

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО МНОГОУРОВНЕВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ С СЕТЬЮ

Высоковольтный многоуровневый преобразователь частоты рассматривается в качестве системы, состоящей из взаимодействующих элементов. Исследование системы направлено на выявление элементов, оказывающих влияние на питающую сеть. Выявление элементов и характера их влияния на сеть определяет способы компенсации воздействия высоковольтного многоуровневого преобразователя на сеть.

Многоуровневый преобразователь частоты состоит из 18 изолированных элементарных инверторных ячеек и входного многообмоточного трансформатора [1]. Входной многообмоточный трансформатор предназначен для питания элементарных инверторных ячеек и обеспечения гальванической развязки цепей. Элементарная инверторная ячейка представляет собой независимый источник переменного управляемого напряжения, работающий в режиме ШИМ. Ячейка состоит из трехфазного мостового управляемого выпрямителя и мостового инвертора напряжения.

Мостовой выпрямитель инверторной ячейки потребляет несинусоидальный ток вследствие коммутации вентилях, протекающий по вторичным обмоткам входного многообмоточного трансформатора. Мостовые выпрямители инверторных ячеек работают синфазно. Вторичные обмотки входного многообмоточного трансформатора создают несинусоидальный магнитный поток, сцепленный с витками первичной обмоткой. Следовательно, в первичной обмотке входного трансформатора искажается форма кривой тока и трансформатор работает с пульсациями магнитного потока.

Компенсация искажений тока сети производится посредством алгоритма фазовой модуляции входных токов инверторных ячеек [1]. Конструктивная реализация алгоритма фазовой модуляции предполагает соединение вторичных обмоток входного многообмоточного трансформатора в трёхфазный зигзаг. Соотношение витков обмоток трёхфазного зигзага ω'/ω'' определяет сдвиг фаз выходного тока относительно тока сети.

Получены сдвиги фаз входных токов ячеек группы относительно базисной характеристики при промышленной частоте сети 50 Гц, числе ячеек многоуровневого преобразователя частоты, равном 18, числе фаз выходного напряжения преобразователя, равном 3 и длительность бестоковой паузы в 60° . Сдвиги фаз составляют: $-5^\circ, -15^\circ, -25^\circ, +5^\circ, +15^\circ, +25^\circ$.

В результате исследования системы выявлены искажения в сети, предложен алгоритм фазовой модуляции, обеспечивающий компенсацию искажений, улучшение режима работы входного многообмоточного трансформатора по параметру пульсаций магнитного потока в магнитопроводе и увеличение энергосберегающего эффекта внедрения преобразователя.

Литература

1. Осипов, П. А., Зайцев, П. П. Расчёт сдвигов фаз входных токов инверторных ячеек высоковольтного многоуровневого преобразователя частоты / П. А. Осипов, П. А. Зайцев // Материалы Уральской горнопромышленной декады, г. Екатеринбург, 14 - 23 апреля 2008 г. / Оргкомитет: Валиев (отв. за выпуск) и др.; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2008. – С. 230-232.