

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ ДВУХПУЛЬСНОГО МОСТОВОГО НЕУПРАВЛЯЕМОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ С ЕМКОСТНЫМ ФИЛЬТРОМ

Лобач И.О., Лапин С.А., Бледнов А.С.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

В работе получено аналитическое соотношение для расчета коэффициента полезного действия (КПД) двухпульсного мостового неуправляемого выпрямителя с С-фильтром в функции отношения эквивалентного сопротивления, учитывающего сопротивление обмоток трансформатора, проводников и диодов, к сопротивлению нагрузки и отношения порогового напряжения диодов к значению амплитуды сетевого напряжения.

Аналитическое выражение расчета КПД получено при допущении, что величина индуктивности в цепи заряда конденсатора выходного фильтра равна нулю и емкость этого конденсатора стремится к бесконечности.

Проверена адекватность полученного аналитического соотношения на MATLAB-модели. Различие значений КПД, полученных в результате вычисления по аналитическому выражению и в результате моделирования, незначительное и определяется сотыми долями процента.

Исследовано на MATLAB-модели влияние третьей гармоники в питающем напряжении на КПД неуправляемого выпрямителя с С-фильтром. При увеличении содержания третьей гармоники в сетевом напряжении КПД уменьшается до определенного граничного значения, после которого КПД начинает увеличиваться. В ходе моделирования определили эти граничные значения для различных значений содержания третьей гармоники. При питании от одной сети большого количества неуправляемых выпрямителей возможно увеличение КПД каждого из этих устройств за счет внесения искажений от каждого из них в сеть.

Также на MATLAB-модели исследовано влияние индуктивности сети, параметров диодов и конденсатора на КПД неуправляемого выпрямителя, определена зависимость КПД от отношения порогового напряжения диодов к значению амплитуды сетевого напряжения.

Полученные результаты могут быть использованы при проектировании неуправляемого выпрямителя с С-фильтром для выбора элементной базы и точки подключения к сети для получения максимально возможного КПД.

1. Руденко В.С., Сенько В.И., Чиженко И.М. Преобразовательная техника. – К.: Вища школа, 1978. – 424 с.