

Тема: Синхронный генератор

Выполнил: студент группы 229ХД «Алтайэнерго»
Воронько Е.А.

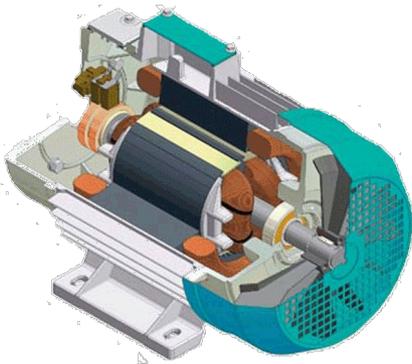
Цель исследования

изучение основных неисправностей синхронных генераторов, а также способов их устранения.

Задачи

1. рассмотреть основные типы синхронных генераторов, их составляющие и назначение
2. на примере конкретной модели синхронного генератора рассмотреть его основные технические характеристики
3. подробно изучить принцип действия синхронного генератора, рассмотреть его принципиальную электрическую схему
4. выявить наиболее распространенные неисправности синхронных генераторов и способы их устранения, а также изучить технику безопасности при эксплуатации и ремонте данного вида генераторов

Назначение оборудования



Синхронный генератор - это синхронная машина, работающая в режиме генератора в которой частота вращения магнитного поля статора равна частоте вращения ротора, которая вырабатывает электрическую энергию трехфазного тока

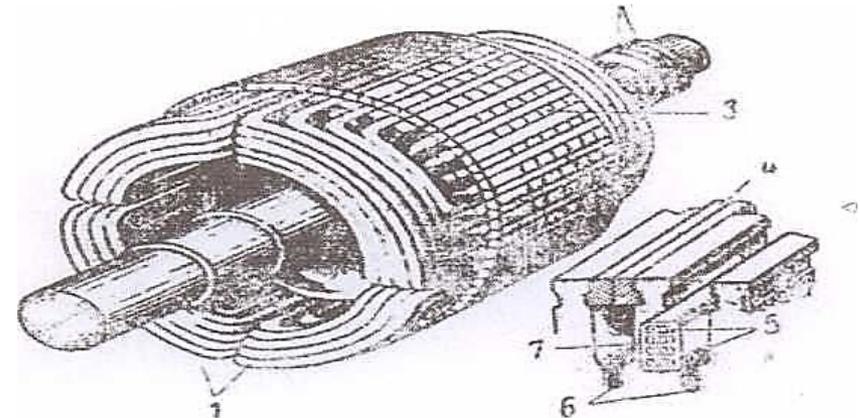
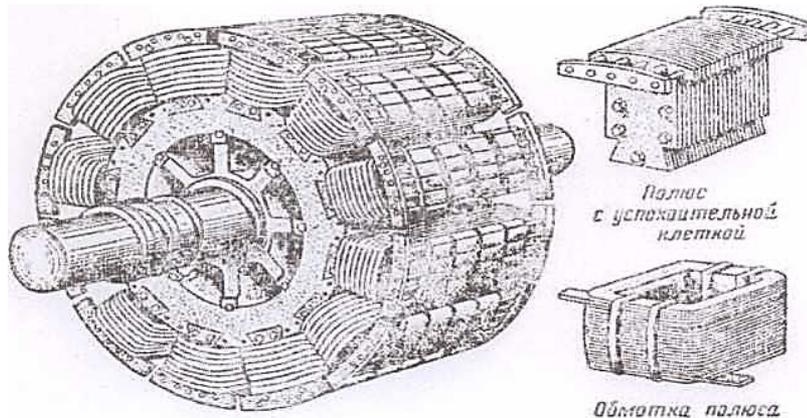
- работают в автономном режиме от механического двигателя
- применяют на тепловозах с электрической передачей переменного-постоянного тока
- используются в режимах: генератора тока 50 Гц., сварочного синхронного генератора, прибора с повышенной частотой
- приводят в действие оборудование в местах с отсутствием централизованных электросетей
- можно использовать в фермерских хозяйствах вдали от населенных пунктов
- используются для выработки электротока промышленной частоты
- используются в промышленности и в оборудовании судов

Общие сведения

В синхронном генераторе ротор выполнен в виде постоянного магнита или электромагнита.

Роторы по конструкции делятся на два типа:

явнополюсные и неявнополюсные.



Представляет собой стальную поковку. К ободу ротора прикрепляются полюсы, на которые надеваются катушки возбуждения. Концы обмотки возбуждения присоединяются к двум кольцам. На кольца накладываются щетки

У современных генераторов, вращающихся от быстроходных двигателей, окружная скорость ротора может достигать 100-160 м/сек. Поэтому быстроходные генераторы имеют неявнополюсный ротор.

Технические характеристики

Номинальное напряжение генератора - это линейное напряжение обмотки статора в номинальном режиме.

Номинальный ток статора генератора - то значение тока, при котором допускается длительная нормальная работа генератора.

Номинальная активная мощность генератора - это наибольшая активная мощность, для длительной работы с которой он предназначен в комплекте с турбиной.

Номинальный ток ротора - это наибольший ток возбуждения генератора, при котором обеспечивается отдача генератором его номинальной мощности.

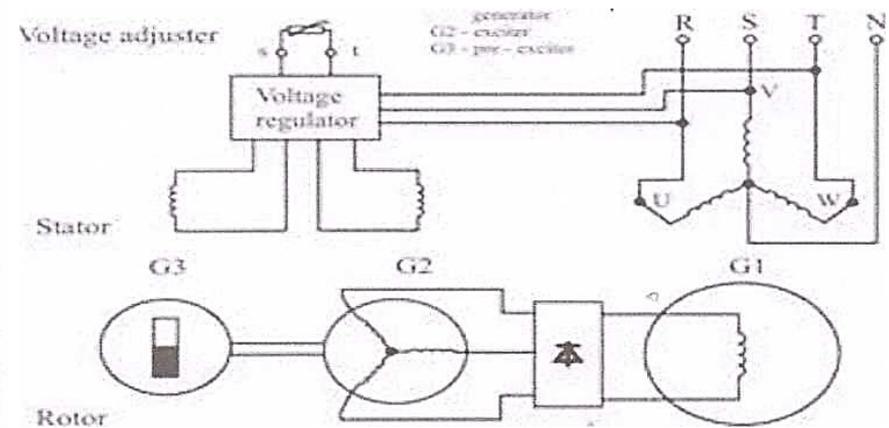
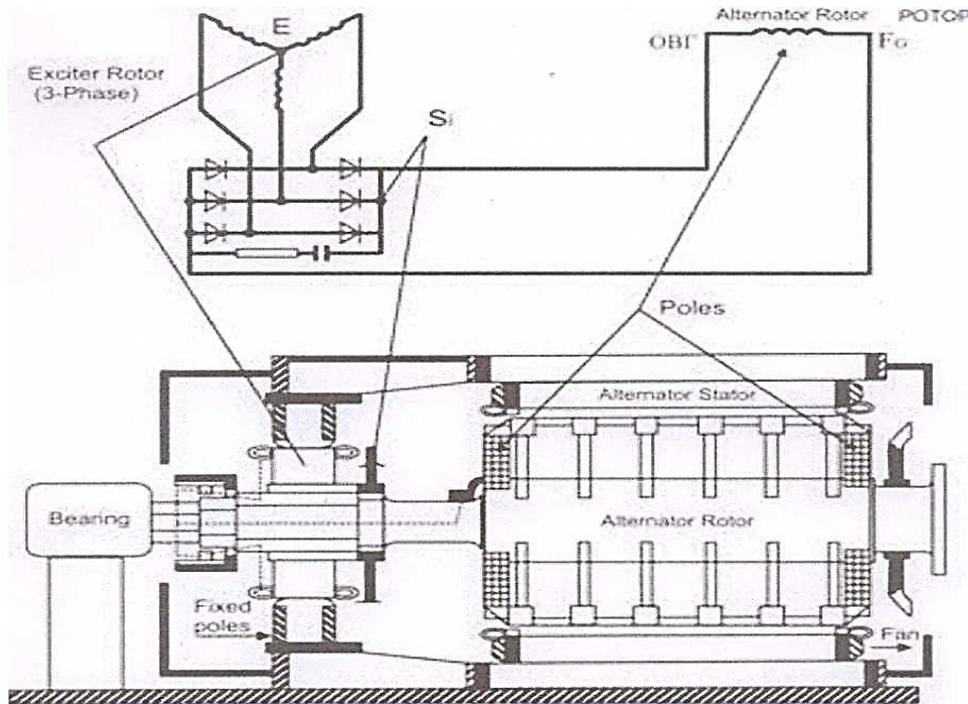
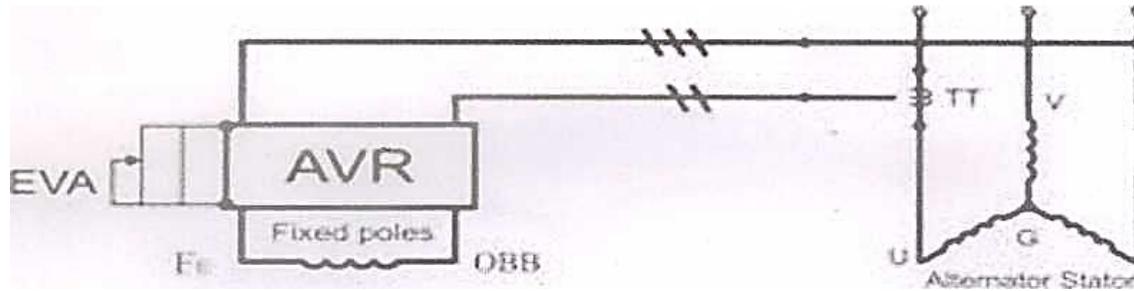
Номинальный коэффициент мощности согласно ГОСТ принимается равным 0,8 для генераторов мощностью до 125 МВА, 0,85 для турбогенераторов мощностью до 588 МВА и гидрогенераторов до 360 МВА, 0,9 для более мощных машин.

Каждый генератор характеризуется также КПД при номинальной нагрузке и номинальном коэффициенте мощности.

Синхронный генератор марки ГС-60-400

Номинальная мощность, кВт/кВА	60/75
Напряжение, В	400
Номинальный ток, А	108
Частота тока, Гц	50
Кол-во фаз	3
Соединение фаз	звезда
Регулятор напряжения	электронный
Система возбуждения	бесщеточный с самовозбуждением
Частота вращения, об/мин	1500
Тип	синхронный
Исполнение	одноопорный
SAE	SAE3
Система охлаждения	воздушная, принудительная
Вес нетто, кг	310
Габаритные размеры, мм:	
- длина	835
- ширина	540
- высота	705
КПД, %	91,7
Режим работы	S1, продолжительный

Принципиальная электрическая схема



Описание принципиальной электрической схемы бесщёточного синхронного генератора

Статорная обмотка синхронного генератора уложена в пазы железа статора и представляет собой три обмотки, соединенные звездой.

Конструктивно бесщёточный синхронный генератор объединён с возбудителем переменного тока и вращающимся выпрямительным устройством в один агрегат. Отличительной особенностью бесщёточный синхронный генератор является отсутствие контактных колец и щёток.

Благодаря такой конструкции, исчезает необходимость в контактных кольцах и щётках для подвода тока к обмотке возбуждения генератора. Отсутствие щёточной аппаратуры значительно повышает надёжность бесщёточного синхронного генератора, сокращает трудозатраты на обслуживание ввиду отсутствия угольной пыли на обмотках.

Основные неисправности и способы устранения

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Неисправен возбудитель щеток	Низкая частота вращения генератора	Измерить частоту вращения генератора и повысить ее
Активная сталь статора равномерно перегрета, хотя нагрузка генератора не превышает номинальной	Повышено напряжение по сравнению с номинальным.	Понизить напряжение до номинального.
	Генератор вращается с частотой ниже номинальной	Исправить первичный двигатель
Возбудитель дает очень большой ток при включении цепи возбуждения	Короткое замыкание между проводами, соединяющими возбудитель с контактными кольцами	С помощью мегомметра или контрольной лампы найти место короткого замыкания и устранить его
Частота вращения генератора ниже номинальной	Неисправность первичного двигателя	Проверить и исправить первичный двигатель
	Низкая частота колебаний сети	Принять меры к восстановлению частоты
Напряжение генератора при номинальной частоте вращения и токе возбуждения меньше номинального	Неверно соединены катушки обмотки возбуждения	Проверить полярность катушек и правильно их соединить
	Межвитковое соединение возбуждения	Определить место замыкания и устранить его
При исправном возбудителе в обмотке статора имеется напряжение только между двумя фазами	Обрыв в одной фазе обмотки статора при соединении звездой	Найти и устранить обрыв
Обрыв проводов между обмоткой возбуждения и контактными кольцами	Проверить состояние проводов	Обрыв устранить
Большое переходное сопротивление неисправности, дружин щеткодержателей	Измерить давление щеток, проверить	Промыть и протереть контактные кольца.

Техника безопасности при ремонте

При проведении планово-предупредительных работ, технического обслуживания, текущих и капитальных ремонтов электрических машин специалисту необходимо соблюдать технику безопасности:

- Выводы обмоток и кабельные воронки у генераторов должны быть закрыты ограждениями
- Операции по включению и выключению генераторов пусковой аппаратурой с приводами ручного управления должны производиться с применением диэлектрических перчаток
- У работающего синхронного генератора неиспользуемая обмотка и питающий его кабель должны рассматриваться как находящиеся под напряжением
- Работа в цепи пускового реостата работающего электродвигателя допускается лишь при поднятых щетках и замкнутом накоротко роторе
- Прибор должен быть защищен от механических воздействий и погодных условий
- Устройство должно быть присоединено к контуру заземления
- Генератор необходимо оборудовать кнопкой включения/отключения для оптимизации работы

Техническое обслуживание

1. Необходимо постоянно проверять фильтры на входе и выходе и чистить их при необходимости. Забитый воздушный фильтр на входе приведет к снижению потока охлаждающего воздуха, что в свою очередь вызовет повышение рабочей температуры.
2. Генераторы оборудованы двухрядными шариковыми подшипниками, не требующими смазки. Каждые 1000 часов наработки необходимо проверять плавность хода и отсутствие шумов при работе подшипника.
3. Необходимо периодически проверять агрегат на отсутствие загрязнений на обмотках. Если обмотки покрыты слоем масла или сажи, необходимо разобрать агрегат и почистить обмотки. Эта операция, как правило, не проводится на предприятиях, а выполняется в обслуживающих центрах.
4. Необходимо проверять сопротивление изоляции обмоток мегомметром на 500 В. Минимально требуемая величина сопротивления изоляции обмоток – 2 МОм. Если значение ниже допустимого минимума, генератор необходимо просушить и почистить в сервисном центре.

Спасибо за внимание