

# **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



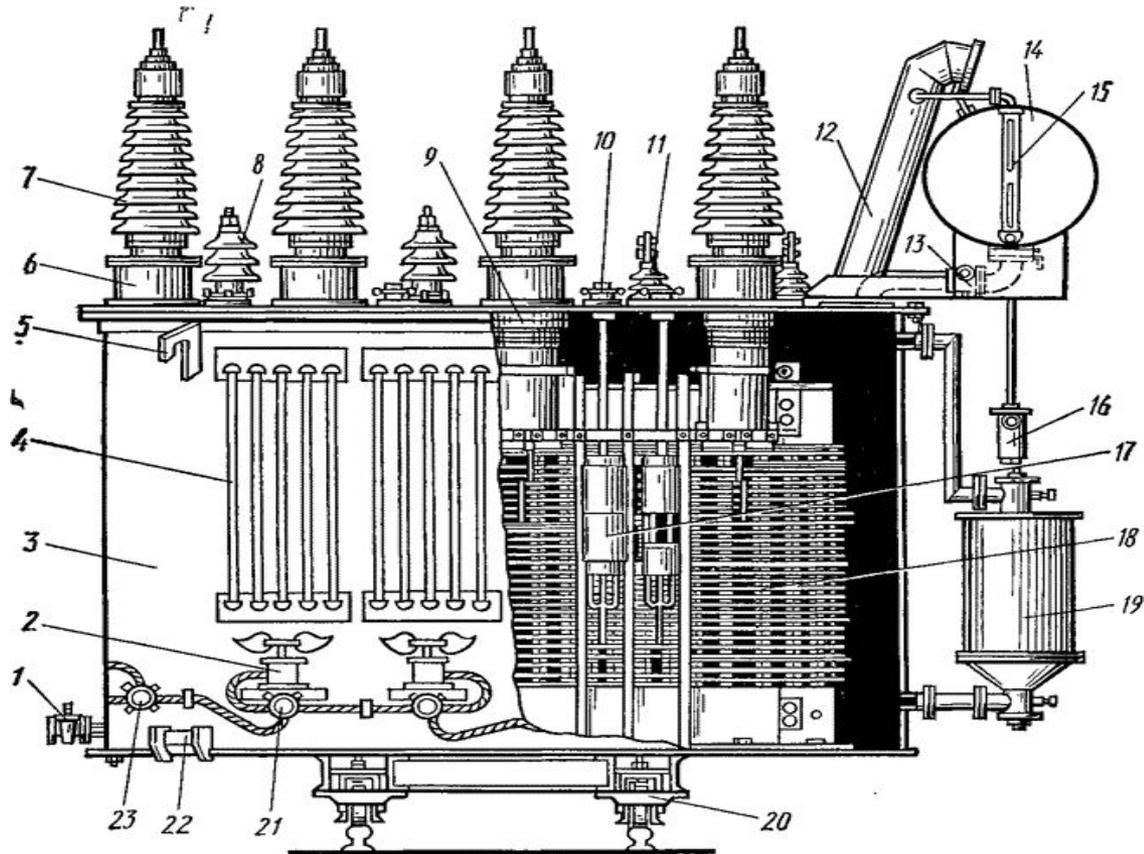
# Назначение силового трехфазного трансформатора

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



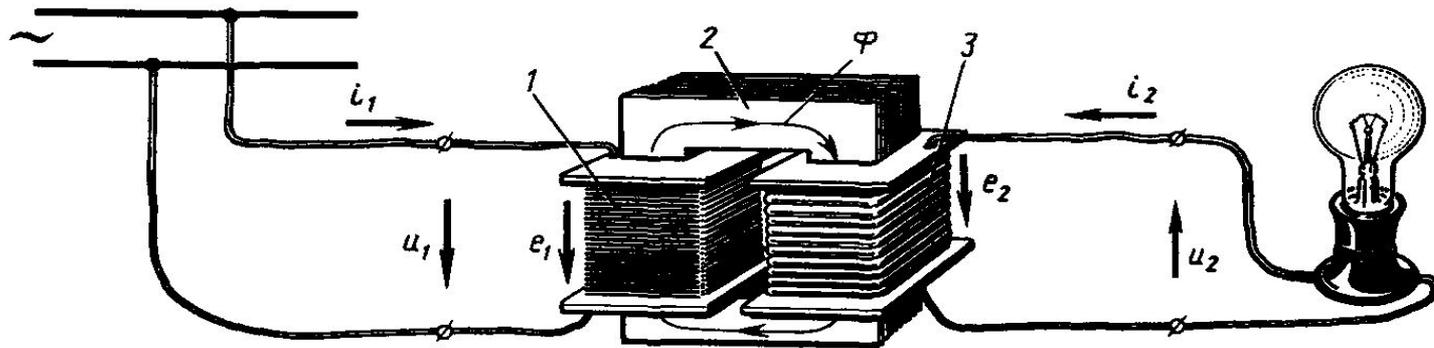
# Силовой трехфазный трансформатор

- 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.

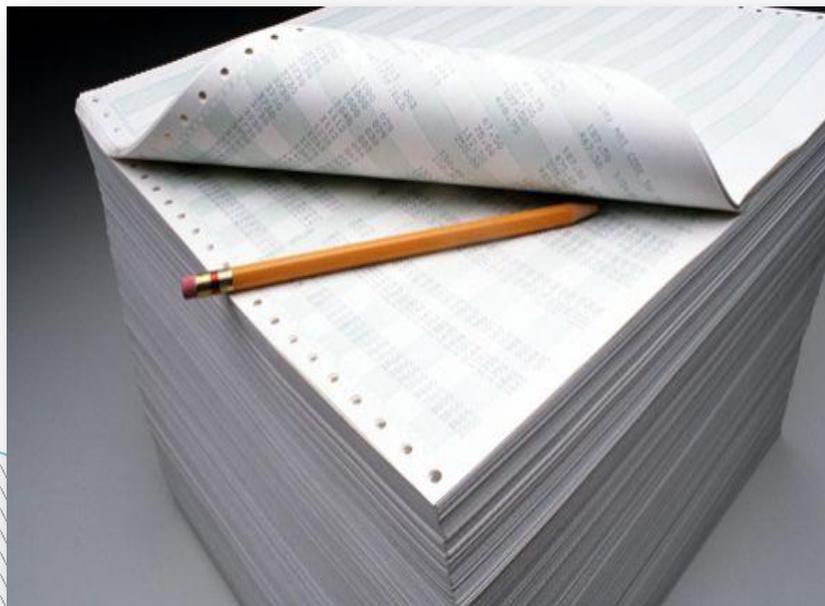


# Отбор пробы трансформаторного масла



# 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 является основным средством. 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 раздвижными 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

### ЗАЩИТНЫЕ ОЧКИ И ШТЯПКИ

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПЕРЧАТКИ  
Латексные бесшовные Штучные

Допускается только с маркировкой 2, или 3, Показывать край перчаток ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

Перед использованием проверь отсутствие проколов, сучков, порезов и сторону ладони

### ЗАЩИТНАЯ КАСКА

Проверка обуви на отсутствие дефектов

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ БОТЫ И ГАЛОШИ

### ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ 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, заводской - не реже 1 раз в 6 месяцев

### ИЗОЛИРУЮЩИЕ ПОДСТАВКИ

Размер настила 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 опоры поперек изолятора

### УБЕДИСЬ В НАЛИЧИИ ШТАМПА НА ВЫДЕРЖИВАЮЩИХ ИСПЫТАНИЯ 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	Дата следующего испытания 29.02.2009
Лаборатория ООО "Угрюмские"	Лаборатория ЧО "Электрогаз"

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

Палец, измеритель

Держи клещи в вытянутой руке

### ИЗОЛИРУЮЩИЕ КЛЕЩИ

Ручка Изолирующая часть Рабочая часть

При замене предохранителей в электроустановках напряжением выше 1000 В НЕВОЗМОЖНО:

- Изолирующие перчатки
- Средства защиты глаз и лица

Держи клещи в вытянутой руке

### ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КЛЕЩИ

Палец Переключатель переключения

При напряжении выше 1000 В диэлектрические перчатки ОБЯЗАТЕЛЬНЫ!

Не наводятся и прибором для отсчета показаний

Работать в диэлектрических перчатках!

### УКАЗАТЕЛЬ НАПЯЖЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СОВПАДЕНИЯ ФАЗ

Изолирующая часть Ручка

Электроизмерительные клещи

Работать в диэлектрических перчатках!

## ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ НАПЯЖЕНИЕМ ДО И ВЫШЕ 1000 В

### ПОРЯДОК И УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

СТРАЖИ ИЛИ СЛУЖБА ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЛИСТ 3

#### ОПЕРАТИВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Электростанция напряжением до 1000 В

- Эксплуатация оборудования - работа с группой В
- Эксплуатация оборудования - работа с группой В
- Остальные работники электростанции - II группа

Электростанция напряжением выше 1000 В

- Администрация - технический персонал - группа V
- Персонал электростанции за пределами электростанции в рабочее время (ремонт, сбор, монтаж, управление и другие работы)
- Выполнение какой-либо работы
- Вход в помещения (здания), не оборудованные ограждениями (барьерами)
- Приближение к месту выполнения работы в электроустановках напряжением 5-35 кВ на расстоянии 4 м в ОРУ и 6 м в ОРУи ВЛ

Эксплуатация оборудования до 1000 В

- Администрация - технический персонал - группа IV
- Оперативный (эксплуатационный) персонал данной электроустановки в рабочее время (ремонт, обслуживание) - группа III
- Приближение к месту выполнения работы в электроустановках напряжением 5-35 кВ на расстоянии 4 м в ОРУи ВЛ
- Выполнение какой-либо работы

Работа с предохранителями

- Снимать и устанавливать предохранители следует при снятом напряжении

Электростанция напряжением выше 1000 В

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

Электростанция напряжением до 1000 В

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

Допускается под напряжением и под нагрузкой заменять предохранители:

- Во вторичных цепях
- Трансформаторов напряжения
- Процежного типа

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

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

Ключи выдаются с отметкой в журнале:

- Работником, выдавшим ключи
- Работником, осуществляющим подготовку рабочего места
- Работником, выполняющим работы

№ фидера	№ фидера	№ фидера
00-1	00-1	00-1
100	100	100
110	110	110
220	220	220

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.**

