

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГАЗОРАЗРЯДНЫХ ЛАМП, КАК НЕСТАЦИОНАРНОГО НЕЛИНЕЙНОГО ДВУХПОЛЮСНИКА

А.В.Матвеев, А.Ю.Севастьянов

НОРТ ТЕЛЕКОМ

Москва, Россия

Газоразрядные лампы являются двухполюсниками с нестационарной нелинейностью. Существует ряд факторов принципиального характера осложняющих создание унитарной модели газового разряда в лампе: 1) ВАХ газового разряда имеет несколько участков, на каждом из которых в лампе происходят существенно различные физические процессы; 2) отсутствуют экспериментальные данные и теоретические представления о процессах, происходящих в лампе при переходе от одного вида разряда к другому (т.е. с одного участка ВАХ на другой), даже для квазистационарного случая; 3) крайне недостаточны данные о гистерезисных явлениях, сопровождающих нестационарные процессы в разряде, при этом именно гистерезисные явления являются определяющими для построения адекватной модели газоразрядной лампы в практически важных случаях; 4) в лампах с парами металлов (ртутные, натриевые, металлогалогенные лампы) построение модели усложняется дополнительными явлениями, связанными с испарением рабочих металлов (или соединений металлов) и конденсацией их паров.

Дополнительные трудности натурального макетирования связаны с большой энергоемкостью реальных устройств (типично сотни джоулей в импульсе). В соответствии с изложенным создание адекватных моделей газоразрядных ламп как нестационарного нелинейного двухполюсника весьма актуален.

Предлагается подход, основанный на создании специализированных исследовательских макетов, обеспечивающих ограничение размерности параметрического пространства при функционировании лампы. Функционирование лампы в составе исследовательского макета заведомо должно быть ограничено одним и двумя характерными участками ВАХ. Ограничение одним участком ВАХ применяется для построения и уточнения параметров статической ВАХ. Ограничение строго двумя смежными участками ВАХ в квазистационарном случае дает информацию о поведении лампы на упомянутых переходных участках ВАХ. Переключение рабочей точки между двумя характерными участками ВАХ выявляет особенности гистерезисных явлений. Описываются структурные схемы соответствующих макетов и алгоритмы их функционирования.