

Выбор схем электрических подстанций

Выбор схем электрических подстанций (ПС) осуществляется по работе [9] ОАО Энергосетьпроект, г. Москва. Работой установлено минимальное количество типовых схем РУ (в том числе для ОРУ, ЗРУ, КРУЭ), охватывающих большинство встречающихся в практике случаев проектирования новых и реконструкции действующих подстанций и комплектных трансформаторных подстанций (КТП). Они позволяют обеспечить надежность и живучесть ПС и достичь экономичных унифицированных решений.

Согласно данной работе для разработанного набора схем соответствующим институтам-разработчикам рекомендуется выполнить типовые проектные решения компоновок РУ, установок оборудования, устройств управления, релейной защиты и автоматики, АСУ ТП и строительной части.

Ниже из представленной работы приведены только те схемы, которые могут понадобиться для выполнения курсового проекта. Для них есть разработанные типовые проектные решения компоновок РУ, установок оборудования, устройств управления, релейной защиты и автоматики, АСУ ТП и строительной части.

Для курсового проекта рассматриваются следующие схемы распределительных устройств (РУ) подстанций:

– для РУ высшего напряжения (ВН) – блочные, мостиковые, четырехугольник, со сборными шинами и одним выключателем на присоединение;

– для РУ низшего напряжения (НН) – одна одиночная секционированная выключателем система шин и две одиночные секционированные выключателями системы шин.

Указания по применению блочных схем РУ ВН

Блочные схемы (их три) применяются на стороне высшего напряжения тупиковых, в основном потребительских ПС или ответвительных ПС до 500 кВ включительно. Это упрощенные, экономичные схемы ПС, территориально недалеко расположенные от питающих ПС или проходящих ВЛ.

Для данного курсового проекта рекомендуется схема 4Н.

Схема 4Н называется «два блока (линия-трансформатор) с выключателями и неавтоматической перемычкой (из разъединителей) со

стороны линий». Применяется на напряжении 35–220 кВ для тупиковых или ответвительных двухтрансформаторных подстанций (рис. 3.5).

Разъединители после выключателей (перед трансформаторами) предусматриваются при установке на подстанциях трехобмоточных трансформаторов и наличии питания со стороны среднего напряжения.

Указания по применению мостиковых схем РУ ВН

Мостиковые схемы (их две – 5Н и 5АН) применяются на стороне ВН ПС 35–220 кВ при 4 присоединениях (две воздушные линии – 2ВЛ + два трансформатора – 2Т) и необходимости осуществления секционирования сети.

Схема 5Н (рис. 3.6) – мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой (из разъединителей) со стороны линий. Применяется для проходных двухтрансформаторных ПС с двухсторонним питанием при необходимости сохранения в работе двух трансформаторов при КЗ (повреждении) на ВЛ в нормальном режиме ПС (при равномерном графике нагрузок).

Схема 5АН (рис. 3.7) – мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой (из разъединителей) со стороны трансформаторов. Применяется для проходных двухтрансформаторных ПС с двухсторонним питанием при необходимости сохранения транзита при КЗ (повреждении) в трансформаторе, при необходимости отключения одного из трансформаторов в течение суток (неравномерный график нагрузок).

На напряжении 110 и 220 кВ мостиковые схемы применяются как с ремонтной перемычкой, так и при соответствующем обосновании без ремонтной перемычки.

При необходимости секционирования сети на данной ПС в режиме ремонта выключателя предпочтительнее применять схему 5АН (мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов). Схема 5АН применяется при необходимости частого отключения трансформаторов.

Необходимость установки ремонтной перемычки в схемах 5Н и 5АН определяется возможностью отключения одной из ВЛ в схеме 5Н (одного из трансформаторов в схеме 5АН) на время ремонта выключателя: если такое отключение ВЛ по условиям электроснабжения потребителя возможно, ремонтная перемычка не устанавливается.

Рис. 3.5

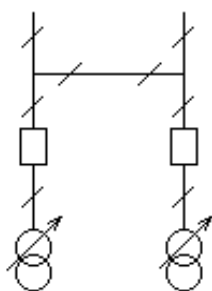


Рис. 3.6

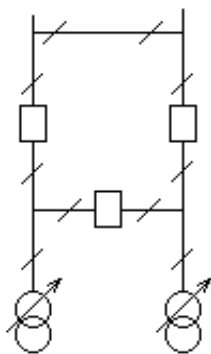
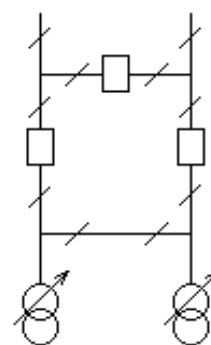


Рис. 3.7



Указания по применению схемы четырехугольника РУ ВН

Схема четырехугольника (она одна – 7) применяется в РУ напряжением 110–750 кВ для двухтрансформаторных ПС (2Т), питаемых по двум ВЛ (2ВЛ), при необходимости секционирования транзитной ВЛ. В этой схеме каждое присоединение коммутируется двумя выключателями. В то же время эти схемы очень экономичны. Схема 7 с четырьмя присоединениями (2ВЛ+2Т) является практически по всем показателям более предпочтительной, чем схемы мостиков 5Н и 5АН (является альтернативой схемам «мостиков»). Схема четырехугольника 7 приведена на рис. 3.8.

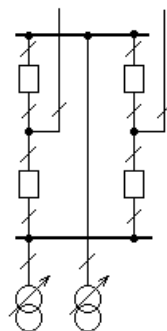


Рис. 3.8

Указания по применению схем со сборными шинами и одним выключателем на присоединение РУ ВН или РУ СН (среднего напряжения)

К схемам со сборными шинами и одним выключателем на присоединение относятся схемы с одной секционированной системой шин (их пять – 9, 9Н, 9АН, 12, 12Н) и схемы с двумя системами шин (их три – 13,

13Н,14). Они применяются, как правило, при 5 и более присоединениях. Присоединением считается либо линия (ВЛ), либо трансформатор (Т).

Для данного курсового проекта рекомендуются схемы 12, 13Н.

Схема 12 – одна рабочая, секционированная выключателем, и обходная системы шин. Применяется на напряжении 110–220 кВ при парных линиях или линиях, резервируемых от других ПС, а также нерезервируемых, но не более одной на любой из секций, т.е. при отсутствии требования сохранения в работе всех присоединений при выводе в ревизию или ремонт рабочей секции шин. Применяется в РУ с 5 и более присоединениями, не допускающими даже кратковременной потери напряжения на присоединении при плановом выводе выключателей из работы. Применяется также в РУ с устройствами для плавки гололеда. Схема допускает потерю питания потребителей на время переключения присоединения на обходную систему. Схема может быть использована при применении выключателей, для которых период между плановыми ремонтами – менее 10 лет, а его продолжительность – более суток; в этом случае питание потребителей осуществляется через обходную систему шин. Схема 12 представлена на рис. 3.9.

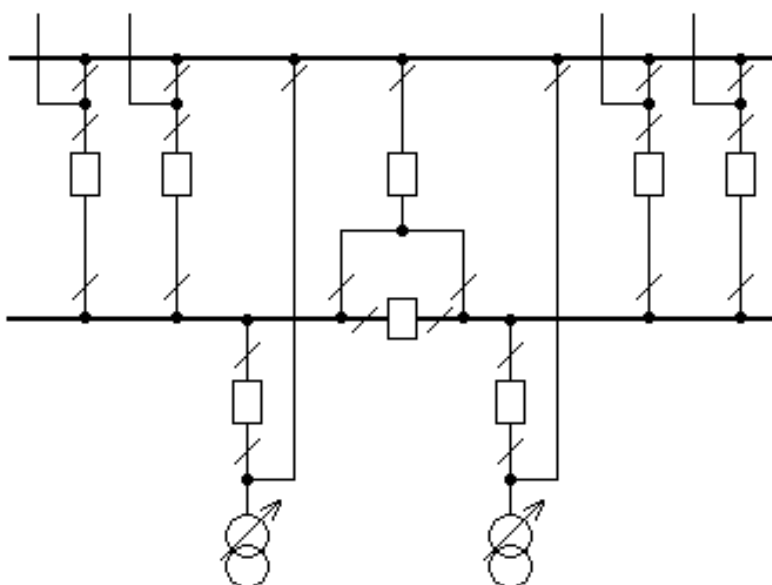


Рис. 3.9

Схема 13Н – две рабочие и обходная системы шин. Применяется также на напряжении 110–220 кВ при числе присоединений от 5 до 15 при повышенных требованиях к надежности питания каждой ВЛ и при отсутствии возможности отключения всех присоединений секции (системы шин) на время ревизии и ремонта этой секции сборных шин. Схемы с обходными системами шин рекомендуются для РУ ПС с повышенными требованиями к надежности питания ВЛ, а также с устройствами для плавки

гололеда в районах с загрязненной атмосферой и при необходимости – периодической чистки изоляции и др. Схема 13Н представлена на рис. 3.10.

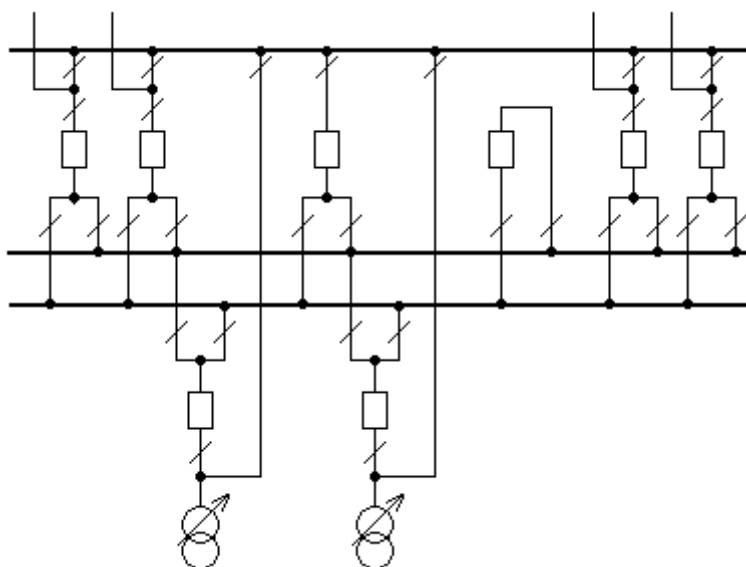


Рис. 3.10

Схемы с обходной системой шин – с одной рабочей и обходной системами шин (схема 12), с двумя рабочими и обходной системами шин (13Н) применяются в РУ 110–220 кВ в следующих случаях:

- когда в РУ имеются присоединения, отключение которых при выводе выключателя из работы (отключении его оперативным персоналом) недопустимо даже кратковременно, а подключение этих присоединений через два выключателя экономически нецелесообразно или технически невозможно;
- когда обходная система шин необходима для организации схемы устройства плавки гололеда;
- для районов с загрязненной атмосферой и необходимостью периодической очистки изоляции, при других обоснованиях.

Указания по применению схем распределительных устройств 10 (6) кВ

Для обеспечения электроэнергией местных потребителей и собственных нужд (СН) на подстанциях используются РУ 10(6) кВ. Применяются схемы с одной, двумя, четырьмя секционированными системами сборных шин (их три – 10(6) – 1, 10(6) – 2, 10(6) – 3).

Для данного курсового проекта рекомендуются схемы 10(6) – 1, 10(6) – 2.

Схема 10(6) – 1 – одна секционированная выключателем система шин, применяется при двух трансформаторах, каждый из которых присоединен к одной секции (рис. 3.11).

Схема 10(6) – 2 – две секционированные выключателями системы шин, применяются при двух трансформаторах с расщепленными обмотками НН, присоединенных каждый к двум секциям (рис. 3.12).

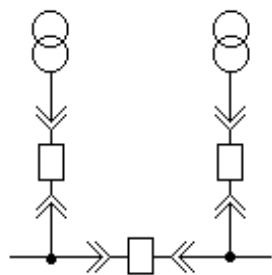


Рис. 3.11.

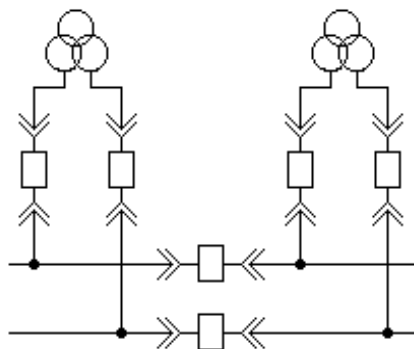


Рис.3.12.