

Лабораторная работа №2

Тема: Исследования генератора постоянного тока независимого возбуждения.

Цель работы: Изучить конструкцию генератора постоянного тока независимого возбуждения и приобрести практические навыки в сборе схем и опытом исследования генератора при снятии данных и построении основных характеристик, получить экспериментальное подтверждение теоретическим сведениям о генераторах постоянного тока независимого возбуждения.

Программа работы:

1. Ознакомиться с конструкцией генератора и приводного двигателя, записать их паспортные данные и данные измерительных приборов и регулирующих устройств.
2. Собрать схему, и после проверки ее преподавателем произвести пробный пуск генератора, проверить возможность регулировки напряжения и нагрузки генератора.
3. Снять данные и построить характеристику холостого хода генератора, определить коэффициент машинного насыщения.
4. Снять данные и построить нагрузочную характеристику генератора при номинальном токе нагрузки, построить характеристический треугольник при номинальном напряжении генератора и установить величину тока возбуждения, которая идет на компенсацию размагничивающего действия реакции якоря.
5. Снять данные и построить внешнюю характеристику генератора и определить номинального изменения напряжения при сбросе нагрузки.
6. Снять данные и построить регулировочную характеристику генератора.
7. Составить отчет и сделать заключения о проделанной работе.

Подготовка к работе:

Повторить теоретический материал: реакции якоря, машины постоянного тока, учет размагничивающего действия реакция якоря: процесс работы и основные характеристики генератора независимого возбуждения холостого хода, нагрузочная, внешняя и регулировочная.

Порядок выполнения работы:

схема соединений: В качестве приводного двигателя применяем двигатель постоянного тока параллельного возбуждения. Генератор постоянного тока независимого возбуждения, то если его обмотка возбуждения ОВ электрически не соединена с обмоткой якоря и подключена к постоянному источнику постоянного тока.

Собирать схему: Т1 – В1, Т2 – В2, Я1 – Н1, Я2 – Н2.

Собрав схему, после проверки ее преподавателем замыкаем рубильник и пускаем приводной двигатель. При этом нужно проверить, чтобы переключатель стоял в положении ГПТ, на кнопочной станции нажимаем кнопку «Пуск». После этого с помощью реостата нагрузки устанавливаем такую величину возбуждения I_v (РА), при котором напряжения на выходе генератора равно номинальному.

Характеристика холостого хода:

Характеристика холостого хода представляет собой зависимость ЭДС генератора в режиме холостого хода E_0 от тока возбуждения I_b при номинальной частоте вращения $n=n_{ном}$.

Данные для построения этой характеристики получает следующим образом. Измеряем, ЭДС генератора $E_{ост}$ (ЭДС остаточного магнетизма) добавочным сопротивлением постоянно увеличиваем ток возбуждения I_b до величин, при которой ЭДС генератора достигнет значения $E_0=1.15 E_{ост}$. При этом через приблизительно одинаковые интервалы ЭДС E_0 снимают показания вольтметра PV2 и амперметра PV1 и заносят их в таблицу. Так получают данные для построения восходящей (намагничивающей) ветви характеристики холостого хода. При этом необходимо следить за тем, чтобы изменения тока возбуждения происходили только в направлении его возрастания.

Характеристика холостого хода.

Таблица 2.6

№ измерения	Намагничивание		№ измерения	Размагничивание	
	$E_0, В$	$I_b, А$		$E_0, В$	$I_b, А$

Нагрузочная характеристика:

Нагрузочная характеристика представляет собой зависимость напряжения генератора U от тока возбуждения I_b при неизменных значениях тока нагрузки $I_a=const$ и частоты вращения $n=n_{ном}=const$. Данные нагрузочной характеристики снимают при номинальной нагрузке генератора. Установив номинальную частоту вращения, возбуждают и нагружают генератор (рубильник и замкнуты) таким образом, чтобы при напряжении $U=1.15U_{ном}$ ток нагрузки имел номинальное значения ($I_a=I_{ном}$). Далее потенциометром R_b уменьшают ток возбуждения до того минимального значения, при котором ток нагрузки сохраняет номинальное значения.

Приблизительно через разные интервалы тока возбуждения снимают показания вольтметра и амперметра, заносят их в таблицу 2.7:

Таблица 2.7

$U/U_{ном}$	1.15	1.0	0.85	0.75	0.5
$U, В$					
$I_a=I_{ном}, А$					
$I_b, А$					

Затем строят нагрузочную характеристику. При снятии данных нагрузочной характеристики допускается измерять величину тока возбуждения только в направлении убывания.

Вместе с нагрузочной характеристикой строят и характеристику холостого хода. для построения характеристического треугольника на нагрузочной характеристике отмечают точку, соответствующую номинальному напряжению генератора.

Внешняя характеристика.

Внешняя характеристика генератора представляет собой зависимость напряжения на выходе генератора U от тока нагрузки I_a при номинальной частоте вращения $n=n_{ном}=const$ и неизменной токе возбуждения $I_b=const$.

Для получения данных внешней характеристики генератора поступают следующим образом. Устанавливают номинальную частоту вращения и замкнув рубильник и,

увеличивают ток возбуждения I_b и ток нагрузки I_a до тех пор, пока генератор не окажется в режиме номинальной нагрузки $U=U_{ном}$ и $I_a=I_{ном}$. После этого постепенно разгружают генератор, не изменяя величины тока возбуждения и поддерживая неизменной частоту вращения. При этом через приблизительно одинаковые интервалы тока нагрузки снимают показания амперметра и вольтметра. Показание приборов заносят в таблицу 2.8.

Таблица 2.8

$I_a/I_{ном}$	1,0	0,85	0,75	0,50	0
I_a, A					
U, B					
I_b, A					

Затем строят внешнюю характеристику генератора при сбросе нагрузки(%):

$$U_{ном} = E_0 - E_{ном} / U_{ном} * 100$$

Регулировочная характеристика

Регулировочная характеристика генератора – это зависимость тока возбуждения I_b от тока нагрузки I_a при номинальном напряжении $U_{ном}$ и номинальной частоте вращения $n_{ном}$. Данный для построения регулировочной характеристике получают следующим образом. Устанавливают номинальную частоту вращения и возбуждают генератор до номинального напряжения. Затем подключают нагрузку и постепенно увеличивают ток нагрузки до номинального значения $I_{ном}$. При этом ток возбуждения увеличивают так, чтобы напряжение на выходе генератора оставалось равным номинальному. Через приблизительно одинаковые интервалы тока нагрузки снимают показания амперметров и, заносят их в таблицу 2.9.

Таблица 2.9

№измерения	Увеличения тока нагрузки		Уменьшение тока	
	I_a, A	I_b, A	I_a, A	I_b, A

После этого процесс ведут в обратном направлении, т.е. уменьшают ток нагрузки вплоть до режиме холостого хода и ток возбуждения так, чтобы напряжения на выходе генератора оставалось равным номинальному.

При этом необходимо в первой части опыта ток возбуждения меняет только в сторону увеличения, а во второй части опыта – только в сторону уменьшения. Получения в этом случае две ветви характеристики не совпадают, что объясняется явлением гистерезиса.

По данным таблицы строят две ветви регулировочной характеристики.

Контрольные вопросы:

1. Какие способы возбуждения применяются в генераторах постоянного тока?
2. Дайте определение основным характеристикам генератора: холостого хода, нагрузочной, внешней, и регулировочной. При каких условиях снимают данные для построения каждой из них?
3. Какими исходными данными необходимо располагать для построения характеристического треугольника?
4. Почему нагрузочная характеристика располагается ниже характеристики холостого хода?
5. Почему ветви регулировочной характеристики, снятые при намагничивании и размагничивании генератора, не совпадают? Какая из них располагается выше?

