

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kursovaya-rabota/242756>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Электротехника

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА 5
 2. ВЫБОР СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ С УЧЕТОМ НАГРУЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТИ. 6
 - 2.1 График нагрузки станции 6
 - 2.2 Выбор мощности трансформаторов 7
 3. РАЗРАБОТКА ГЛАВНОЙ СХЕМЫ (ГС) ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПОДСТАНЦИИ. 9
 4. РАЗРАБОТКА СХЕМЫ СОБСТВЕННЫХ НУЖД ПОДСТАНЦИИ 12
 5. РАСЧЕТ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ 16
 - 5.1 Схема замещения подстанции 16
 - 5.2 Сопротивления системы 17
 - 5.3 Расчет токов трехфазного КЗ в точке К1 19
 - 5.4 Расчет токов трехфазного КЗ в точке К2 20
 - 5.5. Расчет токов двухфазного КЗ 20
 - 5.6 Расчет ударных токов 21
 6. ВЫБОР ОСНОВНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПРОЕКТИРУЕМОЙ ПОДСТАНЦИИ. 23
 - 6.1 Выбор коммутационной аппаратуры 23
 - 6.1.1 Выбор выключателей 110 кВ 24
 - 6.1.2 Выбор разъединителей 110 кВ 25
 - 6.1.3 Выбор выключателей 6,3 кВ 26
 - 6.2 Выбор шин 27
 - 6.3 Выбор опорных и проходных изоляторов 6,3 кВ 31
 - 6.5 Ограничителей перенапряжения (ОПН) 33
 - 6.6 Выбор КРУ - 6,3 кВ 34
 - 6.7 Выбор измерительных трансформаторов тока 34
 - 6.7.1 Выбор трансформаторов тока на стороне 110 кВ 34
 - 6.7.2 Выбор трансформаторов тока на стороне 6,3 кВ 36
 - 6.8 Выбор трансформаторов напряжения 39
 - 6.8.1 Выбор трансформаторов напряжения на стороне 110 кВ 39
 7. РАЗРАБОТКА ЩИТОВОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ НА ПОДСТАНЦИИ. 42
 8. РАСЧЕТ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ПОДСТАНЦИИ. 43
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ 44
- ЛИТЕРАТУРА 45

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня из всех отраслей хозяйственной деятельности человека энергетика оказывает самое большое влияние на нашу жизнь. Просчеты в этой области имеют серьезные последствия. Правильно выбранная схема доставки электроэнергии потребителям во многом определяет надежность снабжения, предопределяет возможные внештатные ситуации и аварии. При этом при проектировании трансформаторных подстанций, их комплектации, линий передачи и т.д. необходимо исходить также из экономической целесообразности.

В настоящее время развитие и усложнение систем электроснабжения, возрастающие требования к экономичности и надежности их работы ставят задачу повышения уровня проектно-конструкторских

разработок, внедрения и рациональной эксплуатации высоконадежного электрооборудования, снижения непроизводительных расходов электроэнергии при ее передаче, распределении и потреблении, и снижении затрат при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов электроснабжения.

Целью данного проекта является разработка понижающей подстанции 110/6,3 кВ.

Для выполнения поставленной в данной работе цели необходимо:

- Провести расчет электрических нагрузок проектируемой подстанции;
- Осуществить на основании полученных данных выбор силовых трансформаторов подстанции, а также трансформаторов собственных нужд.
- Произвести расчет токов короткого замыкания, на основании которого осуществить выбор коммутационного оборудования подстанции.

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА (ЗАДАНИЕ).

Задание на курсовой проект «Проектирование электрической части подстанции» Вариант 2-6-8-8-8

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ВОПРОСОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ РАЗРАБОТКЕ

- Расчет суммарных нагрузок на шинах всех напряжений подстанции.
- Выбор числа и мощности главных понизительных трансформаторов.
- Составление блок-схемы подстанции.
- Разработка однолинейной схемы подстанции, включая выбор оборудования.
- Расчет токов короткого замыкания.

Рисунок 1.1 – Схема ЭС станции

Исходные данные по заданию сведены в таблице 1.1

Таблица А1 Графики нагрузок (в долях от S_{max}) б

Часы зима лето

1	0,2	0,1
2	0,2	0,1
3	0,3	0,2
4	0,5	0,3
5	0,6	0,4
6	0,6	0,5
7	0,9	0,8
8	0,9	0,7
9	0,9	0,7
10	0,9	0,6
11	0,8	0,5
12	0,6	0,5
13	0,6	0,5
14	0,8	0,7
15	1,0	0,9
16	1,0	0,8
17	1,0	0,9
18	1,0	0,9
19	0,9	0,9
20	0,8	0,4
21	0,8	0,5
22	0,6	0,5
23	0,4	0,2
24	0,2	0,1

Таблица 1.2 – Энергетические показатели нагрузки и источников энергии
Энергетические показатели нагрузки и источников энергии Макс. мощность,

P_{max} ,
 МВ•А Коэффициент мощности
 нагрузки,
 $\cos\phi$ Напряжение
 высшее,
 $U_{ВН}$, кВ Напряжение
 низшее,
 $U_{ВН}$, кВ Мощность КЗ системы,
 МВ•А Мощность генератора станции, МВт Коэффициент мощности генератора, $\cos\phi_g$ Количество
 генераторов
 8 15 0,84 110 6 2000 12 0,8 5

Таблица 1.3 – Длины линий электропередачи
 Длины линий электропередачи Длина в километрах
 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12
 8 74 64 49 63 85 92 140 55 63 65 38 77

Таблица А4 Нагрузки по категориям потребителей и сезонные температуры №
 варианта Нагрузки по категориям потребителей, % Средняя температура, °С
 I категория II категория III категория зимняя летняя
 8 10 60 30 -19,4 +11,1

2. ВЫБОР СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ С УЧЕТОМ НАГРУЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТИ.

2.1 График нагрузки станции

Производим расчёт полной номинальной нагрузки по часам суточного графика по формулам:

где: P – активная потребляемая нагрузка, МВт;

S – полная потребляемая мощность, МВА;

$\cos\phi$ – коэффициент мощности.

Полная потребляемая мощность:

.

Максимальная реактивная мощность:

.

Производим расчёт полной номинальной нагрузки по часам суточного графика (табл. 2,1):

Таблица 2.1

Часы 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Рзима, МВт 3 3 4,5 7,5 9 9 13,5 13,5 13,5 13,5 12 9 9 12 15 15 15 15 13,5 12 12 9 6 3

Рлето, МВт 1,5 1,5 3 4,5 6 7,5 12 10,5 10,5 9 7,5 7,5 7,5 10,5 13,5 12 13,5 13,5 13,5 6 7,5 7,5 3 1,5

Сзима, МВА 3,6 3,6 5,4 8,9 10,7 10,7 16,1 16,1 16,1 16,1 14,3 10,7 10,7 14,3 17,9 17,9 17,9 17,9 16,1 14,3 14,3 10,7 7,1 3,6

Слето, МВА 1,8 1,8 3,6 5,4 7,1 8,9 14,3 12,5 12,5 10,7 8,9 8,9 8,9 12,5 16,1 14,3 16,1 16,1 16,1 7,1 8,9 8,9 3,6 1,8

Рисунок 2.1 – График нагрузки ТП в течение дня

2.2 Выбор мощности трансформаторов

Оптимальное количество трансформаторов на подстанции, с учетом присутствия потребителей 1 и 2 категории, -средний коэффициент допустимой перегрузки. Номинальная нагрузка каждого трансформатора двухтрансформаторной подстанции, как правило, определяется аварийным режимом работы подстанции: при установке двух трансформаторов их мощность выбирается такой, чтобы при выходе из строя одного трансформатора другой оставался в работе и с допустимой аварийной перегрузкой мог обеспечить нормальное электроснабжение потребителей.

Номинальная мощность трансформатора определяется по выражению:

(3.1)

где $S_{p.t}$ - расчётная мощность трансформатора, кВА;

$S_{p.з}$ - полная расчётная мощность, кВА;

$n_T = 2$ - число трансформаторов на ГПП, шт;

$K_{з.т}$ - коэффициент загрузки трансформаторов в нормальном режиме работы ($K_{з.т} = 0,65 \div 0,7$ при питании от ГПП потребителей I и II категории, $K_{з.т} = 0,75 \div 0,85$ при питании от ГПП потребителей II и III категории).

Принимаем $K_{з.т} = 0,7$.

При аварийных режимах допускается перегрузка трансформаторов на 40 % на время максимума общей суточной продолжительностью не более 6 ч в течение не более 5 суток.

Из ряда стандартных мощностей трансформаторов выбираем двухобмоточный трансформатор типа ТДН-16000/110 номинальной мощностью .

Т - Трёхфазный трансформатор;

Д - Масляное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха и естественной циркуляцией масла;

Н - Выполнение одной из обмоток с устройством РПН;

Технические данные трансформатора приведены в таблице 2.2

Тип трансформатора

,шт

Напряжение обмоток, кВ Потери мощности, кВт

Пределы регулирования

ВН НН

ТРДН-40000/110 40000 2 115 11 52 175 10,5 0,7 $\pm 9 \times 1,78\%$

Коэффициент загрузки трансформатора в нормальном режиме:

Коэффициент загрузки трансформатора в аварийном режиме:

3. РАЗРАБОТКА ГЛАВНОЙ СХЕМЫ (ГС) ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПОДСТАНЦИИ.

При разработке проекта руководствуемся типовыми проектами объектов электрификации. Схема главных электрических соединений составляется на основании указанных в задании исходных данных и типовых решений, приведенных в учебной и справочной литературе с соблюдением требуемых ГОСТ условных обозначений. С учетом схемы подключения ТП к питающей ЛЭП принимаю проходную ТП с двухсторонним питанием.

Основными требованиями к схеме главных соединений подстанции являются надежность электроснабжения, обеспечение гибкости при различных ситуациях, а также экономичность эксплуатации и реализации и возможность дальнейшей модернизации

Схемы электрических соединений подстанций выбираются на основании требований к надежности, гибкости, экономичности и маневренности, с учетом развития. Необходимо стремиться максимально упростить схему ЭС без снижения требуемой надежности в зависимости от категории электроприемников.

Основные требования к схемам:

- Схемы подстанций при конкретном проекте разрабатываются на основе схем развития энергосистемы, схем электроснабжения территории или объекта и других работ по развитию электрических сетей и должны:
- обеспечить необходимую надежность электроснабжения потребителей ВС в соответствии с категориями силовых приемников в штатных и послеаварийных режимах;
- учитывать перспективы развития авиатехники;
- обеспечить возможность и безопасность проведения ремонтных и эксплуатационных работ на отдельных элементах схемы без отключения смежных соединений;
- обеспечить ясность, эффективность и автоматизацию.

Главная схема электрических соединений подстанции выбирается с использованием типовых схем распределительных устройств, утвержденных Минэнерго и согласованных с Госстроем.

Данная ПС является ответственной по типу подключения.

ПС ответственная и подключена к двум ВЛ, применяется ремонтная перемычка, так как оборудование находится в ЗРУ.

В данном случае для обеспечения требуемой надежности используем блочную схему построения ПС. В случае двухтрансформаторных подстанций используются два блока, связанные между собой неавтоматической (ремонтной) перемычкой из двух разъединителей. Эта перемычка позволяет осуществлять питание потребителей через два трансформатора при ремонте или повреждении одной из линий. На низком напряжении используется секционированная система шин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила устройства электроустановок – М.: Энергоатомиздат, 2011 г.
2. Справочник по проектированию электроснабжения под ред. Ю. Г. Барыбина и др. – М.: «Энергоатомиздат», 1990 г.
3. «Электроснабжение и электрооборудование цеха» / Методические указания – Н. Н., 2002 г.
4. Пособие по дипломному проектированию: комплекс учебно-методических материалов / Г.Я.Вагин, Е.Н.Соснина, А.М.Мамонов, Е.В.Бородина; Нижегород. Гос. техн. ун-т им. Р.Е.Алексеева. Нижний Новгород, 2009. – 167 с.
5. «Характеристики электрооборудования напряжением 0.4 кв.» / Справочное пособие – Н.Н., 2002 г.
6. Козулин В.С., Рожкова Л.Д. Электроснабжение -М.: Энергоатомиздат, 1987
7. Шидловский А.К., Вагин Г.Я., Куренный Э.Г. Расчёты электрических нагрузок систем электроснабжения промышленных предприятий. М.: Энергоатомиздат. 1992. 224 с.
8. Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. Учебное пособие для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1989.-608 с.
9. Головкин Н.Н., Карпова Э.Л., Федоров О.В. Техничко-экономические расчеты в дипломном проектировании. Учебное пособие. Н.Новгород, НГТУ, 1991.-104 с.
10. Защита электроустановок от прямых ударов молнии: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / НГТУ; Сост.: Т.М.Щеголькова, Е.И.Татаров и др. Н.Новгород, 2001. – 11с.
11. Защитное заземление электроустановок: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / НГТУ; Сост.: Т.М.Щеголькова, Е.И.Татаров и др. Н.Новгород, 2001. – 19с.
12. Методические указания к выполнению графической части курсовых и дипломных проектов / НГТУ; Сост.: Т.М.Щеголькова, Е.И.Татаров. Н.Новгород, 2002. – 33с.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kurovaya-rabota/242756>