

Лабораторная работа №6

Устойчивость электропередачи, оборудованной продольной компенсацией

Цель работы:

Исследование характеристик продольно компенсированной электропередачи

1. Теоретическая часть

Устройства продольной компенсации можно разделить на управляемые и неуправляемые. В свою очередь, управляемые делятся на ступенчато управляемые (последовательно соединенные тиристорно-коммутируемые конденсаторные батареи) и плавно управляемые. Плавное управление осуществляется либо за счет шунтирования конденсаторных батарей тиристорно-реакторными группами, либо за счет формирования синхронного напряжения с помощью статического преобразователя напряжения. В целом принцип действия устройств продольного включения основан на последовательном включении реактивного сопротивления в линию. При моделировании процессов и режимов в электроэнергетической системе устройство продольной компенсации может быть представлено источником напряжения.

ТУПК и продольные компенсаторы на базе СТАТКОМ предназначены или могут быть использованы для решения следующих задач:

- увеличение пределов статической устойчивости вплоть до предела по нагреву;
- управление перетоками мощности по параллельным связям;
- демпфирование электромеханических колебаний в энергосистеме;
- ограничение токов КЗ.

2. Практическая часть

- 1) Используйте модель поперечно компенсированной электропередачи в Matlab/Simulink, собранную в предыдущей работе. Соберите модель электропередачи соответствующую схеме, приведенной на рисунке 1. Продольный компенсатор можно смоделировать конденсаторной батареей.
- 2) Проанализируйте перечень измеряемых параметров, необходимых для построения характеристик и векторных диаграмм и расставьте соответствующие измерители.
- 3) Задайте параметры линий электропередачи в соответствии со своим вариантом (таблица 1).
- 4) Рассчитайте емкость конденсаторных батарей при компенсации 25 и 50 процентов продольного сопротивления ЛЭП.
- 5) Проведите расчет установившихся режимов для случая некомпенсированных ЛЭП (полученные результаты свести в таблицу).
- 6) Установите компенсатор во вторую ЛЭП на расстоянии до шин ЭЭС1 в соответствии с вариантом (таблица 1). Проведите расчет установившихся режимов для случая скомпенсированных ЛЭП на 25 и 50 процентов (полученные результаты свести в таблицу).
- 7) Постройте и проанализируйте характеристики и векторные диаграммы (Определите какие из диаграмм стоит строить в одних осях для наилучшей наглядности).
 - a. характеристики:
 - i. активные и реактивные мощности начал и концов линий от угла между напряжениями U_{C1} , U_{C2} .
 - ii. активные и реактивные мощности передающей ЭС1 и принимающей ЭС2 энергосистем от угла между напряжениями U_{C1} , U_{C2} .
 - iii. напряжения по концам компенсатора и падение напряжения на компенсаторе от угла между напряжениями U_{C1} , U_{C2} .
 - iv. потери в электропередаче для одной и той же передаваемой мощности с компенсацией и без компенсации.
 - b. векторные диаграммы построить для напряжений на шинах и падений напряжений в электрической сети.
- 8) Определить пределы передаваемой мощности по условиям статической апериодической устойчивости в зависимости от степени компенсации.
- 9) Сделать выводы
- 10) Оформить отчет по проделанной работе.

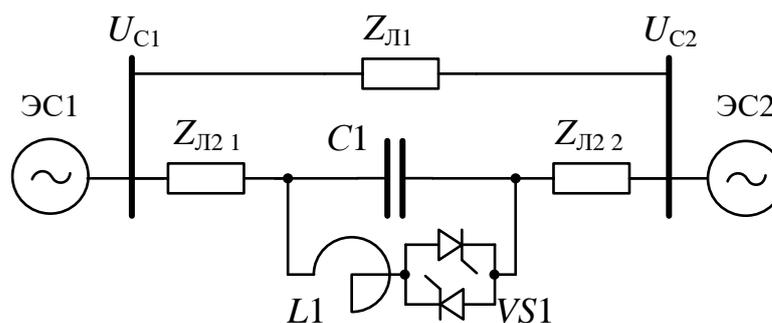


Рисунок 1 – Внешний вид модели поперечно компенсированной линии электропередачи в Matlab

Параметры по вариантам

Таблица 1 – Варианты

№№ вар.	Номинальное напряжение сети U_H , кВ	Полная длина ЛЭП1/ЛЭП2, км	Расстояние до места установки компенсатора от шин ЭЭС1, в %% от длины ЛЭП2
1	220	100/200	100/3
2	220	150/200	50
3	500	180/200	75
4	500	100/300	0
5	330	100/300	25
6	330	200/300	100/3
7	750	200/400	50
8	750	400/500	75
9	400	120/200	0
10	400	180/300	25

Таблица 2 – Параметры ЛЭП

Номинальное действующее напряжение U_H , кВ	Удельное сопротивление, Ом/км	Удельное реактивное сопротивление, Ом/км	Реактивная проводимость, мкСм/км
220	0,07	0,42	2,7
330	0,05	0,33	3,4
400	0,036	0,32	3,5
500	0,024	0,31	3,6
750	0,015	0,3	3,9