

Приложение 1  
к приказу АО «СО ЕЭС»  
от 18.01.2022 № 10



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»**

---

**СТО 59012820.27.010.001-2022**

*регистрационный номер (обозначение)*

18.01.2022

*(дата введения)*

**СТАНДАРТ**

**Правила отображения технологической информации**

Издание официальное

**Москва  
2022**

## Сведения о стандарте

1. РАЗРАБОТАН: акционерным обществом «Системный оператор Единой энергетической системы».

2. ВНЕСЕН: акционерным обществом «Системный оператор Единой энергетической системы».

3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ: приказом АО «СО ЕЭС» от 18.01.2022 № 10.

4. ВЗАМЕН: стандарта организации АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.27.010.003-2019 «Правила отображения технологической информации», утвержденного приказом АО «СО ЕЭС» от 25.09.2019 № 275.

Настоящий Стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения акционерного общества «Системный оператор Единой энергетической системы».

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Область применения.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Термины и определения.....</b>	<b>6</b>
<b>3. Обозначения и сокращения.....</b>	<b>10</b>
<b>4. Графические схемы.....</b>	<b>14</b>
4.1. Общие требования к графическим схемам .....	14
4.2. Требования к схемам энергосистемы .....	15
4.3. Допущения для схем энергосистемы .....	19
4.4. Требования к наборам визуализации для схем энергосистемы.....	21
4.5. Требования к схемам энергообъектов.....	22
4.6. Допущения для схем энергообъектов .....	30
4.7. Требования к наборам визуализации на схемах энергообъектов.....	31
4.8. Требования к схемам ЛЭП .....	32
4.9. Допущения для схем ЛЭП.....	35
4.10. Требования к наборам визуализации на схемах ЛЭП .....	35
4.11. Требования к отображению наименований на графических схемах .....	36
4.12. Требования к навигации между различными категориями форм отображения .....	38
4.13. Требования к навигации на документацию ДЦ .....	39
<b>5. Дополнительные требования к графическим схемам при реализации ДУ из ДЦ.....</b>	<b>42</b>
5.1. Требования к отображению блока управления ключом ДУ .....	42
5.2. Дополнительные требования к отображению блока управления ключом ДУ при ДУ из ДЦ технологическими режимами электростанций ВИЭ .....	45
5.3. Дополнительные требования к графическим схемам.....	46
5.4. Требования к форме АПТС «АПТС для ДУ».....	49
<b>6. Универсальные формы отображения .....</b>	<b>51</b>
6.1. Общие требования.....	51
6.2. Форма отображения «Резервы реактивной мощности» .....	51
6.3. Форма отображения «Режим работы ГОУ» .....	52
6.4. Форма отображения «Объемы ГВО» .....	53
6.5. Форма отображения «Потребление энергосистемы» .....	54
<b>7. Контроль параметров электроэнергетического режима.....</b>	<b>56</b>
7.1. Общие требования.....	56
7.2. Контроль допустимой нагрузки электростанций и перетоков активной мощности в контролируемых сечениях .....	56
7.3. Контроль напряжений.....	59
7.4. Контроль токовых нагрузок .....	60
7.5. Контроль частоты.....	62
<b>8. Порядок оформления графических схем.....</b>	<b>63</b>
8.1. Общий порядок оформления графических схем.....	63

8.2.	КА .....	64
8.3.	Шины.....	70
8.4.	ЛЭП.....	70
8.5.	АТ/Т .....	71
8.6.	Генерирующее оборудование .....	74
8.7.	Индикаторы на схемах энергообъектов .....	74
8.8.	Надписи .....	77
8.9.	Источники и потребители реактивной мощности, токоограничивающее оборудование .....	78
8.10.	Измерения .....	79
8.11.	Вспомогательное оборудование .....	81
8.12.	Требования к сигнализации на АРМ диспетчера и на СКО .....	81
8.13.	Порядок отображения наименований на графических схемах.....	83
8.14.	Цветовая схема .....	86
8.15.	Диспетчерские заявки .....	87
8.16.	Метки символов кодов качества, диспетчерские пометки, знаки плаката, защищенные пометки .....	90
8.17.	Временное оборудование .....	99
8.18.	Коммутационные связи .....	101
8.19.	Коды качества и источника информации .....	103
<b>9.</b>	<b>Хранение технологической информации .....</b>	<b>106</b>
9.1.	Общие требования.....	106
	Приложение 1 .....	110
	Приложение 2 .....	118
	Приложение 3 .....	120
	Приложение 4 .....	122
	Приложение 5 .....	125
	Приложение 6 .....	136
	Приложение 7 .....	155
	Приложение 8 .....	157
	Приложение 9 .....	165
	Приложение 10 .....	167
	Приложение 11 .....	174
	Приложение 12 .....	183
	Приложение 13 .....	186

## 1. Область применения

Настоящий Стандарт устанавливает правила отображения и требования к минимальному объему технологической информации, отображаемой в оперативно-информационных комплексах на платформе информационно-управляющей системы «Оперативно-информационный комплекс СК-11», расположенных в основных и резервных помещениях диспетчерских центров АО «СО ЕЭС», требования к мониторингу параметров электроэнергетического режима энергосистем, а также к хранению технологической информации.

Настоящий Стандарт обязателен к применению всеми диспетчерскими центрами АО «СО ЕЭС».

Требования настоящего Стандарта направлены на обеспечение унифицированных подходов к отображению технологической информации в оперативно-информационных комплексах на платформе информационно-управляющей системы «Оперативно-информационный комплекс СК-11» диспетчерских центров АО «СО ЕЭС».

Настоящий Стандарт разработан на основании следующих документов:

– Правила технологического функционирования электроэнергетических систем, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 13.08.2018 № 937;

– ГОСТ Р 57114-2016 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Электроэнергетические системы. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике и оперативно-технологическое управление. Термины и определения»;

– ГОСТ Р 56303-2014 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики. Общие требования к графическому исполнению».

## 2. Термины и определения

В настоящем Стандарте применены термины ГОСТ Р 57114-2016 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Электроэнергетические системы. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике и оперативно-технологическое управление. Термины и определения», а также следующие термины с соответствующими определениями.

**Автоматическая пометка** – автоматически устанавливаемая пометка, указывающая на изменение технологического режима работы или эксплуатационного состояния линии электропередачи и оборудования.

**Библиотека графических типов** – набор типов графических элементов, хранящийся в отдельном специально организованном файле.

**Вспомогательное оборудование** – оборудование, предназначенное для обеспечения работоспособности основного оборудования.

**Генерирующее оборудование** – часть основного энергетического оборудования, включающая гидрогенераторы, турбогенераторы, ветроэнергетические установки, солнечные батареи, ядерные паропроизводящие установки, непосредственно предназначенные для выработки электроэнергии.

**Графический элемент** – именованный объект графического файла (библиотеки графических типов), который в соответствии со своим типом имеет набор характеристик, определяющих его свойства и поведение, например изображение текста, линии.

**Диспетчерская пометка** – устанавливаемый вручную диспетчерским персоналом отдельный знак, информирующий о наличии у объекта дополнительной информации о его состоянии или определенного свойства.

**Дистанционное управление** – управление коммутационными аппаратами, заземляющими разъединителями, технологическим режимом работы электросетевого оборудования и устройствами релейной защиты и автоматики путем передачи сигнала из диспетчерских центров, центров управления сетями, центров управления ветровыми (солнечными) электростанциями и с автоматизированного рабочего места оперативного персонала объекта электроэнергетики, на котором установлено оборудование и устройства релейной защиты и автоматики.

**ЖК-панель** – профессиональная тонкошовная жидкокристаллическая панель высокого разрешения с расстоянием между крайними пикселями соседних панелей в составе средств коллективного отображения информации не более 2,5 мм.

**Импульс-архив** – подсистема оперативно-информационного комплекса СК-11, предназначенная для хранения информации о режиме работы энергосистемы в течение неограниченного срока за заданный при создании интервал времени.

**Ключ дистанционного управления** – программный ключ, реализованный в автоматизированной системе управления технологическими процессами, посредством которого обеспечивается передача прав дистанционного управления из диспетчерского центра, центра управления сетями или центра управления ветровыми (солнечными) электростанциями и с автоматизированного рабочего места оперативного персонала объекта электроэнергетики.

**Комбинированный уровень отображения** – способ отображения объектов электроэнергетики (или отдельных распределительных устройств), при котором часть объектов электроэнергетики представлена в соответствии с символьным уровнем отображения, а часть – в соответствии с коммутационным уровнем отображения.

**Коммутационный аппарат** – электрический аппарат, предназначенный для коммутации электрической цепи и снятия напряжения с части электроустановки.

**Коммутационная связь** – эквивалентное изображение состояния последовательной цепочки коммутационных аппаратов.

**Коммутационный уровень отображения** – способ отображения объектов электроэнергетики (или отдельных распределительных устройств) на схемах энергосистем в виде упрощенной коммутационной схемы, включающей все основное электротехническое оборудование (за исключением выключателей) и генерирующее оборудование, являющееся объектами диспетчеризации диспетчерского центра. Упрощение достигается путем представления состояния последовательности коммутационных аппаратов, определяющих соединение между собой шин и электрооборудования, в одной коммутационной связи.

**Метка** – отдельный знак, информирующий о наличии у объекта дополнительной информации или определенного свойства. К меткам относятся символы кодов качества и источников информации, которые появляются автоматически при появлении у объектов определенных свойств и состояний.

**Набор визуализации** – набор графических элементов на схемах, видимостью которого пользователь управляет произвольно.

**Нормальное состояние ЛЭП и оборудования** – состояние, соответствующее нормальному коммутационному состоянию линии электропередачи и оборудования, а также его режиму работы.

**Объект** – любой отображаемый экземпляр графического элемента библиотеки графических типов: коммутационные аппараты, основное оборудование и вспомогательное оборудование, шины и узлы соединения, измерения, линии, диспетчерские пометки и т.п.

**Объектовый уровень отображения** – способ отображения объектов электроэнергетики (отдельных распределительных устройств) на схемах энергообъектов и схемах ЛЭП, включая все основное электротехническое оборудование и генерирующее оборудование, являющееся объектами

диспетчеризации диспетчерского центра. Коммутационные аппараты на объектовом уровне отображения должны быть представлены в явном виде.

**Основное оборудование** – основное энергетическое и основное электротехническое оборудование.

**Основное электротехническое оборудование** – силовые автотрансформаторы (трансформаторы), системы (секции) шин, выключатели, средства компенсации реактивной мощности, преобразовательные установки.

**Основное энергетическое оборудование** – паровые турбины, гидротурбины, газовые турбины, паровые котлы, котлы-утилизаторы, гидрогенераторы, турбогенераторы, ветроэнергетические установки, солнечные батареи, ядерная паропроизводящая установка.

**Символьный уровень отображения** – способ отображения объектов электроэнергетики или отдельных распределительных устройств на схемах энергосистем и схемах энергорайонов в виде условных символов электрических станций, подстанций и соединяющих их линий электропередачи. Электротехническое оборудование на символьном уровне не отображается, за исключением автотрансформаторов (трансформаторов), отображение которых допускается.

**Слой** – совокупность данных на графической форме оперативно-информационного комплекса, сгруппированных по единому для них признаку. Видимость слоя изменяется в зависимости от текущего масштаба схемы.

**Схема ЛЭП** – графическая форма оперативно-информационного комплекса, отображающая линию электропередачи до ячеек подключения к распределительным устройствам соединяющих энергообъектов.

**Схема объекта электроэнергетики (энергообъекта)** – графическая форма оперативно-информационного комплекса, отображающая последовательность электрических соединений линии электропередачи, генерирующего оборудования и основного электротехнического оборудования в пределах объекта электроэнергетики (электростанция, подстанция, переключательный пункт).

**Схема транзита** – отображение на объектовом уровне детализации схем энергообъектов по всему транзиту.

**Схема энергосистемы** – графическая форма оперативно-информационного комплекса, отображающая последовательность электрических соединений объектов электроэнергетики, расположенных в операционной зоне соответствующего диспетчерского центра.

**Схема энергорайона** – графическая форма оперативно-информационного комплекса, отображающая часть энергосистемы.

**Телеизмерение** – телеметрическая информация (измеренная, дорасчетная, автоматически рассчитанная на основании других телеизмерений) о величине параметра.

**Телесигнал** – телеметрическая информация о состоянии оборудования, в том числе принимаемая от системы обмена телеметрической информацией с Автоматизированной системой АО «СО ЕЭС» или системы сбора и передачи информации энергетических объектов.

**Технологическая информация** – информация о режимах работы энергосистемы и оборудования, о фактическом состоянии оборудования, устройств, коммутационных аппаратов, отчетные данные, данные режимных задач и технологических приложений.

**Транзит** – совокупность линий электропередачи одного класса напряжения, последовательно соединенных распределительными устройствами объектов электроэнергетики, связывающая разные энергоузлы, энергорайоны, энергосистемы.

**Элемент схемы (элемент)** – условное графическое отображение оборудования энергообъекта.

**Энергообъект (объект электроэнергетики)** – электрические станции, подстанции и энергопринимающие установки потребителей электрической энергии.

**Red Green Blue** – аддитивная цветовая модель, описывающая способ синтеза цвета для цветовоспроизведения.

**User Identifier** – идентификатор пользователя.

**Visual Analysis for Hierarchical Objects** – подсистема визуального анализа иерархических объектов в составе оперативно-информационного комплекса, предназначенная для автоматизированного иерархического анализа характеристик объектов (например, групповых объектов управления генерацией, контролируемых сечений, потребления энергосистем и т.д.), а также мониторинга показателей работы электроэнергетической системы.

### 3. Обозначения и сокращения

В настоящем Стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

<b>АДП</b>	– аварийно допустимый переток активной мощности;
<b>АОСН</b>	– автоматика ограничения снижения напряжения;
<b>АОСЧ</b>	– автоматика ограничения снижения частоты;
<b>АОПО</b>	– автоматика ограничения перегрузки оборудования;
<b>АПВ</b>	– автоматическое повторное включение;
<b>АПТС</b>	– аварийно-предупредительная сигнализация;
<b>АРМ</b>	– автоматизированное рабочее место;
<b>АСДУ</b>	– автоматизированные системы диспетчерского управления;
<b>АСПП</b>	– автоматизированная система производства переключений;
<b>АТ</b>	– автотрансформатор;
<b>АЭС</b>	– атомная электрическая станция;
<b>БД</b>	– база данных;
<b>БСК</b>	– батарея статических конденсаторов;
<b>ВДТ</b>	– вольтодобавочный трансформатор;
<b>ВЛ</b>	– воздушная линия электропередачи;
<b>ВН</b>	– высшее напряжение;
<b>ВОЛС</b>	– волоконно-оптическая линия связи;
<b>ВЧЗ</b>	– высокочастотный заградитель;
<b>ВЭС</b>	– ветровая электростанция;
<b>ВИЭ</b>	– возобновляемые источники энергии;
<b>ГАЭС</b>	– гидроаккумулирующая электростанция;
<b>ГВО</b>	– графики временного отключения;
<b>ГД</b>	– лицо, осуществляющее функции главного диспетчера;
<b>ГОУ</b>	– групповой объект управления;
<b>ГПЭС</b>	– газопоршневая электростанция;
<b>ГРЭС</b>	– государственная районная электростанция;
<b>ГТЭС</b>	– газотурбинная электростанция;
<b>ГЭС</b>	– гидроэлектростанция;
<b>ДЗШ</b>	– дифференциальная защита шин;
<b>ДУ</b>	– дистанционное управление;
<b>ДЦ</b>	– диспетчерский центр;
<b>ДЩ</b>	– диспетчерский щит;
<b>ДЭБ</b>	– диспетчерская электронная библиотека;
<b>ЕЭС</b>	– Единая энергетическая система России;
<b>ЗН</b>	– заземляющий разъединитель;
<b>ИА</b>	– исполнительный аппарат АО «СО ЕЭС»;
<b>ИИЗ</b>	– интервал исключения значений;
<b>ИМ</b>	– информационная модель;
<b>КА</b>	– коммутационный аппарат;
<b>КВЛ</b>	– кабельно-воздушная линия электропередачи;

<b>КЛ</b>	– кабельная линия электропередачи;
<b>КПОС</b>	– подсистема ОИК «Контроль перетоков и ограничений в сечениях»;
<b>КС</b>	– коммутационная связь;
<b>КРУЭ</b>	– комплектное распределительное устройство элегазовое;
<b>КЭС</b>	– конденсационная электростанция;
<b>СВ</b>	– секционный выключатель;
<b>СМЗУ</b>	– система мониторинга запасов устойчивости;
<b>СЭС</b>	– солнечная электростанция;
<b>ЛКМ</b>	– левая клавиша манипулятора «мышь»;
<b>ЛЭП</b>	– линия электропередачи;
<b>МДП</b>	– максимально допустимый переток активной мощности;
<b>МДП+НК</b>	– максимально допустимый переток активной мощности, увеличенный на величину нерегулярных колебаний;
<b>МВ</b>	– масляный выключатель;
<b>МВМЗ</b>	– максимальное время между значениями;
<b>МГТЭС</b>	– мобильные ГТЭС;
<b>МП</b>	– максимальная погрешность;
<b>МСГО</b>	– информационно-управляющая система «Аналитическая информационная система определения минимального состава генерирующего оборудования тепловых электростанций по условиям функционирования релейной защиты»;
<b>МТН</b>	– подсистема ОИК «Мониторинг токовых нагрузок»;
<b>МУН</b>	– подсистема ОИК «Мониторинг уровней напряжения»;
<b>НК</b>	– нерегулярные колебания;
<b>НН</b>	– низшее напряжение;
<b>ОВ</b>	– обходной выключатель;
<b>ОД</b>	– объект диспетчеризации;
<b>ОДУ</b>	– филиал АО «СО ЕЭС» объединенное диспетчерское управление;
<b>ОИК</b>	– оперативно-информационный комплекс СК-11;
<b>ОПН</b>	– ограничитель перенапряжения;
<b>ОР</b>	– обходной разъединитель;
<b>ОРУ</b>	– открытое распределительное устройство;
<b>ОСШ</b>	– обходная система шин;
<b>ОЭС</b>	– объединенная энергетическая система;
<b>ПА</b>	– противоаварийная автоматика;
<b>ПАК «ДЭБ»</b>	– программно-аппаратный комплекс «Многоуровневая распределенная электронная библиотека нормативной документации и типовых программ переключений ОАО «СО ЕЭС»;
<b>ПБВ</b>	– переключение без возбуждения;
<b>ПБР</b>	– план балансирующего рынка;
<b>ПГ</b>	– плавка гололеда;
<b>ПГУ</b>	– парогазовая установка;

<b>ПО</b>	– программное обеспечение;
<b>ППБР</b>	– предварительный ПБР;
<b>ППТ</b>	– передача постоянного тока;
<b>ПС</b>	– подстанция;
<b>ПУР</b>	– положение по управлению режимами работы энергосистемы в операционной зоне ДЦ;
<b>РА</b>	– режимная автоматика;
<b>РДУ</b>	– филиал АО «СО ЕЭС» региональное диспетчерское управление;
<b>РЗ</b>	– релейная защита;
<b>РЗА</b>	– релейная защита и автоматика;
<b>РПН</b>	– устройство регулирования под нагрузкой;
<b>РСП</b>	– информационно-управляющая система «Учет проведения работы с диспетчерским персоналом»;
<b>РУ</b>	– распределительное устройство;
<b>С</b>	– секция шин;
<b>СА</b>	– сетевая автоматика;
<b>СДТУ</b>	– средства диспетчерского и технологического управления;
<b>СКАМ</b>	– информационно-управляющая система «Программное обеспечение мониторинга синхронных качаний активной мощности по данным СМПП в режиме реального времени»;
<b>СКО</b>	– средства коллективного отображения информации на основе видеопроекционного оборудования или ЖК-панелей;
<b>СКРМ</b>	– средства компенсации реактивной мощности (синхронные компенсаторы, статические тиристорные компенсаторы, батареи статических конденсаторов, шунтирующие реакторы);
<b>СКС</b>	– составная КС;
<b>СН</b>	– среднее напряжение;
<b>СШ</b>	– система шин;
<b>Т</b>	– трансформатор;
<b>ТГ</b>	– турбогенератор;
<b>ТИ</b>	– телеизмерение;
<b>ТН</b>	– трансформатор напряжения;
<b>ТПП</b>	– типовая программа переключений;
<b>ТС</b>	– телесигнал;
<b>ТТ</b>	– трансформатор тока;
<b>ТТС</b>	– топологический телесигнал;
<b>ТЭС</b>	– тепловая электрическая станция;
<b>ТЭЦ</b>	– теплоэлектроцентраль;
<b>УВ</b>	– управляющее воздействие;
<b>УДГ</b>	– уточненный диспетчерский график;
<b>УПАСК</b>	– устройство передачи аварийных сигналов и команд;
<b>УПГ</b>	– устройство ПГ;
<b>ФП</b>	– фильтр присоединений;
<b>ЦДУ</b>	– главный диспетчерский центр АО «СО ЕЭС»;

<b>ЦУ</b>	– центр управления (ЦУС, центр управления электростанцией ВИЭ);
<b>ЦУС</b>	– ЦУ сетями;
<b>ЭО</b>	– энергообъект;
<b>ЭС</b>	– энергетическая система;
<b>СИМ ЗРП</b>	– модифицированные программы для электронных вычислительных машин: ПК «СИМ Заявки», ПО «СИМ Ремонты», ПК «СИМ Перечень»;
<b>RGB</b>	– Red Green Blue;
<b>UID</b>	– User Identifier;
<b>VAHO</b>	– Visual Analysis for Hierarchical Objects.

## 4. Графические схемы

### 4.1. Общие требования к графическим схемам

4.1.1. В ОИК каждого ДЦ должны использоваться следующие графические схемы:

- схема ДЦ;
- режимная схема;
- схемы энергообъектов;
- схемы ЛЭП.

4.1.2. По степени детализации графические схемы подразделяются на следующие уровни отображения:

- символный;
- коммутационный;
- комбинированный;
- объектовый.

4.1.3. На графических схемах должна быть обеспечена визуальная сигнализация изменения эксплуатационного состояния ЛЭП, основного электротехнического оборудования и генерирующего оборудования, являющегося ОД ДЦ, в соответствии с требованиями пункта 8.12.1<sup>1</sup>.

4.1.4. При отклонении параметров электроэнергетического режима за допустимые пределы на графических схемах должно быть выполнено изменение стиля отображения индикаторов (в соответствии с разделом 7) следующих параметров:

- перетоки активной мощности в контролируемых сечениях;
- допустимые нагрузки электростанций;
- токовые нагрузки ЛЭП и оборудования;
- напряжения;
- частоты.

4.1.5. На графических схемах должны использоваться диспетчерские пометки. Объем используемых диспетчерских пометок, а также порядок их установки/снятия ДЦ определяет самостоятельно. Обязательным является использование знака плаката «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! работа на линии» и «РАБОТА ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ повторно не включать!».

---

<sup>1</sup> Здесь и далее ссылки на разделы, подразделы, пункты и приложения относятся к настоящему Стандарту, если не указано иное.

4.1.6. На графических схемах должна быть реализована возможность отображения информации о диспетчерских заявках для ЛЭП и оборудования, находящихся в диспетчерском управлении и ведении ДЦ.

4.1.7. Оформление графических схем должно выполняться в соответствии с требованиями раздела 8.

4.1.8. Требования к порядку создания и поддержания в актуальном состоянии графических схем определяются в соответствии с требованиями регламента взаимодействия структурных подразделений исполнительного аппарата и филиалов АО «СО ЕЭС» ОДУ, филиалов АО «СО ЕЭС» РДУ при актуализации информационной модели.

4.1.9. На графических схемах должна быть реализована возможность отображения отклонений эксплуатационного состояния оборудования от нормальной схемы электрических соединений посредством функции «Отклонения в сети», вызываемой на панели инструментов окна с графической схемой.

4.1.10. В каждом ДЦ должна быть предусмотрена возможность отображения технологической информации на графических схемах в архивном режиме по состоянию на заданный момент времени. При этом электроэнергетический режим работы энергосистемы, а также эксплуатационное состояние ЛЭП и оборудования должны соответствовать заданному моменту времени (при наличии соответствующих архивных данных).

## **4.2. Требования к схемам энергосистемы**

4.2.1. Схемы энергосистемы (схема ДЦ и режимная схема) должны формироваться на основе нормальной схемы электрических соединений объектов электроэнергетики, входящих в операционную зону ДЦ.

4.2.2. На схемах энергосистемы должны быть отображены все объекты электроэнергетики, на которых расположены ОД ДЦ, за исключением объектов электроэнергетики, где ОД ДЦ являются только:

- СДТУ;
- устройства РЗА;
- реализация УВ ПА, РА;
- ЛЭП, находящиеся в информационном ведении ДЦ;
- генерирующее оборудование (только для схемы ДЦ);
- снижение максимальной мощности, готовой к несению нагрузки, или изменение регулировочного диапазона электростанции относительно согласованных величин по причине вывода из работы или изменения режима работы основного оборудования, вспомогательного оборудования или электротехнического оборудования.

4.2.3. Схемы энергосистемы должны обеспечивать контроль основных параметров электроэнергетического режима и наблюдаемость изменения топологии электрической сети.

4.2.4. Схема ДЦ должна выполняться на коммутационном уровне отображения или комбинированном уровне отображения. При значительном объеме отображаемых объектов на схеме ДЦ и ограниченном размере СКО допускается выполнять схему ДЦ на символьном уровне отображения.

4.2.5. Режимная схема должна иметь 2 слоя отображения: верхний и нижний. Верхний слой должен выполняться на символьном, а нижний слой на комбинированном уровне отображения. Переход на нижний слой отображения должен выполняться при увеличении масштаба отображения схемы. Правила оформления режимной схемы описаны в приложении 1.

4.2.6. На нижнем слое режимной схемы все объекты электроэнергетики, на которых расположены ОД ДЦ, должны быть отображены на коммутационном уровне отображения, за исключением объектов электроэнергетики, где ОД ДЦ являются только:

- СДТУ;
- устройства РЗА;
- реализация УВ ПА, РА;
- ЛЭП, находящиеся в информационном ведении ДЦ;
- генерирующее оборудование;
- снижение максимальной мощности, готовой к несению нагрузки, или изменение регулировочного диапазона электростанции относительно согласованных величин по причине вывода из работы или изменения режима работы основного оборудования или вспомогательного оборудования.

4.2.7. На схеме ДЦ и нижнем слое режимной схемы взаимное расположение ячеек по возможности должно соответствовать их взаимному расположению, представленному на схемах энергообъектов.

4.2.8. На схеме ДЦ должны отображаться:

- контролируемые сечения, регулирование или контроль перетоков активной мощности в которых осуществляет ДЦ, а также значения и направления фактических перетоков активной мощности, значения МДП и МДП+НК, признак источника определения МДП с использованием СМЗУ (при наличии СМЗУ в ДЦ), а также признак наличия синхронных качаний по данным СКМ (при наличии СКМ в ДЦ) для каждого контролируемого сечения;
- допустимые нагрузки электростанций, регулирование или контроль активной мощности которых осуществляет ДЦ;
- значения и направления перетоков активной мощности по ЛЭП, находящихся в диспетчерском управлении ДЦ;

- значения и направления перетоков активной мощности по ЛЭП 330 кВ и выше (для ЦДУ и ОДУ), ЛЭП 110 кВ и выше (для РДУ), находящихся в диспетчерском ведении ДЦ;

- значение напряжения на объектах электроэнергетики, контролируемые в ДЦ в соответствии с требованиями подраздела 7.3 (в качестве контролируемого напряжения должен использоваться параметр «напряжение в узле», определяемый в соответствии с требованиями приложения 2);

- фактическое суммарное значение активной мощности электростанций, на которых есть ОД ДЦ, расположенных в операционной зоне ДЦ;

- значение частоты, измеряемой в ДЦ;

- значение частоты на электростанциях прямого управления ДЦ (в качестве контролируемой частоты должен использоваться параметр «частота в узле», определяемый в соответствии с требованиями приложения 3);

- текущая дата и время.

#### 4.2.9. На верхнем слое режимной схемы должны отображаться:

- контролируемые сечения, регулирование и контроль перетоков активной мощности в которых осуществляет ДЦ, а также значения и направления фактических перетоков активной мощности, значения МДП и МДП+НК, признак источника определения МДП с использованием СМЗУ (при наличии СМЗУ в ОЗ ДЦ), а также признак наличия синхронных качаний по данным СКМ (при наличии СКМ в ОЗ ДЦ) для каждого контролируемого сечения;

- допустимые нагрузки электростанций, регулирование или контроль активной мощности которых осуществляет ДЦ;

- значение и направление перетоков активной мощности по ЛЭП, находящихся в диспетчерском управлении и ведении ДЦ;

- значение напряжения на объектах электроэнергетики, контролируемые в ДЦ в соответствии с требованиями подраздела 7.3 (в качестве контролируемого напряжения должен использоваться параметр «напряжение в узле», определяемый в соответствии с требованиями приложения 2);

- фактическое суммарное значение активной мощности электростанций, на которых расположены ОД ДЦ;

- значение частоты на электростанциях, отображенных на схеме, при наличии на электростанции генерирующего оборудования, являющегося ОД ДЦ (в качестве контролируемой частоты должен использоваться параметр «частота в узле», определяемый в соответствии с требованиями приложения 3);

- значение температур окружающего воздуха на объектах электроэнергетики, используемых для расчета МДП в контролируемых сечениях, а также на которых расположены устройства ПА, являющиеся ОД ДЦ, параметры работы которых зависят от температуры.

#### 4.2.10. На нижнем слое режимной схемы должны отображаться:

- значение и направление перетоков активной и реактивной мощности по ЛЭП, находящихся в диспетчерском управлении и ведении ДЦ (с указанием замеров фактического перетока со всех сторон ЛЭП);
- значение напряжений на СШ/С ВН объектов электроэнергетики, контролируемых в ДЦ в соответствии с требованиями подраздела 7.3 (в качестве контролируемого напряжения должен использоваться замер напряжения с соответствующего ТН);
- значение напряжений на ЛЭП 220 кВ и выше, находящихся в диспетчерском управлении и ведении ДЦ, при одностороннем отключении которых возможно недопустимое повышение напряжения в соответствии с Приложением 5 ПУР, замеряемое на объектах электроэнергетики с линейного ТН (при наличии);
- значение токовых нагрузок ЛЭП и основного электротехнического оборудования, контроль токовой нагрузки которых осуществляется в ДЦ;
- фактическое суммарное значение активной и реактивной мощности каждой электростанции, на которых расположены ОД ДЦ;
- фактическое значение и направление активной мощности каждого генератора (блока), являющегося ОД ДЦ;
- значение частоты по СШ/С ВН электростанций, отображенных на схеме, при наличии на электростанции генерирующего оборудования, являющегося ОД ДЦ;
- значение и направление реактивной мощности СКРМ, находящихся в диспетчерском управлении и ведении ДЦ;
- значение и направление перетоков активной и реактивной мощности на стороне ВН АТ/Т;
- значение токовой нагрузки на стороне ВН АТ/Т, контроль токовой нагрузки которых осуществляется в ДЦ.

4.2.11. На схемах энергосистемы должна быть выполнена визуальная сигнализация приближения фактической токовой нагрузки ЛЭП, АТ/Т к допустимой токовой нагрузке, а также превышения допустимой токовой нагрузки с градациями по визуальному отображению в соответствии с требованиями подраздела 7.4.

4.2.12. На схемах энергосистемы должна быть обеспечена визуальная сигнализация изменения эксплуатационного состояния ЛЭП, основного электротехнического и генерирующего оборудования, являющегося ОД, и(или) объекта электроэнергетики целиком, на котором расположено указанное оборудование, в соответствии с требованиями пункта 8.12.1.

4.2.13. Наименование схемы ДЦ должно выполняться в формате «Наименование ДЦ – схема ДЦ», а наименование режимной схемы должно выполняться в формате «Наименование ДЦ – режимная схема».

4.2.14. На схеме ДЩ и нижнем слое режимной схемы РУ разных классов напряжения одного объекта электроэнергетики должны располагаться таким образом, чтобы исключить (минимизировать) пересечения отходящих ЛЭП.

4.2.15. В случае отображения объекта электроэнергетики на схемах энергосистемы на символьном уровне отображения должна быть обеспечена визуализация режима раздельной работы СШ/С в соответствии с пунктом 8.1.5.

### **4.3. Допущения для схем энергосистемы**

4.3.1. По решению ГД ДЦ допускается выполнение режимной схемы только в верхнем слое отображения.

4.3.2. На схемах энергосистемы допускается отображение объектов электроэнергетики или отдельных РУ, не отображенных на нормальной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики, входящих в операционную зону ДЦ.

4.3.3. Допускается отображение на схемах энергосистемы телеметрической информации в объеме, превышающем указанный в качестве обязательного объем в требованиях настоящего Стандарта. При этом дополнительная телеметрическая информация, отображаемая на схемах энергосистемы, должна размещаться в наборах визуализации «Доп. информация (ОДУ)», «Доп. информация (РДУ)».

4.3.4. На схеме ДЩ и верхнем слое режимной схемы допускается отображение контролируемых сечений, регулирование и контроль перетоков активной мощности в которых не осуществляется в ДЦ (информационные сечения).

4.3.5. На графических схемах допускается скрывать контролируемые сечения, контроль и регулирование в которых не осуществляется в текущей схеме или текущем направлении перетока. При этом должно быть обеспечено автоматическое восстановление контролируемого сечения и его параметров в случае перехода сечения в активное состояние.

4.3.6. С целью визуальной разгрузки допускается не отображать на схеме ДЩ контролируемые сечения, регулирование или контроль перетоков активной мощности в которых осуществляется только в ремонтных схемах.

4.3.7. На схемах энергосистемы допускается представление объекта электроэнергетики в виде нескольких символьных шаблонов, соответствующих отдельным РУ.

4.3.8. На схемах энергосистемы допускается отображение символьных шаблонов объектов электроэнергетики одного класса напряжения разным размером в зависимости от количества отходящих ЛЭП. В случае восьми и более отходящих ЛЭП размер символьного шаблона может быть увеличен, но не более чем в 2 раза.

4.3.9. На схемах энергосистемы допускается отображение ЛЭП, обеспечивающих схему выдачи мощности электростанций, на которых ОД ДЦ является только генерирующее оборудование, выполнять без отображения подробной прилегающей сети в виде одной или нескольких эквивалентных ЛЭП либо в виде упрощенной ЛЭП без визуализации ее эксплуатационного состояния (рисунок 1).



**Рисунок 1. Фрагмент режимной схемы, отображающий схему выдачи мощности и эквивалентную ЛЭП**

4.3.10. На схеме ДЦ допускается группу генераторов, подключенных одним присоединением к РУ, отображать одним эквивалентным генератором без отображения его эксплуатационного состояния.

4.3.11. На схеме ДЦ допускается СШ/С, не являющиеся ОД ДЦ и к которым не подключено основное электротехническое оборудование, являющееся ОД ДЦ, отображать одной эквивалентной СШ без отображения ее эксплуатационного состояния (рисунок 37).

4.3.12. На схеме ДЦ для электростанций допускается не отображать блочные Т (кроме случаев работы генераторов через обмотку НН АТ, обеспечивающего связь между РУ разного класса напряжения) и КС с генераторным выключателем. В этом случае должен отображаться только генератор с обязательной визуализацией его эксплуатационного состояния.

4.3.13. Допускается упрощенное отображение многоцепных или параллельных ЛЭП 220 кВ и ниже, соединяющих 2 объекта электроэнергетики и не имеющих отпайных ПС, в виде эквивалентной ЛЭП (рисунок 2).



**Рисунок 2. Фрагмент режимной схемы, отображающий эквивалентную ЛЭП**

4.3.14. На схеме ДЦ и верхнем слое режимной схемы при отображении ЛЭП с отпайками допускается не отображать отпайные ПС в случае отсутствия на них ОД ДЦ.

4.3.15. На схемах энергосистемы для транзитов 110, 220 кВ допускается не отображать наименования объектов электроэнергетики, входящих в транзит, а

также наименования отпаечных ПС в случае отсутствия на них ОД. При этом наименования указанных объектов электроэнергетики на режимной схеме должны отображаться во всплывающем окне при наведении курсора мыши на символ объекта электроэнергетики.

4.3.16. На схеме ДЩ для транзитов 110–220 кВ допускается не отображать символы промежуточных объектов электроэнергетики либо отображать их в уменьшенном масштабе в случае отсутствия на них ОД ДЦ.

4.3.17. На схеме ДЩ для ЛЭП 110 кВ, находящихся в диспетчерском ведении и входящих в состав транзита, допускается не отображать значение и направление перетока активной мощности при условии, что данные ЛЭП 110 кВ не являются узловыми объектами транзита (началом или концом транзита) и не подключены к электростанциям. При наличии электростанции в составе транзита 110 кВ дополнительно должны быть отображены значения и направления перетоков активной мощности по ЛЭП, отходящим от электростанции.

4.3.18. Допускается в дополнение к схемам энергосистемы создавать схемы энергорайонов с обеспечением перехода (навигации) из схемы энергосистемы на схемы энергорайонов.

4.3.19. На режимной схеме допускается отображение навигационных кнопок, обеспечивающих быстрый доступ к различным информационно-управляющим системам (РСП, ДЭБ, МСГО, СКАМ и т.д.), а также формам отображения.

4.3.20. На схеме ДЩ допускается отображение отдельных элементов объектового уровня отображения (рисунок 3).



Рисунок 3. Отображение элементов объектового уровня на схеме ДЩ

#### 4.4. Требования к наборам визуализации для схем энергосистемы

4.4.1. Для схем энергосистемы должны быть выполнены следующие наборы визуализации:

- Границы энергорайонов.

*Набор обеспечивает возможность скрытия заливки границ энергосистем (объединенных, региональных), энергорайонов;*

- Сеть 220 (110, 35) кВ.

*Набор обеспечивает возможность скрытия элементов сети 220 (110, 35) кВ, не являющихся ОД ДЦ.*

- Доп. информация (ОДУ)/Доп. информация (РДУ).

*Набор обеспечивает возможность скрытия дополнительной информации, отображаемой на схеме только для использования в данном ДЦ;*

- АПТС (ДЦ).

*Набор обеспечивает возможность скрытия АПТС, используемой в данном ДЦ;*

- Строящиеся ЛЭП и объекты электроэнергетики.

*Набор обеспечивает возможность скрытия ЛЭП и объектов электроэнергетики, не введенных в эксплуатацию;*

- Реактивная мощность.

*Набор обеспечивает возможность скрытия индикаторов реактивной мощности по ЛЭП на нижнем слое режимной схемы;*

- Наименования контролируемого сечения.

*Набор обеспечивает возможность скрытия наименований контролируемых сечений.*

#### **4.5. Требования к схемам энергообъектов**

4.5.1. В ОИК каждого ДЦ должны использоваться схемы энергообъектов, на которых расположены ОД ДЦ, за исключением схем энергообъектов, где ОД ДЦ являются только:

- СДТУ;
- устройства РЗ;
- устройства ПА (АОСЧ, АОСН, АОПО и т.д.);
- реализация УВ ПА, РА;
- каналы ПА;
- ЛЭП, находящиеся в информационном ведении ДЦ.

Правила оформления схем энергообъектов приведены в приложении 4.

4.5.2. Схемы энергообъектов должны выполняться на объектовом уровне отображения.

4.5.3. Схемы энергообъектов должны выполняться на основании нормальных схем электрических соединений объектов электроэнергетики в соответствии с топологическими основами схем РУ, указанными в приложении 5, и примерами типовых схем распределительных устройств, приведенными в приложении 6.

4.5.4. Для РУ, имеющих схему электрических соединений, отличающуюся от типовых схем РУ, необходимо при создании схемы энергообъекта руководствоваться общими подходами, заложенными в типовые схемы РУ, а также принципами наглядности и компактности отображения схемы.

4.5.5. В целях минимизации пересечений элементов схемы и достижения наибольшей наглядности отображения допускается изменять взаимное расположение ячеек РУ, приведенное на нормальных схемах электрических соединений объектов электроэнергетики.

4.5.6. На схеме энергообъекта должны отображаться:

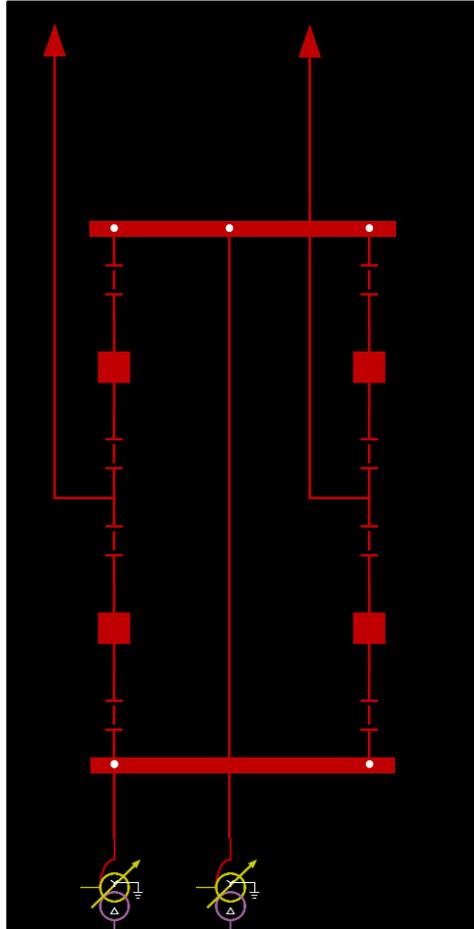
- при наличии в ДЦ соответствующей телесигнализации с объекта электроэнергетики: положение выключателей, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей и ЗН, расположенных в РУ 110 кВ и выше, на которых находятся ОД ДЦ, в соответствии с получаемым значением ТС;
- при отсутствии в ДЦ соответствующей телесигнализации с объекта электроэнергетики: положение выключателей, а также разъединителей, коммутирующих ЛЭП и оборудование, являющееся ОД ДЦ, и их ЗН – в соответствии со значением, заданным ручным вводом;
- значение и направление перетоков активной и реактивной мощности по ЛЭП, находящихся в диспетчерском управлении или ведении ДЦ;
- значение токовой нагрузки ЛЭП, контроль токовой нагрузки которых осуществляется в ДЦ;
- значение и направление перетоков активной и реактивной мощности на стороне ВН и СН (НН для напряжения 110 кВ и выше) АТ/Т, находящихся в диспетчерском управлении и ведении ДЦ;
- значение и направление перетока активной мощности на стороне НН 35 кВ и ниже АТ/Т, находящихся в диспетчерском управлении или ведении ДЦ;
- значение токовой нагрузки на стороне ВН и СН (НН для напряжения 110 кВ и выше) и фактическое положение РПН (ПБВ) АТ/Т, контроль токовой нагрузки которых осуществляется в ДЦ;
- номинальная мощность АТ/Т (в МВА для Т мощностью более 1 МВА, в кВА – для прочих);
- значение напряжения СШ/С 110 кВ и выше;
- значение напряжения ЛЭП 220 кВ и выше при наличии линейного ТН;
- значение частоты СШ/С 110 кВ и выше;
- фактическое значение и направление реактивной мощности СКРМ;
- номинальная мощность СКРМ;
- значение и направление перетоков активной и реактивной мощности, значение токовой нагрузки по СВ (ШСВ), ОВ, являющемуся ОД ДЦ;
- диспетчерские наименования оборудования в соответствии с нормальной схемой электрических соединений объекта электроэнергетики;
- вспомогательное оборудование: ТТ и ТН (ФП, конденсаторы связи, ВЧЗ, разрядники, ОПН и другое вспомогательное оборудование не отображаются).

4.5.7. При отображении электростанции на схеме энергообъекта дополнительно к требованиям пункта 4.5.6 должны отображаться:

- установленная генерирующая мощность генерирующего оборудования;
- фактическое суммарное значение активной и реактивной мощности электростанции;
- суммарное значение активной и реактивной мощности электростанции по каждому ГОУ (если электростанция имеет несколько ГОУ);
- для энергоблока, состоящего из двух и более генераторов, необходимо выделять пунктиром область, на которой отображены составные части энергоблока, и указывать наименование энергоблока и установленную мощность энергоблока;
- фактическое значение и направление активной и реактивной мощности каждого генератора в отдельности и энергоблока ТЭС/АЭС в целом, являющихся ОД ДЦ;
- значение частоты каждого генератора, являющегося ОД ДЦ;
- значение частоты СШ/С, обеспечивающих выдачу мощности электростанции.

4.5.8. На схемах энергообъектов, РУ которых выполнены по схемам:

- с одной или двумя СШ;
  - с двумя выключателями на присоединение;
  - треугольник или четырехугольник,
- отходящие от ячеек присоединения (ЛЭП, АТ/Т и т.д.) должны отображаться слева от соответствующей ячейки (рисунок 4).

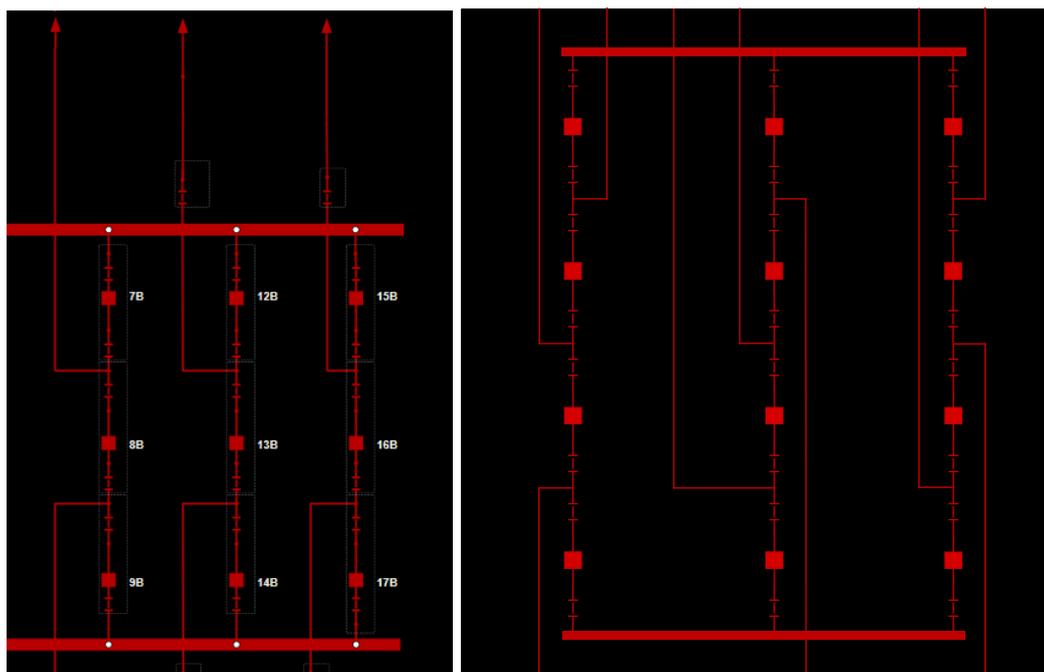


**Рисунок 4. Отображение присоединения ЛЭП, АТ/Т**

4.5.9. На схемах энергообъектов, РУ которых выполнены по схемам:

- полуторная и более выключателей на присоединение;
- многоугольника с пятью и более выключателями,

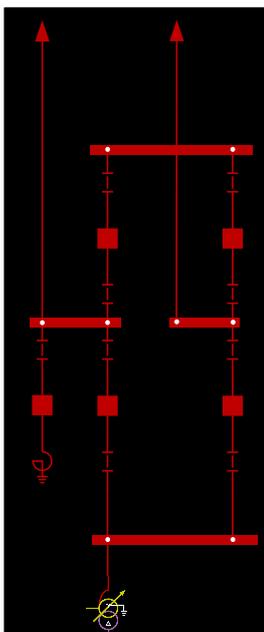
отходящие от ячеек присоединения (ЛЭП, АТ/Т и т.д.) должны выполняться слева или справа от соответствующей ячейки для обеспечения минимизации пересечений элементов и достижения максимальной компактности отображения схемы (рисунок 5).



**Рисунок 5. Отображение присоединения ЛЭП, АТ/Т**

4.5.10. На схемах энергообъектов направление отображения ЛЭП и оборудования должно выполняться следующим образом (рисунок 6):

- ЛЭП (эквивалентная нагрузка ЛЭП) направлены вверх;
- направление линии связи с АТ/Т определяется взаимным расположением РУ;
- СКРМ 330 кВ и выше направлены вниз;
- генерирующее оборудование, эквивалентная нагрузка Т направлены вниз.



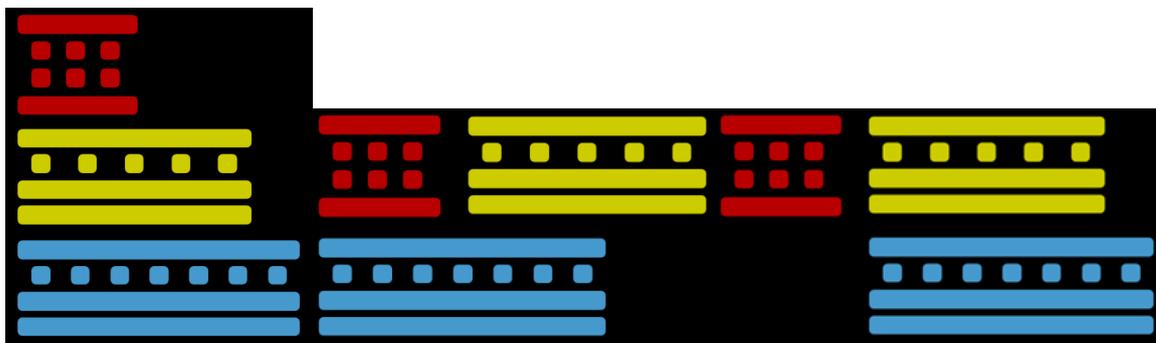
**Рисунок 6. Отображение ЛЭП и оборудования**

4.5.11. При наличии на схеме энергообъекта сборки для подключения ЛЭП, трансформаторного оборудования она должна отображаться слева от соответствующей ячейки (рисунок 6).

4.5.12. На схемах энергообъектов СШ/С должны располагаться горизонтально. Нумерацию шин необходимо выполнять снизу вверх, а секций слева направо. Обходная шина должна располагаться над основными шинами.

4.5.13. На схемах энергообъектов расположение РУ ВН, СН и НН (110 кВ и выше) должно быть максимально компактным и удовлетворять следующим требованиям:

- РУ ВН должно располагаться в левой верхней части схемы;
- РУ СН должно располагаться справа или снизу от РУ ВН;
- РУ НН (110 кВ и выше) должно располагаться снизу от РУ ВН или СН с выравниванием по левому краю относительно расположенного выше РУ. На рисунке 7 представлены варианты схематического расположения РУ.



**Рисунок 7. Варианты схематического расположения РУ**

4.5.14. При отображении ПС на схеме энергообъекта в левом верхнем углу должна отображаться следующая сводная информация в табличном виде:

- баланс активной мощности в узле по каждому РУ 110 кВ и выше;
- напряжение в узле по каждому РУ 110 кВ и выше;
- температура наружного воздуха.

4.5.15. При отображении электростанции на схеме энергообъекта в левом верхнем углу должна отображаться следующая сводная информация в табличном виде (рисунок 8):

- баланс активной мощности в узле по каждому РУ 110 кВ и выше;
- напряжение в узле по каждому РУ 110 кВ и выше;
- температура наружного воздуха,

а также следующие параметры, указанные в пункте 4.5.6:

- фактическое суммарное значение активной мощности;
- фактическое суммарное значение реактивной мощности;
- фактическое значение активной мощности по каждому ГОУ;
- фактическое значение реактивной мощности по каждому ГОУ.

Баланс в узле РУ 330 кВ	0
Баланс в узле РУ 110 кВ	0
Напряжение в узле РУ 330 кВ	340
Напряжение в узле РУ 110 кВ	120
ТНВ	-3
Суммарная генерация станции	600
	100
ГОУ Калининградская ГРЭС-2 (Блок 1)	200
	0
ГОУ Калининградская ГРЭС-2 (Блок 2)	400
	100

Рисунок 8. Отображение сводной информации в табличном виде

4.5.16. В случае отсутствия в ДЦ телеметрической информации по какому-либо из перечисленных в пунктах 4.5.14, 4.5.15 параметров на схеме энергообъекта в таблице не должна отображаться соответствующая строка с отсутствующим параметром.

4.5.17. На схеме энергообъекта должно быть обеспечено отображение диспетчерских наименований и параметров основного электротехнического оборудования и генерирующего оборудования при любом масштабе отображения, а для остального оборудования – только при увеличении масштаба схемы. На рисунке 9 представлен вид схемы при разных масштабах.

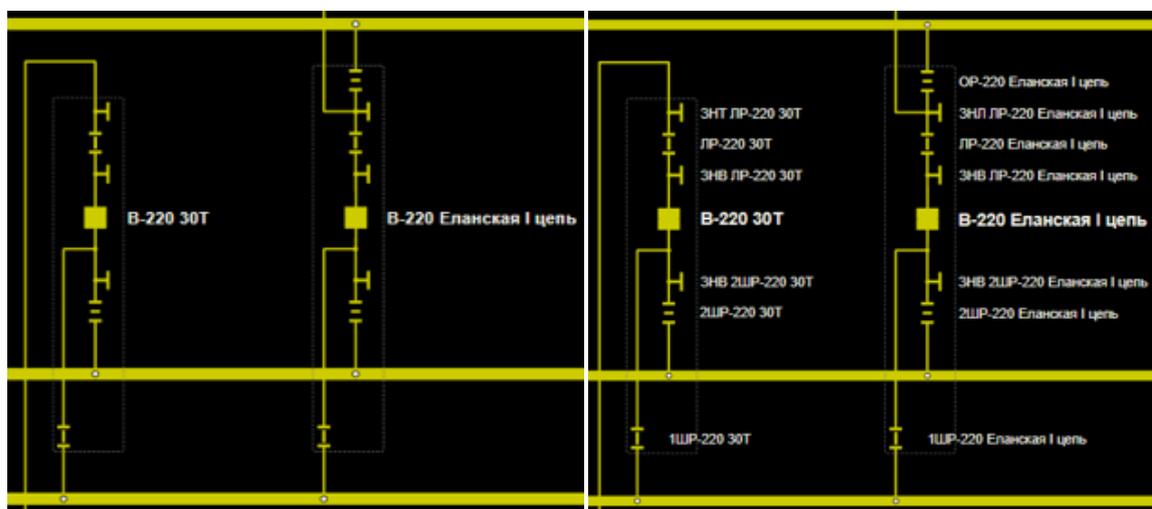


Рисунок 9. Отображение наименований оборудования в разных масштабах

4.5.18. На схеме энергообъекта при отображении КЛ (кабельных участков ЛЭП) должны выполняться обозначения кабельных муфт (рисунок 10).



Рисунок 10. Отображение КЛ (кабельных участков ЛЭП)

4.5.19. Отображение ЛЭП (1), а также эквивалентной нагрузки, моделирующей тупиковые ЛЭП (2) и Т (3), выполняется в соответствии с примерами на рисунке 11, при этом:

- каждая ЛЭП, Т, смоделированные как эквивалентная нагрузка, должны отображаться отдельным символом «эквивалентная нагрузка», не допускается выполнять совместное отображение нескольких ЛЭП, Т в одной эквивалентной нагрузке;

- после моделирования в ДЦ параметров ЛЭП и Т, описанных ранее как эквивалентная нагрузка, отображение данных элементов на схеме энергообъекта должно быть выполнено с использованием элементов ЛЭП и Т.

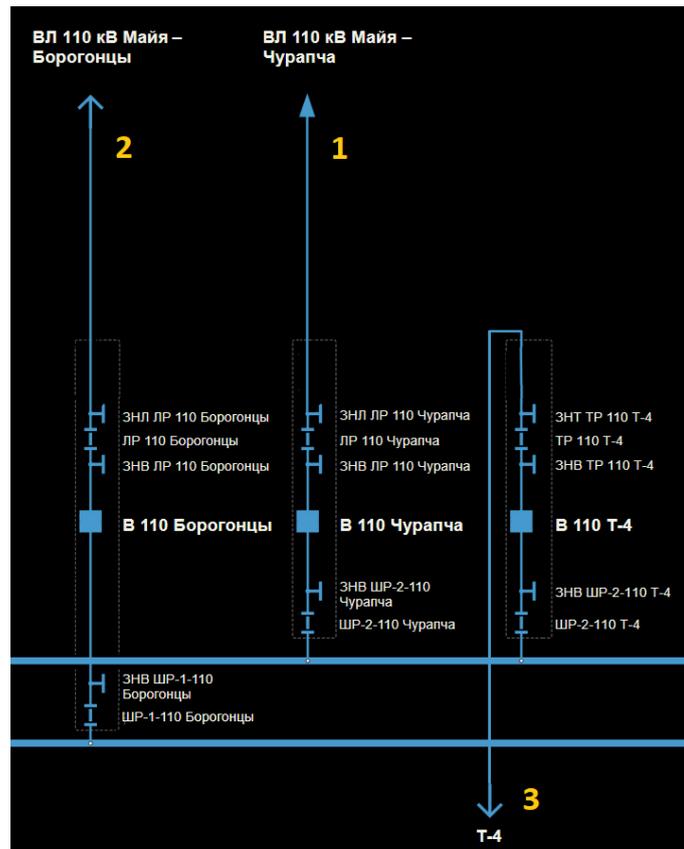


Рисунок 11. Правила отображения ЛЭП (1), а также эквивалентной нагрузки, моделирующей тупиковые ЛЭП (2) и Т (3)

4.5.20. Расстояния между КА ячейки РУ должны быть по возможности одинаковыми, а соответствующие КА соседних ячеек РУ необходимо располагать на одной горизонтальной линии (рисунок 12).

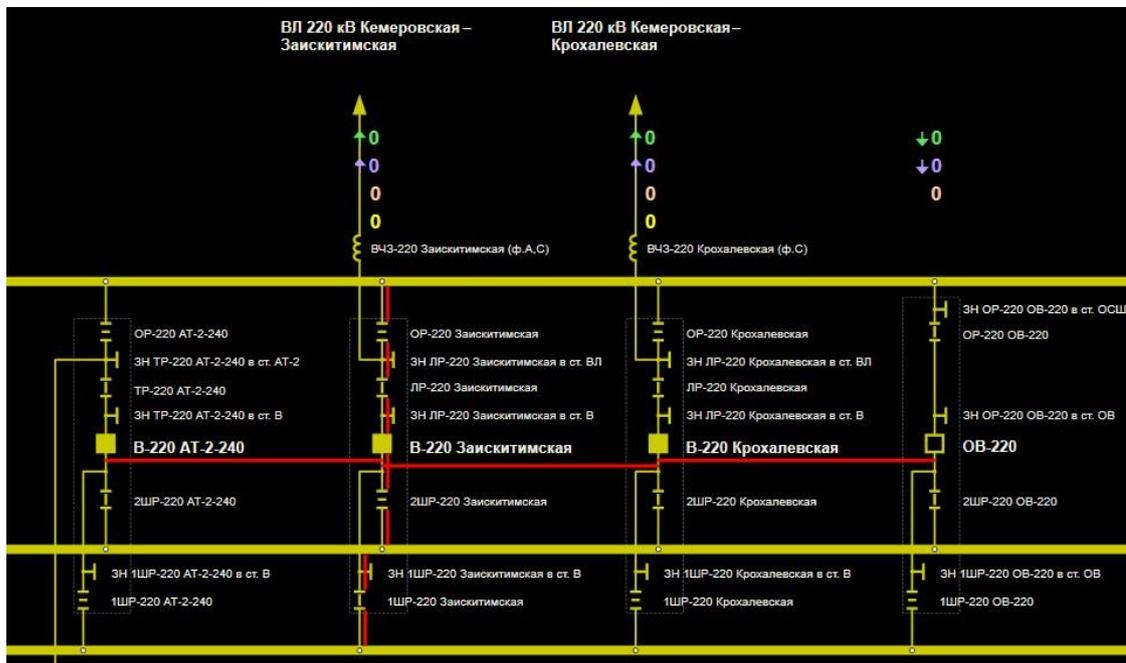


Рисунок 12. Расположение КА ячейки РУ

4.5.21. При наличии в ДЦ пофазных ТИ токовой нагрузки и линейных напряжений ЛЭП (оборудования) их отображение на схемах энергообъектов должно выполняться в наборе визуализации «Пофазные токи и напряжения».

4.5.22. При отображении на схеме энергообъекта фактического суммарного значения активной и реактивной мощности электростанции по каждому ГОУ нагрузка ГОУ уровней ОДУ и РДУ должна выполняться в соответствующем наборе визуализации ДЦ: «Доп. информация (ОДУ)», «Доп. информация (РДУ)».

4.5.23. Требования к отображению диспетчерских наименований приведены в пункте 4.11.

4.5.24. Требования к отображению индикаторов параметров электроэнергетического режима приведены в подразделе 8.7.

## 4.6. Допущения для схем энергообъектов

4.6.1. Допускается не выполнять схемы отдельных РУ объектов электроэнергетики, на которых ОД являются только:

- СДТУ;
- устройства РЗА;
- устройства ПА (АОСЧ, АОСН, АОПО и т.д.);
- реализация УВ ПА, РА;
- каналы ПА;

– ЛЭП, находящиеся в информационном ведении ДЦ.

4.6.2. При отображении ЛЭП, связывающих РУ одного и того же класса напряжения одного объекта электроэнергетики допускается отображение указанных ЛЭП выполнять вниз.

4.6.3. Для схем энергообъекта 3/2, 4/3 и многоугольника сборки для подключения ЛЭП, трансформаторного оборудования допускается отображать справа от соответствующей ячейки.

4.6.4. Допускается выполнять нумерацию СШ/С справа налево и сверху вниз в случае, если при выполнении требований пункта 4.5.12 возникают дополнительные пересечения на схемах энергосистемы.

4.6.5. При горизонтальном расположении ячейки на схеме энергообъекта допускается отображение диспетчерских наименований КА, ЗН, вспомогательного оборудования выполнять сверху от оборудования в случае наложения диспетчерских наименований или индикаторов параметров электроэнергетического режима.

4.6.6. Допускается не отображать состояние КА и вспомогательного оборудования стороны НН АТ в случае:

- если к РУ НН не подключено генерирующее оборудование, СКРМ;
- если к РУ НН не подключена нагрузка.

4.6.7. Допускается объединение графических схем двух или более энергообъектов в одну единую графическую схему.

4.6.8. В наборах визуализации «Доп. информация (ОДУ)», «Доп. информация (РДУ)» допускается отображать телеметрическую информацию в объеме, превышающем указанный в пунктах 4.5.6, 4.5.7.

4.6.9. Отображение ТН, подключенных к ЛЭП, допускается выполнять как слева, так и справа от ЛЭП, для обеспечения максимальной компактности представления схемы.

4.6.10. На схемах энергообъектов допускается отображение элементов схем ПГ в наборе визуализации «Схемы ПГ». КА в схемах ПГ, операции с которыми выполняются при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы ЛЭП, отображаются в явном виде, а УПГ отображается схематично. По решению ГД ДЦ на схемах энергообъектов допускается расширенное отображение элементов ПГ.

#### **4.7. Требования к наборам визуализации на схемах энергообъектов**

4.7.1. На схеме энергообъекта запрещается отображать графические элементы и информацию в отключаемых наборах визуализации, за исключением графических элементов и информации, указанной в пункте 4.7.2.

4.7.2. Для каждой схемы энергообъекта должны быть выполнены следующие наборы визуализации:

- АПТС (ОДУ) / АПТС (РДУ).

*Набор обеспечивает возможность скрытия АПТС, используемой в данном ДЦ;*

- ДУ (ОДУ) / ДУ (РДУ).

*Набор обеспечивает возможность скрытия информации, необходимой для осуществления ДУ;*

- Доп. информация (ОДУ) / Доп. информация (РДУ).

*Набор обеспечивает возможность скрытия дополнительной информации, отображаемой на схеме только для использования в данном ДЦ;*

- Пофазные токи и напряжения.

*Набор обеспечивает возможность скрытия пофазных значений индикаторов тока и линейных значений индикаторов напряжения;*

- ГОУ ОДУ+РДУ.

*Набор обеспечивает возможность скрытия фактических значений активной и реактивной мощности по ГОУ ОДУ и РДУ;*

- Схемы ПГ.

*Набор обеспечивает возможность скрытия отображения элементов ПГ.*

#### **4.8. Требования к схемам ЛЭП**

4.8.1. В ОИК каждого ДЦ должны использоваться схемы ЛЭП для:

- ЛЭП, находящихся в диспетчерском управлении ДЦ;
- ЛЭП, находящихся в диспетчерском ведении ДЦ и в диспетчерском управлении смежного или вышестоящего ДЦ, в случае непосредственной отдачи (ретрансляции) команд на производство переключений оперативному персоналу ЦУС или оперативному персоналу объекта электроэнергетики.

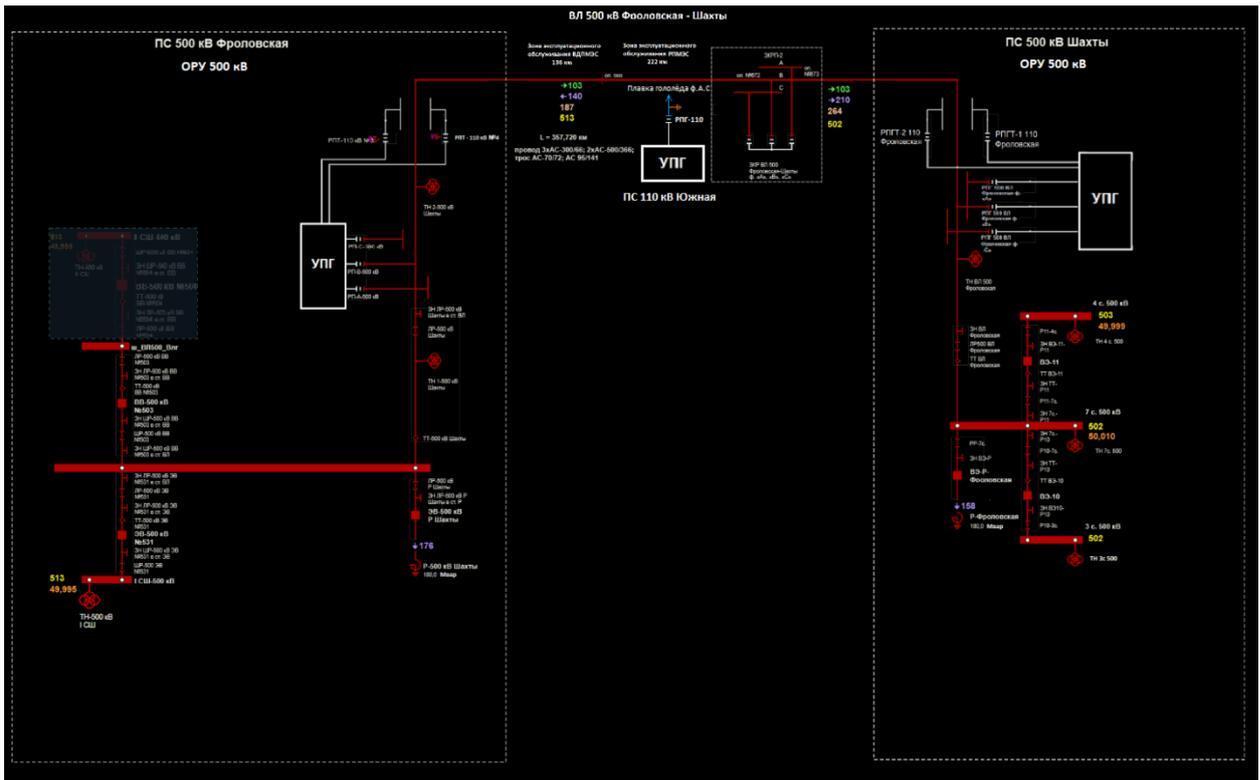
Правила оформления схем ЛЭП приведены в приложении 7.

4.8.2. Схемы ЛЭП должны выполняться на объектовом уровне отображения.

4.8.3. На схеме ЛЭП должны быть отображены:

- КА и ЗН со всех сторон ЛЭП, операции с которыми выполняются при переключениях, связанных с изменением эксплуатационного состояния или технологического режима работы ЛЭП;
- вспомогательное оборудование ЛЭП: ТТ и ТН (ФП, конденсаторы связи, ВЧЗ, разрядники, ОПН и другое вспомогательное оборудование не отображаются);
- СШ/С, на которые коммутируется ЛЭП с отображением ТН данных СШ/С (порядок расположения и чередования СШ/С должен соответствовать указанному на соответствующих схемах энергообъектов);





**Рисунок 14. Пример отображения элементов ПГ на схеме ЛЭП**

4.8.4. Расположение объектов электроэнергетики (их РУ) на схеме ЛЭП должно быть горизонтальным и соответствовать их расположению на схемах энергосистемы. В случае вертикального расположения объектов электроэнергетики на схемах энергосистемы «сверху вниз», их отображение на схеме ЛЭП должно выполняться «слева направо».

4.8.5. При отображении на схемах ЛЭП ячеек смежных присоединений фон области с оборудованием данных ячеек должен визуально отличаться (рисунок 13).

4.8.6. На схеме ЛЭП при отображении оборудования РУ необходимо:

- выделять пунктиром границы области, на которой отображено оборудование данного РУ;
- отображать наименование объектов электроэнергетики, тип РУ и его класс напряжения внутри области, выделенной пунктиром, в верхней или нижней части этой области с выравниванием по центру;
- при наличии отпаечных ПС или заходов на ПС отображать наименования объектов электроэнергетики, тип РУ и класс напряжения в нижней части области, выделенной пунктиром, с выравниванием по центру.

4.8.7. На схеме ЛЭП должны отображаться следующие индикаторы:

- значение и направление потоков активной и реактивной мощности со всех сторон ЛЭП;
- значение токовой нагрузки со всех сторон ЛЭП;
- значение напряжения со всех сторон ЛЭП;

- значение напряжения и частоты СШ/С;
- значение и направление перетоков реактивной мощности СКРМ.

4.8.8. На схеме ЛЭП должны отображаться следующие параметры ЛЭП:

- общая длина ЛЭП, в км (без учета отпаяк);
- длина участков ЛЭП, находящихся в зонах эксплуатационной ответственности разных сетевых организаций (филиалов), в км;
- длина отпаяк, в км;
- зоны эксплуатационного обслуживания эксплуатирующих организаций;
- номера опор на границах зон эксплуатационного обслуживания эксплуатирующих организаций;
- номера опор, на которых выполнены отпайки.

#### **4.9. Допущения для схем ЛЭП**

4.9.1. Допускается отображение телеметрической информации в объеме, превышающем указанный в качестве обязательного объем в требованиях. При этом дополнительная телеметрическая информация, отображаемая на схемах ЛЭП, должна размещаться в наборах визуализации «Доп. информация (ОДУ)», «Доп. информация (РДУ)».

4.9.2. Допускается не отображать ТН СШ/С в случае отсутствия возможности подключения к ним цепей напряжения устройств РЗА ЛЭП (в том числе возможности перевода цепей напряжения с ТН ЛЭП) при выполнении переключений по выводу из работы/вводу в работу ЛЭП.

4.9.3. Допускается по решению ГД ДЦ отображение дополнительной информации к указанной в пункте 4.8.8.

#### **4.10. Требования к наборам визуализации на схемах ЛЭП**

4.10.1. Для каждой схемы ЛЭП должны быть выполнены следующие наборы визуализации:

- АПТС (ОДУ) / АПТС (РДУ).

*Набор обеспечивает возможность скрытия АПТС, используемой в данном ДЦ;*

- ДУ (ОДУ) / ДУ (РДУ).

*Набор обеспечивает возможность скрытия информации, необходимой для осуществления ДУ;*

- Доп. информация (ОДУ) / Доп. информация (РДУ).

*Набор обеспечивает возможность скрытия дополнительной информации, отображаемой на схеме только для использования в данном ДЦ;*

- Пофазные токи и напряжения.

*Набор обеспечивает возможность скрытия пофазных значений индикаторов тока и линейных значений индикаторов напряжения.*

#### **4.11. Требования к отображению наименований на графических схемах**

4.11.1. На схемах энергосистемы необходимо использовать диспетчерские наименования ЛЭП и оборудования, допускается сокращать диспетчерские наименования в соответствии с пунктами 4.11.2, 4.11.3.

4.11.2. При большой загруженности схемы энергосистемы, плотном расположении энергообъектов и ЛЭП допускается:

- диспетчерские наименования ЛЭП не отображать либо использовать сокращенные диспетчерские наименования;
- диспетчерские наименования ПС указывать без аббревиатуры «ПС» и класса напряжения, для ПС 110 кВ и ниже использовать цифровое обозначение при его наличии в диспетчерском наименовании при условии отсутствия дублирующего наименования в пределах ОЗ ДЦ;
- сокращать диспетчерские наименования энергообъектов в соответствии с пунктом 4.11.3.

4.11.3. При сокращении диспетчерских наименований энергообъектов необходимо руководствоваться следующими правилами:

- для диспетчерских наименований энергообъектов, состоящих из двух (трех) слов, допускается первое и / или второе (третье) слово сокращать до одной буквы (например, для «ПС 110 кВ Светлая Новая» допускается сокращение «Светлая Н», для «ПС 110 кВ Волчий Враг» – «В.Враг», для «Кривозеровка-тяговая» – «Кривозеровка(т)», а диспетчерское наименование электростанции «Головная Зарамагская ГЭС» может быть сокращено до «Головная ЗГЭС» либо «ГЗГЭС»);
- если в диспетчерском наименовании энергообъекта присутствуют названия сторон света, то допускается сокращение одного или двух слов (например, для «ПС 220 кВ Юго-Западная» допускается сокращение «Ю-Западная» или «Ю-З»);
- если часть диспетчерского наименования энергообъекта указывается в скобках, то допускается диспетчерское наименование сокращать до этой части (например, для «ПС 110 кВ Валя-тяговая (ПС-425)» допускается сокращение «ПС-425»);
- при сокращении диспетчерского наименования энергообъекта не допускается пропуск части наименования или его замена орфографическим знаком – дефисом (например, для «ПС 110 кВ Светлоозерная» не допускается сокращение «Светлооз-ая»).

4.11.4. Наименования энергообъектов на схемах энергосистемы (схемах энергорайонов) должны располагаться в непосредственной близости от шин РУ высшего класса напряжения.

4.11.5. Допускается на схемах энергосистемы обозначать основное электротехническое оборудование (АТ/Т, СКРМ) и генерирующее оборудование в виде арабских цифр, а СШ/С в виде арабских или римских цифр, выделенных из диспетчерского наименования этого оборудования.

4.11.6. Наименования контролируемых сечений должны отображаться в соответствии с утвержденными в ПУР наименованиями. Правила отображения контролируемых сечений приведены в приложении 8.

4.11.7. На схеме ДЩ допускается не отображать наименования КС.

В случае их отображения необходимо руководствоваться следующими правилами:

- наименования КС отображаются только для энергообъектов, имеющих схему 3/2, 4/3 и многоугольника;
- для энергообъектов, имеющих другие схемы, наименования КС не указываются;
- наименования КС должны размещаться в отключаемом наборе визуализации;
- каждая КС должна иметь уникальное наименование в пределах одного энергообъекта;
- наименование КС должно иметь цифровое наименование, выделенное из диспетчерского наименования выключателя.

Примеры формирования наименований КС приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Примеры формирования наименования КС

Наименование выключателя	Наименование КС с выключателем	Наименование выключателя	Наименование КС с выключателем
В-9	9	В-583	583
ШСВ-31	31	2И-В-1	2-1
7СВ-24	7-24	ВВ-4-500	4
ВР-1	1	В 701/АТ-1	701/1
В-2-ВЛ385	2-385	В-ГТ2/Л-385	2/385
В Л425/Л371	425/371	ВВБ-7/8-П	7/8-П

4.11.8. В случае если выделение наименования КС из диспетчерского наименования выключателя приводит к нарушению требования об уникальности наименования, необходимо присваивать КС полное диспетчерское наименование выключателя, за исключением:

- указания типа выключателя;

- класса напряжения;
- аббревиатур («ВЛ», «ЛЭП», «КВЛ», «СШ», «Ш»);
- полных наименований энергообъектов (необходимо сокращать наименования энергообъектов до одной или двух букв).

Таблица 2

Примеры формирования наименования КС (при нарушении требований к уникальности наименования)

Наименование выключателя	Наименование КС с выключателем	Наименование выключателя	Наименование КС с выключателем
ВЛБ7, ВШБ7	ВЛБ7, ВШБ7	В-500 ВШБ5, В-500 ВЛБ5	ВШБ5, ВЛБ5
В-1АТ, В-1РШ	1АТ, 1РШ	В2 ВЛ 500 кВ ЗаГАЭС-Трубино № 2	2 3-Т № 2
ВБ4 1Ш-500 кВ	4 1Ш	В1 ВЛ 500 кВ ЗаГАЭС-Ярцево № 2	1 3-Я № 2

4.11.9. На схемах энергообъектов и схемах ЛЭП необходимо использовать только диспетчерские наименования ЛЭП и оборудования, сокращать диспетчерские наименования не допускается.

4.11.10. На схемах энергообъектов наименование энергообъекта необходимо располагать в левом верхнем углу.

4.11.11. Наименования отходящих ЛЭП на схемах энергообъектов необходимо располагать горизонтально.

4.11.12. На схемах ЛЭП диспетчерское наименование ЛЭП должно быть отображено в верхней части схемы с выравниванием по центру.

4.11.13. Если диспетчерское наименование оборудования слишком длинное, то на схемах энергообъектов и схемах ЛЭП допускается располагать его в несколько строк.

## **4.12. Требования к навигации между различными категориями форм отображения**

4.12.1. На схемах энергосистемы должна быть выполнена навигация на:

- схемы объектов электроэнергетики (при двойном нажатии ЛКМ на диспетчерское наименование или графический символ объекта электроэнергетики);
- схемы ЛЭП (при двойном нажатии ЛКМ на графический элемент ЛЭП);
- схемы отдельных энергосистем (энергорайонов), входящих в операционную зону ДЦ.

4.12.2. На схемах энергосистемы (схемах энергорайонов) должна быть выполнена навигация через контекстное меню символа энергообъекта, оборудования и ЛЭП (рисунок 15). В меню «Переход» должна быть предусмотрена возможность выбора категории форм отображения (например,

«Схемы энергосистем», «Схемы энергообъектов», «Схемы ЛЭП», «Универсальные формы»), обеспечивающих переход на графические схемы и формы отображения, связанные с данным энергообъектом, оборудованием и ЛЭП.



**Рисунок 15. Пример контекстного меню навигации на формы на схеме энергосистемы**

4.12.3. На схеме энергообъекта должна быть выполнена навигация на:

- схемы смежных энергообъектов при двойном нажатии ЛКМ на графический элемент ЛЭП;
- схемы отходящих ЛЭП при двойном нажатии ЛКМ на диспетчерское наименование ЛЭП;

4.12.4. На схеме ЛЭП должна быть выполнена навигация на схемы энергообъектов при двойном нажатии ЛКМ на диспетчерское наименование объекта электроэнергетики.

### **4.13. Требования к навигации на документацию ДЦ**

4.13.1. На схемах энергосистемы, схемах энергообъектов и схемах ЛЭП должна быть обеспечена возможность навигации на документацию, размещенную в ДЭБ ДЦ в соответствии с требованиями пунктов 4.13.2–4.13.7.

4.13.2. Для ЛЭП, находящихся в диспетчерском управлении ДЦ, к диспетчерскому наименованию должна быть выполнена привязка ссылок на следующие документы:

- ТПП на вывод в ремонт и ввод в работу ЛЭП;
- ТПП на вывод из работы и ввод в работу устройств РЗА ЛЭП;
- программы ПГ (при наличии);
- Инструкция по обслуживанию устройств РЗА ЛЭП;
- Инструкция по обслуживанию устройств и комплексов ПА;
- таблица 5.1 Приложения № 5 к ПУР – Порядок включения и отключения, устройства и способы синхронизации на ЛЭП, находящихся в диспетчерском управлении ДЦ;
- таблица 5.4 Приложения № 5 к ПУР – Перечень устройств АПВ на ЛЭП, находящихся в диспетчерском управлении ДЦ;
- Приложение № 10 к ПУР – Допустимые токовые нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования.

4.13.3. Для ЛЭП, находящихся в диспетчерском ведении, должна быть выполнена привязка ссылок на следующие документы:

- Инструкция по обслуживанию устройств РЗА ЛЭП;

- Инструкция по обслуживанию устройств и комплексов ПА;
- таблица 5.1 Приложения № 5 к ПУР – Порядок включения и отключения, устройства и способы синхронизации на ЛЭП, находящихся в диспетчерском ведении ДЦ;
- Приложение № 10 к ПУР – Допустимые токовые нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования.

4.13.4. Для каждого контролируемого сечения ДЦ должна быть выполнена привязка ссылок на следующие документы:

- Приложение № 6 к ПУР – Допустимые перетоки активной мощности в контролируемых сечениях;
- Приложение № 8 к ПУР – Допустимые перетоки активной мощности на время операций по отключению элементов электрической сети и на время операций с отдельными выключателями и разъединителями в контролируемых сечениях;
- Приложение № 9 к ПУР – Эффективность реализации мероприятий, влияющих на снижение перетока активной мощности в контролируемых сечениях и на снижение токовой загрузки сетевых элементов;
- Инструкция по режимам работы с зарубежными ОЭС (при необходимости).

4.13.5. Для объектов электроэнергетики должна быть выполнена привязка ссылок на следующие документы (при наличии):

- нормальная схема электрических соединений;
- ТПП ДУ на вывод в ремонт и ввод в работу оборудования на данном объекте электроэнергетики;
- ТПП на вывод из работы и ввод в работу устройств и комплексов ПА, установленных на этом объекте электроэнергетики;
- Инструкция по обслуживанию устройств и комплексов ПА, установленных на этом объекте электроэнергетики;
- Приложение № 20 к ПУР – Алгоритмы работы и настройка устройств и комплексов ПА (расположенных на этом объекте электроэнергетики).

4.13.6. Для электростанций дополнительно к документам, указанным в пункте 4.13.5, должна быть выполнена привязка ссылок на следующие документы (при наличии):

- Приложение № 7 к ПУР – Допустимые нагрузки электростанций;
- Инструкция по диспетчерскому управлению режимами работы ГЭС;
- Основные сведения по водохранилищу (для ГЭС);
- Инструкция по обслуживанию систем АРЧМ.

4.13.7. Для энергосистем должна быть выполнена привязка ссылок на следующие документы (при наличии):

- карта-схема ОЭС (ЭС);
- нормальная схема ОЭС (ЭС);
- Инструкция по обслуживанию ПА ОЭС;
- Инструкция по режимам параллельной работы с зарубежной ОЭС;
- Приложение № 9 к ПУР – Эффективность реализации мероприятий, влияющих на снижение перетока активной мощности в контролируемых сечениях и на снижение токовой загрузки сетевых элементов;
- Приложение № 10 к ПУР – Допустимые токовые нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования;
- Приложение № 24 ПУР – Операции по изменению режима использования комплексов и устройств ПА при выводе в ремонт (из работы) ЛЭП, электросетевого, генерирующего оборудования и устройств ПА;
- Справочник по составу основного оборудования ОДУ.

4.13.8. На схемах энергосистемы, схемах энергообъектов и схемах ЛЭП допускается выполнение навигации на документацию в объеме, превышающем указанный в пунктах 4.13.2–4.13.7.

## 5. Дополнительные требования к графическим схемам при реализации ДУ из ДЦ

### 5.1. Требования к отображению блока управления ключом ДУ

5.1.1. На схемах ЛЭП и схемах энергообъектов, с которых возможно использование ДУ из ДЦ, должно быть реализовано отображение блока управления ключом ДУ в соответствии с требованиями пунктов 5.1.2–5.1.7.

5.1.2. На блоке управления ключом ДУ должны быть предусмотрены 6 панелей (рисунок 16):

- панель состояния ДУ, на которой отображается одно из двух значений: «ДУ захвачено» и «ДУ освобождено»;
- панель участников ДУ, на которой отображается перечень возможных источников команд ДУ (ДЦ (ОДУ, РДУ), ЦУ, ЭО) в соответствии с перечнем распределения функций ДУ объекта электроэнергетики. При наличии нескольких ДЦ (ЦУ) необходимо указывать их сокращенное наименование в сокращенном виде (например: ОДУ СЗ, ОДУ Ц, Лен.РДУ, Смол. РДУ);



**Рисунок 16. Блок управления ключом ДУ при участии нескольких ДЦ (ЦУ)**

- панель захвата ключа ДУ «Захватить», на которой отображается управляющая кнопка, позволяющая осуществить захват ключа ДУ из ДЦ;
- панель освобождения ключа ДУ «Освободить», на которой отображается управляющая кнопка, позволяющая освободить ключ ДУ из ДЦ;
- панель контроля исправности каналов ДУ, на которой отображается информация об исправности каналов ДУ между объектом электроэнергетики и ДЦ;
- панель перехода на форму АПТС «Неготовность к ДУ», на которой отображается информация о причинах неготовности к ДУ из ДЦ по данным АПТС.

5.1.3. Цветовая гамма полей блока управления ключом ДУ при освобожденном состоянии ключа должна выполняться в соответствии со следующими требованиями (рисунок 17):

- цвет фона панели состояния ДУ белый, цвет текста черный, надпись: «ДУ Освобождено»;
- цвет фона активной панели «Захватить» зеленый, цвет текста белый;
- цвет фона неактивной панели «Освободить» белый, цвет текста черный;
- цвет фона панелей участников переключений красный, цвет текста белый.



**Рисунок 17. Визуализация блока управления ключом ДУ для положения ключа «ДУ ОСВОБОЖДЕНО»**

5.1.4. Цветовая гамма полей блока управления ключом ДУ при захваченном состоянии ключа должна выполняться в соответствии со следующими требованиями (рисунок 18):

- цвет фона панели состояния ДУ зеленый, цвет текста белый, надпись: «ДУ Захвачено»;
- цвет фона неактивной панели «Захватить» белый, цвет текста черный;
- цвет фона активной панели «Освободить» зеленый, цвет текста белый;
- цвет фона панелей участников ДУ, не захватывавших ключ ДУ, красный, цвет текста белый;
- цвет фона панели участника ДУ, захватившего ключ ДУ, зеленый, цвет текста белый.



**Рисунок 18. Визуализация блока управления ключом ДУ для положения ключа «ДУ ЗАХВАЧЕНО»**

– в случае захвата ключа ДУ иным ДЦ, ЦУ(ЦУС), ПС панели «Захватить» и «Освободить» должны быть выполнены черным текстом на белом фоне (быть не активны).

5.1.5. В случае неисправности всех каналов ДУ между объектом электроэнергетики и ДЦ панель «Каналы ДУ исправны» изменяет надпись на «Каналы ДУ неисправны» и приобретает красную заливку (рисунки 19, 20).



**Рисунок 19. Индикация исправности и неисправности каналов ДУ**



**Рисунок 20. Визуализация блока управления с индикацией неисправности каналов ДУ**

5.1.6. В случае технической неготовности оборудования объекта электроэнергетики к ДУ из ДЦ панель «Готовность к ДУ» меняет надпись на «Неготовность к ДУ» и приобретает красную заливку (рисунки 21, 22). При этом под технической неготовностью понимается получение следующих АПТС:

- АПТС неисправности оперативной блокировки присоединения;
- АПТС неисправности (неготовности) к ДУ каждого КА, по которому данный АПТС поступает в ДЦ.

Поступление других АПТС является информационным и не является признаком неготовности оборудования объекта электроэнергетики к ДУ из ДЦ.

5.1.7. При нажатии на панель должен быть выполнен переход на форму АПТС, содержащую информацию о АПТС, используемых при ДУ.



Рисунок 21. Индикация готовности и неготовности к ДУ



Рисунок 22. Визуализация блока управления с индикацией неготовности к ДУ

## 5.2. Дополнительные требования к отображению блока управления ключом ДУ при ДУ из ДЦ технологическими режимами электростанций ВИЭ

5.2.1. На схемах энергообъектов электростанций ВИЭ, с которых возможно ДУ из ДЦ режимами выдачи активной и реактивной мощности должно быть реализовано отображение блока управления ключом ДУ в соответствии с требованиями пунктов 5.2.2–5.2.4.

5.2.2. На блоке управления ключом ДУ должны быть предусмотрены две панели:

- панель состояния ДУ с отображением одного из двух значений: «Дистанционное» и «Местное»;
- панель контроля исправности каналов ДУ.

5.2.3. Цветовая гамма полей блока управления ключом ДУ при захваченном состоянии ключа (режим «Дистанционное») должна выполняться в соответствии с требованиями (рисунок 23):

- цвет фона панели состояния зеленый, цвет текста белый, надпись: «Ключ ДУ: Дистанционное».

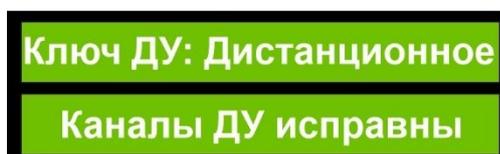


Рисунок 23. Визуализация блока управления ключом ДУ для положения ключа «Дистанционное»

5.2.4. Цветовая гамма полей блока управления ключом ДУ при захваченном состоянии ключа (режим «Местное») должна выполняться в соответствии с требованиями (рисунок 24):

– цвет фона панели состояния ДУ красный, цвет текста белый, надпись: «Ключ ДУ: Местное».



**Рисунок 24. Визуализация блока управления ключом ДУ для положения ключа «Местное»**

5.2.5. На схемах энергообъектов электростанций ВИЭ, с которых возможно ДУ из ДЦ состоянием КА и ЗН, должно быть реализовано отображение блока управления ключом ДУ в соответствии с требованиями пунктов 5.2.2–5.2.4 с учетом фактически возможных источников команд ДУ (ДЦ, ЦУ, ЭО).

5.2.6. Отображение информации об исправности каналов ДУ должно выполняться в соответствии с требованиями пункта 5.1.5.

5.2.7. Схемы энергообъектов электростанций ВИЭ должны содержать всю необходимую информацию для управления режимами выдачи активной и реактивной мощности (уровень инсоляции, количество инверторов, диапазоны активной, реактивной мощности, текущий режим работы и т.д.). Указанная информация должна располагаться под блоком управлением ключом ДУ.

### **5.3. Дополнительные требования к графическим схемам**

5.3.1. На графических схемах ЛЭП и схемах энергообъектов, с которых возможно ДУ эксплуатационным состоянием или технологическим режимом работы ЛЭП и основного оборудования, дополнительно должны отображаться:

- техническая возможность ДУ выключателями;
- техническая готовность присоединения к ДУ (при наличии необходимой АПТС);
- режим управления присоединением «местное/дистанционное».

5.3.2. Техническая возможность дистанционного управления выключателями должна визуализироваться путем отображения на символе выключателя белой буквы «Д» (рисунок 25). Буква «Д» не должна отображаться для промежуточного и ошибочного состояний выключателя.



**Рисунок 25. Визуализация возможности ДУ выключателем**

5.3.3. Техническая готовность присоединения к ДУ обеспечивается при отсутствии АПТС о неисправности (неготовности) соответствующего выключателя, разъединителя, ЗН, неисправности оперативной блокировки. В случае возникновения неисправности (неготовности) выключателя, разъединителя, ЗН к ДУ, неисправности оперативной блокировки должна обеспечиваться визуализация срабатывания АПТС «Неготовность к ДУ» в соответствии с пунктом 5.1.6.

5.3.4. На схемах энергообъектов блок управления ключом ДУ должен располагаться под информационной таблицей параметров объекта электроэнергетики в соответствии с рисунками 26, 27.

**ПС 330 кВ Ржевская**

Баланс в узле ОРУ-330 кВ	-1
Баланс в узле ОРУ-110 кВ	-1
Напряжение в узле ОРУ-330 кВ	349
Напряжение в узле ОРУ-110 кВ	113
ТНВ	5

**ДУ ОСВОБОЖДЕНО**

ОДУ РДУ ЦУ ЭО

Захватить Освободить

**Каналы ДУ исправны**

**Готовность к ДУ**

**Рисунок 26. Расположение блока управления ключом ДУ на схеме энергообъекта (производство переключений)**

Ушаковская ВЭС	
Установленная мощность	5
Суммарная генерация станции	0
	0
Баланс в узле РУ 110 кВ	0
Г-1	0
Г-2	0
Г-3	0
ТНВ	28

Ключ ДУ: Дистанционное

Каналы ДУ исправны

Рисунок 27. Расположение блока управления ключом ДУ на схеме энергообъекта (управление режимом работы ВИЭ)

5.3.5. На схемах ЛЭП блок управления ключом ДУ соответствующего объекта электроэнергетики должен располагаться внутри области объекта электроэнергетики, ограниченной пунктиром, в соответствии с примером на рисунке 28.

Возможность ДУ смежными КА, которые не требуют изменения эксплуатационного состояния по ТПП, должна быть заблокирована (неактивна).

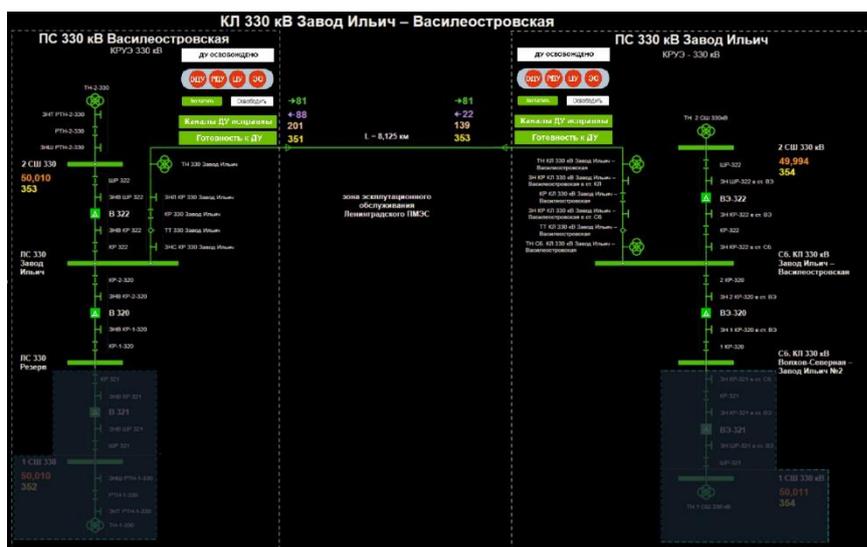


Рисунок 28. Расположение блока управления ключом ДУ на схеме ЛЭП

5.3.6. Информация об изменении режима управления присоединением должна визуализироваться размещением внутри области соответствующего выключателя присоединения красной буквы «М» при переводе режима управления в положение «Местное» (рисунок 29). В случае перевода ключа

управления в положение «Дистанционное» буква «М» должна исчезать и вместо нее появляться буква «Д». Буква «М» не должна отображаться для промежуточного и ошибочного состояний выключателя.



**Рисунок 29. Визуализация режима управления присоединением**

5.3.7. В случае срабатывания блокировки КА, формируемой на основании блокировок АСУ ТП объекта электроэнергетики или формируемой по факту срабатывания программных блокировок ОИК, на схемах энергообъектов возле указанного коммутационного аппарата должен отображаться символ «закрытый замок» (рисунок 30). При наведении курсора мыши на указанный символ должна отображаться информация об источнике блокировки (АСУ ТП, СК-11). При снятии или отсутствии сработавшей блокировки символ «закрытый замок» отображаться не должен, также символ «закрытый замок» не должен отображаться для промежуточного и ошибочного состояний КА.



**Рисунок 30. Визуализация блокировок КА**

#### **5.4. Требования к форме АПТС «АПТС для ДУ»**

5.4.1. Переход на форму АПТС «АПТС для ДУ» должен выполняться с одноименной панели, расположенной на схеме энергообъекта или схеме ЛЭП.

5.4.2. На форме «АПТС для ДУ» должна отображаться следующая информация с разбивкой по присоединениям:

- АПТС неисправности оперативной блокировки присоединения;
- АПТС неисправности (неготовности) к ДУ каждого КА, по которому данный АПТС поступает в ДЦ;
- АПТС неисправности РЗ;
- АПТС неисправности СА;
- АПТС неисправности ДЗШ;
- АПТС неисправности РПН;
- АПТС блокировки разъединителя;
- АПТС блокировки ЗН ЛЭП.

Допускается отображение дополнительных АПТС, связанных с ДУ из ДЦ. Пример отображения формы «АПТС для ДУ» приведен на рисунке 31.

<b>КВЛ 330 кВ Восточная – Ржевская I цепь</b>		<b>АТ-1</b>
<b>В Л-388/АТ-1</b>	1 комплект защит КВЛ 330 кВ Восточная – Ржевская I цепь	1 комплект основной защиты АТ-1
В Л-388/АТ-2	2 комплект защит КВЛ 330 кВ Восточная – Ржевская I цепь	2 комплект основной защиты АТ-1
1Р В Л-388/АТ-1	Оперативная блокировка присоединения КВЛ 330 кВ Восточная – Ржевская I цепь	РПН АТ-1
2Р В Л-388/АТ-1	Оперативная блокировка КА ячейки В Л-388/АТ-1	Оперативная блокировка присоединения АТ-1
1Р В Л-388/АТ-2	Оперативная блокировка КА ячейки В Л-388/АТ-2	ТР 330 АТ-1
2Р В Л-388/АТ-2		
		<b>АТ-2</b>
ЛР 330 Восточная I цепь		1 комплект основной защиты АТ-2
ЗНЛ ЛР 330 Восточная I цепь		2 комплект основной защиты АТ-2
<b>КВЛ 330 кВ Восточная – Ржевская II цепь</b>		Оперативная блокировка присоединения АТ-2
В Л-488/АТ-1	1 комплект защит КВЛ 330 кВ Восточная – Ржевская II цепь	РПН АТ-2
В Л-488/АТ-2	2 комплект защит КВЛ 330 кВ Восточная – Ржевская II цепь	ТР 330 АТ-2
1Р В Л-488/АТ-1	Оперативная блокировка присоединения КВЛ 330 кВ Восточная – Ржевская II цепь	
2Р В Л-488/АТ-2	Оперативная блокировка КА ячейки В Л-488/АТ-1	
1Р В Л-388/АТ-2	Оперативная блокировка КА ячейки В Л-488/АТ-2	
2Р В Л-488/АТ-2		
ЛР 330 Восточная II цепь		
ЗНЛ ЛР 330 Восточная II цепь		

**Рисунок 31. Пример отображения формы «АПТС для ДУ»**

## **6. Универсальные формы отображения**

### **6.1. Общие требования**

6.1.1. В ОИК ДЦ должны быть выполнены следующие универсальные формы отображения:

- «Резервы реактивной мощности»;
- «Режим работы ГОУ»;
- «Объемы ГВО»;
- «Потребление энергосистемы».

6.1.2. Объем универсальных форм отображения, выполняемый в ДЦ дополнительно к указанному в пункте 6.1.1, а также требования к ним ДЦ определяет самостоятельно.

6.1.3. Все универсальные формы ДЦ должны поддерживаться в актуальном состоянии и своевременно корректироваться при внесении изменений в документацию ДЦ или при изменении параметров телеметрической информации.

6.1.4. Требования к объему информации, приведенные в подразделах 6.2–6.5, являются минимальными и могут быть расширены по решению ГД ДЦ.

6.1.5. По решению ГД ДЦ допускается реализовывать формы отображения, перечисленные в пункте 6.1.1, посредством форм VАНО.

### **6.2. Форма отображения «Резервы реактивной мощности»**

6.2.1. С целью анализа резервов реактивной мощности генерирующего оборудования на загрузку и разгрузку в ДЦ должна использоваться универсальная форма отображения «Резервы реактивной мощности».

6.2.2. Универсальная форма отображения «Резервы реактивной мощности» должна содержать:

- фактическое значение напряжения на шинах РУ, обеспечивающих выдачу мощности генераторов (энергоблоков);
- установленную мощность генераторов (энергоблоков);
- фактическое значение активной и реактивной мощности генераторов (энергоблоков) и ГОУ в целом;
- нижний и верхний пределы регулировочного диапазона по реактивной мощности генераторов (энергоблоков) и ГОУ в целом;
- резервы на разгрузку и загрузку по реактивной мощности генераторов (энергоблоков) и ГОУ в целом.

На рисунке 32 приведен пример формы отображения «Резервы реактивной мощности».

Контроль реактивной мощности ОЭС Северо-Запада										
ОЗ Балтийского РДУ										
Дата: 21.06.21 Пн Время: 14:25:04										
Наименование электростанции	Блок	Генератор	Руст (МВт)	Uфакт (кВ)	Рфакт (МВт)	Qфакт (Мвар)	Qмин (Мвар)	Qмакс (Мвар)	Резерв на разгрузку	Резерв на загрузку
Калининградская ТЭЦ-2	Σ		900		583	17	-194	583	210	587
	Блок 1	Г-11	150	121	125	-1	-37	120	36	119
		Г-12	150		123	-1	-37	120	36	119
		Г-10	150		129	-3	-36	120	33	118
	Блок 2	Г-21	155		122	10	-38	113	49	104
		Г-22	159		0	0	0	0	0	0
		Г-20	136		66	12	-45	110	57	125
Σ		1760			875	151	-145	594	294	445
Кольская АЭС	Блок 1	ТГ-1	220	360	200	38	-26	139	64	101
		ТГ-2	220		126	31	-56	158	88	127
	Блок 2	ТГ-3	220		152	41	-35	152	76	112
		ТГ-4	220		184	41	-26	144	68	102
	Блок 3	ТГ-5	220		0	0	0	0	0	0
		ТГ-6	220		0	0	0	0	0	0
	Блок 4	ТГ-7	220		0	0	0	0	0	0
		ТГ-8	220		0	0	0	0	0	0

Рисунок 32. Пример формы отображения «Резервы реактивной мощности»

6.2.3. Расчет резервов реактивной мощности должен выполняться с использованием метода линейной интерполяции и учитывать фактическое состояние генераторов (энергоблоков).

### 6.3. Форма отображения «Режим работы ГОУ»

6.3.1. Для контроля за исполнением диспетчерского графика ГОУ, отданных стандартных диспетчерских команд, а также величины имеющихся резервов активной мощности по ГОУ в ДЦ должна использоваться универсальная форма отображения «Режим работы ГОУ».

6.3.2. Форма отображения «Режим работы ГОУ» должна содержать по каждому ГОУ ДЦ:

- фактические значения активной мощности ГОУ;
- отклонения фактических значений активной мощности ГОУ от диспетчерского графика (в МВт и/или процентах);
- значения УДГ;
- отклонения УДГ от ПБР (ППБР);
- значения максимума и минимума регулировочного диапазона ГОУ на конец текущего и следующего часа ПБР;
- значения ПБР (ППБР) на конец текущего и следующего часа;
- значения резерва третичного регулирования на разгрузку и загрузку по активной мощности.

6.3.3. На форме «Режим работы ГОУ» должна быть обеспечена группировка ГОУ по отдельным энергосистемам, энергорайонам (при необходимости).

6.3.4. На форме «Режим работы ГОУ» должна быть обеспечена визуальная и звуковая сигнализация отклонений фактического значения нагрузки ГОУ от диспетчерского графика (рисунок 33).

Наименование ГОУ	Факт	ПБР	ПБР +1 час	Факт-ПБР (УДГ) мгнов.	Факт-ПБР (УДГ)	ПБР min	ПБР max	Резерв на разгр.	Резерв на загр.	УДГ	УДГ - ПБР	УДГ-ПБР +1 час
<b>ОЭС СЕВЕРО-ЗАПАДА</b>												
ТЭС+АЭС Северо-Запада	10456	10525	10387	103	-70	8399	11252	2057	796	-	130	130
Потребление Северо-Запада	10515	10490	10458	46	25	-	-	-	-	-	-	-
Ленинградская АЭС	3191	3270	3230	-79	-79	3237	3270		79		0	0
Кольская АЭС	675	670	670	5	5	660	670	15			0	0
ТЭС С-3 ц.з. (без ст.ППР)	1501	1522	1525	-22	-21	1097	1525	404	23		0	0
Станции ППР С-3 ц.з.	337	336	336	1	1	301	339	36	2		0	0
ТЭС С-3 нц.з. (без ст.ППР)	713	691	680	22	22	507	862	206	149		0	0
Станции ППР С-3 нц.з.	740	724	724	15	15	428	796	312	57		0	0
Псковская ГРЭС	430	299	299	1	1	191	429	239		429	130	130
Киришская ГРЭС	1610	1715	1623	-105	-105	880	1715	731	105		0	0
Калининградская ТЭЦ-2	564	567	565	-1	-3	434	618	130	53		0	0
Северо-Западная ТЭЦ	387	394	394	-7	-7	310	410	77	23		0	0
Печорская ГРЭС	354	350	355	4	4	345	635	9	281		0	0
ГЭС Северо-Запада	1836	1897	1829	-61	-61	837	2283	999	447		0	0

Рисунок 33. Пример формы отображения «Режим работы ГОУ»

#### 6.4. Форма отображения «Объемы ГВО»

6.4.1. Для отображения актуальной информации об объемах нагрузки, подключенной под ГВО и ПА, должны использоваться универсальные формы отображения «Объемы ГВО».

6.4.2. Форма отображения «Объемы ГВО» должна содержать объемы нагрузки, подключенной под ГВО и ПА (допускается представление двумя отдельными формами), суммарно по энергосистеме (ОЭС, ЕЭС) с разбивкой по отдельным энергосистемам (энергорайонам) и временем реализации (при необходимости) (рисунок 34).



Баланс 901. Форма ГД1 - 07.07.2021 18:44:13

SCADA

Потребление

ЭС Крыма    Нагрузка АЭС    Форма ГД 2    Неделя

ИЗ ЕЭС России без Сибири						ОЗ Центра						ОЗ Урала						ОЗ Северо-Запада						ОЗ Волг						ОЗ Средней Волги						
Сегодня		06.07.21		Сегодня		06.07.21		Сегодня		06.07.21		Сегодня		06.07.21		Сегодня		06.07.21		Сегодня		06.07.21		Сегодня		06.07.21										
Час	Факт	ИЭС	Факт	омкв.	ИЭС	Факт	ИЭС	Факт	омкв.	ИЭС	Факт	ИЭС	Факт	омкв.	ИЭС	Факт	ИЭС	Факт	омкв.	ИЭС	Факт	ИЭС	Факт	омкв.	ИЭС	Факт	ИЭС	Факт	омкв.	ИЭС						
00	7651	15,8	7662	-11	15,5	0,1	23528	16,1	22926	601	16,5	-0,4	23813	10,9	24450	-637	11,5	-0,6	8599	20,0	8555	44	17,9	2,1	10284	21,1	10465	-180	21,3	-0,2	10427	17,4	10266	161	16,5	0,9
01	73581	15,2	74228	-647	15,0	0,2	22955	15,3	21822	233	15,8	-0,5	23753	11,1	24280	-527	11,1	0,0	8046	19,3	8143	-96	17,2	2,1	9651	20,8	9827	-176	21,0	-0,2	10076	16,7	10156	-80	15,7	1,0
02	71787	14,8	72001	-215	14,4	0,4	21286	14,5	21146	140	15,2	-0,7	23543	11,2	23667	-124	10,7	0,5	7860	18,6	7860	0	16,4	2,2	9188	20,6	9430	-242	20,7	-0,1	9989	16,1	9898	11	15,0	1,1
03	70333	14,4	70542	-208	13,9	0,5	20635	13,7	20393	242	14,5	-0,8	23275	11,4	23767	-492	10,3	1,1	7565	17,9	7526	38	15,7	2,2	9077	20,3	9137	-60	20,4	-0,1	9781	15,4	9718	63	14,2	1,2
04	69708	15,6	70200	-493	14,8	0,7	19958	14,7	19990	-33	15,2	-0,5	23812	13,3	24069	-257	11,8	1,5	7325	18,6	7332	-7	16,6	2,0	8939	20,4	9034	-95	20,4	0,0	9674	16,3	9775	-101	15,1	1,2
05	70582	16,7	71243	-662	15,8	1,0	20089	15,7	20168	-79	15,9	-0,2	24507	15,2	24834	-327	13,4	1,8	7326	19,3	7347	-21	17,5	1,8	8765	20,5	8959	-194	20,4	0,1	9895	17,3	9935	-41	16,1	1,2
06	73540	17,9	73585	-45	16,7	1,2	2194	16,2	20921	273	16,6	0,1	25103	17,1	25422	-319	14,9	2,2	7617	20,0	7592	25	18,4	1,6	9087	20,6	9197	-110	20,4	0,2	10538	18,2	10453	85	17,0	1,2
07	78520	12,8	78754	-234	12,3	1,4	22908	12,2	22757	151	12,6	0,6	26561	18,4	26670	-109	16,2	2,2	8091	21,7	8129	-38	20,1	1,6	9698	21,8	9965	-267	21,4	0,4	11262	20,0	11232	29	18,6	1,4
08	83564	21,4	83301	263	19,8	1,5	25014	21,7	24774	240	20,7	1,0	27033	19,6	27017	16	17,5	2,1	8618	23,3	8612	6	21,8	1,5	10788	23,0	10808	-20	22,3	0,7	12110	21,9	12090	20	20,2	1,7
09	88435	23,1	88379	57	21,4	1,7	27488	24,2	27019	469	22,7	1,5	27027	20,9	27390	-363	18,8	2,1	9343	25,0	9334	8	23,5	1,5	11914	24,2	12121	-207	23,3	0,9	12664	23,7	12514	150	21,8	1,9
10	90118	23,8	90042	76	22,2	1,6	28350	25,1	27746	604	23,4	1,7	26805	21,2	27249	-444	19,5	1,7	9709	26,0	9729	-20	24,6	1,4	12476	24,9	12612	-135	24,2	0,7	12778	24,5	12706	71	22,8	1,7
11	91216	24,5	90632	584	23,1	1,4	28520	26,0	28005	516	24,2	1,8	27184	21,6	27208	-24	20,2	1,4	9855	27,0	9865	-10	25,6	1,4	12835	25,1	12924	-89	25,2	0,5	12823	25,3	12630	193	23,8	1,5
12	91815	25,2	90330	685	23,9	1,3	28373	26,9	27855	518	24,9	2,0	27090	21,9	27205	-116	20,9	1,0	9786	28,0	9718	68	26,7	1,3	12888	26,4	12959	-71	26,1	0,3	12879	26,1	12594	285	24,8	1,3
13	91829	25,6	90595	34	24,3	1,3	28318	27,3	27894	425	24,5	1,9	26912	22,3	27185	-273	21,1	1,2	9856	28,4	9794	62	27,1	1,3	13058	26,8	13087	-30	26,4	0,4	12833	26,6	12636	197	25,3	1,3
14	91624	26,0	90895	378	24,6	1,4	28007	27,8	28007	799	26,8	1,8	26747	22,6	27096	-350	21,3	1,3	9881	28,8	9782	905	27,5	1,3	13108	27,1	13132	-144	26,6	0,5	12816	27,8	12898	-83	25,7	1,3
15	91049	26,4	91015	34	25,0	1,4	28678	28,2	28063	616	26,5	1,7	26675	23,0	27028	-353	21,5	1,5	9869	29,2	9737	131	27,9	1,3	13084	27,5	13215	-131	26,9	0,6	12744	27,5	12773	-29	26,2	1,3
16	90529	25,9	89786	744	24,7	1,2	28623	27,9	27949	674	26,5	1,9	26526	22,6	26683	-157	21,0	1,1	9876	28,2	9675	140	27,8	1,0	12944	27,9	12938	6	26,6	0,0	12621	27,9	12541	80	26,0	1,9
17	89492	25,1	89335	157	24,5	0,6	28191	27,7	27755	436	26,4	1,3	26491	22,6	26696	-204	20,6	1,0	9796	28,0	9680	116	27,0	1,0	12641	27,9	12643	-2	27,2	0,0	12374	27,7	12771	-97	27,7	0,0
18	88788	24,8	88289	499	24,2	0,6	27959	27,4	27448	511	26,4	1,0	26360	22,6	26613	-253	19,9	2,7	9646	28,0	9636	10	27,7	0,3	12371	27,9	12624	-253	26,9	0,9	12372	27,9	12168	205	25,5	2,4
19	87420	24,2	87420	0	22,5	1,7	27214	27,1	27214	0	24,4	2,7	26446	22,6	26446	0	17,8	4,8	9474	28,0	9474	0	26,5	1,5	12730	27,9	12730	0	24,8	0,0	12372	27,9	11996	376	23,8	4,1
20	86637	23,7	86637	0	20,7	3,0	26437	27,0	26437	0	22,9	4,7	26621	22,6	26621	0	15,6	7,0	9299	28,0	9299	0	25,4	2,6	12730	27,9	12730	0	24,8	0,0	12372	27,9	11907	465	22,1	5,8
21	86656	23,7	86656	0	19,0	4,7	26447	27,0	26447	0	21,1	5,9	26143	22,6	26143	0	13,5	9,1	9189	28,0	9189	0	24,2	3,8	12711	27,9	12711	0	22,7	5,2	11966	27,9	11966	0	20,4	7,5
22	85104	23,1	85104	0	17,9	5,2	26976	27,0	26976	0	19,4	7,6	24973	22,6	24973	0	12,6	10,0	9167	28,0	9167	0	22,8	5,2	12402	27,9	12402	0	22,2	5,7	11636	27,9	11636	0	19,4	8,0
23	80526	22,6	80526	0	16,7	5,9	25229	27,0	25229	0	17,8	8,0	24190	22,6	24190	0	11,8	10,0	8882	28,0	8882	0	21,4	6,6	11353	27,9	11353	0	21,6	6,3	10872	27,9	10872	0	18,4	9,5
24	76651	15,6	76651	0	15,6	0,0	23528	16,1	23528	0	16,1	0,0	23813	10,9	23813	0	10,9	0,0	8599	20,0	8599	0	20,0	0,0	10284	21,1	10284	0	21,1	0,0	10427	17,4	10427	0	17,4	0,0

Ср. сум. IЭС 20,7    20,0    0,7    21,1    21,1    0,0    18,1    16,4    1,7    23,4    23,4    0,5    23,4    23,4    0,0    21,5    20,9    0,6

Р текущее: 87951    I°C текущая: 26,2    ΔР от 06.07: 333    ΔI от 06.07: 1,6

Р текущее: 27581    I°C текущая: 28,9    ΔР от 06.07: 261    ΔI от 06.07: 1,9

Р текущее: 26256    I°C текущая: 22,1    ΔР от 06.07: -191    ΔI от 06.07: 2,7

Р текущее: 9555    I°C текущая: 27,5    ΔР от 06.07: 57    ΔI от 06.07: 0,9

Р текущее: 12406    I°C текущая: 26,8    ΔР от 06.07: -34    ΔI от 06.07: 0,0

Р текущее: 12141    I°C текущая: 27,6    ΔР от 06.07: 204    ΔI от 06.07: 1,1

Рисунок 35. Пример формы отображения «Потребление энергосистемы» (сегодня – вчера)

Баланс 901. Форма ГД1 (неделя) - 07.07.2021 18:44:29

SCADA

Потребление

ЭС Крыма    Нагрузка АЭС    Форма ГД 2    Форма ГД 1

ИЗ ЕЭС России без Сибири						ОЗ Центра						ОЗ Урала						ОЗ Северо-Запада						ОЗ Волг						ОЗ Средней Волги						
Сегодня		30.06.21		Сегодня		30.06.21		Сегодня		30.06.21		Сегодня		30.06.21		Сегодня		30.06.21		Сегодня		30.06.21		Сегодня		30.06.21										
Час	Факт	ИЭС	Факт	омкв.	ИЭС	Факт	ИЭС	Факт	омкв.	ИЭС	Факт	ИЭС	Факт	омкв.	ИЭС	Факт	ИЭС	Факт	омкв.	ИЭС	Факт	ИЭС	Факт	омкв.	ИЭС	Факт	ИЭС	Факт	омкв.	ИЭС						
00	7651	15,6	78802	-2151	18,7	-3,1	23528	16,1	23624	-96	16,9	-0,8	23813	10,9	24594	-781	18,5	-7,6	8599	20,0	8972	-373	17,5	2,5	10284	21,1	10835	-551	20,9	0,2	10427	17,4	10776	-349	22,1	-4,7
01	73581	15,2	75211	-1630	18,3	-3,1	22955	15,3	22159	-104	16,5	-1,2	23753	11,1	24050	-297	18,3	-7,2	8046	19,3	8540	-494	17,1	2,2	9651	20,8	9834	-183	20,3	0,5	10076	16,7	10679	-553	21,8	-5,0
02	71787	14,8	73498	-1711	18,0	-3,2	21286	14,5	21430	-144	16,0	-1,5	23543	11,2	23930	-387	18,1	-6,9	7860	18,6	8279	-419	16,6	2,0	9188	20,6	9481	-293	19,8	0,8	9989	16,1	10378	-468	21,4	-5,4
03	70333	14,4	72444	-2111	17,6	-3,2	20635																													

## **7. Контроль параметров электроэнергетического режима**

### **7.1. Общие требования**

7.1.1. В ДЦ должен осуществляться контроль следующих параметров электроэнергетического режима:

- перетоки активной мощности в контролируемых сечениях, регулирование и контроль перетоков активной мощности в которых осуществляет ДЦ;
- допустимая нагрузка электростанций или отдельных генераторов (энергоблоков) электростанции (в случае наличия таких указаний в ПУР ДЦ);
- напряжения в контрольных пунктах по напряжению;
- напряжения в РУ объектов электроэнергетики, на которых расположены ОД ДЦ (далее – дополнительные объекты контроля по напряжению), с учетом следующего распределения: ЦДУ – РУ 500 кВ и выше, ОДУ – РУ 330 кВ и выше, РДУ – 110–220 кВ;
- токовые нагрузки ЛЭП, АТ/Т, СВ, ШСВ, устройств АОПО, являющихся ОД ДЦ;
- частота, измеряемая в ДЦ;
- частоты на СШ/С, обеспечивающие выдачу мощности электростанций, на которых расположено основное электротехническое оборудование и генерирующее оборудование, являющееся ОД ДЦ.

7.1.2. Контроль параметров, указанных в пункте 7.1.1, должен выполняться диспетчерским персоналом постоянно в режиме реального времени.

7.1.3. В ОИК ДЦ должна быть обеспечена визуальная и звуковая сигнализация:

- приближения фактических значений контролируемых параметров, указанных в пункте 7.1.1, к допустимым значениям;
- превышения фактическими значениями контролируемых параметров, указанных в пункте 7.1.1, допустимых значений.

### **7.2. Контроль допустимой нагрузки электростанций и перетоков активной мощности в контролируемых сечениях**

7.2.1. Контроль перетоков активной мощности в контролируемых сечениях и допустимой нагрузки электрических станций выполняется посредством КПОС.

7.2.2. В ДЦ должен быть обеспечен постоянный мониторинг и актуализация параметров, влияющих на величину МДП (АДП):

- эксплуатационного состояния и режимов работы электротехнического оборудования, ЛЭП и устройств ПА;

- объемов УВ;
- эксплуатационного состояния и режимов работы генерирующего оборудования и его нагрузки;
- температуры окружающего воздуха;
- других переменных параметров, участвующих в расчете МДП (АДП).

7.2.3. На схеме ДЩ и верхнем слое режимной схемы отображение параметров контролируемых сечений должно содержать:

- наименование контролируемого сечения;
- фактический переток активной мощности;
- МДП;
- МДП+НК;
- источник расчета МДП (при наличии СМЗУ);
- признак наличия синхронных качаний по данным СКАМ (при наличии СКАМ в ДЩ).

7.2.4. Контролируемые сечения должны быть обозначены пунктирной линией, которая пересекает ЛЭП и оборудование, входящие в состав контролируемого сечения. При пересечении пунктирной линией ЛЭП или оборудования, не входящего в состав контролируемого сечения, необходимо обеспечить ее обход. Правила отображения контролируемых сечений приведены в приложении 8.

7.2.5. В таблице 3 приведены примеры отображения параметров контролируемых сечений на схеме ДЩ и верхнем слое режимной схемы.

Таблица 3

Примеры отображения параметров контролируемых сечений

Источник расчета МДП	Отображение
МДП определено с помощью СМЗУ	
МДП определено с помощью КПОС при наличии СМЗУ	

	
МДП определено с помощью КПОС при отсутствии СМЗУ	
Срабатывание СКМ	 

7.2.6. Для каждого контролируемого сечения должна быть настроена возможность просмотра актуальных справочных данных, содержащих значения МДП (АДП) и размещенных в ПАК «ДЭБ» (приложения к ПУР).

7.2.7. На схемах энергосистем должна быть обеспечена визуальная сигнализация изменения стиля отображения в случае приближения фактического значения перетока активной мощности в контролируемом сечении к МДП на величину выше 90 % и достижения значений МДП, МДП+НК, АДП в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Визуализация различной загрузки сечения

Пояснение	Отображение
Переток ниже 0,9 МДП	
Переток выше 0,9 МДП, но ниже МДП	
Переток выше МДП, но ниже МДП+НК	
Переток выше МДП+НК (АДП)	

### 7.3. Контроль напряжений

7.3.1. Контроль напряжений выполняется посредством МУН, допускается в дополнение к МУН использовать специализированные формы VАНО или универсальные формы.

7.3.2. В контрольных пунктах по напряжению должен осуществляться контроль:

- выхода значения напряжения за границы графика напряжений;
- отклонения напряжения ниже минимально допустимого значения;
- отклонения напряжения ниже аварийно допустимого значения;
- отклонения напряжения выше наибольшего рабочего значения;
- допустимого кратковременного повышения напряжения и его длительности с учетом продолжительности отдыха изоляции.

7.3.3. В дополнительных объектах контроля по напряжению должен осуществляться контроль:

- отклонения напряжения выше наибольшего рабочего значения;
- допустимого кратковременного повышения напряжения и его длительности с учетом продолжительности отдыха изоляции.

7.3.4. В случае если контроль напряжения на объекте электроэнергетики осуществляется несколькими ДЦ, должна быть обеспечена идентичность поступающих в ОИК ДЦ значений напряжения. Идентичность должна обеспечиваться посредством использования параметра «Напряжение в узле», определяемого по методике, указанной в приложении 2.

7.3.5. На графических схемах отклонение напряжения должно визуализироваться в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Визуализация различных отклонений напряжения

Пояснение	Отображение
Напряжение в допустимых пределах	
Выход значения напряжения за границы графика напряжений	
Отклонения напряжения ниже минимально допустимого значения	
Отклонения напряжения ниже аварийно допустимого значения	
Отклонения напряжения выше наибольшего рабочего значения	

## 7.4. Контроль токовых нагрузок

7.4.1. Контроль токовой нагрузки ЛЭП, оборудования, устройств АОПО выполняется посредством МТН.

7.4.2. Контроль токовой нагрузки ЛЭП, АТ/Т и устройств АОПО необходимо осуществлять с учетом температуры наружного воздуха, а для АТ/Т дополнительно в зависимости от положения РПН и с учетом допустимой перегрузочной способности.

7.4.3. Для контроля токовой нагрузки ЛЭП и АТ/Т в МТН необходимо использовать:

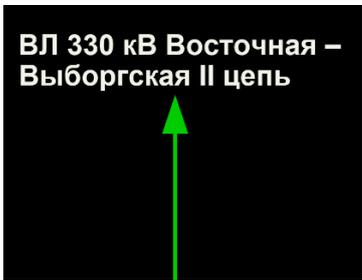
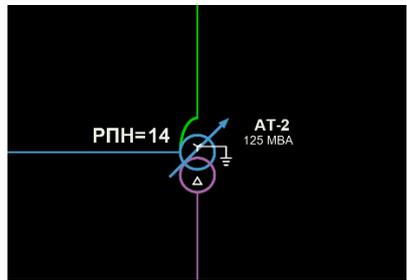
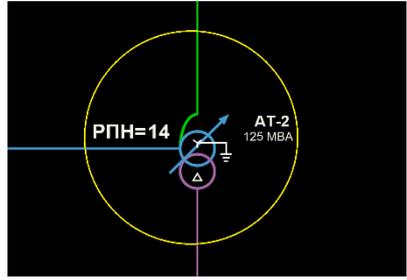
- для ЛЭП – максимальное из значений фазных токов (при наличии в ДЦ соответствующих ТИ);
- для силовых Т со стороной ВН 110 кВ и выше и АТ – значения фазного тока фазы «В», допускается использование максимального из значений фазных токов (при наличии измерений всех фаз).

7.4.4. В случае если контроль токовой нагрузки осуществляется несколькими ДЦ, должна быть обеспечена идентичность поступающих в МТН ТИ (тока, температуры, положений РПН), а также нормативно-справочной информации, определяющей допустимые величины токовой нагрузки (перегрузки).

7.4.5. На схемах энергосистем должна быть обеспечена визуальная сигнализация изменения стиля отображения в случае приближения значения токовой нагрузки ЛЭП и оборудования к длительно допустимому значению, а также превышения длительно допустимого (аварийно допустимого) значения, примеры реализации приведены в таблицах 6 и 7.

Таблица 6

Визуализация различной токовой загрузки на схеме энергообъекта

Загрузка	Линия	ЭЛТ
Загрузка ниже 90 % от ДДТН	 <p>ВЛ 330 кВ Восточная – Выборгская II цепь</p>	 <p>РПН=14    АТ-2 125 МВА</p>
Загрузка от 90 до 100 % ДДТН	 <p>ВЛ 330 кВ Восточная – Выборгская II цепь</p>	 <p>РПН=14    АТ-2 125 МВА</p>

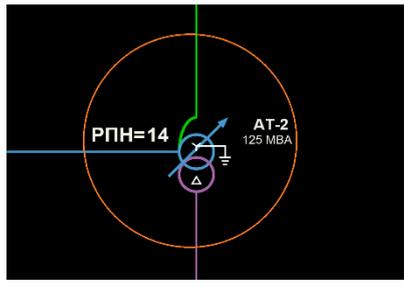
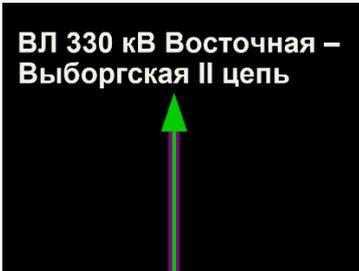
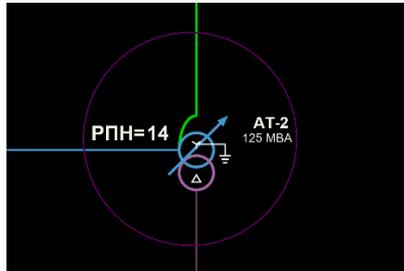
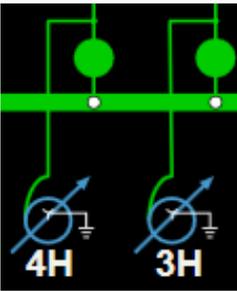
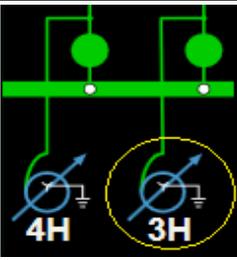
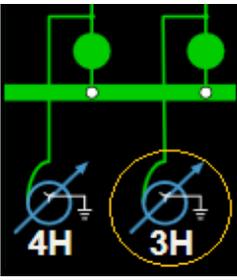
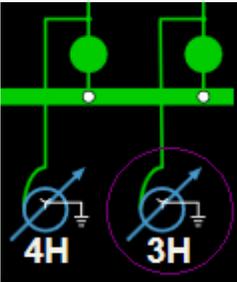
Загрузка выше ДДТН	<p>ВЛ 330 кВ Восточная – Выборгская II цепь</p> 	
Загрузка выше АДТН	<p>ВЛ 330 кВ Восточная – Выборгская II цепь</p> 	

Таблица 7

## Визуализация различной токовой загрузки на схемах энергосистем

Загрузка	Линия	ЭЛТ	Наименование объекта
Загрузка ниже 90 % от ДДТН			
Загрузка от 90 до 100 % ДДТН			
Загрузка выше ДДТН			
Загрузка выше АДТН			

## 7.5. Контроль частоты

7.5.1. Контроль частоты выполняется на графических схемах энергосистемы, схемах энергообъектов и схемах ЛЭП. Допускается разработка специализированной универсальной формы отображения.

7.5.2. На графических схемах и/или универсальной форме отображения должна быть обеспечена настройка визуальной предупредительной сигнализации в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8

Визуализация сигнализации о превышении допустимых пределов

Пояснение	Отображение
Отклонение частоты более чем на 0,05 Гц (более чем на 0,2 Гц для второй синхронной зоны) – предупредительная сигнализация на схемах	<b>50,066</b>
Отклонение частоты более чем на 0,2 Гц (более чем на 0,4 Гц для второй синхронной зоны) – аварийная сигнализация	<b>50,411</b>

## 8. Порядок оформления графических схем

### 8.1. Общий порядок оформления графических схем

8.1.1. Оформление графических схем необходимо выполнять, руководствуясь принципом максимальной компактности представления информации на схеме.

8.1.2. Расстояние между объектами электроэнергетики на графических схемах энергосистемы должно предусматривать развитие энергосистемы в будущем, рекомендуется резервировать место для возможного ввода новых объектов электроэнергетики.

8.1.3. На схемах энергосистемы для символьного отображения объекта электроэнергетики необходимо использовать символьные шаблоны, приведенные в таблице 9.

Таблица 9

Символьные шаблоны энергообъектов

ТЭС <sup>2</sup>	ГЭС	АЭС	ГАЭС	ВЭС	СЭС	МГТЭС	ПС

8.1.4. На схемах энергосистем размер и цвет символьного шаблона должен зависеть от высшего класса напряжения. Цвет символьного шаблона должен соответствовать цветовой схеме, приведенной в таблице 21. Размер символьного шаблона более высокого класса напряжения должен иметь больший размер.

Например, для ТЭС высшим классом напряжения 500 кВ – , для ТЭС высшим классом напряжения 220 кВ – .

8.1.5. На схеме энергосистемы для символьного отображения раздельной работы СШ/С необходимо использовать шаблоны, приведенные в таблице 10.

Таблица 10

Символьные шаблоны отображения раздельной работы СШ/С

Раздельная работа СШ (С)	

8.1.6. Символьный шаблон должен быть разделен на части при раздельной работе СШ/С только на стороне высшего класса напряжения.

<sup>2</sup> ТЭС, ГРЭС, КЭС, ТЭЦ, ГТЭС, ГПЭС, ПГУ.

8.1.7. При большом количестве площадок ВЭС (СЭС) допускается для визуальной разгрузки схемы энергосистемы использовать эквивалентный символичный шаблон ВЭС (СЭС).

8.1.8. На схеме ДЩ и режимной схеме для отображения эквивалентной СШ без отображения ее эксплуатационного состояния необходимо использовать эквивалентный шаблон СШ (рисунок 37).

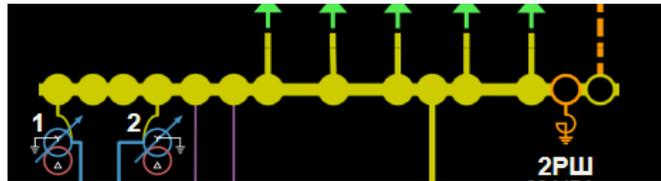


Рисунок 37. Отображение эквивалентной СШ

8.1.9. На режимной схеме при переходе с верхнего слоя на нижний размеры шрифтов наименований энергообъектов должны быть идентичны.

8.1.10. Названия объектов электроэнергетики должны быть оформлены как надписи со ссылкой на энергообъект в ИМ, позволяющие осуществлять вызов:

- графических форм с подробными схемами соответствующих объектов электроэнергетики при двойном нажатии ЛКМ;
- нормальных схем электрических соединений объектов электроэнергетики, энергосистем (энергорайонов) посредством навигации на документы, указанные в пункте 4.13.1.

8.1.11. Наименования контролируемых сечений должны быть оформлены как надписи со ссылкой на контролируемые сечения в ИМ, позволяющие осуществлять вызов соответствующих приложений ПУР.

8.1.12. Объекты электроэнергетики, оборудование и ЛЭП, не введенные в эксплуатацию, должны визуально отличаться от находящихся в эксплуатации объектов электроэнергетики, оборудования и ЛЭП (рисунок 38).

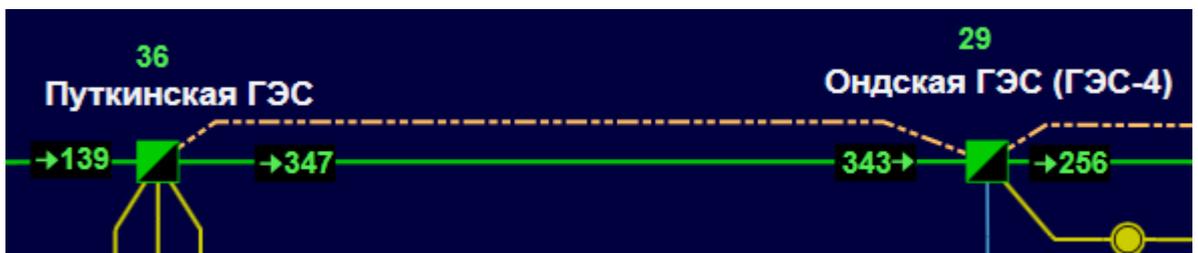
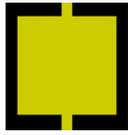
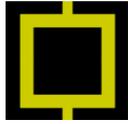
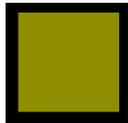
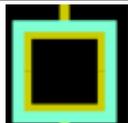
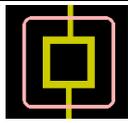


Рисунок 38. Визуальное отличие строящейся ЛЭП

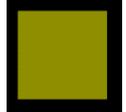
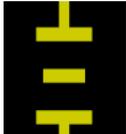
## 8.2. КА

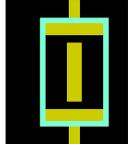
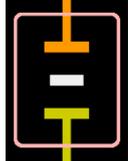
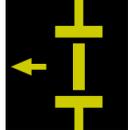
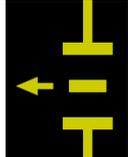
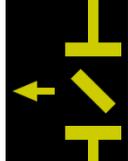
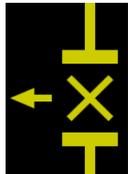
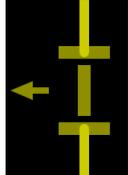
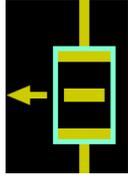
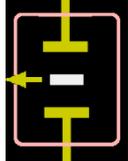
8.2.1. В таблице 11 приведены образцы цветных изображений КА, обязательные для использования во всех ДЦ.

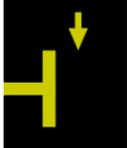
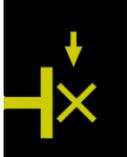
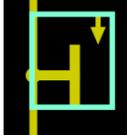
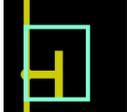
Изображение коммутационных аппаратов на графических схемах

Графический элемент	Свойство	Описание	Изображение <sup>3</sup>
Выключатель	Внутренняя область должна отображать коммутационное состояние, цвет внешней области зависит от выбранного профиля меню «Раскраска схемы»		
	Включено	Внутренняя область выключателя соответствует цвету класса напряжения	
	Отключено	Внутренняя область выключателя соответствует фону графических схем	
	Промежуточное состояние	Внутренняя область выключателя разделена на две части, одна из которых соответствует фону графических схем, а другая – цвету класса напряжения	
	Ошибочное состояние	Внутренняя область выключателя имеет диагональное перекрестие, соответствующее цвету класса напряжения	
	Неизвестно	Выключатель отсутствует в модели (полупрозрачный цвет)	
	Изменение состояния	Выключатель мигает бирюзовой рамкой в течение заданного времени	
	Отклонение от нормальной схемы	Отклонение от нормального состояния отображается в виде розовой рамки вокруг изображения КА	
	Внутренняя область должна отображать коммутационное состояние, цвет внешней области зависит от выбранного профиля меню «Раскраска схемы»		
	Включено	Внутренняя область выключателя соответствует цвету класса напряжения	

<sup>3</sup> В качестве примера используется изображение коммутационного аппарата 220 кВ.

Графический элемент	Свойство	Описание	Изображение <sup>3</sup>
Выключатель, дистанционно управляемый из ДЦ (символ «Д») отображается только для включенного и отключенного состояний выключателя)	Отключено	Внутренняя область выключателя соответствует фону графических схем	
	Блокировка	Значок замка рядом с дистанционно управляемым коммутационным аппаратом обозначает блокировку дистанционного управления (отображается только для включенного и отключенного состояний)	
	Неизвестно	Выключатель отсутствует в модели (полупрозрачный цвет)	
	Изменение состояния	Мигает бирюзовой рамкой в течение заданного времени	
	Отклонение от нормальной схемы	Отклонение от нормального состояния отображается в виде розовой рамки вокруг изображения КА	
Разъединитель	Цвет разъединителя зависит от выбранного профиля меню «Раскраска схемы»		
	Включено	Вертикальное отображение элемента, соответствующего положению контактов	
	Отключено	Горизонтальное отображение элемента, соответствующего положению контактов	
	Промежуточное состояние	Диагональное отображение элемента, соответствующего положению контактов	
	Ошибочное состояние	Неопределенное отображение элемента, соответствующего положению контактов	
	Неизвестно	Разъединитель отсутствует в модели (полупрозрачный цвет)	

Графический элемент	Свойство	Описание	Изображение <sup>3</sup>
	Изменение состояния	Мигает бирюзовой рамкой в течение заданного времени	
	Отклонение от нормальной схемы	Отклонение от нормального состояния отображается в виде розовой рамки вокруг изображения КА	
Отделитель	Цвет отделителя зависит от выбранного профиля меню «Раскраска схемы»		
	Включено	Вертикальное отображение элемента, соответствующего положению контактов	
	Отключено	Горизонтальное отображение элемента, соответствующего положению контактов	
	Промежуточное состояние	Диагональное отображение элемента, соответствующего положению контактов	
	Ошибочное состояние	Неопределенное отображение элемента, соответствующего положению контактов	
	Неизвестно	Отделитель отсутствует в модели (полупрозрачный цвет)	
	Изменение состояния	Мигает бирюзовой рамкой в течение заданного времени	
	Отклонение от нормальной схемы	Отклонение от нормального состояния отображается в виде розовой рамки вокруг изображения КА	
Короткозамыкатель	Заземляющие разъединители короткозамыкателя явно не показываются в положении «отключено», при включенном состоянии показывается знак заземления		

Графический элемент	Свойство	Описание	Изображение <sup>3</sup>
	Включено	Цвет соответствует состоянию заземлено	
	Отключено	Имеет цветовые свойства точки присоединения	
	Промежуточное состояние (ошибочное состояние)	Неопределенное отображение элемента, соответствующего положению контактов	
	Неизвестно	Короткозамыкатель отсутствует в модели (полупрозрачный цвет)	
	Изменение состояния	Мигает бирюзовой рамкой в течение заданного времени	
	Отклонение от нормальной схемы	Отклонение от нормального состояния отображается в виде розовой рамки вокруг изображения короткозамыкателя	
ЗН	ЗН явно не показываются в положении «отключено», при включении заземления показывается знак заземления		
	Включено	Цвет соответствует состоянию заземлено	
	Отключено	Имеет цветовые свойства точки присоединения	
	Промежуточное состояние (ошибочное состояние)	Неопределенное отображение элемента, соответствующего положению контактов	
	Неизвестно	ЗН отсутствует в модели (полупрозрачный цвет)	
	Изменение состояния	Мигает бирюзовой рамкой в течение заданного времени	

Графический элемент	Свойство	Описание	Изображение <sup>3</sup>
	Отклонение от нормальной схемы	Отклонение от нормального состояния отображается в виде розовой рамки вокруг изображения ЗН	

8.2.2. На рисунке 39 представлены отображения топологических состояний на примере элемента «Выкатной выключатель».

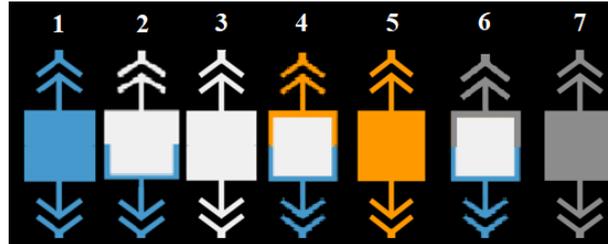


Рисунок 39. Топологические состояния выкатного выключателя

8.2.3. В таблице 12 приведено описание топологических состояний выкатного выключателя, соответствующих номеру на рисунке 39.

Таблица 12

Описание топологических состояний выкатного выключателя

№	Описание
1	Внутренняя область выключателя окрашена в цвет класса напряжения. Оборудование находится под напряжением
2	Верхний полюс оборудования без напряжения. Цвет рамки со стороны верхнего полюса соответствует цвету состояния «БЕЗ НАПРЯЖЕНИЯ». Рамка со стороны нижнего полюса окрашена в цвет класса напряжения. Заливка элемента отображается цветом «БЕЗ НАПРЯЖЕНИЯ»
3	Оба полюса выключателя без напряжения. Рамка и заливка элемента отображаются цветом «БЕЗ НАПРЯЖЕНИЯ»
4	Оборудование заземлено со стороны верхнего полюса. Цвет рамки со стороны верхнего полюса соответствует цвету состояния «ЗАЗЕМЛЕНО». Рамка со стороны нижнего полюса окрашена в цвет класса напряжения. Заливка элемента отображается цветом «БЕЗ НАПРЯЖЕНИЯ»
5	Оборудование заземлено со стороны верхнего и нижнего полюса. Рамка и заливка элемента отображаются цветом «ЗАЗЕМЛЕНО»
6	Невозможно определить состояние оборудования со стороны верхнего полюса. Рамка со стороны нижнего полюса окрашена в цвет класса напряжения. С разных сторон КА состояние разное, заливка элемента будет отображена цветом «БЕЗ НАПРЯЖЕНИЯ»
7	Невозможно определить состояние оборудования со стороны верхнего и нижнего полюса. Рамка и заливка элемента будут отображены цветом «НЕИЗВЕСТНО»

### 8.3. Шины

8.3.1. Взаимное расположение шин на схемах энергосистемы, схемах энергообъектов и схемах ЛЭП по возможности должно соответствовать друг другу. При этом шины РУ разных классов напряжения одного объекта электроэнергетики должны располагаться таким образом, чтобы исключить (минимизировать) пересечения отходящих от них ЛЭП и АТ/Т.

8.3.2. Свойства графических элементов «Секция шин» и «Сложная СШ» из шаблонов графических элементов «Шины», которые должны использоваться для визуализации состояния шин, представлены в таблице 13.

Таблица 13

Шины

Графический элемент	Свойство	Описание	Изображение
Секция шин / Сложная СШ	Под напряжением	Под напряжением. Цвет соответствует классу напряжения (состоянию «ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ»)	
	Без напряжения	Без напряжения (обесточено). Цвет соответствует состоянию «БЕЗ НАПРЯЖЕНИЯ»	
	Неизвестно	Не определено. Цвет соответствует состоянию «НЕИЗВЕСТНО»	
	Заземлено	Заземлено. Цвет соответствует состоянию «ЗАЗЕМЛЕНО»	

8.3.3. Состояние шин определяется топологическим процессором.

8.3.4. Отклонение от нормального состояния отображается в виде розовой рамки вокруг изображения СШ/С, как показано на рисунке 40.



Рисунок 40. Отклонение состояния СШ/С от нормального положения

### 8.4. ЛЭП

8.4.1. Для обеспечения наилучших условий наблюдаемости при отображении ЛЭП между объектами электроэнергетики необходимо использовать вертикальные или горизонтальные линии.

8.4.2. При необходимости излома линии внутренний угол должен быть в диапазоне от 90° до 180°. Недопустимо использование углов менее 90°.

8.4.3. При пересечении ЛЭП разных классов напряжения связь более высокого класса напряжения должна перекрывать связь более низкого класса напряжения.

8.4.4. Изображение и цвет ЛЭП должны определяться состоянием (таблица 14) и классом напряжения ЛЭП (таблица 21).

Таблица 14

## ЛЭП

Графический элемент	Свойство	Описание	Изображение
ЛЭП	Замкнута в транзит	Замкнута в транзит. Цвет соответствует классу напряжения (состоянию «ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ»)	
	Под напряжением с одной стороны	Под напряжением со стороны одного из объектов электроэнергетики. Цвет соответствует классу напряжения (состоянию «ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ»)	
	Без напряжения	Без напряжения (обесточено). Цвет соответствует состоянию «БЕЗ НАПРЯЖЕНИЯ»	
	Неизвестно	Состояние ЛЭП невозможно определить. Цвет соответствует состоянию «НЕИЗВЕСТНО»	
	Заземлено	Заземлено. Цвет соответствует состоянию «ЗАЗЕМЛЕНО»	

8.4.5. На схемах ЛЭП и транзитов допускается отпайки ЛЭП отображать линиями тоньше, чем транзитная ЛЭП, при условии отсутствия замыкания через эти отпайки транзита.

8.4.6. Отклонение от нормального состояния отображается в виде розовой рамки вокруг изображения ЛЭП в соответствии с пунктом 4.1.9 (рисунок 41).



Рисунок 41. Отклонение состояния ЛЭП от нормального состояния

## 8.5. АТ/Т

8.5.1. Для АТ/Т на объектовом уровне отображения должны быть отображены (таблица 15):

- схемы соединения обмоток;
- положение РПН;

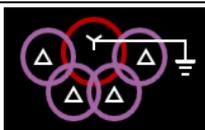
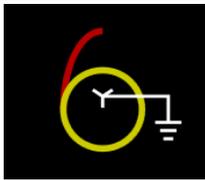
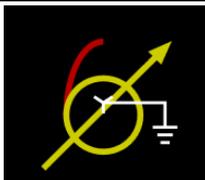
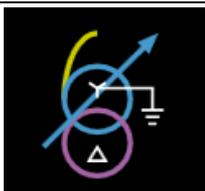
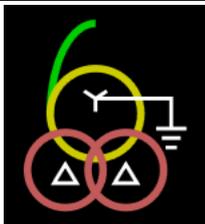
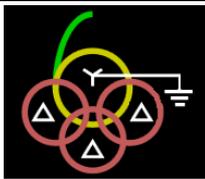
– фактический режим заземления нейтралей Т РУ, в которых при ликвидации технологического нарушения возможна подача напряжения на участок сети без заземленной нейтрали.

8.5.2. Толщина и размер обмоток Т должны быть одинаковы для всех классов напряжения.

Таблица 15

АТ/Т

Графический элемент	Отображение	Описание
Т двухобмоточный с двумя выводами		Цвет выводов отображает состояние соответствующих точек присоединения
		Признак наличия РПН
		Фазосдвигающий (наличие фазовращателя). Фазосдвигающие Т с большим числом выводов отображаются по аналогии с двухвыводным
Т трехобмоточный с тремя выводами		Цвет выводов отображает состояние соответствующих точек присоединения
		Признак наличия РПН
Т двухобмоточный с обмоткой НН, расщепленной на 2 части		Цвет выводов отображает состояние соответствующих точек присоединения
Т двухобмоточный с обмоткой НН, расщепленной на 3 части		Цвет выводов отображает состояние соответствующих точек присоединения

Графический элемент	Отображение	Описание
Т трехобмоточный с расщепленными обмотками СН и НН		Цвет выводов отображает состояние соответствующих точек присоединения
АТ двухобмоточный с двумя выводами		Цвет выводов отображает состояние соответствующих точек присоединения
		Признак наличия РПН
		Фазосдвигающий (наличие фазовращателя)
АТ трехобмоточный с тремя выводами		Цвет выводов отображает состояние соответствующих точек присоединения
АТ трехобмоточный с обмоткой НН, расщепленной на 2 части		Цвет выводов отображает состояние соответствующих точек присоединения
АТ трехобмоточный с обмоткой НН, расщепленной на 3 части		Цвет выводов отображает состояние соответствующих точек присоединения

8.5.3. Изображение АТ/Т должно соответствовать его фактическому топологическому состоянию, определяемому топологическим процессором ОИК на основании поступающей в ДЦ телеметрической информации, а также данных ИМ. Цвет обмоток АТ/Т должен определяться в зависимости от класса напряжения обмотки АТ/Т на основании данных ИМ и соответствовать цветовой схеме, приведенной в таблице 21.

8.5.4. Отклонение от нормального состояния отображается в виде розовой рамки вокруг изображения АТ/Т (рисунок 42).

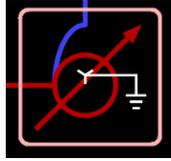


Рисунок 42. Отклонение состояния АТ/Г от нормального положения

## 8.6. Генерирующее оборудование

8.6.1. Для генерирующего оборудования должно быть предусмотрено отображение четырех состояний в соответствии с таблицей 16:

- «В работе» – отображается цветом «Генераторное напряжение»;
- «Не в работе» – отображается цветом «Без напряжения»;
- «Заземлен» – отображается цветом «Заземлено»;
- «Ошибочное состояние» – отображается цветом «Неизвестно».

Таблица 16

Изображение графического элемента «Генератор» на графических схемах

Графический элемент	Изображение	Название
Генератор		Генератор в работе
Генератор		Генератор не в работе
Генератор		Генератор заземлен
Генератор		Ошибочное состояние

8.6.2. Состояние генератора определяется топологическим процессором.

8.6.3. Отклонение от нормального состояния отображается в виде розовой рамки вокруг изображения генератора (рисунок 43).



Рисунок 43. Отклонение состояния генератора от нормального положения

## 8.7. Индикаторы на схемах энергообъектов

8.7.1. Индикаторы напряжения, перетоков активной мощности, реактивной мощности, токовой нагрузки ЛЭП должны отображаться в соответствии с рисунком 44.



Рисунок 44. Отображение индикаторов ЛЭП

8.7.2. Индикаторы перетоков активной мощности, реактивной мощности, токовой нагрузки ОВ должны отображаться в соответствии с рисунком 45.

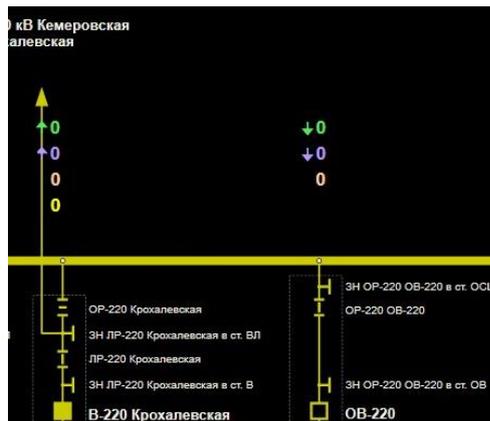


Рисунок 45. Отображение индикаторов ОВ

8.7.3. Индикаторы перетоков активной мощности, реактивной мощности, токовой нагрузки АТ/Т должны отображаться в соответствии с рисунком 46.

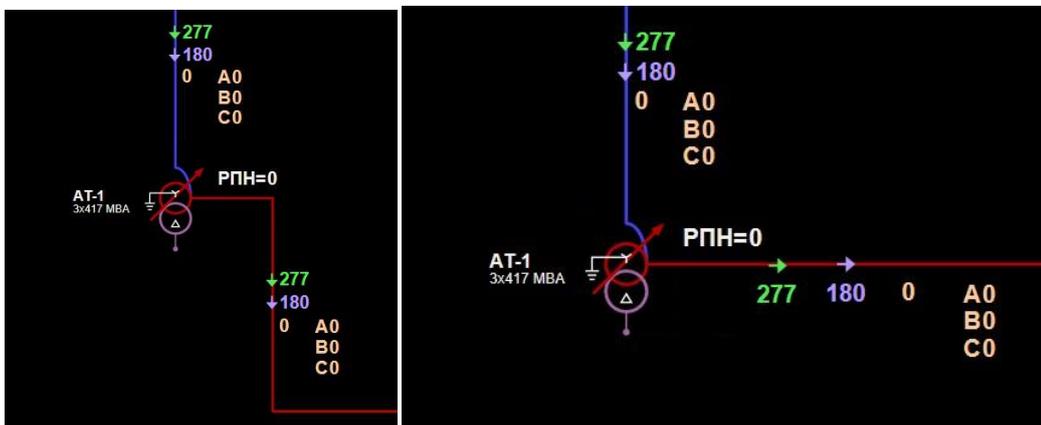


Рисунок 46. Отображение индикаторов АТ/Т

8.7.4. Индикаторы перетоков активной мощности, реактивной мощности, токовой нагрузки СВ должны отображаться в соответствии с рисунком 47.

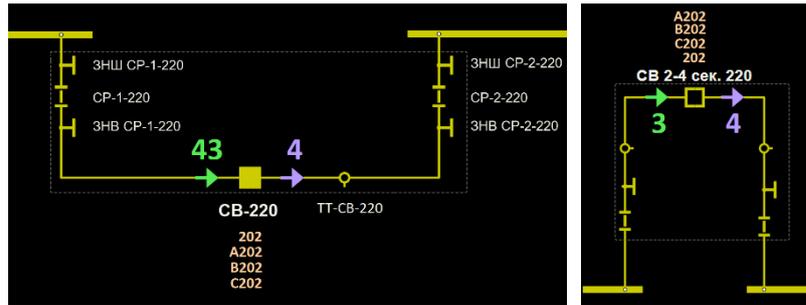


Рисунок 47. Отображение индикаторов СВ

8.7.5. При отображении индикаторов перетоков активной и реактивной мощности стрелка, указывающая направление перетока мощности, должна отображаться на линии, визуализирующей ЛЭП или ошиновку, а значение перетока мощности должно располагаться справа (рисунок 44), снизу (рисунок 46) или сверху (рисунок 47) от соответствующей стрелки в зависимости от расположения ЛЭП или ошиновки.

8.7.6. Индикаторы перетоков активной мощности, реактивной мощности, токовой нагрузки ШСВ должны отображаться в соответствии с рисунком 48.

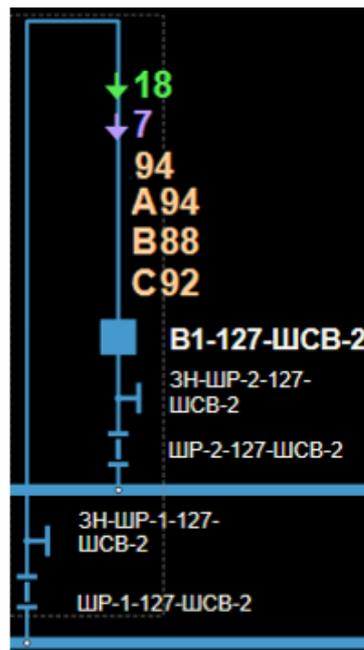


Рисунок 48. Отображение индикаторов ШСВ

8.7.7. Индикаторы частоты и напряжения на СШ/С должны отображаться в соответствии с рисунком 49.

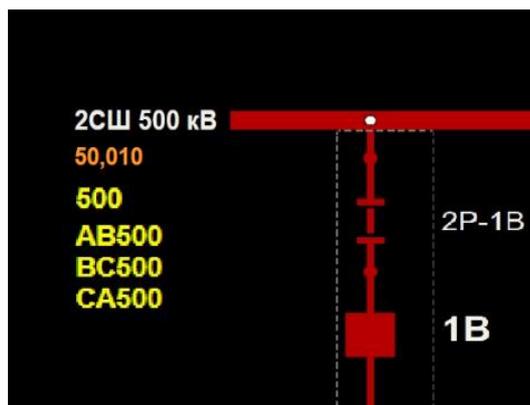


Рисунок 49. Отображение индикаторов частоты и напряжения на СШ/С

8.7.8. Индикаторы перетоков активной мощности, реактивной мощности, частоты и напряжения генерирующего оборудования, а также индикаторы перетоков активной мощности и реактивной мощности собственных нужд должны отображаться в соответствии с рисунком 50.

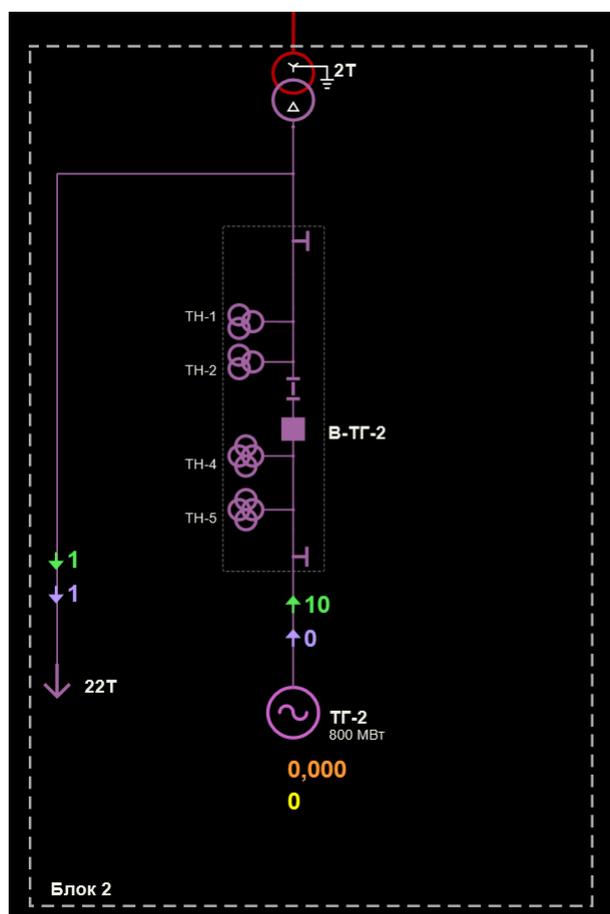


Рисунок 50. Отображение индикаторов генерирующего оборудования и СН

## 8.8. Надписи

8.8.1. При отображении надписей на графических схемах необходимо руководствоваться требованиями, приведенными в подразделе 4.11 и приложении 9.

8.8.2. Надписи в зависимости от назначения должны отображаться в соответствии с таблицей 17.

Таблица 17

## Надписи на графических схемах

Назначение	Применение	Стиль
Наименование энергообъекта (ПС, станций)	Схема ДЩ и режимная схема	В соответствии с приложениями 1 и 10
	Схемы объектов электроэнергетики и схемы ЛЭП	В соответствии с приложениями 4 и 7
Наименование оборудования	Основное электротехническое оборудование (выключатели, СШ/С, АТ/Т, СКРМ, генераторы)	В соответствии с приложением 10
	Электротехническое оборудование	В соответствии с приложением 10
Наименование линий	Схемы ЛЭП	В соответствии с приложениями 7 и 10
	Схемы энергообъектов	В соответствии с приложениями 6 и 10
Наименование сечений	Схема ДЩ и режимная схема	В соответствии с приложениями 1 и 10
Прочие надписи		В соответствии с приложением 10, пользовательские стили

8.8.3. Источником надписи на схемах объектов электроэнергетики и схемах ЛЭП, характеризующей наименование объекта ИМ, должен быть атрибут «Название» («name»).

### 8.9. Источники и потребители реактивной мощности, токоограничивающее оборудование

8.9.1. Графические элементы для отображения источников и потребителей реактивной мощности, токоограничивающего оборудования представлены в таблице 18. Цвет графического элемента должен соответствовать цвету класса напряжения РУ объекта электроэнергетики, к которому подключено оборудование.

Таблица 18

## Источники и потребители реактивной мощности, токоограничивающее оборудование

Оборудование	Отображение графического элемента	Графический элемент
Реактор шунтирующий		Реактор шунтирующий (неуправляемый)

Оборудование	Отображение графического элемента	Графический элемент
Реактор шунтирующий управляемый		Реактор шунтирующий управляемый
Синхронный компенсатор		Синхронный компенсатор
Батарея статических конденсаторов		БСК
Статический тиристорный компенсатор		СТК
Статический компенсатор реактивной мощности		СТАТКОМ
Устройство продольной компенсации		Устройство продольной компенсации
Устройство продольной компенсации управляемое		Устройство продольной компенсации
Реактор токоограничивающий		Реактор токоограничивающий
Сдвоенный реактор токоограничивающий		Реактор сдвоенный
Реактор шунтирующий управляемый и батарея статических конденсаторов		УШР (+БСК)

## 8.10. Измерения

8.10.1. На всех категориях форм отображения изображение измерения должно зависеть от типа отображаемой информации (ток, активная мощность, реактивная мощность, напряжение, частота). В таблице 19 приведены примеры отображения индикаторов параметров электроэнергетического режима. Стиль отображения индикатора измерения определяется в соответствии с приложением 10.

Таблица 19

Отображение измерений разного типа

Параметр	Единицы измерения	Формат	Стили	Пример
Ток	А	#0	В соответствии с приложением 10	

Параметр	Единицы измерения	Формат	Стили	Пример
Активная мощность	МВт	#0		
Реактивная мощность	Мвар	#0		
Напряжение	кВ	#0		
Частота	Гц	#0.000		
Температура наружного воздуха	°С	#0.0		
Положение РПН, ПБВ, ВДТ	Счетчик	#0 Префикс в зависимости от типа оборудования: РПН= ПБВ= ВДТ=	В соответствии с приложением 10	
Другие	Указывается наименование устройства и(или) единица измерения (при необходимости)		В соответствии с приложением 10 либо пользовательский стиль в случае отсутствия описания в разделяемых стилях	

8.10.2. Значение потребления активной и реактивной мощности всегда должно иметь положительное значение, значение генерации активной и реактивной мощности может иметь как положительное, так и отрицательное значение.

8.10.3. На графических схемах визуализация отрицательных значений генерации активной и реактивной мощности генерирующего оборудования и СКРМ должна выполняться отображением значения со стрелкой, без отображения знака «минус».

8.10.4. В случае отображения значений генерации и потребления активной и реактивной мощности со стрелкой ее направление должно быть:

- «от оборудования» – в случае выдачи мощности;
- «к оборудованию» – в случае потребления мощности.

## 8.11. Вспомогательное оборудование

8.11.1. Графические элементы для отображения вспомогательного оборудования представлены в таблице 20. Цвет графического элемента должен соответствовать цвету класса напряжения РУ объекта электроэнергетики, к которому подключено оборудование.

8.11.2. Тип ТН (индуктивный, емкостной) не влияет на его графическое отображение.

8.11.3. Направление обмоток ТТ на графических схемах при горизонтальном отображении присоединения должно быть вниз, при вертикальном – вправо.

Таблица 20

Вспомогательное оборудование

Оборудование	Объектовый уровень отображения	Графический элемент
ТН с одной вторичной обмоткой. ТН с двумя вторичными обмотками. ТН с тремя вторичными обмотками		Трансформатор напряжения
ТТ		Трансформатор тока

## 8.12. Требования к сигнализации на АРМ диспетчера и на СКО

8.12.1. На АРМ диспетчера и на СКО должна быть реализована следующая визуальная сигнализация:

- мигание рамки вокруг соответствующего элемента на графической схеме объекта электроэнергетики, схеме ЛЭП, схеме ДЩ, режимной схеме при изменении эксплуатационного состояния ЛЭП, оборудования и КА, представленных на схеме в явном виде. Продолжительность мигания должна быть не менее 5 секунд;

- мигание рамки вокруг наименования объекта электроэнергетики на схеме ДЩ и режимной схеме при изменении эксплуатационного состояния ЛЭП, оборудования и КА на этом объекте, не представленных на схеме в явном виде. Продолжительность мигания должны быть не менее 5 секунд;

- мигание рамки вокруг символа объекта электроэнергетики, на котором произошло изменение эксплуатационного состояния ЛЭП, оборудования и КА (для объектов электроэнергетики, выполненных на символьном уровне отображения). Продолжительность мигания должна быть не менее 5 секунд;

- мигание линии контролируемого сечения при изменении его состояния (контролируется, не актуально, не контролируется, приближение к МДП, работа с перетоком в диапазоне от МДП до МДП+НК, перегруз более МДП+НК);

– визуальное изменение индикатора на графической схеме при выходе параметра за допустимые пределы.

8.12.2. Настройки визуальной сигнализации выполняются в «Редакторе настроек индикаторов» для обеспечения отображения на графических схемах и универсальных формах отображения фактов выхода параметров за допустимые пределы посредством изменения цвета значения и/или фона индикатора, отображения дополнительных символов нарушения и кодов качества.

8.12.3. На АРМ диспетчерского персонала должны быть выполнены настройки системы извещений о событиях. Настройки системы извещения о событиях выполняются в сводках событий ОИК.

8.12.4. Перечень событий, требующих настройки извещений, должен определяться в каждом ДЦ самостоятельно, при этом обязательными являются работа звуковой сигнализации и формирование извещений по факту следующих событий:

- изменение состояния (включение/отключение) ЛЭП и оборудования (АТ/Т, СШ/С, генераторов, СКРМ), являющихся ОД ДЦ;
- перегрузка / превышение МДП+НК в контролируемых сечениях и допустимой нагрузки электростанций;
- токовая перегрузка выше длительно допустимых значений ЛЭП и АТ/Т, контроль токовой нагрузки которых осуществляется в ДЦ;
- отклонение напряжения в контрольных пунктах энергосистемы ниже минимально допустимых и выше наибольших рабочих значений;
- отклонение частоты электрического тока в энергосистеме и на электростанциях прямого управления от допустимых значений;
- возникновение синхронных качаний в энергосистеме (в случае использования в ДЦ ПО «Мониторинг синхронных качаний активной мощности в контролируемых сечениях»).

8.12.5. Сводка событий должна быть представлена в виде списка, обновляющегося в режиме реального времени с возможностью просмотра архивных данных за произвольный интервал времени. На сводке событий должна быть обеспечена навигация на графическую схему соответствующего объекта.

8.12.6. Контроль отклонения от нормального состояния ЛЭП и оборудования (АТ/Т, СШ/С, генераторов, СКРМ), являющихся ОД ДЦ, должен быть выполнен в отдельной сводке событий.

8.12.7. Контроль отклонения параметров электроэнергетического режима может выполняться в одной сводке событий либо в отдельных сводках для разного типа параметров (перетоки мощности в контролируемом сечении, токовая нагрузка оборудования, уровень напряжения, частота).

8.12.8. На графических схемах объектов электроэнергетики факт изменения состояния ЛЭП и оборудования, а также выключателей необходимо сопровождать миганием рамки вокруг соответствующего элемента. На графических схемах энергосистемы (энергорайонов), выполненных на символьном уровне, должно осуществляться мигание рамки вокруг символа объекта электроэнергетики, на котором произошло изменение состояния. Продолжительность мигания должна быть не менее 5 секунд.

8.12.9. На АРМ диспетчерского персонала также должны быть выполнены настройки звуковой сигнализации. Звуковая сигнализация должна быть активирована в настроенных сводках событий персонализированно для разных форм контроля и мониторинга (МУН, МТН, КПОС и т.д.).

8.12.10. Запрещается отключение или уменьшение громкости менее пределов слышимости звука на АРМ диспетчерского персонала.

### 8.13. Порядок отображения наименований на графических схемах

8.13.1. Диспетчерские наименования должны иметь горизонтальное расположение. Допускается выполнять диспетчерские наименования в несколько строк (рисунок 51).

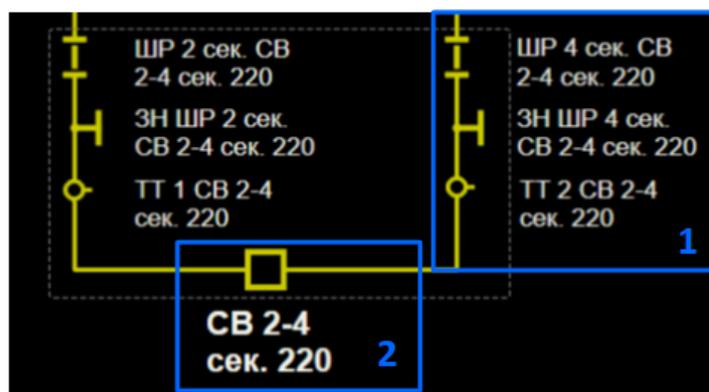
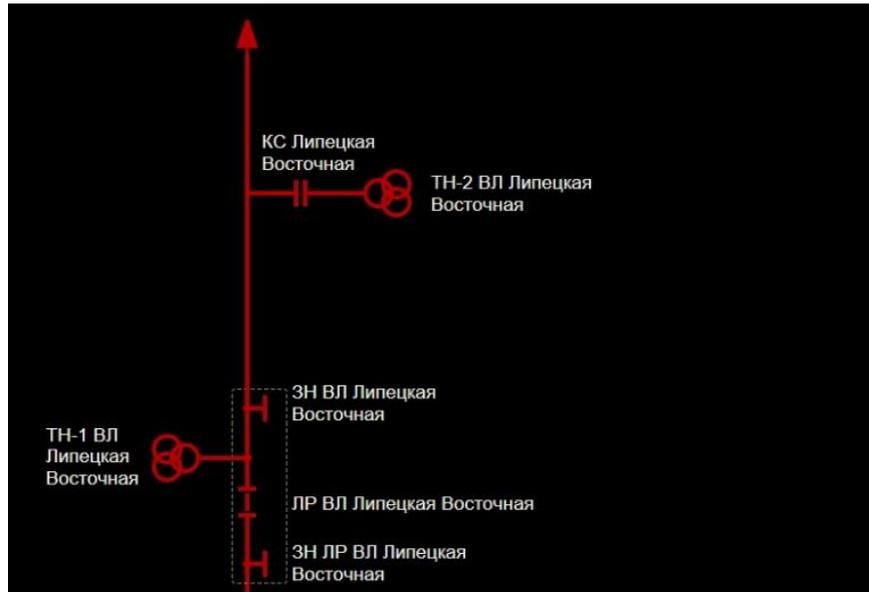


Рисунок 51. Отображение диспетчерских наименований оборудования

8.13.2. На схемах энергообъектов диспетчерские наименования КА, ЗН и вспомогательного оборудования должны располагаться:

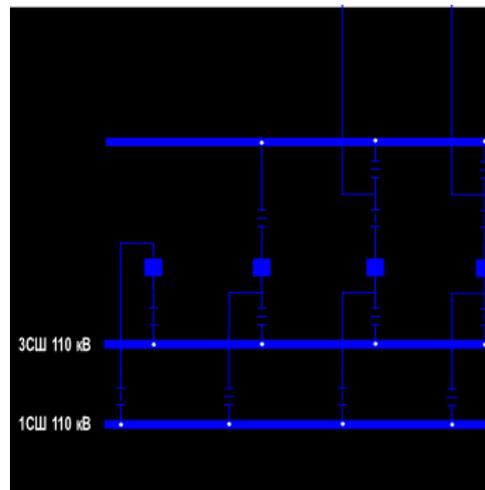
- при вертикальном расположении ячейки – справа от соответствующего графического элемента ((1) на рисунке 51);
- при нижнем горизонтальном расположении ячейки – снизу от соответствующего графического элемента ((2) на рисунке 51);
- при верхнем горизонтальном расположении ячейки – сверху от соответствующего графического элемента (рисунок 47);
- диспетчерские наименования вспомогательного оборудования – с произвольной стороны с учетом принципа максимальной компактности представления схемы (рисунок 52).



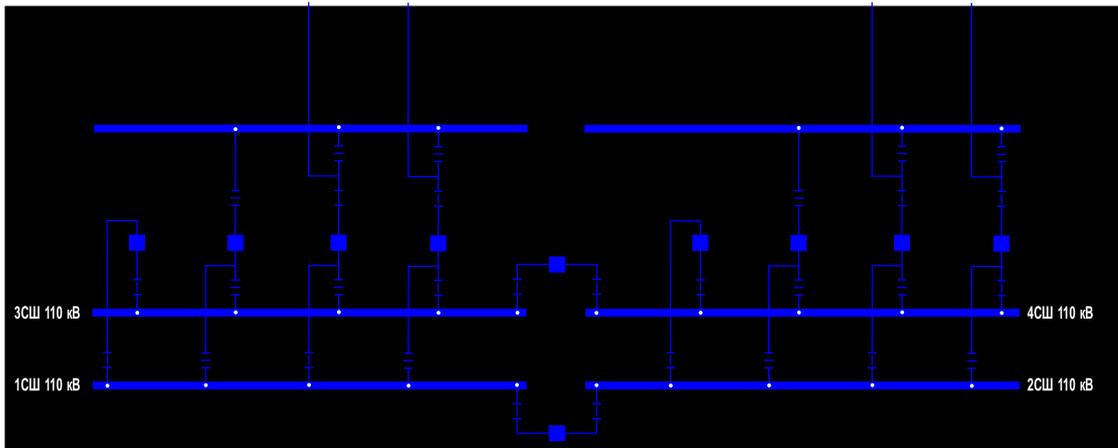
**Рисунок 52. Отображение диспетчерских наименований вспомогательного оборудования**

### 8.13.3. На схемах энергообъектов:

- при расположении СШ/С одна под другой диспетчерские наименования СШ/С должны располагаться слева от графического элемента СШ/С (рисунок 53);
- при расположении СШ/С на одной горизонтальной линии диспетчерские наименования СШ/С должны располагаться с внешней стороны от графического элемента СШ/С (рисунок 54).

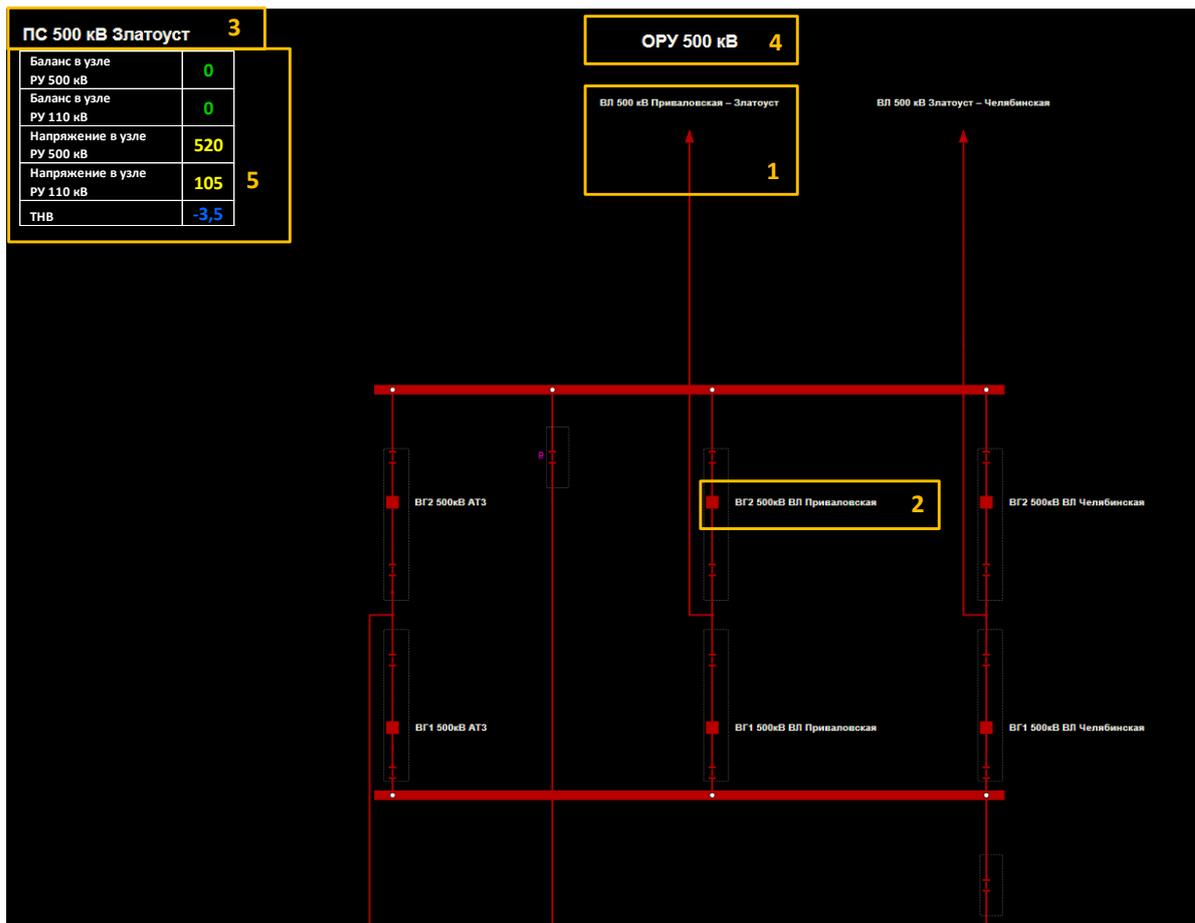


**Рисунок 53. Отображение диспетчерских наименований СШ/С при расположении СШ/С одна под другой**



**Рисунок 54. Отображение диспетчерских наименований СШ/С при расположении СШ/С на одной горизонтальной линии**

8.13.4. На схемах энергообъектов диспетчерские наименования ЛЭП должны располагаться сверху от графического элемента ЛЭП с выравниванием по ее центру ((1) на рисунке 55).



**Рисунок 55. Отображение диспетчерских наименований ЛЭП (1), оборудования (2), объекта электроэнергетики (3), наименования РУ (4), сводной информации (5)**

8.13.5. Диспетчерское наименование объекта электроэнергетики должно отображаться в верхнем левом углу схемы энергообъекта ((3) на рисунке 55).

8.13.6. На схемах энергообъектов должны отображаться наименования, характеризующие тип РУ (ОРУ, КРУЭ и т.д.) и его класс напряжения, в формате «ОРУ 110 кВ», «КРУЭ 500 кВ» ((4) на рисунке 55).

8.13.7. Диспетчерские наименования оборудования должны располагаться в непосредственной близости от соответствующего оборудования ((2) на рисунке 55).

8.13.8. На схемах ЛЭП диспетчерские наименования КА, ЗН и вспомогательного оборудования должны располагаться:

- при вертикальном расположении ячейки – справа от соответствующего графического элемента;
- при горизонтальном расположении ячейки – сверху либо снизу от соответствующего графического элемента;
- диспетчерские наименования вспомогательного оборудования – с произвольной стороны с учетом принципа максимальной компактности представления схемы.

#### 8.14. Цветовая схема

8.14.1. В качестве фонового цвета графических схем должен использоваться черный цвет.

8.14.2. Цветовая схема раскраски ЛЭП, оборудования на графических схемах должна выполняться в соответствии с фактическим классом напряжения оборудования.

8.14.3. На графических схемах для черного фона цветовая схема раскраски ЛЭП и оборудования, применяемая для отображения состояния ЛЭП и оборудования «в работе», должна выполняться в соответствии с цветовой схемой, приведенной в таблице 21.

Таблица 21

Цветовая схема

Классы напряжения	Цвет (RGB)	Цвет
<b>Цвета уровней напряжения</b>		
1150 кВ	205:138:255	
750 кВ (800 кВ ППТ)	65:65:240	
500 кВ	184:0:0	
400 кВ (ЛЭП, цепи ППТ)	135:253:194	
330 кВ	0:204:0	
220 кВ	204:204:0	
150 кВ	170:150:0	
110 кВ	70:153:204	

Классы напряжения	Цвет (RGB)	Цвет
27–60 кВ	194:90:90	
6–24 кВ	164:100:164	
Объекты электроэнергетики, оборудование и ЛЭП, не введенные в эксплуатацию	255:190:100	
<b>Специальные цвета</b>		
Генераторное напряжение <sup>4</sup>	204:100:204	
Без напряжения	204:204:204	
Заземлено	255:153:0	
Неизвестно. Процессор топологии из-за противоречивости телеметрической информации не может достоверно определить состояние элемента – под напряжением, без напряжения или заземлено	140:140:140	

## 8.15. Диспетчерские заявки

8.15.1. В каждом ДЦ должна использоваться подсистема интеграции ОИК с СИМ ЗРП для автоматизации формирования записей в электронный оперативный журнал и визуализации на графических схемах и универсальных формах ОИК информации об изменении эксплуатационного состояния или технологическом режиме работы ЛЭП и оборудования, являющегося ОД ДЦ.

8.15.2. Для обеспечения работы подсистемы интеграции должно быть настроено взаимодействие ОИК с СИМ ЗРП.

8.15.3. На графических схемах и универсальных формах ОИК информация о диспетчерских заявках должна отображаться в виде ярлыков заявок и пиктограмм заявок.

8.15.4. Ярлыки заявок должны содержать наименование оборудования, срок начала и окончания работ, номер заявки, а также срок аварийной готовности.

8.15.5. Для подсистемы отображения ярлыков заявок должно действовать системное правило в соответствии с цветовой схемой, приведенной в таблице 22.

---

<sup>4</sup> К генераторному напряжению относятся все элементы схемы от генератора до обмоток блочного Т, а также «трансформатор собственных нужд». При этом все элементы генераторного напряжения должны исполняться в одном цвете.

Цветовая схема ярлыков заявок

Состояние / категория заявки	Цвет (RGB)	Цвет фона
Не рассмотренная	255:255:160	
Рассмотренная	230:255:160	
Разрешенная	160:255:160	
Открытая	160:255:255	
Отказанная	255:192:203	
Снятая	255:192:203	
Закрытая	255:192:203	
Отложенная	255:255:000	
Просроченная	от 160:255:255 до 255:192:203	
		Цвет текста
Аварийная (АВ и НО)	255:0:0	Оборудование. Срок начала – срок окончания
Неаварийная	255:255:255	Оборудование. Срок начала – срок окончания

8.15.6. Пиктограммы заявок должны различаться по внешнему виду (таблица 23):

–  – заявка собственная, т.е. поданная на оборудование, которое явно изображено на схеме (например, на Т, который изображен на схеме объекта электроэнергетики).

–  – заявка «дочерняя» (связанная с энергообъектом, ДЦ), т.е. поданная на оборудование, которого нет на схеме (например, заявка на тот же Т, но уже на схеме сети, в которой присутствует этот объект электроэнергетики).

Таблица 23

Пиктограммы, устанавливаемые автоматически подсистемой интеграции с СИМ ЗРП

Свойство	Описание	Способ	Вид
Заявка собственная	Заявка, поданная на оборудование, которое явно изображено на схеме	Автоматически при наличии диспетчерской заявки, в случае если в ИМ не настроены правила отображения пиктограмм, соответствующих виду ремонта	

Свойство	Описание	Способ	Вид
Заявка «дочерняя» (связанная с энергообъектом, ДЦ)	Заявка, поданная на оборудование, которое не изображено на схеме (с группировкой по энергообъектам)	Автоматически при наличии диспетчерской заявки, связанной с энергообъектом или ДЦ	

8.15.7. Для отображения на графических схемах и универсальных формах ОИК информации о диспетчерских заявках в виде пиктограмм в зависимости от вида ремонта в ИМ должно быть настроено правило отображения пиктограмм  в соответствии с изображением, приведенном в таблице 24.

Таблица 24

Пиктограммы, устанавливаемые автоматически подсистемой интеграции с СИМ ЗРП, в зависимости от вида ремонта

Вид ремонта	Краткое наименование	Способ	Вид
Текущий ремонт	ТР	Автоматически	
Средний ремонт	СР	Автоматически	
Капитальный ремонт	КР	Автоматически	
Аварийный ремонт	АР	Автоматически	
Резерв	РЕЗ	Автоматически	
Включение в работу	ВКЛ	Автоматически	
Заявленный режим работы	ЗРР	Автоматически	
Вывод из эксплуатации	ВЭ	Автоматически	
Консервация	КС	Автоматически	
Демонтаж	ДЕМ	Автоматически	
Безопасное выполнение работ	БВР	Автоматически	
Вынужденный простой	ВПр	Автоматически	
Охранное напряжение	ОхН	Автоматически	
Холодный резерв	ХР	Автоматически	

Вид ремонта	Краткое наименование	Способ	Вид
Испытания	ИСП	Автоматически	
Ограничения установленной мощности	ОГР	Автоматически	
Неготовность к участию в регулировании частоты	НГ	Автоматически	
Реконструкция	РЕК	Автоматически	
ПГ	ПГ	Автоматически	

8.15.8. Для улучшения восприятия на формах отображения пиктограмм, устанавливаемых автоматически подсистемой интеграции с СИМ ЗРП, должна быть обеспечена возможность их масштабирования индивидуально для каждого АРМ и разных категорий графических схем.

#### **8.16. Метки символов кодов качества, диспетчерские пометки, знаки плаката, защищенные пометки**

8.16.1. Метки символов кодов качества дискретных измерений состояния оборудования должны располагаться в непосредственной близости от объекта, к которому они относятся, при этом расстояние между объектом и меткой должно быть меньше размера метки.

8.16.2. Для отображения на графических схемах дополнительной информации необходимо использовать диспетчерские пометки (таблица 25), знаки плакатов (таблица 26) и защищенные пометки (таблица 27).

8.16.3. Диспетчерские пометки должны отображаться в виде отдельного знака рядом с изображением соответствующего объекта. Допускается ручная настройка отображения диспетчерской пометки на изображении объекта, к которому она относится, за исключением тех случаев, когда пометка может перекрыть важную информацию (значение аналогового измерения, положение КА, наименование объекта и т.п.).

8.16.4. Расположение диспетчерских пометок, автоматических пометок, а также меток символов кодов качества дискретных значений состояния оборудования должно быть реализовано на графических схемах таким образом, чтобы метки и пометки не перекрывали друг друга. Метки символов кодов качества дискретных значений, как правило, должны располагаться в левом верхнем углу от изображения графического элемента, а диспетчерские пометки и пиктограммы заявок, как правило, должны выполняться в правом верхнем углу.

Пример отображения недостоверного кода качества и пиктограммы заявки приведен на рисунке 56.



**Рисунок 56. Символ недоверности кода качества и пиктограмма заявки**

8.16.5. Установка и снятие диспетчерских пометок осуществляются в каждом ДЦ индивидуально.

8.16.6. По решению ГД ДЦ допускается отображение диспетчерских пометок, установленных в другом ДЦ. Объем отображаемых пометок, установленных в другом ДЦ, ДЦ определяет самостоятельно. В случае отображения диспетчерских пометок, установленных в другом ДЦ, должна быть предусмотрена возможность их скрытия.

8.16.7. В каждом ДЦ установка защищенных пометок «Феррорезонанс» и «Наведенное напряжение» выполняется ответственным за графические схемы, обладающим правами на установку защищенных пометок.

8.16.8. Знак плаката «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! работа на линии» должен быть отображен в ОИК ДЦ, в чьем диспетчерском управлении находится ЛЭП, рядом с символом разъединителя, которым подается напряжение на ЛЭП.

8.16.9. Знак плаката «РАБОТА ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ повторно не включать!» должен быть отображен в ОИК ДЦ, в чьем диспетчерском управлении находится ЛЭП, рядом с символом выключателя, которым подается напряжение на ЛЭП.

8.16.10. При наведении курсора мыши на знак плаката его размер отображения должен автоматически увеличиваться. При снятии позиционирования курсора мыши на знаке плаката он должен возвращаться к прежнему размеру отображения.

8.16.11. При изменении масштаба графических схем масштаб диспетчерских, статических пометок и знаков плаката должен изменяться пропорционально изменению масштаба схемы.

8.16.12. Для улучшения восприятия на графических схемах диспетчерских пометок, знаков плакатов, защищенных пометок должна быть обеспечена возможность их масштабирования индивидуально для каждого АРМ и разных категорий графических схем (схем энергообъектов, схем ЛЭП, схем энергосистемы).

8.16.13. Перечень диспетчерских пометок может быть расширен путем подачи запроса на внесение изменений в ИМ в соответствии с требованиями регламента взаимодействия структурных подразделений исполнительного аппарата и филиалов АО «СО ЕЭС» ОДУ, филиалов АО «СО ЕЭС» РДУ при актуализации информационной модели.

Диспетчерские пометки, устанавливаемые вручную

Тип	Описание	Способ	Вид
Допуск к работе	<p>При проведении ремонтных работ на ЛЭП пометка устанавливается в зоне типа «ЛЭП», а при работах на участке ЛЭП в пределах объекта электроэнергетики устанавливается в зоне типа «ЛЭП Заход» соответствующего объекта электроэнергетики.</p> <p>При установке пометки в поле «Комментарий» при необходимости указывается дополнительная информация, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– номер диспетчерской заявки, согласно которой выполняются работы на ЛЭП;</li> <li>– субъект, оперативному персоналу которого передано уведомление о возможности выдачи разрешения на подготовку рабочего места и допуск для безопасного производства работ;</li> <li>– вид ремонтных работ (линейные, на участке ЛЭП в пределах объекта электроэнергетики)</li> </ul>	Устанавливается вручную в области ЛЭП	
Запрет операции	Устанавливается для объекта электроэнергетики либо на наименование энергосистемы/энергорайона и указывает на наличие запретов на проведение плановых и неплановых переключений, а также на запрет операций с отдельными КА	Устанавливается вручную в области объекта	
Заземлено	<p>Устанавливается в зоне типа «ЛЭП Заход» после выполнения операций включения ЗН, посредством которых заземляется ЛЭП.</p> <p>Допускается установка в зонах типа «ЛЭП», «ЛЭП Заход» после установки на ЛЭП переносных заземлений</p>	Устанавливается вручную	

Тип	Описание	Способ	Вид
Повреждение	<p>Устанавливается в зоне типа «ЛЭП» при наличии повреждения на ЛЭП (в зоне типа «ЛЭП Заход» – при наличии повреждения на оборудовании участков ЛЭП в пределах объекта электроэнергетики), препятствующего вводу в работу ЛЭП либо требующего вывода в ремонт находящейся в работе ЛЭП.</p> <p>Устанавливается на время выявления и устранения повреждения, а также при подозрениях на наличие повреждения (например, в связи с неуспешным многократным ручным повторным включением аварийно отключившейся ЛЭП)</p>	Устанавливается вручную	
Ремонт	Устанавливается на ЛЭП, объекте электроэнергетики, отдельном оборудовании объекта электроэнергетики при проведении ремонтных работ	Устанавливается вручную	
Комментарий	Устанавливается для указания дополнительной информации	Устанавливается вручную	
Канал ПА [направление]	<p>Устанавливается в зонах типа «ЛЭП Заход». Указывает на выведенное на объекте электроэнергетики состояние одного или обоих полуккомплектов УПАСК (в том числе дуплексных) или отдельных направлений передачи аварийных сигналов и команд по ВОЛС на объектах электроэнергетики.</p> <p>Подтип пометки «Вправо / Влево / Вверх / Вниз» следует выбирать таким образом, чтобы на схеме энергосистемы стрелка пометки была направлена по ЛЭП от шин объекта электроэнергетики.</p> <p>При установке пометки в поле «Комментарий» при необходимости указывается дополнительная информация, например:</p>	Устанавливается вручную	   

Тип	Описание	Способ	Вид
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– наименование объекта электроэнергетики, где выведен УПАСК;</li> <li>– диспетчерское наименование выведенного УПАСК;</li> <li>– причина вывода УПАСК (номер диспетчерской заявки, указание о неисправности и др.)</li> </ul>		
Замена ТИ на замеры ОВ	Устанавливается при переводе замеров ТИ ЛЭП, АТ/Т на замеры ТИ ОВ	Устанавливается вручную	
ПА	<p>Устанавливается в зоне типа «ЛЭП Заход» при выводе из работы устройства ПА ЛЭП либо одной (нескольких) функций ПА ЛЭП.</p> <p>При установке пометки в поле «Комментарий» при необходимости указывается дополнительная информация, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– наименование объекта электроэнергетики, где выведено устройство (функция) ПА;</li> <li>– диспетчерское наименование выведенного устройства (функции) ПА;</li> <li>– причина вывода устройства (функции) ПА ЛЭП (номер диспетчерской заявки, указание о неисправности и др.)</li> </ul>	Устанавливается вручную	 (при плановом выводе)   (при аварийном выводе)
РЗ	<p>Устанавливается в зоне типа «ЛЭП Заход» при выводе из работы основной или резервной защиты ЛЭП на находящейся в работе ЛЭП.</p> <p>При установке пометки в поле «Комментарий» при необходимости указывается дополнительная информация, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– наименование объекта электроэнергетики, где выведено устройство РЗ;</li> </ul>	Устанавливается вручную	 (при плановом выводе)   (при аварийном выводе)

Тип	Описание	Способ	Вид
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– диспетчерское наименование выведенного устройства РЗ;</li> <li>– причина вывода РЗ (номер диспетчерской заявки, указание о неисправности и др.)</li> </ul>		
ЛЭП разрезана	<p>Устанавливается в зоне типа «ЛЭП» при разделении ЛЭП на электрически не связанные участки.</p> <p>При установке пометки в поле «Комментарий» при необходимости указывается дополнительная информация, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– номер диспетчерской заявки, согласно которой выполняются работы на ЛЭП;</li> <li>– номера опор ЛЭП, в которых выполнено разделение (разделения) ЛЭП на электрически не связанные участки</li> </ul>	Устанавливается вручную	
Работы на ЛЭП в охранной зоне	<p>Устанавливается в зоне типа «ЛЭП» при работах в охранной зоне ЛЭП без ее отключения.</p> <p>При установке пометки в поле «Комментарий» при необходимости указывается дополнительная информация, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– номер диспетчерской заявки, согласно которой выполняются работы на ЛЭП</li> </ul>	Устанавливается вручную	
Работы на ЛЭП под рабочим напряжением	<p>Устанавливается в зоне типа «ЛЭП» при ремонте ЛЭП под напряжением без ее отключения.</p> <p>При установке пометки в поле «Комментарий» при необходимости указывается дополнительная информация, например:</p>	Устанавливается вручную	

Тип	Описание	Способ	Вид
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполненные диспетчерским персоналом операции в целях обеспечения эксплуатирующей организацией комплекса мероприятий для безопасного выполнения работ на ЛЭП без снятия напряжения;</li> <li>– номер диспетчерской заявки, согласно которой выполняются работы на ЛЭП</li> </ul>		
СА	<p>Устанавливается в зоне типа «ЛЭП Заход» при выводе устройства АПВ на находящейся в работе ЛЭП, а также в случаях отклонения фактического состояния режимов работы АПВ ЛЭП от нормального состояния.</p> <p>При установке пометки в поле «Комментарий» при необходимости указывается дополнительная информация, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– наименование объекта электроэнергетики, где выведено устройство АПВ либо изменено фактическое состояние режима работы АПВ ЛЭП относительно нормального состояния;</li> <li>– диспетчерское наименование выведенного либо с измененным режимом работы устройства АПВ;</li> <li>– причина вывода АПВ (номер диспетчерской заявки, указание о неисправности и др.);</li> <li>– причина отклонения фактического состояния режима работы АПВ ЛЭП от нормального состояния</li> </ul>	Устанавливается вручную	 (при плановом выводе)   (при аварийном выводе)
Особая схема	Устанавливается в схемах «Мостик» при включении ремонтной перемычки и отключении СВ. Также данная пометка может использоваться в иных случаях при создании нетиповой для данной ПС схемы	Устанавливается вручную	

Тип	Описание	Способ	Вид
Реконструкция	Устанавливается на ЛЭП, объекте электроэнергетики, отдельном оборудовании объекта электроэнергетики при проведении реконструкции	Устанавливается вручную	
Транзит разомкнут	Устанавливается для визуализации разомкнутого состояния транзита	Устанавливается вручную	
Точка деления сети	Устанавливается для визуализации места деления электрической сети	Устанавливается вручную	
Испытания	Устанавливается на ЛЭП, объекте электроэнергетики, отдельном оборудовании объекта электроэнергетики при проведении испытаний	Устанавливается вручную	
Отклонение от нормальной схемы	Устанавливается на ЛЭП и КА при оперативном изменении состояния оборудования (выполнение режимных указаний, ликвидация нарушений нормального режима)	Устанавливается вручную	

Таблица 26

## Знаки плакатов

Тип	Описание	Способ	Вид
НЕ ВКЛЮЧАТЬ! работа на линии (исходный размер знака плаката)	Устанавливается рядом с разъединителем, которым может быть подано напряжение на ЛЭП. Обеспечивает блокировку ДУ	Устанавливается (и снимается) автоматически при производстве переключений по выводу в ремонт и вводу в работу ЛЭП с ДУ с использованием АСПП. Может быть установлен вручную	
НЕ ВКЛЮЧАТЬ! работа на линии (увеличенный размер знака плаката)	Устанавливается рядом с разъединителем (-ями), которым (-ми) может быть подано напряжение на ЛЭП	Появляется по наведению на изображении знака плаката (исходного размера)	

Тип	Описание	Способ	Вид
РАБОТА ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ повторно не включать! (исходный размер знака плаката)	Устанавливается на ЛЭП при проведении работ на ЛЭП без ее отключения	Устанавливается вручную	
РАБОТА ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ повторно не включать! (увеличенный размер знака плаката)	Устанавливается на ЛЭП при проведении работ на ЛЭП без ее отключения	Появляется по наведению на изображение знака плаката (исходного размера)	

Таблица 27

## Защищенные пометки на схеме

Свойство	Описание	Способ	Вид
Наведенное напряжение	Линия под наведенным напряжением	Устанавливаются вручную пользователем, обладающим правами на установку защищенных пометок	
Феррорезонанс	Феррорезонанс	Устанавливаются вручную пользователем, обладающим правами на установку защищенных пометок	

## 8.17. Временное оборудование

8.17.1. Временное оборудование устанавливается в случаях выполнения модификаций схемы, носящих временный характер, при невозможности проведения операций с использованием оборудования на графической схеме.

8.17.2. Временное оборудование (таблица 28), установленное на объектах электроэнергетики, должно отображаться на схеме энергообъекта и на схеме энергосистемы. На энергообъектах символического уровня отображения на схеме энергосистемы временное оборудование не должно отображаться.

Таблица 28

Временное оборудование на графических схемах

Свойство	Описание	Способ	Вид
Переносное заземление	Может быть установлено на любое токопроводящее оборудование	Устанавливается вручную	
Разрыв участка линии	Разделяет участок линии на две части	Устанавливается вручную	
Перемычка	Устанавливается: 1. Между двумя сегментами линии. 2. Между двумя СШ/С. 3. Между двумя КА. 4. Между двумя полюсами КА	Устанавливается вручную	
Расшиновка	Устанавливается для электросилового оборудования, такого как: КА, Т, генераторы и т.д., кроме СШ и ЛЭП	Устанавливается вручную	
Мобильный генератор	Устанавливается на СШ/С	Устанавливается вручную	

8.17.3. Расположение временного оборудования на схеме должно соответствовать фактическому местоположению временного оборудования, установленного на ЛЭП и объектах электроэнергетики.

8.17.4. Расположение временного оборудования на ЛЭП осуществляется ДЦ, в диспетчерском управлении которого находится ЛЭП.

8.17.5. Для ЛЭП, находящихся в диспетчерском ведении ДЦ и в диспетчерском управлении диспетчера зарубежной энергосистемы, расположение временного оборудования на ЛЭП осуществляется ДЦ, диспетчерский персонал которого отдает разрешение на изменение эксплуатационного состояния или технологического режима работы ЛЭП диспетчеру зарубежной энергосистемы. Если такое разрешение отдается диспетчерским персоналом нескольких ДЦ, то расположение временного оборудования осуществляет ДЦ, на территории ОЗ которого расположен объект электроэнергетики.

8.17.6. Для ЛЭП, находящихся в диспетчерском ведении ДЦ и в технологическом управлении ЦУС, расположение временного оборудования на ЛЭП должно осуществляться в ДЦ, в диспетчерском ведении которого находится ЛЭП. В случае если ЛЭП находится в диспетчерском ведении двух и более ДЦ, порядок расположения временного оборудования на ЛЭП определяется вышестоящим ДЦ.

8.17.7. Расположение временного оборудования для основного оборудования осуществляется в ДЦ, диспетчерский персонал которого непосредственно отдает команды (разрешения) на изменение его эксплуатационного состояния оперативному персоналу ЦУС или оперативному персоналу объекта электроэнергетики.

8.17.8. Временное оборудование, установленное на ЛЭП и основном оборудовании, должно передаваться в другие ДЦ. Объем отображаемого временного оборудования, установленного в другом ДЦ, ДЦ определяет самостоятельно. В случае отображения временного оборудования, установленного в другом ДЦ, должна быть предусмотрена возможность его скрытия.

8.17.9. Описание установки временного оборудования приведено в приложении 11.

8.17.10. Временное оборудование должно быть удалено по окончании переключений на объекте электроэнергетики или при отключении его от сети.

8.17.11. Для улучшения восприятия временного оборудования на графических схемах должна быть обеспечена возможность его масштабирования индивидуально для каждого АРМ и разных категорий графических схем (схем энергообъектов, схем ЛЭП, схем энергосистемы).

## 8.18. Коммутационные связи

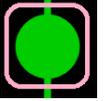
8.18.1. Состояние и код качества КС определяется ОИК.

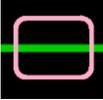
8.18.2. На схемах энергосистем для схем энергообъектов с ОСШ должна использоваться КС «КС с выключателем для схемы с обходной системой шин».

8.18.3. В таблице 29 приведены описание КС разного вида и примеры цветных изображений КС, обязательные для использования во всех ДЦ. В приложении 12 приведены описание типов связи и алгоритм их обработки.

Таблица 29

Коммутационные связи

Графический элемент	Свойство	Описание	Изображение
КС с выключателем	Последовательная цепочка КА, в состав которой входит выключатель		
	ВКЛ	Все входящие в последовательную цепочку КА включены. Допускается включенную КС отображать меньшим диаметром по сравнению с отключенной	
	ОТКЛ	Хотя бы один из входящих в последовательную цепочку КА отключен, за исключением, когда выключатель отсоединен с двух сторон разъединителями	
	НЕИЗВЕСТНО	Один или более КА имеет неопределенное состояние (Н/Д)	
	ЗАЕМЛЕН	Выключатель отсоединен разъединителями, заземлен с одной или двух сторон	
	ОТСОЕДИНЕН	Выключатель отсоединен разъединителями с двух сторон	
	Изменение состояния	Мигает бирюзовой рамкой в течение заданного времени (индивидуальные настройки в БД «Данные приложений»)	
Отклонение от нормальной схемы	Отклонение от нормального состояния отображается в виде розовой рамки вокруг изображения КА		
КС с выключателем для схемы с ОСШ	Последовательная цепочка КА, в состав которой входят ОР и шинный разъединитель оборудования, переводимого через ОВ (ОСШ)		
	ВКЛ	Линия переведена через ОВ	

Графический элемент	Свойство	Описание	Изображение
	ОТКЛ	Изображение отсутствует	
КС без выключателя	Последовательная цепочка КА, выключатель отсутствует. Отсутствие изображения / наличие разрыва связи в состоянии ОТКЛ		
	ВКЛ	Все входящие в последовательную цепочку КА включены. Цвет соответствует классу напряжения	
	ОТКЛ	Любой из входящих в последовательную цепочку КА отключен. Изображение отсутствует. Обозначен разрыв	
	НЕИЗВЕСТНО	Хотя бы один из КА имеет неопределенное состояние (Н/Д)	
	Изменение состояния	Мигает бирюзовой рамкой в течение заданного времени (индивидуальные настройки в БД «Данные приложений»)	
	Отклонение от нормальной схемы	Отклонение от нормального состояния отображается в виде розовой рамки вокруг изображения КА	

## 8.19. Коды качества и источника информации

8.19.1. Различные свойства измерений (недостоверное значение, ручной ввод, дубль, нарушение пределов и т.д.) должны отображаться путем добавления дополнительных символов, рамок или меток.

8.19.2. Отображение различных свойств ТИ могут комбинироваться (например, превышение предела и ручной ввод значения). На рисунке 57 приведен общий принцип отображения свойств ТИ и перечислены подробные коды качества. На рисунке 58 показаны символы кодов качества и источников информации, отображаемые на формах ОИК.

Элемент	Свойство	Описание	Изображение
Измерение	GOOD	Достоверное значение. Дополнительно настраивается способ отображения стрелки (без стрелки, вертикальная, горизонтальная).	
	QUESTIONABLE	Сомнительное значение. Рядом со значением отображается знак вопроса.	
	INVALID	Недостоверное значение. Измерение отображается перечёркнутым текстом.	
	FAILURE	Сбой. Рядом со значением отображается специальный значок.	
	EMERGENCYLIMIT	Нарушение аварийного предела. Вокруг измерения отображается красная рамка.	
	WARNINGLIMIT	Нарушение предупредительного предела. Вокруг измерения отображается жёлтая рамка.	

**Рисунок 57. Отображение кодов качества и источников информации ТИ (справочная система)**

Номер бита	Название кода качества	Описание	Отображение
<b>Обобщенный код качества (0 + 3)</b>			
0 1	1 СОМН (QUESTIONABLE)		
<b>Флаги качества и нарушений (могут сочетаться между собой)</b>			
4	СБОЙ (failure)	Данные не поступают. Неисправность ТИ или коммуникаций. Это состояние указывает на то, что функция контроля обнаружила внутреннюю или внешнюю неисправность.	
11	БЛОК_ИН_О (operatorBlocked)	Блокировка информации. Получение информации с объекта временно заблокировано оператором местно (в рамках данной локальной SCADA/EMS).	
12	БЛОК_ИН_У (operatorBlockedRem)	Блокировка информации удалённая. Получение информации в SCADA/EMS временно заблокирована вследствие того, что на удалённом объекте была заблокирована передача.	
<b>Источники данных (00 + 15)</b>			
28 29 30 31	00 Н/Д (noData)	Нет данных. По объекту с момента его описания в модели, либо от начала очередного временного интервала (для параметров, характеризующих определённый интервал времени) данные не поступали ни разу.	
	03 ТМ_РВ (manualRem)	Ручной ввод значения (установлен удалённо).	
	09 РВ (manual)	Ручной ввод значения (установлен местно).	

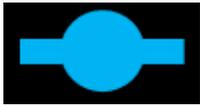
**Рисунок 58. Символы кодов качества и источников информации (справочная система)**

8.19.3. Отображение обобщенного кода качества достоверности и недостоверности состояния КС при включенном и отключенном состояниях приведено в таблице 30.

Таблица 30

Визуализация достоверности и недостоверности состояния КС

Графический элемент	Свойство	Описание	Изображение
КС с выключателем	Последовательная цепочка КА, в состав которой входит выключатель		
	ВКЛ достоверно	Состояние всех входящих в последовательную цепочку КА достоверно	

Графический элемент	Свойство	Описание	Изображение
	ВКЛ недостоверно	Хотя бы один из входящих в последовательную цепочку коммутационных аппаратов имеет код недоверности. Внутри изображения – символ в виде креста	
	ОТКЛ достоверно	Состояние всех входящих в последовательную цепочку КА достоверно	
	ОТКЛ недостоверно	Хотя бы один из входящих в последовательную цепочку КА имеет код недоверности. Внутри изображения – символ в виде креста. Цвет символа соответствует классу напряжения	
КС с выключателем для схемы с ОСШ	Последовательная цепочка КА, в состав которой входят ОР и шинный разъединитель оборудования, переводимого через ОВ (ОСШ)		
	ВКЛ достоверно	Состояние всех входящих в последовательную цепочку КА достоверно	
	ВКЛ недостоверно	Хотя бы один из входящих в последовательную цепочку КА имеет код недоверности. Внутри изображения – символ в виде креста	
	ОТКЛ достоверно	Состояние всех входящих в последовательную цепочку КА достоверно. Изображение отсутствует	
	ОТКЛ недостоверно	На месте расположения КС ОСШ – символ в виде креста. Цвет соответствует классу напряжения	
КС без выключателя	Последовательная цепочка КА, выключатель отсутствует. Отсутствие изображения / наличие разрыва связи в состоянии «ОТКЛ»		
	ВКЛ достоверно	Состояние всех входящих в последовательную цепочку КА достоверно	
	ВКЛ недостоверно	Хотя бы один из входящих в последовательную цепочку КА имеет код недоверности. По центру изображения КС – символ в виде креста. Цвет символа соответствует классу напряжения	

Графический элемент	Свойство	Описание	Изображение
	ОТКЛ достоверно	Состояние всех входящих в последовательную цепочку КА достоверно. Изображение отсутствует / обозначен разрыв	
	ОТКЛ недостоверно	Хотя бы один из входящих в последовательную цепочку КА имеет код недостоверности. По центру невидимой КС – символ в виде креста. В месте разрыва – символ в виде креста. Цвет символа соответствует классу напряжения	 

## 9. Хранение технологической информации

### 9.1. Общие требования

9.1.1. В каждом ДЦ технически должно быть обеспечено хранение технологической информации в соответствии с требованиями, приведенными в таблице 31. Общие принципы настройки стратегий хранения информации описаны в приложении 13.

Таблица 31

Глубина хранения технологической информации в БД ОИК

Категория данных	Тип данных	Глубина хранения <sup>5</sup>	
Аналоговые значения			
«Измерения, расчеты» (информация реального времени)	Аналоговые «сырые»	По изменению	1–3 суток; либо не хранится – по решению ДЦ
	Аналоговые, по изменению, 4 байта, 1 время	По изменению	Не менее 1 года и 3 месяцев
	Аналоговые, по изменению, 4 байта, 2 времени	По изменению	Не менее 1 года и 3 месяцев
	Аналоговые, по изменению, 8 байт, 1 время	По изменению	Не менее 1 года и 3 месяцев
«Отчетные и прогнозируемые данные»; «Данные планирования»	Аналоговые, 1 день	С шагом	Не менее 3 лет и 2 месяцев
	Аналоговые, 1 день, без округления времени	С шагом	Не менее 3 лет и 2 месяцев
	Аналоговые, 1 месяц	С шагом	Не менее 3 лет и 2 месяцев
	Аналоговые, 1 ч	С шагом	Не менее 3 лет и 2 месяцев
	Аналоговые, 1 мин	С шагом	Не менее 1 года и 3 месяцев
	Аналоговые, 3 мин	С шагом	Не менее 1 года и 3 месяцев
	Аналоговые, 5 мин	С шагом	Не менее 1 года и 3 месяцев
	Аналоговые, 10 мин	С шагом	Не менее 1 года и 3 месяцев
	Аналоговые, 15 мин	С шагом	Не менее 1 года и 3 месяцев
Аналоговые, 30 мин	С шагом	Не менее 3 лет и 2 месяцев	
Дискретные значения			
«Телесигналы»	Дискретные «сырые»	По изменению	1–3 суток; либо не хранится – по решению ДЦ
	Дискретные, по изменению, 1 время	По изменению	Не менее 1 года и 3 месяцев

<sup>5</sup> Требование по глубине хранения не распространяется на технологически малозначимые параметры.

	Дискретные, по изменению, 2 времени	По изменению	Не менее 1 года и 3 месяцев
	Дискретные, 1 день, без округления времени	С шагом	Не менее 1 года и 3 месяцев
	Дискретные, 1 ч	С шагом	Не менее 1 года и 3 месяцев
	Дискретные, 30 мин	С шагом	Не менее 1 года и 3 месяцев
Строковые значения			
«Текстовая информация»	Строковые, 1 день	С шагом	Не менее 1 года и 3 месяцев
	Строковые, 1 ч	С шагом	Не менее 1 года и 3 месяцев
Специальные			
«События»	События	События БДРВ	В зависимости от типа событий от 10 дней до 3 лет

9.1.2. Для минимизации занимаемого дискового пространства на серверах ОИК необходимо для категорий технологической информации «по изменению» применять стратегии хранения в трех интервалах с различной общей длительностью хранения и использованием механизма прореживания.

9.1.3. В таблице 32 приведены требования к настройкам стратегий хранения наиболее важных параметров технологической информации категории «Аналоговые значения» и «Дискретные значения» по основным типам измерений с учетом требуемой минимальной глубины хранения и максимальной интенсивности прореживания.

Таблица 32

Требования по настройкам стратегий хранения наиболее важных параметров технологической информации

Тип измерения <sup>6</sup>	Первый интервал	Второй интервал		Третий интервал	
	глубина хранения (сутки)	глубина хранения (сутки)	настройки прореживания	глубина хранения (не менее)	настройки прореживания
Частота ДЦ	35	125	Без прореживания	775 суток	Без прореживания
Частота	35	125	МП: 0,01 и.е. МВМЗ: 30 сек. ИИЗ: 3 сек.	265 суток	МП: 0,01 и.е. МВМЗ: 600 сек. ИИЗ: 5 сек.

<sup>6</sup> Требования распространяются только на группу технологически наиболее важных параметров.

Тип измерения <sup>б</sup>	Первый интервал	Второй интервал		Третий интервал	
	глубина хранения (сутки)	глубина хранения (сутки)	настройки прореживания	глубина хранения (не менее)	настройки прореживания
Частота ОПРЧ	35	125	Без прореживания	265 суток	Без прореживания
Генерация/ потребление мощности	35	125	МП: 0,5 и.е. МВМЗ: 30 сек. ИИЗ: 3 сек.	265 суток	МП: 0,5 и.е. МВМЗ: 600 сек. ИИЗ: 30 сек.
Переток мощности	35	125	МП: 0,5 и.е. МВМЗ: 30 сек. ИИЗ: 3 сек.	265 суток	МП: 0,5 и.е. МВМЗ: 600 сек. ИИЗ: 30 сек.
Напряжение	35	125	МП: 0,5 и.е. МВМЗ: 30 сек. ИИЗ: 3 сек.	265 суток	МП: 0,5 и.е. МВМЗ: 600 сек. ИИЗ: 30 сек.
Ток	35	125	МП: 1 и.е. МВМЗ: 30 сек. ИИЗ: 3 сек.	265 суток	МП: 1 и.е. МВМЗ: 600 сек. ИИЗ: 30 сек.
Температура наружного воздуха	35	125	МП: 0,1 и.е. МВМЗ: 30 сек. ИИЗ: 3 сек.	265 суток	МП: 0,1 и.е. МВМЗ: 300 сек. ИИЗ: 30 сек.
Уровень бьефа	35	125	МП: 0,01 и.е. МВМЗ: 30 сек. ИИЗ: 3 сек.	265 суток	МП: 0,01 и.е. МВМЗ: 600 сек. ИИЗ: 30 сек.
Телесигнализация	35	125	Без прореживания	265 суток	Без прореживания

9.1.4. Для результатов работы режимных задач должна использоваться стратегия хранения без прореживания во втором и третьем интервале хранения.

9.1.5. Для технологически малозначимых параметров (например, различная служебная, диагностическая информация, дублирующие замеры измерений) допускается использовать стратегии меньшей глубины хранения.

9.1.6. По запросу технологического блока ДЦ и согласования с ИА возможно создание индивидуальной стратегии хранения, где глубина хранения любых категорий технологической информации может быть увеличена, а интенсивность прореживания уменьшена.

9.1.7. В связи с тем, что для каждого типа измерения применяются разные форматы и стратегии хранения, не допускается изменять функциональное

назначение параметров технологической информации в течение всей глубины их хранения.

9.1.8. Для сохранения подробной информации (без сжатия и прореживания) о режимах работы энергосистемы за требуемый интервал времени (например, при возникновении аварии) необходимо использовать импульс-архивы.

9.1.9. Ограничение на хранение импульс-архивов устанавливается ДЦ индивидуально для каждого импульс-архива, но на глубину не менее трех лет. Допускается по согласованию с технологическими службами удалять существующие импульс-архивы по истечении указанного срока.

9.1.10. Импульс-архивы могут создаваться за интервал времени, не превышающий 60 минут. В каждом ДЦ должны быть разработаны местные инструкции, определяющие порядок создания и конкретное время хранения импульс-архивов.

9.1.11. Информация о режимах работы энергосистемы за сутки, в которые проводятся контрольные замеры, должна сохраняться в импульс- архивах.

9.1.12. Информация о воздействии на оборудование и устройства объектов электроэнергетики, осуществленном с использованием ДУ из ДЦ, должна регистрироваться средствами АСДУ ДЦ и храниться не менее 12 месяцев со дня ее регистрации.

## Приложение 1

### Правила оформления режимной схемы энергосистемы

1. Оформление режимной схемы должно выполняться с учетом выполнения требований настоящих Правил.

2. Размер графических элементов на верхнем слое режимной схемы при максимальном масштабе должен быть сопоставим с размером графических элементов на нижнем слое режимной схемы при минимальном масштабе (рисунок П.1).

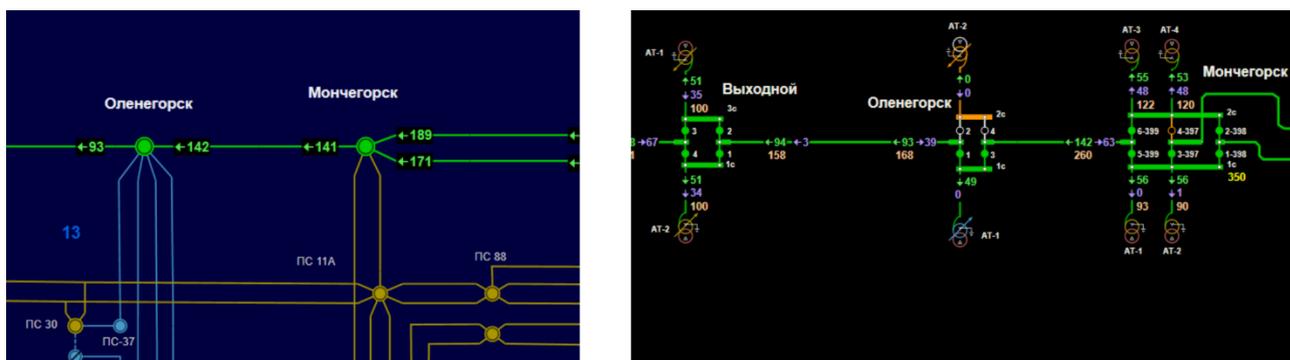


Рисунок П.1. Размеры графических элементов на верхнем и нижнем слоях режимной схемы

3. Соединительные линии между энергообъектами и (или) оборудованием необходимо выполнять с минимальным количеством изломов (поворотов).

4. Толщина ЛЭП и СШ/С должна быть фиксированными и зависеть от класса напряжения.

5. Наименования элементов схемы (Т, АТ, СКС, Г, СШ), наименования объектов электроэнергетики на нижнем слое режимной схемы должны выполняться в виде сокращенных наименований в соответствии с пунктом 4.11 и ссылаться на соответствующий атрибут ИМ.

6. Наименование энергообъекта необходимо располагать в непосредственной близости от символа энергообъекта:

- наименование энергообъекта на верхнем слое режимной схемы следует располагать справа от символа энергообъекта;

- при невозможности расположения наименования энергообъекта на верхнем слое режимной схемы справа от символа энергообъекта наименование следует располагать сверху от символа энергообъекта;

- при невозможности расположения на верхнем слое режимной схемы наименования энергообъекта справа или сверху от символа энергообъекта допускается располагать вблизи символа энергообъекта в области с необходимым количеством свободного места;

– наименование энергообъекта на нижнем слое режимной схемы следует располагать по возможности над энергообъектом.

7. Настройки масштаба отображения области схемы на слоях режимной схемы:

- верхний слой – минимальный масштаб: 0; максимальный масштаб: 0,1.
- нижний слой – минимальный масштаб: 0,1; максимальный масштаб: не задается.

8. Настройки параметров режимной схемы:

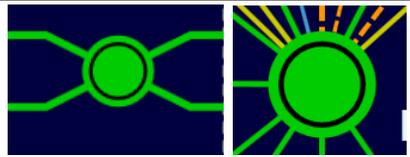
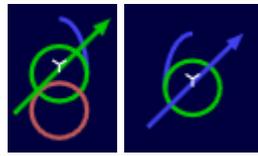
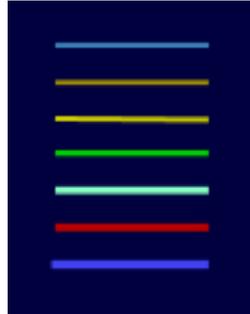
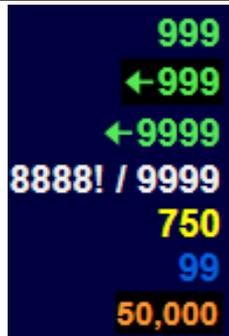
- минимальный масштаб: 0,0025;
- максимальный масштаб: 1;
- цвет фона: черный фон;
- шаг сетки: 8;
- масштабные коэффициенты: 0,5 – 2;
- дискретность поворота: 90.

9. На верхнем слое режимной схемы графические элементы должны отображаться в соответствии с свойствами элементов, приведенными в таблице П.1.

Таблица П.1

Правила отображения графических элементов схемы на верхнем слое

Наименование графического элемента	Свойства элемента	Пример отображения
Наименование ОЭС, зарубежных ЭС	Стиль текста (шрифт): ОЭС, зарубежные ЭС; масштаб: 5x5	<b>ОЭС Сибири</b>
Наименование ЭС	Стиль текста (шрифт): энергосистема; масштаб: 5x5	<b>Кольская ЭС</b>
Надпись (Label) – наименование энергообъекта 330 кВ и выше	стиль текста (шрифт): ПС и станции 330 кВ и выше (сетевая схема); масштаб: 20x20	<b>Гатчинская</b>
Надпись (Label) – наименование энергообъекта 220 кВ и ниже	Стиль текста (шрифт): ПС и станции 220 кВ и ниже (сетевая схема); масштаб: 20x20	<b>Идель</b>
Наименование сечения	Стиль текста (шрифт): сечение, либо сечение (по левому краю), либо сечение (по правому краю); масштаб: 3x3	<b>Киришское</b>

Символ ПС/станции	Масштаб: 10x10 (до 8 присоединений включительно); масштаб: 20x20 (более 8 присоединений)	
Символ АТ/Т	Масштаб: 3x3	
ЛЭП	– 110 кВ и ниже: 18; – 150 кВ: 21; – 220 кВ: 23; – 330 кВ: 26; – 400 кВ: 31; – 500 кВ: 34; – 750 кВ и выше: 37	
Индикаторы	Стиль текста (заливка, контур, шрифт): без стиля; масштаб: 6x6; размер по умолчанию: установлен	

10. На нижнем слое режимной схемы независимо от наличия телеметрии следует отображать следующие индикаторы:

- индикаторы перетоков активной и реактивной мощности по всем отображенным на нижнем слое режимной схемы ЛЭП со всех концов ЛЭП;
- индикаторы перетоков активной и реактивной мощности ВН АТ, отображенных на нижнем слое режимной схемы;
- индикаторы токовых нагрузок ЛЭП (со всех концов) и ВН АТ, отображенных на нижнем слое режимной схемы;
- индикаторы напряжения на СШ/С ВН всех объектов электроэнергетики, отображенных на нижнем слое режимной схемы;
- индикаторы частоты СШ/С ВН электростанций, отображенных на нижнем слое режимной схемы;
- индикаторы активной и реактивной мощности каждой электростанции, отображенной на нижнем слое режимной схемы;
- индикаторы активной мощности каждого генератора, отображенного на нижнем слое режимной схемы;

– индикаторы реактивной мощности СКРМ, отображенных на нижнем слое режимной схемы, а также иные индикаторы, отображение которых необходимо в соответствии с требованиями подраздела 4.2.

11. Индикатор генерации активной мощности электростанции должен располагаться на верхнем и нижнем слоях режимной схемы под наименованием электростанции (рисунок П.2).

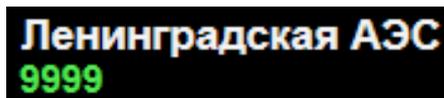


Рисунок П.2. Расположение индикатора генерации активной мощности

12. Индикатор напряжения в узле должен располагаться на верхнем слое режимной схемы над наименованием объекта электроэнергетики. При необходимости расположения индикаторов напряжения для нескольких РУ индикаторы располагаются слева направо в порядке убывания номинального класса напряжения РУ, начиная с левого края наименования энергообъекта (рисунок П.3).



Рисунок П.3. Расположение индикаторов напряжений

13. Якорь индикатора перетока мощности должен быть указан в соответствии с расположением стрелки направления индикатора мощности (рисунок П.4).

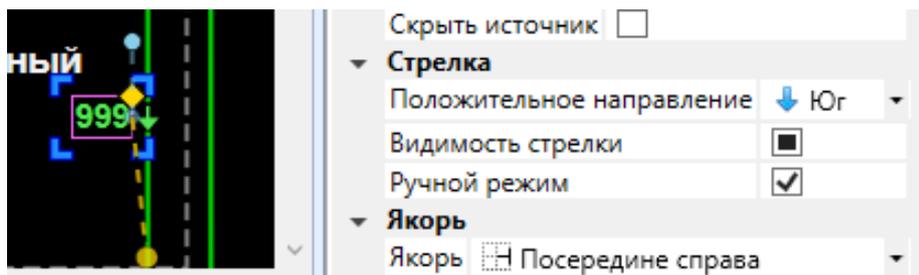
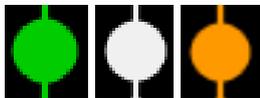
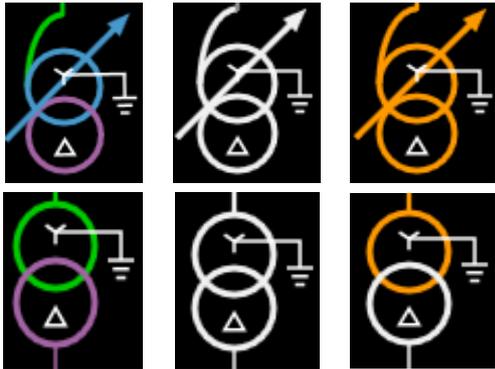


Рисунок П.4. Положение якоря индикатора в редакторе

14. На нижнем слое режимной схемы графические элементы должны отображаться в соответствии со свойствами элементов, приведенными в таблице П.2.

## Правила отображения графических элементов схемы на нижнем слое

Наименование графического элемента	Свойство элемента	Отображение
КС с выключателем	Масштаб: 3х3	
АТ/Т	Масштаб: 3х3	
ТГ	Масштаб: 3х3	
СКРМ	Масштаб: 3х3	
СП/С	– 110 кВ: 14; – 220 кВ: 16; – 330 кВ: 18; – 400 кВ и более: 22	
Наименование энергообъектов 330 кВ и выше	Стиль текста (шрифт): ПС и станции 330 кВ и выше (сетевая схема); масштаб: 14х14	<b>Парнас</b>
Наименование энергообъектов 220 кВ и ниже	Стиль текста (шрифт): ПС и станции 220 кВ и ниже (сетевая схема); масштаб: 14х14	<b>НПС-7</b>
Наименование оборудования	Стиль текста (шрифт): основное электротехническое оборудование; масштаб: 4х4	<b>322</b>

Наименование графического элемента	Свойство элемента	Отображение
Индикаторы	Стиль текста (заливка, контур, шрифт): без стиля; масштаб: 4x4; размер по умолчанию: установлен	

15. Расстояние между графическими элементами оборудования по сетке – минимум 4 клетки (при шаге сетки = 8) (рисунок П.5).

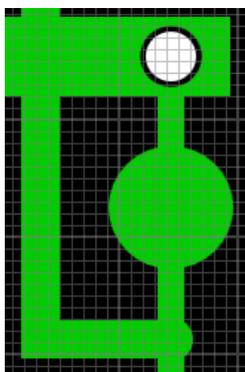


Рисунок П.5. Пример отображения расстояния на нижнем слое в редакторе модели

16. Чередование ячеек на нижнем слое следует выбирать из условия обеспечения минимизации пересечений ЛЭП и оборудования на верхнем слое. Пример приведен на рисунках П.6, П.7.

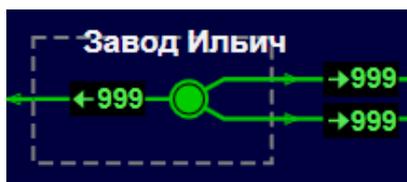


Рисунок П.6. Верхний слой в редакторе модели

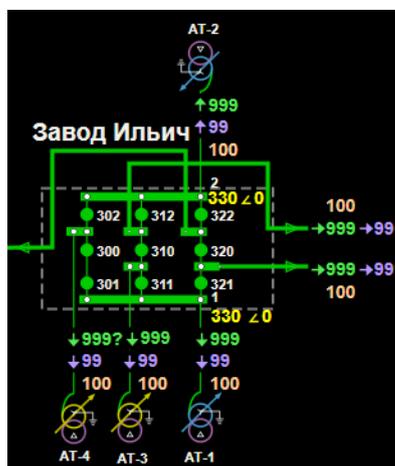


Рисунок П.7. Нижний слой в редакторе модели

17. На рисунках П.8–П.11 приведены требования отображения индикаторов на ЛЭП.

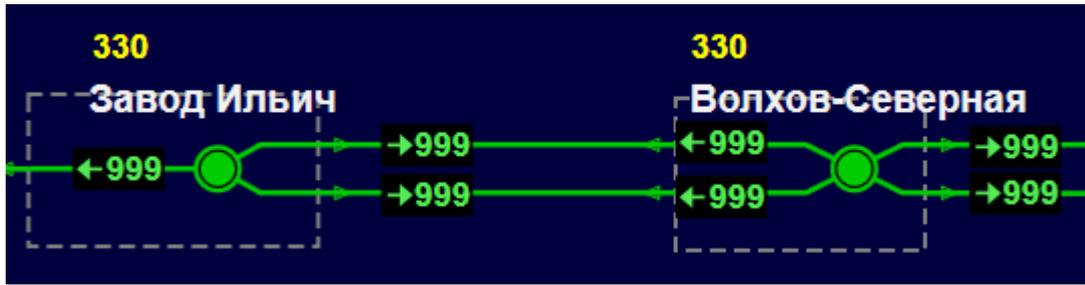


Рисунок П.8. Пример расположения индикаторов в редакторе модели на верхнем слое

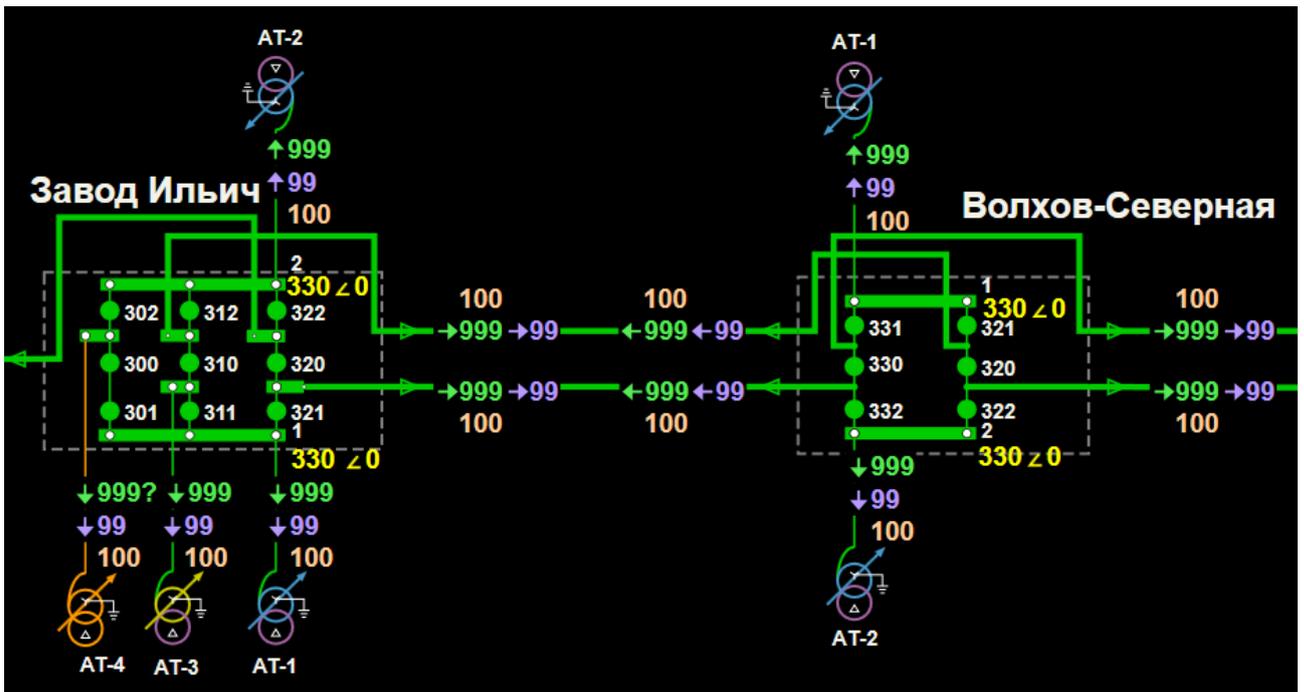


Рисунок П.9. Пример расположения индикаторов в редакторе модели на нижнем слое



Рисунок П.10. Пример расположения индикаторов в редакторе модели на верхнем слое

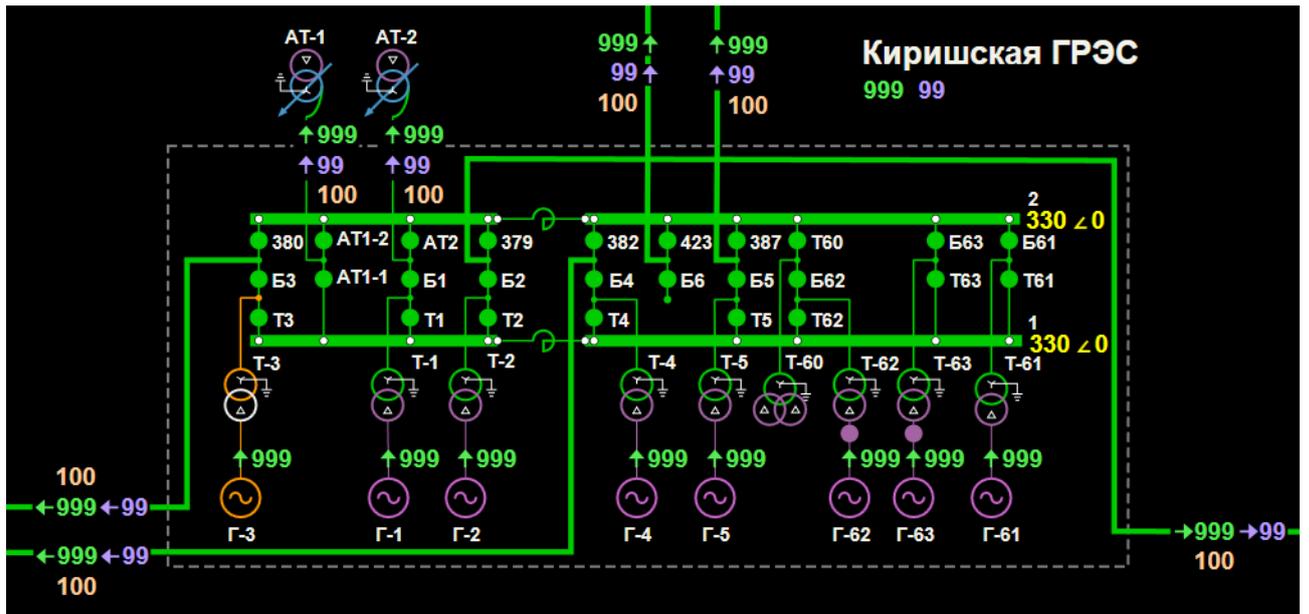


Рисунок П.11. Пример расположения индикаторов в редакторе модели на нижнем слое

## Методика формирования напряжения в узле

1. Настоящая Методика предназначена для:

- формирования параметров в режимных задачах контроля за выполнением графика напряжений и МУН в непрерывном цикле мониторинга параметров;
- сокращения количества параметров мониторинга в режимных задачах и качественного отображения фактического напряжения на графических схемах;
- исключения влияния на мониторинг параметров вывода в ремонт основного электротехнического оборудования и ЛЭП.

2. Параметр «Напряжение в узле» должен формироваться методом перебора значений напряжения, поступающих с РУ одного класса напряжения объекта электроэнергетики. В случае если предусмотрена отдельная работа СШ/С объекта электроэнергетики в нормальной или ремонтной схемах, параметр «Напряжение в узле» следует формировать отдельно для каждой СШ/С (группы СШ/С, работающих совместно) методом перебора значений напряжения, поступающих ТН СШ/С (группы СШ/С) и ТН ЛЭП, присоединяемых к этим СШ/С. Для расчета параметра «Напряжение в узле» рекомендуется использование функции расчета «Напряжение в узле» (nodeU).

3. Все значения параметров напряжений, участвующих в расчете, должны быть проверены на допустимость – достоверизированы по физическим границам с учетом диапазона переопределяемых значений. Для измерений с «укороченной характеристикой» (на вход преобразователя подается 75–125 В) должно быть выполнено переопределение диапазона по следующему правилу: если  $0 < X < (\text{значение, соответствующее } 0 \text{ квантов} + \text{вес } 1\text{--}2 \text{ квантов})$ , то  $X = 0$ . Например, для замера напряжения класса 500 кВ необходимо установить диапазон переопределяемых значений от 0 до 377 равным 0, для 330 кВ – от 0 до 249, для 220 кВ – от 0 до 166, для 110 кВ – от 0 до 84.

4. Формирование параметров должно выполняться с учетом регламента определения приоритета замеров и в соответствии со следующими принципами:

- при переборе значений должен соблюдаться приоритет от более точного замера к менее точному замеру;
- приоритет у замеров напряжения с ТН СШ должен быть выше, чем с ТН ЛЭП (в случае наличия замеров с ТН ЛЭП и СШ). Допускается указывать более приоритетным замер с ТН ЛЭП в случае более высокой точности этого замера;
- должно учитываться минимальное значение замера напряжения, равное  $U_{ном} \times 0,65$ , как для замеров со шкалой измерений от 0, так и для замеров

с «укороченной характеристикой», для которых должен быть указан диапазон переопределяемых значений (пункт 3 настоящей Методики);

– должны учитываться только достоверные значения ТИ замера напряжений;

– необходимо выполнить дополнительную проверку по нахождению измерения в нужном диапазоне без учета кода качества и источника информации для получения значения параметра «Напряжение в узле» при возникновении недостоверности всех замеров. В этом случае результат расчета параметра будет иметь код качества «недостоверность расчета»;

– в случае несоблюдения всех условий должно производиться приравнивание к 0.

5. При наличии в ОИК линейных замеров напряжения с ТН СШ, ЛЭП в формировании параметра «Напряжение в узле» должны использоваться параметры «Напряжение среднее линейное» (Уср.л.).

6. При расчете среднего линейного напряжения необходимо использовать стандартную функцию ОИК:

$ALU(ТИ12,ТИ23,ТИ31)$

(ТИ12 – измерение  $U_{ab}$ , ТИ23 – измерение  $U_{bc}$ , ТИ31 – измерение  $U_{ca}$ ).

### Методика формирования частоты в узле

1. Настоящая Методика предназначена для:

- формирования параметров в режимных задачах контроля значения частоты в непрерывном цикле мониторинга;
- сокращения количества параметров мониторинга в режимных задачах и качественного отображения фактического значения частоты на графических формах;
- исключения влияния на мониторинг частоты вывода в ремонт основного электротехнического оборудования.

2. Параметр «Частота в узле» должен формироваться методом перебора значений частоты, поступающих с РУ одного класса напряжения объекта электроэнергетики. В случае если предусмотрена отдельная работа СШ/С объекта электроэнергетики в нормальной или ремонтной схеме, а также возможно разделение РУ объекта в результате сценарной проработки возможных технологических нарушений, параметр «Частота в узле» следует формировать методом перебора значений частоты, поступающих с одной из СШ/С (группы СШ/С) одного класса напряжения объекта электроэнергетики с учетом отдельной работы СШ/С в нормальной или ремонтной схеме.

3. Формирование параметров должно выполняться с учетом регламента определения приоритета замеров и в соответствии со следующим принципом: при выборе значений должен соблюдаться приоритет от более точного замера к менее точному замеру в зависимости от класса точности ТТ, ТН и измерительного преобразователя.

4. На схеме ДЩ и режимной схеме должно отображаться значение параметра, сформированного по методике формирования параметра «Частота в узле», для каждой электростанции. При этом при отдельной работе СШ параметр частоты должен отображаться у каждой СШ.

5. Допускается не определять и не отражать на схемах энергосистем параметр «Частота в узле» для электрических станций, все генерирующее оборудование которых работает по схеме «генератор – трансформатор – линия». При этом необходимо отображать значение частоты объекта электроэнергетики для случая подключения блочных линий.

6. В случае отсутствия в ДЩ телеметрической информации частоты допускается не формировать и не отображать на формах отображения ОИК параметр «Частота в узле» для проходных и отпаечных ПС высшим классом напряжения РУ 110 кВ, а также к РУ которых не подключено генерирующее оборудование электрических станций по схеме «генератор – трансформатор – линия».

7. Для всех значений параметров частоты, участвующих в расчете, должен быть настроен контроль на физические границы с учетом диапазона переопределяемых значений.

### Правила оформления схем энергообъектов

1. Оформление схем энергообъектов должно выполняться с учетом выполнения требований настоящих Правил.

2. Размещение РУ на схеме объекта электроэнергетики относительно друг друга выбирается в соответствии с подразделом 4.5.

3. Следует руководствоваться следующими настройками параметров схемы энергообъекта:

- имя схемы: диспетчерское наименование объекта электроэнергетики;
- минимальный масштаб: 0,1;
- максимальный масштаб: 1;
- стиль фона: без стиля;
- цвет фона: черный (#FF000000);
- область схемы: указывается с учетом размещения схемы на одном-двух экранах ПК;
- шаг сетки: 8;
- масштабные коэффициенты: отсутствуют;
- дискретность поворота: 90.

4. Допускается изменение минимального и максимального масштабов при условии обеспечения визуальной наглядности графической схемы при соответствующих минимальном и максимальном масштабах.

5. Оформление надписей на схеме, включая диспетчерские наименования энергообъектов, оборудования и ЛЭП, номинальные (установленные мощности) оборудования, следует выполнять путем ссылки на соответствующие атрибуты ИМ.

6. Расположение надписи диспетчерского наименования объекта электроэнергетики:  $X=40$ ,  $Y=40$ .

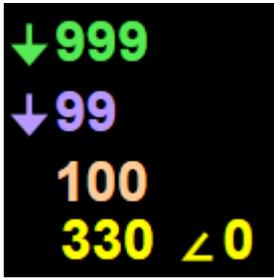
7. Расположение таблицы со сводной информацией по объекту электроэнергетики:  $X=40$ ,  $Y=160$ .

8. Наименования, характеризующие тип РУ (ОРУ, КРУЭ и т.д.) и их класс напряжения, должны быть выполнены по центру области соответствующего РУ.

9. Расстояние по горизонтали между условными границами РУ (крайними графическими элементами РУ) рекомендуется выполнять не менее 10 клеток сетки и не более 14 клеток сетки.

10. На схеме энергообъекта графические элементы должны отображаться в соответствии с свойствами элементов, приведенными в таблица П.3

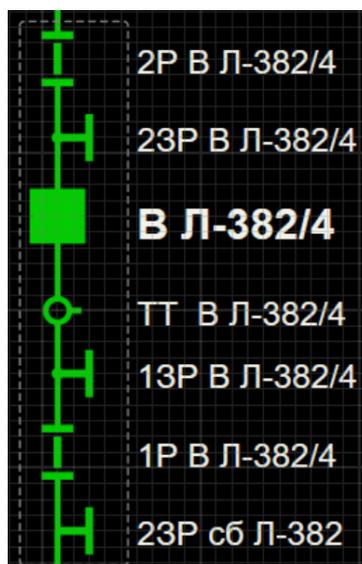
Свойства графических элементов

Наименование графического элемента	Свойства элемента	Пример отображения
Наименование энергообъекта	Стиль текста (шрифт): ПС и станции; масштаб: 1x1	<b>Парнас</b>
Наименование ЛЭП	Стиль текста (шрифт): надписи линий; масштаб: 1x1	<b>ВЛ 330 кВ</b> <b>Восточная - Парнас</b>
Наименование РУ	Стиль текста (шрифт): ПС и станции; масштаб: 1x1	<b>ОРУ 330 кВ</b>
Наименование основного электротехнического оборудования	Стиль текста (шрифт): основное электротехническое оборудование; масштаб: 1x1	<b>В АТ-1</b>
Наименование вспомогательного электротехнического оборудования	Стиль текста (шрифт): вспомогательное оборудование; масштаб: 1x1	<b>ТТ В АТ-1</b>
СШ/С	Толщина СШ: – 110 кВ: 12; – 220 кВ: 14; – 330 кВ: 16; – 400 кВ и более: 18	
Графические элементы	Масштаб: 1x1	
Индикаторы	Стиль текста (заливка, контур, шрифт): без стиля; масштаб: 1x1; размер по умолчанию: установлен	

11. Толщина СШ/С должна быть фиксированной и зависеть от класса напряжения РУ (таблица П.3).

12. Графические элементы следует выравнивать по сетке.

13. Расстояние между графическими элементами (кроме наименований) в вертикально расположенной ячейке следует устанавливать не менее трех клеток сетки (рисунок П.12)



**Рисунок П.12. Пример расположения графических элементов ячейки**

14. Наименования оборудования, расположенного на одной вертикали, следует выравнивать друг относительно друга по левому краю.

15. На схеме энергообъекта независимо от наличия телеметрии должны отображаться следующие индикаторы:

- индикаторы перетоков активной и реактивной мощности по всем отображенным на схеме энергообъекта ЛЭП;
- индикаторы перетоков активной и реактивной мощности по всем сторонам (ВН, СН, НН) АТ, отображенных на схеме энергообъекта;
- индикаторы токовых нагрузок ЛЭП и АТ (ВН, СН, НН), отображенных на схеме энергообъекта,
- индикаторы напряжения на всех СШ/С, отображенных на схеме энергообъекта;
- индикаторы частоты на всех СШ/С, отображенных на схеме энергообъекта;
- индикаторы активной мощности каждого генератора, отображенного на схеме энергообъекта;
- индикаторы частоты каждого генератора, отображенного на схеме энергообъекта;
- индикаторы реактивной мощности СКРМ, отображенных на схеме энергообъекта,

а также иные индикаторы, отображение которых необходимо в соответствии с требованиями подраздела 4.5.

## Типовые схемы распределительных устройств (топологические основы)

### Схемы многоугольников

#### 1. Треугольник

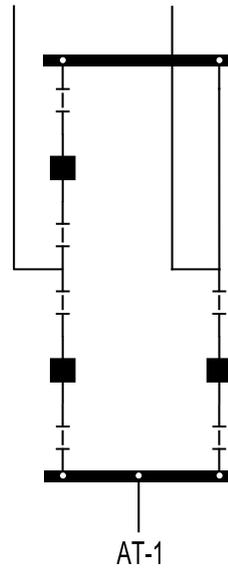


Рисунок П.13. Треугольник

#### 2. Четырехугольник

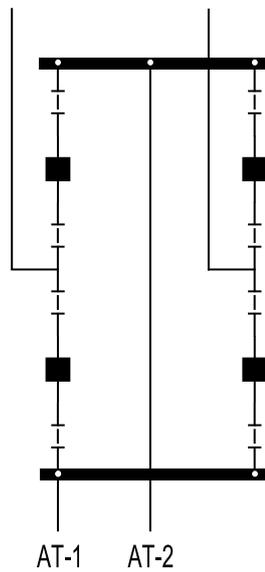


Рисунок П.14. Четырехугольник

## 3. Пятиугольник

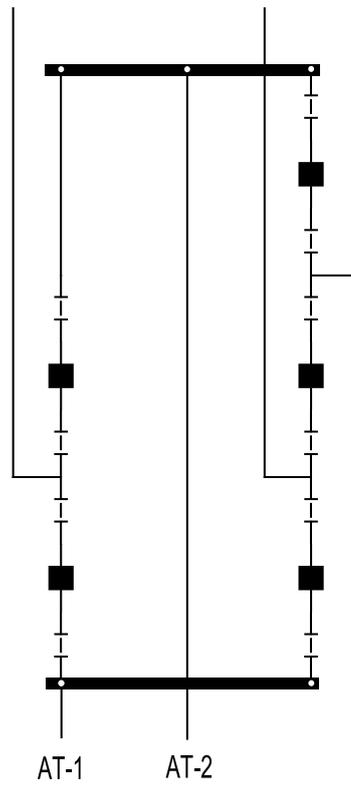


Рисунок П.15. Пятиугольник

## 4. Шестиугольник

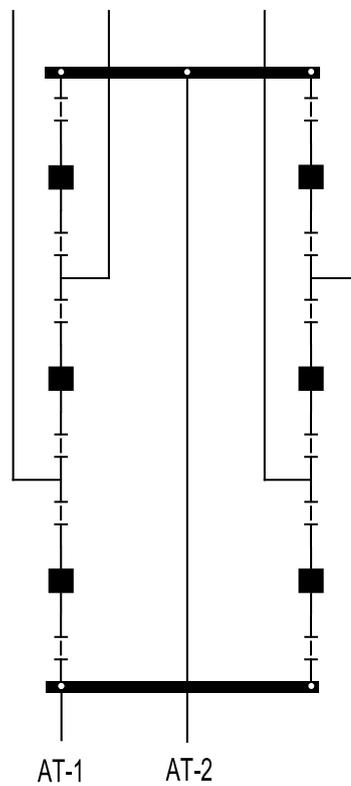
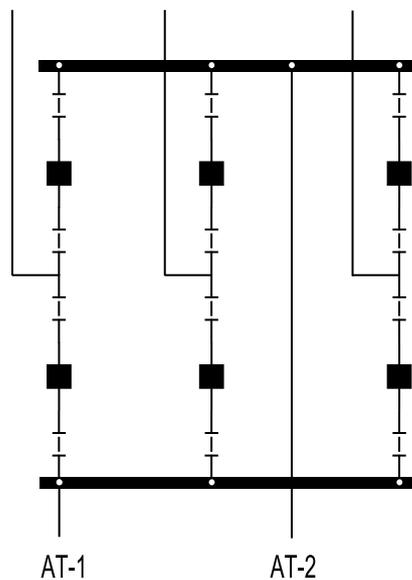


Рисунок П.16. Шестиугольник

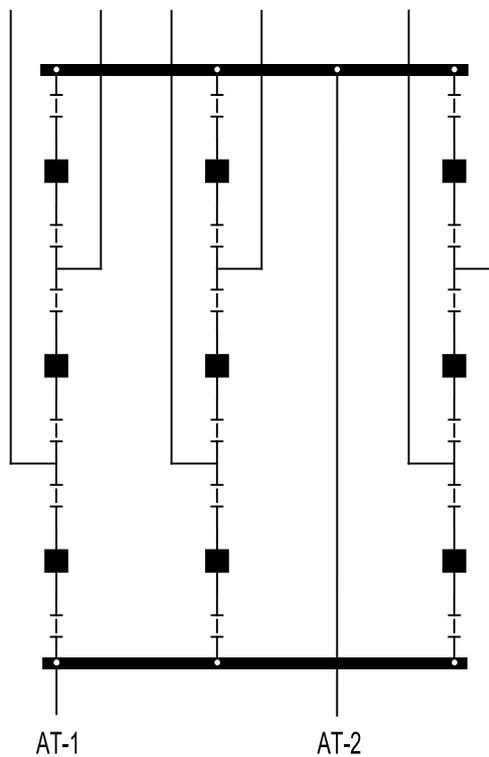
## Схемы более одного выключателя на присоединение

### 5. Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя



**Рисунок П.17. Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя**

### 6. Трансформаторы-шины с полуторным присоединением линий



**Рисунок П.18. Трансформаторы-шины с полуторным присоединением линий**

## 7. Полуторная схема

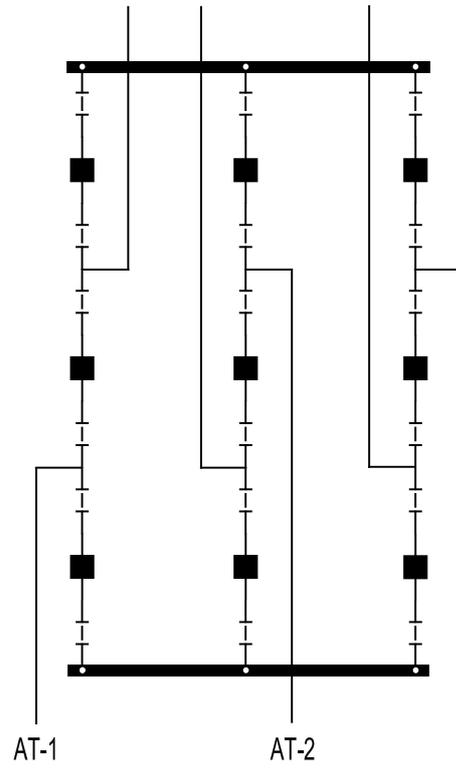


Рисунок П.19. Полуторная схема

## 8. Четыре третьих

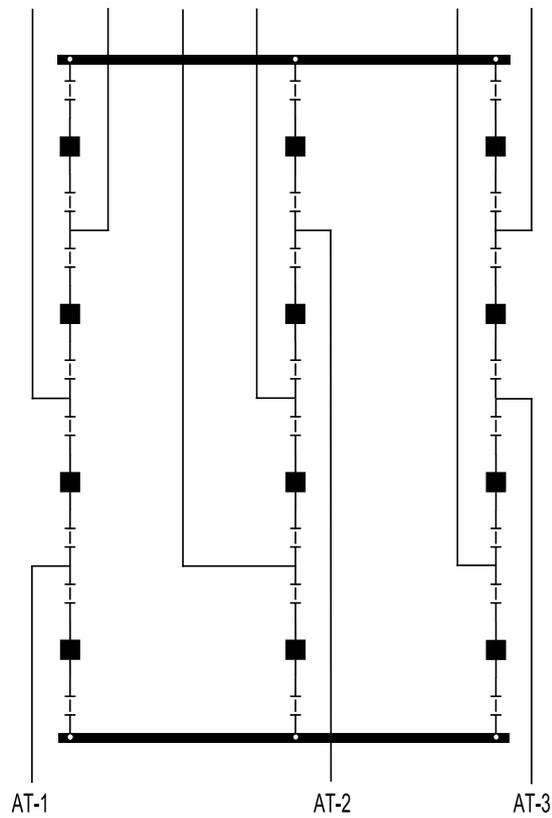


Рисунок П.20. Четыре третьих

### Дополнительные требования к схемам многоугольников и схемам более одного выключателя на присоединение

*Реактор должен отображаться в соответствии с примером на рисунке П.21. Расстояние между нижней точкой реактора и СШ должно быть равно высоте графического элемента реактора. Следует перемещать СШ вниз относительно ближайшего к ней разъединителя.*

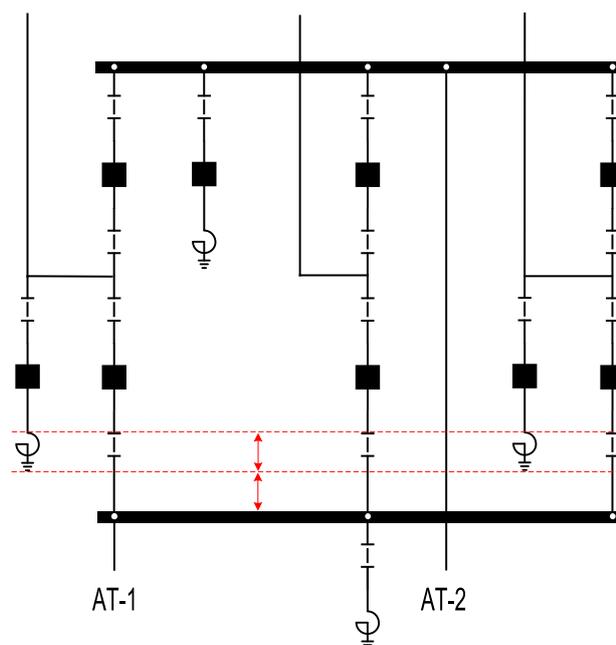


Рисунок П.21. Отображение реактора

*ШСВ должны отображаться в соответствии с примером на рисунке П.22.*

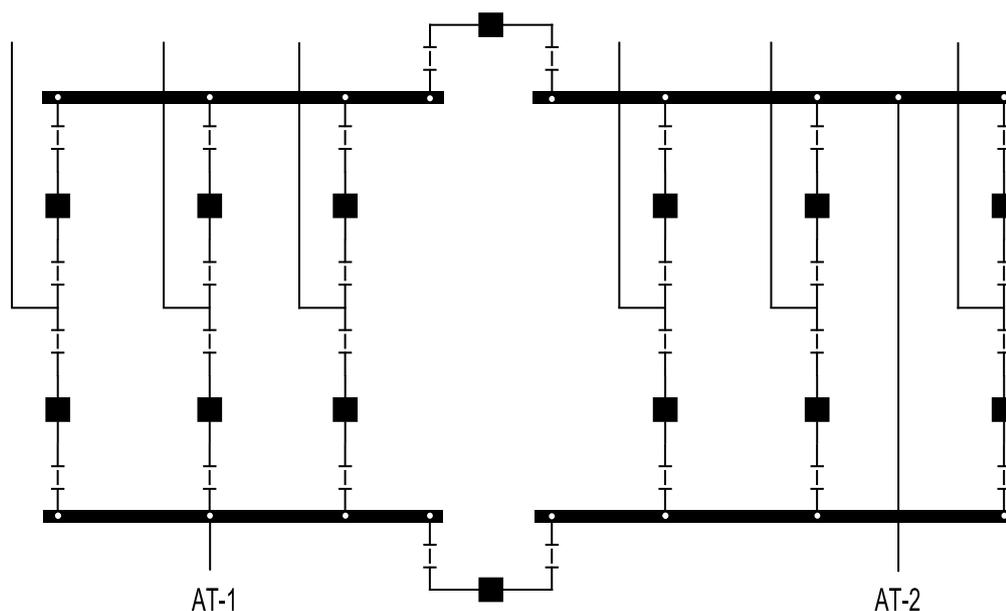


Рисунок П.22. Отображение ШСВ

## Схемы с одной и двумя системами шин

### 9. Две рабочих и обходная системы шин

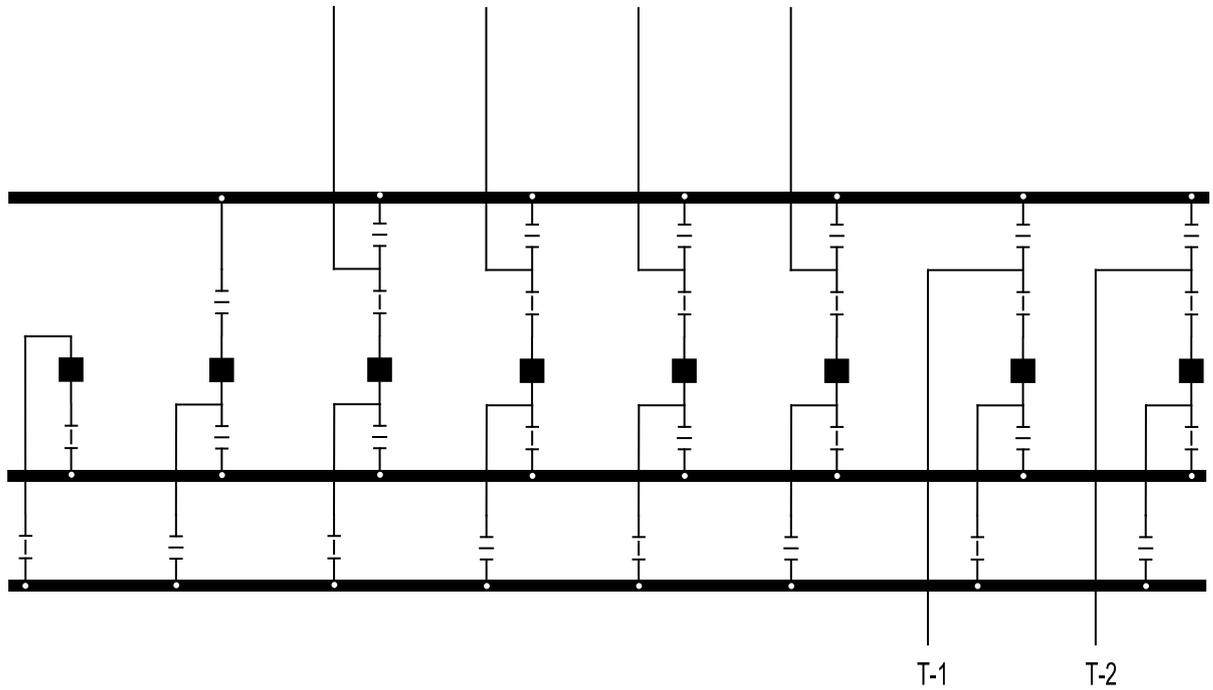


Рисунок П.23. Две рабочих и обходная системы шин

### 10. Две рабочих системы шин

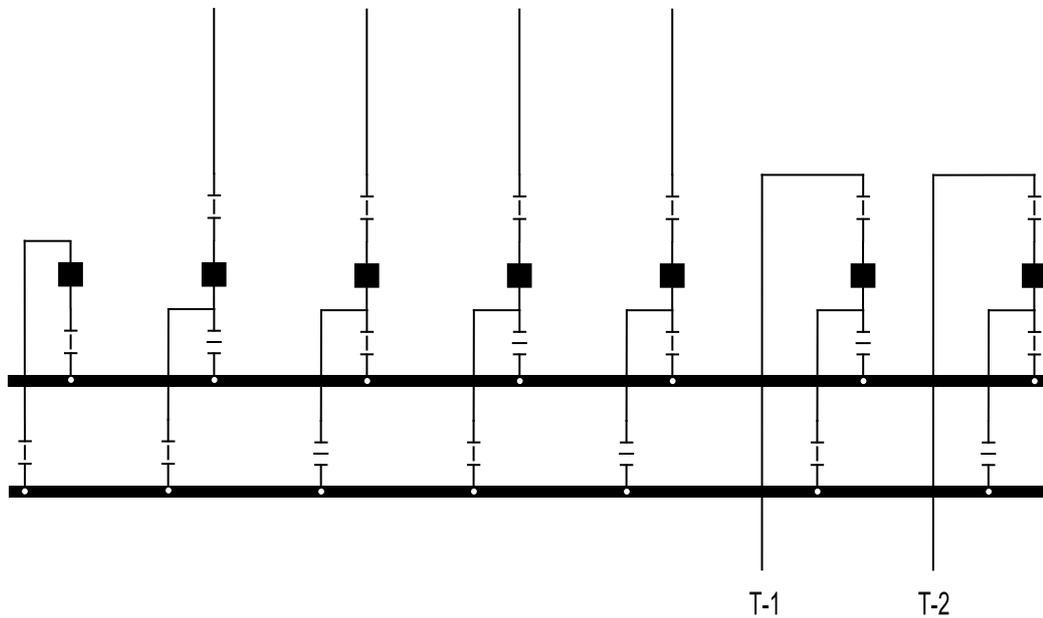
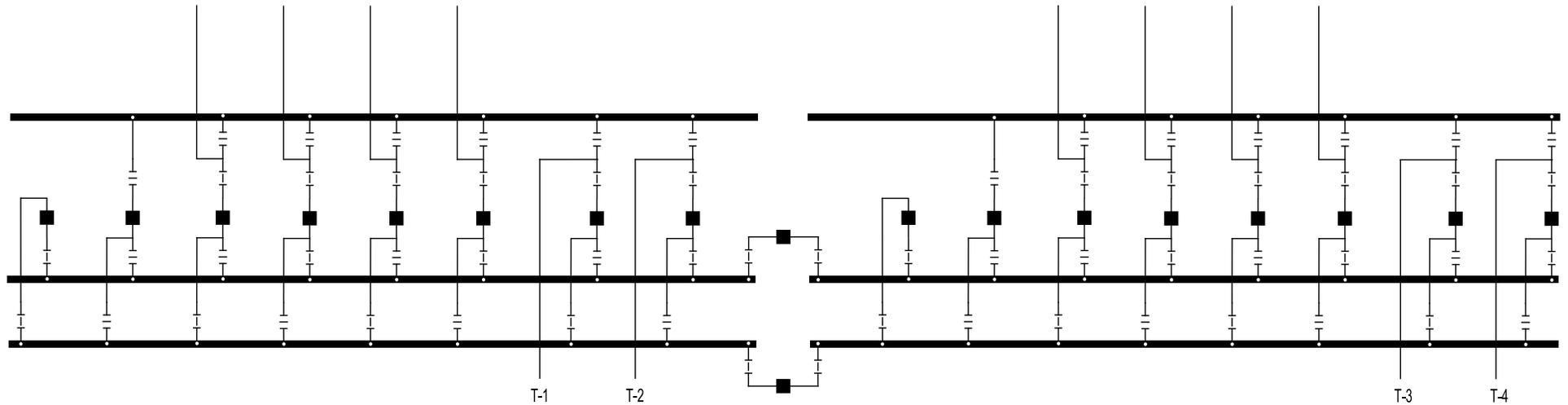


Рисунок П.24. Две рабочих системы шин

11. Две рабочие секционированные выключателями и обходная системы шин с двумя обходными и двумя шиносоединительными выключателями



**Рисунок П.25. Две рабочие секционированные выключателями и обходная системы шин с двумя обходными и двумя шиносоединительными выключателями**

## 12. Одна рабочая секционированная выключателем система шин

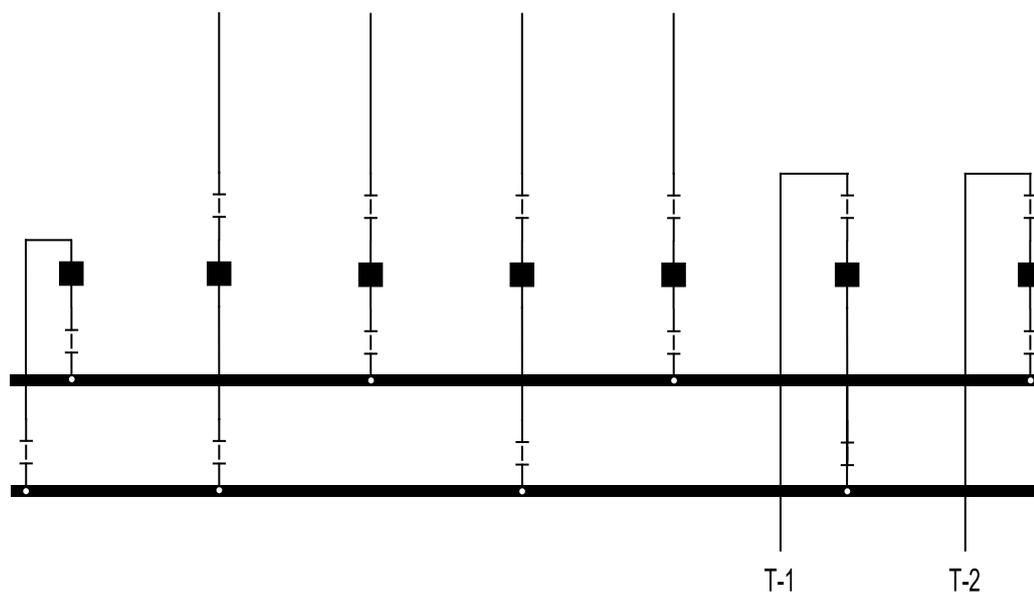


Рисунок П.26. Одна рабочая секционированная выключателем система шин

*При отображении схем РУ с небольшим количеством присоединений допускается использовать вариант, показанный на рисунке П.27.*

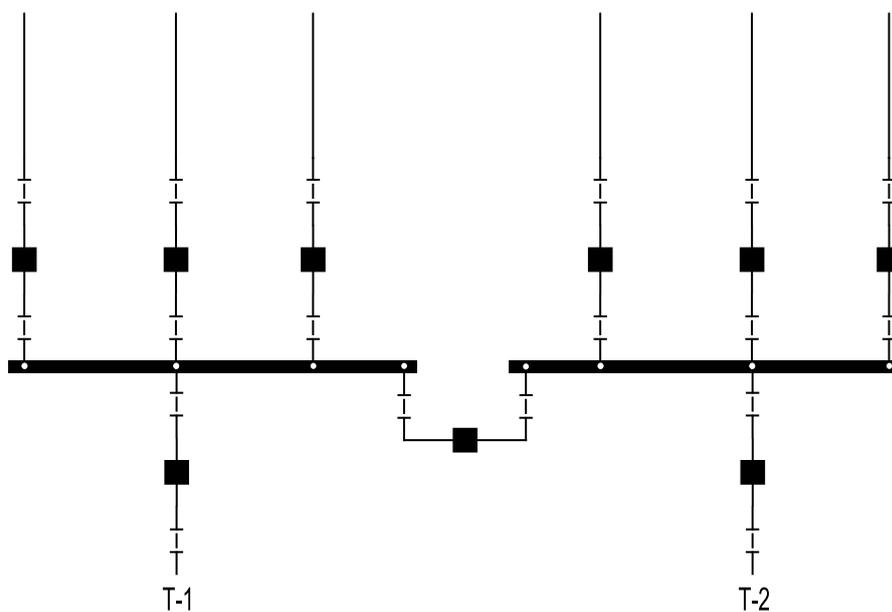


Рисунок П.27. Одна рабочая секционированная выключателем система шин (вариант 2)

13. Одна рабочая секционированная выключателем и обходная системы шин

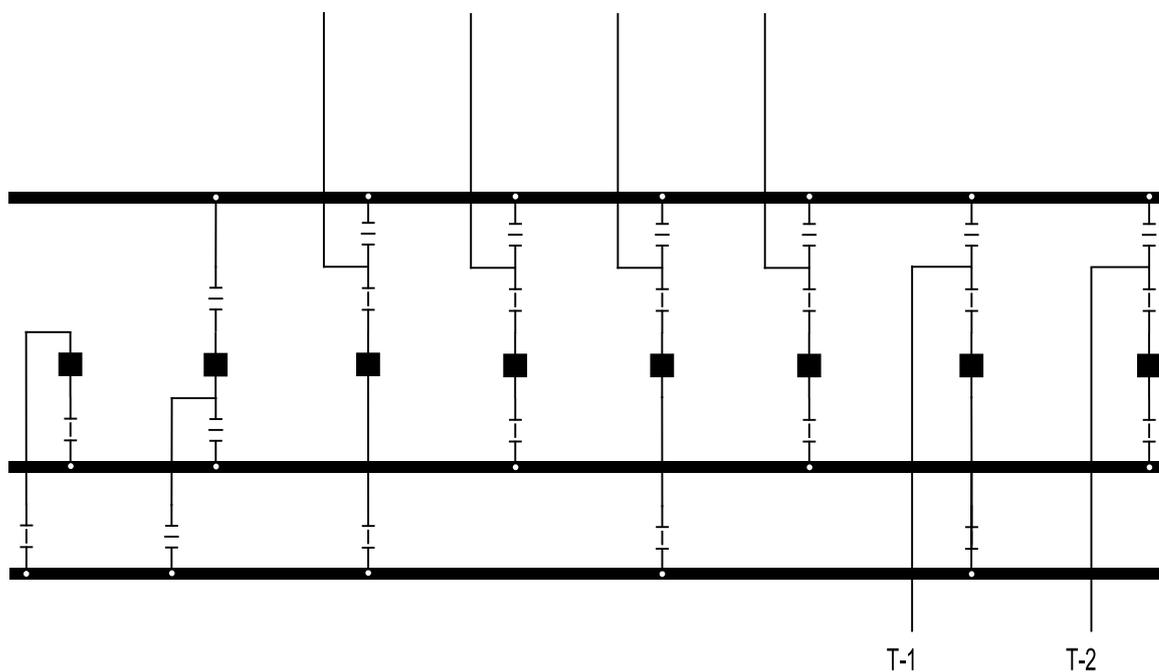


Рисунок П.28. Одна рабочая секционированная выключателем и обходная системы шин

14. Одна рабочая секционированная совмещенным шиносоединительным и обходным выключателем и обходная системы шин

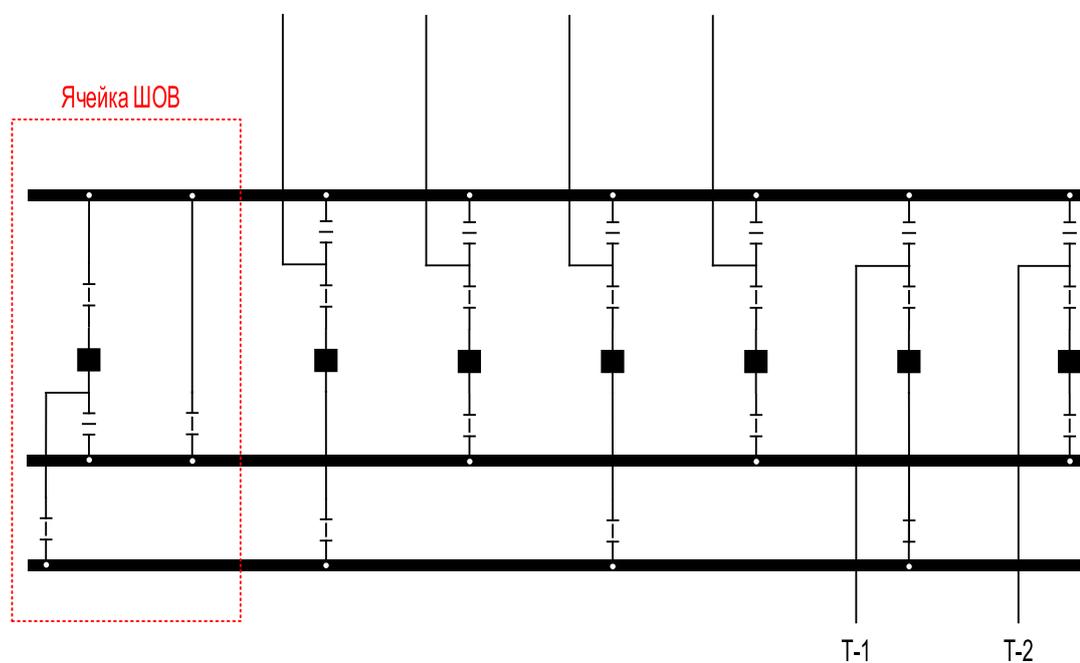
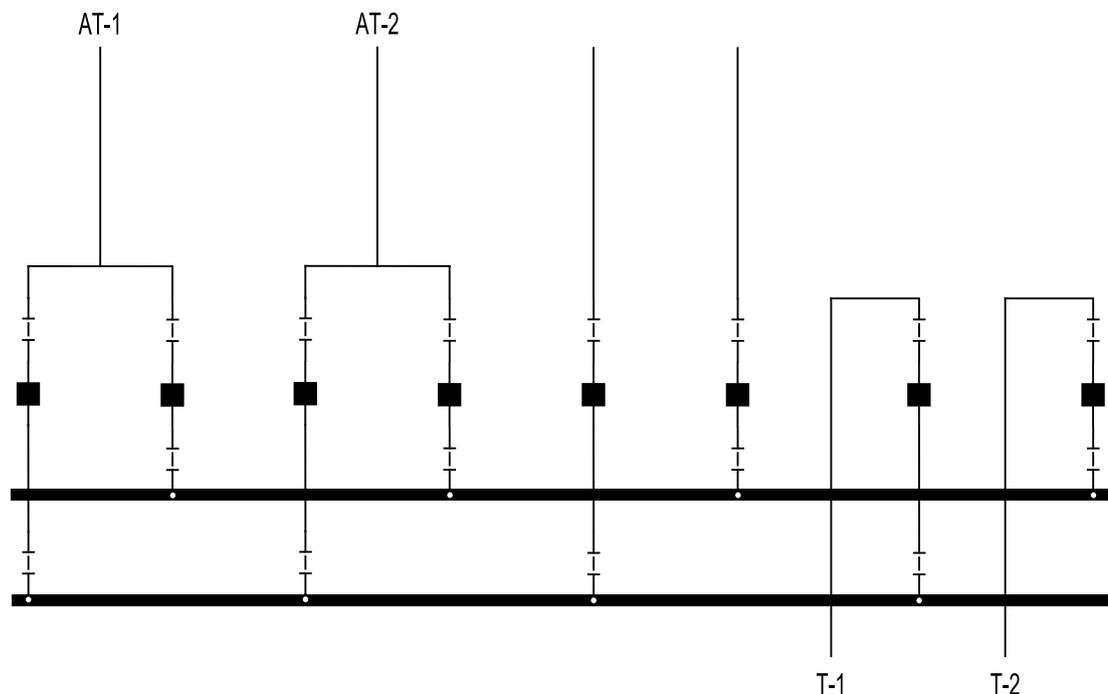


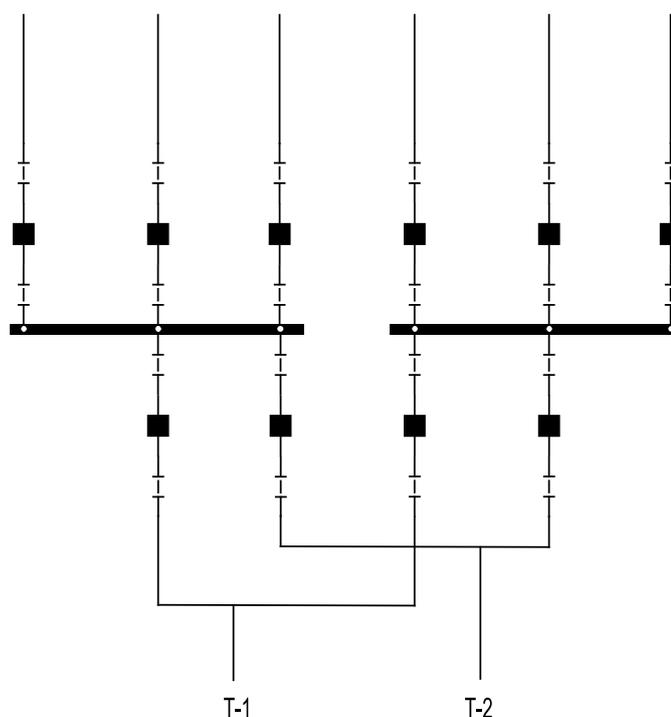
Рисунок П.29. Одна рабочая секционированная совмещенным шиносоединительным и обходным выключателем и обходная системы шин

15. Одна рабочая секционированная система шин с подключением (авто)трансформаторов через развилку из выключателей

*Допускается использовать один из вариантов, показанных на рисунках П.30, П.31.*

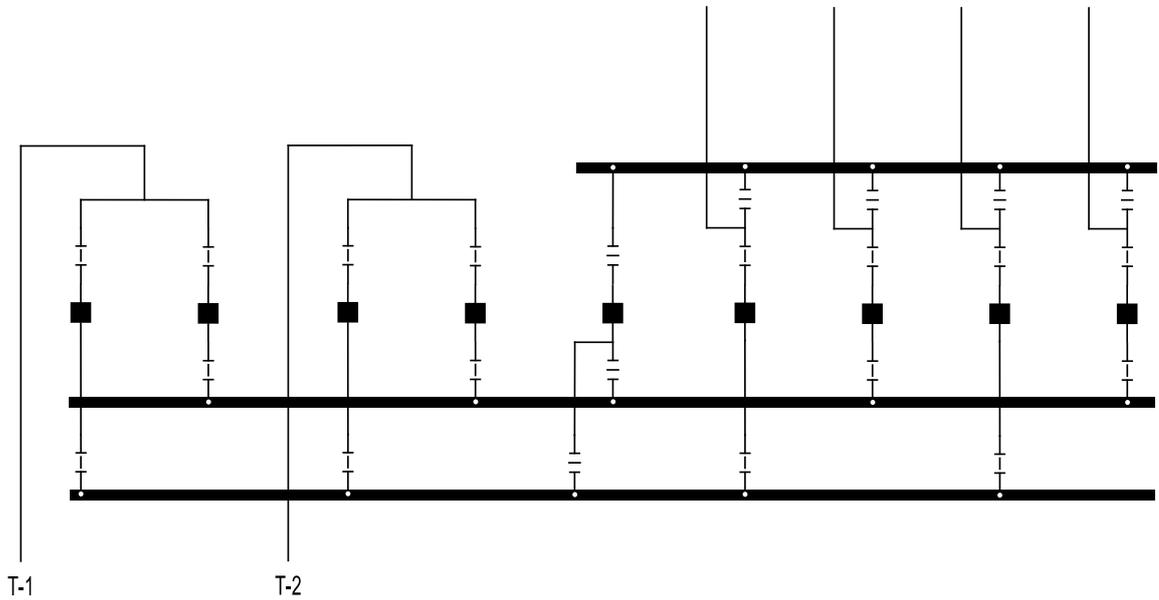


**Рисунок П.30. Одна рабочая секционированная система шин с подключением (авто)трансформаторов через развилку из выключателей**



**Рисунок П.31. Одна рабочая секционированная система шин с подключением (авто)трансформаторов через развилку из выключателей (вариант 2)**

16. Одна рабочая секционированная выключателями и обходная системы шин с подключением трансформаторов к обеим секциям шин через два выключателя



**Рисунок П.32. Одна рабочая секционированная выключателями и обходная системы шин с подключением трансформаторов к обеим секциям шин через два выключателя**

## Примеры схем энергообъектов

## Схемы многоугольников

## 1. Треугольник

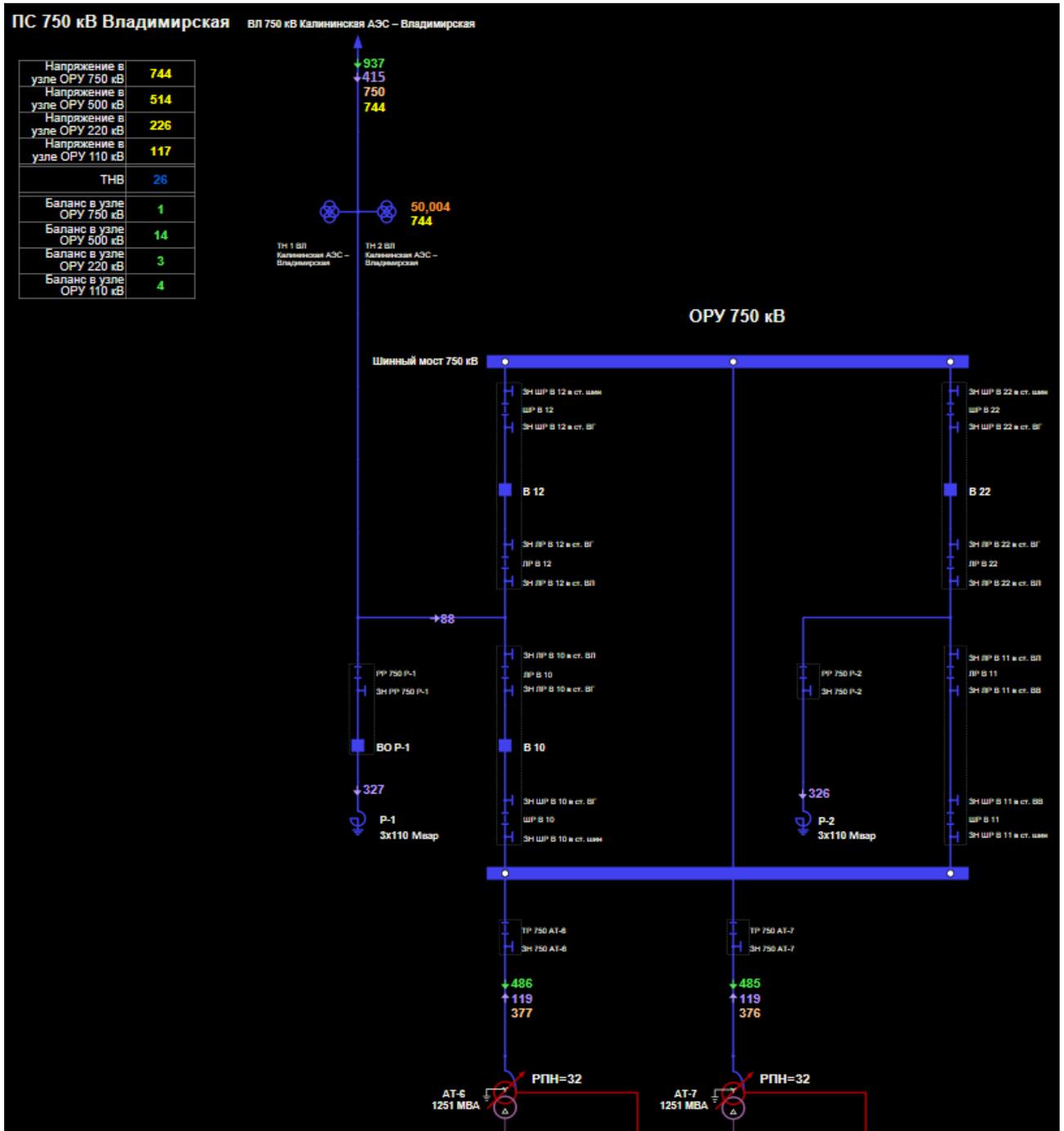


Рисунок П.33. Фрагмент ПС 750 кВ Владимирская. ОРУ 750 кВ. Треугольник

## 2. Четырехугольник

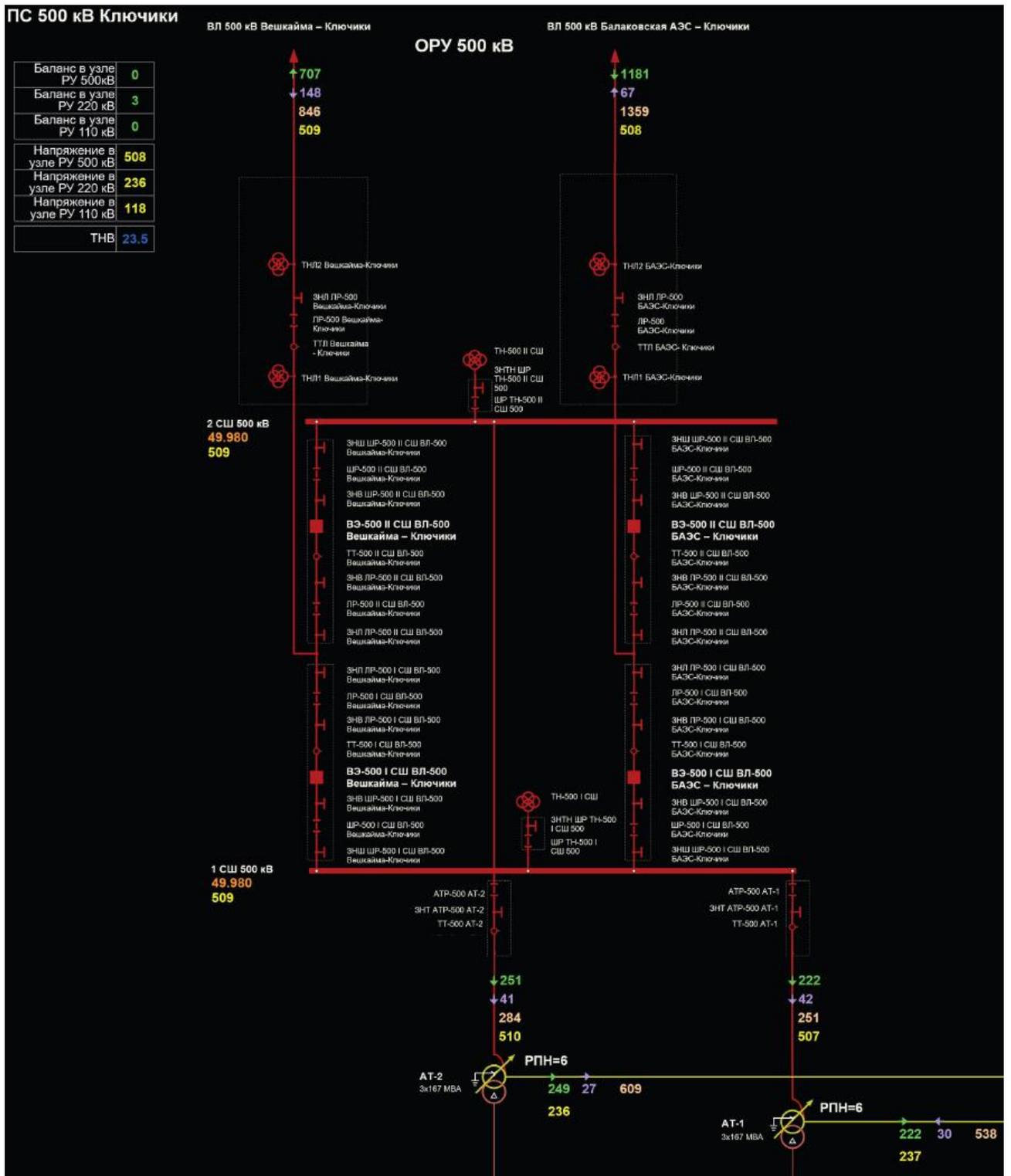


Рисунок П.34. Фрагмент ПС 500 кВ Ключики. ОРУ 500 кВ. Четырехугольник

## 3. Пятиугольник

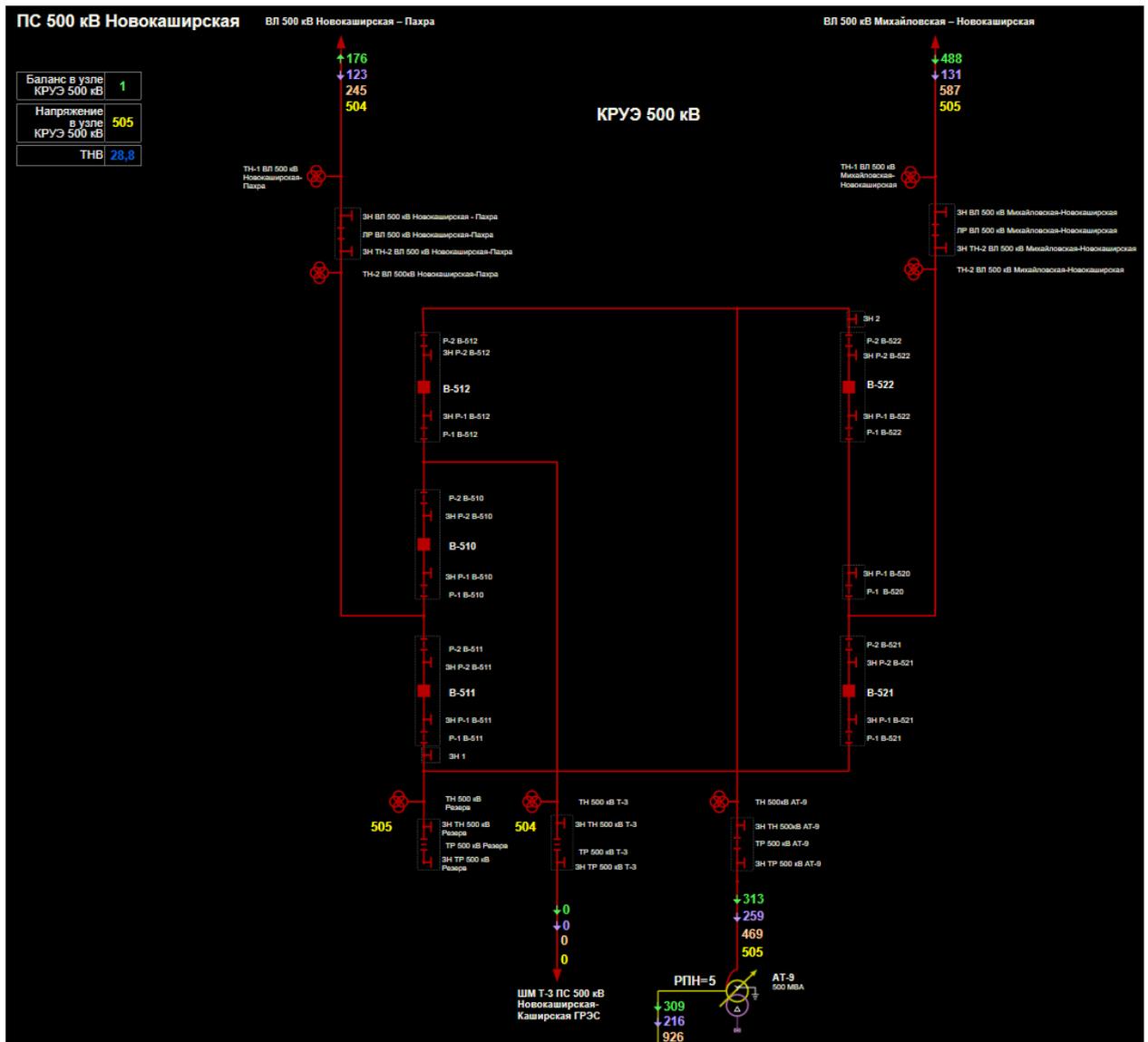


Рисунок П.35.Фрагмент ПС 500 кВ Новокаширская. КРУЭ 500 кВ. Пятиугольник

## 4. Шестиугольник

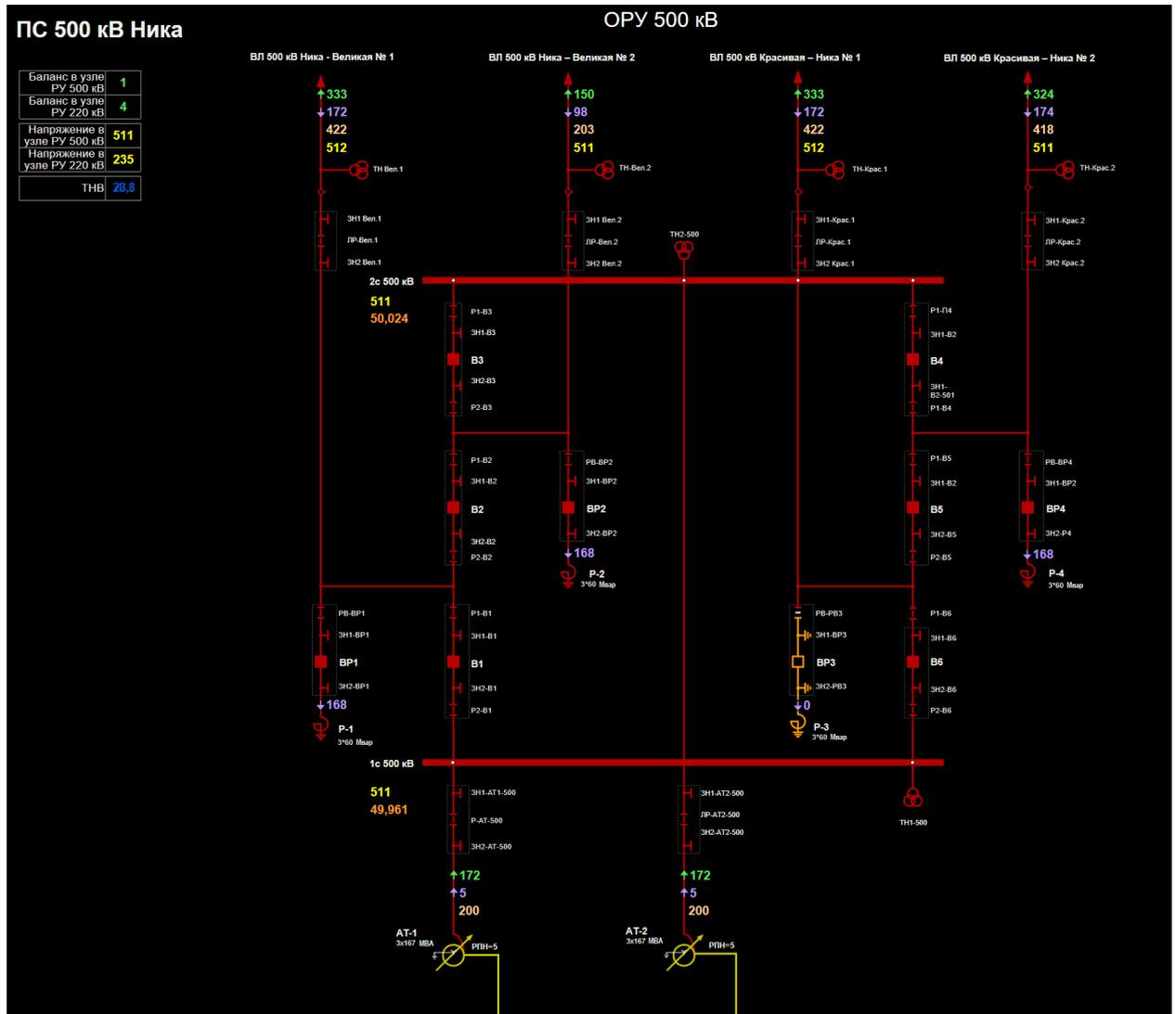


Рисунок П.36. Фрагмент ПС 500 кВ Ника. ОРУ 500 кВ. Шестиугольник (вариант 1)

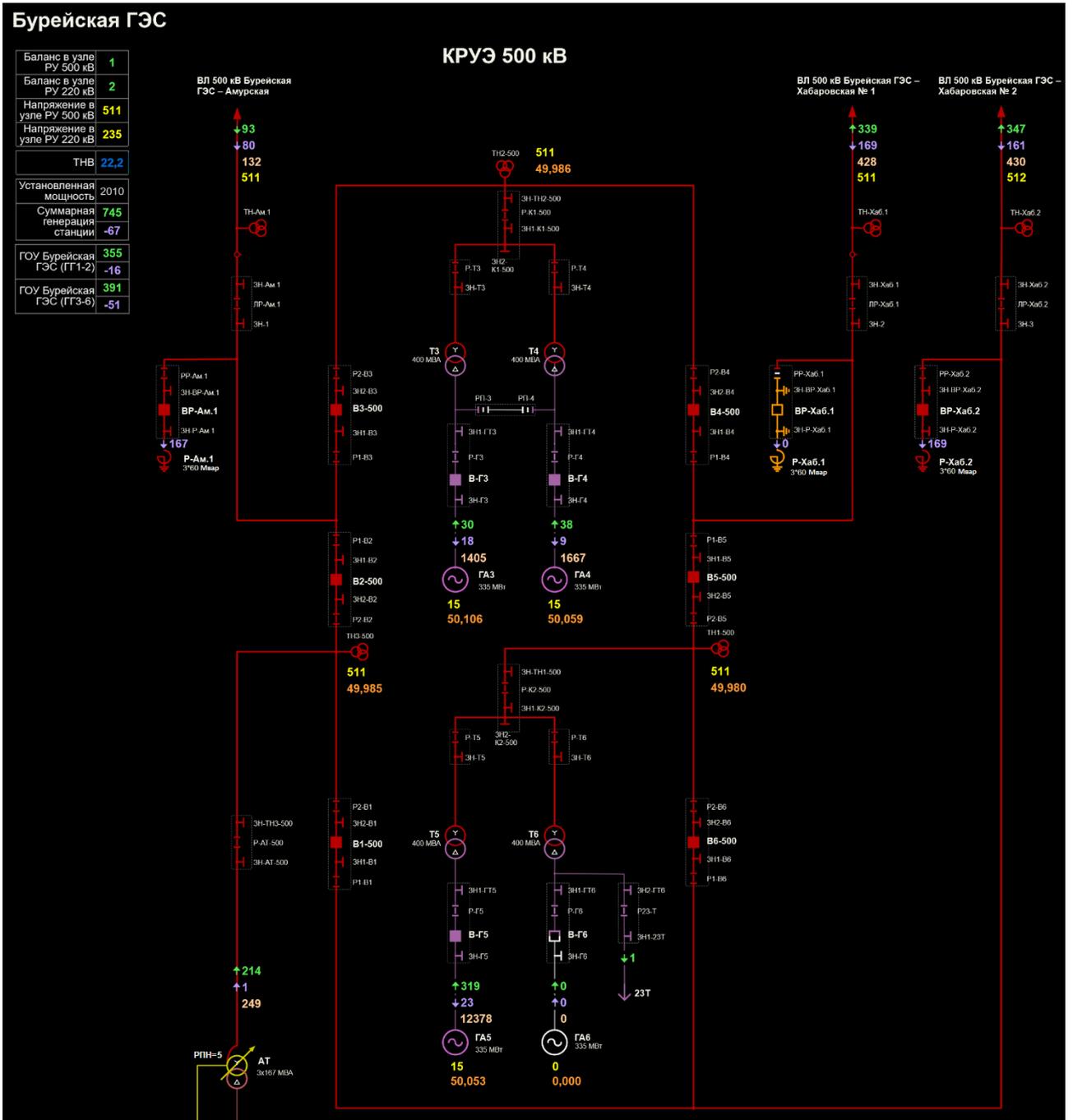


Рисунок П.37. Фрагмент Бурейской ГЭС. КРУЭ 500 кВ. Шестиугольник (вариант 2)

## Схемы более одного выключателя на присоединение

### 5. Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя

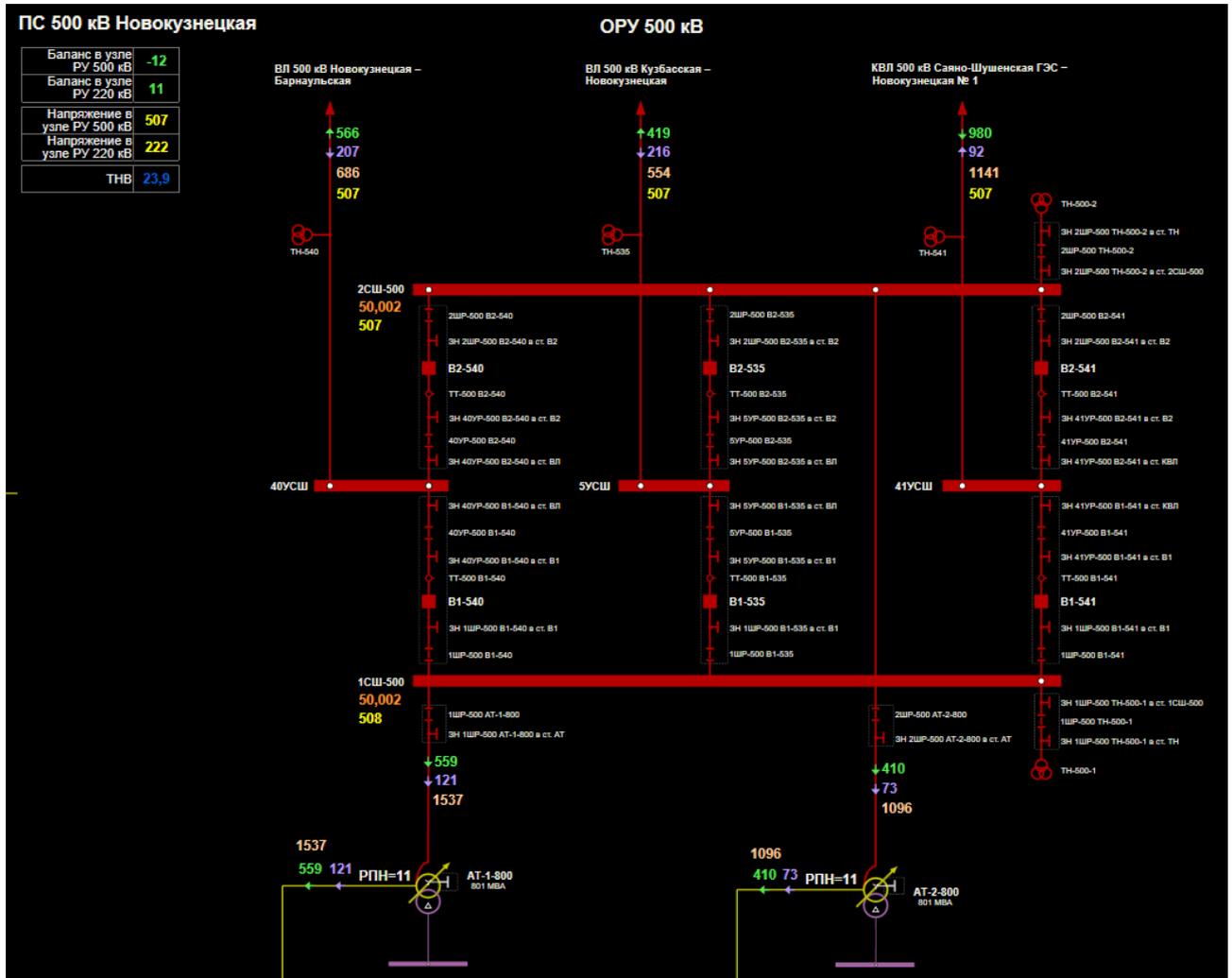


Рисунок П.38. Фрагмент ПС 500 кВ Новокузнецкая. ОРУ 500 кВ. Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя

## 6. Трансформаторы-шины с полуторным присоединением линий

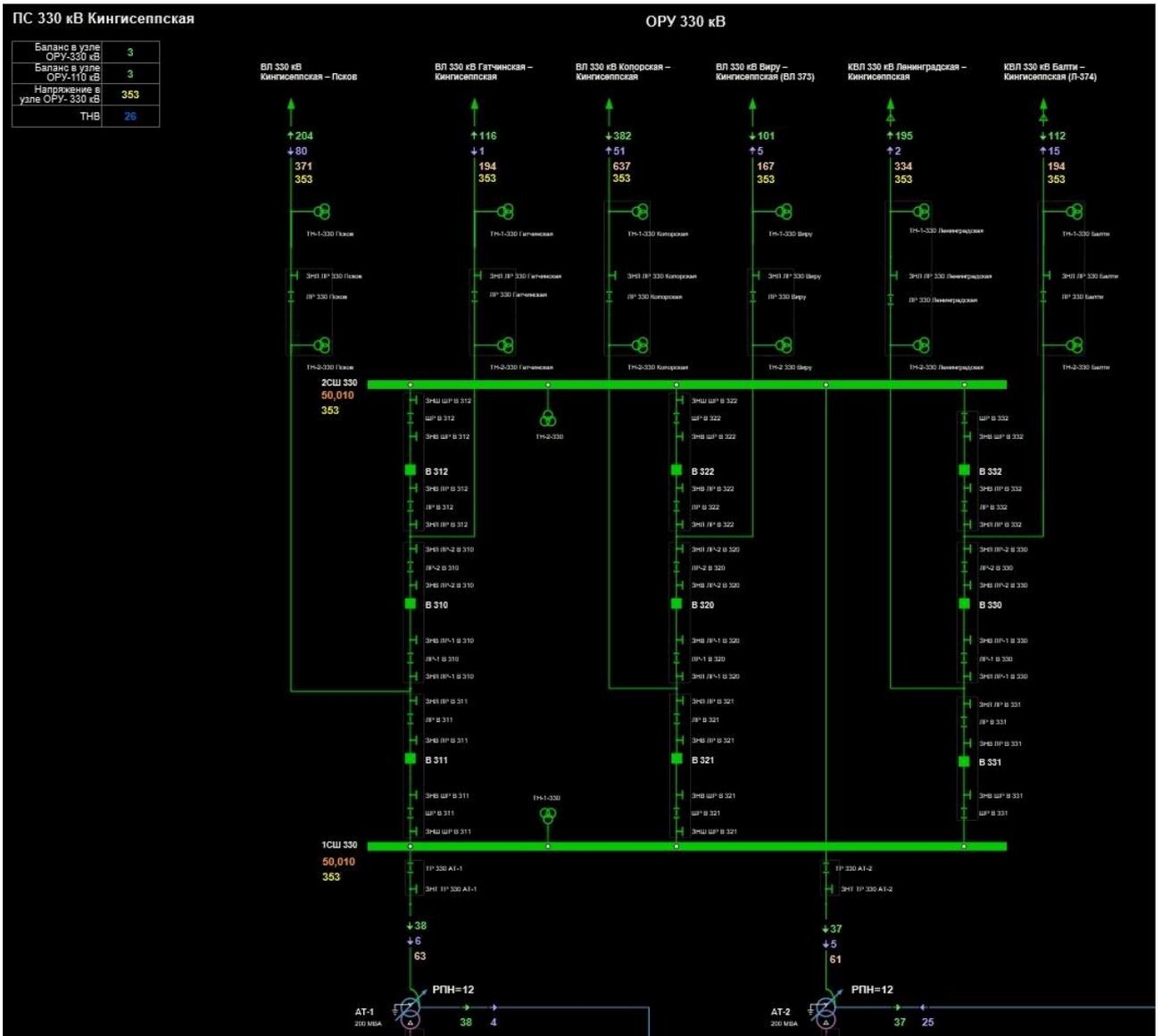


Рисунок П.39. Фрагмент ПС 330 кВ Кингисеппская. ОРУ 330 кВ. Трансформаторы-шины с полуторным присоединением линий



## 8. Четыре третьих

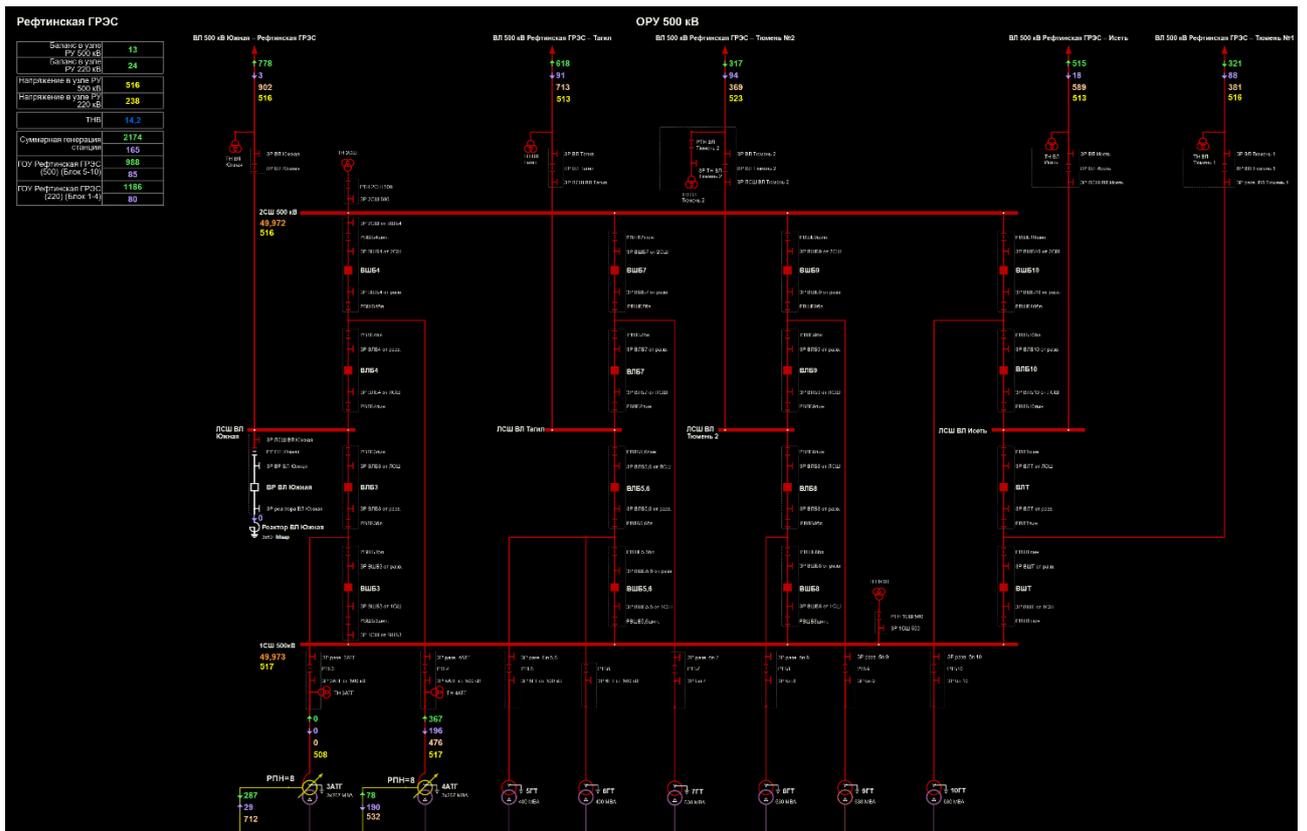


Рисунок П.41. Фрагмент схемы Рефтинской ГРЭС. ОРУ 500 кВ. Четыре третьих

## Схемы с одной и двумя системами шин

### 9. Две рабочих и обходная системы шин

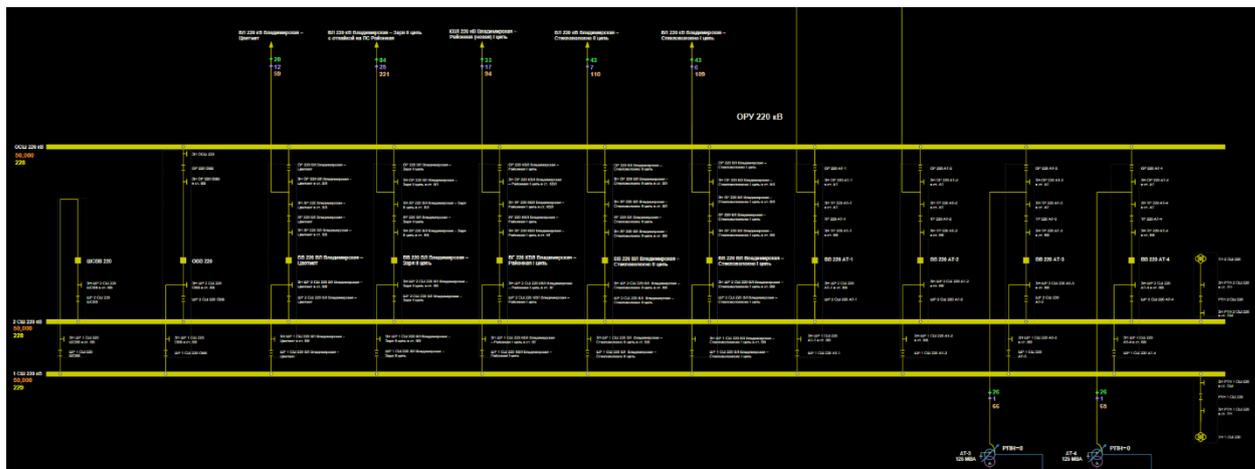


Рисунок П.42. Фрагмент ПС 750 кВ Владимирская. ОРУ 220 кВ. Две рабочих и обходная системы шин

### 10. Две рабочих системы шин

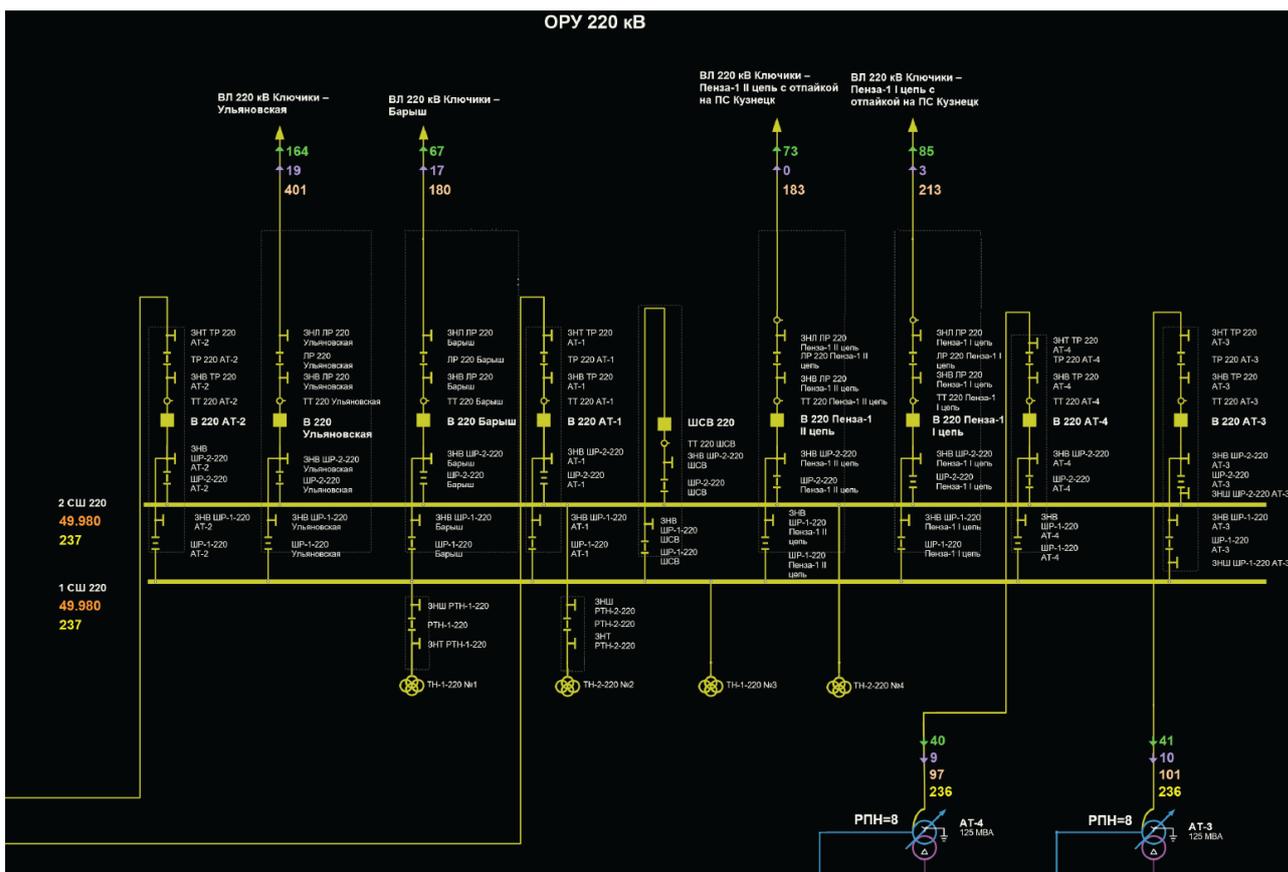


Рисунок П.43. Фрагмент ПС 500 кВ Ключики. ОРУ 220 кВ. Две рабочих системы шин

## 11. Две рабочие секционированные выключателями и обходная системы шин с двумя обходными и двумя шиносоединительными выключателями

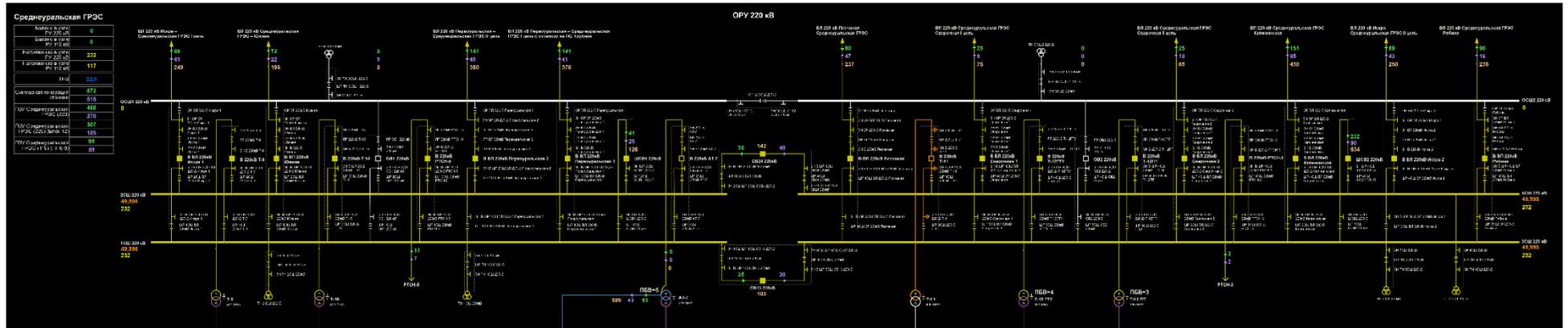


Рисунок П.44. Фрагмент Среднеуральской ГРЭС. ОРУ 220 кВ. Две рабочие секционированные выключателями и обходная системы шин с двумя обходными и двумя шиносоединительными выключателями

12. Одна рабочая секционированная выключателем система шин

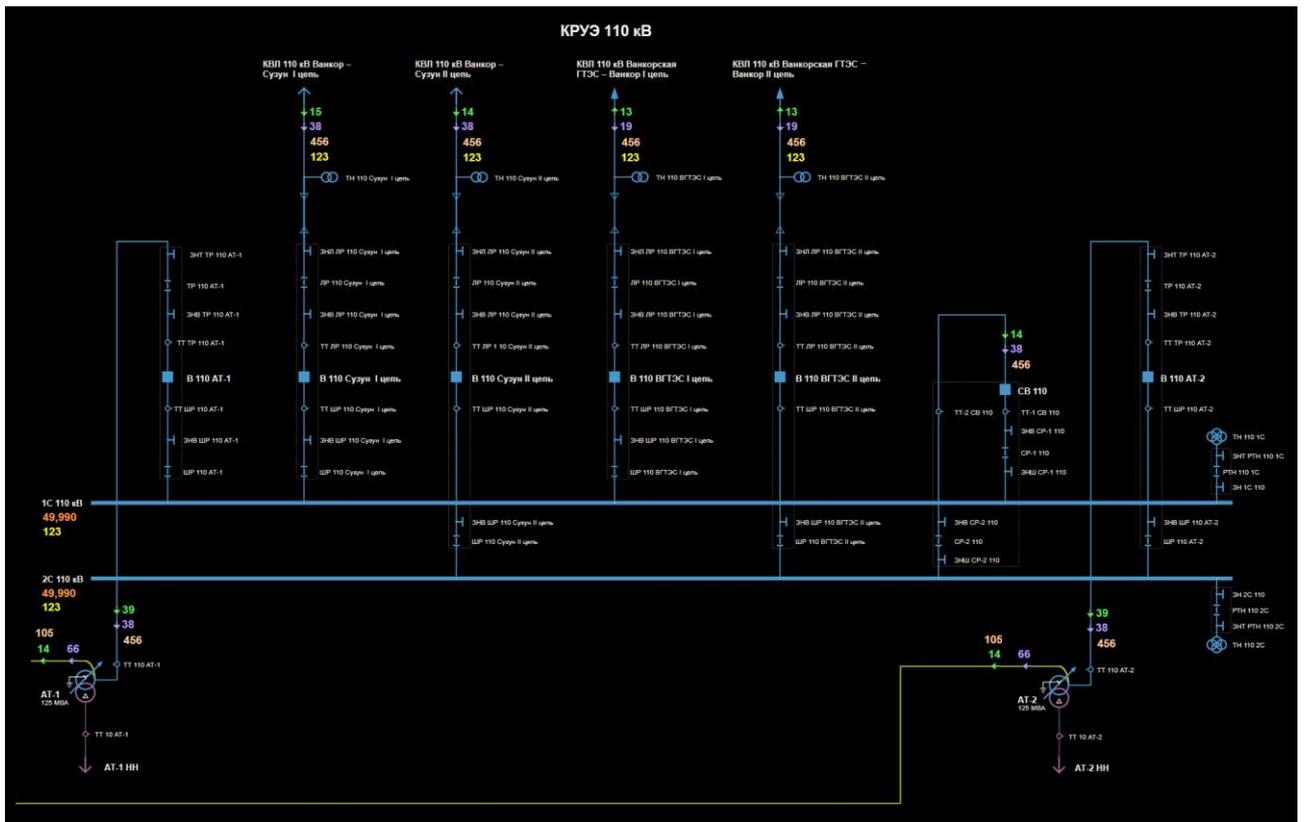


Рисунок П.45. Фрагмент ПС 220 кВ Ванкор. КРУЭ 110 кВ. Одна рабочая секционированная выключателем система шин (вариант 1)

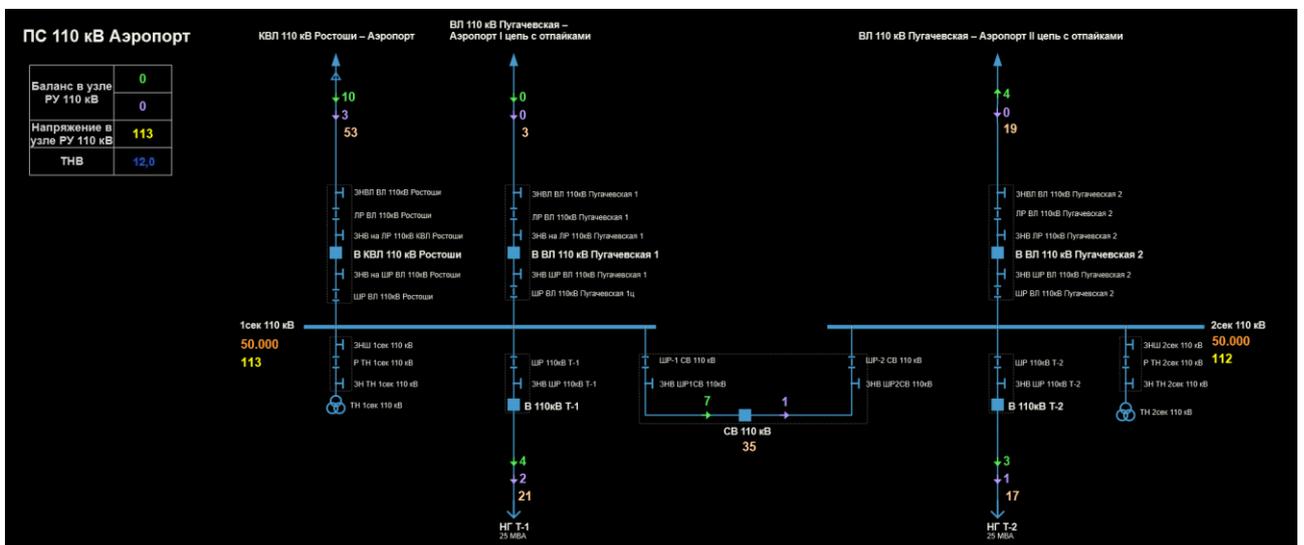


Рисунок П.46. Фрагмент ПС 110 кВ Аэропорт. ОРУ 110 кВ. Одна рабочая секционированная выключателем система шин (вариант 2)



15. Одна рабочая секционированная система шин с подключением (авто)трансформаторов через развилку из выключателей

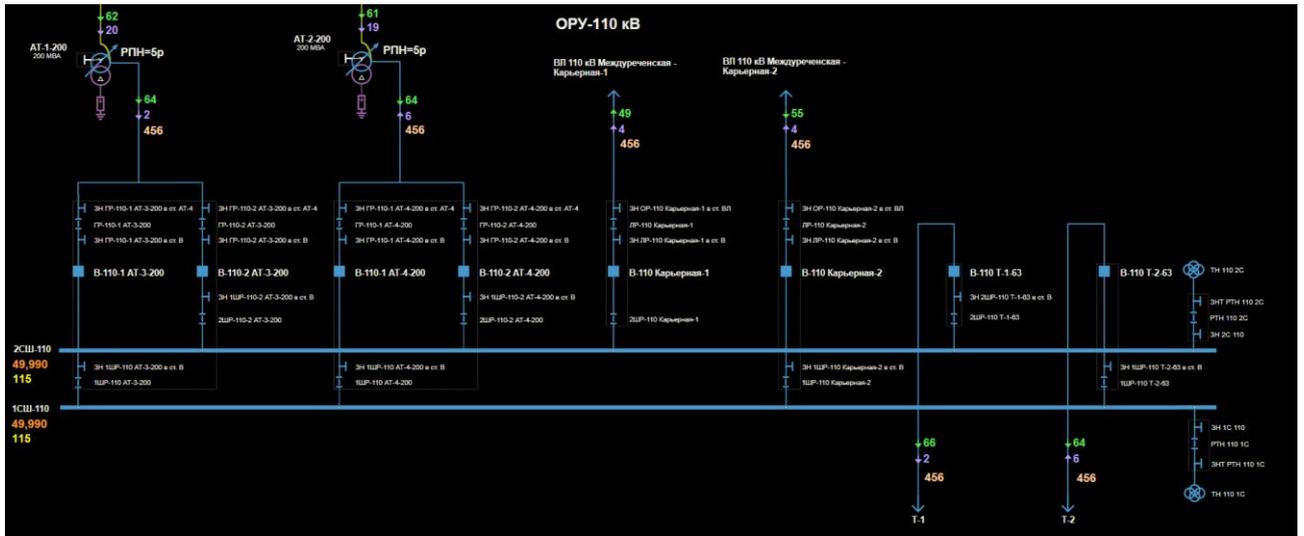


Рисунок П.49. Фрагмент ПС 220 кВ Междуреченская. ОРУ 110 кВ. Одна рабочая секционированная система шин с подключением (авто)трансформаторов через развилку из выключателей (вариант 1)

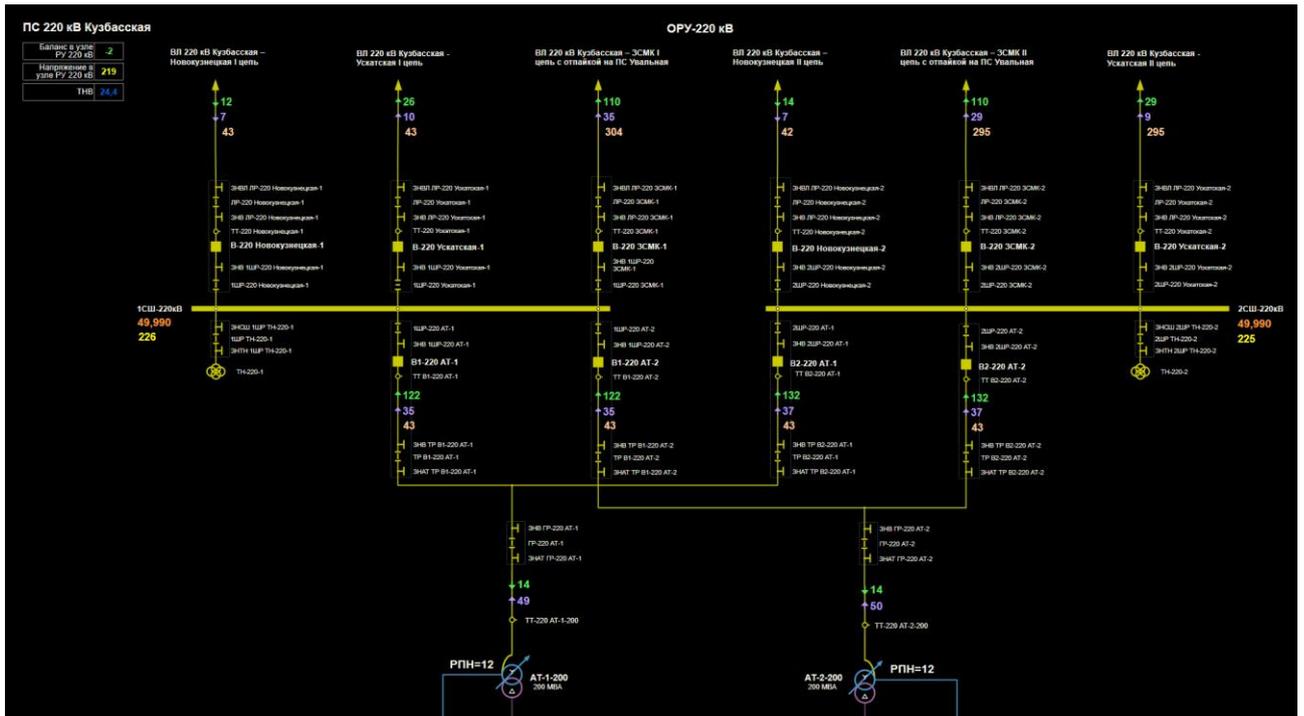


Рисунок П.50. Фрагмент ПС 220 кВ Кузбасская. ОРУ 220 кВ. Одна рабочая секционированная система шин с подключением (авто)трансформаторов через развилку из выключателей (вариант 2)



## 17. Мостики

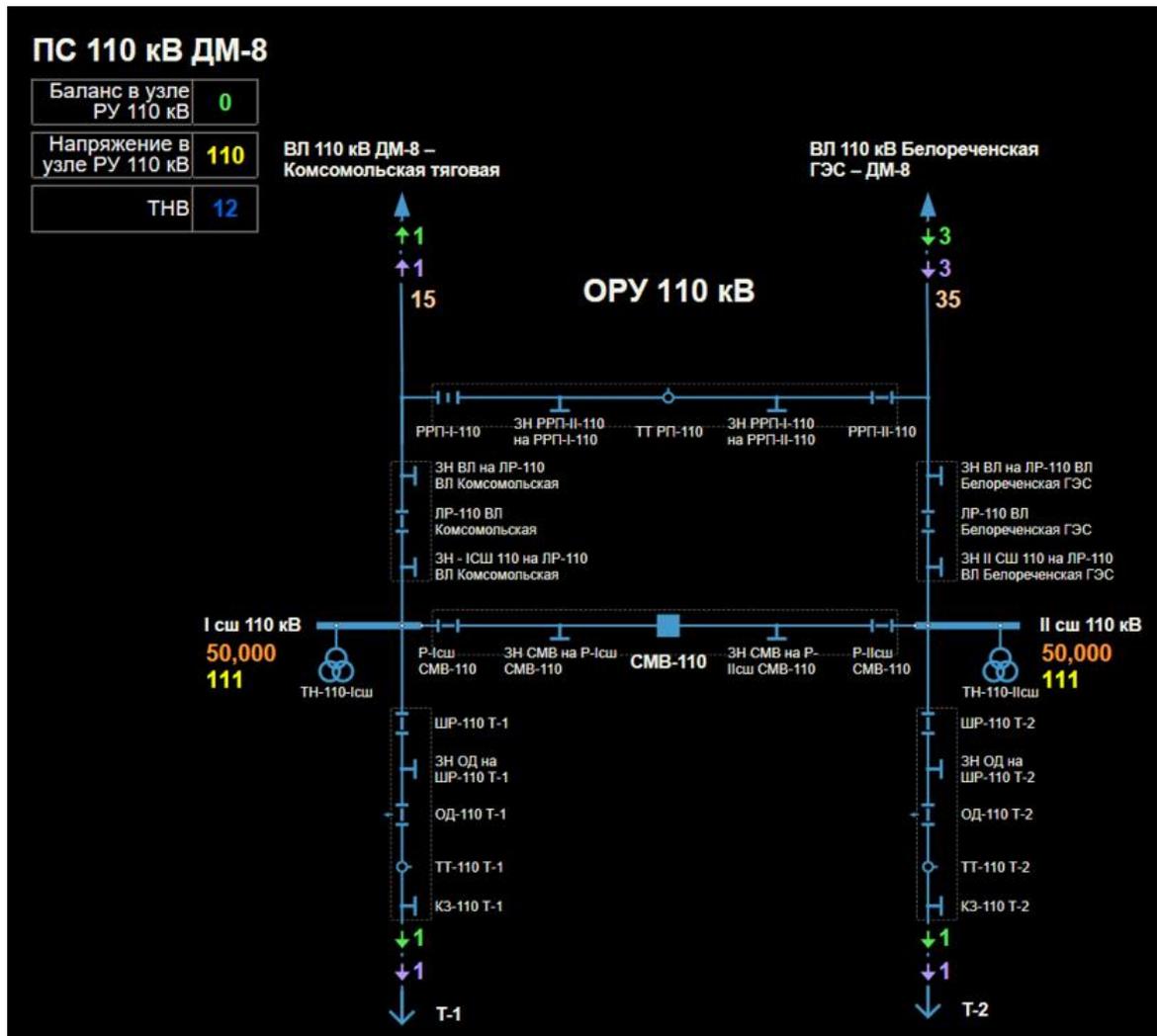
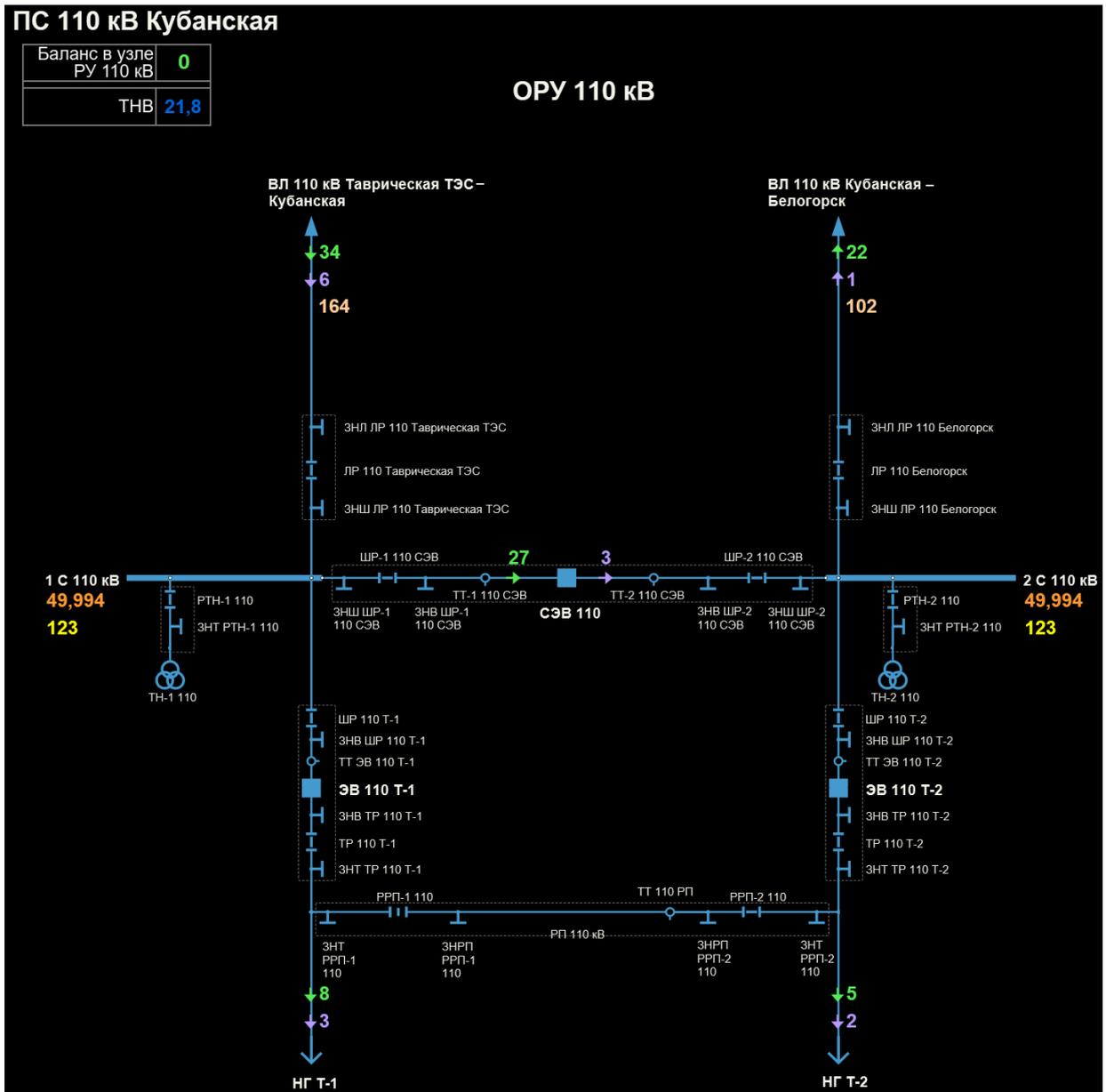


Рисунок П.52. Фрагмент ПС 110 кВ ДМ-8. ОРУ 110 кВ. Мостик с ОД/КЗ в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны линий



**Рисунок П.53. Фрагмент ПС 110 кВ Кубанская. ОРУ 110 кВ. Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов**

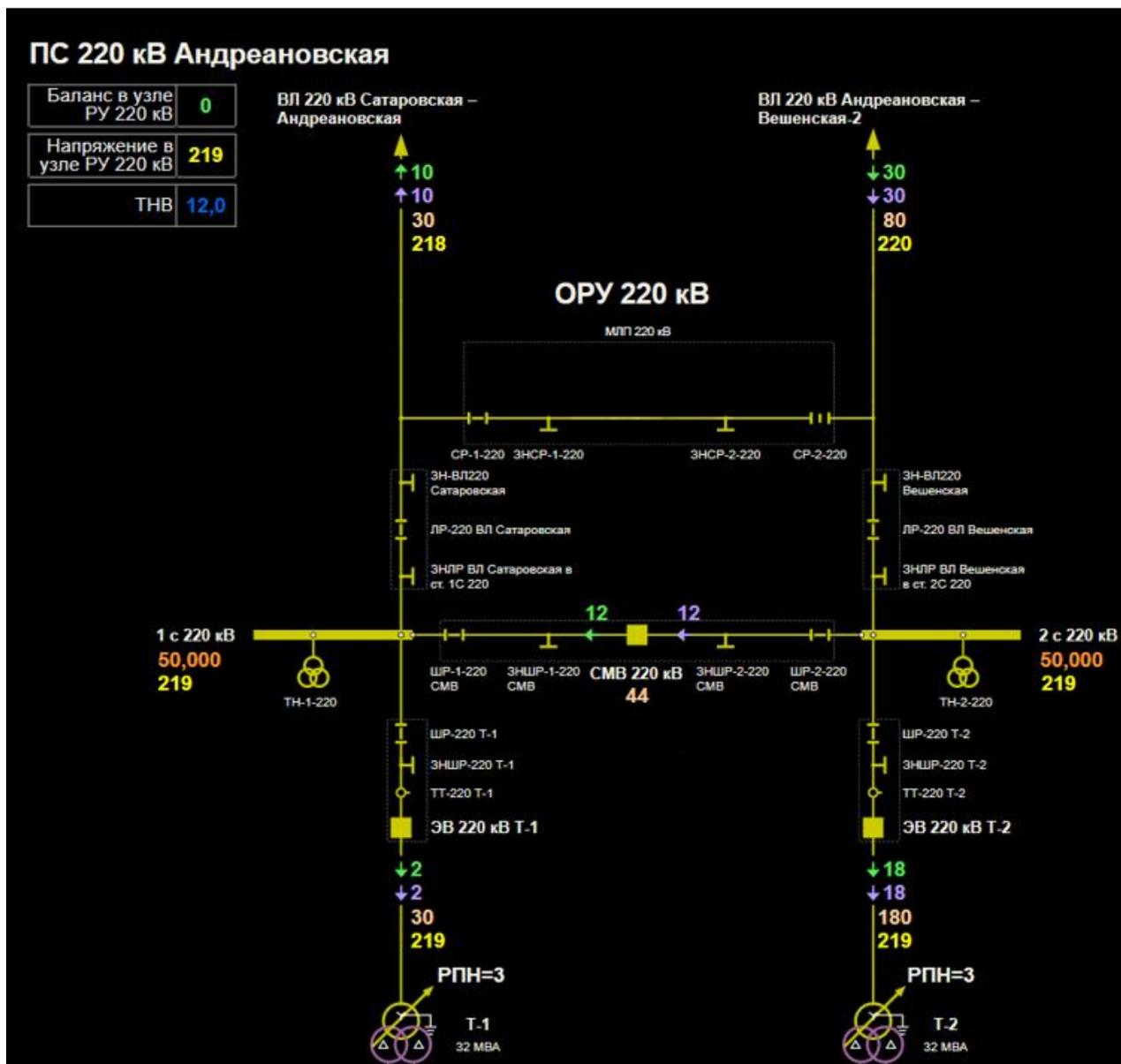
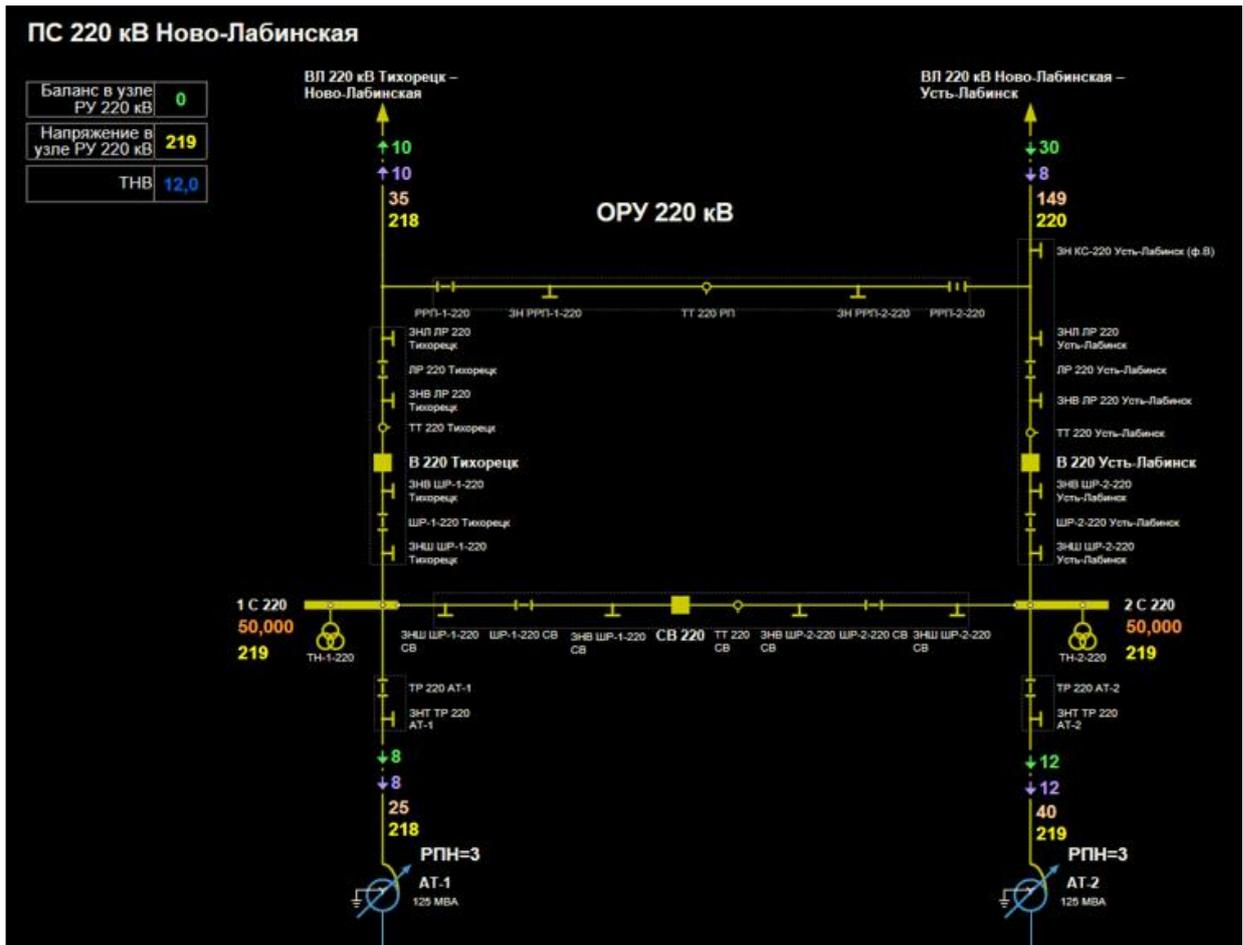


Рисунок П.54. Фрагмент ПС 220 кВ Андреановская. ОРУ 220 кВ. Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны линий



**Рисунок П.55. Фрагмент ПС 220 кВ Ново-Лабинская. ОРУ 220 кВ. Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий**

### Правила оформления схем ЛЭП

1. Оформление схем ЛЭП должно выполняться с учетом выполнения требований настоящих Правил.

2. Примеры схем ЛЭП приведены в подразделе 4.8.

3. При оформлении схем ЛЭП следует руководствоваться свойствами графических элементов, приведенными в таблице П.3.

4. Настройки параметров схемы ЛЭП:

- имя схемы: диспетчерское наименование ЛЭП;
- минимальный масштаб: 0,3;
- максимальный масштаб: 1;
- стиль фона: без стиля;
- цвет фона: черный (#FF000000);
- область схемы: указывается с учетом размещения схемы на одном экране ПК;
- шаг сетки: 8;
- масштабные коэффициенты: отсутствуют;
- дискретность поворота: 90.

5. Допускается изменение минимального и максимального масштабов при условии обеспечения визуальной наглядности графической схемы при соответствующих минимальном и максимальном масштабах.

6. Оформление надписей на схеме, включая диспетчерские наименования энергообъектов, оборудования и ЛЭП, номинальные (установленные мощности) оборудования, длину ЛЭП, следует выполнять путем ссылки на соответствующие атрибуты ИМ.

7. Расположение надписи диспетчерского наименования ЛЭП: по оси X определяется визуально – посередине схемы,  $Y = 40$ .

8. Масштаб всех графических элементов схемы должен быть равен 1x1.

9. Графические элементы следует выравнивать по сетке.

10. Наименование оборудования, расположенного на одной вертикали, следует выравнивать друг относительно друга по левому краю.

11. Расстояние между графическими элементами (кроме наименований) в вертикально расположенной ячейке следует устанавливать не менее трех клеток сетки.

12. При наличии в ИМ нескольких участков ЛЭП надпись об общей длине ЛЭП рекомендуется выполнять с помощью индикатора (рисунок П.56), содержащего дорасчетное выражение. В качестве операндов в дорасчетном выражении должны участвовать длины необходимых участков ЛЭП.

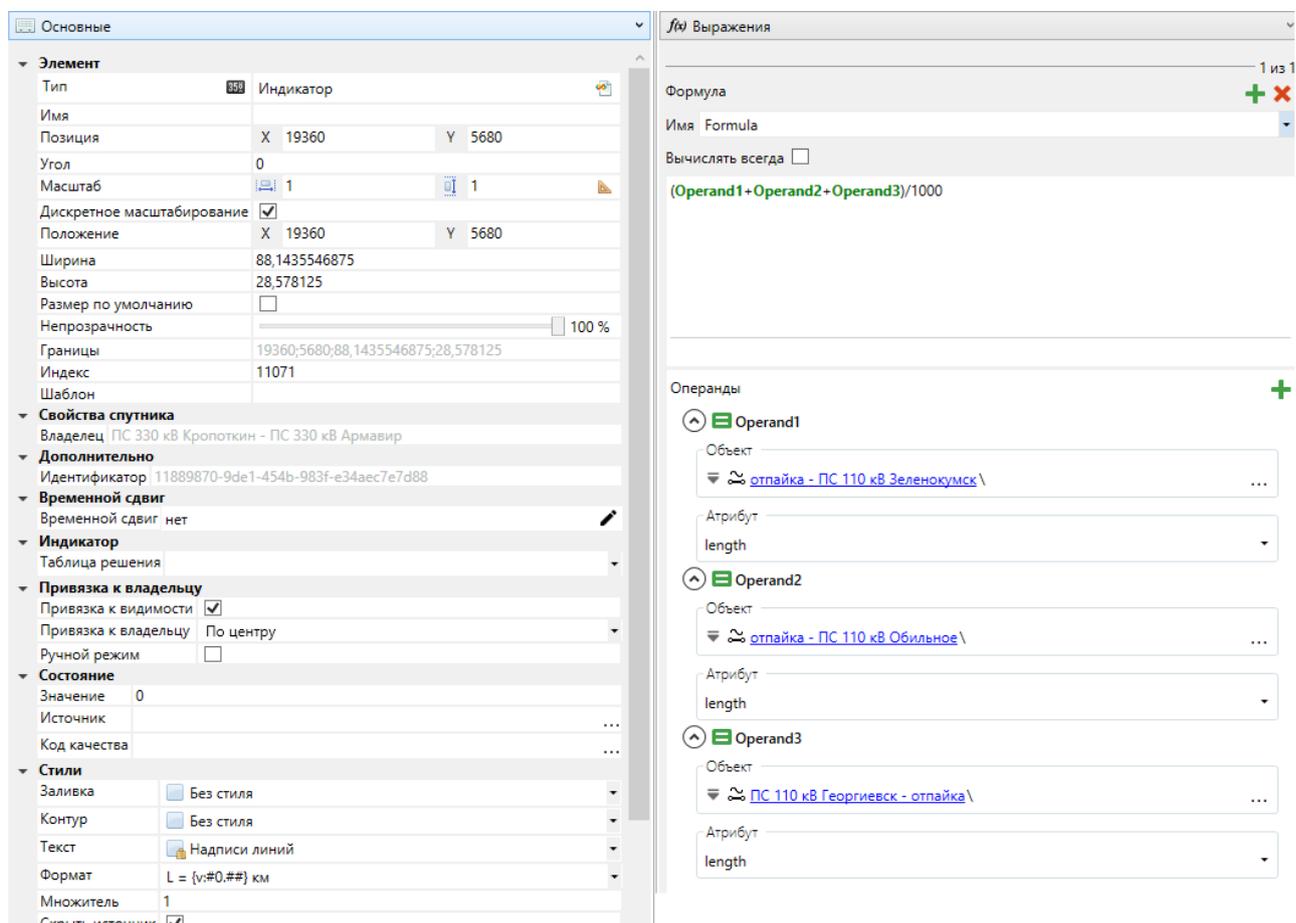


Рисунок П.56. Пример настройки длины ЛЭП

### Правила отображения контролируемых сечений

1. На графических схемах контролируемые сечения должны быть выполнены с использованием графического элемента «Сечение», представляющего собой пунктирную линию, которая пересекает ЛЭП и оборудование, входящие в состав контролируемого сечения.

2. В случае пересечения графическим элементом «Сечение» ЛЭП и (или) основного электротехнического оборудования, не входящего в состав соответствующего контролируемого сечения, пунктирную линию необходимо выполнять с «обходами» (рисунок П.57).



Рисунок П.57. Пример «обхода» ЛЭП, не входящей в сечение

3. При нажатии на графический элемент «Сечение» или название контролируемого сечения должны выделяться все элементы, входящие в контролируемое сечение (рисунок П.58).



Рисунок П.58. Пример визуализации ЛЭП, входящих в состав контролируемого сечения

4. При отображении сечений, регулирование и контроль перетоков которых данным ДЦ не осуществляется (информационные сечения), необходимо текст наименования сечения выделять курсивом.

5. На графических схемах необходимо отображать допустимые нагрузки электростанций (рисунок П.59). При этом допускается в качестве параметров отображать только таблицу с указанием текущей и допустимой нагрузок электростанции.



Рисунок П.59. Пример отображения допустимой нагрузки электростанции

6. Для визуализации контролируемых сечений на графических схемах должны быть выполнены:

- описание дискретных значений, характеризующих визуальное отображение сечений;
- привязка на графических схемах графических элементов «Сечение» к соответствующим объектам ИМ;
- размещение на графических формах индикаторов типа «Составной индикатор фактического перетока сечения» и «Составной индикатор МДП / МДП+НК» и привязка их к соответствующим объектам ИМ.

7. Для визуализации состояний контролируемых сечений (здесь и далее; в том числе; и допустимых нагрузок электростанций) должно использоваться дискретное значение с типом «Фактическое значение», относящееся к измерению с типом «Визуальное состояние сечения» (таблица П.4).

Таблица П.4

Набор значений дискретного измерения «Визуальное состояние сечения»

Наименование	Значение	Код
Не актуально	0	0
Контролируется	1	1
Не контролируется	2	2
Приближается к перегрузке	3	3
Перегрузка	4	4
Перегрузка не более МДП+НК	5	5

8. Изменение состояния контролируемого сечения (кроме снятия с контроля) должно сопровождаться миганием пунктирной линии сечения и сопровождаться звуковой сигнализацией.

9. Визуальное отображение графических элементов в зависимости от дискретного значения приведено в таблице П.5.

Таблица П.5

Набор значений дискретного измерения «Визуальное состояние сечения»

Наименование	Формат ДП на графической схеме	Цвет (RGB)
Не актуально	не акт.	0:0:0
Контролируется	<МДП> / <МДП + НК>	225:225:225
Не контролируется	не контр.	140:140:140
Приближается к МДП	<МДП> / <МДП + НК>	204:204:0
Работа с перетоком от МДП до МДП+НК	<МДП> / <МДП + НК>	250:180:150
Перегрузка	<МДП> / <МДП + НК>!	255:0:0

10. Требования к визуальному отображению контролируемых сечений для состояний «не акт.» и «не контр.» предъявляются только в случае отображения указанных контролируемых сечений на графических схемах. В случае принятия в ДЦ решения о необходимости скрытия таких контролируемых сечений на графических схемах ни само контролируемое сечение, ни его параметры не отображаются.

11. Допускается на графических схемах скрывать МДП+НК и отображать его только в случае превышения фактическим перетоком в контролируемом сечении величины МДП.

12. Все контролируемые сечения делятся на 2 группы, от принадлежности к которой зависит их визуализация:

- группа сечений № 1 – контролируемые диспетчером в нормальной схеме;
- группа сечений № 2 – контролируемые диспетчером только в ремонтных схемах.

13. В рамках каждой группы сечений должна применяться единая методика для составления формул вычисляемых дискретных значений.

14. Код вычисляемого дискретного значения должен формироваться в следующей логике:

- ДЗ = 0 – сечение, принадлежащее к группе сечений № 2, не контролируется;

- ДЗ = 1 – осуществляется контроль перетока активной мощности в сечении вне зависимости от группы;
- ДЗ = 2 – сечение, принадлежащее к группе сечений № 1, не контролируется;
- ДЗ = 3 – приближение перетока активной мощности в сечении к МДП;
- ДЗ = 4 – приближение перетока активной мощности в сечении к МДП+НК (выше МДП, но ниже МДП+НК);
- ДЗ = 5 – перегрузка сечения более МДП+НК.

### Методика составления формул вычисляемого дискретного значения

#### 1. Группа сечений № 1:

- ДЗ := 2 при значении МДП+НК = -1;
- ДЗ := 4 при значении фактического перетока  $\geq$  МДП+НК;
- ДЗ := 5 при значении фактического перетока  $\geq$  МДП и одновременно  $\leq$  МДП+НК;
- ДЗ := 3 при значении фактического перетока более 90 % от значений МДП;
- ДЗ := 1 по умолчанию;
- ДЗ := 0 – не формируется.

Пример формулы дорасчета группового ТС для контролируемого сечения группы № 1 с параметрами cur – фактический переток в сечении; lim – МДП сечения, lim\_with\_jitter – МДП + НК сечения:

```
if(lim_with_jitter == -1, 2,
case(abs(cur),
in(0, 0.9 * lim), return(1),
in(0.9 * lim, lim), return(3),
in(lim, lim_with_jitter), return(5),
else(4))).
```

#### 2. Группа сечений № 2:

- ДЗ := 0 при значении МДП+НК = -1;
- ДЗ := 4 при значении фактического перетока  $\geq$  МДП+НК;
- ДЗ := 5 при значении фактического перетока  $\geq$  МДП и одновременно  $\leq$  МДП+НК;
- ДЗ := 3 при значении фактического перетока более 90 % от значений МДП;
- ДЗ := 1 по умолчанию;
- ДЗ := 2 – не формируется.

Пример формулы дорасчета группового ТС для контролируемого сечения группы № 2 с параметрами cur – фактический переток в сечении; lim – МДП сечения, lim\_with\_jitter – МДП + НК сечения:

```
if(lim_with_jitter == -1, 0,
case(abs(cur),
in(0, 0.9 * lim), return(1),
in(0.9 * lim, lim), return(3),
in(lim, lim_with_jitter), return(5),
else(4))).
```

3. Сводная информация о выводимых на схемы параметрах в зависимости от дискретных значений, характеризующих визуальное отображение сечений, приведена в таблице П.6.

Таблица П.6

Выводимая на графические формы отображения информация

ДЗ = 0	ДЗ = 1	ДЗ = 2	ДЗ = 3	ДЗ = 4	ДЗ = 5
Наименование сечения.	Наименование сечения.	Наименование сечения.	Наименование сечения.	Наименование сечения.	Наименование сечения.
Фактический переток.	Фактический переток.	Фактический переток.	Фактический переток.	Фактический переток.	Фактический переток.
Значение «не акт.».	Фактический МДП.	Значение «не контр.».	Фактический МДП.	Фактический МДП.	Фактический МДП.
Фактическое направление перетока	Фактический МДП+НК. Фактическое направление перетока	Фактическое направление перетока	Фактическое значение МДП+НК. Фактическое направление перетока	Фактическое значение МДП+НК. Фактическое направление перетока	Фактическое значение МДП+НК. Фактическое направление перетока

На рисунках П.60–П.65 приведены примеры визуализации состава и состояния контролируемого сечения.

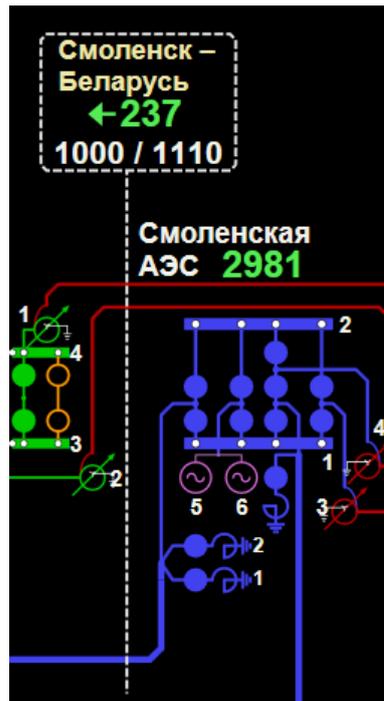


Рисунок П.60. Осуществляется контроль фактического перетока активной мощности

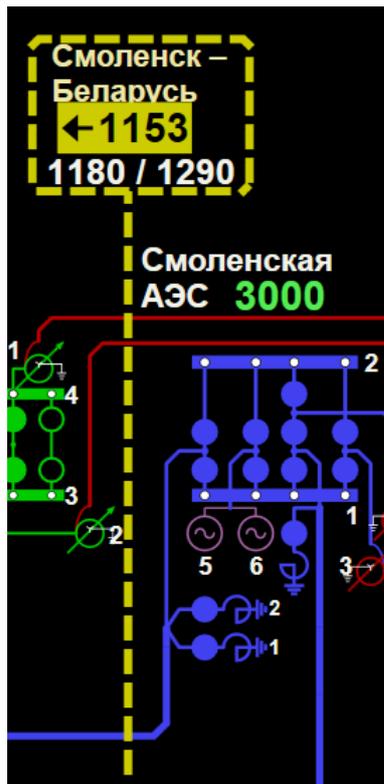


Рисунок П.61. Приближение значения фактического перетока активной мощности к МДП

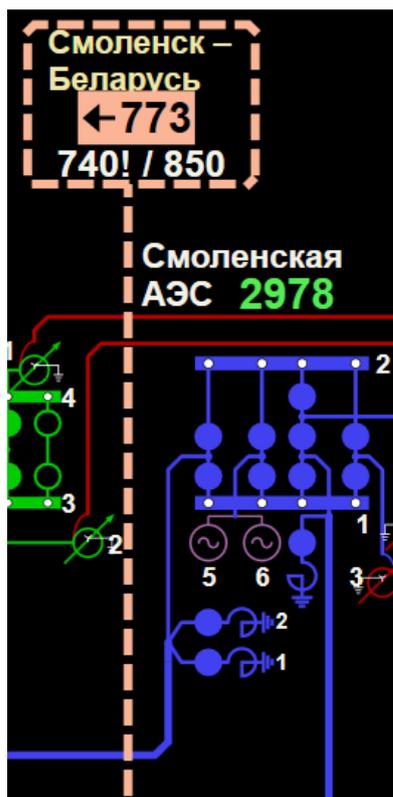


Рисунок П.62. Значение фактического перетока активной мощности выше МДП, но ниже МДП+НК

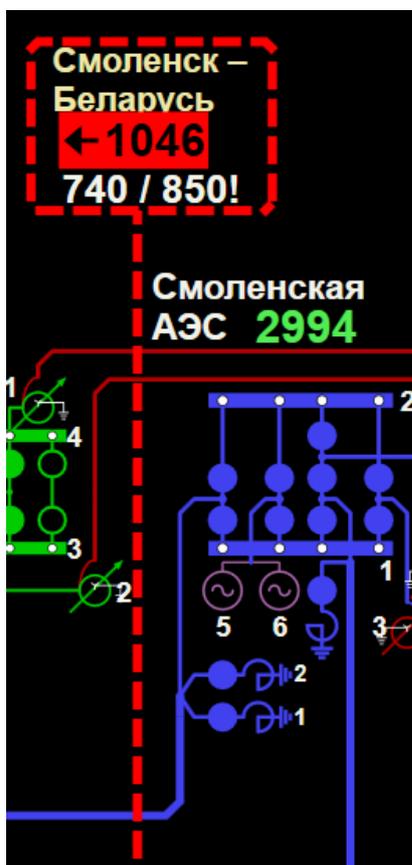


Рисунок П.63. Значение фактического перетока активной мощности выше МДП+НК(АДП)

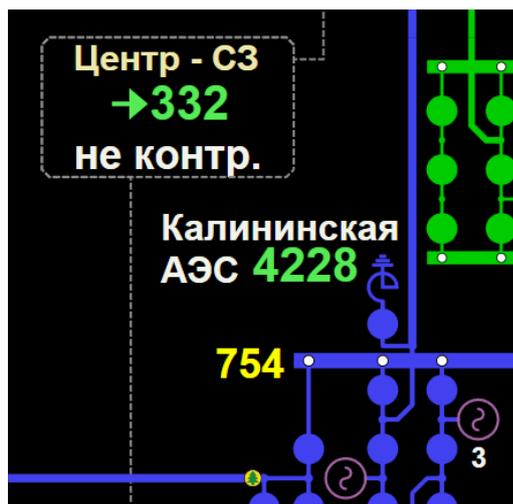


Рисунок П.64. Контроль перетока активной мощности не осуществляется

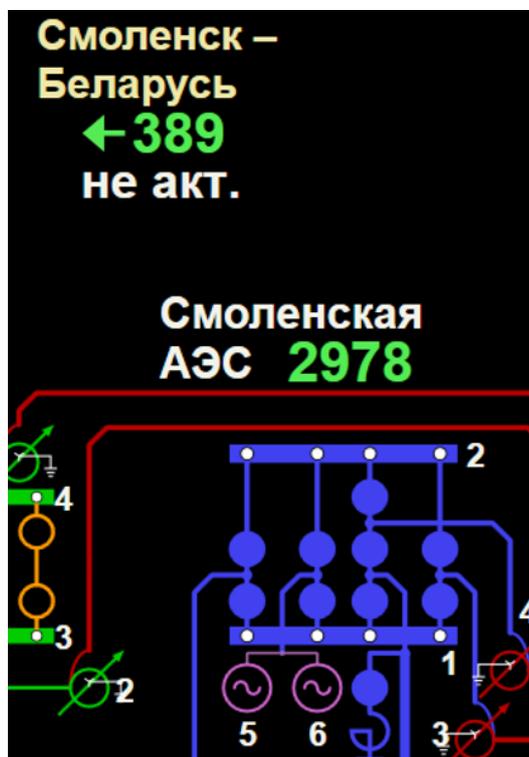


Рисунок П.65. Контроль перетока активной мощности не осуществляется при текущем составе сечения (при отображении на схемах)

## Приложение 9

### Методика определения размеров графической схемы

1. Расчет размера схемы ДЩ описан на примере типового СКО в ДЦ АО «СО ЕЭС»:

- элемент – бесшовная LCD-панель для видеостены;
- разрешение элемента – 1920\*1080 точек;
- размер элемента – 1397 мм (55’’) по диагонали, 1217 мм\*686 мм в линейных размерах;
- плотность точек – 1,57 точек/мм;
- элементов в СКО – 4\*3;
- размер СКО – 4868 мм\*2058 мм, 7680 точек\*3240 точек.

2. Минимальное значение разрешающей способности глаза составляет примерно 1 угловая минута. В таблице П.7 показано соотношение размера одной угловой минуты в миллиметрах и расстояния наблюдения в метрах. Дополнительно приведено соотношение размера 14 и 15 угловых минут и расстояния наблюдения, а также округленный коэффициент для расчета размера области схемы.

Таблица П.7

Размер объекта в мм, различимого с расстояния наблюдения

Расстояние наблюдения (м)	Толщина линии (мм), соответствующая одной угловой минуте	Толщина линии (мм), соответствующая 14 угловым минутам	Толщина линии (мм), соответствующая 15 угловым минутам	Коэффициент
0,5	0,145	2,03	2,175	40
0,7	0,2	2,8	3	29,5
1	0,29	4,06	4,35	20
2	0,58	8,12	8,7	10
3	0,87	12,18	13,05	6,6
3,5	1,0176	14,25	15,26	5,7
4	1,163	16,28	17,44	5
5	1,453	20,34	21,8	4
6	1,744	24,42	26,16	3,3
7	2,035	28,49	30,52	2,9
8	2,325	32,55	34,87	2,5
11	3,195	44,73	47,92	1,8

3. Размер элемента СКС (28\*28) при типовом масштабе 3х3 на схеме ДЩ – 84 пкс\*84 пкс. Этот элемент должен быть размером не менее 14-15 угловых минут с расстояния до наблюдателя для комфортного восприятия информации.

4. Предполагаемое расстояние до наблюдателя 5 м. По информации, указанной в таблице П.7 (для одной угловой минуты – значения функции  $2*L*tg(\pi/21600)$ ), определяем, что толщина линии, соответствующая 14 угловым минутам, равна 20,34 мм, а толщина линии, соответствующая 15 угловым минутам, равна 21,8 мм. Делим размер масштабированного элемента СКС (84 пкс) на 20,34 мм и на 21,8 мм. Получаем коэффициенты 4,13 пкс/мм и 3,9 пкс/мм. Принимаем, что коэффициент = 4. В таблице П.7 приведено округленное значение коэффициента, применяемого для расчета размера области схемы.

5. Вычисляем размер области схемы, при котором простейший элемент с расстояния 5 м будет равен 14-15 угловым минутам:

– 4868 мм (длину СКО) умножаем на полученный коэффициент 4 пкс/мм, получаем 19472 пкс;

– 2058 мм (высоту СКО) умножаем на полученный коэффициент 4 пкс/мм, получаем 8232 пкс.

6. В редакторе модели для схемы ДЩ указываем округленное значение размера – 19500 пкс\*8250 пкс.

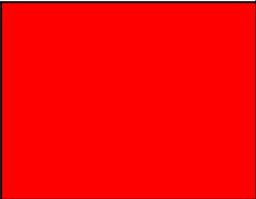
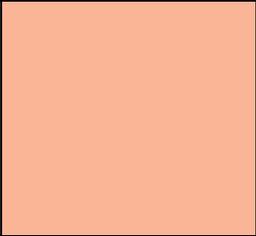
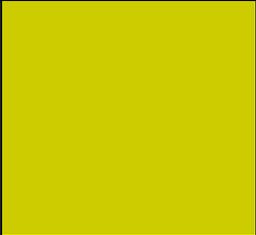
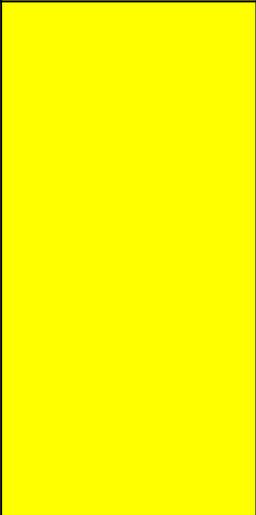
7. При окончательном подборе размеров графической схемы – после просмотра его на видеопроекторном щите – необходимо выполнить изменение размеров (в большую или меньшую сторону).

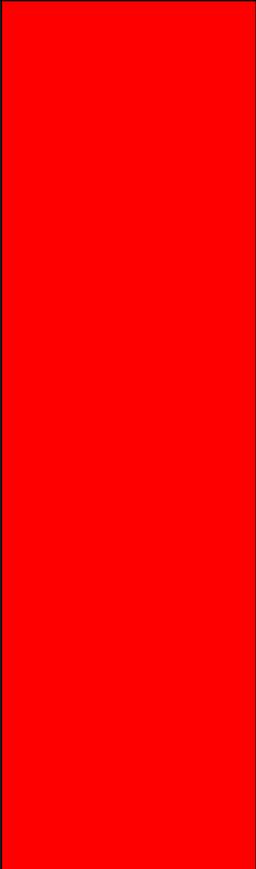
### Стандартные стили

В таблице П.8 приведен перечень унифицированных стилей, которые должны применяться при оформлении графических схем. Стили опубликованы в БД «Данные приложений».

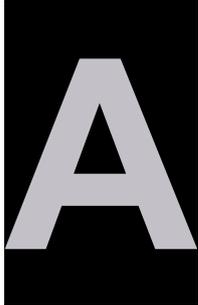
Таблица П.8

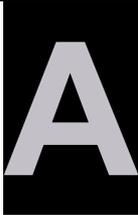
#### Перечень стандартных стилей

Название стиля	Назначение стиля	Внешний вид	Пример
<b>Стили заливки</b>			
Перегруз для сечения	Фон таблицы решений индикатора перетока активной мощности в сечении: переток выше МДП+НК(АДП)	Цвет: #FFFF0000	
Переток в диапазоне от МДП до МДП+НК	Фон таблицы решений индикатора перетока активной мощности в сечении: переток выше МДП, но ниже МДП+НК	Цвет: #FFFAB496	
Приближение к МДП	Фон таблицы решений индикатора перетока активной мощности в сечении: переток выше 0,9 МДП, но ниже МДП	Цвет: #FFCCCC00	
Предупредительный предел	Фон таблицы решений индикаторов при превышении предупредительного предела. Например: – выход значения напряжения за границы графика напряжений; – отклонение частоты более чем на 0,05 Гц (более чем на 0,2 Гц для второй синхронной зоны)	Цвет: #FFFFFFF0	

Название стиля	Назначение стиля	Внешний вид	Пример
Аварийный предел	Фон таблицы решений индикаторов при превышении аварийного предела. Например: – отклонения напряжения ниже минимально допустимого значения; – отклонения напряжения ниже аварийно допустимого значения; – отклонения напряжения выше наибольшего рабочего значения; – отклонение частоты более чем на 0,2 Гц (более чем на 0,4 Гц для второй синхронной зоны)	Цвет: #FFFF0000	
Черный фон	Черный фон для таблиц решений индикаторов	Цвет: #FF000000	
Без заливки	Фон ячеек таблицы со сводной информацией на схеме энергообъекта	Цвет: без заливки	
<b>Стили текста</b>			
Индикатор активной мощности	Отображение фактического значения перетока, генерации, потребления активной мощности на графических схемах и универсальных формах отображения	Шрифт: Arial (жирный). Размер шрифта: 31. Цвет: #FF55EB55. Выравнивание: по центру	
Индикатор напряжения	Отображение фактического значения напряжения на графических схемах и универсальных формах отображения	Шрифт: Arial (жирный). Размер шрифта: 31. Цвет: #FFFFFFF0. Выравнивание: по центру	

Название стиля	Назначение стиля	Внешний вид	Пример
Индикатор номера анцапф	Отображение номера анцапф	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 22. Цвет: #FFF3F3EA. Выравнивание: по центру	<b>5</b>
Индикатор МДП / МДП+НК	Отображение МДП/МДП+НК на графических схемах	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 31. Цвет: #FFF3F3EA. Выравнивание: по центру	<b>500</b>
Индикатор реактивной мощности	Отображение фактического значения перетока, генерации, потребления реактивной мощности на графических схемах и универсальных формах отображения	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 31. Цвет: #FFB899FF. Выравнивание: по центру	<b>500</b>
Индикатор температуры	Отображение фактического значения температуры на графических схемах и универсальных формах отображения	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 31. Цвет: #FF0064DC. Выравнивание: по центру	<b>5</b>
Индикатор тока	Отображение фактического значения тока на графических схемах и универсальных формах отображения	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 31. Цвет: #FFFFCC99. Выравнивание: по центру	<b>500</b>
Индикатор частоты	Отображение фактического значения частоты на графических схемах и универсальных формах отображения	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 31. Цвет: #FFFF9932. Выравнивание: по центру	<b>500</b>
Черный текст для индикатора	Стиль текста таблицы решений индикаторов при изменении фона для визуализации отклонения параметров электроэнергетического режима за допустимые пределы	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 31. Цвет: #FF000000. Выравнивание: по центру	<b>500</b>

Название стиля	Назначение стиля	Внешний вид	Пример
Номинальная мощность	Номинальная мощность основного электротехнического оборудования	Шрифт: Agial (обычный). Размер шрифта: 18. Цвет: #FFF3F3EA. Выравнивание: по центру	
Установленная мощность	Отображение установленной мощности электростанции в таблице со сводной информацией на схеме энергообъекта	Шрифт: Agial (обычный). Размер шрифта: 31. Цвет: #FFD8D8D8. Выравнивание: по центру	
Индикатор контроля сечения по ПУР (символ)	Отображение индикатора состояния сечения при расчете МДП по ПУР (символ Alt+0149)	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 31. Цвет: #FFFFFFF00. Выравнивание: по центру	
Индикатор контроля сечения по ПУР (текст)	Отображение индикатора состояния сечения при расчете МДП по ПУР	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 31. Цвет: #FFFFFF0000. Выравнивание: по центру	
Индикатор контроля сечения по СМЗУ (символ)	Отображение индикатора состояния сечения при расчете МДП по СМЗУ (символ Alt+0149)	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 31. Цвет: #FF00FFFF. Выравнивание: по центру	
Индикатор контроля сечения по СМЗУ (текст)	Отображение индикатора состояния сечения при расчете МДП по СМЗУ	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 31. Цвет: #FFF3F3EA. Выравнивание: по центру	
ОЭС, зарубежные ЭС	Наименования ОЭС, зарубежных ЭС на схемах энергосистем	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 100. Цвет: #FFC4C0C7. Выравнивание: по левому краю	

Название стиля	Назначение стиля	Внешний вид	Пример
Энергосистема	Наименования региональных энергосистем на схемах энергосистем	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 70. Цвет: #FFC4C0C7. Выравнивание: по левому краю	
Надписи линий	Наименования линий электропередачи на графических схемах	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 22. Цвет: #FFF3F3EA. Выравнивание: по левому краю	
ПС и станции	Наименования подстанций и станций на схемах энергообъектов и ЛЭП	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 38. Цвет: #FFF3F3EA. Выравнивание: по левому краю	
ПС и станции 330 кВ и выше (сетевая схема)	Наименования подстанций и станций с высшим классом напряжения РУ 330 кВ и выше на схемах энергосистем	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 11. Цвет: #FFF3F3EA. Выравнивание: по левому краю	
ПС и станции 220 кВ и ниже (сетевая схема)	Наименования подстанций и станций с высшим классом напряжения РУ 220 кВ и ниже на схемах энергосистем	Шрифт: Agial (обычный). Размер шрифта: 8. Цвет: #FFF3F3EA. Выравнивание: по левому краю	
Основное электротехническое оборудование	Наименование основного электротехнического оборудования на схемах энергообъектов, ЛЭП, энергосистем	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 22. Цвет: #FFF3F3EA. Выравнивание: по левому краю	
Вспомогательное оборудование	Наименование вспомогательного оборудования на схемах энергообъектов, ЛЭП, энергосистем	Шрифт: Agial (обычный). Размер шрифта: 17. Цвет: #FFF3F3EA. Выравнивание: по левому краю	

Название стиля	Назначение стиля	Внешний вид	Пример
Сечение	Наименования сечений на схемах энергосистем, выравнивание по центру	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 50. Цвет: #FFEEE8AA. Выравнивание: по центру	
Сечение (по левому краю)	Наименования сечений на схемах энергосистем, выравнивание по левому краю	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 50. Цвет: #FFEEE8AA. Выравнивание: по левому краю	
Сечение (по правому краю)	Наименования сечений на схемах энергосистем, выравнивание по правому краю	Шрифт: Agial (жирный). Размер шрифта: 50. Цвет: #FFEEE8AA. Выравнивание: по правому краю	
Вспомогательные надписи	Вспомогательные надписи на схемах энергообъектов, ЛЭП	Шрифт: Agial (обычный). Размер шрифта: 22. Цвет: #FFF3F3EA. Выравнивание: по левому краю	
Наименование параметра	Шрифт для ячеек, содержащих наименование параметра, в таблице со сводной информацией на схеме энергообъекта	Шрифт: Agial (обычный). Размер шрифта: 26. Цвет: #FFF3F3EA. Выравнивание: по правому краю	
<b>Стили контура</b>			
Аварийный предел индикатора	Контур для таблиц решений индикаторов (индикация аварийного предела)	Цвет: #FFFF6464. Толщина линии: 4	
Предупредительный предел индикатора	Контур для таблиц решений индикаторов (индикация предупредительного предела)	Цвет: #FFFAD264. Толщина линии: 4	

Название стиля	Назначение стиля	Внешний вид	Пример
Без контура	Отображение прозрачного контура ячеек таблиц на графических схемах и универсальных формах отображения (в т.ч. для разделения отдельных секций таблицы)	Тип линии: без контура	
Границы ячейки	Контур для ячеек таблиц со сводной информацией на графической схеме энергообъекта	Цвет: #FF7F7F. Толщина линии: 2	

## Временное оборудование

### Установка переносных заземлений (ПЗ)

1. Установка ПЗ на токопроводящее оборудование производится выбором опции «Временное оборудование → Установить заземление» из контекстного меню соответствующего элемента схемы.

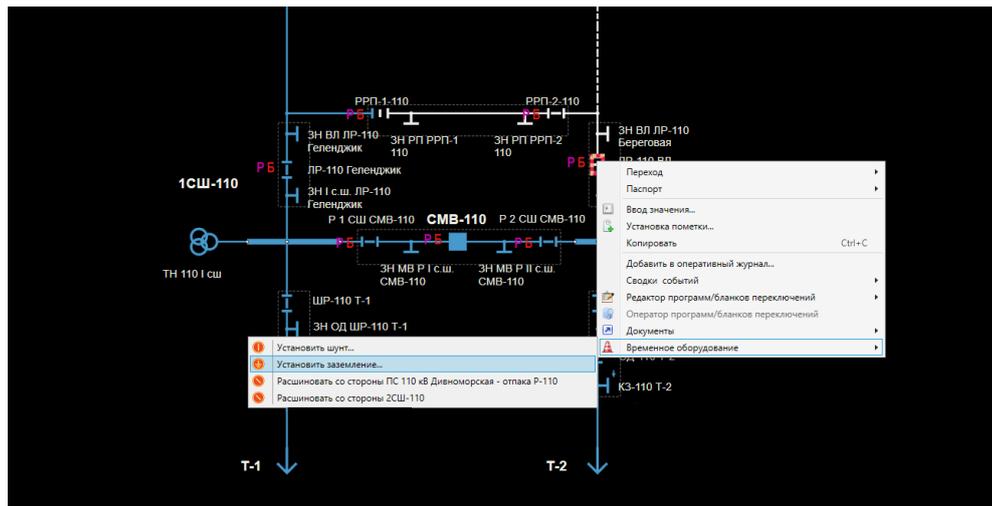


Рисунок П.66. Установка переносного заземления на основное оборудование

2. В случае выбора элемента «Соединение» пункт контекстного меню «Временное оборудование» откроет список оборудования, подключенного к данному соединению.

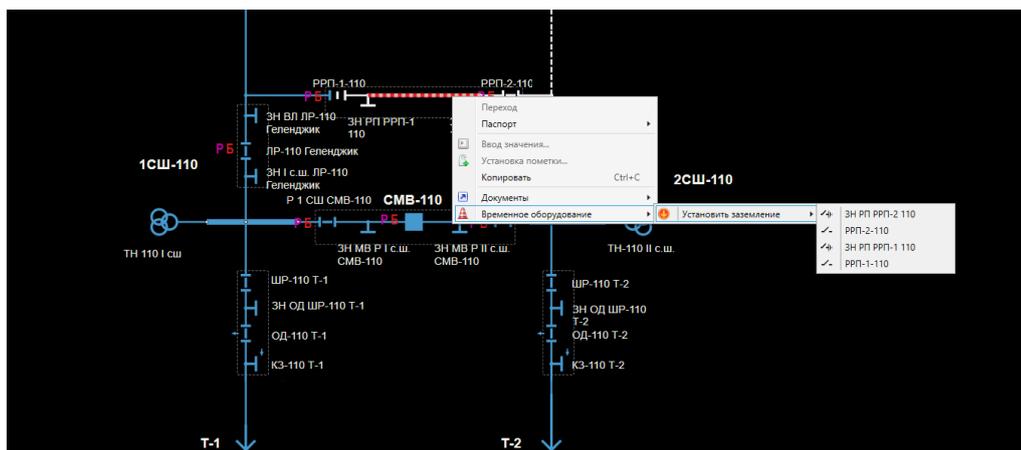


Рисунок П.67. Установка переносного заземления на элемент «Соединение»

3. При установке ПЗ на двухполюсный КА будет предложен выбор стороны для подключения ПЗ. В этом же окне предусмотрено окно для ввода уточняющего комментария.

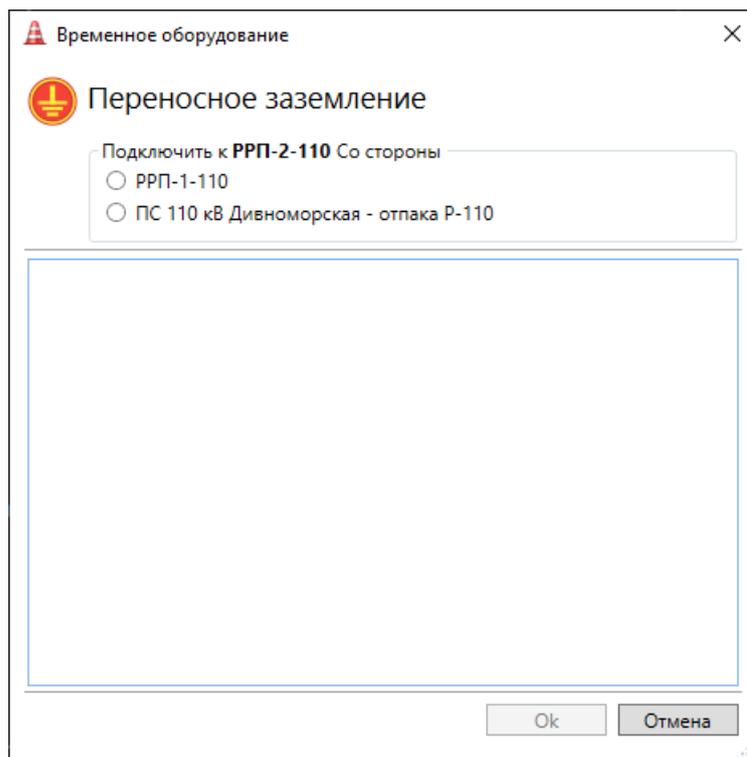


Рисунок П.68. Установка ПЗ на двухполюсной КА

4. Пример установки переносного заземления приведен на рисунке П.69.

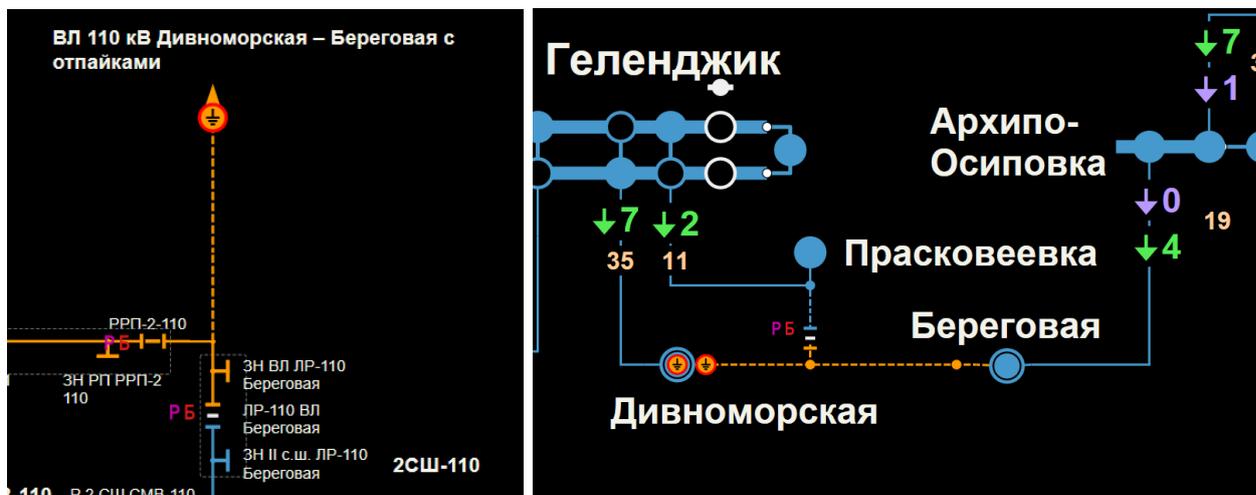
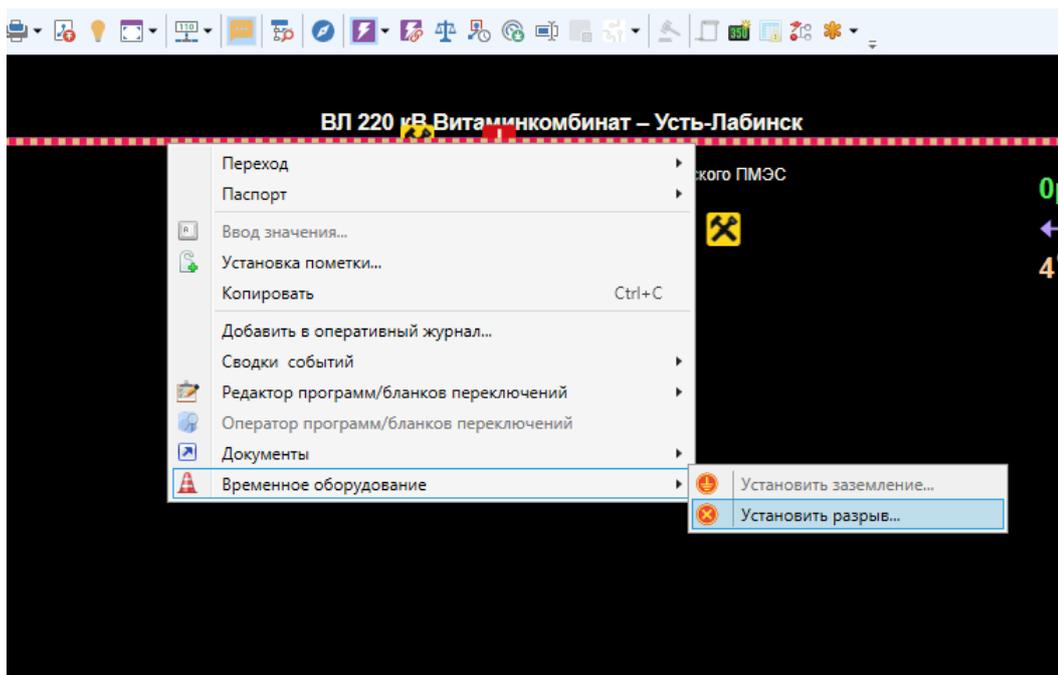


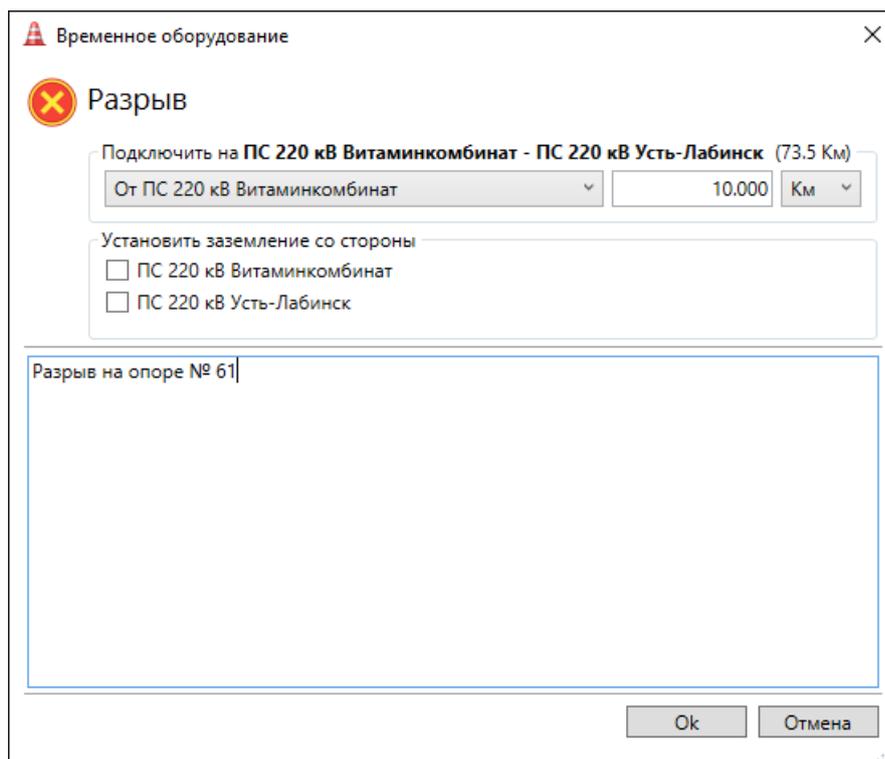
Рисунок П.69. Пример отображения установленного ПЗ на схеме энергообъекта и схеме ДЩ

### Установка разрыва участка линий

1. Установка разрыва выполняется с помощью контекстного меню ЛЭП «Контекстное меню → Временное оборудование → Установить разрыв». При этом существует возможность установить разрыв с любой стороны ЛЭП или на определенном расстоянии от выбранного объекта, а также в комментарии указать уточняющую информацию (рисунки П.70, П.71).



**Рисунок П.70. Установка разрыва линии**



**Рисунок П.71. Выбор места установки разрыва линии**

2. Пример установки разрыва линии на ЛЭП изображен на рисунках П.72–П.74.



Рисунок П.72. Отображение разрыва линии на схеме ЛЭП

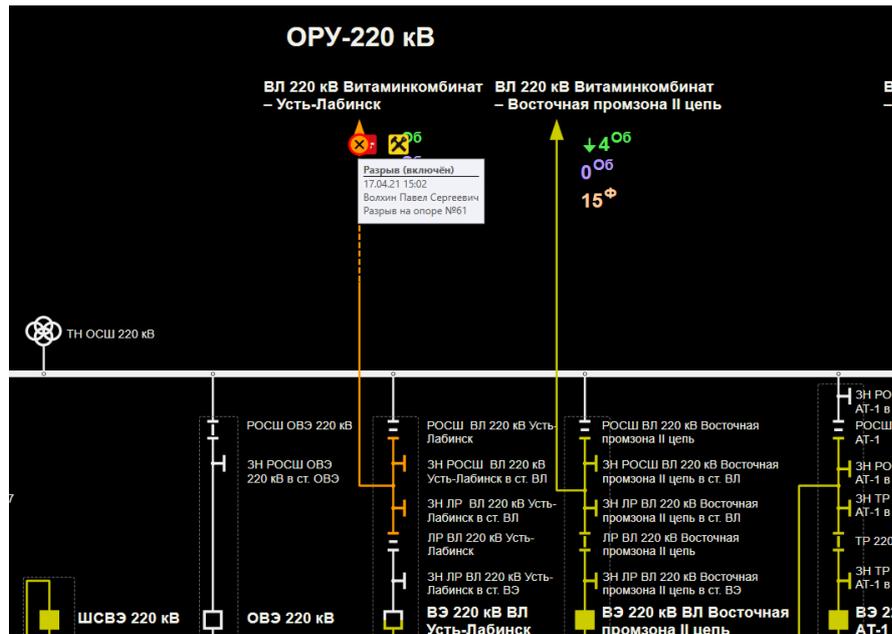


Рисунок П.73. Отображение разрыва линии на схеме энергообъекта



Рисунок П.74. Отображение разрыва линии на схеме ДЩ

3. При установке разрывов линии образованные участки ЛЭП могут иметь разное топологическое состояние (под напряжением, без напряжения и заземлено) (рисунки П.75, П.76).

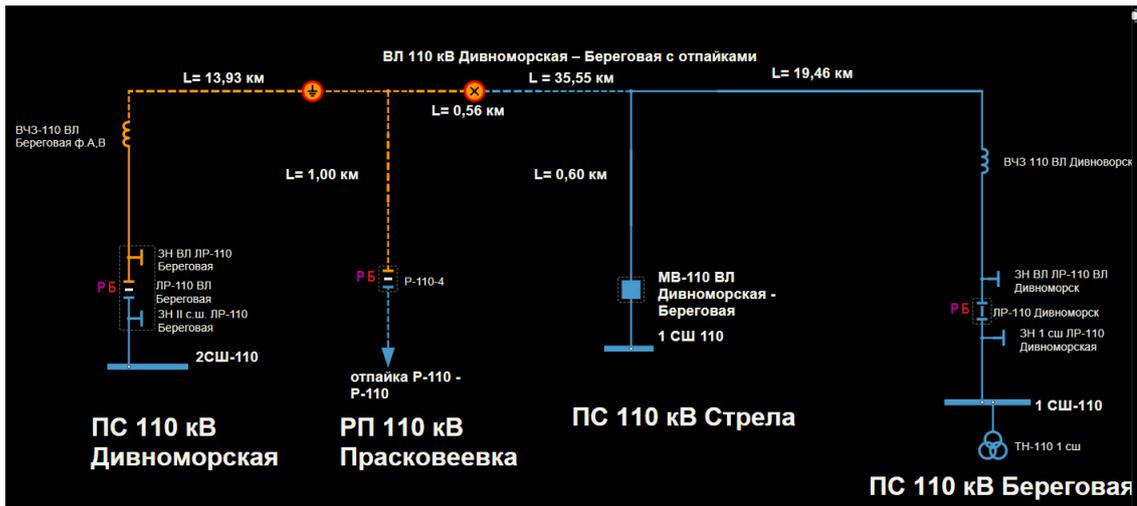


Рисунок П.75. Отображение на схеме ЛЭП разрыва линии и установки ПЗ на один участок ЛЭП с подачей напряжения на другой участок ЛЭП



Рисунок П.76. Отображение на схеме ДЩ разрыва линии и установки ПЗ на один участок ЛЭП с подачей напряжения на другой участок ЛЭП

### Установка перемычки

1. Для установки перемычки необходимо выделить 2 элемента (например, две СШ, 2 захода ЛЭП) и в контекстном меню выбрать: «Временное оборудование → Установить перемычку» (рисунок П.77). В диалоговом окне необходимо выбрать шунтируемые полюса (рисунок П.78).

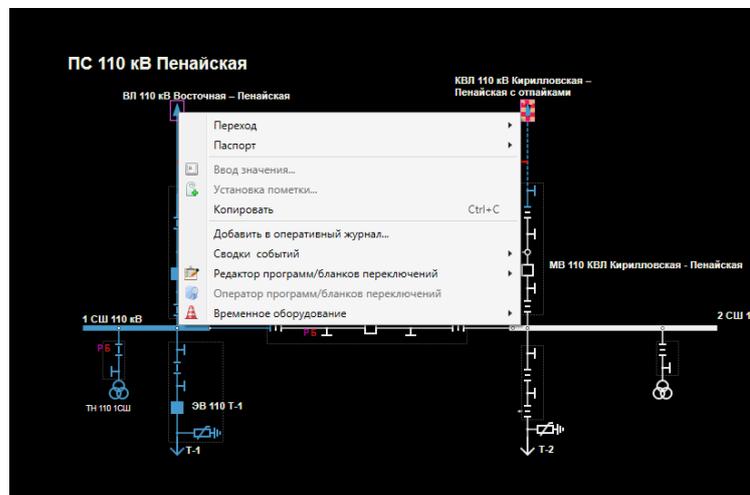


Рисунок П.77. Установка перемычки между заходами ЛЭП

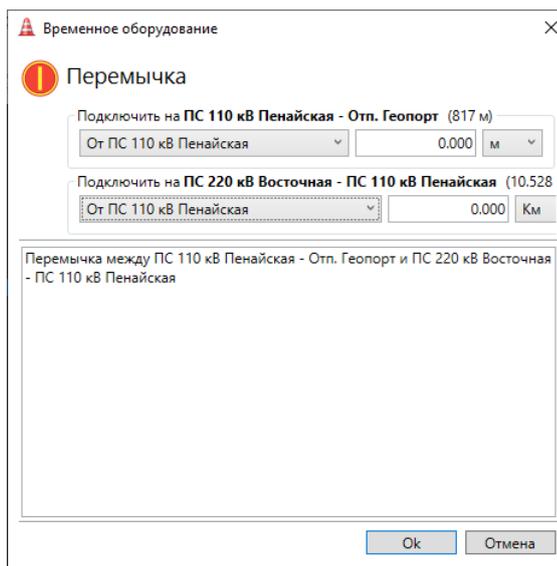


Рисунок П.78. Выбор параметров перемишки

## 2. Перемишка может быть установлена:

- между двумя сегментами линии – на каждый сегмент устанавливается зажим (рисунки П.79, П.80);
- между двумя секциями (рисунки П.81, П.82);
- между двумя КА (рисунок П.83);
- может соединять два полюса КА (шунтирование) (рисунок П.84).

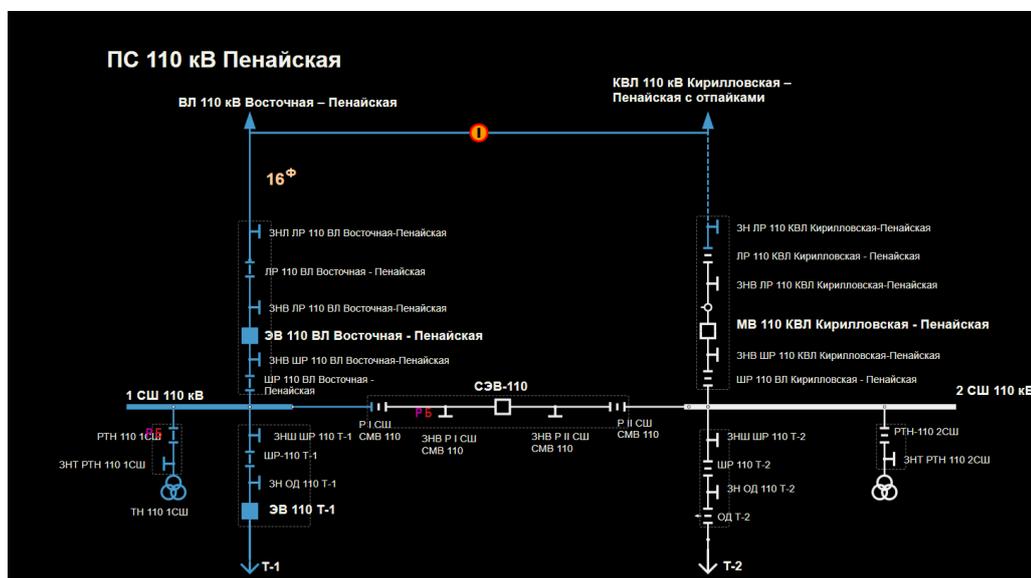


Рисунок П.79. Установка перемишки между заходами ЛЭП. Схема энергообъекта



Рисунок П.80. Установка перемычки между заходами ЛЭП. Схема ДЩ

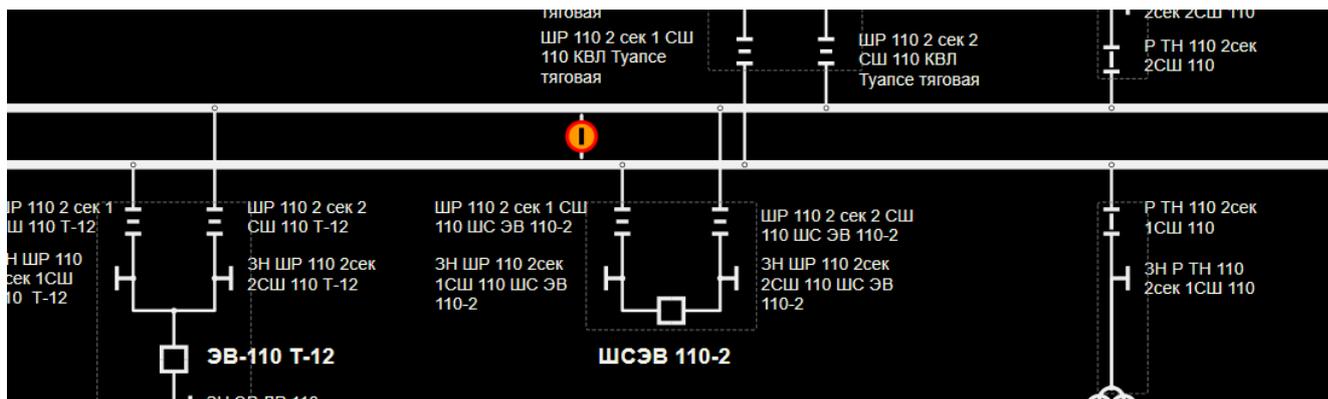


Рисунок П.81. Установка перемычки между двумя секциями. Схема энергообъекта



Рисунок П.82. Установка перемычки между двумя секциями. Схема ДЩ

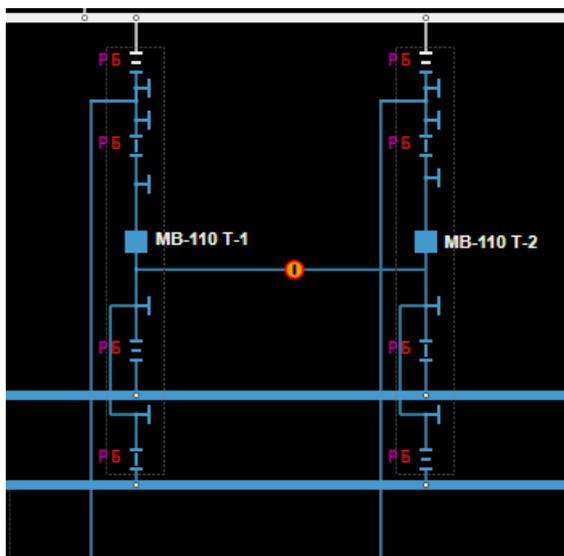


Рисунок П.83. Установка перемычки между двумя КА

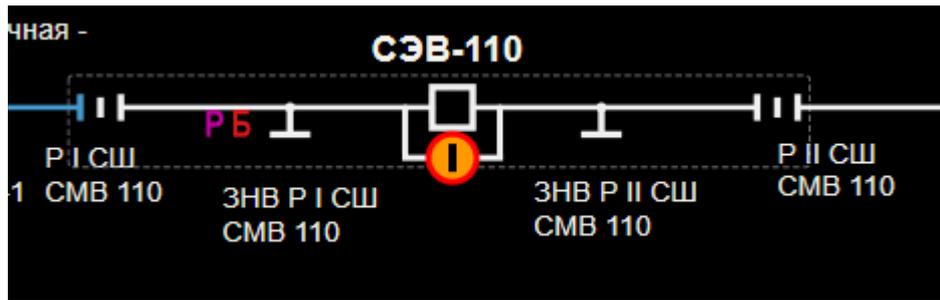


Рисунок П.84. Установка перемычки между двумя КА (шунтирование)

### Установка расшиновки

1. Установка расшиновки выполняется для коммутационного, трансформаторного и генераторного оборудования с помощью контекстного меню «Временное оборудование → расшиновать» (рисунок П.85).

2. Для многополюсного оборудования процедура расшиновки для каждого полюса выполняется отдельно (рисунок П.86).

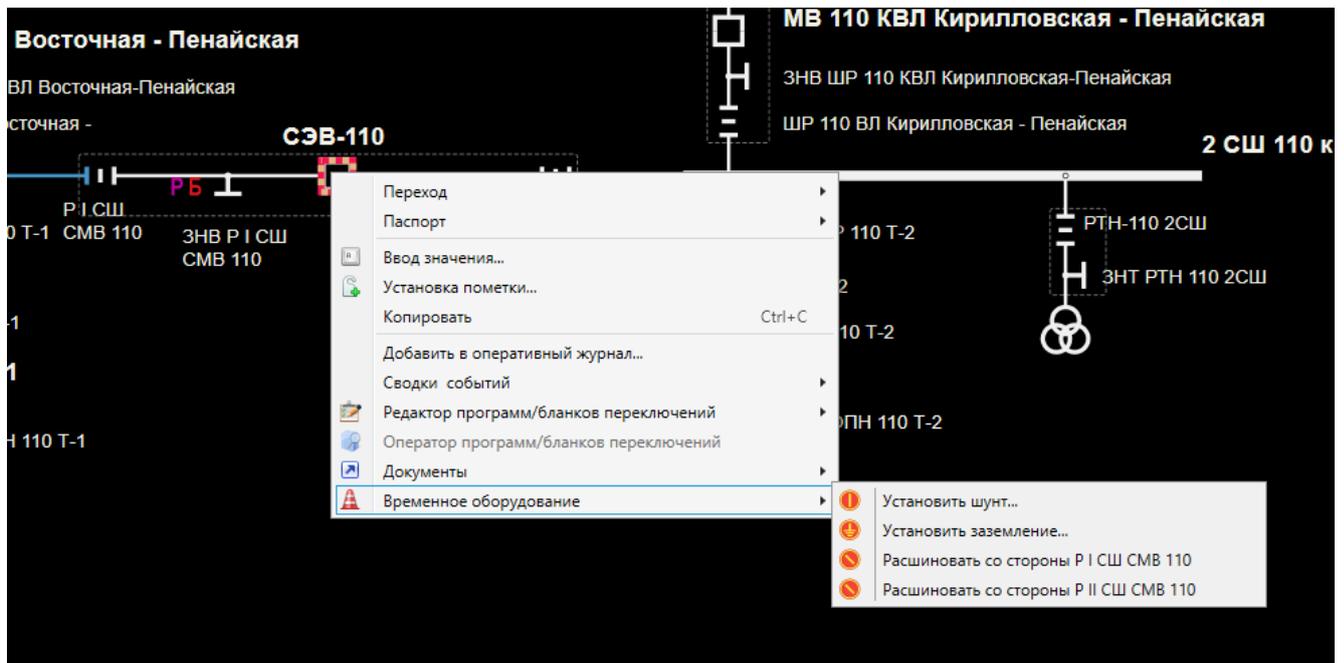


Рисунок П.85. Контекстное меню вспомогательного оборудования для КА

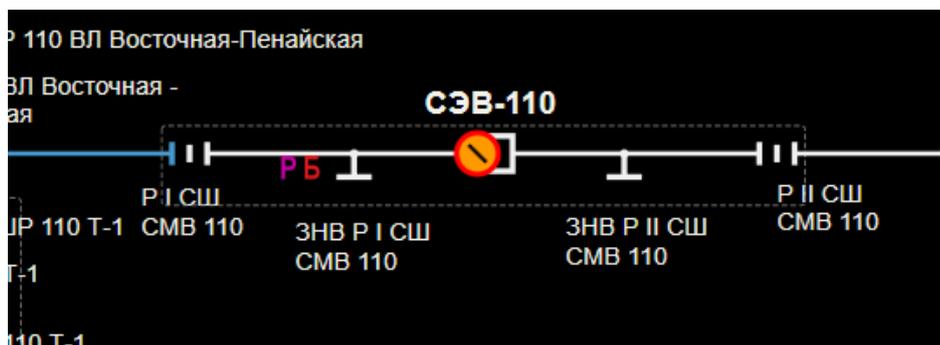


Рисунок П.86. Отображение расшиновки выключателя СЭВ-110 со стороны разъединителя Р I СШ СМВ 110

## Мобильный генератор

1. Мобильный генератор устанавливается на СШ/С шин с помощью контекстного меню «Временное оборудование → Установить генератор» (рисунки П.87, П.88).

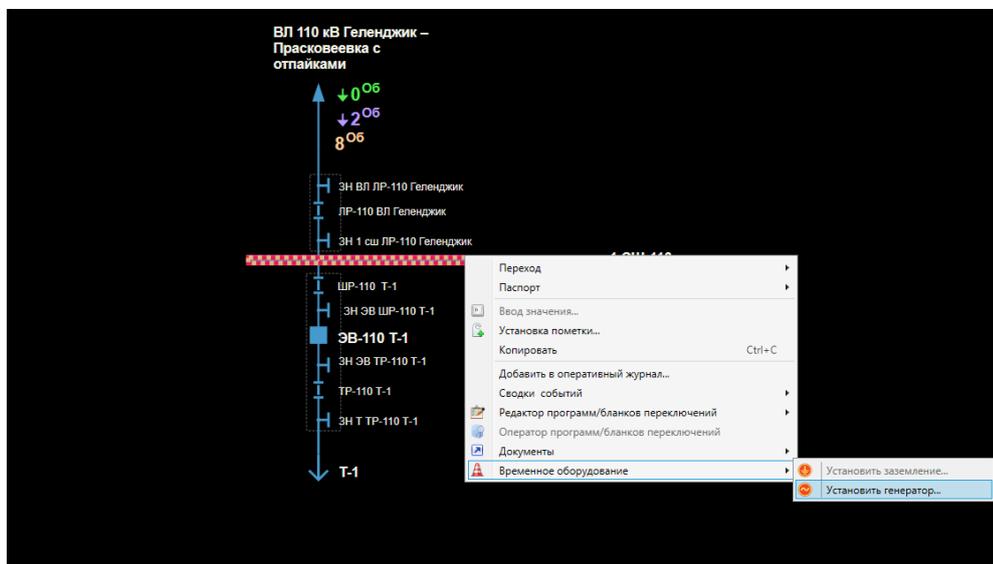


Рисунок П.87. Контекстное меню выбора установки генератора

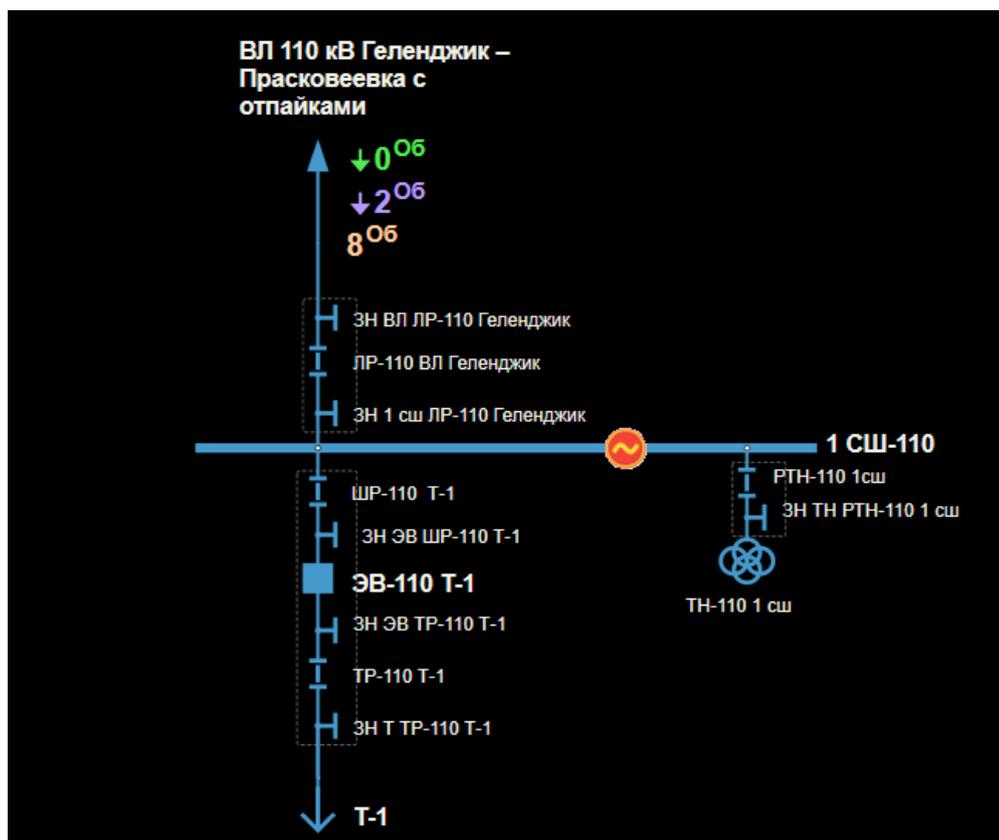


Рисунок П.88. Отображение установленного мобильного генератора

## Приложение 12

## Описание КС

1. Описание типов КС и алгоритма их обработки приведено в таблице П.9.

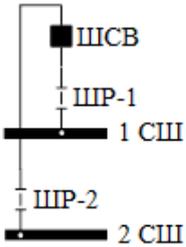
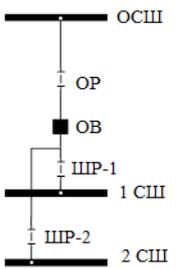
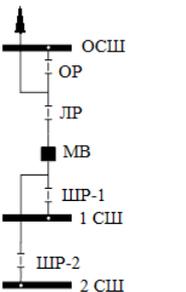
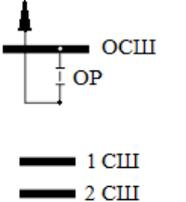
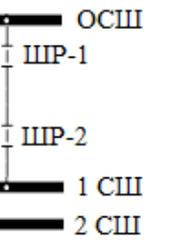
Таблица П.9

Описание алгоритма обработки различных типов КС

Тип связи	Алгоритм обработки элемента	Список идентификаторов
ОБЩ	Проводится топологический проход от выключателя. Ищутся разъединители (один или два), подключенные к каждому из полюсов выключателя. Ссылки сохраняются в свойствах элемента	Нет
СШ1	Проводится топологический проход от выключателя. Ищутся разъединитель, подключенный к СШ1, и второй разъединитель (ЛР), не подключенный к СШ2. Ссылки сохраняются в свойствах элемента	Заполняется автоматически
СШ2	Проводится топологический проход от выключателя. Ищутся разъединитель, подключенный к СШ2, и второй разъединитель (ЛР), не подключенный к СШ1. Ссылки сохраняются в свойствах элемента	Заполняется автоматически
ОСШ	Проводится топологический проход от выключателя. Ищется разъединитель, подключенный к ОСШ. Ссылки сохраняются в свойствах элемента	Заполняется автоматически
СПЕЦ	Топологический проход не производится. Список КА, состояния которых будут объединены для получения обобщенного состояния, вводится пользователем вручную	Требуется ввод списка UID КА
СПЕЦ ОСШ	Топологический проход не производится. Список КА, состояния которых будут объединены для получения обобщенного состояния, вводится пользователем вручную. Используется для отображения работы через ОСШ	Требуется ввод списка UID КА

2. Примеры описания КС приведены в таблице П.10

## Примеры описания КС

Схема ПС	Схема сети	Тип связи	Привязка к объекту	Список идентификаторов
 <p>ШСВ ШПР-1 1 СШ ШПР-2 2 СШ</p>	 <p>1</p>	1 – ОБЦ	ШСВ	Нет
 <p>ОСШ ОР ОБ ШПР-1 1 СШ ШПР-2 2 СШ</p>	 <p>1 2 3</p>	1 – ОСШ	ОВ	Нет
		2 – СШ2	ОВ	Нет
		3 – СШ1	ОВ	Нет
 <p>ОСШ ОР ЛР МВ ШПР-1 1 СШ ШПР-2 2 СШ</p>	 <p>1 2 3</p>	1 – ОСШ	МВ	Нет
		2 – СШ2	МВ	Нет
		3 – СШ1	МВ	Нет
 <p>ОСШ ОР 1 СШ 2 СШ</p>	 <p>1</p>	1 – СПЕЦ ОСШ	ОР	ОР
 <p>ОСШ ШПР-1 ШПР-2 1 СШ 2 СШ</p>	 <p>1 2</p>	1 – СПЕЦ ОСШ	ОР	ОР (ячейки СОВ/ШСОВ), ШСОВ (ячейки СОВ/ШСОВ), ШПР-1 или ШПР-2 (ячейки СОВ/ШСОВ)
		2 – СЭС (тип не указывается)	ШПР-1 или ШПР-2	Нет
	Вариант 1	1 – ОСШ	ОВ	Нет

		2 – СПЕЦ	ОВ	ШР-1 ОВ
		3 – СПЕЦ	ОВ	ШР-2 ОВ
		4 – СПЕЦ	ОВ	ШР12 ОВ ШР-2
	<p>Вариант 2</p>	1 – ОСШ	ОВ	Нет
	2 – СПЕЦ	ОВ	ШР-1 ОВ	
	3 – СПЕЦ	ОВ	ШР-2 ОВ	
	4 – СЭС (тип не указывается)	ОВ	ШР12 ШР-1 ШР-2	
		1 – ОБЩ	В1	Нет
		2 – ОБЩ	В2	Нет
		3 – ОБЩ	В3	Нет
		4 – ОБЩ	В4	Нет
<p>Ячейка ШОВ</p>		1 – ОСШ	ОВ	Нет
		2 – СШ1	ОВ	Нет
		3 – СШ2	ОВ	Нет
		4 – СЭС (тип не указывается)	ОВ	ШР12 ШР-2 ШР-1

## Приложение 13

### Общие принципы настройки стратегий хранения информации

1. Для минимизации занимаемого дискового пространства на серверах ОИК необходимо для категорий информации с поведением «по изменению» разделять стратегии хранения для технологически важной и неважной информации – с разной общей глубиной хранения и различающимися настройками прореживания во втором и третьем интервалах хранения, в том числе уменьшая срок хранения технологически неважной информации.

2. При приближении к 60 % используемого дискового пространства необходимо принимать меры по увеличению свободного дискового пространства либо по изменению стратегий и глубины хранения технологической информации (например, применение более «интенсивного» прореживания для технологически малозначимых параметров вплоть до снижения общей глубины хранения этих параметров).

3. В таблице П.11 приведен пример настройки индивидуальных стратегий хранения. Наименование стратегии для группы параметров рекомендуется давать таким образом, чтобы однозначно идентифицировать принадлежность ее применения к конкретному параметру информации.

Таблица П.11

Пример описания индивидуальных стратегий хранения

Наименование стратегии	Первый интервал	Второй интервал		Третий интервал	
	глубина хранения (сутки)	глубина хранения (сутки)	настройки прореживания	глубина хранения (сутки)	настройки прореживания
Сырые аналоговые	10	–	–	–	–
Сырые дискретные	10	–	–	–	–
Служебная информация обмена телеметрической информацией	15	–		–	
Замещающая информация ОИК	1885	–			
Суточная диспетчерская ведомость	1885	–			

Наименование стратегии	Первый интервал	Второй интервал		Третий интервал	
	глубина хранения (сутки)	глубина хранения (сутки)	настройки прорезивания	глубина хранения (сутки)	настройки прорезивания
Служебная информация обмена отчетными данными	35	—			

Акционерное общество  
«Системный оператор Единой энергетической системы» (АО «СО ЕЭС»)

---

наименование организации-разработчика

Руководитель организации-  
разработчика

Председатель Правления

должность

Ф.Ю. Опадчий

инициалы, фамилия

Руководитель разработки

Директор по управлению  
режимами ЕЭС – главный  
диспетчер

должность

М.Н. Говорун

инициалы, фамилия

Исполнитель

Заместитель начальника  
Оперативно-диспетчерской службы

должность

С.В. Жарков

инициалы, фамилия