**Калінов Андрій Петрович. Визначення параметрів двигунів змінного струму при полігармонійному живленні обмоток статора : дис... канд. техн. наук: 05.09.01 / Кременчуцький держ. політехнічний ун-т. - Кременчук, 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Калінов А.П. Визначення параметрів двигунів змінного струму при полігармонійному живленні обмоток статора. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.01 – Електричні машини і апарати. - Кременчуцький державний політехнічний університет, Кременчук, 2005.  Дисертаційну роботу присвячено питанням створення високоефективних методів визначення параметрів двигунів змінного струму з використанням складових гармонік миттєвої потужності, що утворені з одночастотних і різночастотних складових гармонік напруги та струму при полігармонійному живленні обмоток статора.  У роботі досліджено методи ідентифікації електромагнітних параметрів і визначення втрат у двигунах змінного струму, обґрунтовано вимоги до випробувального устаткування. Обґрунтовано доцільність використання повних рівнянь балансу складових миттєвої потужності на джерелі та елементах схеми заміщення для визначення параметрів електричної машини при використанні полігармонійних тестових сигналів. Адаптовано існуючі схеми заміщення двигунів змінного струму для аналізу енергопроцесів при полігармонійному живленні. У загальному вигляді виведені рівняння складових миттєвої потужності на джерелі живлення та на елементах схеми заміщення, складені системи рівнянь балансу складових потужності для визначення параметрів схем заміщення двигунів змінного струму. Розроблено методи визначення втрат потужності у вузлах машин змінного струму при полігармонійному живленні в режимі ненавантаженого двигуна, а також метод визначення втрат у СД під час роботи в режимі компенсатора. Розроблені способи уточнення електромагнітних параметрів машин змінного струму шляхом проведення додаткових дослідів з використанням вентильних схем. Розглянуто питання побудови комп'ютеризованої системи визначення параметрів машин змінного струму. | |
| |  | | --- | | У дисертації вирішена актуальна наукова задача створення високоефективних методів визначення параметрів двигунів змінного струму з використанням складових гармонік миттєвої потужності, що утворені з одночастотних і різночастотних складових гармонік напруги та струму при полігармонійному живленні обмоток статора**,**що дозволилопідвищити точність ідентифікації електромагнітних та енергетичних параметрів електричних машин змінного струму, спростити пристрої визначення параметрів, знизити витрати часу на випробування. Виконані в дисертаційній роботі дослідження дозволяють сформулювати наступні висновки:   1. Аналіз підходів до оцінювання параметрів електричних двигунів змінного струму засвідчив відсутність обладнання та методів, що адаптовані до умов ремонтних цехів та підприємств. Для реалізації більшості існуючих методів необхідне громіздке та висиковартісне обладнання, вони дозволяють визначити тільки частину параметрів, і лише у вигляді інтегральних величин без розподілу за фазами. 2. Доведено, що адекватний математичний опис енергопроцесів у двигунах змінного струму при полігармонійному живленні досягається шляхом введення до контуру намагнічування схеми заміщення активного опору, що нелінійно залежить від частоти, та врахуванням ефекту витиснення струму в обмотках ротора. Залежність опору ротора від частоти з похибкою, що на перших п’яти непарних гармоніках не перевищує 11%, визначається за кривою залежності дійсної складової повного комплексного опору фази. 3. Отримані у загальному вигляді вирази балансу складових гармонік миттєвої потужності на елементах схем заміщення та джерелі живлення дозволяють аналізувати енергопроцеси в машинах змінного струму при полігармонійному живленні. Використання повних рівнянь балансу складових миттєвої потужності у режимах короткого замкнення та неробочого ходу при полігармонійному живленні забезпечує більш високу точність визначення параметрів, стійкість отримуваних розв’язань та меншу чутливість до похибок вимірювання. 4. Показано, що підвищення ефективності частотних методів визначення параметрів двигунів змінного струму на основі аналізу ортогональних складових гармонік миттєвої потужності досягається завдяки комплексному використанню додаткових інформаційних рівнянь, отриманих шляхом аналізу комутаційних процесів тиристора та аналізу процесів при проведенні досліду затухання струму. 5. Доведено, що аналіз кривих струму та напруги у схемі з шунтуючим вентилем за середніми значеннями дозволяє врахувати вплив насичення магнітної системи за шляхом протікання основного магнітного потоку шляхом визначення струму намагнічення у квазіусталеному режимі та режимі затухання. 6. Показано, що визначення та розподіл втрат у АД і СД найпростіше здійснюється під час роботи машин у асинхронному режимі неробочого ходу та живлення статора полігармонійною напругою. Уточнення значень втрат у сталі досягається визначенням ковзання неробочого ходу шляхом аналізу кривої напруги під час вимикання двигуна від мережі живлення. 7. З’ясовано, що аналіз втрат потужності СД у режимі компенсатора та режимі короткого замикання, визначення кута вибігу ротора на синхронній швидкості дозволяють провести розподіл втрат у сталі на втрати в сталі статора і втрати у сталі ротора. 8. Доведено, що використання ТПН як джерел полігармонійної напруги має переваги стосовно інших джерел тестових впливів. Отримання необхідного гармонійного складу напруги і струму при одночасному забезпеченні необхідного струмового завантаження обмоток при живленні від промислової мережі без використання трансформаторного обладнання досягається при кутах керування ТПН в діапазоні 130…155 ел. град. 9. Розроблено структуру обладнання для визначення електромагнітних та енергетичних параметрів двигунів змінного струму, що дозволяє реалізувати та автоматизувати запропоновані методи в умовах електроремонтних цехів і підприємств. 10. Показано, що впровадження розробленого математичного, програмного та апаратного забезпечення дозволяє вдвічі знизити капітальні витрати на побудову випробувального комплексу для визначення електромагнітних та енергетичних параметрів змінного струму. | |