Disynergy
Страница материала ↗
EXQT
Готовые ответы — на EXQT
Доступ к ответам приобретается отдельно.
Найти ответы ↗

Образовательная автономная некоммерческая организация
высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

Факультет энергетики
Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета энергетики
_____ С.А. Захаров
Подпись
«____» _____ 202__ г.

ГРАФИК (ПЛАН)
Производственная (Проектная) практика

обучающегося группы ___*XXX-XXX*___ _____*Петров Петр Петрович*_____
Шифр и № группы — Фамилия, имя, отчество обучающегося

Содержание практики

Этапы практики	Вид работ	Период выполнения
организационно - ознакомительный	Проводится разъяснение этапов и сроков прохождения практики, инструктаж по технике безопасности в период прохождения практики, ознакомление: • с целями и задачами предстоящей практики, • с требованиями, которые предъявляются к обучающимся со стороны руководителя практики; • с заданием на практику и указаниями по его выполнению; • со сроками представления в деканат отчетной документации и проведения зачета.	*XX.XX.XXXX - XX.XX.XXXX*
прохождение практики	• выполнение индивидуального задания, согласно вводному инструктажу; • сбор, обработка и систематизация собранного материала; • анализ полученной информации; • подготовка проекта отчета о практике; • устранение замечаний руководителя практики.	*XX.XX.XXXX - XX.XX.XXXX*
отчетный	• оформление отчета о прохождении практики; • защита отчета по практике на оценку.	*XX.XX.XXXX - XX.XX.XXXX*

Руководитель практики от Института _____*XXXXX. XXXXX. XXXXX*_____
Должность, ученая степень, ученое звание
_____ _____*X.X. Xxxxxxxxx*_____
Подпись — И.О. Фамилия

«XX» XX. 202X г.

Руководитель практики от профильной организации _____*XXXXX*_____
Должность
_____ _____*X.X. Xxxxxxxxx*_____
Подпись — И.О. Фамилия

«XX» XX. 202X г.

Ознакомлен _____ ____*Петров Петр Петрович*____
Подпись — И.О. Фамилия обучающегося

«XX» XX. 202X г.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

Образовательная автономная некоммерческая организация
высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

Факультет энергетики
Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета энергетики
_____ С.А. Захаров
Подпись
«____» _____ 202__ г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ

Проектная практика

обучающегося группы __*XXX-XXX* _ _____*Петров Петр Петрович*_____
шифр и № группы фамилия, имя, отчество обучающегося

Место прохождения практики:
ОАО «ГМС Насосы»
(полное наименование организации)

Срок прохождения практики: с «XX» XX. 202X г. по «XX» XX. 202X г.

Содержание индивидуального задания на практику, соотнесенное с планируемыми результатами обучения при прохождении практики:

Содержание индивидуального задания
1. Подготовительный этап *Задание:* Ознакомиться с программой производственной (проектной) практики и требованиями к оформлению ее результатов. Получить направление на практику, индивидуальное задание, график (план) проведения производственной (проектной) практики. Пройти инструктаж и ознакомиться с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка. Решение организационных вопросов по прохождению производственной (проектной) практики.
2. Исследовательский этап Исследование предприятия: *Задание:* Представить (и отразить в отчете) характеристику объекта: Составить общее описание предприятия (организации) – название, местоположение, собственник, статус. Изучить направления деятельности предприятия (организации), структурной схемы управления его подразделениями, службами и отделами (энергетической службы предприятия). Изучить общие принципы формирования исследовательской стратегии, правила определения проблемы, объекта и предмета, постановки целей и задач исследования. Изучение источников получения информации для разработки аналитических материалов в области создания проектов систем электроснабжения предприятия.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

Содержание индивидуального задания
Обоснования актуальности, определения теоретической и практической значимости избранной темы научного исследования. Охарактеризовать существующую систему электроснабжения предприятия. Провести анализ существующей системы электроснабжения предприятия. Разработать и предложить проектные решения системы электроснабжения предприятия.
3. Аналитический этап Выполнение индивидуального задания *Задание:* Предложить мероприятия по совершенствованию системы электроснабжения предприятия. Осуществлять сбор информации с использованием компьютерной техники и современных информационных и коммуникационных технологий.
3. Подготовка и защита отчета по практике *Задание:* Систематизировать и проанализировать собранную информацию в отчете по производственной (проектной) практике.
Заключительный этап: *Задание:* Оформить отчет с использованием актуального компьютерного программного обеспечения, при необходимости с иллюстративными материалами. Защита отчёта.

Руководитель практики от Института _____XXXXX. XXXXX. XXXXX_____
Должность, ученая степень, ученое звание

_____ _____X.X. Xxxxxxxxx_____
Подпись И.О. Фамилия

«XX» XX. 202X г.

Руководитель практики от профильной организации _____XXXXX_____
Должность

_____ _____X.X. Xxxxxxxxx_____
Подпись И.О. Фамилия

«XX» XX. 202X г.

Ознакомлен _____ ___*Петров Петр Петрович*___
Подпись И.О. Фамилия обучающегося

«XX» XX. 202X г.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

ОТЧЕТ
о прохождении практики

обучающимся группы *XXX-XXX*
(код и номер учебной группы)

Петров Петр Петрович
(фамилия, имя, отчество обучающегося)

Место прохождения практики:
ОАО «ГМС Насосы»
(полное наименование организации)

Руководители производственной практики:

от Института: *Xxxxxxxx Xxxxxxxx Xxxxxxxxxx*
(фамилия, имя, отчество)
x.x.x., xxxxx, xxxxx
(ученая степень, ученое звание, должность)

от Организации: *Xxxxxxxx Xxxxxxxx Xxxxxxxxxx*
(фамилия, имя, отчество)
Xxxxxx xxxxxxxx xxxxxxx
(должность)

1. Индивидуальный план-дневник производственной (проектной) практики

Индивидуальный план-дневник практики составляется обучающимся на основании полученного задания на практику в течение организационного этапа практики (до фактического начала выполнения работ) с указанием запланированных сроков выполнения этапов работ.

Отметка о выполнении (слово «Выполнено») удостоверяет выполнение каждого этапа практики в указанное время. В случае обоснованного переноса выполнения этапа на другую дату, делается соответствующая запись («Выполнение данного этапа перенесено на… в связи с…»).

Таблица индивидуального плана-дневника заполняется шрифтом Times New Roman, размер 12, оформление – обычное, межстрочный интервал – одинарный, отступ первой строки абзаца – нет.

№ п/п	Содержание этапов работ, в соответствии с индивидуальным заданием на практику	Дата выполнения этапов работ	Отметка о выполнении
1.	Ознакомиться с программой производственной (проектной) практики и требованиями к оформлению ее результатов. Получить направление на практику, индивидуальное задание, график (план) проведения производственной (проектной) практики.	XXX-XXX	Выполнил
2.	Пройти инструктаж и ознакомиться с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка. Решение организационных	XXX-XXX	Выполнил

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

	вопросов по прохождению производственной (проектной) практики.		
3.	Составить общее описание предприятия (организации) – название, местоположение, собственник, статус.	XXX-XXX	Выполнил
4.	Изучить направления деятельности предприятия (организации), структурной схемы управления его подразделениями, службами и отделами (энергетической службы предприятия).	XXX-XXX	Выполнил
5.	Изучить общие принципы формирования исследовательской стратегии, правила определения проблемы, объекта и предмета, постановки целей и задач исследования.	XXX-XXX	Выполнил
6.	Изучение источников получения информации для разработки аналитических материалов в области создания проектов систем электроснабжения предприятия.		
7.	Обоснования актуальности, определения теоретической и практической значимости избранной темы научного исследования.	XXX-XXX	Выполнил
8.	Охарактеризовать существующую систему электроснабжения предприятия.	XXX-XXX	Выполнил
9.	Провести анализ существующей системы электроснабжения предприятия.	XXX-XXX	Выполнил
10.	Разработать и предложить проектные решения системы электроснабжения предприятия.	XXX-XXX	Выполнил
11.	Предложить мероприятия по совершенствованию системы электроснабжения предприятия.	XXX-XXX	Выполнил
12.	Осуществлять сбор информации с использованием компьютерной техники и современных информационных и коммуникационных технологий.	XXX-XXX	Выполнил
13.	Оформить отчет с использованием актуального компьютерного программного обеспечения, при необходимости с иллюстративными материалами.	XXX-XXX	Выполнил
14.	Защита отчёта.	XXX-XXX	Выполнил

«XX» XX. 202X г.

Обучающийся _____ *Петров Петр Петрович*

(подпись) И.О. Фамилия

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения

Нажмите на мессенджер, чтобы написать

Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗

+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

2.Дневник производственной (проектной) практики:

Дата	Краткое содержание работы, выполненное обучающимся, в соответствии с индивидуальным заданием	Отметка руководителя практики от организации (подпись)
XX.XX.XX	Ознакомление с программой производственной (проектной) практики и требованиями к оформлению ее результатов. Получение направление на практику, индивидуальное задание, график (план) проведения производственной (проектной) практики.	
XX.XX.XX	Прохождение инструктажа и ознакомление с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка. Решение организационных вопросов по прохождению производственной (проектной) практики.	
XX.XX.XX	Ознакомление и описание общее характеристику предприятия (организации) – название, местоположение, собственник, статус.	
XX.XX.XX	Изучение направления деятельности предприятия (организации), структурной схемы управления его подразделениями, службами и отделами.	
XX.XX.XX	Изучение общих принципов формирования исследовательской стратегии, правила определения проблемы, объекта и предмета, постановки целей и задач исследования.	
XX.XX.XX	Изучение источников получения информации для разработки аналитических материалов в области создания проектов систем электроснабжения предприятия (организации).	
XX.XX.XX	Обоснования актуальности, определения теоретической и практической значимости избранной темы научного исследования.	
XX.XX.XX	Изучение и анализ существующую систему электроснабжения предприятия (организации).	
XX.XX.XX	Проведение анализа релейной защиты предприятия	
XX.XX.XX	Проведение анализа автоматического включения резерва предприятия	
XX.XX.XX	Изучение работы предприятия в области энергосбережения	
XX.XX.XX	Изучение организации работы по охране труда при эксплуатации подстанций	
XX.XX.XX	Изучение и анализ состава и структур основных фондов промышленного предприятия, состояние основных фондов, производственную мощность предприятия и его подразделений	
XX.XX.XX	Разработка и подготовка предложений по проектным решениям системы электроснабжения предприятия (организации).	
XX.XX.XX	Подготовка мероприятий по совершенствованию системы электроснабжения предприятия (организации).	

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

XX.XX.XX	Сбор информации с использованием компьютерной техники и современных информационных и коммуникационных технологий.	
XX.XX.XX	Систематизирование и анализ собранную информацию в отчете по производственной (проектной) практике.	
XX.XX.XX	Оформить отчет с использованием актуального компьютерного программного обеспечения, при необходимости с иллюстративными материалами (текст, рисунки, чертежи)	
XX.XX.XX	Сдача отчета	

3. Технический отчет

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

1. Общая характеристика деятельности ОАО «ГМС Насосы»

ОАО «ГМС Насосы» - уже более 60-ти лет является крупнейшим производителем насосов и насосного оборудования для нефтедобывающей, нефтехимической, судостроительной промышленностей, энергетических, коммунальных предприятий, агропромышленного комплекса и других ведущих отраслей народного хозяйства России. Насосный завод ОАО «ГМС Насосы» входит в первую сотню лучших предприятий страны. За время своего существования насосный завод выпустил более 4000000 насосов, в том числе и на экспорт. ГМС Насосы и сейчас уверенно конкурирует среди производителей насосов.

Сокращенное фирменное наименование общества: ОАО «ГМС Насосы».

Место нахождения предприятия: 303851, Россия, Орловская область, г. Ливны, ул. Мира, 231

Филиалы и представительства общества: филиалов и представительств общество не имеет.

Уставный капитал общества составляет 28215800 (двадцать восемь миллионов двести пятнадцать тысяч восемьсот) рублей. Он составляется из номинальной стоимости акций, приобретенных акционерами, в том числе 138579 (сто тридцать восемь тысяч пятьсот семьдесят девять) штук обыкновенных именных бездокументарных акций номинальной стоимостью 200 рублей каждая и 100000 штук привилегированных именных бездокументарных акций номинальной стоимостью пять рублей каждая.

26 августа 2010 года ОАО «Ливгидромаш» было переименовано в ОАО «ГМС Насосы». Изменение названия предприятия проведено в рамках первого этапа программы реструктуризации ОАО «Группа ГМС», реализуемой согласно утвержденной в 2009 году стратегии развития компании до 2015 года.

Реструктуризация предусматривает ребрендинг ключевых компаний Группы, последующую консолидацию на их базе производственных, сбытовых и инжиниринговых активов Группы с целью создания специализированных бизнес-единиц по таким направлениям, как производство насосов и производство нефтегазового оборудования.

На сегодняшний день завод является крупнейшим поставщиком насосного оборудования для нефтеперерабатывающей, газовой и химической промышленности, атомной энергетики, аграрно-промышленного комплекса и других ведущих отраслей народного хозяйства. Завод выпускает более 300 типоразмеров насосов, в т.ч. горизонтальные, погружные, химические, питательные, бензиновые, нефтяные, маслонасосы, вихревые, фекальные, конденсатные; вакуумные насосы; разные насосы НКФ-54 и товары народного потребления.

На ОАО «ГМС Насосы», начиная с 2001 г., функционирует сертифицированная система менеджмента качества, соответствующая требованиям международных стандартов ИСО серии 9000.

Благодаря членству Ассоциации по сертификации «Русский Регистр» в Международной Сети Сертификации IQNet (международная сеть сертификации, объединяющая органы по сертификации систем менеджмента из 32 стран мира), полученный ОАО «ГМС Насосы» сертификат соответствия ISO 9001:2000 имеет международное признание.

С 1 декабря 2005 года по решению Общего собрания акционеров полномочия единоличного исполнительного органа (генерального директора) ОАО «ГМС Насосы» переданы Управляющей компании «Гидравлические машины и системы». Таким образом, было окончательно оформлено вхождение ОАО «ГМС Насосы» в состав Инвестиционно-промышленной группы (ИПГ) «Гидравлические машины и системы». ИПГ «Гидравлические машины и системы» объединяет в своем составе ведущих производителей насосов и насосного оборудования:

- ОАО «Бавленский завод «Электродвигатель»;
- ОАО «Ливнынасос»;
- ОАО «Сумский завод «Насосэнергомаш»;

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

- ОАО «Нефтемаш»;
- ЗАО «Нижневартовскремсервис»;
- ОАО «Трест «Сибкомплектмонтажналадка»;
- ОАО «Томскгазстрой»;
- Торговая компания ЗАО «Гидромашсервис».

Продукция предприятий ИПГ «Гидравлические машины и системы» реализуется через единое торговое подразделение Группы - ЗАО «Гидромашсервис» с центральным офисом в г. Москве и филиалы.

В целях развития сервиса насосной продукции в апреле 2006 года в ОАО «ГМС Насосы» создано Бюро сервисного обслуживания, которое в марте 2007 года было преобразовано в Отдел сервиса продукции (ОСП). К концу 2006 года ОАО «ГМС Насосы» располагал уже 9-тью сервисными центрами, на сегодняшний день их уже более 20-ти. Географический охват тоже не мал - 5 федеральных округов и 4 страны СНГ. Сервисная сеть и сейчас продолжает формироваться и развиваться. Каждый кандидат проходит процедуру тщательного обследования и аттестации на соответствие требованиям ОАО «ГМС Насосы», предъявляемых к своим сервисным центрам. Регулярно проводятся семинары по обучению и повышению квалификации персонала центров.

В 2009 г. система социальной ответственности ОАО «ГМС Насосы» успешно прошла очередной сертификационный аудит, результатом которого стало подтверждение ее соответствия требованиям международного стандарта SA 8000:2008 и получение сертификатов соответствия сроком действия до 26.06.2012 г.

В ОАО «ГМС Насосы» всегда уделяли внимание социальной ориентированности бизнеса, и в 2006 году была внедрена и сертифицирована Система менеджмента социальной ответственности (ССО) отвечающей требованиям международного стандарта SA 8000:2001. На ОАО «ГМС Насосы» эта работа проводится для подтверждения социальной ориентированности и этической репутации предприятия, при функционировании системы определяются все юридические тонкости взаимоотношений работодатель - работник.

Экологически безопасная деятельность объединения обеспечивается снижением количества отходов производства, загрязняющих веществ в сточных водах и в газовых выбросах, рациональным использованием материальных и энергетических ресурсов, соответствие выпускаемой продукции экологическим требованиям.

Выпускаемое предприятием насосное оборудование включено в «Номенклатуру продукции, в отношении которой законодательными актами РФ предусмотрена обязательная сертификация». Работы по сертификации насосной продукции, выпускаемой ОАО «ГМС Насосы», ведутся на предприятии, начиная с 1999 года. Выпускаемая продукция сертифицирована НП «Сертификационный центр НАСТХОЛ» (г. Москва) аккредитованным Госстандартом России. В настоящее время получены сертификаты соответствия на всю номенклатуру выпускаемой продукции ОАО «ГМС Насосы», а также ведутся работы по сертификации вновь разрабатываемого насосного оборудования.

ОАО «ГМС Насосы» аттестован в качестве испытательного центра, проводящего испытания параметрических и виброшумовых характеристик продукции.

Акционерное общество занимает территорию 292538 кв.м., имеет железнодорожные подъездные пути. Производственные мощности состоят из семи отдельно стоящих корпусов, построенных из сборного железобетона суммарной площадью 60520 кв.м.

Вспомогательные площади, используемые под склады, стоянки, заводоуправление и прочие помещения состоят из девяти корпусов площадью 16516 кв.м. Акционерное общество имеет: заготовительное производство (заготовительный цех, два литейных цеха); механообрабатывающее производство; гальванический цех; сборочное производство; покрасочный цех; испытательную станцию; цех по производству метизов; вспомогательное производство.

Широкая номенклатура продукции определила универсальность производства. Завод оснащен современным металлообрабатывающим оборудованием, включая станки известных

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

зарубежных фирм, имеется литейное производство по изготовлению чугунного, стального и цветного литья, в необходимом объеме кузнечно-штамповочное и сварочное производство.

Производственные мощности входящих в Группу заводов загружены в среднем на 72% (по отдельным предприятиям на 65 - 89% без учета технологических перерывов) при односменном режиме работы. При увеличении сменности возможно увеличение производства продукции. В рамках инвестиционной программы планируется повышение производительности имеющегося оборудования, а также ввод дополнительных новых мощностей для производства новых видов оборудования.

ОАО «ГМС Насосы» входит в состав Группы ГМС, которая объединяет крупных производителей насосов и насосного оборудования. Продукция предприятий Группы реализуется через единое торговое подразделение - ЗАО «ГИДРОМАШСЕРВИС», а также широкую дилерскую сеть компании.

ОАО «ГМС Насосы» обладает разветвленной сервисной сетью. Сегодня компания насчитывает более 30 сервисных центров в России и странах СНГ.

ОАО «ГМС Насосы» экспортирует насосы более чем в 20 государств: Украина, Белоруссия, Казахстан, Азербайджан, Индия, Китай, Египет, Ирак, Алжир, Пакистан, Болгария, Сербия и Черногория, Монголия, страны Балтии, Греция, Германия, СНГ и т.д.

Репутация компании подтверждается ее многочисленными наградами: лауреат Первой международной выставки «Инновация», лауреат премии «Российский Национальный Олимп» в номинации «Производство. Промышленность», лауреат конкурса «Лучшие Российские предприятия» в номинации «За наиболее высокую финансовую активность» и многие другие.

2. Схема электроснабжения предприятия

2.1 Описание схемы электроснабжения ОАО «ГМС Насосы»

Для электроснабжения производственных цехов предприятие имеет три главных понизительных подстанции (ГПП) 110/6 кВ. ГПП-1 и ГПП-3 запитаны от подстанций (ПС) «Ливны» и «Узловая» 330/110 кВ, ГПП- 4 питается только от ПС «Ливны» по двум тупиковым линиям. На каждой ГПП установлено по два трансформатора 40 МВА с расщепленными обмотками 6 кВ. Линии электропередачи (ЛЭП) от ПС «Ливны» принадлежат ОАО «ГМС Насосы», а ЛЭП от ПС «Узловая» до ГПП-1 и ГПП-3 принадлежат ОАО «ГМС Насосы». Сведения ЛЭП приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Сведения о ЛЭП 110 кВ

Наименование линии	Марка провода	Длина линии, км
ПС «Ливны»-ГПП-1	АС240	3,4
ПС «Узловая» - ГПП-1	АС 185	16,9
ПС «Ливны» - ГГГЛ-3	АС240	4,6
ПС «Узловая» - ГГШ-3	АС240	16,3
ПС «Ливны» - ГПП-4 цепь № 1	АС 150/19	3,5
ПС «Ливны» - ГПП-4 цепь №2	АС 150/19	3,5

Все производственные цехи питаются по кабельным линиям 6 кВ, общая протяженность которых около 95 км. От ГПП также запитаны ряд предприятий - субабонентов.

Так как предприятие имеет непрерывный технологический процесс, сложное и опасное производство, то электроснабжение осуществляется по первой категории надежности. Перерыв в электроснабжении допускается только на время работы устройств АВР.

Сети 110 кВ работают в режиме с эффективно заземленной нейтралью, при этом нейтрали всех трансформаторов 110/6 кВ, установленных на ОАО «ГМС Насосы» разземлены,

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

и могут заземляться через заземлители ЗОН по команде диспетчера ОАО «ГМС Насосы».

Сети 6 кВ предприятия работают с изолированной нейтралью. При этом при замыкании одной фазы на землю не происходит отключения электроснабжения, а срабатывает предупредительная сигнализация для оповещения оперативного персонала.

Сети 380/220 В работают в режиме с глухозаземленной нейтралью. Однако на ГПП-3 и ЦРП сети собственных нужд 3*220 В выполнены с изолированной нейтралью.

2.2 Трансформаторы, применяемые на главных понизительных подстанциях (ГПП) ОАО «ГМС Насосы»

На ГПП-1 предприятия применяются трансформаторы типа ТРНДЦН, на ГПП- 3 и ГПП-4 типа ТРДН. Паспортные данные трансформаторов приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Паспортные данные трансформаторов

Место установки	Тип	Диспетчерское наименование	Бном, МВА	АРх, кВт	АРк, кВт	IX, %	ш, %
ГПП-1	ТРНДЦН 40000/ 25000	1Т	40	22,12	127,77	0,34	10,55
		2Т	40	23,5	125,51	0,41	10,24
ГПП-3	ТРДН 40000/110	1Т	40	42	164,61	0,36	10,5
		2Т	40	45,6	164,8	0,45	10,69
ГПП-4		1Т	40	45,9	165,05	0,45	10,51
		2Т	40	46,87	161,98	0,5	10,69

Все установленные трансформаторы - с расщепленными обмотками низкого напряжения. В этих трансформаторах обмотка низкого напряжения выполнена

из двух частей, расположенных симметрично по отношению к обмотке высшего напряжения. Номинальные напряжения ветвей одинаковы.

Мощность каждой обмотки низшего напряжения составляет часть номинальной мощности трансформатора. В трехфазных трансформаторах обе части расщепленной обмотки размещены на общем стержне соответствующей фазы, одна над другой. Каждая ветвь расщепленной обмотки имеет самостоятельные выводы. Допускается любое соотношение нагрузки между ветвями расщепленной обмотки, например, при двух ветвях одна ветвь может быть полностью нагружена, а вторая отключена, или обе ветви нагружены полностью. Достоинством трансформаторов с расщепленной обмоткой является большое сопротивление короткого замыкания между ветвями, что дает возможность ограничить ток короткого замыкания на стороне низшего напряжения.

2.3 Схема первичных соединений ГПП

Рассмотрим схему первичных соединений ГПП-1 110/6 кВ и назначение оборудования в схеме. ГПП-1. Подстанция получает питание по двум воздушным линиям ПО кВ: ГПП-1, трансформатор 1Т - ПС «Сумы», яч. №3; ГПП-1, трансформатор 2Т - ПС «Сумы-Северная», яч. №6. Подстанция выполнена по упрощенной схеме, без выключателей на стороне ПО кВ. Принципиальная схема электрических соединений приведена в Приложении Б. На присоединении воздушных линий В Л - ПО кВ установлены конденсаторы связи, которые

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

необходимы для создания каналов высокочастотного телеотключения по проводам ВЛ. Путь токам высокой частоты к оборудованию подстанции преграждает высокочастотный заградитель, являющийся очень большим сопротивлением для токов высокой частоты, приходящих по линии и от оборудования высокочастотной связи самой подстанции. Установка конденсатора связи и высокочастотного заградителя на присоединении линии называется высокочастотной обработкой. Высокочастотное телеотключение осуществляется с помощью аппаратуры АНКА - АВПА.

За высокочастотным заградителем установлен линейный разъединитель, который оборудован заземляющими ножами. Назначение разъединителей в схемах - снять напряжение с отключенного оборудования и осуществить видимый разрыв цепи между оборудованием, находящимся под напряжением и выведенным в ремонт. Это необходимо по условиям безопасности. Рабочие токи, а тем более токи короткого замыкания разъединителем выключать нельзя, его конструкция не может выполнять такие функции. Заземляющие ножи разъединителя можно включать только при снятом напряжении с линии и выключателя. Заземляющие ножи имеют блокировку, которая препятствует их включению при наличии напряжения на оборудовании.

Установлены два силовых трансформатора типа ТРНДЦН 40000/25000/110.

Трансформаторы трехфазные двухобмоточные с расщепленной обмоткой низшего напряжения, с многоступенчатой системой охлаждения, с устройством регулирования под нагрузкой, номинальной мощностью 25 МВА каждый при системе охлаждения Д, номинальной мощностью 40 МВА при системе охлаждения НДЦ, напряжением 110 кВ. Трансформаторы снабжены следующими видами защит: дифференциальная, максимально-токовая по стороне 110 кВ, максимально токовая с пуском по напряжению по стороне 6 кВ, газовая защита основного бака, газовая защита РПН.

Для защиты изоляции обмоток трансформатора от перенапряжений, в непосредственной близости от выводов на всех обмотках трансформаторов подключены вентильные разрядники соответствующего напряжения.

Для отключения трансформаторов, в случае отказа системы телеотключения служит отделитель и короткозамыкатель. Принцип их работы следующий. В случае срабатывания какой-либо защиты трансформатора и отказа канала высокочастотного телеотключения по сигналу релейной защиты включается короткозамыкатель, создающий искусственное короткое замыкание в линии 110 кВ. При этом коротком замыкании срабатывает защита линии и отключает напряжение. При исчезновении тока в бестоковую паузу отделитель отключает поврежденный трансформатор, после чего устройство АПВ линии 110 кВ вновь подает напряжение на линию.

Для снижения токов короткого замыкания в сети 6 кВ установлены токоограничивающие реакторы в каждой секции типа РБГ-10-2500-0,14.

Через сборные шины подстанции осуществляется перераспределение мощности между присоединениями - линиями и трансформаторами.

Оборудование закрытого распределительного устройства ЗРУ-6 кВ состоит из ячеек типа КРУ с выключателями и разделено на 4 секции, запитанных от трансформаторов. 1 и 2, 3 и 4 секции шин соединяются между собой через секционные выключатели. Для обеспечения бесперебойности электроснабжения секционные выключатели оборудованы устройствами автоматического ввода резерва (АВР), которые автоматически включают секционные выключатели при пропадании напряжения на секции.

В ячейках КРУ установлены маломасляные выключатели типа ВМПЭ-10 с электромагнитным приводом на номинальные токи 630, 1000, 1600 А в зависимости от нагрузки присоединения. Выключатели вводов 6 кВ и секционные выключатели выполнены на номинальный ток 3150 А.

Для контроля напряжения на секциях и учета электроэнергии используются трансформаторы напряжения типа НТМИ-6 и НОМ-6.

Предусмотрены два трансформатора собственных нужд типа ТМ-160/6.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

Трансформаторы маслонаполненные с естественным охлаждением.

2.4 Цеховые подстанции 6/0,4 кВ предприятия

ОАО «ГМС Насосы» является энергоемким предприятием и имеет в производственных и вспомогательных цехах 132 подстанции различной мощности. Мощности трансформаторов подстанций находятся в пределах 100- 1600 кВА в зависимости от нагрузки. Для обеспечения бесперебойности электроснабжения практически все подстанции двухтрансформаторные, оборудованные АВР. Однотрансформаторные подстанции применяются лишь для питания вспомогательных объектов

Большинство трансформаторов имеют масляное наполнение типа ТМ, ТМЗ, ТМФ; в цехе по производству фосфорной кислоты используются также трансформаторы с совтоловым наполнением. Трансформаторы уже отработали значительный срок, некоторые более 40 лет, но их техническое состояние удовлетворительное. Двухтрансформаторные подстанции питаются по двум фидерам от разных ячеек ГПП, ЦРП, РП, являющихся независимыми источниками питания. Кабельные линии выполнены кабелями ААБ, АСБ. ААШВ и другими, в основном с алюминиевыми жилами. Кабельные линии имеют значительный износ из-за длительного периода эксплуатации, часто в агрессивной среде, поэтому часто происходят повреждения изоляции кабелей. Основными коммутационными аппаратами 380 В на подстанциях являются автоматические выключатели АВМ, рассчитанные на разные токи: АВМ-4, АВМ-10, АВМ-15, АВМ-20. Выключатели АВМ-15 и АВМ-20 имеют моторный привод.

На ряде подстанций применяются также автоматические выключатели «Электрон» с встроенным полупроводниковым устройством защиты, позволяющим гибко настраивать параметры защиты - ток и время срабатывания в зависимой и независимой части характеристики.

3. Анализ релейной защиты предприятия

3.1 Назначение релейной защиты и электроавтоматики

Электрические машины и аппараты, линии электропередачи и другие части электрических установок и электрических сетей постоянно находятся под напряжением и обтекаются током, вызывающим их нагрев. Поэтому в процессе эксплуатации могут возникать повреждения, приводящие к коротким замыканиям (КЗ).

Короткие замыкания возникают из-за пробоя или перекрытия изоляции, обрывов проводов, ошибочных действий персонала (включения под напряжение заземленного оборудования, отключения разъединителей под нагрузкой) и других причин.

В большинстве случаев в месте КЗ возникает электрическая дуга с высокой температурой, приводящая к разрушениям токоведущих частей, изоляторов и электрических аппаратов. При КЗ к месту повреждения подходят большие токи (токи КЗ), измеряемые тысячами ампер, которые перегревают неповрежденные токоведущие части и могут вызвать дополнительные повреждения, т. е. развитие аварии. Одновременно в сети, электрически связанной с местом повреждения, происходит глубокое понижение напряжения, что может привести к остановке электродвигателей и нарушению параллельной работы генераторов.

В большинстве случаев развитие аварий может быть предотвращено быстрым отключением поврежденного участка электрической установки или сети при помощи специальных автоматических устройств, получивших название релейная защита, которые действуют на отключение выключателей.

При отключении выключателей поврежденного элемента гаснет электрическая дуга в месте КЗ, прекращается прохождение тока КЗ и восстанавливается нормальное напряжение на неповрежденной части электрической установки или сети. Благодаря этому сокращаются

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

размеры или даже совсем предотвращаются повреждения оборудования, на котором возникло КЗ, а также восстанавливается нормальная работа неповрежденного оборудования.

Таким образом, основным назначением релейной защиты является выявление места возникновения КЗ и быстрое автоматическое отключение выключателей поврежденного оборудования или участка сети от остальной неповрежденной части электрической установки или сети.

Кроме повреждений электрического оборудования могут возникать такие нарушения нормальных режимов работы, как перегрузка, замыкание на землю одной фазы в сети с изолированными нейтралями, выделение газа в результате разложения масла в трансформаторе или понижение уровня масла в его расширителе и др.

В указанных случаях нет необходимости немедленного отключения оборудования, так как эти явления не представляют непосредственной опасности для оборудования и могут самоустраниться. Поэтому при нарушении нормального режима работы на подстанциях с постоянным обслуживающим персоналом, как правило, достаточно дать предупредительный сигнал персоналу подстанции. На подстанциях без постоянного обслуживающего персонала и в отдельных случаях на подстанциях с постоянным обслуживающим персоналом производится отключение оборудования, но обязательно с выдержкой времени.

Таким образом, вторым назначением релейной защиты является выявление нарушений нормальных режимов работы оборудования и подача предупредительных сигналов обслуживающему персоналу или отключение оборудования с выдержкой времени.

Если назначением релейной защиты является в первую очередь отключение оборудования, то в функции электроавтоматики входит его включение. В чистом виде к электроавтоматике относят автоматическое повторное включение (АПВ) и автоматическое включение резервного питания или механизма (сокращенно автоматический ввод резерва - АВР).

Существуют также некоторые виды технологической электроавтоматики, обслуживающиеся персоналом служб РЗА.

К ним относят:

- автоматическое регулирование возбуждения генераторов и синхронных двигателей (АРВ);
- автоматическое регулирование положения переключателя РПН силового трансформатора (АРНТ);
- автоматическую настройку дугогасящих катушек компенсации емкостного тока замыкания на землю в сети 6-35кВ (АРК);
- автоматическую регулировку батареи статических конденсаторов;
- автоматику охлаждения силовых трансформаторов;
- автоматическую точную синхронизацию генераторов;
- автоматическую самосинхронизацию генераторов;
- автоматический частотный пуск гидрогенераторов (АЧП);
- определение места повреждения линий электропередачи (ОМП).

Кроме этого существует противоаварийная режимная автоматика. К ней относят:

- автоматическую частотную разгрузку (АЧР);
- автоматическое включение потребителей, отключенных действием АЧР, после восстановления частоты (ЧАПВ);
- автоматическое регулирование частоты и активной мощности (АРЧМ);
- дополнительная автоматическая разгрузка по напряжению (ДАРН);
- дополнительная автоматическая разгрузка по току (ДАРТ);

Имеется также противоаварийная системная автоматика: разгрузка электростанций, предотвращение и прекращение асинхронного режима, предотвращение недопустимого повышения напряжения в узле, балансировочная автоматика. Такие устройства размещаются на крупных электростанциях и подстанциях сверхвысокого напряжения.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

К релейной защите предъявляются следующие требования:

- селективность (избирательность) - способность защиты отключать при КЗ только поврежденный участок цепи;
- быстрота действия;
- чувствительность - способность реагировать на отклонения от нормального режима работы сети;
- надежность.

3.2 Основные виды реле, применяемые на ОАО «ГМС НАСОСЫ»

3.2.1 Токовые реле

При включении обмотки электромагнитного реле на ток сети непосредственно или через трансформаторы тока его электромагнитный момент Мэ = к1с2. Такое реле называется токовым, так как его поведение зависит от тока сети 1с.

Для уменьшения нагрузки на трансформаторы тока токовые реле должны иметь по возможности малое потребление мощности. Обмотки токовых реле должны рассчитываться на длительное прохождение токов нагрузки и кратковременное - токов к. з. Коэффициент возврата реле должен приближаться к единице.

Конструкция токового реле типа ЭТ-520 показана на рис. 3.1. Время действия этого реле имеет величину примерно 0,02-0,04 сек; потребление 0,1 ва на минимальной уставке срабатывания; коэффициент возврата не менее 0,85. Ток срабатывания регулируется плавно изменением натяжения пружины. Обмотка реле состоит из двух секций, что позволяет путем параллельного и последовательного включений секций изменять пределы регулирования тока срабатывания в 4 раза.

На рис. 3.2 приведена конструкция токового реле с поперечным движением якоря типа РТ-40. В этом реле улучшена контактная система и увеличен противодействующий момент, в результате последнего потребление мощности у него больше, чем у реле ЭТ. Потребление РТ-40 на минимальной уставке для реле разной чувствительности колеблется от 0,2 до 8 ва

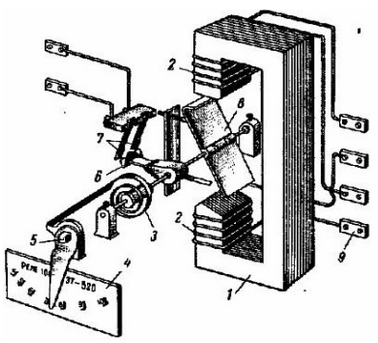
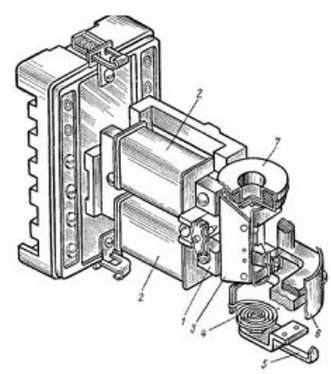


Рисунок 3.1 – Токовое электромагнитное реле типа ЭТ-521



Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

Рисунок 3.2 - Токовое электромагнитное реле типа РТ-40.

3.2.2 Реле напряжения

Включая обмотку реле на напряжение сети непосредственно или через трансформатор напряжения, получим реле, реагирующее на величину напряжения сети U_c.



Рисунок 3.3 – Диаграмма электромагнитных и механических сил при срабатывании и возврате реле напряжения.

Действительно, $M_э = kI_p^2$ но ток в реле

$$I_p = U_p/Zp,$$

где z_p - сопротивление обмотки реле; U_p - напряжение на зажимах реле.

Следовательно, $M_э = k'U_p^2$ или с учетом, что $U_p = U_c/n_н$, $M_э = k''U_c^3$. Это означает, что поведение реле определяется напряжением сети.

При движении якоря изменение воздушного зазора 8 не вызывает изменения потока и силы $F_э$; в этом состоит важное отличие реле напряжения от токовых реле. Причина этого заключается в том, что при уменьшении 5 возрастает индуктивное сопротивление обмотки реле $x_p = \omega L \omega L$, вызывающее уменьшение тока в реле $/p = U_p/x_p$. Одновременно с этим уменьшается и сопротивление магнитной цепи реле $R_м$. При этом влияние изменения тока /p компенсируется соответствующим изменением магнитного сопротивления $R_м$, в результате чего магнитный поток реле $Ф = I_pW_p/ R_м$ остается неизменным.

Сопоставляя кривые $F_э = f_1(\delta\delta)$ и $F_п = f_2(\delta\delta)$ на рис. 3.3, легко видеть, что коэффициент возврата реле будет низким. Для повышения коэффициента возврата обмотки реле напряжения делают с преобладанием активного сопротивления. Изменение реактивного сопротивления при таких условиях не оказывает заметного влияния на величину тока, и последний остается неизменным.

3.2.3 Электромагнитные промежуточные реле

Промежуточные реле являются вспомогательными и применяются, когда необходимо одновременно замыкать или размыкать несколько независимых цепей или, когда требуется реле с мощными контактами для замыкания и размыкания цепи с большим током.

Простейший пример использования промежуточного реле в схемах защиты приведен на рис. 3.4.

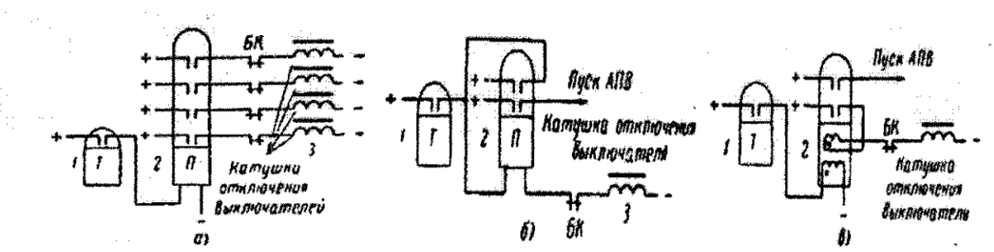


Рисунок 3.4 – Схема включения промежуточных реле.а - параллельное включение; б - последовательное включение; в - параллельное включение с удерживающей последовательно

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

включенной катушкой.

Промежуточные реле по способу включения подразделяются на реле параллельного (рис. 3.4, а) и последовательного (рис. 3.4, б) включения. Обмотки первых включаются на полное напряжение источника питания, а вторых - последовательно с катушкой отключения выключателя или какого- либо другого аппарата или реле на ток цепи. Кроме того, выпускаются реле с дополнительными удерживающими катушками, например, реле параллельного включения с удерживающей обмоткой, включаемой последовательно в управляемую контактами реле цепь (рис. 3.4, в).

Такое реле, подействовав от кратковременного импульса, поданного в параллельно включенную обмотку, остается в сработанном состоянии под действием тока удерживания, пока не завершится операция. Для одновременного замыкания нескольких не связанных друг с другом цепей промежуточные реле имеют несколько контактов. Мощность контактов должна быть достаточной для замыкания и размыкания цепей защиты (обычно потребляющих 50-200 вт) или цепей управления выключателей (1 500-2 000 вт).

Потребление обмоток реле параллельного включения стремятся ограничить до 3-6 вт, с тем чтобы их цепь могли замыкать реле с маломощными контактами.

Потребление обмоток реле последовательного включения выбирается из условия минимального падения напряжения в сопротивлении обмотки этого реле, которое допускается не более 5-10% нормального напряжения источника оперативного тока.

Промежуточные реле должны надежно действовать не только при нормальном напряжении, но и при возможном в условиях эксплуатации его понижении, достигающем 15-20%.

С учетом запаса напряжение срабатывания реле параллельного включения принимается 60-70% номинального значения.

К коэффициенту возврата промежуточных реле не предъявляется каких- либо требований, так как их возврат происходит при отсутствии тока в обмотке реле.

В схемах защиты промежуточные реле вносят нежелательное замедление, поэтому, за исключением особых случаев, их время должно быть очень малым, особенно когда они применяются в быстродействующих защитах. Быстродействующие промежуточные реле должны работать со временем не более 0,01-0,02 сек. Время срабатывания обычных промежуточных реле колеблется в зависимости от конструкции от 0,02 до 0,1 сек.

Большинство промежуточных реле выполняется при помощи системы с поворотным якорем, позволяющей создавать большую электромагнитную силу при относительно малом потреблении и удобной для изготовления многоконтактных реле. Применяются также системы с втягивающимся якорем. На рис. 3.5 показаны образцы промежуточных реле. Реле типа РП-210 (рис. 3.5, а) имеют четыре контакта. Время их срабатывания равно 0,01 сек, потребление 5-8 вт, разрывная мощность контактов 50 ет. Широкое распространение получили кодовые реле (КДР) (рис. 3.5, б). Время срабатывания этих реле равно 0,01 0,02 сек, потребление обмотки не более 3 вт.

Реле последовательного включения отличаются от реле параллельного включения лишь обмоточными данными.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

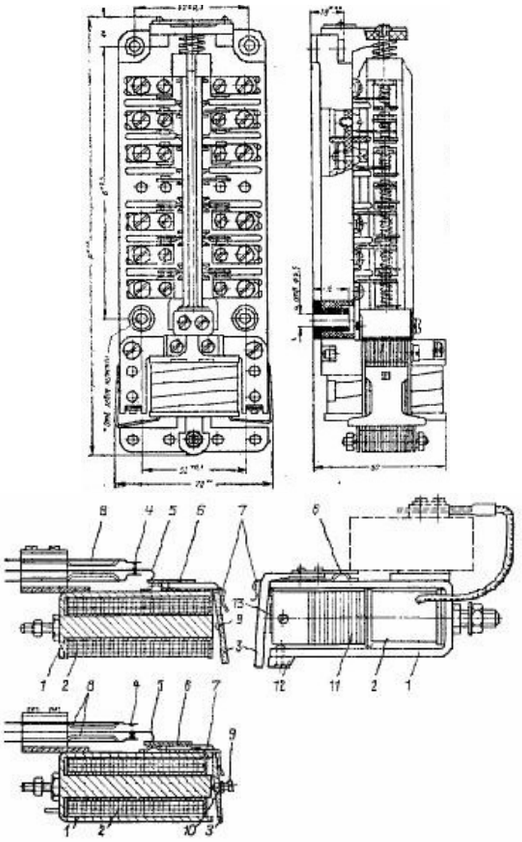


Рисунок 3.5 – Конструкция промежуточных реле, а - типа РП-210; б - типа КДР-3

3.2.4 Указательные реле

Указательные реле служат для фиксации действия защиты в целом или каких-либо ее элементов. На рис. 3.6 показано указательное реле, сигнализирующее действие защиты на отключение выключателя. При срабатывании защиты по обмотке реле 1 проходит ток, приводящий реле 1 в действие.

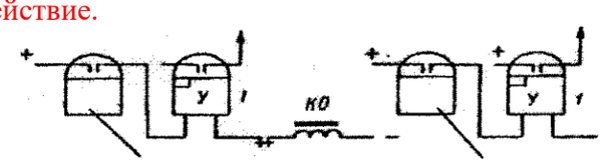


Рис. 3.6. Схемы включения указательных реле, а - последовательного; б - параллельного.

Ввиду кратковременности прохождения тока в обмотке указательных реле они выполняются так, что сигнальный флажок и контакты реле остаются в сработанном состоянии до тех пор, пока их не возвратит на место обслуживающий персонал. Указанные реле изготовляются для последовательного (рис. 3.6, а) и параллельного (рис. 3.6, б) включения. Реле последовательного включения более удобны и поэтому имеют весьма широкое применение. Общий вид указательного реле типа РУ-21 приведен на рис. 3. 7.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

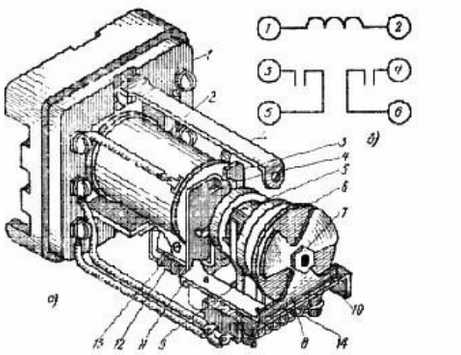


Рис. 3,7. Конструкция указательного реле типа РУ-21.
1- цоколь; 2 - кожух; 3 - катушка; 4 - сердечник; 5 - якорь; 6 - контактный мостик; 7 - контактные пластины; 8 - возвратная пружина; 9 - флажок; 10 - кнопка возврата; 11- скоба.

При появлении тока в обмотке 3 якорь реле 5 притягивается и освобождает флажок 9. Последний падает под действием собственного веса, принимая вертикальное положение. В этом положении флажок виден через прозрачный кожух 2. Возврат флажка в начальное положение производится кнопкой 10.

3.2.5 Реле времени

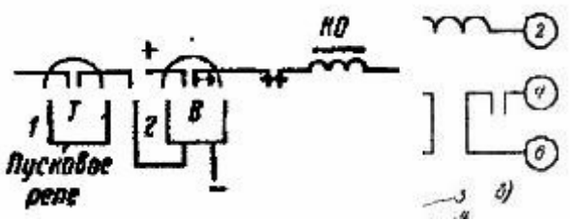


Рис. 3.8. Схема включения реле времени.

На схеме рис. 3.8 показано применение реле времени в защите. При замыкании контактов токового реле 1 плюс оперативного тока подводится к обмотке реле времени 2, которое спустя определенный интервал времени замыкает контакты и производит отключение выключателя. Время, проходящее с момента подачи напряжения на обмотку реле времени до замыкания его контактов, называется выдержкой времени реле.

Реле времени служит для искусственного замедления действия устройств релейной защиты и электроавтоматики.

Основным требованием, предъявляемым к реле времени, применяемым в схемах релейной защиты, является точность. Погрешность во времени действия реле не должна превосходить ±0,25 сек, а в ряде случаев ±0,06 сек. В схемах сигнализации и некоторых устройствах автоматики допускается меньшая точность работы реле времени.

Реле времени должно надежно срабатывать, начиная с 80% номинального напряжения, и его выдержка времени не должна зависеть от возможных в эксплуатации колебаний оперативного напряжения. Потребление обмотки современных реле времени колеблется от 20 до 30 **ВТ.**

Для быстрой готовности к повторному действию реле времени должно иметь мгновенный возврат после отключения его катушки от источника оперативного тока.

Реле времени имеют много конструктивных разновидностей, но принципы их устройства однородны и могут быть рассмотрены на примере конструкции, изображенной на рис. 3.9.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

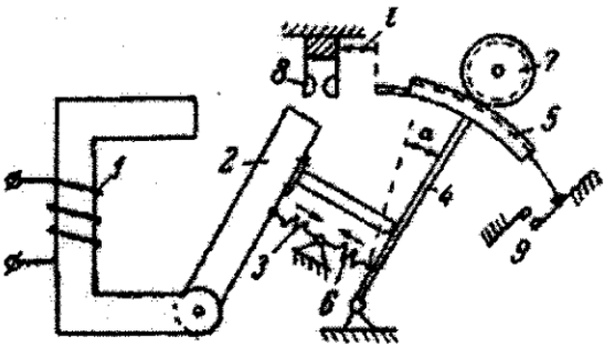


Рис. 3.9. Принцип устройства реле времени.

При появлении тока в обмотке 1 якорь 2 мгновенно втягивается, освобождая рычаг 4 с зубчатым сегментом 5. Под действием ведущей пружины 6 рычаг 4 приходит в движение, которое, однако, не является свободным, так как оно замедляется специальным устройством выдержки времени 7. Через некоторое время t_p, зависящее от расстояния l (или угла а.) и скорости движения $\omega\omega_p$ рычага 4, последний переместится на угол а и замкнет контакты реле 8. Таким образом, реле сработает с выдержкой времени $t_p = a/\omega_p\omega_p$.

При исчезновении тока в реле якорь и рычаг 4 должны мгновенно возвратиться в начальное положение под действием возвратной пружины 3. Это обеспечивается с помощью храпового механизма или фрикционного устройства, обладающих свободным расцеплением при обратном ходе сегмента 5. Регулирование выдержки времени осуществляется изменением угла а путем перемещения контактов реле 8. В некоторых конструкциях предусматривается мгновенный контакт 9, позволяющий замыкать цепь с малой, обычно нерегулируемой выдержкой времени (порядка 0,15-0,2 сек).

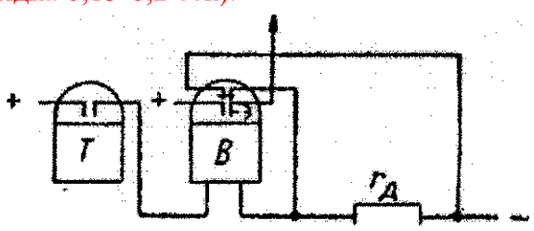


Рис. 3.10. Термически устойчивое реле времени.

Для уменьшения размеров реле катушка реле времени не рассчитывается на длительное прохождение тока. Поэтому реле, предназначаемые для длительного включения под напряжение, выполняются с добавочным сопротивлением rд, включаемым последовательно с обмоткой реле, как показано на рис. 3.10. Нормально сопротивление rд зашунтировано размыкающимся мгновенным контактом реле. После срабатывания реле этот контакт размыкается и сопротивление rд вводится в цепь реле, ограничивая проходящий в ней ток до величины, допустимой по условиям нагрева и достаточной для удержания реле в сработанном состоянии.

На рис. 3.11 представлена кинематическая схема реле времени серии ЭВ.

В этой конструкции роль рычага 4 (рис. 3.9) выполняет сектор 10, приводимый в движение ведущей пружиной //. Сектор 10 через ведущую шестеренку 13 приводит в движение подвижный контакт реле 22 и фрикционное сцепление 14, показанное отдельно на рис. 3.11, б и в. Фрикционное сцепление связывает подвижную систему реле с часовым механизмом. Через шестеренки 15, 16, 17 и 18 движение передается на анкерное колесо 19. Скорость вращения последнего ограничивается колебательным движением анкерной скобы 20, которое зависит от ее момента инерции, определяемого грузиками 21. Выдержка времени изменяется положением неподвижного контакта 23.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

Реле времени ЭВ-133, используемые на предприятии, выполняются термически устойчивыми по схеме на рис. 10.

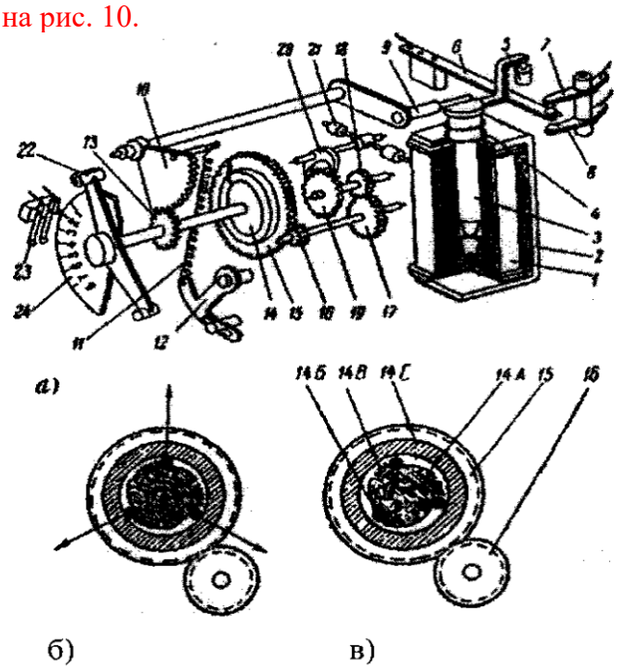


Рис. 3.11. Кинематическая схема реле времени типаЭВ Чебоксарского электроаппаратного завода: 1 - обмотка; 2 - магнитопровод; 3 - якорь; 4 - возвратная пружина; 5 - поводок; в - подвижный мгновенный контакт; 7 и 8 - неподвижные мгновенные контакты; 9 - палец; 10 - зубчатый сектор; //- ведущая пружина; 12 - скоба для изменения натяжения пружины; 13 - зубчатое колесо; 14 - фрикционное сцепление (14А - звездочка; 14Б - шарик; 14В - пружина; 14Г - обойма); 15 - ведущее зубчатое колесо; 16 - трибка часового механизма; 17 и 18 - промежуточные зубчатые колеса часового механизма; 19 - анкерное зубчатое колесо; 20 - анкерная скоба; 21 - грузики; 22 - подвижный контакт; 23 - неподвижный контакт; 24 - шкала.

3.2.6 Индукционные реле тока серии РТ-80

На ОАО «ГМС Насосы» также имеет место применение токовых реле серии РТ-80 (рис. 3.12).

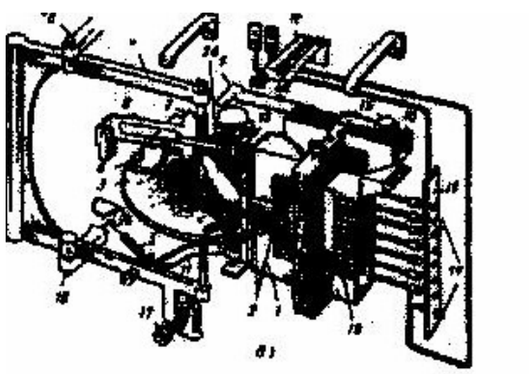


Рисунок 3.12 – Токовое реле типа РТ-80

Реле состоит из двух элементов: индукционного с ограниченно зависимой характеристикой времени действия и электромагнитного, действующего мгновенно и называемого отсечкой. Совместная работа обоих элементов позволяет получить характеристику выдержки времени, показанную на рис. 3.13. При токах больше тока срабатывания электромагнитного элемента $1_{э.с.р.}$ реле работает без выдержки времени, отсекая характеристику индукционного элемента. При токах, меньших $1_{э.с.р.}$, работает индукционный

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

элемент реле с ограниченно зависимой выдержкой времени.

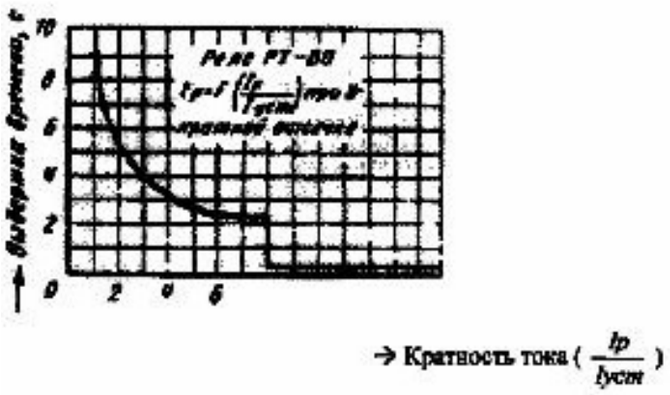


Рис. 3.13. Характеристика реле типа РТ-80.

Индукционный элемент реле выполняется на электромагнитной системе. Элемент имеет электромагнит 1 с короткозамкнутыми витками 2 (рис. 3.12) и подвижный диск 3. При появлении тока в обмотке 19 возникает электромагнитная сила, действующая на диск 3, который вращается на оси в подшипниках, установленных на подвижной рамке 4. Рамка 4 имеет ось вращения 18, укрепленную на корпусе реле. Пружина 5 притягивает рамку к упору 17. На оси диска насажен червяк 7, вращающийся вместе с осью и диском. Червяк 7 и зубчатый сегмент 8, управляющий работой контактов реле 12, нормально расцеплены. Для действия реле необходимо, чтобы червяк сцепился с зубчатым сегментом и поднял его до замыкания контактов реле. На подвижную систему (рамку и диск) действует электромагнитная сила $F_э$ стремящаяся переместить рамку, и противодействующие ей силы: сила пружины 5, прижимающая рамку 4 к упору 77, а при движении диска дополнительные силы, обусловленные взаимодействием магнитного потока постоянного магнита б и потоками Ф7 и Ф2 электромагнита 7. Действие этих сил показано на рис. 3.12,6. Диск начинает вращаться при $I_р = (0,2 - 0,3)\ I_{э.с.}$, когда момент силы $F_э$ становится больше момента трения и инерции диска. Срабатывание индукционного элемента реле происходит при $I_р >_ I_{э.с.}$ При этом рамка 4 перемещается, сцепляя червяк 7 с зубчаткой сегмента 8. После этого движение рамки прекращается, но диск продолжает вращаться и посредством червяка 7 поднимает сегмент 8. Рычаг сегмента 8 поднимает коромысло 9, замыкая при этом контакты реле 12. Вследствие уменьшения зазора якорь 10 притягивается к электромагниту 1, обеспечивая плотное замыкание контактов 12. При токе в реле, меньшем тока возврата, момент пружины 5 преодолевает $M_є$, и рамка возвращается в начальное положение, расцепляя червяк с сегментом. Сегмент падает на упор 20, размыкая контакты реле. Для обеспечения надежного сцепления рамки с сегментом служит стальная скоба 77, которая притягивается к электромагниту 7 под действием силы F' возникающей под влиянием потока рассеяния электромагнита (рис. 3.12,6).

Ток срабатывания регулируется изменением числа витков обмотки реле 19 при помощи штепселя 14, переставляемого в гнездах планки 15. Время действия реле регулируется изменением начального положения сегмента 8 винтом 13.

Электромагнитный элемент (отсечка) имеет якорь в виде стального коромысла, находящегося в поле потока рассеяния электромагнита 7. При токе $I_р > (4 - 8) - I_{э.с.}$ индукционного элемента правая часть коромысла под действием силы 7% притягивается к электромагниту и мгновенно замыкает контакт реле 12. Ток срабатывания элемента регулируется винтом 16, меняющим воздушные зазоры между коромыслом и электромагнитом. Для устранения вибрации якоря при срабатывании элемента установлен короткозамкнутый виток. Реле РТ-80 имеет 12 исполнений, различающихся уставками по току и времени, реле РТ-85 и РТ-86 имеют усиленные контакты, рассчитанные на переключение тока до 150 А в цепях переменного тока. Реле РТ-90 имеет аналогичную конструкцию, но независимая часть характеристики у его реле начинается при меньших кратностях тока $L_р$, чем

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

у реле РТ-80.

4. Автоматический ввод резерва (АВР)

4.1 Назначение АВР

Схемы электрических соединений энергосистем и отдельных электроустановок должны обеспечивать надежность электроснабжения потребителей. Высокую степень надежности обеспечивают схемы питания одновременно от двух и более источников (линий, трансформаторов), поскольку аварийное отключение одного из них не приводит к нарушению питания потребителей.

Несмотря на эти очевидные преимущества многостороннего питания потребителей, большое количество подстанций, имеющих два источника питания и более, работает по схеме одностороннего питания. Одностороннее питание имеют также секции собственных нужд электростанций.

Применение такой менее надежной, но более простой схемы электроснабжения во многих случаях оказывается целесообразным для снижения токов КЗ, уменьшения потерь электроэнергии в питающих трансформаторах, упрощения релейной защиты, создания необходимого режима по напряжению, перетокам мощности и т. п. При развитии электрической сети одностороннее питание часто является единственно возможным решением, так как ранее установленное оборудование и релейная защита не позволяют осуществить параллельную работу источников питания.

Используются две основные схемы одностороннего питания потребителей при наличии двух источников или более.

В первой схеме один источник включен и питает потребителей, а второй отключен и находится в резерве. Соответственно этому первый источник называется рабочим, а второй - резервным (рис, 4.1, а, б). Во второй схеме все источники включены, но работают раздельно на выделенных потребителей. Деление осуществляется на одном из выключателей (рис.4.1, в, г).

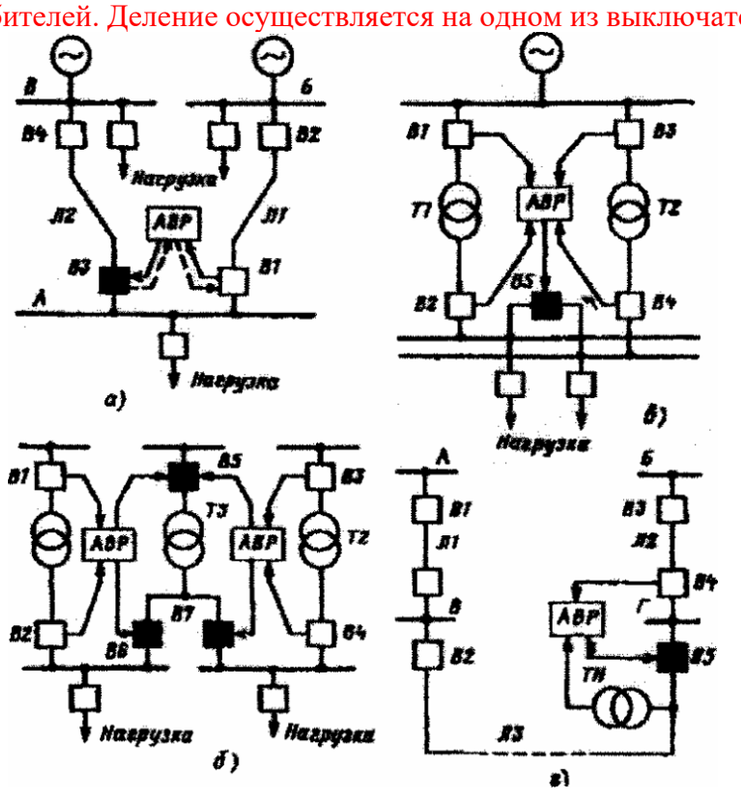


Рисунок 4.1 – Принципы осуществления АВР при разных схемах питания потребителей.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

Недостатком одностороннего питания является то, что аварийное отключение рабочего источника приводит к прекращению питания потребителей. Этот недостаток может быть устранен быстрым автоматическим включением резервного источника или включением выключателя, на котором осуществлено деление сети. Для выполнения этой операции широко используется автоматическое включение резерва (АВР).

При наличии АВР время перерыва питания потребителей в большинстве случаев определяется лишь временем включения выключателей резервного источника и составляет 0,3-0,8 с. Рассмотрим принципы использования АВР на примере схем, приведенных на рис. 4.1.

1. Питание подстанции А (рис. 4.1, а) осуществляется по рабочей линии Л1 от подстанции Б. Вторая линия Л2, приходящая с подстанции В, является резервной и находится под напряжением (выключатель ВЗ нормально отключен). При отключении Л1 автоматически от АВР включается выключатель ВЗ линии Л2, и таким образом вновь подается питание потребителям подстанции А.

Схемы АВР могут иметь одностороннее или двустороннее действие. При одностороннем АВР линия Л1 всегда должна быть рабочей, а линия Л2 -всегда резервной. При двустороннем АВР любая из этих линий может быть рабочей и резервной.

2. Питание электродвигателей и других потребителей собственных нужд каждого агрегата электростанции осуществляется обычно от отдельных рабочих трансформаторов (Т7 и Т2 на рис. 4.1, б). При отключении рабочего трансформатора автоматически от АВР включаются выключатель В5 и один из выключателей В6 (при отключении Т1) или В 7 (при отключении Т2) резервного трансформатора Т3.

3. Трансформаторы Т1 и Т2 являются рабочими, но параллельно работать не могут и поэтому со стороны низшего напряжения включены на разные системы шин (рис. 4.1, в). Шиносоединительный выключатель В5 нормально отключен. При аварийном отключении любого из рабочих трансформаторов автоматически от АВР включается выключатель В5, подключая нагрузку шин, потерявших питание, к оставшемуся в работе трансформатору. Каждый трансформатор в рассматриваемом случае должен иметь мощность, достаточную для питания всей нагрузки подстанции. В случае, если мощность одного трансформатора недостаточна для питания всей нагрузки подстанции, при действии АВР должны приниматься меры для отключения части наименее ответственной нагрузки.

4. Подстанции В и Г (рис. 4.1, г) нормально питаются радиально от подстанций А и Б соответственно. Линия Л3 находится под напряжением со стороны подстанции В, а выключатель В5 нормально отключен. При аварийном отключении линии Л2 устройство АВР, установленное на подстанции Г, включает выключатель В5, таким образом питание подстанции Г переводится на подстанцию В по линии Л3. При отключении линии Л1 подстанция В и вместе с ней линия Л3 остаются без напряжения. Исчезновение напряжения на трансформаторе напряжения 777 также приводит в действие устройство АВР на подстанции Г, которое включением выключателя В5 подает напряжение на подстанцию В от подстанции Г.

Опыт эксплуатации энергосистем показывает, что АВР является весьма эффективным средством повышения надежности электроснабжения. Успешность действия АВР составляет 90-95%. Простота схем и высокая эффективность обусловили широкое применение АВР на электростанциях и в электрических сетях.

4.2 Основные требования к схемам АВР

Все устройства АВР должны удовлетворять следующим основным требованиям:

1. Схема АВР должна приходить в действие в случае исчезновения напряжения на шинах потребителей по: любой причине, в том числе при аварийном, ошибочном или самопроизвольном отключении выключателей рабочего источника питания, а также при исчезновении напряжения на шинах, от которых осуществляется питание рабочего источника. Включение резервного источника питания иногда допускается также при КЗ на шинах

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

потребителя. Однако очень часто схема АВР блокируется, например, при работе дуговой защиты в комплектных распредустройствах. При работе максимальной защиты на питающих шины НН трансформаторах работе АВР, предпочтительна работа АПВ. Поэтому на стороне НН (СН) понижающих трансформаторов подстанций принимается комбинация АПВ-АВР. При отключении трансформатора его защитой от внутренних повреждений, работает АВР, а при отключении ввода его защитой - АПВ. Такое распределение предотвращает посадку напряжения, а иногда и повреждение секции, от которой осуществляется резервирование.

2. Для того чтобы уменьшить длительность перерыва питания потребителей, включение резервного источника питания должно производиться возможно быстрее, сразу же после отключения рабочего источника.

3. Действие АВР должно быть однократным для того, чтобы не допускать нескольких включений резервного источника на неустранившееся КЗ.

. Схема АВР не должна приходить в действие до отключения выключателя рабочего источника для того, чтобы избежать включения резервного источника на КЗ в неотключившемся рабочем источнике. Выполнение этого требования исключает также возможное в отдельных случаях несинхронное включение двух источников питания.

5. Для того чтобы схема АВР действовала при исчезновении напряжения на шинах, питающих рабочий источник, когда его выключатель остается включенным, схема АВР должна дополняться специальным пусковым органом минимального напряжения.

6. Для ускорения отключения резервного источника питания при его включении на неустранившееся КЗ должно предусматриваться ускорение действия защиты резервного источника после АВР. Это особенно важно в тех случаях, когда потребители, потерявшие питание, подключаются к другому источнику, несущему нагрузку. Быстрое отключение КЗ при этом необходимо, чтобы предотвратить нарушение нормальной работы потребителей, подключенных к резервному источнику питания. Ускоренная защита обычно действует по цепи ускорения без выдержки времени. В установках же собственных нужд, а также на подстанциях, питающих большое количество электродвигателей, ускорение осуществляется до 0.3-0,5 с. Такое замедление ускоренной защиты необходимо, чтобы предотвратить ее неправильное срабатывание в случае кратковременного замыкания контактов токовых реле в момент включения выключателя под действием толчка тока, обусловленного сдвигом по фазе между напряжением энергосистемы и затухающей ЭДС тормозящихся электродвигателей, который может достигать 180°.

4.3 Принципы действия АВР

Рассмотрим принцип действия АВР на примере двухтрансформаторной подстанции, приведенной на рис. 4.2. Питание потребителей нормально осуществляется от рабочего трансформатора Т1, Резервный трансформатор Т2 отключен и находится в автоматическом резерве.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

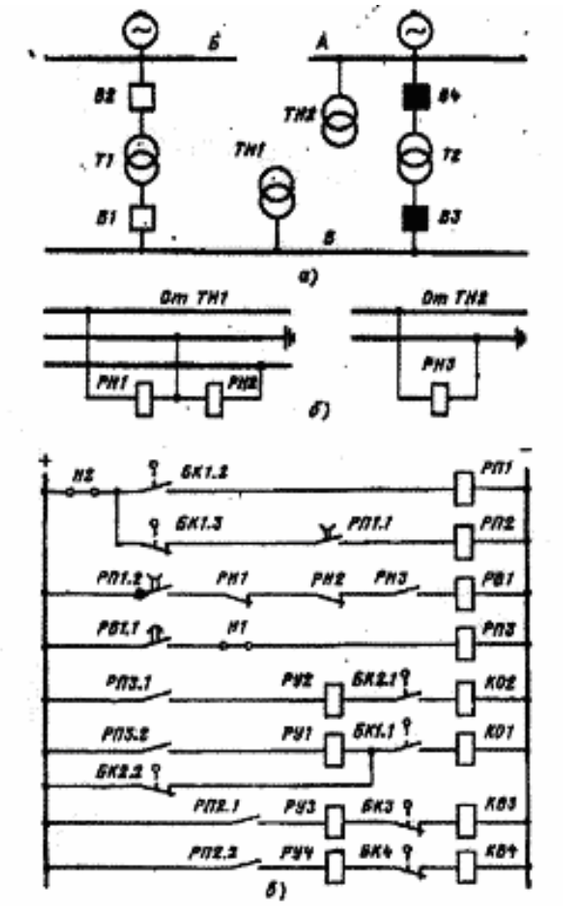


Рисунок 4.2 – Схема АВР трансформатора одностороннего действия: а) схема первичных соединений; б) цепи переменного напряжения; в) цепи оперативного тока.

При отключении по любой причине выключателя В1 трансформатора Т1 его вспомогательный контакт БК1-2 разрывает цепь обмотки промежуточного реле РШ. В результате якорь реле РШ, подтянутый при включенном положении выключателя, при снятии напряжения отпадает с некоторой выдержкой времени и размыкает контакты.

Второй вспомогательный контакт БК1.3 выключателя В1 замкнувшись, подает плюс через еще замкнутый контакт РП1.1 на обмотку промежуточного реле РП2, которое своими контактами производит включение выключателей В3 и В4 резервного трансформатора, воздействуя на контакторы включения КВ3 и КВ4. По истечении установленной выдержки времени реле РШ размыкает контакты и разрывает цепь обмотки промежуточного реле РП2. Если резервный трансформатор будет включен действием АВР на неустранившееся КЗ и отключится релейной защитой, то его повторного включения не произойдет. Таким образом, реле РШ обеспечивает однократность действия АВР и поэтому называется реле однократности включения. Реле РП1 вновь замкнет свои контакты и подготовит схему АВР к новому действию лишь после того, как будет восстановлена нормальная схема питания подстанции и включен выключатель В1. Выдержка времени на размыкание контакта реле РП1 должна быть больше времени включения выключателей В3 и В4, для того чтобы они успели надежно включиться.

С целью обеспечения действия АВР при отключении выключателя В2 от его вспомогательного контакта БК2.2 подается импульс на катушку отключения К01 выключателя В1. После отключения выключателя В1 АВР запускается и действует, как рассмотрено выше. Кроме рассмотренных случаев отключения рабочего трансформатора потребители также потеряют питание, если по какой-либо причине останутся без напряжения шины высшего напряжения подстанции Б. Схема АВР при этом не подействует, так как оба выключателя рабочего трансформатора остались включенными.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

Для того чтобы обеспечить действие АВР и в этом случае, предусмотрен специальный пусковой орган минимального напряжения, включающий в себя реле РНІ, РН2, РВ1 и РПЗ. При исчезновении напряжения на шинах 5, а, следовательно, и на шинах В подстанции реле минимального напряжения, подключенные к трансформатору напряжения ТН1, замкнут свои контакты и подадут плюс оперативного тока на обмотку реле времени РВ1 через контакт реле РНЗ. Реле РВ1 при этом запустится и по истечении установленной выдержки времени подаст плюс на обмотку выходного промежуточного реле РПЗ, которое производит отключение выключателей В1 и В2 рабочего трансформатора. После отключения выключателя В1, АВР действует, как рассмотрено выше.

Реле напряжения РНЗ предусмотрено для того, чтобы предотвратить отключение трансформатора Т1 от пускового органа минимального напряжения в случае отсутствия на шинах высшего напряжения А резервного трансформатора Т2, когда действие АВР будет заведомо бесполезным. Реле напряжения РНЗ, подключенное к трансформатору напряжения ТН2 шин А, при отсутствии напряжения размыкает свой контакт и разрывает цепь от контактов реле РНІ и РН2 к обмотке реле времени РВ1.

В схеме АВР предусмотрены две накладки: НІ - для отключения пускового органа минимального напряжения и Н2 - для вывода из работы всей схемы АВР. Действие АВР и пускового органа минимального напряжения сигнализируется указательными реле РУ.

4.4 Автоматическое включение резерва на подстанциях

На подстанциях высокого напряжения находят широкое применение АВР разных типов. Наряду с АВР трансформаторов применяются АВР секционных и шиносоединительных выключателей и АВР линий.

Схема АВР секционного выключателя, приведенная на рис. 4.3, отличается от рассмотренных выше некоторыми особенностями. Питание секций шин подстанции, к одной из которых подключен синхронный электродвигатель СД большой мощности, производится от двух рабочих трансформаторов 77 и Т2. При отключении любого из них происходит автоматическое включение секционного выключателя В5. Однократность действия АВР в схеме на рис. 4.3 обеспечивается так же, как и в схемах, рассмотренных выше, с помощью реле РПВ1 и РПВЗ (реле положения «Включено» в схеме управления соответствующими выключателями).

В случае отключения выключателя В1 трансформатора Т1, питающего первую секцию, замыкается вспомогательный контакт этого выключателя БК1.2 и через замкнутый в рабочем состоянии схемы контакт РПВ1.1 реле РПВ1 подает импульс на катушку включения выключателя В5 КВ5. Из-за наличия на 2-й секции синхронного электродвигателя (или синхронного компенсатора) действие АВР при отключении выключателя В3 будет происходить по-другому. После отключения трансформатора Т2, питающего 2-ю секцию, частота вращения синхронного электродвигателя (синхронного компенсатора) будет уменьшаться постепенно, вследствие чего при действии АВР он может быть включен несинхронно через трансформатор Т1. Если толчок тока при несинхронном включении превышает величину, допустимую для синхронного электродвигателя (компенсатора) или трансформатора, синхронный электродвигатель необходимо предварительно отключить и лишь затем включить секционный выключатель.

Отключение выключателя В6 синхронного электродвигателя в схеме на рис. 4.3 производится от вспомогательного контакта БК3.2 выключателя В3 при его отключении. В цепи отключения предусмотрена накладка Н1 для вывода цепи отключения из действия, что необходимо на случай питания обеих секций от трансформатора Т1 при замкнутом секционном выключателе. После отключения выключателя синхронного электродвигателя его вспомогательным контактом БК6.2 будет замкнута цепь на включение секционного выключателя В5.

Допускается вместо отключения выключателя синхронного электродвигателя

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

(компенсатора) кратковременно отключать автомат гашения поля (АГП) и включать его вновь после, включения секционного выключателя. Толчок тока при этом будет меньше, чем при несинхронном включении, а после обратного включения АГП синхронный электродвигатель (компенсатор) втянется в синхронизм, т. е. произойдет его самосинхронизация.

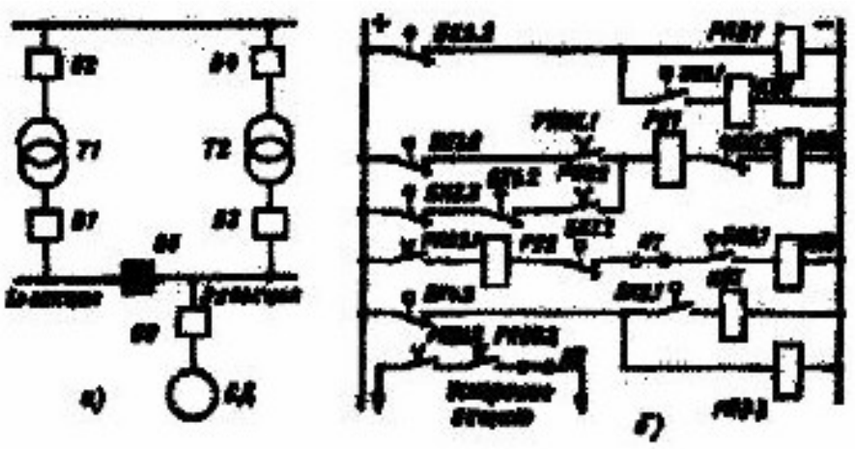


Рисунок 4.3 – Схема АВР секционного выключателя подстанции с синхронным двигателем: а - поясняющая схема; б - оперативные цепи

При наличии на подстанции нескольких синхронных электродвигателей контроль допустимости включения секционного выключателя от АВР обычно осуществляется с помощью реле минимального напряжения, т.е. АВР осуществляется с ожиданием снижения напряжения до 0,5-0,6 номинального.

Для быстрого отключения секционного выключателя в случае включения на неустранившееся КЗ на шинах подстанции в схеме предусмотрено ускорение защиты секционного выключателя после АВР. Ускорение осуществляется контактами РПВ1.2 и РПВ3.2 реле РПВ1 и РПВ3.

В отличие от схем АВР, рассмотренных выше, в схеме на рис. 4.3 отсутствует пусковой орган минимального напряжения, который в данном случае не нужен, так как оба источника питаются от одних общих шин высшего напряжения; При исчезновении напряжения на этих шинах действие АВР будет бесполезным.

Действие АВР должно согласовываться с действием других устройств автоматики и, в частности, с действием автоматики частотной разгрузки АЧР, отключающей потребителей при аварийном снижении частоты в энергосистеме. Для предотвращения снижения эффективности АЧР действие АВР на восстановление питания потребителей, отключенных от АЧР, должно запрещаться.

Наряду с устройствами АВР, работающими на постоянном оперативном токе, большое распространение на подстанциях получили АВР на переменном оперативном токе. На рис. 4.4 приведена схема АВР секционного выключателя на переменном оперативном токе для подстанции с двумя трансформаторами, питающимися ответвлениями от двух линий без выключателей на стороне высшего напряжения трансформаторов.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

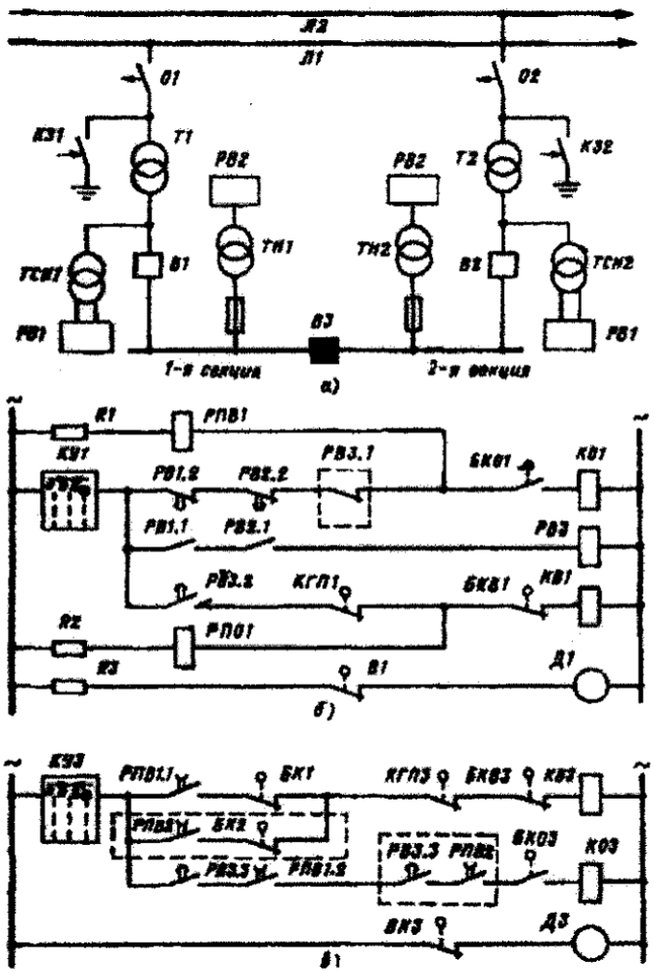


Рисунок 4.4 – Схема АВР секционного выключателя на переменном оперативном токе для двухтрансформаторной подстанции, подключенной к линиям электропередачи ответвлениями без выключателей: а - схема подстанции; б - цепи управления и АВР выключателя В1 выключателя В1; в - цепи управления и АВР выключателя В3.

Секционный выключатель В3 нормально отключен. Оперативный ток для питания схемы автоматики подается от трансформаторов собственных нужд ТСН1 и ТСН2. Особенностью схемы является то, что при исчезновении напряжения на одной из линий (Л1 или Л2) АВР включает секционный выключатель, а при восстановлении напряжения на линии автоматически собирает нормальную схему подстанции.

Пусковым органом схемы являются реле времени РВ1 и РВ2 типа ЭВ- 235, контакты которых РВ1.2 и РВ2.2 включены последовательно в цепи KOI.

Последовательно с контактами этих реле включен мгновенный контакт реле времени РВ1 трансформатора Т2, которое контролирует наличие напряжения на этом трансформаторе. Обмотки реле РВ1 и РВ2 включены на разные трансформаторы (ТСН1 и ТН1), что исключает возможность ложного действия пускового органа в случае неисправности в цепях напряжения. Реле РВ1, подключенное к трансформатору собственных нужд ТСН1, установленному до выключателя трансформатора Т1, используется также для контроля за появлением напряжения на трансформаторе Т1 при включении линии Л11.

Пунктиром обведены цепи, относящиеся к трансформатору 77. В случае исчезновения напряжения в результате отключения линии Л1 запускаются реле времени РВ1 иРВ2 и размыкают свои мгновенные контакты РВ1.1 и РВ2.1, снимая напряжение с обмотки реле времени РВ3 типа ЭВ-248. Это реле при снятии напряжения мгновенно возвращается в исходное положение, а при подаче напряжения срабатывает с установленной выдержкой времени. Если действием АПВ линии напряжение не будет восстановлено, то с установленной

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

выдержкой времени (большей времени АПВ линии) замкнутся контакты реле времени РВ1.2 к РВ2.2 и создадут цепь на катушку отключения К01 выключателя В1 трансформатора Т1. При отключении выключателя В1 замкнется его вспомогательный контакт БК1 (рис. 4.4, в) в цепи катушки включения КВ3 секционного выключателя В3 через еще замкнутый контакт РПВ1.1 реле однократности включения. Секционный выключатель включится и подаст напряжение на 1-ю секцию подстанции. При этом подтянется реле времени РВ2, замкнет контакт РВ2.1 и разомкнет РВ2.2. Реле РВ1 останется без напряжения. Поэтому его контакт РВ1.1 останется разомкнутым, а реле времени РВ3 будет по-прежнему находиться в исходном положении, держа разомкнутыми все свои контакты.

При восстановлении напряжения на линии Л1 напряжение появится и на трансформаторе Т1, поскольку его отделитель оставался включенным. Получив напряжение, реле РВ1 подтянется, замкнет контакт РВ1.1 и разомкнет РВ1.2. При замыкании контакта РВ1.1 начнет работать реле времени РВ3, которое своим проскальзывающим контактом РВ3.2 создаст цепь на включение выключателя В1, а конечным контактом РВ3.3 на отключение секционного выключателя В3, при этом автоматически восстанавливается исходная схема подстанции. При этом цепь на отключение секционного выключателя создастся при условии, что включен выключатель В2 трансформатора Т2. Если АВР выключателя В3 будет неуспешным вследствие наличия устойчивого повреждения на 1 -й секции, она должна быть выведена в ремонт. После окончания ремонта питание 1-й секции восстанавливается от Т1 или от 2-й секции и автоматика вводится в работу. Схема, аналогичная схеме на рис. 4.4, обеспечивает действие АВР Т2. Для действия автоматики в рассмотренной схеме, все выключатели должны быть оборудованы грузовыми или пружинными приводами.

4.5 Сетевые АВР

В распределительных сетях находят широкое применение АВР, обеспечивающие при своем срабатывании восстановление питания нескольких подстанций сети, так называемые сетевые АВР. Схема такого АВР приведена на рис. 4.5.

Устройство АВР двустороннего действия обеспечивает восстановление питания участков сети, расположенных слева и справа от подстанции В, в случае нарушения питания от подстанций А и Д соответственно. Пуск АВР осуществляется контактами реле напряжения РН1 или РН2, подключенными к трансформаторам напряжения ТН1 и ТН2 соответственно. В цепи обмотки реле времени РВ1 пускового органа АВР включены замыкающие контакты автоматических выключателей А1 и А2, предотвращающие ложное срабатывание пускового органа в случае неисправности цепей напряжения, а также замыкающие контакты реле напряжения РН3 и РН4, контролирующие наличие напряжения со стороны резервного источника.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

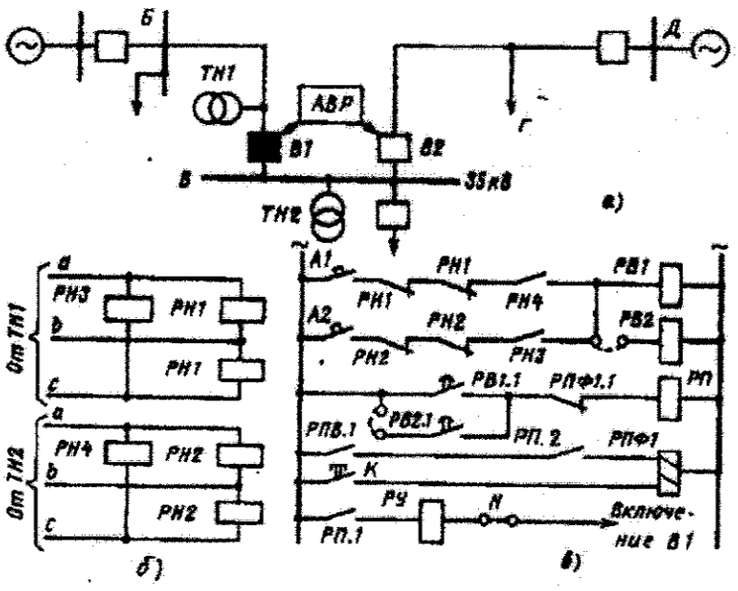


Рисунок 4.5 – Схема сетевого АВР: а - схема сети; б -цепи напряжения; в - оперативные цепи.

В схеме пускового органа АВР предусмотрено второе реле времени РВ2 для возможности осуществления двух различных уставок по времени в случае отключения источников питания от подстанций А и Д. Однократность действия рассматриваемой схемы АВР обеспечивается двухпозиционным реле переменного тока РПФ1 типа РП-9.

В нормальном режиме замкнуты контакты реле РПФ1.1 и подготовлена цепь обмотки выходного промежуточного реле РП. После срабатывания РП, подающего импульс на включение В1, и замыкания контактов реле положения «Включено» РПВ1, фиксирующего завершение процесса включения В1, реле РПФ1 срабатывает и переключает свои контакты, размыкая РПФ1.1 в цепи обмотки РП. Возврат реле РПФ1 и подготовка схемы АВР к новому действию осуществляются нажатием кнопки К. Эту операцию выполняет персонал оперативно-выездной бригады, отправляющийся на подстанцию при поступлении сигнала о срабатывании АВР. Действие сетевого АВР увязывается с АПВ линий, что обеспечивает наибольшую эффективность действия автоматики. Релейная защита в рассматриваемой сети должна выполняться с учетом возможности питания промежуточных подстанций как от одного, так и от другого источника.

5. Работа предприятия в области энергосбережения

Химическое производство является очень энергоемким. Поэтому для снижения затрат на производство необходимо проводить энергосберегающую политику. С этой целью на предприятии разработана и внедряется программа технического развития энергохозяйства и энергосбережения на 2007-2013 г. Программой предусматриваются мероприятия по различным направлениям энергетики: газоснабжению, теплоснабжению, воздухоснабжению, водоснабжению, электроснабжению. «Если бы за эти последние годы мы не проводили реконструкций на нашем предприятии, такого предприятия, как «ГМС Насосы» уже бы не существовало» - отметил бывший председатель правления ОАО «ГМС Насосы» Лапин Е.В. В первую очередь сейчас выполняются мероприятия, которые дают быстрые результаты по энергосбережению.

5.1 Энергосбережение в электроснабжении

Значительными резервами для сокращения потребления электрической энергии являются: применение высокоэффективных трансформаторов и электродвигателей,

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

использование приводов с регулируемой скоростью вращения вала двигателя, повышение коэффициентов мощности систем за счет установки статических конденсаторов. В настоящее время наиболее важным направлением по экономии электроэнергии для предприятия является оптимизация загрузки компрессорных станций, где потребляется 20-25% всей поступающей на предприятие электроэнергии.

С экономической точки зрения нецелесообразно производить энергетические надстройки сушилок и обжиговых печей с установкой ГТУ, что даст возможность получать собственную электроэнергию намного дешевле в сравнении с поставляемой из энергосистемы. Основные направления экономии на 2007 год отражаются в нижеприведенных мероприятиях (Таблица 5.1).

Таблица 5.1

Мероприятия по экономии электроэнергии

№ п/п	Наименование мероприятий	Результат внедрения мероприятий
1	Реконструкция цеховых компенсирующих устройств для компенсации реактивной мощности	Экономия реактивной энергии 18 млн. кВ ар. час/год
2	Реконструкция компрессорной станции №1 с установкой трех винтовых компрессоров БЛУЗ 00	Экономия электроэнергии 5,2 млн.кВт/час.
3	Автоматизация насосных станций промышленной и хозяйственной воды	Экономия электроэнергии 0,4 млн. кВт/час.

5.2 Компенсация реактивной мощности

Активной мощностью, характеризует энергию, выделяемую в единицу времени на производство полезной работы. Потребителями активной мощности являются потребители, предназначенные для преобразования энергии электрического тока в механическую работу (электродвигатели), в тепло (электрические печи, нагревательные приборы), в свет (источники света), в химические реакции (электролиз, гальваника) и соответственно имеющие активное сопротивление R.

Реактивная мощность Q в цепи переменного тока необходима для создания магнитного потока в трансформаторах, электродвигателях и других потребителях, а также для преодоления индуктивного сопротивления проводников цепи переменного тока.

Принято считать, если потребляемый ток отстает по фазе от напряжения (индуктивный характер нагрузки или потребление реактивной мощности), то реактивная мощность имеет положительный знак, а если ток опережает напряжение (емкостный характер нагрузки или генерация реактивной мощности) то реактивная мощность имеет отрицательное значение. Основной нормативным показателем, характеризующим реактивную мощность, является коэффициент мощности $\cos \omega$. На вводах, питающих промышленное предприятие, средневзвешенное значение этого коэффициента должно было находиться в пределах 0,92-0,95.

5.3 Необходимость компенсации реактивной мощности

Основными потребителями реактивной мощности на промышленных предприятиях являются асинхронные двигатели (60-65% общего ее потребления), трансформаторы (20-25%), вентильные преобразователи, реакторы, воздушные электрические сети и прочие приемники (10%). В зависимости от характера электрооборудования предприятия его реактивная нагрузка может составлять до 130-150%) активной.

Передача значительной реактивной мощности по линиям и через трансформаторы

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

невыгодна по следующим основным причинам [1]:

Возникают дополнительные потери активной мощности и энергии во всех элементах системы электроснабжения, обусловленные загрузкой их реактивной мощностью. Так, при передаче активной P и реактивной Q мощностей через элемент системы электроснабжения с сопротивлением R потери активной мощности составят:

$$\Delta\Delta_P = \frac{P^2+Q^2}{U^2}\frac{P^2+Q^2}{U^2}R = \frac{P^2}{U^2}\frac{P^2}{U^2}R + \frac{Q^2}{U^2}\frac{Q^2}{U^2}R = \Delta\Delta_{P_a} + \Delta\Delta_{P_p} \quad (4)$$

Дополнительные потери активной мощности АРр, вызванные протеканием реактивной мощности Q, пропорциональны ее квадрату.

Возникают дополнительные потери напряжения, которые особенно существенны в сетях районного значения и в сетях промышленных предприятий занимающих значительную площадь. Например, при передаче мощностей P и Q через элемент системы электроснабжения с активным сопротивлением *R* и реактивным сопротивлением X потери напряжения составят:

$$\Delta\Delta_U = \frac{PR+QX}{U}\frac{PR+QX}{U} = \frac{PR}{U}\frac{PR}{U} + \frac{QX}{U}\frac{QX}{U} = \Delta\Delta_{U_a} + \Delta\Delta_{U_p}$$

где $\Delta\Delta_{U_a}$- потери напряжения обусловленные активной мощностью; АЦ,- потери напряжения обусловленные реактивной мощностью.

Загрузка реактивной мощностью систем промышленного электроснабжения и трансформаторов уменьшает их пропускную способность и требует увеличения сечений проводов воздушных и кабельных линий, увеличения номинальной мощности или числа трансформаторов подстанций и т. п.

Для стимулирования мероприятий по компенсации реактивной мощности установлен определенный порядок расчетов за переток реактивной электроэнергии между электроснабжающей организацией и потребителем.

Оплата за потребленную и генерацию электроэнергию определяется формулой:

$$П1 = \sum_1^n (WQ_{пот} + K \times WQ_г) \times D \times T \sum_1^n (WQ_{пот} + K \times WQ_г) \times D \times T$$

где n-число точек расчетного учета электроэнергии; $WQ_{пот}$ - потребление реактивной энергии в точке учета за расчетный период кВар*ч; $WQ_г$ - генерирование электрической энергии в сеть в точке учета за расчетный период кВар*ч; К - коэффициент учета убытков от генерации реактивной электроэнергии из сетей потребителя, равный 3; D - экономический эквивалент реактивной мощности в точке учета, кВт/кВар приблизительно равная 0,02 и имеет тенденцию к увеличению; Т -фактическая средняя закупочная цена на активную электроэнергию, за расчетный период, грн/кВт*час.

Приведенные соображения вынуждают, насколько это технически и экономически целесообразно, предусматривать дополнительные мероприятия по уменьшению потребляемой реактивной мощности. На промышленном предприятии это может быть достигнуто естественным путем, например, за счет улучшения режима работы приемников, применения двигателей более совершенных конструкций, устранения их недогрузки, а также за счет установки специальных компенсирующих устройств.

6. Охрана труда при эксплуатации подстанций

6.1 Анализ вредных и опасных производственных факторов

При обслуживании подстанции могут иметь место следующие опасные и вредные факторы:

наличие опасного напряжения на токоведущих частях электрооборудования;

наличие опасного напряжения (шагового) в зоне растекания электрического тока при замыкании токоведущих частей на землю;

- возможность наличия опасного напряжения на корпусах оборудования при его

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

повреждении;

- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- недостаточная освещенность рабочей зоны при работах в помещении в темное время суток, а также в аварийных ситуациях при отсутствии напряжения в сети освещения;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- опасность получения ожогов лица и глаз при коротком замыкании, при замене предохранителей;
- загазованность воздуха рабочей зоны при пожаре.

6.2 Средства защиты

Все устройства релейной защиты, электроавтоматики вторичных цепей, электроизмерений и телемеханики (РЗАИиТ) должны соответствовать ПУЭ.

Эксплуатация устройств РЗАИиТ осуществляется службами релейной защиты, автоматики и измерений (лабораторий): центральной по предприятию. Работа в цепях устройств релейной защиты, автоматики и телемеханики (РЗАиТ) производится по исполнительным схемам; работа без схем, по памяти, запрещается.

При работах в устройствах РЗАиТ необходимо пользоваться специальным электротехническим инструментом с изолированными ручками; металлический стержень отверток должен быть изолирован от ручки до жала отверстия.

При необходимости производства каких-либо работ в цепях или на аппаратуре РЗАиТ при включенном основном оборудовании принимаются дополнительные меры против его случайного отключения.

Запрещается на панелях или вблизи места размещения релейной аппаратуры производить работы, вызывающие сильное сотрясение релейной аппаратуры, грозящие ложным действием реле.

Для защиты от воздействия опасных и вредных факторов необходимо применять соответствующие средства защиты и спецодежду согласно действующих отраслевых норм.

Для защиты от прохождения тока через тело человека служат электрозащитные средства: диэлектрические перчатки, боты, галоши, ковры, подставки, накладки, колпаки, переносные и стационарные заземляющие устройства, изолирующие штанги и клещи, указатели напряжения, слесарно- монтажный инструмент с изолирующими рукоятками, оградительные устройства, плакаты и знаки безопасности.

Безопасность эксплуатации электроустановок обеспечивается применением ряда технических способов и средств, используемых по отдельности или в сочетании друг с другом. При нормальном режиме работы такими средствами являются: выравнивание потенциалов, уменьшение напряжения, электрическое разделение сетей, использование рабочей изоляции токоведущих частей, компенсация емкостной составляющей токов замыкания на землю, применение оградительных устройств, предупредительная сигнализация, блокировка, использование знаков безопасности, средств защиты и предохранительных приспособлений. В аварийном режиме рекомендуется защитное заземление, зануление, защитное отключение, дополнительная (двойная) изоляция, применение пробивных предохранителей.

Для защиты от поражения электрическим током, воздействия электрической дуги и электромагнитного поля следует применять электрозащитные средства.

По назначению электрозащитные средства (ЭЗС) разделяются на изолирующие, ограждающие и вспомогательные.

Изолирующие ЭЗС служат для изоляции человека от частей электрооборудования под напряжением, а также от земли. Они разделяются на основные и дополнительные. Изоляция основных изолирующих ЭЗС надежно выдерживает рабочие напряжения электроустановок, и с их помощью разрешается касаться токоведущих частей, находящихся под напряжением. К основным изолирующим ЭЗС в электроустановках напряжением выше 1000 В относятся оперативные и измерительные штанги, изолирующие и электроизмерительные клещи,

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

указатели напряжения. К основным изолирующим ЭЗС в электроустановках напряжением до 1000 В относятся оперативные штанги, изолирующие и электроизмерительные клещи, диэлектрические перчатки, инструмент с изолирующими ручками, указатели напряжения.

В электроустановках для выполнения различных оперативных включений (отключений) разъединителей, отделителей, выключателей напряжением выше 1000В с ручным приводом, установки деталей разрядников и т. д. необходимо применять изолирующие оперативные штанги. В случае установки на токоведущих частях электроустановок переносных заземлений следует применять штанги переносных заземлений.

Дополнительные изолирующие ЭЗС сами при данном напряжении не могут обеспечить безопасность персонала и предотвратить поражение электрическим током: они являются дополнительной мерой защиты к основным изолирующим ЭЗС. В электроустановках напряжением выше 1000В к дополнительным изолирующим ЭЗС относятся диэлектрические резиновые перчатки, диэлектрические боты, резиновые диэлектрические ковры и изолирующие подставки на фарфоровых изоляторах.

Для защиты рук от механических повреждений, повышенных и пониженных температур, искр и брызг расплавленного металла и кабельной массы, масел и нефтепродуктов необходимо применять специальные рукавицы, изготовленные согласно требованиям. Для изготовления рукавиц должна использоваться парусина с огнезащитной пропиткой. Они должны иметь усилительные защитные накладки. Длина обычных рукавиц не должна превышать 300 мм.

Ограждающие ЭЗС применяют для временного ограждения токоведущих частей, находящихся под напряжением электроустановок. К ним относятся переносные ограждения, изолирующие накладки и колпаки, переносные заземления, предупредительные плакаты.

В электроустановках, при выполнении работ для индивидуальной защиты головы работников от механических повреждений, агрессивных жидкостей, поражения электрическим током при случайном прикосновении к токоведущим частям, находящимся под напряжением, необходимо применять защитные каски.

Для индивидуальной защиты глаз от опасных и вредных производственных факторов: электрической дуги, ультрафиолетового и инфракрасного излучения, брызг щелочей, электролита, расплавленной мастики следует применять защитные очки открытого типа с непрямой вентиляцией.

6.3 Защитные меры безопасности

Для обеспечения безопасности работ по обслуживанию действующих электроустановок ПУЭ, ПТЭ и ПТБ предусматривают применение защитных мер. В соответствии с Правилами устройства электроустановок применяются одна или более из ниже перечисленных мер:

- защитное заземление;
- зануление;
- защитное отключение;
- пониженные напряжения;
- разделяющие трансформаторы;
- выравнивание потенциалов;
- двойная изоляция;

Защитное заземление предусматривает электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением. Это является эффективной мерой защиты при питании электрооборудования от электрических сетей напряжением до 1000В с изолированной нейтралью и при питании напряжением выше 1000 В с любым устройством нейтрали источника питания.

Согласно ПУЭ, при эксплуатации электроустановок потребителей необходимо применять заземление в помещениях без повышенной опасности при напряжении выше 500 В,

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

в помещениях с повышенной опасностью, в особо опасных помещениях и в наружных электроустановках - при напряжении переменного тока 36 В и при напряжении постоянного тока 110В.

Защитное действие заземления основано на снижении напряжения прикосновения, что достигается путем уменьшения потенциала на корпусе оборудования относительно поверхности земли и выравнивание потенциала на поверхности земли или пола.

При выравнивании потенциалов, кроме того, уменьшаются и напряжения шага. В электроустановках напряжением выше 1000 В с большими токами замыкания на землю пробой фазы на корпус и последующее замыкание на землю является однофазным коротким замыканием на землю, от тока которого срабатывает максимальная токовая защита, отключая поврежденный участок. В заземляющее устройство входит заземлитель (металлический проводник или группа проводников, находящихся в непосредственном соприкосновении с грунтом) и заземляющие проводники, соединяющие заземляемые части электроустановки с заземлителем.

В зависимости от расположения заземлителей по отношению к заземля - емому оборудованию заземления бывают выносные (сосредоточенные) и контурные (распределенные). Заземлители выносных заземлений располагаются на расстоянии свыше 20 м от заземляемого оборудования, т. е. вне зоны растекания тока замыкания на землю.

Заземлители контурного заземления располагаются по периметру и внутри площадки, на которой установлено заземляемое оборудование. Все эти заземлители электрически соединены друг с другом.

На каждое находящееся в эксплуатации заземляющее устройство составляется паспорт, включающий схему заземления, его технические данные, данные о результатах проверки его состояния, о характере проведенных ремонтов и изменениях, внесенных в устройство заземления. Техническое состояние заземляющего устройства определяется путем внешнего осмотра видимой части устройства, осмотра с проверкой наличия цепи между заземлителем и заземляемыми элементами (отсутствие обрывов и неудовлетворительных контактов в проводниках, соединяющих установку с заземляющим устройством), измерения сопротивления заземляющего устройства, проверки надежности соединений естественных заземлителей, выборочного вскрытия грунта для осмотра элементов заземляющего устройства, находящихся в грунте, измерения удельного сопротивления грунта для опор линий электропередачи напряжением выше 1000 В.

Заземление закладывается по всему периметру подстанции не менее, чем на 0,5 м. Сопротивление заземления подстанции не должно превышать 4 Ом. *Зануление* - преднамеренное электрическое соединение металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением, с нулевым защитным проводником в сетях с глухозаземленной нейтралью.

При наличии соединения металлических нетоковедущих частей электроустановок с нулевым проводом питающей сети замыкание фазы на корпус превращается в однофазное короткое замыкание. Возникающий ток однофазного короткого замыкания должен обеспечить срабатывание устройства максимальной токовой защиты и автоматически отключить то питающей сети поврежденную установку.

Выравнивание потенциала применяется на площадках ПС путем устройства сетки из проводников, соединенной с корпусами электрооборудования и заземляющим устройством. Метод служит для снижения напряжения прикосновения и шага между точками электрической цепи, к которым возможно одновременное прикосновение или на которых может одновременно стоять человек двумя ногами.

Защитное отключение - это быстродействующая защита, обеспечивающая автоматическое отключение электроустановки при возникновении в ней опасности поражения человека электрическим током.

Для обеспечения безопасности, устройства защитного отключения (УЗО) должны осуществлять отдельно или в совокупности следующие функции: защиту при глухих или

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

неполных замыканиях на землю или корпус, защиту при появлении опасных токов утечки, защиту при переходе напряжения с высшей стороны на низшую, предварительный контроль сопротивления изоляции, автоматический контроль цепи защитного заземления или зануления. К УЗО предъявляются следующие требования: высокая чувствительность, малое время отключения, селективность работы, самоконтроль и надежность. Это единственное средство защиты от поражения электрическим током при прикосновении к фазному проводу защищаемой сети. Устройство является двухполюсным автоматическим выключателем с встроенной защитой от сверхтоков, управляемым дифференциальным током.

УЗО предназначено для защиты от поражения электрическим током при случайном прикосновении к токоведущим, а также к открытым проводящим нетоковедущим частям электрооборудования, оказавшимся под напряжением вследствие повреждения изоляции; для предотвращения возникновения пожаров, вызванных воспламенением изоляции проводов из-за больших токов утечки на землю или коротких замыканий; для защиты сетей переменного тока напряжением 0,4 кВ, частотой 50 Гц от перегрузок и коротких замыканий. При недостаточной освещенности рабочей зоны следует применять дополнительное местное освещение. Рабочее место и оборудование в зоне обслуживания должны быть хорошо освещены. В темное время суток работать и перемещаться можно только в освещенных местах при отсутствии слепящего действия осветительных устройств или с фонарем. Переключения можно проводить при освещенности не менее 10 лк.

Осветительные установки подстанций состоят из рабочего, аварийного и эвакуационного освещения. Рабочее освещение является основным видом освещения и выполняется во всех помещениях подстанций, а также на открытых участках территорий, где производится работа в темное время суток или происходит движение транспорта и людей. Основным источником света на подстанциях являются газоразрядные лампы. Однако применяется и лампы накаливания. Люминесцентные лампы низкого давления имеют больший срок службы и большую светоотдачу, чем лампы накаливания. Несмотря на сложность пускорегулирующей аппаратуры, чувствительность к температуре окружающей среды и к напряжению сети они используются чаще. Но необходимо учитывать, что зажигание люминесцентных ламп не гарантируется при окружающей температуре ниже 5°С и понижении напряжения на 10%.

6.4 Расчет заземляющего устройства подстанции

6.4.1 Исходные данные

Подстанция понижающая, имеет два трансформатора 6/0,4 кВ с заземленными нейтралями на стороне 0,4 кВ; размещена в пристроенном одноэтажном кирпичном здании, размеры которого 12х6 м. План заземления привден в приложении Г. В качестве естественного заземлителя будет использована металлическая технологическая конструкция, частично погруженная в землю; ее расчетное сопротивление растеканию тока с учетом сезонных изменений R_e =15 Ом. Ток замыкания на землю в сети 6 кВ I_3= 9,7 А. Заземлитель предполагается выполнить из вертикальных стержневых электродов длиной $l_в$= 5 м, диаметром d =16 мм, верхние концы которых соединяются с помощью горизонтального электрода - стальной полосы сечением 4х40 мм, уложенной в землю на глубине t=0,5 м. Удельное сопротивление земли, полученное в результате измерений на участке, где предполагается сооружение заземлителя $\rho\rho$= 71,2 Омм. (Приложение Д).

6.4.2 Определение требуемого сопротивления растеканию заземлителя, который принимаем общим для установок 6 и 0,4 кВ согласно требованиям ПУЭ:

$R_3 = 125/I_3 = 125/9,7 = 12,9$ Ом.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

Однако, необходимо также выполнение требований, предъявляемых к заземлению (занулению) электроустановок до 1 кВ, сопротивление которого должно быть не более 4 Ом. Поэтому сопротивление растеканию тока заземлителя принимается $R_З$=4 Ом.

Требуемое сопротивление искусственного заземлителя:

$R_и=R_eR_З/(R_e - R_З)_и = 15 \cdot 4/(15-4) = 6,7$ Ом.

ип заземлителя выбираем контурный, размещенный по внешнему периметру здания подстанции. Вертикальные электроды размещаем, по возможности, на расстоянии, a = 5м один от другого.

Уточняем параметры заземлителя путем проверочного расчета. Из чертежа видно, что суммарная длина горизонтального электрода $L_г$= 42 м, количество вертикальных электродов n = 10 шт.

Определяем расчетные сопротивления растеканию электродов - вертикального $R_в$ и горизонтального $R_г$ по следующим формулам [4]:

$$R_в = \frac{\rho_{расч}}{2\pi l_в}\left(\ln\frac{2l_в}{d} + \frac{1}{2}\ln\frac{4t + l_в}{4t - l_в}\right) \quad (6.3)$$

$$R_в = \frac{71,2\ 71,2}{2\pi \cdot 52\pi \cdot 5}\left(ln\frac{2*5}{0,016} + \frac{1}{2}ln\frac{4*3+5}{4*3-5}\right) = 15,6\left(ln\frac{2*5}{0,016} + \frac{1}{2}ln\frac{4*3+5}{4*3-5}\right) = 15,6 \text{ Ом}$$

Далее, имея ввиду, что принятый нами заземлитель контурный и что n=10шт, а отношение, a / $l_в$ = 5/5=1 определяем по табл. 3.2 и 3.3. [4] коэффициенты использования электродов заземлителя - вертикальных $з_в$=0,56, горизонтального $з_г$=0,34.

Теперь находим сопротивление растеканию принятого нами группового заземлителя:

$$R = \frac{\frac{R_в R_г}{R_в \eta_г + R_г n \eta_в}}{\frac{R_в R_г}{R_в \eta_г + R_г n \eta_в}}$$

$$R = \frac{\frac{15,6*3,3}{15,6*0,34+3,3*10*0,56}}{\frac{15,6*3,3}{15,6*0,34+3,3*10*0,56}} = 2,2 \text{ Ом}$$

Это сопротивление меньше требуемого и эта разница повышает условия безопасности.

7. Экономика предприятия

7.1 Состав и структура основных фондов промышленного предприятия. Состояние основных фондов

Основные производственные фонды - это средства труда, непосредственно участвующие в процессе производства (рабочие машины и оборудование, силовые машины и другие орудия труда, с помощью которых осуществляется производство продукции), а также объекты, создающие условия для использования орудий труда в процессе производства (здания- сооружения и др.).

По вещественно-натуральному составу производственные основные фонды делятся на следующие группы: здания; сооружения; передаточные устройства; силовые машины и оборудование; рабочие машины и оборудование; транспортные средства; инструменты; производственный и хозяйственный инвентарь; прочие фонды.

Здания включают в себя строения, в которых происходят процессы основных, вспомогательных и подсобных производств (административно- бытовые, хозяйственные помещения, механические мастерские, кладовые, склады и др.).

Сооружения - это инженерно-строительные объекты, горные выработки (стволы шахт, штольни), нефтяные и газовые скважины, очистные и другие сооружения, туннели, мосты.

Передаточные устройства - это линии передач, кабельные линии, телефонная и телеграфная сети, трансмиссии, радиосвязь, магистрали трубопроводов, нефтепроводы, воздухопроводы и др.

К силовым машинам и оборудованию относятся машины-генераторы, производящие

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

энергию, и машины-двигатели (двигатели постоянного и переменного тока). На промышленных предприятиях (фирмах) в эту группу также включают преобразователи электрического тока, ртутные выпрямители, трансформаторы, паровые котлы, компрессорные установки и др.

Рабочие машины и оборудование на промышленном предприятии представляют собой группу, включающую самые разнообразные виды оборудования, применяемого для производства продукции - станки, прессы, прокатные станы, подъемно-транспортное оборудование, вентиляторные установки, экскаваторы, лебедки и др. К этой группе также относится вычислительная техника.

В группу транспортных средств входят передвижные средства железнодорожного, автомобильного и путевого транспорта, предназначенные для перемещения грузов и работников: локомотивы, вагоны, автомашины, электрокары, автокары, автопогрузчики, железнодорожные вагоны, тепловозы, электровозы и др.

К инструментам относятся все виды механизированных и немеханизированных орудий ручного труда или приспособления, прикрепляемые к машинам, служащие для обработки предметов труда (электросварка, манипуляторы, отбойные молотки, тиски, патроны и др.).

Производственный и хозяйственный инвентарь и принадлежности включают предметы, служащие для облегчения операций во время работы (рабочие столы, верстаки и др.), оборудование, способствующее охране труда и др.

К прочим основным фондам отнесены технические библиотеки, противопожарный инвентарь и др.

Значение каждой из групп основных производственных фондов в производстве и повышении его эффективности неодинаково. Активными основными фондами, непосредственно влияющими на уровень технической вооруженности труда на промышленном предприятии, являются рабочие машины, оборудование, транспортные средства и инструмент, то есть орудия производства. От их качества, степени использования зависят объем

производства и его эффективность.

Другие элементы производственных основных фондов принимают косвенное участие в процессе производства (передаточные устройства) или создают необходимые условия для использования машин и оборудования, при помощи которых осуществляется процесс производства (здания, сооружения). Поэтому уровень материально-технической базы предприятия определяется, прежде всего, удельным весом и качеством активной части производственных основных фондов.

Соотношение стоимости отдельных групп производственных основных фондов в общей их стоимости определяет структуру основных фондов. Различают следующие виды структур: производственная (видовая); технологическая; возрастная; отраслевая.

Основные фонды оцениваются и учитываются в натуральном и стоимостном выражении.

Учет и оценка в натуральном выражении служат для определения производственной мощности предприятия, составления баланса машин и оборудования. На каждую единицу основных фондов составляется паспорт, отражающий время постройки или приобретения, техническую характеристику, производственные ремонты, степень износа и использования.

Для проверки технического состояния основных фондов в конце года специально создается инвентаризационная комиссия. Поэтому учет и оценка основных фонда в натуральном выражении дает представление об их техническом состоянии.

Учет в стоимостном выражении позволяет определить структуру, динамику, стоимость основных фондов на конкретный момент, размер амортизационных отчислений.

Основные фонды в стоимостном выражении оцениваются по первоначальной, восстановительной, остаточной и ликвидационной стоимости. Первоначальная стоимость - это затраты на строительство зданий, сооружений или приобретение новых машин и оборудования, включая расходы по транспортированию, складированию и монтажу,

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

отражающие фактические расходы на приобретение или строительство новых основных фондов.

Восстановительная стоимость - это стоимость воспроизводства основных фондов в современных условиях. Она показывает, во сколько обошлось бы приобретение действующих основных фондов, созданных в разные годы, в данный момент и позволяет внести единообразие в их оценку.

Остаточная стоимость представляет собой разность между первоначальной или восстановительной стоимостью основных фондов и суммой их износа.

Эффективность использования основных фондов оценивается системой показателей.

Одним из важнейших среди них является фондоотдача ($Ф_{от}$)- Она определяется отношением объема продукции в денежном выражении (ОП) к среднегодовой стоимости основных фондов ($ОФ_{ср}$):

$Ф_{от} = ОП/ОФ_{ср} * 100\%$

Величина, обратная фондоотдаче, называется фондоемкостью. Она определяется стоимостью основных фондов, приходящейся на единицу годового объема произведенной продукции.

Рентабельность основных фондов ($Р_{оф}$) рассчитывается по формуле:

$Р_{оф} = БП/ОФ_{ср} * 100\%$

где БП - балансовая прибыль, млн. руб.

Рентабельность производства ($Р_{п}$) определяется по формуле:

$Р_{п} = БП/(ОФ_{ср} + Н_{ос})$

где $Н_{ос}$ - величина нормируемых оборотных средств.

Коэффициент использования производственной мощности рассчитывается по формуле:

$К_{им} = ОП/ПМ * 100\%$

где ПМ - производственная мощность предприятия в условно- натуральных, натуральных показателях;

ОП - фактический объем выпуска продукции в тех же единицах.

Показатель экстенсивного использования машин и оборудования ($К_{э}$) характеризует степень их использования во времени и определяется отношением фактического времени работы машин и оборудования ($В_{ф}$) к календарному, режимному, плановому ($В_{к}$):

$К_{э} = В_{ф}/В_{к}$

Календарное время работы машин и оборудования - это время, в течение которого оно числится в составе действующих основных фондов. Например, если машины и оборудование находятся в эксплуатации с начала года, календарное время равно произведению календарного числа дней в году на число часов в сутки и составит в год 8760 часов.

Режимное время работы машин и оборудования зависит от режима работы, принятого для данного предприятия (прерывная или непрерывная рабочая неделя, число смен работы в сутки).

Плановое время равно режимному за вычетом числа часов, предусмотренных на проведение планово-предупредительного ремонта.

Показатель интенсивного использования машин и оборудования (К„) характеризует их использование в единицу времени и определяется отношением фактической производительности машины в единицу времени (Пф) к технической или плановой ($П_{пл}$):

$К_{и} = П_{ф}/П_{пл}$

Использование машин и оборудования и по времени, и по мощности характеризуется показателем интегральной нагрузки ($К_{инт}$), определяемым произведением показателей экстенсивного и интенсивного использования машин и оборудования:

Кинт = Кэ*Ки

В качестве дополнительных показателей использования машин и оборудования применяется коэффициент сменности (Кем)- он определяется отношением общего количества машино-смен, отработанных во всех сменах машинами или оборудованием данного вида, к

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

плановому фонду времени:

$К_{см} = Т_ф / (з*Д_{см}*М)$

где Тф - фактическое число рабочего времени машины;

з- число рабочих дней;

$Д_{см}$ - продолжительность смены;

М - среднесписочное число машин.

Классификация основных производственных фондов автотранспортного предприятия:

Здания:

- административное;
- хозяйственное помещение;
- механические мастерские, боксы для автотранспорта;
- складские помещения;

Передаточные устройства:

- линия электропередач;
- телефонная сеть;
- радиосвязь;
- кабельные линии

Силовые машины и оборудование:

- машины-генераторы, машины-двигатели и др.

Рабочие машины и оборудование:

- различные станки, вентиляторные установки;
- экскаваторы, тракторы, лебедки и др.;
- вычислительная техника.

Транспортные средства:

- грузовой транспорт, автомашины;
- автобусы для перевозки пассажиров;
- автокары, автопогрузчики.

Инструменты, приспособления, необходимые для работы с машинами, для обслуживания машин.

Производственный и хозяйственный инвентарь и принадлежности, необходимые для работы.

7.2 Производственная мощность предприятия и его подразделений

Производственная мощность - это максимально возможный выпуск продукции, предусмотренный на соответствующий период (декаду, месяц, квартал, год) в заданной номенклатуре и ассортименте с учетом оптимального использования наличного оборудования и производственных площадей, прогрессивной технологии, передовой организации производства и труда.

Экономическое обоснование производственной мощности - важнейший инструмент планирования промышленного производства. Иными словами, это потенциальная возможность валового выпуска промышленной продукции. При формировании производственной мощности учитывается влияние таких факторов, как номенклатура, ассортимент, качество продукции, парк основного технологического оборудования, средний возраст оборудования и эффективный годовой фонд времени его работы при установленном режиме, уровень сопряженности парка, размер производственных площадей и т.п.

От производственной мощности зависит степень удовлетворения рыночного спроса, который может изменяться по объему, номенклатуре и ассортименту, поэтому производственная мощность должна предусматривать гибкость всех технологических операций, т. е. возможность своевременно перестроить производственный процесс в зависимости от роста конкурентоспособности продукции, изменения объема, номенклатуры и ассортимента.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения

Нажмите на мессенджер, чтобы написать

Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗

+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

Производственная мощность рассчитывается по всему перечню номенклатуры и ассортимента выпускаемой продукций. В условиях многономенклатурного производства, когда выпускаемая продукция характеризуется сотнями наименований изделий, каждое из которых отличается не только назначением или конструктивными особенностями, но и технологией изготовления, осуществляются группировка всей номенклатуры производимой продукции и выбор изделия-представителя.

Производственная мощность рассчитывается по ведущим производственным цехам, участкам и оборудованию с учетом сложившейся кооперации и мероприятий по ликвидации «узких мест». /Д

К ведущему подразделению относятся подразделения, в которых выполняются основные технологические операции по изготовлению плановой продукции.

Под «узким местом» понимается несоответствие мощности отдельных цехов, участков, групп оборудования минимальной мощности соответствующего подразделения, участка или группы оборудования. Возникновение узкого места является следствием несопряженности между цехами, участками или группами оборудования. Коэффициент сопряженности рассчитывается по формуле:

$К_с = ПМ_1 / (ПМ_2 * Р_у)$

где $К_с$ - коэффициент сопряженности; $М_1$ и $М_2$ - мощность ведущих цехов и участков, ед.; $Р_у$ - удельный расход продукции первой операции (цеха, участка) для выработки продукции второй, шт., т, и т.п.

Устранение узкого места осуществляется по плану организационно- технических мероприятий, который разрабатывается в двух направлениях, т. е. с учетом и без учета привлечения дополнительных капитальных вложений. Ко второму направлению относятся мероприятия по вводу неустановленного оборудования, увеличению сменности работы оборудования, привлечению дополнительной рабочей силы, расширению многостаночного обслуживания, сокращению внутрисменных простоев, перераспределению деталей на взаимозаменяемое оборудование с меньшим уровнем его использования.

Расчет производственной мощности ведется также по всем производственным подразделениям промышленного предприятия начиная с низшего производственного звена к высшему, т. е. от станка к группе взаимозаменяемого оборудования, далее к участку, от участка к цеху основного производства, от цеха к предприятию в целом.

При определении производственной мощности не учитываются простои оборудования или недоиспользование производственных площадей, вызванное дефицитом рабочей силы и производственных запасов, отклонениями в организации производства и т.п. Производственная мощность - величина переменная. Она изменяется в течение отчетного периода и определяется, как правило, на начало и конец года.

Производственная мощность определяется в тех же единицах, в каких измеряется объем производства продукции. Широкая номенклатура приводится к одному или нескольким видам однородной продукции.

Производственная мощность зависит от ряда факторов. Важнейшие из них следующие:

— количество и производительность оборудования;
— качественный состав оборудования, уровень физического и морального износа;
— степень прогрессивности техники и технологии производства;
— качество сырья, материалов, своевременность их поставок;
— уровень специализации предприятия;
— уровень организации производства и труда;
— фонд времени работы оборудования.

Выбытие мощности происходит по следующим причинам:

— износ оборудования;
— уменьшение часов работы оборудования;
— изменение номенклатуры или увеличение трудоемкости продукции;
— окончание срока лизинга оборудования.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

Для анализа производственной мощности используются показатели, которые характеризуют: изменение фондоотдачи как разницу между фондоотдачей проектной ($ФО_{пр}$) и рассчитанной исходя из среднегодовой мощности $(ФО_{пм})$. изменение выпуска продукции на единицу установленного парка основного технологического оборудования, т.е. отношение товарной (валовой) продукции к среднегодовому количеству установленного оборудования по плану и фактически; изменение уровня использования производственных мощностей как следствие улучшения использования производственных площадей на основе сопоставления плановой и фактической стоимости валовой (товарной) продукции, приходящейся на 1м^2 производственной площади.

Для улучшения использования и дальнейшего наращивания производственных мощностей необходимо:

сократить внутрисменные и целосменные простои парка основного технологического оборудования;

повысить фондовооруженность путем внедрения новых, более прогрессивных оборудования и технологии;

модернизировать действующий парк основного технологического оборудования;

углубить специализацию и расширить кооперацию.

Выводы

В процессе производственной (проектной) практики изучалась работа энергетической службы ОАО «ГМС Насосы». Были изучены схемы электроснабжения предприятия в целом и производственных цехов, проанализирована работа в области энергосбережения и защите электросетей от ненормальных режимов работы. В данном отчете произведен подробный анализ энергетической проблемы компенсации реактивной мощности. В частности, ее физический смысл, общий принцип компенсации и проблемы, возникающие при через мерных ее перетоках. Также было проведено рассмотрение различных ИРМ, режим их работы, и способы автоматического управления. Проблема рассмотрена на примере промышленного предприятия ОАО «ГМС Насосы». Схема компенсации признана приемлемой. Но был сделан вывод о трудностях управления компенсацией в ручном режиме. В связи его не достаточной точностью, и нестабильностью. Что позволило предложить разработку автоматизированной системы компенсации реактивной энергии и сформулировать требования к ней. В следующих разделах произведен анализ релейной защиты предприятия, приведены принципиальные схемы включения, описаны конструкции и принцип работы используемых реле. На предприятии используются реле следующих типов: РТ-80, РТ-81, РТ-40, РН-54/160, РН 53/60Д, РП-23, РП-252, РУ-21, ЭВ-134, ЭВ-133, ЭТД 551 и др. Также приведены сведения о важности присутствия автоматического включения резерва в схемах электроснабжения различных электропотребителей. Приведено значение АВР, предъявляемые к нему требования, описан принцип действия при различных схемах включения.

Кроме того, в процессе прохождения проектной практики проанализированы опасные и вредные производственные факторы при эксплуатации трансформаторной подстанции. Изучены вопросы экономического характера согласно задания на практику.

Список использованных источников

1. Правила устройства электроустановок. 7-е изд. М: Издательство НЦ ЭНАС, 2014.

2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. (Утверждены Приказом Минэнерго РФ от 13 января 2003 г. № 6).

3. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. (Утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 328н от 24 июля 2013 года с изменениями по приказу № 74н от 19 февраля 2016 года).

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения

Нажмите на мессенджер, чтобы написать

Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗

+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

4. Конюхова Е.А. Проектирование систем электроснабжения промышленных предприятий (теория и примеры): учебное пособие / Е.А. Конюхова. - М.: Русайнс, 2016. - 159 с.

5. Коновалова Л.Л., Рожкова Л.Д. Электроснабжение промышленных предприятий. М.: Энергоатомиздат, 2009. – 528 с.

6. Синягин Н.Н., Афанасьев Н.А., Новиков С.А. Система планово-предупредительного ремонта оборудования и сетей промышленной энергетики – М.: Энергоатомиздат, 1984

7. 7.Долин П.А. Основы техники безопасности в электроустановках изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Энергоиздат, 2008. – 448 с.

8. Компания «Д.А. Рус». Официальный сайт. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www._http://da-rus.com

9. Электробезопасность. Теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Монахов А.Ф. [и др.] – Электрон. текстовые данные – М.: Издательский дом МЭИ, 2012 – 280 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/33169.

10. Матюнина Ю.В. Электроснабжение потребителей и режимы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Матюнина Ю.В., Кудрин Б.И., Жилин Б.В. – Электрон. текстовые данные – М.: Издательский дом МЭИ, 2013 — 412 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/33191.

11. Управление качеством электроэнергии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.И. Карташев [и др.] – Электрон. текстовые данные – М.: Издательский дом МЭИ, 2017 – 347 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65643.html.

12. Старшинов В.А. Электрическая часть электростанций и подстанций [Электронный ресурс]/ Старшинов В.А., Пираторов М.В., Козинова М.А. – Электрон. текстовые данные – М.: Издательский дом МЭИ, 2015. – 296 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/42262.

13. Интернет источник: http://da-rus.com

_____ _Петров П.П._____

подпись ФИО обучающегося

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения

Нажмите на мессенджер, чтобы написать

Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗

+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

4. Заключение руководителя от организации

Обучающийся, Петров Петр Петрович, проходил практику в *ОАО «ГМС Насосы»* в должности ….. В ходе практики обучающимся проведено ознакомление с производственной деятельностью организации, получены первичные профессиональные навыки и умения в должности …….. Петров Петр Петрович изучил и ознакомился:

- с технической документацией, с функциями цехов, служб, подразделений;
- ……;
- ……;
- …….

Обучающийся приобрел:

- первичные навыки в работе на средствах автоматизации рабочего места;
- ……;
- ……;
- …….

Петров Петр Петрович показал хороший уровень теоретической и практической подготовки при выполнении обязанностей на практикуемой должности, проявил инициативу и творчество, не допускал нарушений, трудовой дисциплины.

Вывод: программа практики выполнена в полном объеме.

Обучающийся по итогам производственной (проектной) практики заслуживает оценку «Хорошо».

Дата: « XX » XXX 202X г. X.X.XXXXX

подпись И.О. Фамилия руководителя практики от организации

МП

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

5. Основные результаты выполнения задания на практику

В этом разделе обучающийся описывает результаты анализа (аналитической части работ) и результаты решения задач по каждому из пунктов задания на практику.

Текст в таблице набирается шрифтом Times New Roman, размер 12, оформление – обычное, межстрочный интервал – одинарный, отступ первой строки абзаца – нет.

№ п/п	Результаты выполнения задания по практике
1	Прибытие на предприятие ОАО «ГМС Насосы». для прохождения проектной практики и оформление соответствующих документов согласно установленным требованиям предприятия.
2	Прохождение инструктажа и ознакомление с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка. Решение организационных вопросов по прохождению производственной (проектной) практики.
3	Составлен паспорт предприятия ОАО «ГМС Насосы». Описано местоположение, собственник, статус, дата ввода в эксплуатацию, основные потребители электроэнергии, основные технико-экономические показатели, в частности, установленная электрическая мощность.
4	Изучил направление деятельности предприятия ОАО «ГМС Насосы». Ознакомился с организационной структурой предприятия, с организационной структурой ее подразделений и их основными задачами, с качественным и количественным составом специалистов и их обязанностями, в частности с энергетической службой предприятия.
5	Методика исследовательской работы – это основной способ сбора, обработки и анализа данных. Методологией в широком смысле называют систему принципов научного исследования, или учение о методе. Методология в узком смысле означает совокупность исследовательских процедур, техники и методов, включая приемы сбора и обработки данных. Исходя их этого, перед окончательной формулировкой исследовательских вопросов был проведен обзор тех материалов, что уже было сделано в этой области, чтобы не повторять уже исследованную работу. Затем провели определение объекта исследования, уточнение проблемы объекта, определены цели и задачи исследовательской работы, после чего приступили к планированию непосредственно исследовательской работы.
6	Изучены источники с целью получения информации для разработки аналитических материалов в области создания проектов систем электроснабжения предприятия.
7	Обоснована актуальность и определены теоретическая и практическая значимости избранной темы научного исследования.
8	Изучена и проанализирована существующая система электроснабжения предприятия.
9	По итогам прохождения производственной (проектной) практики разработаны и подготовлены предложения по проектным решениям системы электроснабжения предприятия.
10	По итогам прохождения производственной (проектной) практики подготовлены мероприятия по совершенствованию системы электроснабжения предприятия.
11	Произведена сбор информации с использованием компьютерной техники и современных информационных и коммуникационных технологий.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

12	Систематизированы и проанализированы собранные информации по предприятию и тематике в отчете по производственной (проектной) практике.
13	Оформлен отчет по итогам прохождения производственной (проектной) практике с использованием компьютерной техники с соответствующими иллюстрациями.
14	Отчет о прохождении производственной (проектной) практики подготовлен для сдачи руководителю практики от института для проверки и оценки.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

6. Заключение руководителя от Института

Руководитель от Института дает оценку работе обучающегося исходя из анализа отчета о прохождении практики, выставляя балл от 0 до 20 (где 20 указывает на полное соответствие критерию, 0 – полное несоответствие) по каждому критерию. В случае выставления балла ниже пяти, руководителю рекомендуется сделать комментарий.

№ п/п	Критерии	Балл (0…20)	Комментарии (при необходимости)
1	Понимание цели и задач задания на практику.		
2	Полнота и качество выполнения индивидуального задания и отчетных материалов.		
3	Владение профессиональной терминологией при составлении отчета.		
4	Соответствие отчета о практике требованиям оформления отчетных документов.		
5	Использование источников информации, документов, библиотечного фонда.		
	Суммарный балл:		

Особое мнение руководителя от Института (при необходимости):

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Обучающийся по итогам производственной (проектной) практики заслуживает оценку «_____».

« » _____ 202__ г.

Руководитель от Института

_____ _____

(подпись) И.О. Фамилия

Приложение

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

Договор № _____
о практической подготовке обучающихся, заключаемый между организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и организацией, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы

г. Москва «____» _____ 202 г.

Образовательная автономная некоммерческая организация высшего образования «Московский технологический институт» (ОАНО ВО «МосТех»), именуемое в дальнейшем «Организация», в лице исполнительного директора Нестеровой Ангелины Всеволодовны, действующей на основании Устава, с одной стороны, и "_____" именуемая в дальнейшем «Профильная организация», в лице _____ _____, действующего на основании _____ _____, с другой стороны, именуемые по отдельности «Сторона», а вместе – «Стороны», заключили настоящий Договор о нижеследующем.

1. Предмет Договора

1.1. Предметом настоящего Договора является организация практической подготовки обучающихся (далее - Практическая подготовка).

1.2. Образовательная программа (программы), компоненты образовательной программы, при реализации которых организуется Практическая подготовка, количество обучающихся, осваивающих соответствующие компоненты образовательной программы, сроки организации Практической подготовки, согласуются Сторонами и являются неотъемлемой частью настоящего Договора (Приложение № 1).

1.3. Реализация компонентов образовательной программы, согласованных Сторонами в Приложении № 1 к настоящему Договору (далее - компоненты образовательной программы), осуществляется в помещениях Профильной организации, перечень которых согласуется Сторонами и является неотъемлемой частью настоящего Договора (Приложение № 2).

2. Права и обязанности Сторон

2.1. Организация обязана:

2.1.1 не позднее, чем за 10 (десять) рабочих дней до начала Практической подготовки по каждому компоненту образовательной программы представить в Профильную организацию поименные списки обучающихся, осваивающих соответствующие компоненты образовательной программы посредством Практической подготовки;

2.1.2 назначить руководителя по Практической подготовке от Организации, который:

- обеспечивает организацию образовательной деятельности в форме Практической подготовки при реализации компонентов образовательной программы;

- организует участие обучающихся в выполнении определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

- оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

- несет ответственность совместно с ответственным работником Профильной организации за реализацию компонентов образовательной программы в форме Практической подготовки, за жизнь и здоровье обучающихся и работников Организации, соблюдение ими правил противопожарной безопасности, правил охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов;

2.1.3 при смене руководителя по Практической подготовке в 10-тидневный срок сообщить об этом Профильной организации;

2.1.4 установить виды учебной деятельности, практики и иные компоненты образовательной программы, осваиваемые обучающимися в форме Практической подготовки,

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

включая место, продолжительность и период их реализации;

2.1.5 направить обучающихся в Профильную организацию для освоения компонентов образовательной программы в форме Практической подготовки;

2.2. Профильная организация обязана:

2.2.1 создать условия для реализации компонентов образовательной программы в форме Практической подготовки, предоставить оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся;

2.2.2 назначить ответственное лицо, соответствующее требованиям трудового законодательства Российской Федерации о допуске к педагогической деятельности, из числа работников Профильной организации, которое обеспечивает организацию реализации компонентов образовательной программы в форме Практической подготовки со стороны Профильной организации;

2.2.3 при смене лица, указанного в пункте 2.2.2, в 10-тидневный срок сообщить об этом Организации;

2.2.4 обеспечить безопасные условия реализации компонентов образовательной программы в форме Практической подготовки, выполнение правил противопожарной безопасности, правил охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов;

2.2.5 проводить оценку условий труда на рабочих местах, используемых при реализации компонентов образовательной программы в форме Практической подготовки, и сообщать руководителю Организации об условиях труда и требованиях охраны труда на рабочем месте;

2.2.6 ознакомить обучающихся с правилами внутреннего трудового распорядка Профильной организации, правилами по охране труда и технике безопасности;

2.2.7 провести инструктаж обучающихся по охране труда и технике безопасности и осуществлять надзор за соблюдением обучающимися правил техники безопасности;

2.2.8 предоставить обучающимся и руководителю по Практической подготовке от Организации возможность пользоваться помещениями Профильной организации, согласованными Сторонами (Приложение № 2 к настоящему Договору), а также находящимися в них оборудованием и техническими средствами обучения;

2.2.9 обо всех случаях нарушения обучающимися правил внутреннего трудового распорядка, охраны труда и техники безопасности сообщить руководителю по практической подготовке от Организации;

2.2.10 обеспечить продолжить рабочего дня для обучающихся в возрасте от 18 лет и старше продолжительностью не более 40 часов в неделю (ст. 91 ТК РФ).

2.3. Организация имеет право:

2.3.1 осуществлять контроль соответствия условий реализации компонентов образовательной программы в форме Практической подготовки требованиям настоящего Договора;

2.3.2 запрашивать информацию об организации Практической подготовки, в том числе о качестве и объеме выполненных обучающимися работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

2.4. Профильная организация имеет право:

2.4.1 требовать от обучающихся соблюдения правил внутреннего трудового распорядка, охраны труда и техники безопасности, режима конфиденциальности, принятого в Профильной организации, предпринимать необходимые действия, направленные на предотвращение ситуации, способствующей разглашению конфиденциальной информации;

2.4.2 в случае установления факта нарушения обучающимися своих обязанностей в период организации Практической подготовки, режима конфиденциальности приостановить реализацию компонентов образовательной программы в форме Практической подготовки в отношении конкретного обучающегося;

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения

Нажмите на мессенджер, чтобы написать

Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗

+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер disynergy.ru

3. Срок действия договора

3.1. Настоящий Договор вступает в силу после его подписания и действует до полного исполнения Сторонами обязательств.

3.2. Любая из сторон вправе расторгнуть настоящий Договор с предварительным письменным уведомлением другой стороны за один месяц, но не позднее, чем за 15 (пятнадцать) рабочих дней до начала практики.

3.3. Настоящий Договор является безвозмездным и не предусматривает финансовых обязательств сторон.

4. Заключительные положения

4.1. Все споры, возникающие между Сторонами по настоящему Договору, разрешаются Сторонами в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

4.2. Изменение настоящего Договора осуществляется по соглашению Сторон в письменной форме в виде дополнительных соглашений к настоящему Договору, которые являются его неотъемлемой частью.

4.3. Настоящий Договор составлен в двух экземплярах, по одному для каждой из Сторон. Все экземпляры имеют одинаковую юридическую силу.

5. Адреса, реквизиты и подписи Сторон

Профильная организация:	Организация:
	Образовательная автономная некоммерческая организация высшего образования «Московский технологический институт» (ОАНО ВО «МосТех»)
(полное наименование)	(полное наименование)
Адрес:	Адрес: 105318, г. Москва, ул. Измайловский вал, д.2.
Директор	Исполнительный директор Нестерова А.В.
(наименование должности, фамилия, имя, отчество (при наличии)	(наименование должности, фамилия, имя, отчество (при наличии)
М.П. (при наличии)	М.П.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

Приложение №1
к Договору о практической подготовке обучающихся
№ ____ от «___» _____ 202 г.
.

Для организации практической подготовки Организация направляет в Профильную организацию обучающихся по следующим основным образовательным программам:

№ п/п	Образовательная программа	Количество обучающихся, осваивающих соответствующие компоненты образовательной программы	Компоненты образовательной программы, при реализации которых организуется практическая подготовка	Сроки организации практической подготовки
1.	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		Производственная практика (Проектная практика)	В соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса
2.	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		Производственная практика (Преддипломная практика)	В соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса

СОГЛАСОВАНО
Профильная организация:

_____
(полное наименование)
Адрес:

Директор
_____.
(наименование должности, фамилия, имя, отчество (при наличии)
М.П. (при наличии)

СОГЛАСОВАНО
Организация:
Образовательная автономная некоммерческая организация высшего образования «Московский технологический институт»
(ОАНО ВО «МосТех»)
(полное наименование)
Адрес: 105318, г. Москва, ул. Измайловский вал, д.2.
Исполнительный директор
Нестерова А.В.
(наименование должности, фамилия, имя, отчество (при наличии)
М.П.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru

Приложение №2
к Договору о практической подготовке обучающихся
№ ____ от «___» _____ 202 г.

Перечень помещений Профильной организации, в которых осуществляется реализация компонентов образовательной программы:

Наименование структурного подразделения Профильной организации, организующего Практическую подготовку обучающихся	Наименование помещения Профильной организации

СОГЛАСОВАНО

Профильная организация:	Организация:
	Образовательная автономная некоммерческая организация высшего образования «Московский технологический институт» (ОАНО ВО «МосТех»)
(полное наименование)	(полное наименование)
Адрес:	Адрес: 105318, г. Москва, ул. Измайловский вал, д.2.
Директор	Исполнительный директор Нестерова А.В.
(наименование должности, фамилия, имя, отчество (при наличии)	(наименование должности, фамилия, имя, отчество (при наличии)
М.П. (при наличии)	М.П.

Помогу с учебным заданием без предоплаты. Оплата после выполнения
Нажмите на мессенджер, чтобы написать
Telegram ↗ WhatsApp ↗ MAX ↗
+7 (924) 305-23-08 · Пишите в мессенджер
disynergy.ru