

Дальнейшая процедура синтеза определяется способом декомпозиции выражения (6) на более простые составляющие. Так как задача декомпозиции решается неоднозначно, может быть получено множество схемных решений.

Например, выражение (6) может быть записано следующим образом:

$$Z_1(s) = \sum_{k=1}^m \frac{a_k s^k}{\sum b_g s^g} \quad (7)$$

или

$$Z_s = \sum \frac{1}{\sum \frac{b}{a} s^{(g-k)}} \quad (8)$$

В зависимости от значений g b k выражению $\frac{b_g}{a_k} s^{(g-k)}$ соответствует вполне определенный элемент схемы замещения:

если $g = k$, то имеет место активная проводимость, если $g > k$, то имеет место емкость порядка $(g - k)$, если же $g < k$, то получается индуктивность порядка $(g - k)$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ланнэ А. А. Оптимальный синтез линейных электронных схем. М.: Связь, 1978.
2. Данилов Л. В., Матханов П. Н., Филиппов Е. С. Теория нелинейных электрических цепей. Л.: Энергоатомиздат, 1990. 250 с.
3. Басан С. Н., Махиня В. Д. Эквивалентные преобразования в линейных схемах замещения электрических цепей с управляемыми источниками. Таганрог. ТРТИ. 1990. 67 с.

УДК 621.372.061.3

Д. Б. Олифер

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕДУРЫ ОПИСАНИЯ СХЕМ ЗАМЕЩЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

Автоматизация процессов анализа и синтеза схем замещения электрических цепей широкого назначения является неотъемлемой составной частью любого пакета прикладных программ (ППП) [1]. Известные ППП на этапе описания схем замещения обладают рядом существенных недостатков — использование неполного элементного базиса теории электрических цепей, неполный анализ ошибок, допущенных при вводе информации, невозможность автоматического описания схемы замещения в требуемом элементном базисе и т. п.

Целью данной работы является создание ППП по описанию сложных схем замещения, лишенного отмеченных недостатков. В основе описания схем замещения выбран избыточный элементный базис [2]. Предполагается, что в ППП создан банк моделей идеализированных элементов, использующихся в теории электрических цепей, а также программы, позволяющие выполнять предварительный топологический анализ с целью определения наиболее удобного элементного базиса для описания заданной для исследования электрической цепи.

Очевидно, что эта задача требует комплексного подхода для решения, учитывающего не только свойства исходной цепи, но и имеющихся в ППП программ формирования систем уравнений и нахождения решений этих уравнений.

Например, при использовании метода узловых потенциалов составление уравнений при наличии в схеме замещения источника напряжения управляемого током (ИНУТ) затруднено и т. п.

ППП автоматически определяет способ оптимального по количеству уравнений метода формирования уравнений и автоматически описывает введенную схему замещения в соответствующем элементном базисе. Фактически выполняются эквивалентные преобразования на элементном уровне, которые в целом не затрагивают топологию схемы замещения и ее электрических свойств.

В работе показано, что такая замена может привести к усложнению схемы замещения, однако этот недостаток компенсируется, так как для выбранного метода формирования уравнений их количество будет минимальным по сравнению с другими методами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петренко А. И., Семенов О. И. Основы построения систем автоматизированного проектирования. Киев: Высшая школа, 1985. 294 с.
2. Миронов Г. А., Крилицкий Н. А. и др. Автоматизированные информационные системы. М. 1982.

УДК 621.372.061.3

С. Н. Басап, Е. И. Николайчук, Ю. В. Маньков

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАТИМОСТИ В ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ ПЕРВОГО ПОРЯДКА

Интенсивное развитие науки поставило задачу моделирования сложных электрических систем. Одним из возможных вариантов решения этой задачи является использование явления обратимости протекания физических процессов.

Обратимость определяется как свойство физической системы, характеризующее возможность получения при данных условиях процесса, обратного заданному, в котором система проходит через те же состояния, что и в прямом процессе, только в обратной последовательности. В теории электрических цепей такое представление не является новым [1], однако практические результаты в решении данной проблемы нам неизвестны.

Будем называть обратимым такой процесс, в котором с некоторого момента времени t выполняется условие

$$f(t_k - \tau) = f(t_k + \tau),$$

где $f(t)$ — функция, описывающая процесс, протекающий в физической системе; t_k — момент времени, начиная с которого выполняется условие обратимости; τ — некоторый переменный промежуток времени в пределах от 0 до t_k .