КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ МАШИН ПОСТОЯННОГО ТОКА. ПОТЕРИ МОЩНОСТИ: ПОСТОЯННЫЕ И ПЕРЕМЕННЫЕ

При работе генератора его вал вращается с помощью приводного двигателя. При этом механическая энергия преобразуется в электрическую. Часть этой мощности расходуется в цепи якоря на покрытие механических, магнитных и дополнительных потерь. Дополнительные потери- это трудноучитываемые потери, которые принимаются равными 0,5% от электрической мощности.

Оставшаяся мощность называется электромагнитной мощностью E Ia=Pэм**.** Часть этой мощности идет на покрытие электрических потерь, потерь в щеточном контакте и потери на возбуждение.

Остальная часть мощности, равная произведению UIa, является отдаваемой мощностью генератора и называется полезной P2

|  |  |
| --- | --- |
|  | ***(5*** |

 В генераторах параллельного и смешанного возбуждения полезная мощность P2***,***отдаваемая в сеть, меньше на значение мощности, затрачиваемой на возбуждение

|  |  |
| --- | --- |
| P2  | ***(6*** |

Отношение P2/P1=ηпредставляет собой КПД генератора, где Р1- это электрическая мощность, которая преобразуется из механической, Р2- полезная мощность. Р2= Р1- ΣРпот, где ΣРпот-суммарные потери. Потери называются переменными, если они зависят от нагрузки. Это электрические потери. Остальные потери от нагрузки не зависят и называются постоянными

Рассмотренное преобразование мощности в генераторах постоянного тока для наглядности можно представить в виде энергетической диаграммы (рис. 2). Эта диаграмма построена для генератора параллельного возбуждения.



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 8

ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА ПОСТОЯННОГО ТОКА

Цель работы: изучить конструкцию, принцип действия и основные характеристики генераторов постоянного тока

План работы

1. Назначение основных полюсов и коллекторно- щеточного узла генераторов постоянного тока (ГПТ)

2. Принцип работы ГПТ

3. Способы возбуждения ГПТ

4. Потребляемая мощность генератора Р1= 40кВт, кпд η=90%. Чему равна полезная мощность генератора

5. При каких условиях снимают данные для построения основных характеристик генератора

6. Постройте характеристики ГПТ по следующим данным:

- характеристика холостого хода

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Величина | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Uо= E(В) | 40 | 110 | 150 | 180 | 220 | 260 | 270 |
| IВ (А) | 0 | 0,1 | 0,15 | 0,2 | 0,32 | 0,5 | 0,7 |

- внешняя характеристика

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Величина | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| U (В) | 250 | 242 | 240 | 230 | 225 | 220 | 210 |
| I (А) | 0 | 0,9 | 1,8 | 2,7 | 3,5 | 4,3 | 5,2 |

- регулировочная характеристика

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Величина | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| IВ (А) | 0,38 | 0,4 | 0,42 | 0,5 | 0,55 | 0,61 | 0,65 |
| I (А) | 0 | 0,9 | 1,78 | 2,7 | 3,5 | 4,5 | 5,5 |

Методические указания: для построения характеристик надо выбрать координатные оси, на них в масштабе отложить значения величин и построить соответствующие характеристики.

Рабочие свойства эл. машин определяются их характеристиками. Для ГПТ основными характеристиками являются характеристики хх, нагрузочная, внешняя и регулировочная. Все характеристики определяются при постоянной номинальной частоте вращения якоря и могут быть получены как экспериментально, так и расчетным путем.

**Характеристика хх** – это зависимость ЭДС хх от тока возбуждения Е10= f(Iв) при разомкнутой цепи якоря

Характеристика представляет собой часть петли гистерезиса. При Iв=0 в обмотке статора наводится ЭДС Еост, которая создается полем остаточной намагниченности статора и называется полем остаточного магнетизма. Значение этой ЭДС составляет 1…3% от номинального напряжения машины.

Е10

 1

 2

Еост

 Iв

При проведении опыта хх характеристику получают снижением Iвот максимального значения до 0 (кривая 1), затем передвигая ее вправо получают расчетную характеристику (кривая 2).

При снятии характеристики необходимо следить, чтобы Iв изменялся в одном направлении: или только увеличивался или только уменьшался, т.к. в противном случае будет большой разброс точек из-за того, что они будут ложиться на разные гистерезисные кривые.

В начальной части характеристики ЭДС изменяется пропорционально току возбуждения, а затем рост ЭДС замедляется, что объясняется насыщением стальных участков магнитной цепи.

Значение характеристики хх в том, что по ней можно судить о степени насыщения магнитной системы машины. Кроме того она необходима для построения других характеристик.

**Внешняя характеристика** – это зависимость напряжения генератора от тока нагрузки U= f(I) при постоянном токе возбуждения для генераторов с независимым возбуждением или постоянным сопротивлением цепи обмотки возбуждения для генераторов с самовозбуждением.

Внешнюю характеристику можно снимать при увеличении или снижении нагрузки. Рассмотрим характеристику при снижении нагрузки.

 U

 I

Исходной точкой в этом случае является точка, в которой номинальному току нагрузки Iном соответствует номинальное напряжение Uном. Ток возбуждения, соответствующий работе генератора в этой точке называют номинальным током возбуждения Iв.ном.

У генератора с независимым возбуждением Iв.ном поддерживается постоянным. Начиная от исходной точки ток нагрузки постепенно уменьшают до 0. Напряжение генератора при этом увеличивается, т.к. уменьшаются падение напряжения в цепи якоря и размагничивающее действие реакции якоря. При хх U=U0 = Е. По внешней характеристике определяют изменение напряжения

**Регулировочная характеристика**- это зависимость тока возбуждения генератора от его нагрузки Iв= f(I) при неизменном напряжении U= Uном. Обычно ее снимают при увеличении нагрузки, при этом первая точка соответствует режиму хх, т.е. I=0.

В генераторах с независимым возбуждением при увеличении нагрузки ток возбуждения также необходимо увеличивать, чтобы скомпенсировать уменьшение напряжения из-за увеличения падения напряжения и размагничивающего действия реакции якоря (кривая 1).

В генераторах параллельного возбуждения характеристика совпадает с характеристикой генератора независимого возбуждения (кривая 2).

 Iв 4 1; 2

 3

 Iном

 I

В генераторах со смешанным согласным возбуждением при увеличении нагрузки ток возбуждения надо сначала уменьшать при увеличении нагрузки, а после достижения номинальной нагрузки, когда напряжение генератора начнет уменьшаться, ток возбуждения следует увеличивать (кривая 3).

В генераторах со встречным включением ОВ из-за их сильного размагничивания с ростом тока нагрузки для поддержания напряжения необходимо резко увеличивать ток возбуждения (кривая 4).

Следовательно, наибольшее изменение напряжения при изменении тока нагрузки характерно для генераторов смешанного возбуждения при встречном включении ОВ, а наименьшее- для генераторов при согласном включении ОВ.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 9

ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Цель работы: изучить конструкцию, принцип действия и основные характеристики двигателей постоянного тока

План работы

1. Назначение основных полюсов и коллекторно- щеточного узла двигателей постоянного тока (ДПТ)

2. Принцип работы ДПТ

3. По какому признаку классифицируются ДПТ

4. Какими характеристиками оценивается работа ДПТ

5. Требования, предъявляемые к пуску двигателя

6. Способы регулирования частоты вращения ДПТ

Работы сдать 24.04.20