

621.3
P17
МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР

Витебский технологический институт легкой промышленности

"УТВЕРЖДАЮ"

Ректор ВТИЛП

к.т.н. профессор

С.Е. САВИЦКИЙ

1972 г.

№ гос. регистрации 71073056



5204605

"РАЗРАБОТКА, ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ
ТИРИСТОРНЫХ КОММУТАТОРОВ ДЛЯ АСИНХРОННЫХ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ МОТАЛЬНЫХ МАШИН И АВТО-
МАТОВ".

Выполнено по договору с Костромским заводом
текстильного машиностроения. Тема № 20. X 20

Проректор
по научной работе
доцент

(В.А.БОГДАНОВ)

Научный руководитель
отдела (сектора) научно-
исследовательских работ

(И.В.ЛОБАЦКИЙ)

Декан факультета
к.т.н. доцент

(Б.Р.ФОМЧЕНКО)

Зав.кафедрой
электротехники и автоматики
к.т.н. доцент

(А.М.СУТОРМИН)

Руководитель темы
и.о. доцента

(Е.Г.АБРАМОВ)

Отв. исполнитель
и.о. доцента

(Е.Г.АБРАМОВ)

Библиотека ВГТУ



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

АБРАМОВ Е. Г. - с. н. с., доцент

ИВАНОВ В. Н. - м. н. с.

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

ФЕДОСЕЕВ А. Н. - с. н. с., к. т. н., доцент

А Н Н О Т А Ц И Я

До настоящего времени на мотальных, тростильных, развивальных машинах используется контактный электропрерыватель привода мотальных барабанчиков, обладающий рядом известных недостатков.

В отчете приводятся результаты по разработке бесконтактных электропрерывателей для приводов мотальных барабанчиков, в которых в качестве коммутирующих элементов используются тиристоры.

Рассматриваются различные варианты схем управления тиристорами, дается их сравнительная оценка.

Отчет также содержит рекомендации по наладке приводящих схем и заканчивается библиографией по затронутым вопросам.

В приложении к отчету даны чертежи опытного образца блока управления БУ-ЮІ А.

О г л а в л е н и е

	стр.
В в е д е н и е	5
ГЛАВА I. Тиристоры в схемах переключателей переменного тока.....	7
§ I.1 Встречно-параллельное включение тиристоров.....	7
§ I.2 Тиристорные переключатели переменного тока (ТППТ) с использованием диодов.....	11
§ I.3 Трехфазные схемы ТППТ.....	13
§ I.4 Схемы управления тиристорами.....	15
ГЛАВА II. Существующие электропрерыватели приводов мотальных барабанчиков.....	19
§ 2.1 Контактный электропрерыватель.....	19
§ 2.2 Бесконтактный электропрерыватель с тиристорным автогенератором в качестве времязадающего устройства.....	23
ГЛАВА III. Бесконтактные электропрерыватели привода мотальных барабанчиков с бесконтактным конечным выключателем в качестве времязадающего устройства.....	25
§ 3.1 Бесконтактный конечный выключатель (БВК) как времязадающее устройство.....	25
§ 3.2 Электропрерыватель на логических элементах.....	28
§ 3.3 Электропрерыватель с синхронизирующими трансформаторами и реле.....	31
§ 3.4 Бестрансформаторная схема электропрерывателя.....	36
§ 3.5 Электропрерыватель с времязадающим устройством (пульс-парой) на логическом элементе.....	36
ГЛАВА IV. Накладка схем бесконтактных электропрерывателей с БВК в качестве времязадающего устройства. 4I	
§ 4.1 Накладка схемы на логических элементах.....	41
§ 4.2 Наладка схемы с синхронизирующим трансформатором...	43
§ 4.3 Наладка схемы с времязадающим устройством на логическом элементе.....	44
В ы ы о д ы	45
Литература.....	46
Приложение I.....	48

В В Е Д Е Н И Е

Развитие промышленности и интенсификация производства предъявляют к современному электроприводу новые требования в отношении управляемости, надежности, экономичности и высокого быстродействия. Для использования преимуществ асинхронного электропривода необходимы такие преобразовательные и коммутирующие устройства, которые позволяют ему выполнять максимальное число рабочих функций за счет управления стационарными и нестационарными процессами в номинальном, регулировочных и специальных режимах.

Допустимая частота включений и возможность применения асинхронного двигателя при высоких требованиях к пускотормозным режимам определяется часто качеством контактной аппаратуры, а не свойствами машины.

Контактной аппаратуре свойственна недостаточная надежность из-за обгорания контактов и изнашиваемости подвижных частей, ограниченность применения во взрывоопасных средах и в условиях вибраций. Неодновременность замыкания фаз вызывает возможность появления добавочных знакопеременных моментов на валу двигателя и увеличивает потери за счет свободных токов.

Для всех способов управления асинхронным двигателем является необходимым надежный быстродействующий регулирующий элемент с большим коэффициентом полезного действия. В конце 1958 г. был создан однофазный релейный полупроводниковый коммутирующий элемент — кремниевый управляемый вентиль — (тиристор) — удовлетворяющий этим требованиям.

Тиристор отличается большим коэффициентом усиления, чем магнитный усилитель или ионный прибор, и меньшим падением напряжения при прохождении прямого тока. Ввиду меньшего времени восстановления запирающихся свойств, чем у ионных приборов, тиристоры могут быть использованы в установках с частотой тока до 2-3 кгц. Быстродействие тиристора выше, чем у всех прочих аппаратов для коммутации и управления, а габариты и вес на единицу мощности значительно меньше. Тиристоры конструктивно просто встраиваются в приборы, что способствует улучшению технического уровня установки в целом.

Ввиду большого срока службы, отсутствия подвижных и изнашивающихся элементов, отсутствия искрообразования и скольконибудь существенных расходов на текущее обслуживание: эксплуатация тиристоров нетрудоемка и требует меньших затрат, чем у контактных приборов.

В настоящее время тиристоры применяются для коммутации силовых цепей асинхронных двигателей, в качестве быстродействующих преобразователей постоянного тока в переменный и тока одной частоты в переменный ток другой частоты, в качестве регулируемых сопротивлений в цепях переменного тока, т.е. выполняют все необходимые задачи по управлению асинхронным двигателем.

Применение тиристоров, являющихся полупроводниковыми аналогами управляемых ионных приборов - тиристоров, наиболее эффективно в схемах коммутации. В этих схемах управляемость устройств обусловлена отключением тиристоров каждый полупериод при уменьшении протекающего через них тока для уровня тока отключения.

В результате бурного развития полупроводниковой техники созданы тиристоры, предназначенные для регулирования, преобразования и коммутации больших уровней постоянных и переменных токов при напряжениях до 1000 в. С разработкой тиристоров промышленность получила идеальный коммутатор.

Сказанное позволяет считать оправданным усилия коллективов, стремящихся контактные электропрерыватели приводов асинхронных двигателей заменить надежными бесконтактными, позволяющими повысить производительность машин.

Немаловажным является то обстоятельство, что внедрение бесконтактных электропрерывателей в приводах моторных барабанчиков на моторных, тростильных, развивальных машинах позволит существенно упростить кинематику последних.

ГЛАВА I. ТИРИСТОРЫ В СХЕМАХ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

§ I.1 Встречно-параллельное включение тиристорov.

Наиболее часто тиристорные переключатели переменного тока (ТППТ) строятся по схеме встречно-параллельного включения вентилей (T_1, T_2), как показано на рис. 1а. При этом блок управления БУ вырабатывает импульсы в момент перехода питающего напряжения через нуль. Эти импульсы сдвинуты один относительно другого на 180 эл.град. и открывают тиристоры поочередно таким образом, что в цепи нагрузки проходит синусоидальный переменный ток. Включение тиристорov происходит при снижении

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Сборник "Электротехническая промышленность", вып. 289, стр. 39-42.
2. Джентри Ф., Гутцвиллер Ф., Голоньяк Н., Фон Застров, Управляемые полупроводниковые вентили, "Мир", 1967.
3. Иванчук Б.Н., Липман Р.А., Рувинов Б.Я., Электроприводы с полупроводниковым управлением, Тиристорные усилители в схемах электропривода, "Энергия", 1966.
4. Бруфман С.С., Трофимов Н.А., Тиристорные переключатели переменного тока, "Энергия", 1969.
5. Шмелев А.Н., Шипло К.С., Электрооборудование текстильных предприятий, "Легкая индустрия", 1968.
6. Бахарев Э.В., Бобров П.Н., Козубенко В.А., Лузин И.А., Бесконтактный электропрерыватель привода мотальных барабанчиков, "Текстильная промышленность", 1970, № 7.
7. Вешневский С.Н., Замараев Б.С., Солодухо Я.Ю., Силовые кремниевые управляемые вентили и их применение в электроприводе, ГОСИТИ, тема № 26-63-62-2, 1963.
8. Кремниевые управляемые вентили-тиристоры, Технический справочник под ред. В.А. Лабунцова и А.С. Свиридова, "Энергия" 1964.
9. Шубенко В.А., Браславский И.Я., Шрейнер Р.Т., Электроприводы с полупроводниковым управлением. Асинхронный электропривод с тиристорным управлением, "Энергия" 1967.
10. Петров Л.П., Ладензон В.А., Обуховский М.П., Подзолот Р.Г., Асинхронный электропривод с тиристорными коммутаторами, "Энергия", 1970.
11. Тиристорные асинхронные электроприводы для металлорежущих станков, Инфрмстандартэлектро, 1967.
12. Будинский Я., Транзисторные переключающие схемы, "Связь", 1965.
13. Вершин В.Е., Быстродействующие полупроводниковые переключатели, "Энергия", 1965.

14. Ладензон В., Обуховский М., Петров Л., Тиристорный коммутатор для плавного пуска асинхронного двигателя, "Электротехническая промышленность", вып. 277, 1967.

15. Мейстель А.М., Найдис В.А., Обуховский М.П., Бесконтактные тиристорные пускатели для асинхронных короткозамкнутых двигателей, ГОСИИТИ, тема № 4-65-2219-89, 1965.

16. Обуховский М.П., Петров Л.П., Подзолов Р.Г., Асинхронный бесконтактный привод с тиристорным коммутатором, Информ-стандартэлектро, 1968.

17. Полупроводниковые управляемые вентили-тиристоры, под ред. М.Г. Чиликина "Энергия" 1964.

18. Чиликин М.Г., Петров И.Н., Вороницкий Б.Б., Новые направления развития автоматизированного электропривода, "Автоматизированный электропривод производственных механизмов". Труды IV Всесоюзной конференции по электроприводу, т. I, "Энергия" 1965.

19. Сутормин А.М., Абрамов Е.Г., Тиристорный прерыватель с управлением на логических элементах для машины М-150. Труды Витебского технологического института легкой промышленности, том I, Витебск, 1970.

20. Авторское свидетельство № 250689, Бюллетень, 1969, № 26 класс 76 *d*, 10.