


# **Выпускная квалификационная работа**

**Тема: Организация технического обслуживания  
силовых трёхфазных трансформаторов.**

# Цели и задачи

- Целями дипломной работы являются:
  - раскрытие технического обслуживания;
  - описание назначения устройства и принципа действия трансформаторов.
  - Задачами данной работы являются:
  - описать устройство, назначение и принцип действия силовых трехфазных трансформаторов;
  - раскрыть особенности технического обслуживания силового трансформаторов;
  - изложить безопасные способы работы с оборудованием;
  - изучить требования безопасности труда при выполнении технического обслуживания трансформаторов.
- 

# Устройство силовых трехфазных трансформаторов



# Силовые трехфазные трансформаторы





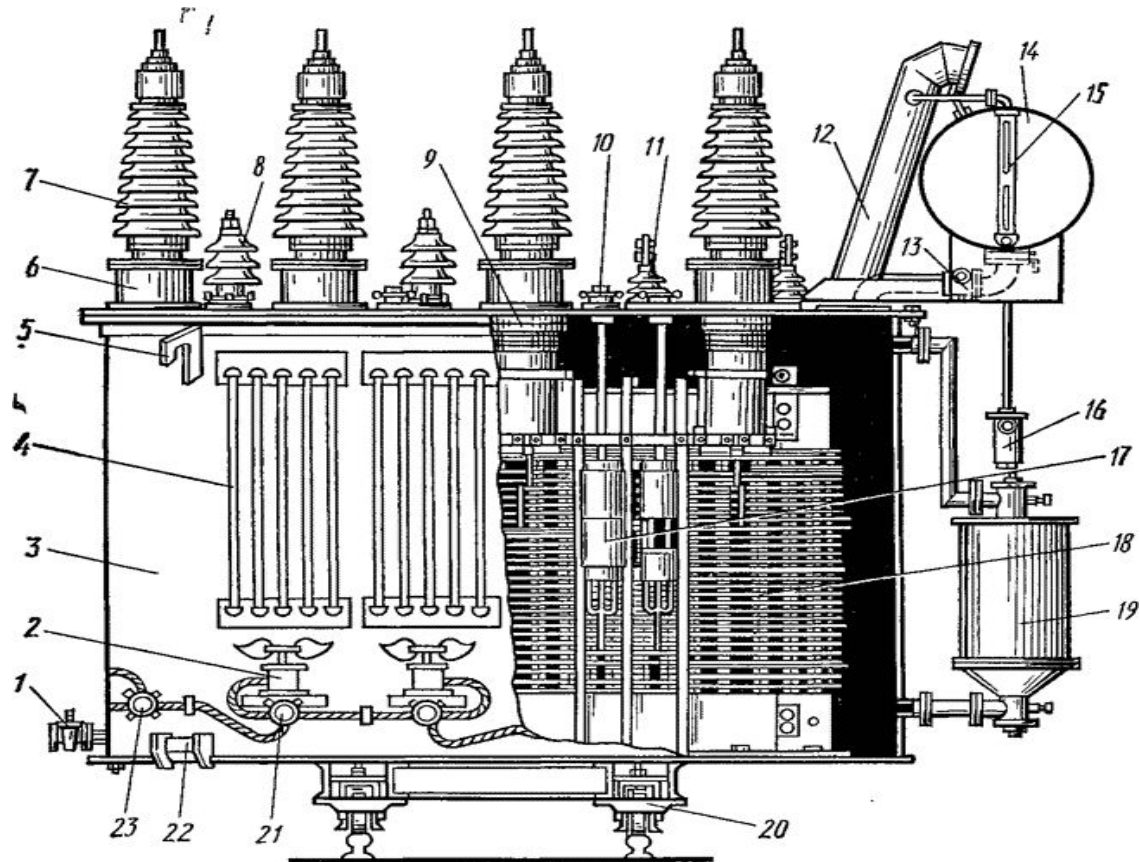
# Назначение силового трехфазного трансформатора

- Трансформаторы позволяют значительно повысить напряжение, вырабатываемое источниками переменного тока, установленными на электрических станциях, и осуществить передачу электроэнергии на дальние расстояния при высоких напряжениях.



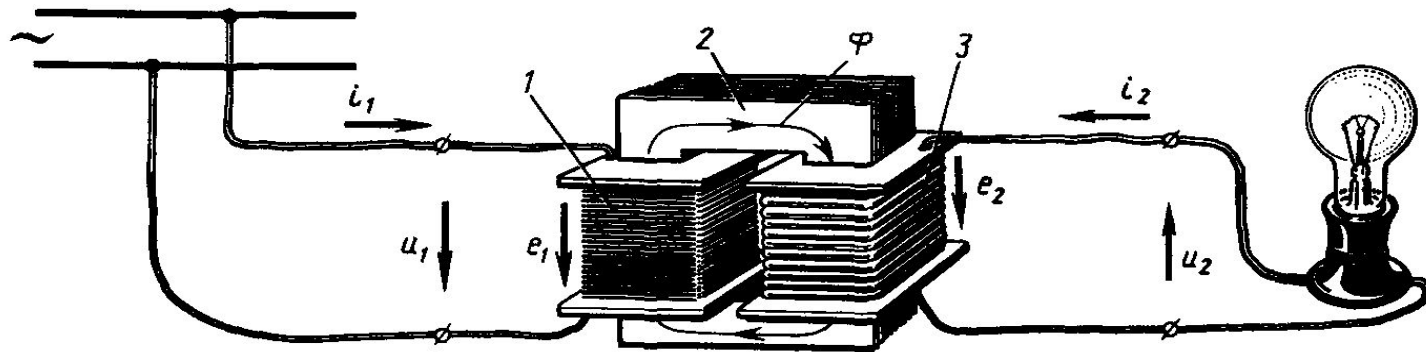
# Силовой трехфазный трансформатор

- Трансформатором называется статический электромагнитный аппарат, преобразующий переменный ток одного напряжения в переменный ток другого напряжения той же частоты.



# Принцип действия

- Действие трансформатора основано на явлении электромагнитной индукции. При подключении трансформатора к источнику переменного тока (электрической сети) в витках его первичной обмотки протекает переменный ток, образуя переменный магнитный поток. Этот поток проходит по магнитопроводу трансформатора и, пронизывая витки первичной и вторичной обмоток, индуцирует в них переменные э. д. с.





# Порядок технического осмотра трансформатора

- В процессе осмотров проверяют:
- характер гула трансформатора и отсутствие в нём посторонних звуков;
- целостность масломерного стекла;
- наличие масла, его уровень и цвет ,температуру;
- отсутствие течи масла;
- состояние селикагеля;
- состояние проходных изоляторов ИПТ.



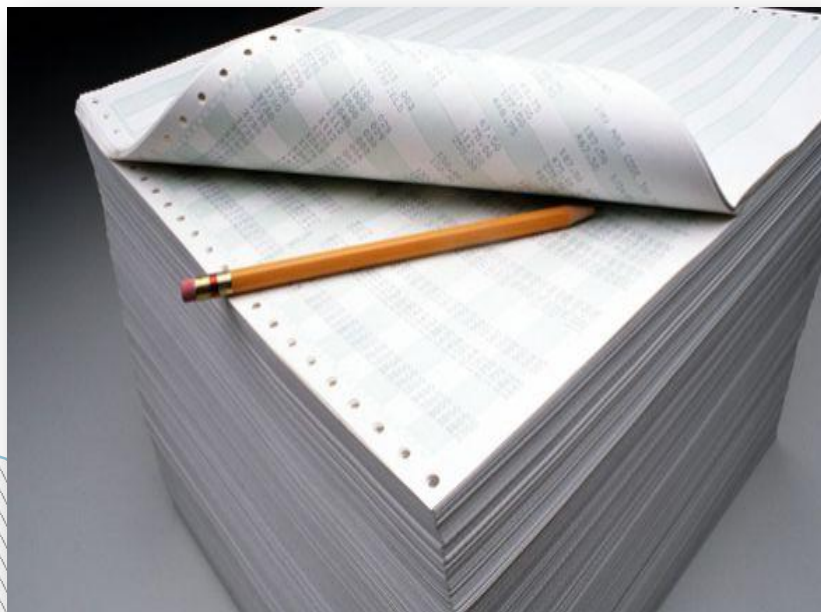


# Отбор пробы трансформаторного масла



# Техническая документация при производстве работ

- Все вопросы организации технического обслуживания должны быть заранее, до начала работ, продуманы и разработаны в специальном документе.





# Безопасные способы работы с оборудованием

- ❑ Запрещается эксплуатация трансформаторов при обнаружении:
- ❑ Сильного неравномерного шума и потрескивания трансформатора.
- ❑ Ненормального и постоянного возрастающего нагрева трансформатора при нормальных нагрузке и охлаждении.
- ❑ Выброса масла из расширителя.
- ❑ Течи масла с понижением его уровня ниже уровня масломерного стекла



# Требования безопасности труда

- Подготовить необходимый для выполнения данной работы инструмент, приспособления и средства защиты, проверить внешним осмотром и убедиться в их исправности.
- Надеть спецодежду и средства индивидуальной защиты.
- При выполнении работы по распоряжению - получить целевой инструктаж.
- На распределительном силовом щите (РСЩ) отключить рубильник блока профилактируемой камеры. На рукоятке рубильника повесить плакат «Не включать! Работают люди».
- Произвести разряд конденсаторов выпрямителей; открыть дверь трансформаторной камеры и индикатором низкого напряжения убедиться в отсутствии напряжения на блок-контактах контактора выхода.



# Средства защиты безопасности труда

## СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

Изолирующее электрозащитное средство	Напряжение, В	
	до 1000	выше 1000
Изолирующие штанги всех видов	<b>ОСНОВНОЕ</b>	
Изолирующие клещи		
Указатели напряжения		
Указатели напряжения для проверки совпадения фаз		
Электроизмерительные клещи		
Устройства для прокола кабеля	<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ</b>	
Диэлектрические ковры		
Изолирующие подставки		
Изолирующие накладки		
Изолирующие приставные лестницы и стремянки		
Диэлектрические боты	Дополнительное	
Диэлектрические галоши		
Диэлектрические перчатки	Основное	Дополнительное
Ручной изолирующий инструмент		

**ОСНОВНОЕ:** изоляция длительно выдерживает рабочее напряжение электроустановки и позволяет работать на данном напряжении, но не дополняет основное средство. Защищает от напряжения прикосновения и напряжения шага.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ:** не обеспечивает защиту при данном напряжении, но дополняет основное средство. Защищает от напряжения прикосновения и напряжения шага.

### ОПЕРАТИВНАЯ ИЗОЛИРУЮЩАЯ ШТАНГА

Головка с раздвижной губками для операций с однополюсными разрядниками

Палец для операций с однополюсными разрядниками

Рабочая часть

Изолирующая часть

Убедись, что резьба не заедает

Ручка

В электроустановках напряжением выше 1000 В пользоваться изолирующей штангой следует в диэлектрических перчатках

### ИЗОЛИРУЮЩИЕ КОВРЫ

Размер не менее 90 x 90 см

Рабочая поверхность не менее 50 x 50 см

Толщина ковра 6 мм

Ежедневная осмотры - накануне или перед работой, визуальный - не реже 1 раз в 6 месяцев

### ИЗОЛИРУЮЩИЕ ПОДСТАВКИ

Размер не менее 50 x 50 см

Зазор между планками не более 30 мм

Высота изоляторов не менее 70 мм

Край настила не должен выступать за опорную поверхность изолятора

### УБЕДИСЬ В НАЛИЧИИ ШТАМПА НА ВЫДЕРЖИВАЮЩИХ ИСПЫТАНИЯХ СРЕДСТВАХ ЗАЩИТЫ

ШТАМП ДЛЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ, ПРИМЕНЕНИЕ КОТОРЫХ ЗАВИСИТ ОТ НАПРЯЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ

ШТАМП ДЛЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ, ПРИМЕНЕНИЕ КОТОРЫХ НЕ ЗАВИСИТ ОТ НАПРЯЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ

№ 22	№ 10
Годно до 35 кВ	Дата следующего испытания 29.02.2009
Дата следующего испытания 29.02.2009	Лаборатория ООО "Угрюмский"
Лаборатория ООО "Угрюмский"	Лаборатория ЧО "Энергоинт"

### НИЗКОВОЛЬТНЫЙ (до 1000 В) ДВУХПОЛЮСНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ

Палец, измеритель

Рабочая часть

Изолирующая часть

При замене предохранителей в электроустановках напряжением выше 1000 В НЕВОЗМОЖНО:

- Использовать перчатки
- Средства защиты глаз и лица

Держи клещи в вытянутой руке

### ИЗОЛИРУЮЩИЕ КЛЕЩИ

Палец, переключатель, измеритель

Рабочая часть

Изолирующая часть

При напряжении выше 1000 В диэлектрические перчатки **ОБЯЗАТЕЛЬНЫ!**

Не надевайтесь и полагайтесь на отсчет показаний!

Работать в диэлектрических перчатках!

### УКАЗАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СОВПАДЕНИЯ ФАЗ

Изолирующая часть

Ручка

Электрод-исполнитель

Работать в диэлектрических перчатках!

## ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО И ВЫШЕ 1000 В

### ПОРЯДОК И УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

СТРАЖИ ИЛИ СЛУЖИЛЫЕ ЗРЕЛЫЕ ВОЗРАСТА

ЛИСТ 3

#### ОПЕРАТИВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Электростанция напряжением до 100 В

- Электростанция напряжением до 100 В
- Электростанция напряжением до 100 В
- Электростанция напряжением до 100 В

Электростанция напряжением выше 1000 В

- Администрация (технический персонал) - группа V
- Служащий (оперативно-ремонтный) персонал данной электроустановки в рабочее время (исключая допустимый - группа II)
- Выполнение какой-либо работы
- Вход в помещение (здания), не оборудованное ограждениями (барьерами)
- Приближение к месту замыкания на землю в электроустановках напряжением 5-35 кВ на расстоянии 4 м в ОРУ и 6 м в ОРУи ВЛ

Электростанция напряжением до 100 В

- Администрация (технический персонал) - группа IV
- Служащий (оперативно-ремонтный) персонал данной электроустановки в рабочее время (исключая допустимый - группа II)
- Выполнение какой-либо работы

Электростанция напряжением выше 1000 В

- Допускается установка (снятие) предохранителей под напряжением, но без нарушения изолирующих отключки с применением диэлектрических перчаток и средств защиты лица и глаз

Электростанция напряжением до 1000 В

- Допускается установка (снятие) предохранителей под напряжением, но без нарушения изолирующих отключки или диэлектрических перчаток с применением средств защиты лица и глаз

Работа с предохранителями

- Снимать и устанавливать предохранители следует при снятой нарядке

Электростанция напряжением выше 1000 В

- Допускается под напряжением и под нагрузкой заменять предохранители:
- Во вторичных цепях
- Трансформаторов напряжения
- Процеинового типа

Двери электропомещений, камер, щитов, сборных должны быть постоянно закрыты на замок. Ключи должны быть пронумерованы и храниться в запертых ящиках.

Не допускается приближение людей, механизмов, транспортных средств к находящимся под напряжением неограниченно токоведущим частям на расстоянии менее допустимых.

Ключи выданы с отметкой в журнале:

- Работником, выходящим извне в административное здание
- Работником, осуществляющим подготовку рабочего места
- Работником, выполняющим работы

№ фазы, кВ	Расстояние от токоведущих частей до людей, работающих в помещениях, открытых площадках, на линиях электропередачи, на железных дорогах вблизи линий электропередачи и линий контактной сети	Расстояние от токоведущих частей до людей, работающих в помещениях, открытых площадках, на линиях электропередачи, на железных дорогах вблизи линий электропередачи и линий контактной сети
0,4	Не менее 0,100	Не менее 0,100
10	0,6	0,6
110	1	1
220	2	2

Журнал выдачи ключей

www.venta2.ru

# Заключение

- В ходе выполнения данной дипломной работы была представлена технология технического обслуживания силового трехфазного трансформатора.
- В первом разделе подробно описано техническое обслуживание, виды и типы силового трехфазного трансформатора и порядок технического осмотра.
- Во втором разделе, устройство, назначение и принцип действия силовых трехфазных трансформаторов.
- В третьем разделе представлена организация технического обслуживания силового трехфазного трансформатора.
- Заливка и доливка трансформаторов маслом
- Защита масла от увлажнения и старения
- Осмотр трансформаторов
- В четвертом разделе представлены требования безопасности труда при выполнении технического обслуживания силового трехфазного трансформатора.
- Считаю, что цель, поставленная передо мной, при выполнении работы, достигнута.

**Спасибо за  
внимание.**

