**Обрубов Андрій Валерійович. Перетворювачі постійної напруги на основі резонансних інверторів з широтно- частотним регулюванням : дис... канд. техн. наук: 05.09.12 / Національний технічний ун-т України "Київський політехнічний ін-т". - К., 2005.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Обрубов А. В. Перетворювачі постійної напруги на основі резонансних інверторів з широтно-частотним регулюванням. **–**Рукопис.  Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.12 – Напівпровідникові перетворювачі електроенергії. – Національний університет України “Київський політехнічний інститут”, Київ, 2005.  Дисертація присвячена розвитку теорії послідовно-резонансних перетворювачів і розробці нових способів широтно-частотного регулювання з метою поліпшення енергетичних характеристик. Досліджено процеси в послідовно-резонансному перетворювачі. На основі досліджень розроблені математичні моделі активного резонансного контуру послідовно-резонансного перетворювача для миттєвих величин, для дискретного часу й амплітудної, широтної і частотної модуляції. Отримано загальні вирази, розраховані статичні і динамічні характеристики, отримані динамічні моделі послідовно-резонансного перетворювача для синтезу регуляторів. Розроблено системи широтно-частотного управління, що поліпшують характеристики перетворювачів. Запропоновано рекомендації для розробки і застосування послідовно-резонансних перетворювачів із широтно-частотним управлінням. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі отримала подальший розвиток теорія ПРП з широтним та частотним регулюванням, оснований на суміщенні вказаних способів регулювання й розробці алгоритмів управління з оптимальними умовами комутації, які дозволяють поліпшити енергетичні та динамічні характеристики ПРП у широкому діапазоні регулювання.  Результати дисертаційної роботи можуть бути використані для розрахунків силових схем ПРП, проектування систем управління та автоматичних регуляторів ПРП з широтно-частотним регулюванням, а також для проектування систем, у склад котрих входять ПРП.   1. У ході огляду існуючих схем ПРП та способів регулювання обґрунтована необхідність суміщення широтного та частотного способів регулювання, що дозволяє поліпшити параметри ПРП без ускладнення його силової схеми. 2. Розроблено математичну модель АРК, яка дозволяє у загальному вигляді описати процеси у ПРП та розрахувати статичні характеристики. 3. Розроблені динамічні моделі АРК при амплітудній, широтній та частотній модуляції, які дозволяють узагальнити аналіз динамічних характеристик ПРП з різними силовими схемами. 4. Розроблена методика визначення алгоритму включення у послідовний резонансний контур будь-якої кількості джерел напруги, який забезпечує енергообмін між ними у завданому напрямку на кожному межкомутаційному проміжку. Ця методика дозволила визначити усі можливі алгоритми комутації вентилів мостової схеми ПРП та виділити з них найефективніші алгоритми для формування ПФС при широтно-частотному регулюванні. 5. Подальший розвиток здобула методика аналізу процесів у РП на фазовій площині, який полягає в поширенні векторних діаграм на широтний, частотний та широтно-частотний способи регулювання за допомогою характеристичних фігур АРК. Це дозволило отримати узагальнені вирази статичних характеристик ПРП та підвищити наочність аналізу процесів у його силовій схемі, а також встановити області з оптимальними умовами комутації та лінії безструмової комутації. 6. Отримано аналітичні вирази та графічні залежності, які дозволяють ввести обмеження на управляючі величини для запобігання паразитних субгармонійних автоколивань у ПРП в стаціонарному режимі роботи. 7. Розроблено динамічні моделі мостового ПРП для впливів зі сторони живлення та управління при широтно-частотному регулюванні, які дозволили розрахувати динамічні характеристики ПРП та синтезувати автоматичні регулятори. Для спрощення проектування систем з ПРП запропоновані еквівалентні моделі неперервного типу. 8. Розроблено алгоритм асинхронного широтно-частотного управління ПРП, який дозволяє поліпшити його енергетичні та динамічні характеристики. Реалізація цього алгоритму дозволила підвищити ККД експериментального зразка не менш ніж на 4% у порівнянні з ПРП з широтним або частотним регулюванням окремо. Швидкодія регулятору струму у експериментальному ПРП на порядок вища у порівнянні з нерезонансним ШІМ-перетворювачем з еквівалентною силовою частиною. 9. Розроблено системи управління ПРП, які реалізують синхронне та асинхронне широтно-частотне управління і забезпечують високі технічні характеристики досвідно-промислових зразків ПРП. 10. Правомочність та обґрунтованість наукових положень, теоретичних дослідів та розрахунків підтверджується достатньою кількістю експериментів комп’ютерного моделювання та натурними експериментами зі зразками ПРП, а також узгодженням з раніш відомими результатами із літературних джерел. | |