



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Энергетика, автоматика и системы коммуникаций»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ к лабораторным работам по дисциплине

«Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов»

Автор
Чубукин А.В.

Ростов-на-Дону, 2015



Аннотация

Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов» предназначены для студентов направления 140400.62 очной формы обучения.

Автор

Канд. техн. наук, доцент А.В. Чубукин





Оглавление

Оглавление

1. ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКТНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОСТОЯННОГО ТОКА МОДЕЛИ «КЕМТОК»	4
Описание лабораторной установки.....	5
Программа работы.....	7
Указания по выполнению лабораторной работы.....	7
Указания по оформлению отчета.....	9
Контрольные вопросы	10
ЛИТЕРАТУРА	11
2. ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКТНОГО ТИРИСТОРНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА МОДЕЛИ БУЗ609	12
Цель лабораторной работы	13
Описание лабораторной Работы	13
Программа работы.....	14
Указания по выполнению лабораторной работы.....	16
Контрольные вопросы	17
ЛИТЕРАТУРА	18
3. ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКТНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОСТОЯННОГО ТОКА МОДЕЛИ «КЕМТОР»	19
Цель лабораторной работы	20
Описание лабораторной Работы	20
Программа работы.....	22
Указания по выполнению лабораторной работы.....	23
Указания по оформлению отчета.....	24
Контрольные вопросы	25
Литература	25

**1. ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКТНОГО
ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОСТОЯННОГО ТОКА
МОДЕЛИ «КЕМТОК»**





1. Цель лабораторной работы

Целью лабораторной работы являются экспериментальные исследования на лабораторном стенде статических и динамических характеристик комплектного электропривода с помощью нагрузочного устройства, наблюдение реальных сигналов на основных элементах системы управления электроприводом.

2. Описание лабораторной установки

Лабораторный стенд состоит из электромеханического агрегата, включающего два двигателя постоянного тока М1 и М2, валы которых соединены между собой с помощью муфты (рис. 1). Двигатели М1 и М2 питаются по якорным цепям от соответствующих тиристорных преобразователей, смонтированных в блоке, расположенном на передней панели стенда. На валу двигателей М1 и М2 смонтированы тахогенераторы постоянного тока, один из которых BR включен в систему регулирования скорости двигателя М1. Двигатель М2 включен в систему регулирования момента, поэтому в тахогенераторе не нуждается. Двигатель М1 имеет независимое возбуждение, цепь которого может коммутироваться с помощью переключателя SM7. Двигатель М2 имеет постоянное питание от комплектного преобразователя своей обмотки возбуждения.

Двигатель М2, выполняет функцию нагрузочного устройства для исследования механических характеристик двигателя М1, включенного в двухконтурную систему автоматического регулирования скорости.

При условиях нагружения двигателя М1 активным моментом двигатель М2 работает в генераторном режиме, а питающий его тиристорный преобразователь работает в режиме инвертора, рекупирующего энергию в силовую сеть. Когда двигатель М1 функционирует в инверторном режиме при торможении или реверсе, двигатель М2 работает в двигательном режиме, а его тиристорный преобразователь — в выпрямительном режиме. Постоянство активного момента, создаваемого нагрузочной машиной М2, достигается за счет стабилизации задаваемого тока якоря этой машины.

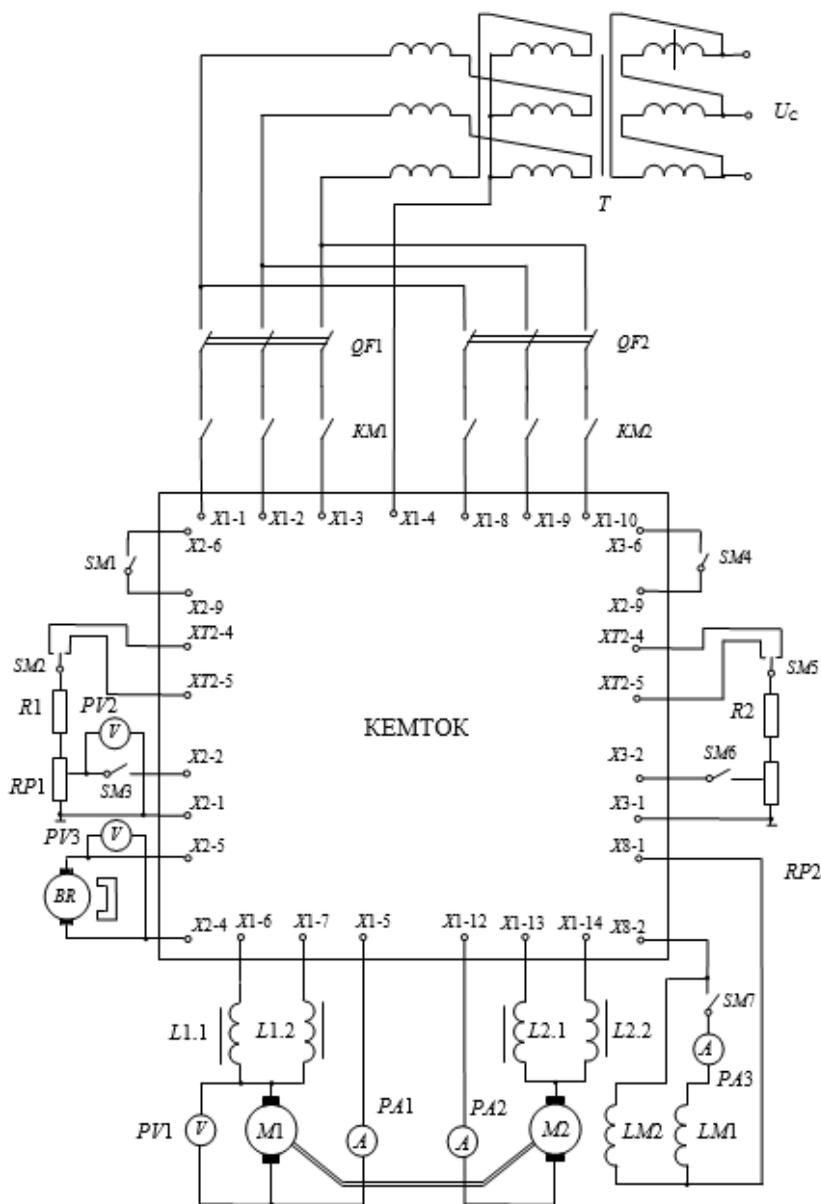


Рис. 1. Принципиальная схема лабораторного стенда



Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов

Лабораторный стенд содержит переднюю панель, на которой расположены аппаратура управления и измерительные приборы, необходимые для проведения экспериментальных исследований, принципиальная схема стенда представлена на рис. 1 и на передней панели стенда.

На стенде установлены измерительные приборы, позволяющие измерить токи якорей двигателей M1 и M2 (PA1, PA2), напряжения на якоре двигателя M1 (PV1), напряжения тахогенератора (PV3), задающее напряжение (PV2), а также ток обмотки возбуждения M1 (PA3).

На входе комплектного преобразователя имеется датчик скорости RP1, позволяющий устанавливать различные значения скорости вращения двигателя M1 и изменять направление его вращения с помощью переключателя SM2.

В схеме управления нагрузочным устройством имеется датчик тока (момента) RP2 тормозного двигателя M2, напряжение которого реверсируется с помощью переключателя SM5.

3. Программа работы

3.1. Изучить принцип действия комплектного электропривода «Кемток» и отдельных его элементов.

3.2. Запустить электропривод со скоростью вращения равной 0,5 $\omega_{ном}$, и с помощью осциллографа снять диаграммы напряжения в контрольных точках схемы системы импульсно-фазового управления.

3.3. С помощью осциллографа исследовать диаграммы напряжений в контрольных точках блока логики и блока регуляторов.

3.4. Подвергнуть двигатель реверсу и повторить п. 3.3.

3.5. Исследовать механические характеристики двигателя путем изменения нагрузки с помощью нагрузочной машины.

3.6. Исследовать переходные процессы в контурах регулирования тока якоря двигателя и скорости по управляющему и возмущающему воздействию.

4. Указания по выполнению лабораторной работы

1. В порядке подготовки к выполнению лабораторной работы необходимо внимательно изучить принцип работы силового тиристорного преобразователя и его системы импульсно-фазового



Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов

управления, а также принципиальные схемы отдельных блоков системы регулирования. Четко представить цель проведения работы и способы ее достижения. Для проверки полученных знаний нужно ответить на контрольные вопросы, имеющиеся в конце методического руководства.

2. Для запуска комплектного электропривода необходимо включить автоматические выключатели QF1 и QF2 (рис. 1), затем включить контакторы KM1 и KM2 с помощью кнопочной станции, после чего включить разрешение на работу (SM1 и SM4), выбрать полярность задающего напряжения (SM2), с помощью потенциометра RP1 установить задающее напряжение, контролируя его по вольтметру PV2. Подать задающее напряжение на преобразователь с помощью переключателя SM3, разогнать двигатель M1 до скорости, равной половине номинального значения. Скорость контролировать по вольтметру PV3, включенному на выход тахогенератора BR. С помощью электронного осциллографа просмотреть диаграммы сигналов в контрольных точках СИФУ и зарисовать в отчет.

3. С помощью электронного осциллографа просмотреть диаграммы сигналов в контрольных точках блока регуляторов и блока логики, диаграммы сигналов в контрольных точках зарисовать в отчет.

4. Для реверса двигателя M1 необходимо с помощью переключателя SM2 изменить полярность питающего задатчик RP1 напряжения. Повторить все действия, изложенные в п. 3.

5. Для исследования механических характеристик замкнутого электропривода необходимо выполнить пуск двигателя до скорости, равной одной трети номинального значения, по п. 2. Затем следует включить нагрузочную машину M2, выбрав с помощью переключателя SM5 полярность задающего сигнала и момент нагрузочной машины, пользуясь переключателем SM6 подать задающий сигнал. С помощью задатчика RP2 регулировать требуемое значение активного момента (тока якоря), контролируя его с помощью амперметра PA2. При необходимости реверса момента нагрузочной машины M2 переключить SM5.

Значения тока и соответствующую ему скорость занести в таблицу, ток двигателя M1 менять от тока холостого хода до номинального значения.

6. При исследованиях переходных процессов в электроприводе по управляющему воздействию необходимо с помощью переключателей SM2 и SM3 разогнать с помощью RP1 двигатель M1 до скорости, равной одной трети номинального значения, по



Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов

п. 2. Выключить переключатель SM2, двигатель M1 при этом затормозится. После остановки двигателя включить переключатель SM2 и наблюдать с помощью осциллографа переходные процессы по току и скорости при разгоне двигателя.

При исследованиях переходных процессов в электроприводе по возмущающему воздействию необходимо после разгона двигателя установить ток якоря с помощью нагрузочного устройства, равный номинальному значению (см. п. 5). Затем разомкнуть переключатель SM5, а через несколько секунд вновь его включить и наблюдать с помощью осциллографа переходные процессы по току и скорости.

5. Указания по оформлению отчета

5.1. Построить механические характеристики исследуемого тиристорного привода с замкнутой системой управления для различных значений напряжения питания двигателя по результатам выполнения п. 3.5.

5.2. Привести осциллограммы работы СИФУ по результатам выполнения п. 3.2.

5.3. Привести осциллограммы работы блоков регуляторов и логики по результатам выполнения п. 3.3.

5.4. Представить осциллограммы переходных процессов по управлению замкнутой системы по результатам выполнения п. 3.6.

5.5. Представить осциллограммы переходных процессов по возмущению замкнутой системы по результатам выполнения п. 3.6.



6. Контрольные вопросы

Что понимается под термином «угол запаздывания открывания тиристора»?

Поясните принцип согласованного управления комплектами реверсивного тиристорного преобразователя.

Назовите преимущества и недостатки несогласованного совместного управления комплектами реверсивного тиристорного преобразователя.

Какие основные элементы содержит функциональная схема комплектного преобразователя «Кемток»?

Как формируется пилообразное напряжение СИФУ, синхронизируемое с фазным силовым напряжением?

Какие регуляторы используются в замкнутой системе управления тиристорными приводами?

Как выполнено ограничение тока якоря двигателя в динамических режимах работы ?

Какие виды защит обеспечивает комплектный преобразователь «Кемток»?

Как осуществляется нагружение испытуемого двигателя при снятии механических характеристик на лабораторном стенде?

10. Что понимается под термином «комплектный преобразователь»?

11. Каким образом осуществляется измерение тока якоря двигателя ?



7. Литература

1. Г.Б.Онищенко, М.И. Аксенов, В.П.Грехов, А.И.Нитиевская (под общ. ред. Г.Б.Онищенко): Автоматизированный электропривод промышленных установок. — М. : РАСХН, 2001.

2. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: Учебник для вузов/ М.П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов — М. : Издательский центр «Академия», 2004.

3. Тиристорный преобразователь «Кемток»: техническое описание и инструкция по эксплуатации. — Электроимпекс.

2. ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКТНОГО ТИРИСТОРНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА МОДЕЛИ БУ3609





1. Цель лабораторной работы

Целью лабораторной работы являются экспериментальные исследования на лабораторном стенде статических и динамических характеристик комплектного электропривода с помощью нагрузочного устройства, наблюдение реальных сигналов на основных элементах системы управления электроприводом.

2. Описание лабораторной работы

Лабораторный стенд состоит из электромеханического агрегата, включающего два двигателя постоянного тока $M1$ и $M2$, валы которых соединены между собой с помощью муфты (рис. 1). Двигатель $M2$ питается по якорной цепи от электромашинного усилителя с поперечным полем $G1$ и имеет возбуждение от постоянных магнитов. На валу двигателя $M1$ смонтирован тахогенератор BR постоянного тока. Двигатель $M1$ имеет независимое возбуждение и питается от комплектного преобразователя БУ3609, который обеспечивает питание обмотки возбуждения двигателя и его цепи якоря.

Электромашинный агрегат, включающий электромашинный усилитель $G1$ и двигатель $M2$, выполняет функцию нагрузочного устройства для двигателя $M1$. В условиях нагружения двигателя $M1$ двигатель $M2$ работает в генераторном режиме, а усилитель $G1$ — в режиме генератора переменного напряжения, рекуперирующего энергию в силовую сеть.

Лабораторный стенд содержит электронную схему управления, входящую в состав комплектного электропривода БУ3609, а также плату управления электромашинным усилителем. Функциональная схема платы представлена на рис. 1 и на передней панели стенда.

В состав платы кроме блока питания входят задатчик $RP2$, регулятор, состоящий из двухкаскадного усилителя напряжения и мощности AW , датчик тока якоря двигателя UA .

На стенде установлены измерительные приборы, позволяющие измерить токи якорей двигателей $M1$ и $M2$ ($PA1$, $PA2$), напряжения на них ($PI1$, $PI2$), а также величину напряжения тахогенератора ($PI3$).

На входе комплектного преобразователя имеется задатчик скорости $RP1$, позволяющий устанавливать различные значения скорости вращения двигателя $M1$ и изменять направление его вращения.



Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов

В схему управления нагрузочным устройством вводится регулирующая отрицательная обратная связь по току якоря с целью стабилизации заданного с помощью задатчика тока (момента) тормозного двигателя $M2$.

В схеме лабораторного стенда предусмотрена защита от коротких замыканий и перегрузок электрических машин.

3. Программа работы

1. Изучить принцип действия комплектного электропривода БУЗ609 и отдельных его элементов.

2. Запустить электропривод со скоростью вращения равной $0,5 n_{ном}$, и с помощью осциллографа снять диаграммы напряжения в контрольных точках схемы системы импульсно-фазового управления (точки 47,48,49,50,52,54).

3. С помощью осциллографа исследовать диаграммы напряжений в контрольных точках блока логики (точки 33,35,36,37,38,39,40,41,42) и блока регуляторов (точки 3,5,15,19,23,26,8,9).

4. Подвергнуть двигатель реверсу и повторить п.3.

5. Исследовать механические характеристики двигателя путем изменения нагрузки с помощью нагрузочной машины.

6. Исследовать переходные процессы в контурах регулирования тока якоря двигателя и скорости по управляющему и возмущающему воздействию.

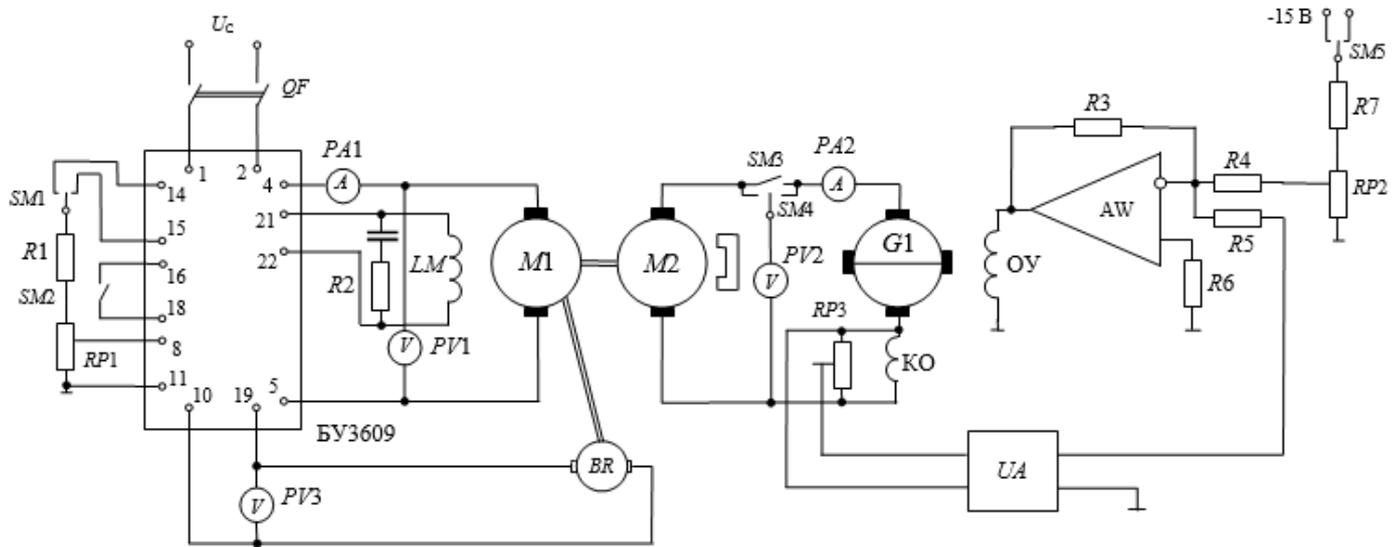


Рис.1. Схема лабораторного стенда для исследования комплектного электропривода БУ360



4. Указания по выполнению лабораторной работы

1. В порядке подготовки к выполнению лабораторной работы необходимо внимательно изучить принцип работы силового тиристорного преобразователя и его системы импульсно-фазового управления, а также принципиальные схемы отдельных блоков системы регулирования. Четко представить цель проведения работы и способы ее достижения. Для проверки полученных знаний нужно ответить на контрольные вопросы, имеющиеся в конце методического руководства.

2. Для запуска комплектного электропривода необходимо включить автоматический выключатель QF , отключить переключатель $SM3$ в цепи якоря нагрузочной машины $M2$, затем включить разрешение на работу ($SM2$) и с помощью потенциометра $RP1$ разогнать двигатель $M1$ до скорости, равной половине номинального значения. Скорость контролировать по вольтметру $PA3$, включенного на выход тахогенератора BR . С помощью электронного осциллографа просмотреть диаграммы сигналов в контрольных точках СИФУ и зарисовать в отчет.

3. С помощью электронного осциллографа просмотреть диаграммы сигналов в контрольных точках блока логического управления и блока регуляторов, диаграммы сигналов в контрольных точках зарисовать в отчет.

4. Для реверса двигателя $M1$ необходимо с помощью переключателя $SM1$ изменить полярность питающего задатчик $RP1$ напряжения. Повторить все действия, изложенные в п.3.

5. Для исследования механических характеристик замкнутого электропривода необходимо выполнить пуск двигателя до скорости, равной одной трети номинального значения, по п. 2. Затем следует измерить напряжение на якоре нагрузочной машины $M2$ с помощью вольтметра $PV2$, пользуясь переключателем $SM4$. Переключить вольтметр $PV2$ на якорь генератора $G1$ и с помощью задатчика $RP2$, подключив его предварительно с помощью $SM5$ к источнику питания необходимой полярности, установить напряжение генератора, равным измеренному напряжению на якоре $M2$. После этого включить переключатель $SM3$ и, с помощью задатчика $RP2$ уменьшая напряжение на выходе генератора, изменять ток, потребляемый двигателем $M1$. Значения тока и соответствующую ему скорость занести в таблицу, ток двигателя $M1$ менять от тока холостого хода до номинального значения.



При увеличении напряжения свыше напряжения на якоре нагрузочной машины $M2$ двигателя $M1$ переходит в генераторный режим работы, а тиристорный преобразователь – в инверторный режим.

6. При исследованиях переходных процессов в электроприводе по управляющему воздействию необходимо с помощью переключателя $SM3$ отключить от якоря $M2$ генератор. Разогнать с помощью $SM1$ и $RP1$ двигатель $M1$ до скорости, равной одной трети номинального значения, по п. 2. Выключить переключатель $SM1$, двигатель $M1$ при этом тормозится. После остановки двигателя включить переключатель $SM1$ и наблюдать с помощью осциллографа переходные процессы по току и скорости при разгоне двигателя.

При исследованиях переходных процессов в электроприводе по возмущающему воздействию необходимо после разгона двигателя установить его ток якоря с помощью нагрузочного устройства, равный номинальному значению (см. п. 5). Затем разомкнуть переключатель $SM3$, а через несколько секунд вновь его включить и наблюдать с помощью осциллографа переходные процессы по току и скорости.

5. Контрольные вопросы

1. Каким образом осуществляется линеаризация характеристики управления тиристорным преобразователем?
2. Какую функцию выполняет датчик проводимости вентиля?
3. На каком принципе функционирует датчик проводимости вентиля?
4. Какие основные блоки входят в состав системы импульсно-фазового управления?
5. Объясните назначение блока логического управления.
6. Какие виды обратных связей используются в комплектном приводе?
7. Какого типа регуляторы предусмотрены в контурах тока и скорости?
8. Объясните принцип работы нагрузочного устройства.
9. Объясните порядок работы с нагрузочным устройством при исследовании механических характеристик.
10. Объясните порядок работы с нагрузочным устройством



при исследовании переходных процессов по возмущающему воздействию.

6. Литература

1. Г. Б. Онищенко, М. И. Аксенов, В. П. Грехов, А. И. Нитиевская (под общ. ред. Г. Б. Онищенко): Автоматизированный электропривод промышленных установок. — М.: РАСХН, 2001.

2. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: Учебник для вузов / М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов — М.: Издательский центр «Академия», 2004.

3. Устройства управления однофазные, реверсивные, тиристорные БУЗ609: техническое описание и инструкция по эксплуатации. — СССР, Москва.

3. ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКТНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОСТОЯННОГО ТОКА МОДЕЛИ «КЕМТОР»





1. Цель лабораторной работы

Целью лабораторной работы являются экспериментальные исследования на лабораторном стенде статических и динамических характеристик комплектного электропривода с помощью нагрузочного устройства, наблюдение реальных сигналов на основных элементах системы управления электроприводом.

2. Описание лабораторной работы

Лабораторный стенд состоит из электромеханического агрегата, включающего два двигателя постоянного тока $M1$ и $M2$, валы которых соединены между собой с помощью муфты (рис. 1). Двигатели $M1$ и $M2$ питаются по якорным цепям от соответствующих тиристорных преобразователей, смонтированных в блоке, расположенном на передней панели стенда. На валу двигателей $M1$ и $M2$ смонтированы тахогенераторы постоянного тока BR , один из которых включен в систему регулирования скорости двигателя $M1$. Двигатель $M2$ включен в систему регулирования момента, поэтому в тахогенераторе не нуждается.

Двигатели $M1$ и $M2$ имеют независимое возбуждение, обмотки возбуждения каждого двигателя питаются от соответствующего тиристорного преобразователя, обеспечивая его работу во второй зоне.

Двигатель $M2$, выполняет функцию нагрузочного устройства для исследования механических характеристик двигателя $M1$, включенного в двухконтурную систему автоматического регулирования скорости.

При условиях работы двигателя $M1$ в двигательном режиме нагрузочный двигатель $M2$ работает в генераторном режиме, а питающий его тиристорный преобразователь работает в режиме инвертора, рекуперирующего энергию в силовую сеть. Когда двигатель $M1$ функционирует в генераторном режиме при торможении или реверсе, двигатель $M2$ работает в двигательном режиме, а его тиристорный преобразователь — в выпрямительном режиме.

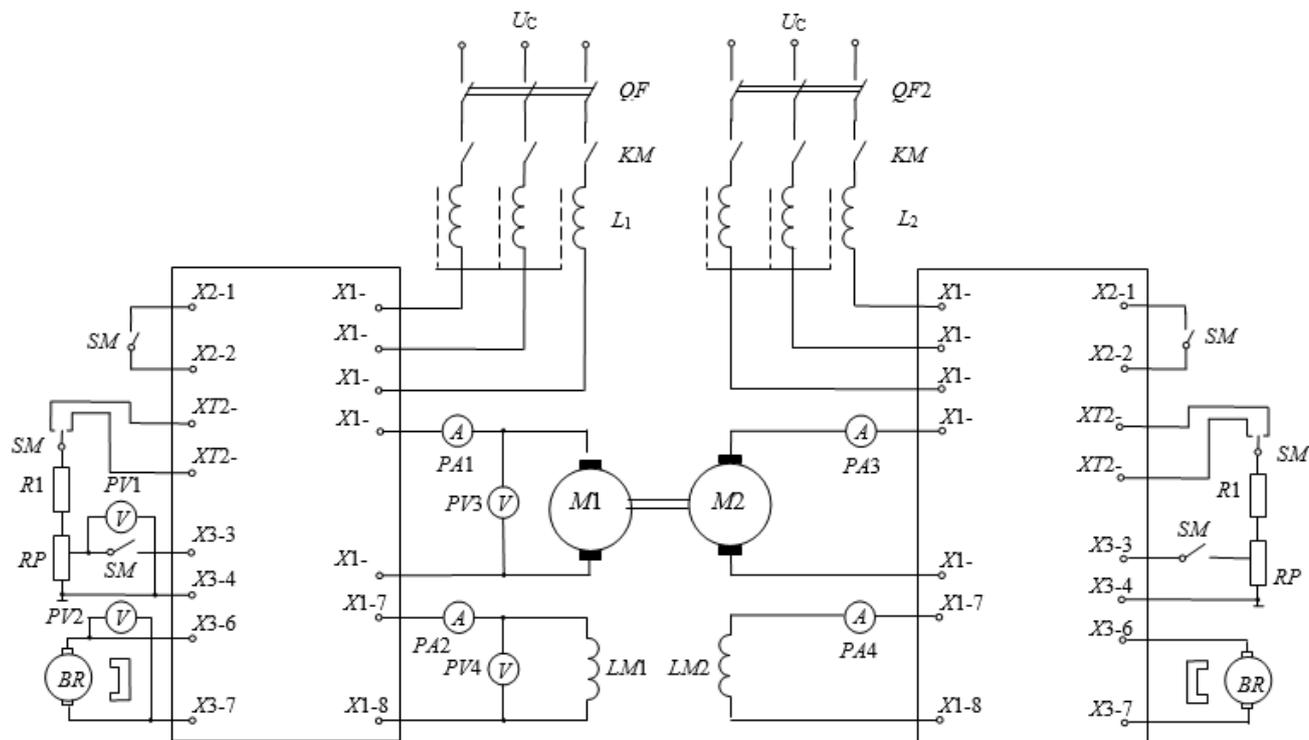


Рис.1. Схема лабораторного стенда для исследования комплектного электропривода БУ3609

Постоянство активного момента, создаваемого нагрузочной машиной M_2 , достигается за счет стабилизации задаваемого тока якоря этой машины.

Лабораторный стенд содержит переднюю панель, на которой расположены аппаратура управления и измерительные приборы, необходимые для проведения экспериментальных исследований, принципиальная схема стенда представлена на рис. 1 и на передней панели стенда.

На стенде установлены измерительные приборы, позволяющие измерять токи якорей двигателей M_1 и M_2 ($PA1$, $PA3$), напряжения на якоре двигателя M_1 ($PV3$), напряжения тахогенератора ($PV2$), задающее напряжение ($PV1$), а также ток обмотки возбуждения двигателя M_1 ($PA2$) и напряжение на ней ($PV4$).

На входе комплектного преобразователя имеется задатчик скорости $RP1$, позволяющий устанавливать различные значения скорости вращения двигателя M_1 и изменять направление его вращения с помощью переключателя $SM2$.

В схеме управления нагрузочным устройством имеется задатчик тока (момента) $RP2$ тормозного двигателя M_2 , напряжение которого реверсируется с помощью переключателя $SM5$.

3. Программа работы

1. Изучить принцип действия комплектного электропривода «Кемтор» и отдельных его элементов.

2. Запустить электропривод со скоростью вращения, равной $0,5n_{ном}$, и с помощью осциллографа снять диаграммы напряжения в контрольных точках схемы системы импульсно-фазового управления.

3. С помощью осциллографа исследовать диаграммы напряжений в контрольных точках блока логики и блока регуляторов.

4. Запустить двигатель со скоростью вращения, равной $1,5n_{ном}$, и повторить п. 4.3.

5. Исследовать механические характеристики двигателя путем изменения нагрузки с помощью нагрузочной машины M_2 в первой и второй зонах регулирования.

6. Исследовать переходные процессы в контурах регулирования тока якоря двигателя и скорости по управляющему и возмущающему воздействию.



7. Исследовать переходные процессы в контурах регулирования тока возбуждения и напряжения якоря двигателя по управляющему и возмущающему воздействию.

4. Указания по выполнению лабораторной работы

1. В порядке подготовки к выполнению лабораторной работы необходимо внимательно изучить принцип работы силового тиристорного преобразователя и его системы импульсно-фазового управления, а также принципиальные схемы отдельных блоков системы регулирования. Четко представить цель проведения работы и способы ее достижения. Для проверки полученных знаний нужно ответить на контрольные вопросы, имеющиеся в конце методического руководства.

2. Для запуска комплектного электропривода необходимо включить автоматические выключатели $QF1$ и $QF2$ (рис. 1), затем включить контакторы $KM1$ и $KM2$ с помощью кнопочной станции, после чего включить разрешение на работу ($SM1$ и $SM4$), выбрать полярность задающего напряжения ($SM2$), с помощью потенциометра $RP1$ установить задающее напряжение, контролируя его по вольтметру $PV1$. Подать задающее напряжение на преобразователь с помощью $SM3$, разогнать двигатель $M1$ до скорости, равной половине номинального значения. Скорость контролировать по показаниям вольтметра $PV2$, включенного на выход тахогенератора $BR1$. С помощью электронного осциллографа просмотреть диаграммы сигналов в контрольных точках СИФУ и зарисовать в отчет.

3. С помощью электронного осциллографа просмотреть диаграммы сигналов в контрольных точках блока регуляторов и блока логики, диаграммы сигналов в контрольных точках зарисовать в отчет.

4. Для разгона двигателя $M1$ до скорости вращения $1,5n_{ном}$ необходимо с помощью задатчика $RP1$ увеличить задающее напряжение в контуре скорости. Повторить все действия, изложенные в п. 3.

5. Для исследования механических характеристик замкнутого электропривода необходимо выполнить пуск двигателя до скорости, равной одной трети номинального значения, по п. 2. Затем следует включить нагрузочную машину $M2$, выбрав с помощью переключателя $SM5$ полярность задающего сигнала и момент нагрузочной машины, пользуясь переключателем $SM6$ подать задающий сигнал. С помощью задатчика $RP2$ регулировать требуе-



Теория менеджмента: теория организации

мое значение активного момента (тока якоря), контролируя его с помощью амперметра $PA2$. При необходимости реверса момента нагрузочной машины $M2$ переключить $SM5$.

Значения тока и соответствующую ему скорость занести в таблицу, ток двигателя $M1$ менять от тока холостого хода до номинального значения.

Для снятия механических характеристик замкнутого электропривода во второй зоне необходимо выполнить п. 4, а затем повторить п. 5.

б. При исследованиях переходных процессов в электроприводе по управляющему воздействию необходимо с помощью переключателей $SM2$ и $SM3$ разогнать с помощью потенциометра $RP1$ двигатель $M1$ до скорости, равной одной трети номинального значения, по п. 2. Выключить переключатель $SM2$, двигатель $M1$ при этом затормозится. После остановки двигателя вновь включить переключатель $SM2$ и наблюдать с помощью осциллографа переходные процессы по току и скорости при разгоне двигателя.

При исследованиях переходных процессов в электроприводе по возмущающему воздействию необходимо после разгона двигателя установить его ток якоря с помощью нагрузочного устройства, равный номинальному значению (см. п. 5). Затем разомкнуть переключатель $SM6$, а через несколько секунд вновь его включить и наблюдать с помощью осциллографа переходные процессы по току и скорости. Аналогичные исследования переходных процессов провести во второй зоне регулирования скорости, наблюдая с помощью осциллографа переходные процессы по току обмотки возбуждения и напряжению на якоре двигателя.

5. Указания по оформлению отчета

5.1. Построить механические характеристики исследуемого тиристорного электропривода с замкнутой системой управления для различных значений напряжения питания двигателя по результатам выполнения п. 3.5 и 3.6.

5.2. Привести осциллограммы работы СИФУ по результатам выполнения п. 3.2.

5.3. Привести осциллограммы работы блоков регуляторов и логики по результатам выполнения п. 3.3 и 3.4.

5.4. Представить осциллограммы переходных процессов в контурах тока якоря и скорости при изменениях в первой зоне задающего, а затем возмущающего воздействий по результатам выполнения п. 3.6.

5.5. Представить осциллограммы переходных процессов в



контурах тока возбуждения и напряжения на якоре двигателя при изменениях во второй зоне управляющего и возмущающего воздействий по результатам выполнения п. 3.7.

6. Контрольные вопросы

1. Что понимается под термином «угол запаздывания открывания тиристора»?
2. Поясните принцип функционирования двухзонной системы регулирования скорости в первой и во второй зонах.
3. Назовите преимущества и недостатки отдельного способа управления комплектами реверсивного тиристорного преобразователя.
4. Какие основные элементы содержит функциональная схема комплектного преобразователя «Кемтор»?
5. Как формируется пилообразное напряжение СИФУ, синхронизируемое с фазным силовым напряжением?
6. Какие регуляторы используются в замкнутой системе управления двухзонного электропривода?
7. Как выполнено ограничение тока якоря двигателя в динамических режимах работы ?
8. Каким образом осуществляется переход двигателя во вторую зону регулирования скорости?
9. Как осуществляется нагружение испытуемого двигателя при снятии механических характеристик в лабораторном стенде?
10. Что понимается под термином «комплектный преобразователь»?
11. Каким образом осуществляется измерение тока якоря двигателя ?
12. Каким способом осуществляется измерение напряжения на якоре двигателя ?
13. Чем определяется диапазон регулирования скорости двигателя во второй зоне?
14. Каким образом можно увидеть переходной процесс по основному возмущающему воздействию?

7. Литература

1. Г.Б.Онищенко, М.И. Аксенов, В.П.Грехов, А.И. Нитиевская (под общ. ред. Г.Б.Онищенко): Автоматизированный электропривод промышленных установок.— М. : РАСХН, 2001.
2. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: Учебник для вузов / М П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов — М. :



Теория менеджмента: теория организации

Издательский центр «Академия», 2004.

3. Тиристорный преобразователь «Кемтор»: техническое описание и инструкция по эксплуатации. — Электроимпекс.