

Лабораторная работа 4

ИССЛЕДОВАНИЕ ТИРИСТОРНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Цель работы. Изучить регулировочные и стабилизирующие свойства тиристорного электропривода и приобрести практические навыки в сборке схемы и регулировке этого электропривода.

Программа работы. 1. Ознакомиться с элементами электропривода ЭТО1 и записать паспортные данные электропривода и электродвигателя.

2. Собрать схему электропривода по рисунку 2.34 и после проверки ее преподавателем опробовать электропривод в работе.

3. Провести испытания электропривода с целью опытной проверки следующих параметров:

диапазона регулирования частоты вращения;

номинальной мощности электропривода при максимальной частоте вращения;

колебания частоты вращения при изменении тока якоря электродвигателя от 0,1 до 1,0 $I_{я.н}$ при частоте вращения якоря $0,08n_n$ и при частоте вращения n_n .

4. Составить отчет и сделать заключение о проделанной работе.

Подготовка к работе. 1. Повторить теоретический материал: принцип построения замкнутых систем автоматизированного электропривода; особенности применения тиристорных в автоматизированном электроприводе; структурную схему и принцип работы тиристорного электропривода постоянного тока серии ЭТО1; принципиальную схему блока силовых вентилей (БСВ); назначение элементов блока, схему и работу тахометрического моста.

2. Подготовить в рабочей тетради таблицу для занесения результатов опытов.

Указания по выполнению работы. Неревверсивный однофазный тиристорный электропривод постоянного тока ЭТО1 предназначен для приведения в движение рабочих органов механизмов и плавного регулирования их частоты вращения. Электропривод ЭТО1 выполнен по системе управляемый преобразователь — электродвигатель с применением отрицательной обратной связи по частоте вращения якоря электродвигателя.

Электропривод (см. рис. 2.34) состоит из управляемого тиристорного преобразователя УТП, сглаживающего дросселя $L1$, электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения M и датчика скорости ЗС. Кроме того, в схеме (см. рис. 2.34) использованы регулятор напряжения РНО и электромагнитный тормоз ЭМТ. Два последних устройства необходимы для выполнения опытов по исследованию электропривода.

Управляемый тиристорный преобразователь УТП состоит из полупроводникового усилителя УП (рис. 2.35), системы импульсно-фазового управления СИФУ, блока питания БП и блока силовых вентилей БСВ, преобразующего переменное напряжение сети 220 В в регулируемое выпрямленное напряжение. Основные элементы БСВ: однофазный неуправляемый выпрямительный мост $VD1...VD4$, тиристор VS и тахометрический мост (рис. 2.36).

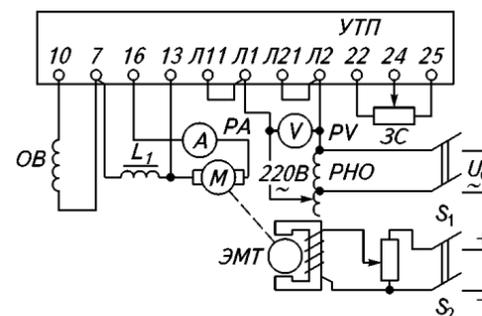


Рис. 2.34. Схема включения электропривода ЭТО1

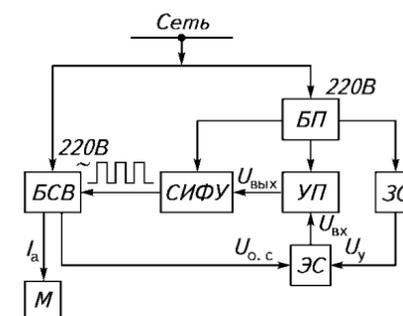


Рис. 2.35. Структурная схема электропривода ЭТО1

управляемого тиристорного преобразователя УТП напряжение 220 В и оставить включенным электропривод на 15 мин при минимальной частоте вращения якоря электродвигателя; в) поворачивая ручку задатчика скорости ЗС из одного крайнего положения в другое, проверить возможность регулировки частоты вращения электродвигателя; г) установить номинальную частоту вращения и нагрузить электродвигатель до номинального значения тока якоря электродвигателя.

Убедившись в работоспособности электропривода, проверяют влияние обратной связи по частоте вращения на устойчивость электропривода. Для этого размыкают цепь обратной связи, отключив резистор R21 от клеммы 13 (при этом тахометрический мост размыкается). Затем задатчиком скорости ЗС изменяют частоту вращения электродвигателя и, включив рубильник S2, проверяют устойчивость работы электропривода при нагрузке электродвигателя.

Проведение работы. Испытание электропривода (проверка диапазона регулирования частоты вращения). Включают электропривод в сеть, устанавливают наибольшую частоту вращения, затем замыкают рубильник S2, нагружают электродвигатель с помощью ЭМТ до номинального значения тока якоря и измеряют частоту вращения. Не снимая нагрузки ЗС, устанавливают минимальную частоту вращения. Измеренные значения частот вращения заносят в таблицу 2.15 и, сравнив их с максимальным n_{max} и минимальным n_{min} значениями частот вращения, указанными в паспорте, определяют отклонения опытных данных от паспортных для частот вращения электродвигателя:

максимальной

$$\Delta = \frac{n' - n_{max}}{n_{max}} \cdot 100\% \quad (2.68)$$

минимальной

$$\Delta = \frac{n' - n_{min}}{n_{min}} \cdot 100\% \quad (2.69)$$

Измерение номинальной мощности электропривода при максимальной частоте вращения. Устанавливают ЗС максимальную частоту вращения и нагружают электродвигатель до номинального тока нагрузки. Затем, измерив частоту вращения n и момент нагрузки M_2 на валу электродвигателя, определяют мощность электропривода, Вт,

$$P_n = 0,105 M_2 n. \quad (2.70)$$

Полученное значение мощности заносят в таблицу 2.15.

Проверка колебания частоты вращения при изменении тока якоря электродвигателя. Установив частоту вращения электродвигателя $n_1 = 0,08 n_n$ при нагрузке на валу, соответствующей току якоря $I_{я} = 0,1 I_{я,n}$, увеличивают нагрузку до значения тока якоря $I_{я,n}$, при этом измеряют частоту вращения n_2 . Полученные данные заносят в таблицу 2.15 и определяют отклонение частоты вращения при $I_{я} = I_{я,n}$ относительно первоначально установленной n_1 , %,

$$\gamma = \frac{n_2 - n_1}{n_1} \cdot 100\% \quad (2.71)$$

Устанавливают частоту вращения n_n при нагрузке, соответствующей $0,1 I_{я,n}$, и повторяют опыт, определив частоту вращения n' при номинальной нагрузке электродвигателя. Данные измерений заносят в таблицу 2.15 и определяют отклонение частоты вращения от первоначально установленной n_n , %.

Таблица 2.15

Диапазон регулирования частоты вращения, мин ⁻¹	$n' =$	$n_{max} = \dots$ $n_{min} = \dots$	$\Delta n_{max} = \dots \%$ $\Delta n_{min} = \dots \%$
Номинальная мощность при максимальной частоте вращения, Вт	$P_n =$	$P_n = \dots$	$\gamma =$
Колебания частоты вращения при изменении тока якоря, %	$\gamma_{0,08} = \dots$ $\gamma_n = \dots$	± 5 ± 10	$\gamma_{0,08} - 5 = \dots$ $\gamma_n - 10 = \dots$

Примечание. Для электропривода ЭТО1-4МУ4 допущены колебания частоты вращения до +15 %.

$$\gamma = \frac{n' - n_n}{n_n} \cdot 100\% \quad (2.72)$$

Параметры электропривода, полученные опытным путем, сравнивают с соответствующими параметрами, указанными в паспорте электропривода, и делают вывод о соответствии опытных данных электропривода его паспортным данным по каждому параметру отдельно.

Отчет о проделанной работе должен содержать структурную схему электропривода ЭТО1 и принципиальную схему блока силовых вентилях БСВ, таблицу 2.15 и выводы по результатам сравнения опытных данных с паспортными данными электропривода ЭТО1.