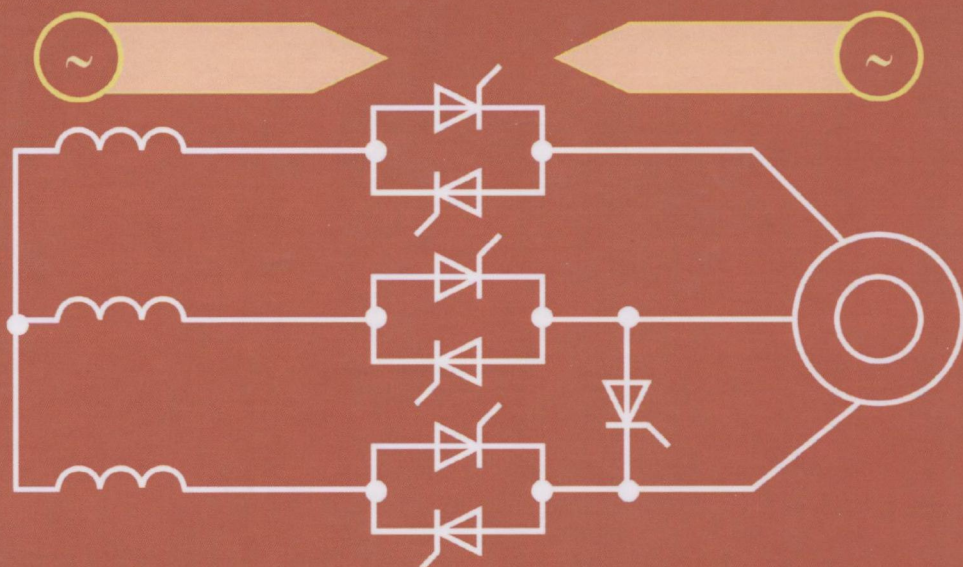


АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ГОРНЫХ МАШИН С ТИРИСТОРНЫМИ КОММУТАТОРАМИ



К. Н. МАРЕНИЧ

К. Н. Маренич

**АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД
ГОРНЫХ МАШИН
С ТИРИСТОРНЫМИ КОММУТАТОРАМИ**

Монография

*Посвящается 100-летию со дня основания
Донецкого национального технического университета*

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2022

УДК 622.232.72:621.313.33
ББК 34.7:31.261.63
М25

*Рекомендовано к печати учёным советом
ГОУВПО «Донецкий национальный технический
университет», протокол № 2 от 26.06.2020 г.*

Рецензенты:

д-р техн. наук, проф., ведущий научный сотрудник Республиканского академического научно-исследовательского и проектно-конструкторского института горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела (РАНИМИ) (г. Донецк) *Антипов И. В.*;
д-р техн. наук, проф., заведующий кафедрой прикладной математики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет» (г. Донецк) *Павлюхи В. Н.*;
д-р техн. наук, проф., ректор ГОУВПО «Донецкий институт железнодорожного транспорта» (г. Донецк) *Чепцова М. Н.*

Маренич, К. Н.

М25 Асинхронный электропривод горных машин с тиристорными коммутаторами : монография / К. Н. Маренич. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 132 с. : ил., табл.
ISBN 978-5-9729-0779-3

Рассмотрены особенности построения асинхронных электроприводов горных машин на основе применения маловентильных тиристорных коммутаторов. Приведены результаты исследования процессов в системе «тиристорный коммутатор – асинхронный двигатель» при фазовом регулировании питающего напряжения и электропитании квазисинусоидальным напряжением фиксированной пониженной частоты, а также при аварийных режимах функционирования. Особое внимание уделено вопросам влияния ЭДС вращения электрической машины на процессы в системе «тиристорный коммутатор – асинхронный двигатель». Разработаны функциональные узлы управления и защиты асинхронного маловентильного тиристорного электропривода горной машины, рассмотрены вопросы, относящиеся к обеспечению допустимого теплового состояния силовых полупроводниковых приборов при их размещении в рудничном взрывозащищенном корпусе силового коммутационного аппарата на основе применения естественного конвективного водяного охлаждения.

Для специалистов в области регулируемого электропривода горных машин, студентов и аспирантов профильных специальностей и направлений подготовки.

УДК 622.232.72:621.313.33
ББК 34.7:31.261.63

ISBN 978-5-9729-0779-3

© Маренич К. Н., 2022
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2022
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

От автора.....	5
1 Особенности применения тиристорных коммутаторов в качестве регуляторов напряжения асинхронного электропривода.....	7
1.1 Системы импульсно-фазового управления тиристорными коммутационными схемами.....	7
1.1.1 Схемы СИФУ, адаптированные для управления тиристорными регуляторами напряжения в цепи статоров асинхронных двигателей.....	7
1.1.2 Схемы СИФУ, адаптированные для управления тиристорными регуляторами роторного тока асинхронных двигателей.....	27
1.2 Вопросы устойчивости систем «регулятор – двигатель» при фазовом регулировании.....	35
1.3 Проверка сфазированности каналов систем импульсно-фазового управления и тиристорного коммутатора.....	40
1.4 Тиристорные коммутаторы в устройствах плавного пуска асинхронных электроприводов с разомкнутыми системами управления.....	41
1.5 Тиристорные коммутаторы в устройствах плавного пуска асинхронных электроприводов с замкнутыми по параметру скорости системами управления.....	48
1.6 Примеры схем типовых узлов замкнутых по скорости систем «регулятор – двигатель».....	55
2 Особенности применения тиристорных коммутаторов в качестве преобразователей частоты напряжения питания двигателей.....	59
2.1 Принцип управления тиристорным коммутатором при формировании квазисинусоидального напряжения.....	59
2.2 Процессы в системе «тиристорный коммутатор – асинхронный двигатель» при электропитании квазисинусоидальным напряжением.....	64
2.3 Принципы построения формирователей квазисинусоидального напряжения.....	73
2.4 Управление разгоном электропривода в системах электропитания квазисинусоидальным напряжением.....	78

3 Защита электроприводов горных машин от динамических перегрузок	83
3.1 Принципы выявления динамических перегрузок горных машин	83
3.2 Процессы в системе «ТК-АД» при индукционно-динамическом торможении асинхронного двигателя	89
4 Защита электропривода от неполнофазного электропитания, дуговых и коротких замыканий	98
4.1 Процессы в электроприводе при неполнофазном электропитании и принципы защиты	98
4.2 Принципы выявления коротких замыканий в сети электропитания асинхронных двигателей	104
5 Особенности охлаждения силовых полупроводниковых приборов при размещении в оболочках рудничного электрооборудования	108
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	116
Приложение А	
Внешний вид экспериментального образца силового тиристорного аппарата (в рудничном исполнении) управления асинхронным электроприводом шахтного конвейера	122
Приложение Б	
Схема и диаграмма напряжений функциональных узлов устройства формирования системы трёхфазных квазисинусоидальных напряжений частоты $f_M = f_c / 2$ по авт. свид. СССР №1467706.....	124
Приложение В	
Схема устройства управления пуском скребкового конвейера с кратковременной ступенью пониженной скорости методом предварительного разгона с переключением частот квазисинусоидальных напряжений в порядке: 7,14 Гц – 12,5 Гц – 16,67 Гц, с последующим переключением на напряжение промышленной частоты по авт. свид. СССР №1517107	126
Приложение Г	
Схема и диаграмма напряжений функциональных узлов устройства выявления динамических перегрузок электропривода по авт. свид. СССР №1242612	127