

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.Г. Шухова»**

Кафедра «Электроэнергетика и автоматика»

Лабораторная работа №3

**Дисциплина: «Электрические станции и
подстанции»**

**Тема: «Коммутационные и защитные
аппараты высокого напряжения.
Высоковольтные выключатели»**

Выполнил: студент гр. Э-31
Иванов И.И.

Проверил: ст. преподаватель
Прасол Д.А.

Белгород 2018

Лабораторная работа №3. Тема: «Коммутационные и защитные аппараты высокого напряжения. Высоковольтные выключатели»

Изучить:

– назначение и конструкцию выключателей и их основных узлов (контактную систему, дугогасительное устройство, изоляцию между фазами, между токоведущими частями и заземленными частями, между размыкаемыми контактами в отключенном положении выключателей);

– взаимодействие всех элементов во время работы выключателя;

– процесс гашения дуги в дугогасительном устройстве;

– основные технические параметры выключателей (номинальные напряжения, номинальные рабочие токи и токи отключения, времена включения и отключения, параметры динамической и термической стойкости);

– особенности каждого из типов выключателей и области их применения.

Задание на лабораторную работу.

Каждый студент по данной работе составляет индивидуальный отчет по выбранному типу выключателя (см. таблицу 1).

Варианты задания

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тип выключателя	ВВ/TEL-10	ВЭ-10	С-35	ВВЭ-10	3АР1FG-145/245	ВМТ-110	ВНВ-220	VF 6-10	ВБЭ-110	ВМП-10	ВБН-35, ВБНТ-35, ВБН-27,5
№ варианта	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Тип выключателя	ВГБ-35, ВГБЭ-35	ВГУ-110/220	ВВГ-20	ВВП-10	ВГБУ-110/220, ВГБМ-220	ВВП-110	ВВБ-110, ВВБК-220	3АР1DT-145/245	ВБКЭ-10, ВБМЭ-10	ЛТВ «ABB»	ВЭБ-110
№ варианта	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Тип выключателя	ЭВОЛИС «Schneider Electric»	VD-4 «ABB»	ВБЭМ-10	У-220	ВГМ-20	-	-	-	-	-	-

Отчет должен содержать следующие разделы:

1. Содержание;
2. Введение (цель работы и постановка задачи);
3. Способы гашения электрической дуги в аппаратах свыше 1 кВ;
4. Общие сведения о выключателе;
5. Конструкция выключателя (схематично):
 - общий вид с указанием основных элементов и габаритными размерами;
 - дугогасительное устройство (основные элементы, их взаимодействие).

6. Принцип работы;
7. Достоинства и недостатки;
8. Основные технические параметры (в форме таблицы) с указанием диапазона значений для заданного типа выключателя;
9. Расшифровка условного обозначения заданного выключателя;
10. Отличительные особенности выключателя по сравнению с другими;
11. Область применения выключателя;
12. Заключение (выводы);
13. Библиографический список (список литературы).

Рекомендуемая литература:

1. Новое электрооборудование в системах электроснабжения: справочник. Сост.: Ополева Г.Н. Иркутск: Изд-во Иркутского государственного университета, 2003. – 194 с.
2. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник / Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. - Москва: Академия, 2004. - 447 с.
3. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций: Учебник для техникумов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1987.- 648 с.
4. Почаевец В.С. Электрические подстанции [Электронный ресурс]: учебник/ Почаевец В.С. – Электрон. текстовые данные.– М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012. – 491 с.
5. Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Учеб. пособие для вузов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
6. Электрооборудование электростанций и подстанций (примеры расчетов, задачи, справочные данные): Практикум для студентов образовательных учреждений сред проф образования Л К Карнеева, Л. Д. Рожкова. – Иваново: МЗЭТ ГОУ СПО ИЭК. 2006. 224 с.

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Что такое выключатель? Для чего он предназначен?
2. Какие функции выполняет масло в баковых и в маломасляных выключателях?
3. Перечислите основные достоинства и недостатки баковых и маломасляных выключателей?
4. Назовите основные технические данные масляных выключателей?
5. Назовите характерные конструктивные особенности масляных выключателей различных серий.
6. Поясните принцип гашения дуги в масляных выключателях без дугогасительных камер, а также в камерах продольного и поперечного дутья.
7. С какой целью используют многократный разрыв?
8. Какие основные этапы характерны для рабочего цикла дугогасительного устройства масляного выключателя?
9. За счёт каких мероприятий может быть повышена охлаждающая способность масляных выключателей?
10. Какие факторы влияют на коммутационный ресурс масляных выключателей?
11. Чем вызвана необходимость в разделении функций контактов между рабочими и дугогасительными, в каких выключателях это мероприятие используется?
12. Какое назначение имеет буферный объем в масляных выключателях серии ВМП?
13. Каковы особенности гашения дуги в дугогасительных камерах МВ серии ВМП при отключении больших и малых токов?
14. Каким образом осуществляется замена масла в МВ серии ВМП?
15. Каким образом осуществляется контроль над уровнем масла в МВ различных серий?
16. Каким образом обеспечивается отвод газов из цилиндра МВ серии ВМП?

17. Какой порядок работы рабочих и дугогасительных контактов в МВ различных серий при операциях включения и отключения, чем это можно объяснить?

18. Какова особенность электромагнитных и вакуумных выключателей? Чем они отличаются друг от друга, от других типов выключателей?

19. Как выполнена изоляция токоведущих частей относительно друг друга, относительно земли и между размыкаемыми контактами в отключенном положении электромагнитных выключателей и как выполнена эта изоляция в вакуумных выключателях?

20. Как устроена контактная система в электромагнитных и вакуумных выключателях? Почему принята такая их конструкция?

21. Какова величина зазора между контактами вакуумного выключателя в отключенном положении?

22. Как устроены дугогасительные устройства в электромагнитных и в вакуумных выключателях?

23. Как организовано магнитное дутье в электромагнитных выключателях при гашении дуги? Какие физические явления для этого используются?

24. Как и с какой целью в конструкции электромагнитного выключателя предусмотрено воздушное дутье?

25. Почему между размыкаемыми контактами при отключении вакуумных выключателей возникает дуга?

26. Какие физические явления используются для гашения дуги в вакуумных выключателях?

27. Для чего нужны металлические экраны в вакуумных выключателях?

28. В какой момент времени и за счет чего гаснет дуга в электромагнитных и в вакуумных выключателях?

29. Почему при отключении малых индуктивных токов вакуумными выключателями возможны коммутационные перенапряжения?

30. Каковы основные достоинства и недостатки электромагнитных

выключателей?

31. Каковы основные достоинства и недостатки вакуумных выключателей?

32. Какова область применения электромагнитных и вакуумных выключателей?

33. Какие типы электромагнитных и вакуумных выключателей в настоящее время выпускается отечественной промышленностью?

34. Какова особенность элегазовых и воздушных выключателей? Чем они отличаются друг от друга, от других типов выключателей?

35. Сформулируйте требования электродинамической и термической стойкости аппарата.

36. Как выполнена изоляция токоведущих частей относительно друг друга, относительно земли и между размыкаемыми контактами в отключенном положении воздушных выключателей и как выполнена эта изоляция в элегазовых выключателях?

37. В чем состоят преимущества и недостатки автокомпрессионных элегазовых выключателей?

38. В чем заключаются основные недостатки элегазовых выключателей с двумя ступенями давления?

39. Какие мероприятия способствуют повышению отключающей способности газовых выключателей, и чем объясняется эффективность их применения?

40. Какие основные параметры определяют условия работы воздушных выключателей?

41. Каковы основные принципы построения воздушных выключателей?

42. Каким образом можно добиться выравнивания распределения напряжения по разрывам выключателя?

43. Какова область применения воздушных и элегазовых выключателей?

44. Какие типы воздушных и элегазовых выключателей в настоящее время выпускаются отечественной промышленностью?