

Формирование кривой тока в двухфазном повышающем преобразователе постоянного напряжения

Миронович А.В., Примщиц П.П.

Белорусский национальный технический университет

Для получения напряжений порядка нескольких сотен вольт в автономных установках при питании от аккумуляторной батареи часто применяются импульсные повышающие преобразователи постоянного напряжения. Классический способ управления силовым ключом посредством широтно-импульсной модуляции имеет один существенный недостаток – неминимальнофазовость передаточной функции системы. Физически это выражается в том, что для увеличения выходного напряжения требуется увеличивать энергию, накапливаемую в дросселе для последующей передачи в нагрузку, с другой стороны – при этом уменьшается временной интервал сброса тока из дросселя в нагрузку и накопительную ёмкость. Всё это особенно негативно проявляется в замкнутой системе управления.

Разрешить это противоречие можно путём применения так называемого граничного режима работы дросселя, когда открытие и закрытие силового ключа производится не с фиксированным периодом коммутации, а при достижении током дросселя определённых минимального и максимального значений. Данный метод неплохо проявляет себя в однофазной схеме преобразователя, однако, при построении многофазной силовой схемы, применяющейся для снижения пульсаций выходного напряжения, требуется реализовать фазовый сдвиг, равный T/n , где T – период коммутации силовых транзисторов, n – число фаз преобразователя. Из-за постоянного изменения периода коммутации, организовать такой сдвиг оказывается довольно непростой задачей.

Авторами предлагается следующая методика формирования токов дросселя: период коммутации остаётся постоянным, что облегчает формирование системы многофазных токов. Для преодоления же неминимальнофазовости системы предлагается контролировать достижение током дросселя определённого максимального значения.

Если до окончания времени открытого состояния ключа ток достигнет максимального значения, силовой ключ закрывается, если не достигнет, – остаётся открытым до окончания периода. Данный алгоритм коммутации позволяет создавать довольно длительные временные участки сброса энергии из дросселя в нагрузку. В результате, при синтезе замкнутой системы объект управления становится почти линейным.