

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР

Витебский технологический институт легкой промышленности

"УТВЕРЖДАЮ"

Ректор ВТИЛП

к.т.н. профессор

С.Е. САВИЦКИЙ

"14" декабря 1972 г.

№ гос. регистрации: 72055908

Инв. № 5220461

О Т Ч Е Т

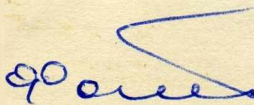
по научно-исследовательской работе

"РАЗРАБОТКА ТИРИСТОРНЫХ ПРИВОДОВ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ
КРАСИЛЬНЫХ ДЖИГГЕРОВ И ОТДЕЛЮЧНЫХ МАШИН ЛЕГКОЙ ПРО-
МЫШЛЕННОСТИ".

Выполнено по договору с Литовским научно-исследова-
тельским институтом текстильной промышленности.

Тема № 48 от 22 июня 1972 г.

Проректор
по научной работе
доцент



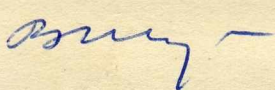
(В.Я. БОГДАНОВ)

Научный руководитель
сектора научно-иссле-
довательских работ



(И.В. ЛОБАЦКИЙ)

/ Декан факультета
к.т.н. доцент



(Б.Р. ФОМЧЕНКО)

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



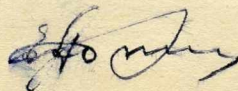
(А.М. СУТОРМИН)

Руководитель темы
доцент



(Е.Г. АБРАМОВ)

Отв. исполнитель
доцент



(Е.Г. АБРАМОВ)



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1. СУТОРМИН А.М. | к.т.н. доцент. |
| 2. ФЕДОСЕЕВ А.Н. | к.т.н. доцент. |
| 3. АБРАМОВ Е.Г. | доцент. |
| 4. ПЕРЛИН Ю.Ш. | инженер. |
| 5. ИЛЬЮЩЕНКО А.В. | ст. преподаватель. |
| 6. ИВАНОВ В.Н. | ассистент. |

О Г Л А В Л Е Н И Е

Стр.

ГЛАВА I. Импульсно-фазовое управление вентильными преобразователями на тиристорах	4
§ I-1. Требования к системе управления	4
§ I-2. Структурные схемы систем управления	6
§ I-3. Технические требования к электроприводам	16
§ I-4. Замкнутые системы регулирования на комплектных тиристорных установках.	17
§ I-5. Трехфазные тиристорные регуляторы напряжения.	26
ГЛАВА 2. Одноканальная система управления в схемах импульсно-фазового регулирования электроприводами.	29
§ 2-1. Достоинства и недостатки существующих одноканальных систем управления электроприводами с фазовым регулированием.	29
§ 2-2. Разработка одноканальной схемы управления приводами красильных джигтеров и промывной секции.	35
ЛИТЕРАТУРА.	40

Глава I.

ИМПУЛЬСНО-ФАЗОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВЕНТИЛЬНЫМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ НА ТИРИСТОРАХ.

§ I-I. Требования к системе управления.

Система управления вентилями служит для создания импульсов управления определенной продолжительности и формы, регулирования момента подачи их на электроды управления и распределения импульсов управления по электродам.

Требования к системе управления вентилями в значительной мере определяются типом вентиля и режимом работы преобразователей, а также потребителем. К параметрам системы управления предъявляются следующие требования [1]:

а) Импульс напряжения (или тока управления), подаваемый на электрод управления. Этот импульс характеризуется фронтом, амплитудой и продолжительностью. Диапазон требуемых напряжений и токов в цепях управления тиристоров определяется их типом. Общим является - для надежного включения тиристоров на всем диапазоне допустимой температуры перехода напряжения и тока в управляющем электроде должны быть выше, чем величины, соответствующие области возможного отпирания. Продолжительность импульса управления должна перекрывать время нарастания анодного тока до величины, превышающей ток удержания вентиля. С другой стороны, широкие импульсы управления для тиристоров не могут быть рекомендованы, так как при этом увеличивается потребляемая мощность на переходе управляющего электрода. Что касается напряжения на управляющем электроде, то оно должно быть ограничено величиной, задаваемой в паспорте на тиристор. Отрицательное напряжение на управляющем электроде должно быть ограничено ещё меньшими значениями. Целесообразно отрица-

тельное напряжение на управляющем электроде вообще исключить.

Крутизна импульса, так же как его величина, сильно отражается на времени включения вентиля, изменяя его в десятки раз. Поэтому рекомендуется крутизна фронта импульса от 10^5 до 10^7 а/сек.

а) Диапазон регулирования. Для выпрямительного режима угол α должен изменяться в пределах $0 - 120^\circ$; если преобразователь должен работать также в инверторном режиме, то требуемый диапазон изменения α возрастает примерно до 170° .

б) Быстродействие. Система управления не должна ограничивать быстродействие регулируемого преобразователя. Наибольшее быстродействие порядка 0,01 сек требуется от системы управления, если предусматривается быстрый переход преобразователя из выпрямительного режима в инверторный и обратно. Именно такой промежуток времени проходит, пока вентиль, переведенный в инверторный режим, начнет проводить ток при отрицательных значениях напряжения.

в) Симметрия по фазам. Вследствие неидентичности элементов цепей управления отдельных вентилях многофазного преобразователя углы управления по вентилям могут несколько различаться между собой. В результате такой несимметрии в управлении вентилями продолжительность проводящего состояния вентилях также начинают отличаться, отчего форма кривых анодных токов и их средние значения перестают быть одинаковыми. Возникает несимметричная нагрузка вентилях и вторичных обмоток трансформатора, что создает более тяжёлые условия для его работы и может потребовать увеличения его мощности. Кроме того, так как пульсации при асимметрии неодинаковы, то в кривой выпрямительного напряжения появляется дополнительная гармоника, частота которой меньше частоты основной гармоники, что требует увеличения сглаживающего дросселя. Подробный анализ явлений, возникающих при асимметрии, приводится в [2].

связь по натяжению ткани осуществляется с помощью реостатного датчика . Обратная связь по скорости осуществляется с помощью тахогенератора.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ривкин Г.А., Преобразовательные устройства "Энергия", М., 1970.
2. Шипило В.П. и Булатов О.Г., Расчет полупроводниковых систем управления вен тильными преобразователями. "Энергия", 1966.
3. Totten R., Reichmann H., Steinmüller H.F., Transistoren in der Steuerungs- und Regelungstechnik der Stromrichteranlagen, AEG Mitt., 1960, Bd 50, N 1/2.
4. Totten R., Schaltungstechnik und Aufgabe der Transistorgeräte für die Antriebstechnik, Stahl und Eisen, 1962, N 11.
5. Левин Г.М., Гольденталь М.Э., Реверсивный ионный электропривод, "Энергия", 1964.
6. Булатов О.Г., Сирица В.В., Шипило В.П., Полупроводниково-ёмкостная система сеточного управления ионными преобразователями, ГОСИНТИ, № 26-63-68/3, 1963.
7. Шипило В.П., Системы сеточного управления ртутными выпрямителями для автоматических электроприводов, Госэнергоиздат, 1961.
8. Липман Р.А., Негревицкий И.Б., Быстродействующие магнитные и магнитно-полупроводниковые усилители, Госэнергоиздат, 1960.
9. Лабунцов В.А., Нопираковский И., Магнитно-полупроводниковая система управления вентильными преобразователями повышенной точности, "Электричество", 1965, №2.
10. Чиликин М.Г., Петров И.И., Воронежский Б.Б., В сб. "Автоматизир. электропривод произв. механизмов. Т.1", М-Л., "Энергия", 1965, 5-12 (РЖЭ, 1966, 9К2).

11. Чиликин М.Г., Петров И.И., Соколов М.М., Воронецкий Б.Б., "Электричество", 1969, №3, 1-5 (РЖЭ, 1969, 6К2).
12. Найдис В.А. В сб. "Системы регулируемого электропривода металлорежущих станков". Сер. I. М., НИИМАШ, 1967, 7 - 23.
13. Romacker B. "Techn. Mitt.", 1968, 61, №9.
(РЖЭ. 1969, 2К8).
14. Слежановский С.В. Материалы семинара "Автоматизированный электропривод". 4. I. (Моск. дом научно-техн. проп.). М., 1968
15. Мейстель А.М., Спивак Л.М., В сб. "Электропривод и автоматизация промышленных установок" (Тиристорное управление асинхронными короткозамкнутыми двигателями), серия "Электротехника и энергетика", М, 1971.
16. Neumann K., Koppelman F., "Elektrotechn. Z.", 1965, A 86, N 17, 552 - 557, 2, 4.
17. Michel M., Patzschke U., Reinhardt D. "AEG -Mitt.", 1966, 56, N 6, 370 - 374. (РЖЭ, 1967, 5К53).
18. Surchamp Y. "Rev. gén. Electr.", 1965, 74, N 7-8, 573-588, XI, XII, XIII (РЖЭ, 1966, 2К34).
19. Ware G.C., Thompson A.S., "Lab. Pract.", 1968, 17, N10, 1127-1129 (РЖЭ, 1969, 3К91).
20. Коваками Н., Сато М. Японск. пат., кл. 55С2, № 7645, заявл. 17.11.62, опубл. 25.04.66.
21. Браславский И.Я. Зубрицкий О.Б., Куцин В.В., Ольков А.Е., Черкасский А.Н., Яснев Н.Д., Универсальная система фазового управления реверсивным тиристорным асинхронным электроприводом., В сб. трудов УПИ, № 192, Свердловск, 1971.
22. Шубенко В.А., Браславский И.Я., Шрейнер Р.Т. Асинхронный электропривод с тиристорным управлением. М., "Энергия", 1967.

23. Браславский И.Я., Куцин В.В., К построению механических характеристик тиристорного асинхронного электропривода при параметрическом регулировании скорости. Сб. "Тиристорный управляемый асинхронный электропривод", Свердловск, 1968.
24. Быков Ю.Г., Фазосдвигающее устройство для преобразовательной установки. Авт.св. № I54323, кл. Н 02 *m* ; 2I d^2 , I2₀₃; заявл. 22.06.1962 г, опубл. в "Бюллетене изобретений и товарных знаков", № 9, 1963.
25. Быков Ю.Г., Фазосдвигающее устройство для преобразовательной установки. Авт. св. № I6326I, кл. 2I d^2 , I2₀₃; заявл. 20.II.1963, опубл. 22.VI.1963, бюллетень № I2.
26. Гаврилов И.В., Наладка систем управления ртутными преобразователями, "Энергия", М., 1968.
27. Отчет по теме "Разработка 6-ти канального устройства, преобразующего трехфазное напряжение в импульсы для управления тиристорными преобразователями", № гос.регистр. 6904360I.

