распределения электроэнергии и
содержащая:**

**коммутационные аппараты (1),
сборные и соединительные шины
(2), устройства защиты (3),
автоматики (4) и измерительные
приборы (5).**

Комплектные РУ СЭС.



Комплектное распределительное устройство - устройство служащее для приема и распределения электрической энергии и состоящее из шкафов и соединительных элементов (например, токопроводов), которые поставляются отдельными шкафами или блоками, состоящими из нескольких шкафов в собранном или подготовленном для сборки виде.



Комплектные РУ СЭС.

- КРУ внутренней и наружной установок предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока.

Основные преимущества комплектных устройств.

- значительно уменьшаются объемы строительно-монтажных работ;
- достигается большая экономия трудозатрат;
- улучшается качество электроустановок, увеличивается надежность и безопасность их обслуживания и сокращаются эксплуатационные расходы;
- обеспечивается удобство и быстрота при расширении и реконструкции;
- упрощается комплектация и снабжение при производстве строительно-монтажных работ;





ЗАДАЧИ КОНТРОЛЯ КРУ.

- 1. Своевременное обнаружение дефекта.**
- 2. Ремонт по текущему состоянию.**
- 3. Продление срока службы.**
- 4. Непрерывный контроль элементов.**
- 5. Рост эффективности контроля.**
- 6. Снижение расходов на ремонты.**
- 7. Повышение надежности КРУ за счет контроля режимов работы СЭС.**



2. Контроль технического состояния.

2.1 Без отключения КРУ.

При осмотре контролируют (проверяют).

- 1. Работу сетей освещения и отопления.**
- 2. Уровень и отсутствие течи масла.**
- 3. Состояние разъединителей.**
- 4. Состояние контактных соединений шин и их термоиндикаторов.**
- 5. Состояние цепей вторичных соединений**

Отсек
вспомогательных
цепей

Отсек сборных шин

Отсек выкатного
элемента

Выкатной элемент
с выключателем

Шторочный
механизм

Ограничители
перенапряжений

Заземлитель
с емкостными
делителями
напряжения

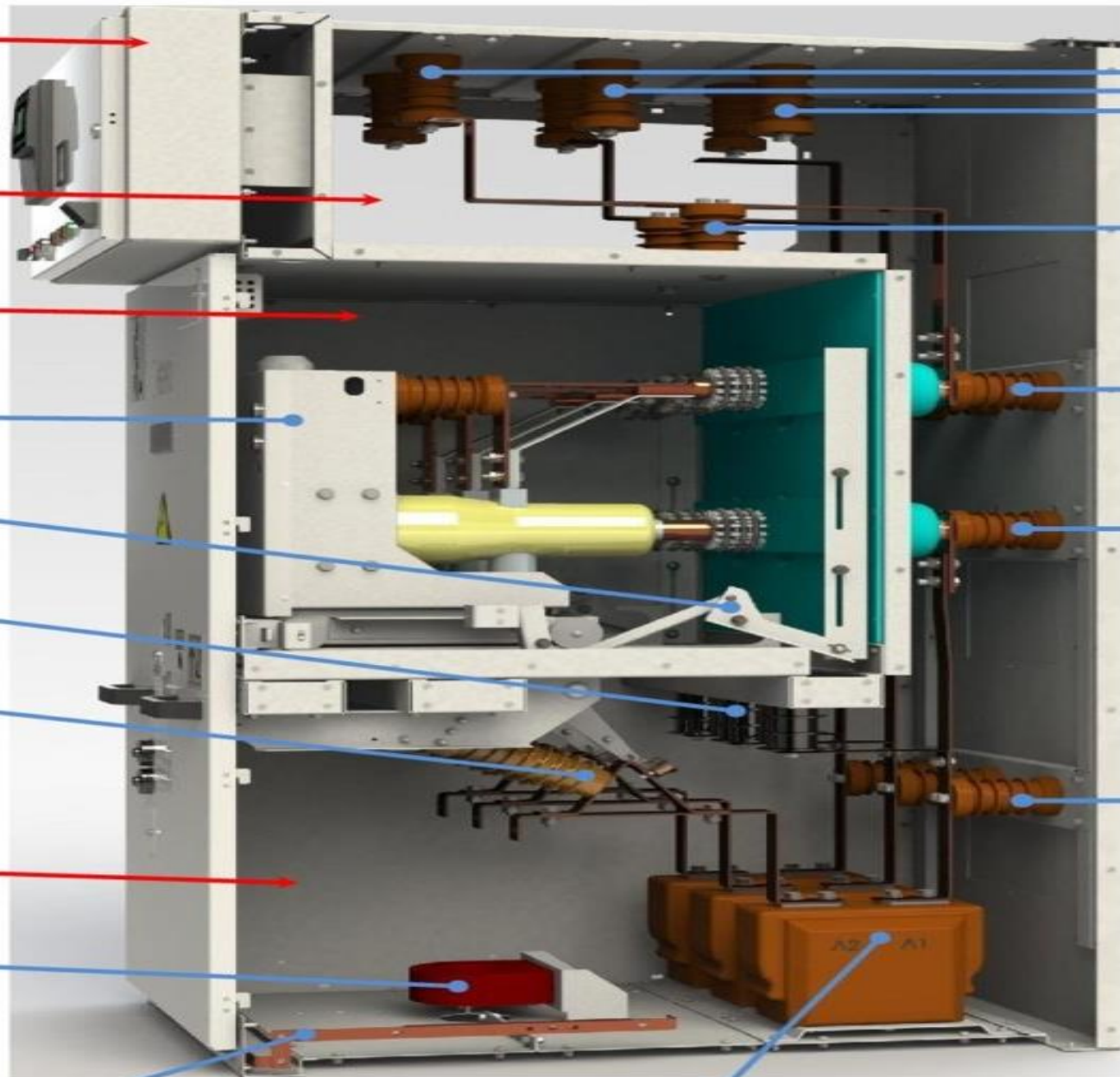
Отсек кабельных
присоединений

Трансформатор
тока нулевой
последовательности

Шина внутреннего
контура
заземления

Трансформаторы
тока

Сборки с опорными
изоляторами





6. Степень загрязненности, отсутствие видимых повреждений и коронирования изоляторов.

7. Показания измерительных приборов.

8. Состояние низковольтных аппаратов (выключателей, предохранителей и т.д.).

9. Отсутствие щелей (в шкафы могут проникнуть мелкие животные и птицы).

Контроль ведется через смотровые окна и сетчатые ограждения.



2.2 С отключением КРУ.

- 1. Проверку механизма блокировки тележки и действия защитных шторок.**
- 2. Проверка работы тележки в рабочем и испытательном положении.**
- 3. Измерения сопротивления постоянному току разъединяющих контактов первичной, вторичной цепи и сборных шин.**

Ячейка №4-7

Ячейка №4-6

4-7
ТШН-10-2

4-6
ДТК-10-1





Ставропольский государственный
аграрный университет



Первичных цепей мегаомметром на напряжение **2500 В**. Должно быть **не ниже** для: 3-10кВ - 300МОм; **15-150кВ - 1000МОм**; 220 кВ - 3000МОм.

Вторичных цепей мегаомметром на напряжение **500 или 1000В**.

Сопротивление изоляции должно быть **не менее 1 МОм**.



Этапы перехода от ППР к системе ТО и Р по техническому состоянию

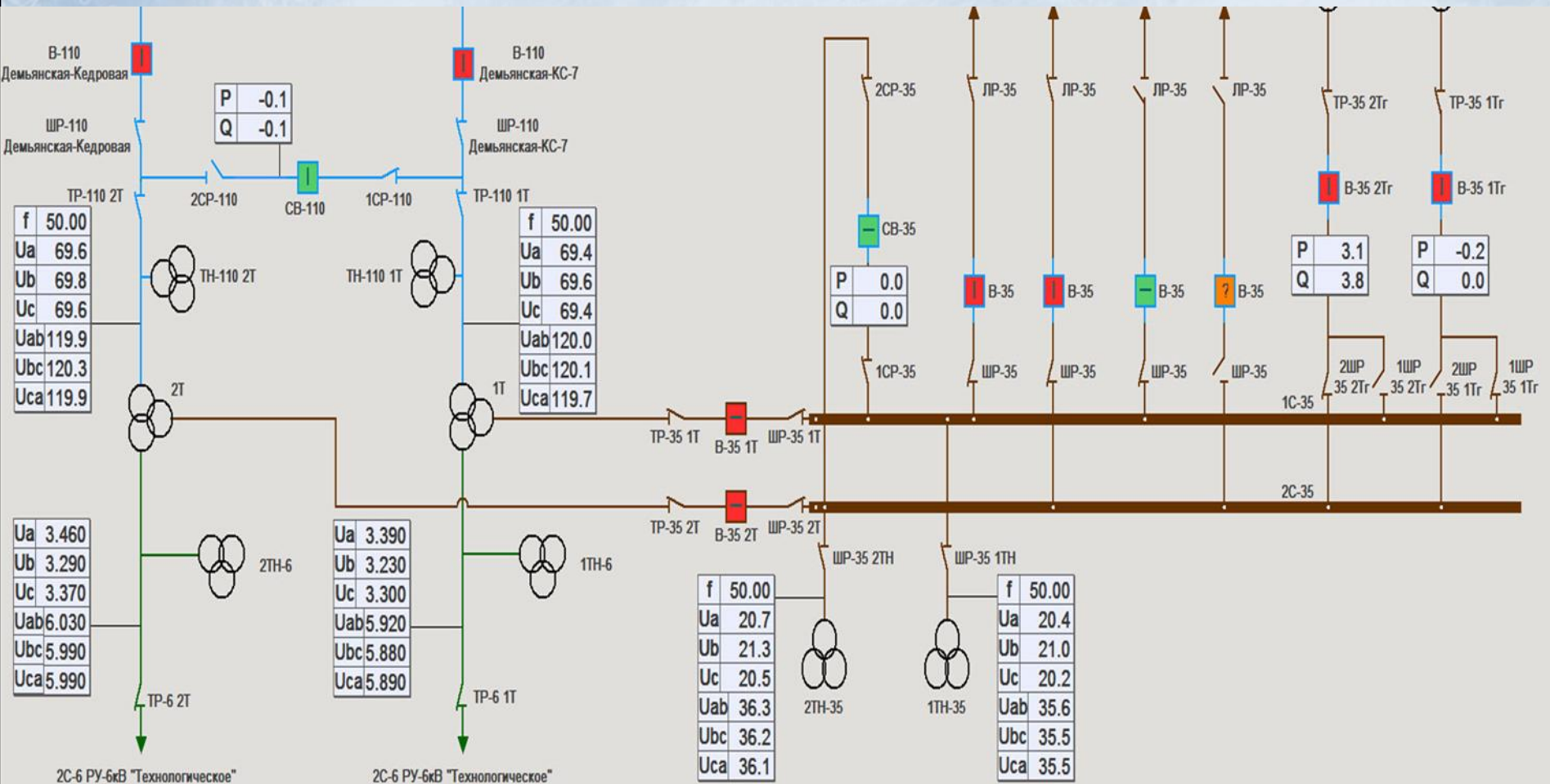




Ставропольский государственный аграрный университет



Схема ПС 110/35/6 кВ

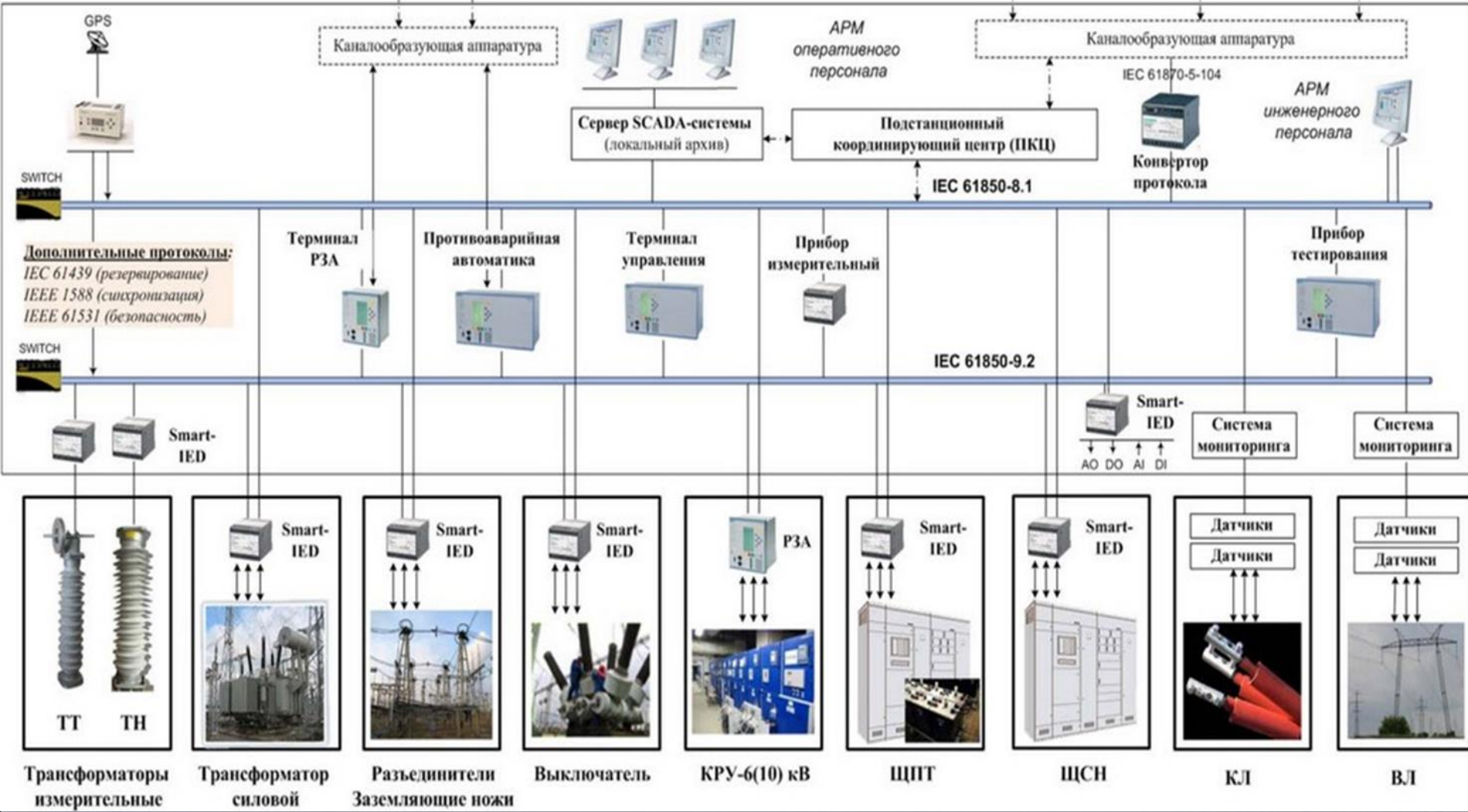




Ставропольский государственный аграрный университет



Схема цифровой ПС с КРУ-10кВ





При помощи системы мониторинга «SG-DM» контролируются параметры:

- двух входных выключателей - фидерного и секционного;
- 12 выключателей в ячейках, коммутирующих выходные линии КРУ.

SG-DM контролирует остаточный ресурс фидерного, секционного и 12 распределительных ячеек секции КРУ.



Ставропольский государственный
аграрный университет



Оценка остаточного ресурса по суммарной мощности при отключении выключателей КРУ.

SG-DM определяет техническое состояние (ТС) элементов механического привода 14 контролируемых выключателей.

Определение ТС происходит на основании анализа кривой изменения тока управления при включении и отключении каждого выключателя.

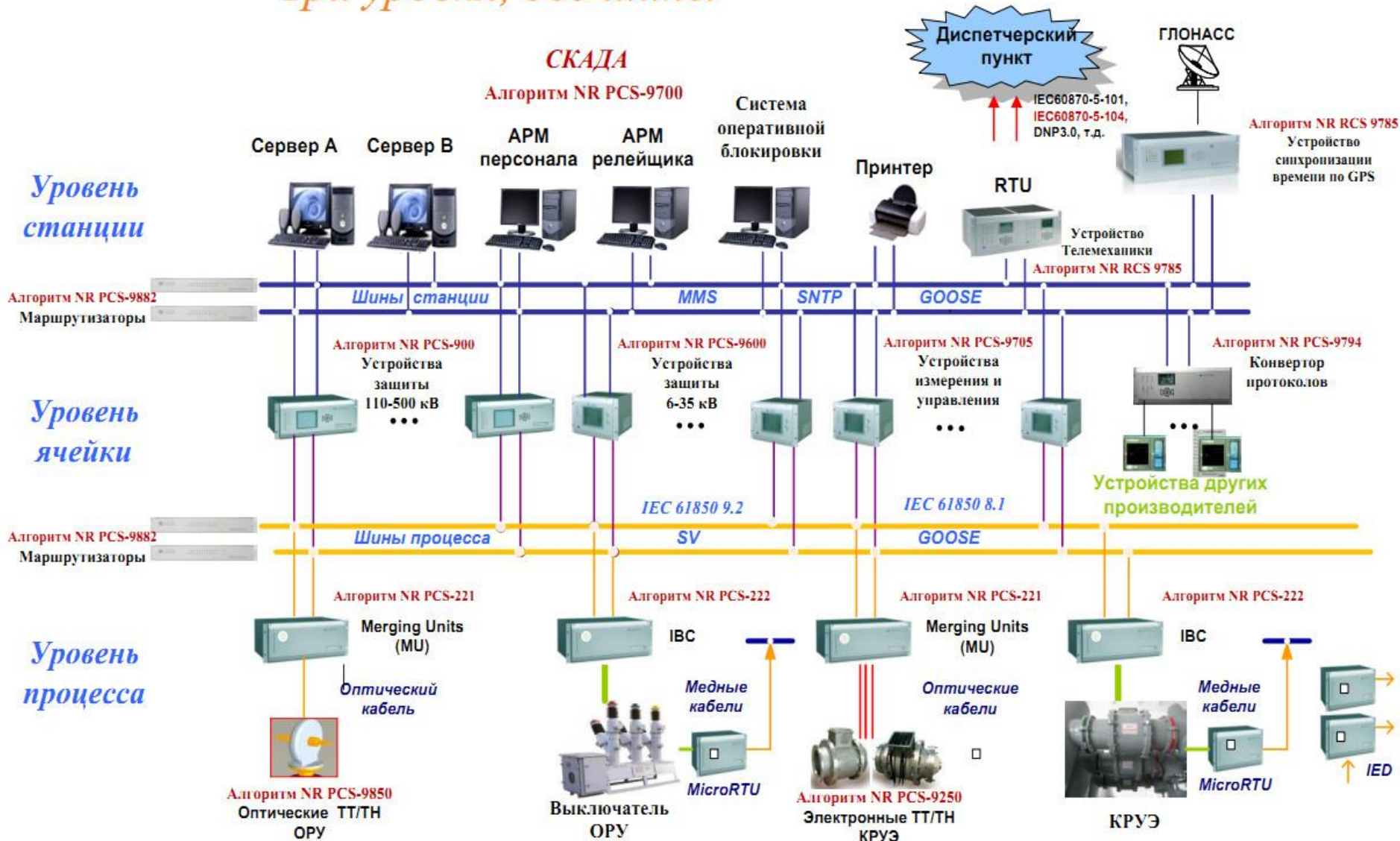


Ставропольский государственный
аграрный университет



**Состояние изоляции шин КРУ,
выключателей, определяют по
уровню и распределению частичных
разрядов (ЧР).**
**Экспертные заключения о типе и
месте возникновения дефектов КРУ
выполняют при помощи экспертных
программ.**

Три уровня, две шины





Выводы.

Информация о контроле оборудования РУ по техническому состоянию позволяет:

- 1. Планировать инвестиции в РУ СЭС.**
- 2. Выявлять оборудование РУ, требующее внеплановых (срочных) работ.**
- 3. Определять очередность технического перевооружения (модернизации) оборудования РУ и всей СЭС.**



Заключение.

Система контроля по техническому состоянию РУ в составе автоматизированного комплекса диагностики и мониторинга СЭС позволяет:

- 1. Продлить срок службы РУ СЭС.**
- 2. Сократить затраты на ТО и Р КРУ СЭС.**
- 3. Применять данные для непрерывного контроля критических режимов КРУ СЭС.**
- 4. Эффективно использовать ресурсы СЭС и электрической сети.**