

Влияние паразитных сопротивлений на работу повышающего бестрансформаторного преобразователя постоянного напряжения

Миронович А. В.

Белорусский национальный технический университет

Одним из важнейших требований, предъявляемых сегодня к пассажирским перевозкам на железнодорожном транспорте, является комфорт. Основным же критерием комфортности можно считать температуру воздуха в вагоне. В летнее время при высокой температуре окружающего воздуха для получения прохлады в вагоне используют систему кондиционирования, которая включает в себя электрический компрессор, и сложную систему циркуляции хладагента. Особенностью системы кондиционирования вагона является автономность источника электропитания. В связи с ограничением на рабочее напряжение аккумуляторной батареи (140 В) в электрической части системы требуется повышающий преобразователь постоянного напряжения, поскольку для питания системы «автономный инвертор – асинхронный двигатель» необходимо постоянное напряжение величиной хотя бы 300 В.

Подобный преобразователь достаточно подробно рассматривался в предыдущих публикациях автора. Была проведена идентификация повышающего преобразователя как объекта управления и его имитационное моделирование. Однако, во всех предыдущих работах автора рассматривалась работа преобразователя на активную нагрузку (омическое сопротивление, предполагая, что все элементы силовой цепи (транзистор, диод, конденсатор, индуктивность) являются абсолютно идеальными. В реальности же имеются паразитные сопротивления, которые оказывают влияние на работу преобразователя, особенности при необходимости получения больших статических коэффициентов усиления преобразователя (выше двух).

Поэтому в рамках данной работы с помощью системы компьютерной математики Matlab была смоделирована система, включающая в себя идеальный источник напряжения и повышающий преобразователь постоянного напряжения с дополнительными омическими сопротивлениями, включёнными последовательно с основными элементами силовой цепи. В результате моделирования было установлено, что для обеспечения требуемого коэффициента повышения напряжения (около 3,2) существует критическое значение скважности – 87 %, при условии, что суммарное паразитное сопротивление не превышает 2 % от сопротивления нагрузки. Если относительное же сопротивление превышает 2 %, то получить требуемую степень повышения невозможно.