

УДК 621.314.27

Щ 984

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор *С.А. Харитонов*

д-р техн. наук, профессор *В.И. Пантелеев*

**Щуров Н.И.**

Щ 984 Синтез и анализ многофазных вентильных преобразователей : монография / Н.И. Щуров, С.В. Мятёж. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. – 202 с. – (Монографии НГТУ).

ISBN 978-5-7782-4140-4

Монография посвящена разработке методов структурного синтеза и схемотехнического анализа вентильных преобразователей переменного тока в постоянный ток. В ней рассмотрена теория построения схемных решений многопульсных выпрямителей с естественной коммутацией и на конкретных примерах показаны пути их дальнейшего развития и совершенствования. Проведен детальный анализ классификационных признаков существующих вентильных преобразователей и установлено, что они не в полной мере реализуют гносеологическую роль, не отражают иерархию и суть происходящих в них процессов. Предлагаемая топологическая классификация не зависит от элементной базы и помогает ориентироваться в огромном множестве схемных решений вентильных преобразователей, систематизируя принципы их работы. Это упрощает проведение анализа, делая более осмысленным подход к изучению электромагнитных процессов для решения прикладных задач потребительского характера.

Монография может быть интересна специалистам, связанным с разработкой, изготовлением и эксплуатацией силовой преобразовательной техники и систем электроснабжения постоянного тока, а также инженерно-техническим работникам научных и проектных организаций.

Монография подготовлена в рамках программы «Разработка эффективного устройства нового поколения для компенсации реактивной мощности и подавления гармонических составляющих токов высших порядков в электроэнергетике», гос. задание № 8.10997.2018/11.12.

УДК 621.314.27

ISBN 978-5-7782-4140-4

© Щуров Н.И., Мятёж С.В., 2020

© Новосибирский государственный технический университет, 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	7
1. РАЗВИТИЕ СХЕМОТЕХНИКИ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ.....	9
1.1. Концепции исторического развития выпрямителей и их отражение в известных классификациях .....	9
1.2. Базовые принципы синтеза выпрямленного напряжения: способы и приемы формирования кривой выпрямленного напряжения .....	14
1.3. Проблемы структурного синтеза выпрямителей .....	28
Основные результаты и выводы .....	42
2. ОСНОВЫ СТРУКТУРНОГО СИНТЕЗА СХЕМ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ .....	45
2.1. Общие положения .....	45
2.2. Синтез схем выпрямителей методом вращения векторных диаграмм .....	47
2.3. Закономерности, лежащие в основе методов структурного синтеза выпрямителей .....	58
2.4. Синтез схем выпрямителей методом временных диаграмм .....	62
2.5. Синтез схем выпрямителей методом индексации линейных напряжений .....	74
Основные результаты и выводы .....	81
3. РАЗВИТИЕ ПРИНЦИПОВ ПОСТРОЕНИЯ ТПЧФ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МНОГОПУЛЬСНЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ.....	83
3.1. Синтез выпрямителей ортогональных напряжений на трансформаторах Скотта и трехфазных трансформаторах .....	83
3.2. Совершенствование схемотехники и оптимизация топологии выпрямителей при помощи точек Штейнера .....	100
3.3. Минимизация типовой мощности трехфазных трансформаторов для выпрямителей ортогональных напряжений .....	113



3.4. Особенности синтеза выпрямителей трехфазных напряжений с амплитудно-фазовым портретом многолучевых звезд .....	117
3.5. Особенности синтеза выпрямителей трехфазных напряжений с амплитудно-фазовым портретом многоугольников .....	124
Основные результаты и выводы .....	146
<b>4. СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ И СОВЕРШЕНСТВОВА-</b> <b>НИЕ ИХ СХЕМОТЕХНИКИ</b> .....	149
4.1. Классификационные признаки выпрямителей .....	149
4.2. Круговой вид как классификационный признак выпрямителей .....	153
4.3. Секторный вид как классификационный признак выпрямителей .....	159
4.4. Квазисекторный вид как классификационный признак выпрями- телей и их развитие .....	164
4.5. Топологическая классификация выпрямителей .....	172
Основные результаты и выводы .....	184
Заключение .....	187
Библиографический список .....	189