

# К ВЫБОРУ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

д.т.н., проф. А.Ф. Кадацкий, асп. А.П. Русу

Одесская Национальная академия связи им. А.С. Попова

Одесса-29, ул. Кузнечная 1, 65029, Украина, тел.: (0482) 23-35-03.

В настоящее время, подавляющее большинство источников вторичного электропитания используют импульсный способ преобразования и регулирования электрической энергии, который позволяет добиться высоких массогабаритных и экономических показателей РЭА, в том числе и аппаратуры связи.

В известных научно-технических публикациях [1 – 5], специфика конкретной схемы импульсного преобразователя электрической энергии, режим ее работы отражаются отдельной, специально разработанной математической моделью. В результате, с увеличением количества рассматриваемых схем и режимов их работы, увеличивается (пропорционально) и количество математических моделей. Алгоритм расчета электрических параметров преобразователя в этом случае изображен на рисунке 1.

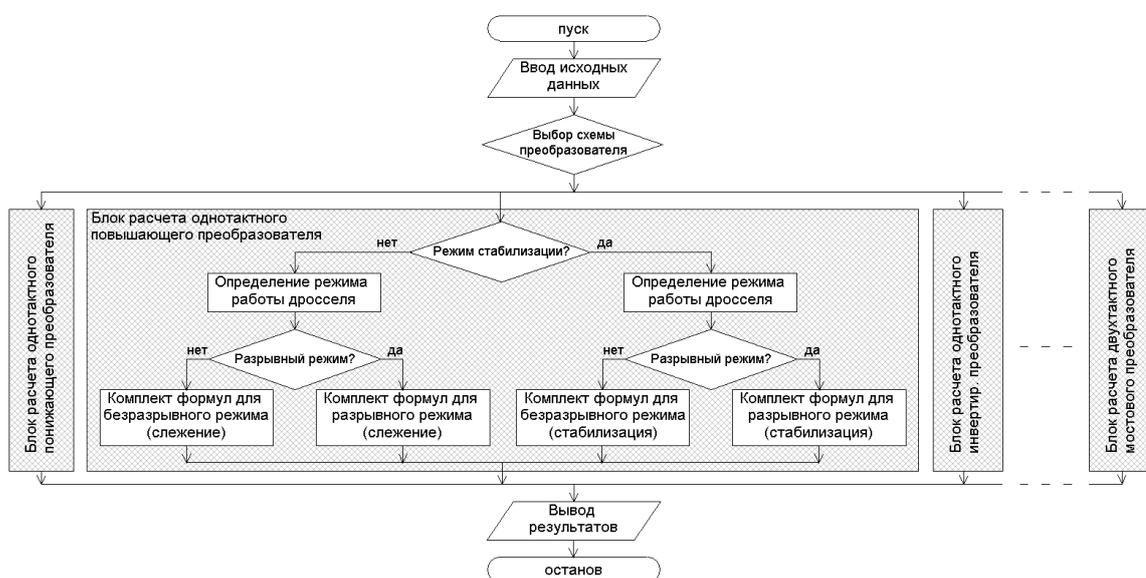


Рисунок 1 Алгоритм расчета на основе отдельных моделей

Для получения более простых, обобщенных к режимам работы (с разрывным и безразрывным током дросселя) импульсных преобразователей постоянного напряжения с автотрансформаторным включением дросселя с ШИМ-регулированием были использованы методы [6], основанные на выборе в качестве исходных базовых параметров – параметров тока дросселя силового сглаживающего фильтра.

Использование в качестве дополнительных исходных данных коэффициентов топологии преобразователя на интервалах накопления и возврата  $F_H$ ,  $F_B$ , напряжения

на входе выходного сглаживающего фильтра  $U_{вх}$ , длительности периода преобразования  $T$ , а также коэффициентов трансформации накопительного дросселя  $n_{21L} = W_{2L} / W_{1L}$  и силового трансформатора  $n_{21T} = W_{2TV} / W_{1TV}$  (где  $W_{1L}$ ,  $W_{2L}$  и  $W_{1TV}$ ,  $W_{2TV}$  – числа витков первичной и вторичной обмоток соответственно силового дросселя  $L$  и силового трансформатора  $TV$ ) позволило с единых позиций провести анализ импульсных преобразователей с ШИМ-регулированием и получить обобщенные соотношения для разрывного и безразрывного режимов работы. Алгоритм расчета электрических параметров при этом существенно упростился (рисунок 2).

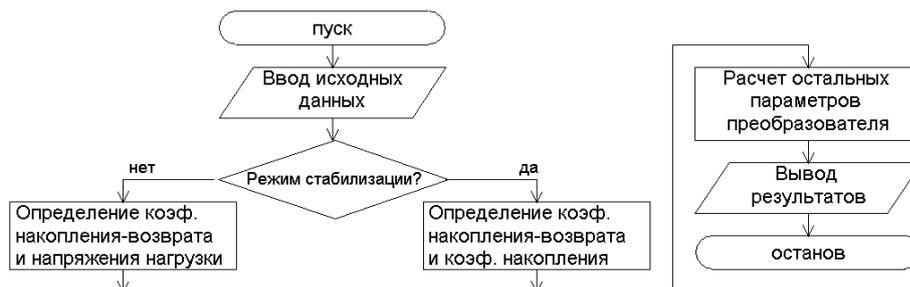


Рисунок 2 Алгоритм расчета на основе обобщенной модели

Режим работы дросселя сглаживающего определяется коэффициентом накопления-возврата, который равен относительному интервалу времени, в течение которого электрическая энергия в дросселе отлична от нуля:

$$k_{нв} = \frac{t_n + t_v}{T} = k_n + k_v,$$

где  $k_{нв}$ ,  $k_n$ ,  $k_v$  – коэффициенты накопления-возврата, накопления и возврата соответственно,  $t_n$ ,  $t_v$  – длительности интервалов накопления и возврата,  $T$  – длительность периода преобразования. Для безразрывного режима  $k_{нв} = 1$ , для разрывного  $k_{нв} < 1$ .

В докладе рассмотрены особенности реализации математической модели. При этом затраты времени расчета на ЭВМ снижаются за счет использования одного комплекта формул.

### Литература

1. Головацкий В.А. Транзисторные импульсные усилители и стабилизаторы постоянного напряжения. – М: Советское радио, 1974. – 158 с.
2. Severns R., Bloom G. Modern DC-TO-DC Switch mode converter circuits. Van Nostrand Reinhold C., 1985.
3. Моин В.С. Стабилизированные транзисторные преобразователи. – М: Энергоатомиздат, 1986 – 376 с.
4. P.P.K. Ghetty Switch – mode power supply design TAB Books Inc., 1986.
5. Поликарпов А.Г., Сергиенко Е.Ф. Однотактные преобразователи напряжения в устройствах электропитания РЭА.- М: Радио и связь, 1989. –160 с.
6. Кадацкий А.Ф., Артамонова О.М. Электрические процессы в регулируемых преобразователях постоянного напряжения при разрывном и безразрывном режимах работы.// Полупроводниковая электроника в технике связи. / Под. Ред. Николаевского Н.Ф. – М.: Радио и связь, 1989. – Вып.28.