

УДК 681.518:621.31

А.М. Паламар, М.О. Паламар

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ КОМПОНЕНТІВ МОДУЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЖИВЛЕННЯ

A. Palamar, M. Palamar

METHOD OF INCREASING THE RELIABILITY OF COMPONENTS OF THE MODULAR UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY COMPUTERIZED SYSTEM

Сучасний стан розвитку комп'ютерно-інформаційних технологій дає змогу застосувати нові підходи до процесу керування системою безперебійного живлення та вирішувати актуальні задачі сучасної енергетики, шляхом створення нових ефективних методів та засобів, які дозволяють покращити їхні технічні характеристики. Тому розробка програмно-апаратних методів та засобів для інтелектуальної системи керування та моніторингу джерел безперебійного живлення (ДБЖ) є актуальною науково-технічною задачею, розв'язання якої дозволить підвищити їх енергоефективність та надійність.

Покращення показників енергоефективності разом із підвищенням надійності модульних систем безперебійного живлення досягається завдяки застосуванню нового методу корекції сумарної вихідної потужності силових модулів, який описаний в роботі автора [1].

Метою даної роботи є удосконалення комп'ютеризованої системи для моніторингу та керування модульним джерелом безперебійного живлення в якій, на відміну від попередніх розробок [1, 2], впроваджено новий метод підвищення надійності. Суть методу полягає у керуванні процесом періодичного зміщення ввімкнених випрямлячів шляхом послідовного включення в роботу ненавантажених резервних силових модулів, що дасть змогу збільшити час їх напрацювання на відмову.

Для дослідження ефективності запропонованого методу була створена імітаційна модель системи керування модульним джерелом безперебійного живлення, в якій реалізований відповідний режим його роботи. Для розробки моделі було використано середовище візуального моделювання Simulink та математичний апарат бібліотеки компонентів Stateflow з застосуванням діаграм станів та переходів.

Імітаційна модель алгоритму керування процесом зміщення ввімкнених силових модулів ДБЖ приведена на рис. 1. На початковій стадії роботи алгоритму усі силові модулі повинні знаходитись у ввімкненому стані. Вхідний сигнал RecNum задає кількість модулів, які мають бути ввімкненими одночасно в процесі їх ротації. Ця кількість залежить від значення коефіцієнта завантаженості силових модулів, який визначається як відношення споживаної потужності до номінальної потужності ДБЖ [1]. В залежності від цього значення здійснюється перехід до відповідного блоку (Rec1of3, Rec2of3 або Rec3of3). Перші два блоки містять шість станів, які послідовно змінюють один одного. Часовий інтервал переходу між цими станами, який задається у параметрах налаштувань компонента Chart, може бути коротким (RecTime) і довгим (RotTime). Тривалість короткого часового інтервалу становить від 20 до 40 секунд. Протягом цього часу відбувається підключення наступного силового модуля ДБЖ в процесі їх ротації. Тривалість довгого часового інтервалу може становити від однієї до кількох діб в залежності від налаштувань. Він відповідає періоду роботи кожної наступної комбінації ввімкнених силових модулів ДБЖ.

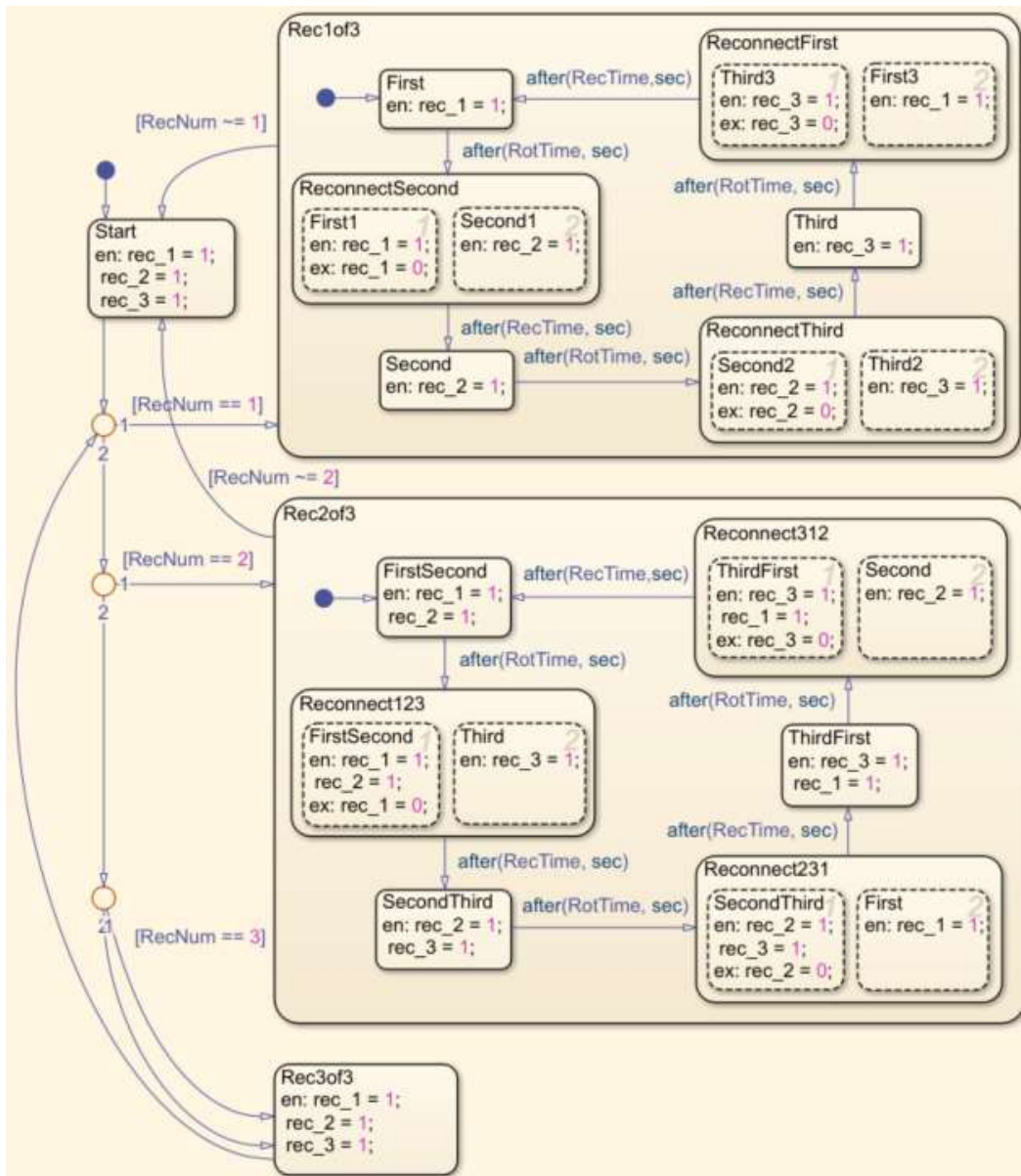


Рис. 1. Імітаційна модель алгоритму керування процесом зміщення ввімкнених силових модулів комп'ютеризованої системи безперебійного живлення

Запропонований метод, завдяки рівномірному зменшенню часу, протягом якого силові модулі ДБЖ знаходяться у ввімкненому стані, дає змогу збільшити час їх напрацювання на відмову, що є одним з найважливіших показників надійності.

Розроблений програмно-апаратний комплекс завдяки розширенню його алгоритмічного забезпечення, яке базується на запропонованому методі щодо зміщення навантажених силових модулів, дає можливість підвищити надійність функціонування компонентів модульної комп'ютеризованої системи безперебійного живлення.

Література

1. Palamar A. Control system simulation by modular uninterruptible power supply unit with adaptive regulation function. Scientific Journal of TNTU. 2020. Vol. 98, No 2. P. 129–136.
2. Palamar A., Karpinskyy M., Vodovozov V. Design and implementation of a digital control and monitoring system for an AC/DC UPS. 7th International Conference-Workshop “Compatibility and Power Electronics” CPE 2011. Tallinn, Estonia. 2011. P. 173–177.