

Лабораторная работа №4

Тема: Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.

Цель работы: Изучить устройство двигателя постоянного возбуждения и приобрести практические навыки в сборке схемы и опытным исследовании генератора, определить – его основные характеристики, получить экспериментальное подтверждение теоретическим сведениям о свойствах генераторов постоянного тока параллельного возбуждения.

Программа работы:

1. Ознакомиться с конструкцией двигателя и нагрузочного устройства, записать паспортные данные двигателя и данные измерительных приборов.
2. Собрать схему, и после проверки ее преподавателем произвести пробный пуск двигателя, проверить возможность регулировки частоты вращения и реверсирования.
3. Снять данные и проверить рабочие характеристики двигателя.
4. Снять данные и построить регулировочную характеристику двигателя в режиме холостого хода.
5. Составить отчет и сделать заключения о проделанной работе.

Подготовка к работе:

Проверить теоретический материал принцип действия и устройство двигателя постоянного тока, управления моментов для двигателя, частоты вращения двигателя постоянного тока, и способы ее регулировки, пуск двигателей постоянного тока, двигатель постоянного тока параллельно возбуждения – принципиальная схема, регулировочная и рабочие характеристики.

Порядок выполнения работы:

Схема соединений и пробный пуск двигателя. Схема соединений включает в себя вольтметр для контроля за напряжения рабочего тока, потребляемого двигателем из сети, и – для измерения тока в обмотке возбуждения I_v . Кроме того, в схеме имеется две реостата для ограничения пускового тока и – регулировочный реостат для регулирования величины тока в обмотке возбуждения I_v . В качестве нагрузочного устройство в схеме предусмотрен электромагнитная тормоз ЭМТ. Возможно применения и других видов нагрузочных устройств для создания на валу двигателя тормозного момента. Прежде чем включить двигатель в сеть необходимо поставить рычаг пускового реостата в положение «пуск», соответствующее наибольшему сопротивлению реостата поставить в положение минимального сопротивления. После замыкания рубильника рычаг переводят на первую ступень, и якорь двигателя приходит во вращения. Постепенно рычаг реостата переводить в положение «работа», а затем с помощью регулировочного реостата устанавливают требуемую частоту вращения. При сборке схемы необходимо обратить особое внимание на надежность всех соединений в цепи обмотки возбуждения, а при работе двигателя и его регулировка следует следить, чтобы эти соединения не нарушились. такая предосторожность вызвана опасностью «разноса» двигателя при обрыве в цепи возбуждения.

Для реверса двигателя необходимо изменить направления тока либо в обмотке возбуждения, либо в обмотке якоря. Если же одновременно изменить направления тока в обеих, то реверса не пройдет.

Регулировочная характеристика:

Регулировочная характеристика двигателя постоянного тока параллельного возбуждения представляет собой зависимость частоты вращения от тока в обмотке возбуждения I_v при неизменных напряжении питания U и нагрузке. В данной работе регулировочную характеристику снимают в режиме холостого хода.

После пуска двигателя при минимальном сопротивлении реостата двигатель работает без какое либо нагрузка. Затем постепенно увеличивают сопротивления до значения, при котором $n=1,2 \cdot n_{ном}$. При этом через приблизительно одинаковые интервалы частоты вращения снимают показания измерителя частоты вращения двигателя, например тахогенератора, и амперметра и заносят их в таблицу. По данным таблицы строят регулировочную характеристику двигателя $n=f(I_b)$.

Рабочие характеристики:

Рабочие характеристики двигателя представляет собой зависимость частоты вращения n , потребляемого тока I , полезного момента M_2 и КПД от полезной мощности P_2 при неизменных значениях U и тока возбуждения I_b .

Для получения данных, необходимо для построения рабочих характеристик, включают двигатель и нагружают его до номинального тока нагрузки при номинальном частоте вращения. При этом снимают показания амперметров и вольтметра и ЭМТ. Затем постепенно разгружают двигатель до холостого хода и через приблизительно одинаковые интервалы тока нагрузки снимают показания перечисленных приборов и заносят их в таблицу. Всего снимают не менее пяти показаний.

Рассчитав значение потребляемой мощности(Вт)

$$P_1 = U \cdot I \quad (2)$$

полезной мощности(Вт)

$$P_2 = 0,105 \cdot M_2 \cdot n, \quad (3)$$

и КПД двигателя (%)

$$\eta = P_2 / P_1 \cdot 100 \quad (4)$$

строят рабочие характеристики двигателя в одних осях координат.

Собираем схему: В1 – Я1 – Т1; В2 – Я2 – Т2.

Регулировочная характеристика.

Таблица 2.10

$n/n_{ном}$	0,5	0,8	1,0	1,1	1,2
n , об/мин					
I_b					

Нагрузочная характеристика.

Таблица 2.11

№измерения и вычисления	Измерения					Вычисления		
	U, В	I, А	I_b , А	n , об/мин	M_2 , Нм	P_1 , Вт	P_2 , Вт	η , %

Контрольные вопросы:

1. С какой целью при пуске двигателя параллельного возбуждения на регулировочном реостате устанавливают минимальное сопротивления?
2. Какие способы регулировки частоты вращения возможны в двигателях параллельного возбуждения?
3. Почему при увеличении нагрузки на вал двигателя параллельного возбуждения уменьшится частота вращения?

4. Как будет измениться частота вращения двигателя постоянного тока при уменьшении напряжения питания?