Системы электропитания. 1 семестр
Лабораторная работа №2
План проведения

1. Средствами Matlab/Simulink и SimPowerSystems создать имитационную модель системы генерирования электрической энергии переменного тока 115/200В постоянной частоты 400Гц по структурной схеме «источник постоянного напряжения – расщепленная емкость с выводом средней точки – трехфазный инвертор напряжения – LC фильтр – трехфазная нагрузка». Емкость LC фильтра и нагрузка соединены в звезду с выведенной нейтралью. Нейтраль нагрузки, емкости фильтра и средней точки емкости звена постоянного напряжения соединены. Инвертор напряжения двухканальный, одноименные фазы которого соединены через фазную индуктивность LC фильтра параллельно на фазную емкость LC фильтра и фазную нагрузку.

Параметры системы

Номинальное фазное напряжение нагрузки 115 (В)
Номинальная частоты фазного напряжения 400 (Гц)
Номинальная мощность нагрузки 15 (кВА)
$\cos\varphi = 0.8$
Схема замещения фазной нагрузки: параллельное соединение RL
Среднее значение постоянного напряжения 470 (В)
Величина емкости звена постоянного напряжения ЛР1 (2 последовательно соединенных конденсатора 2400мкФ = суммарная величина 1200мкФ)
Величина индуктивности LC фильтра 150мкГн
Величина емкости LC фильтра 80мкФ
Частота ШИМ 15 (кГц)
Амплитуда опорного напряжения 1(В)
Мертвое время td = 2мкС
Фазовый сдвиг опорных напряжений каналов инвертора напряжения:
- вариант 1 «0» (эл.гр);
- вариант 2 «180» (эл.гр).

Система автоматического регулирования (САР) двухконтурная с ПИ регуляторами:
- внутренний контур по суммарному току фазы инвертора;
- внешний контур по фазному напряжению нагрузки.

Параметры регулятора определить экспериментальным методом настройки на технический оптимум.

2. Исследование статического режима:
Определить режимы работы всех элементов схемы при номинальной мощности нагрузки.
Снять осциллограммы токов и напряжений элементов.
Определить спектральный состав и коэффициент гармоник напряжения нагрузки.
Исследование проводить при двух вариантах фазового сдвига опорных напряжений.

3. Исследование динамических режимов работы:
Определить динамические характеристики системы при возмущении в виде скачкообразного изменения мощности нагрузки в диапазоне 10 – 100 (%).
Исследование проводить при двух вариантах фазового сдвига опорных напряжений.

4. Определить режимы работы всех элементов схемы при внезапном симметричном трехфазном коротком замыкании нагрузки. Охарактеризовать поведение САР.
Исследование проводить при двух вариантах фазового сдвига опорных напряжений.

5. Сделать выводы по результатам поведенных исследований.

6. Оформить отчет.