

**Министерство образования и науки Ульяновской области**

**Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение**

**«Ульяновский техникум железнодорожного транспорта»**

## **ДИПЛОМНАЯ РАБОТА**

**Тема: «Автоматизация в системе электроснабжения  
промышленных предприятий»**

**Выполнил:**

**студент группы Солдатов Максим Петрович**

**Специальность 13.02.07 Электроснабжение(по отраслям)**

**Руководитель:**

**преподаватель Афанасьев Николай Иванович**

**г. Ульяновск, 2016**

# Актуальность работы

- Автоматизация энергосистем очень важна поскольку обеспечивает нормальное функционирование элементов энергосистемы, надежную и экономичную работу энергосистемы в целом, требуемое качество электроэнергии.

При нарушении нормального режима работы одного из

# Цель работы

На основе выданных заданий, произвести практический расчет для выполнения поставленных задач, а также изучить: необходимость широкой автоматизации энергосистем; процесс технического обслуживания силовых трансформаторов.

# Задачи исследования

- 1) Изучить принцип технического обслуживания силовых трансформаторов;
- 2) Выбрать электрооборудования для ГПП и ТП;
- 3) Изучить автоматизацию в системе электроснабжения промышленных предприятий;
- 4) Изучить охрану труда и электробезопасность при работах в электроустановках;
- б) Рассчитать токи короткого замыкания на шинах 115кВ; 10,5кВ ГПП и 10кВ ТП.

# Методы исследования

- Изучение нормативно – справочной литературы
- Изучение учебной литературы
- Графический метод

# Теоретический материал

## Назначение и устройство систем электроснабжения промышленных предприятий.

Системы электроснабжения современных предприятий должны удовлетворять следующим требованиям:

- экономичности и надежности;
- безопасности и удобства в эксплуатации;
- обеспечения надлежащего качества электроэнергии в соответствии с указаниями ГОСТ уровней и отклонений напряжения, стабильности частоты и др.;
- экономии цветных металлов и электроэнергии;
- гибкости системы, дающей возможность дальнейшего развития без существенного переустройства основных вариантов электросетей на период строительства и эксплуатации; максимального приближения источников высшего напряжения к электроустановкам потребителей, обеспечивающего минимум сетевых звеньев и ступеней промежуточной трансформации, снижение первоначальных затрат и уменьшение потерь электроэнергии с одновременным повышением надежности.

# Автоматизация в системе электроснабжения промышленных предприятий

Автоматизация энергосистем обеспечивает нормальное функционирование элементов энергосистемы, надежную и экономичную работу энергосистемы в целом, требуемое качество электроэнергии.

Все устройства автоматики можно разделить на две большие группы: устройства технологической и системной автоматики. Технологическая автоматика является местной автоматикой, выполняющей функции управления локальными процессами на энергообъекте и поддержания на заданном уровне или регулирования по определенному закону местных параметров, не оказывая существенного влияния на режим энергосистемы в целом.



# Автоматика энергосистем

- Автоматическое включение резерва
- Автоматическое повторное включение
- Автоматическая частотная разгрузка
- Электронно-вычислительные машины



# Техническое обслуживание силовых трансформаторов

- **Характерные повреждения силовых трансформаторов**
- **Ремонт обмоток силовых трансформаторов**
- **Ремонт магнитопровода силового трансформатора**
- **Ремонт переключателя ТПСУ**
- **Ремонт расширителя**

# Практический материал

Рассчитать и выбрать тип конденсаторной установки на шинах РУ-0,4кВ ТП для компенсации реактивной мощности до значения  $\cos\varphi=0,98$

.Рассчитаем мощность конденсаторных установок по формуле

$$Q_{\text{кy}} = \alpha * P_{\text{с2}} (\text{tg}\varphi_2 - \text{tg}\varphi_3) ; Q_{\text{кy}} = 0,8 * 280 * (0,88 - 0,2) = 152 \text{ кВАр}$$

где  $P_{\text{с2}}$  - средняя мощность потребителей ТП;

$\alpha = 0,8$  - коэффициент загрузки приемников по активной мощности;

$\text{tg}\varphi_2 = 0,88$  – коэффициент реактивной мощности ТП;

$\text{tg}\varphi_3 = 0,2$  – коэффициент эффективной реактивной мощности задаётся исходными данными.

Конденсаторную установку будем устанавливать по 1-й шт. на каждую секцию РУ-0.4кв ТП. Рассчитаем мощность каждой из двух конденсаторных установок

$$Q_{\text{кy1}} = Q_{\text{кy}} / 2 ; Q_{\text{кy1}} = 152 / 2 = 76 \text{ кВАр}$$

По расчётным данным выбираем две конденсаторных установки типа УК-0,4-100УЗ

## *Выбор электрооборудования для ГПП и ТП*

Для выбора электрооборудования ГПП и ТП необходимо выбрать:

- Сечение и марку проводов ВЛ и КЛ;
- Токи короткого замыкания;
- Выключатели;
- Разрядники;
- Разъединители;
- Трансформаторы тока;
- Трансформаторы напряжения;
-

# Результаты вычислений

- **ГПП**

- Элегазовый выключатель 100-SFMT-40E
- Разъединитель РНДЗ-1-110/630
- Трансформатор напряжения НКФ-110
- Силовой трансформатор ТМ-6300/110
- Трансформатор тока ТФЗМ-11
- Разрядник РВС-110-для ОРУ-110кВ

- **ТП**

- Масляный выключатель ВМПЭ-10-20/1600у2
- Разъединитель РВРЗ-1-10/3000
- Трансформаторы напряжения и НТМИ-10
- Силовой трансформатор ТМ-630/10
- Трансформатор тока ТПОЛ-10
- Разрядник РВО-10-для ЗРУ 10кВ

По справочнику ПУЭ выберем провод ВЛ АС-70 с допустимым током нагрузки 265А.

По справочнику ПУЭ выбран кабель с алюминиевыми жилами бумажной

# Вывод

**Противоаварийная  
автоматика (ПА)  
предназначена для  
ограничения развития и  
прекращения аварийных  
режимов в энергосистеме.  
Важнейшей ее задачей**

# Спасибо за внимание





**Министерство образования и науки Ульяновской области**

**Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение**

**«Ульяновский техникум железнодорожного транспорта»**

## **ДИПЛОМНАЯ РАБОТА**

**Тема: «Автоматизация в системе электроснабжения  
промышленных предприятий»**

**Выполнил:**

**студент группы Солдатов Максим Петрович**

**Специальность 13.02.07 Электроснабжение(по отраслям)**

**Руководитель:**

**преподаватель Афанасьев Николай Иванович**

**г. Ульяновск, 2016**