**Преподаватель: Клышников Игорь Дмитриевич**

**Группа 1 ТОС**

**Учебная дисциплина: ОП.03 Электротехника и электроника**

**Дата проведения: 11.04.2020 г.**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №21**

**Тема: «Изучение конструкции генераторов постоянного тока. Изучение системы пуска двигатель- генератор» (2 часа).**

**Цель работы:** Ознакомиться с конструкцией генератора, схемой его привода, аппаратурой управления и измерения; экспериментально подтвердить возможность регулирования напряжения путем изменения сопротивления регулировочного реостата; получить опытным путем характеристики генератора и оценить его свойства.

**Оборудование и приборы:**

* двигатель постоянного тока и генератор с независимым возбуждением;
* амперметр магнитоэлектрический в цепи возбуждения;
* амперметр магнитоэлектрический в цепи нагрузки;
* вольтметр магнитоэлектрический;
* реостат регулировочный в цепи возбуждения генератора;
* реостат для нагрузки генератора.

**Ход выполнения работы:**

1. Сборка схемы.

****

Генератор постоянного тока (ГПТ) имеет независимое возбуждение, т.е. его обмотка возбуждения электрически не соединена с обмоткой якоря и подключена к постороннему источнику постоянного тока через потенциометр Rрег..

Собрав схему по приведенной выше схеме, после проверки ее, замыкаем рубильник Р1 и запускаем приводной двигатель Д. при этом Р2 должен быть разомкнут. Затем, установив номинальную частоту вращения, потенциометром Rрег. Устанавливаем такую величину тока возбуждения Iв, при которой напряжение на выходе генератора равно номинальному. После этого замыкаем рубильник Р2 и проверяем возможность нагрузки генератора.

1. Выбран генератор независимого возбуждения, имеющий следующие номинальные данные: Рн = 178 кВт; Uн = 230 В; Iвозб. н. = 4,6 А; Iя. н. = 775 А; номинальное напряжение на зажимах обмотки возбуждения Uв. н. = =100 В; сопротивление обмоток якоря в нагретом состоянии rя = 0,0181 Ом.
2. Снятие характеристик.
3. Характеристика холостого хода. Характеристика х. х. представляет собой зависимость ЭДС генератора в режиме х. х. Е0 от тока возбуждения Iв при номинальной частоте вращения n = nном.

Данные для построения этой характеристики получаем следующим образом: при разомкнутом Р2 устанавливаем номинальную частоту вращения и в течение всего опыта поддерживаем ее неизменной. Затем измеряем ЭДС генератора Еост (ЭДС остаточного магнетизма) и, потенциометром Rрег. Постепенно увеличиваем ток возбуждения Iв до величины, при которой ЭДС генератора достигнет значения 1,15 Uном. При этом через приблизительно одинаковые интервалы ЭДС Е0 снимаем показания вольтметра и амперметра А и заносим в таблицу 1. Так получаем данные для построения восходящей (намагничивающей) ветви характеристики х. х. затем с помощью потенциометра постепенно уменьшаем ток возбуждения до 0 и вновь снимаем показания. Так получаем данные нисходящей (размагничивающей) ветви характеристики х. Построив обе ветви характеристики, проводим между ними среднюю линию, которую и принимаем за характеристику х. х. затем к этой характеристике проводим касательную, а из точки а, соответствующей номинальному напряжению (Е0 – Uном.), проводим прямую ас. Коэффициент магнитного насыщения: kμ = ас / ав. (Для машин постоянного тока kμ = 1,10 – 1,75).

Таблица 1. Характеристика холостого хода

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Iв** | **А** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Евосх** | **В** | 65,2 | 144,6 | 196,5 | 227,75 | 250 |
| **Енисх** | **В** | 77,8 | 155,4 | 203,5 | 232,25 | 250 |
| **Есредняя** | **В** | 71,5 | 150 | 200 | 230 | 250 |

kμ = 8,7 / 7,8 = 1,115.

б) Внешняя характеристика. Эта характеристика генератора представляет собой зависимость напряжения на выходе генератора U от тока нагрузки Iа при номинальной частоте вращения n = nном. = const. и неизменном токе возбуждения Iвозб. н. = 4,6 А.

Для получения данных внешней характеристики генератора устанавливаем номинальную частоту вращения и, замкнув рубильник Р2, увеличиваем ток возбуждения и ток нагрузки до тех пор, пока генератор не окажется в режиме номинальной нагрузки: U = Uном и I = Iа.ном. после этого постепенно разгружаем генератор, не изменяя величины тока возбуждения и поддерживая неизменной частоту вращения. При этом через приблизительно одинаковые интервалы снимаем показания амперметра и вольтметра. Показания заносим в таблицу 2. Строим характеристику.

Таблица 2. Внешняя характеристика

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Iа** | **А** | 1000 | 850 | 750 | 500 | 0 |
| **U** | **В** | 230 | 234,6 | 236,7 | 242 | 250 |

в) Регулировочная характеристика. Регулировочная характеристика генератора – это зависимость тока возбуждения от тока нагрузки при номинальном напряжении и номинальной частоте вращения. Данные получаем следующим образом: устанавливаем номинальную частоту вращения и возбуждаем генератор до номинального напряжения. Затем подключаем нагрузку (замыкаем Р2) и постепенно увеличиваем ток нагрузки до номинального значения. При этом ток возбуждения увеличиваем так, чтобы напряжение на выходе генератора оставалось равным номинальному. Снимаем показания.

После этого процесс ведем в обратном направлении, т.е. уменьшаем ток нагрузки вплоть до режима Х. х. и ток возбуждения так, чтобы напряжение на выходе генератора оставалось равным номинальному.

Полученные в этом случае две ветви характеристики не совпадают, что объясняется явлением гистерезиса. За регулировочную характеристику принимаем среднюю характеристику.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Iн** | **А** | 0,5 | 100 | 200 | 300 | 500 | 775 |
| **Iв, увелич** | **А** | 3,15 | 3,25 | 3,35 | 3,9 | 4,1 | 4,6 |
| **Iв, уменш.** | **А** | 3,75 | 3,8 | 3,85 | 4,1 | 4,3 | 4,6 |
| **Iсредняя** | **А** | 3,45 | 3,53 | 3,6 | 4,0 | 4,2 | 4,6 |

Выводы.

1. Полученные результаты вполне согласовываются с теоретическими моделями работы генератора постоянного тока с независимым возбуждением.
2. Восходящая ветвь характеристики х. х. расположена ниже нисходящей ветви, тот же эффект наблюдается при снятии регулировочной характеристики. Это объясняется явлением гистерезиса, возникающего в процессе намагничивания-размагничивания.
3. Степень наклона внешней характеристики к оси абсцисс – жесткость характеристики – оценивается изменением напряжения генератора при номинальной нагрузке, называемым номинальным изменением напряжения генератора.

**Оформите отчет в тетрадях для практических занятий**

**по ОП.03 Электротехника и электроника**

**ОТЧЕТ должен содержать:**

 1. Название работы.

2. Цели работы.

3. Задание.

4. Результаты практического занятия.

5. Выводы.