

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР
ВИТЕБСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

"УТВЕРЖДАЮ"

Проректор научной работе

к.т.н., доцент

Б.Р.ФОМЧЕНКО

1974 г.

В-гор. регистрации 72055909

Инв. №

Б 372 101

О Т Ч Е Т

по научно-исследовательской работе "РАЗРАБОТКА И
ИССЛЕДОВАНИЕ ТИРИСТОРНЫХ СИСТЕМ ФАЗОВОГО УПРАВЛЕНИЯ

АСИНХРОННЫМИ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ"

Тема X/Д 35/248 от 10 апреля 1972 г.

/ Научный руководитель сектора

научно-исследовательских работ

И.Е.Правдивый

И.Е.ПРАВДИВЫЙ

Декан механико-технологического

факультета, к.т.н., доцент

А.Н.Седосеев

А.Н.СЕДОСЕЕВ

Зав.кафедрой электротехники и

автоматики, к.т.н., доцент

А.М.Сутормин

А.М.СУТОРМИН

Руководитель работ, к.т.н.

доцент

А.М.Сутормин

А.М.СУТОРМИН

Ответственный исполнитель,

доцент

Е.Г.Абрамов

Е.Г.АБРАМОВ

г.Витебск - 1974 г.

Библиотека ВГТУ



0 0 2 1 7 5 4 6

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

СУТОРМИН А.М. - к.т.н., доцент - с.н.с.

АБРАМОВ Е.Г. - доцент - с.н.с.

Р Е Ф Е Р А Т

Отчет состоит из 43 страниц, из них 14 рисунков и 3 таблицы. Отчет является заключительным, отражающим работы по этапу № 7 "Исследование специальных электродвигателей для комплектных приводов с фазовым управлением".

По промежуточным этапам составлены отчеты:

1. Инв. № Б 229252 по этапам I и 2, в которых дан обзор и анализ возможности применения ТСУ с фазовым управлением в легкой и текстильной промышленности;

Разработано техническое задание на привода и приведена функциональная и принципиальная схема ТСУ с фазовым управлением.

2. Инв. № Б 268693 по этапу № 3, в котором дан обзор и анализ регулируемых приводов переменного тока с фазовым управлением и приведены результаты исследования макета ТСУ с фазовым управлением.

3. Инв. № Б 280109 по этапам 4 и 5 в котором приведена методика расчета механических и токоскоростных характеристик в замкнутых системах фазового регулирования асинхронных к.з. двигателей.

4. Инв. № Б 353376 по этапу № 6 в котором приведен гармонический анализ напряжения асинхронного двигателя при фазовом регулировании.

Разработанные тиристорные схемы управления асинхронными короткозамкнутыми двигателями обеспечивают плавный пуск и торможение, регулирование скорости в диапазоне от нуля до номинального значения и другие режимы работы, в частности возможно осуществление реверса на любой заданной скорости и работа двигателя в режиме рекуперативного торможения. Схемы управления тиристорами выполнены на серийных логических элементах серии "Логика-Т". Разработанные ТСУ фазовым регулированием скорости к.з. асинхронных двигателей могут найти самое широкое применение в народном хозяйстве.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

В в е д е н и е	5
Глава I. Применение асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором специального исполнения в приводах с фазовым регу- лированием	6
§1. Асинхронные двигатели с массивным ротором	6
§2. Асинхронные двигатели с разрезными кольцами на роторе	9
Глава II. Экспериментальные исследования двигателей переменного тока специального исполнения	
§1. Описание экспериментальной установки	12
§2. Результаты экспериментального иссле- дования специальных электродвигате- лей в системе фазового регулирования скорости	26
В ы в о д ы	40
Л и т е р а т у р а	42

В В Е Д Е Н И Е

Данный отчет является завершающим и отражает результаты последнего этапа работ.

В отчете №229252 дается обзор возможности применения ТСУ с фазовым управлением в легкой и текстильной промышленности, разработано и согласовано с головными СКБ и НИИ техническое задание на ТСУ с фазовым управлением асинхронными электроприводами.

В отчете №268693 приводится научно-техническое обоснование выбранных ТСУ с фазовым управлением асинхронными электродвигателями и приводятся результаты исследования макета ТСУ с фазовым управлением.

В отчете №280109 приводится методика расчета заданных параметров системы фазового регулирования согласно технических требований на приводы для текстильной и легкой промышленности и приводится описание электропривода с фазовым регулированием скорости.

В отчете №553376 приведен анализ формы кривых напряжения и тока при включении в цепь статора асинхронного двигателя диод-тиристорного коммутатора и приводятся результаты осциллографирования кривых тока и напряжения при различных углах регулирования.

В настоящем отчете рассматривается возможность применения асинхронных электродвигателей со специальным исполнением короткозамкнутого ротора и приводятся результаты экспериментальных исследований.

Г Л А В А I.

ПРИМЕНЕНИЕ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С КОРОТКО-ЗАМКНУТЫМ РОТОРОМ СПЕЦИАЛЬНОГО ИСПОЛНЕНИЯ В ПРИВОДАХ С ФАЗОВЫМ УПРАВЛЕНИЕМ.

§ I. Асинхронные двигатели с массивным ротором.

Механические характеристики двигателей с массивным ротором отличаются от механических характеристик двигателя нормального исполнения и двигателей с повышенным скольжением тем, что критическое скольжение и, соответствующий ему, максимальный момент находятся в зоне низких скоростей при $S \approx 1$.

Эта особенность объясняется тем, что массивный ротор, выполненный из стали или различных сплавов, имеет большое активное сопротивление [1+6] .

В массивном роторе проникновение переменного электромагнитного поля в толщу ферромагнитного материала определяется выражением [7] :

$$\Delta = \frac{0,565}{\sqrt{\mu \gamma f}} \quad (1)$$

Δ - глубина проникновения переменного электромагнитного поля - в мм.

μ - магнитная проницаемость материала, соответствующая по кривой намагничивания напряженности магнитного поля.

γ - удельная электрическая проводимость материала магнитопровода

f - частота изменения поля.

Л И Т Е Р А Т У Р А :

1. Постников И.М., Проектирование электрических машин. Киев, Ростехиздат, 1952 г.
2. Чиликин М.Г., Соколов М.М., Шинянский А.В. Асинхронный электропривод с дросселями насыщения. М.-Л., "Энергия", 1964 г.
3. Стрельников А.Н. Влияние магнитной проницаемости магнитного ротора на характеристики асинхронного двигателя. "Электричество", 1966 г., №7.
4. Шумилин Г. Использование асинхронного двигателя с массивным ротором в сельскохозяйственном производстве. т.3, Автоматизированный электропривод, М.-Л., "Энергия", 1964 г.
5. Бойчук Л.М., Костенко Ю.В. Бесконтактные схемы автоматического управления асинхронными двигателями. Киев, изд-во "Техника", 1967 г.
6. Поздеев А.Д. Характеристики асинхронных машин с массивным стальным ротором. "Электротехника", 1966 г., №3.
7. Куцевалов В.М. Вопросы теории расчета асинхронных машин с массивными роторами. М.-Л., "Энергия", 1966 г.
8. Круг К.А. Бесколлекторные асинхронные двигатели, КУБУЧ, 1928 г.
9. Рихтер Р. Электрические машины, т. IV. ОНТИ, 1939 г.
10. Вейхсель , Короткозамкнутые роторы с разрезными кольцами. J. of A I E E , №8, 1928 г.
11. Штурман Л.И. Опыт применения нормальных двигателей с разрезными обмотками короткозамкнутых роторов. "Новости нефтяной техники", №6, 1948 г.
12. Штурман Г.И. Асинхронный пуск синхронных машин. "Электричество", №19, 1939 г.

13. Штурман Г.И. Разомкнутые беличьи клетки в короткозамкнутых асинхронных двигателях, "Электричество", №9, 1951 г.
14. Абрамов Е.Г., Перлин Ю.Ш. Устройство фазового регулирования, Решение о выдаче авторского свидетельства от 19 июля 1974 г. по заявке № 1934255/26-9 от 13 апреля 1973 г.