

Нгуен Ты,
Социалистическая Республика Вьетнам,
аспирант, Иркутский национальный исследовательский технический университет,
e-mail: nguyentu_1991@mail.ru

**НАВЕДЕННЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ, СОЗДАВАЕМЫЕ ТРЕХФАЗНОЙ ЛЭП 220 КВ
В РЕЖИМАХ НЕСИММЕТРИЧНЫХ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ**

Nguyen Tu

**INDUCED VOLTAGES GENERATED BY A THREE-PHASE POWER LINE 220 KV
IN ASYMMETRIC SHORT-CIRCUIT MODES**

Аннотация. Приведены результаты моделирования влияния высоковольтных линий электропередачи переменного тока на смежные ЛЭП. Расчеты наведенных на смежной линии напряжений выполнены для четырех режимов работы ЛЭП 220 кВ: симметричного и трех несимметричных, вызванных однофазным и двухфазными короткими замыканиями при наличии и отсутствии контакта с землей.

Ключевые слова: высоковольтные ЛЭП, электромагнитное влияние, наведенные напряжения.

Abstract. The results of modeling the effect of high-voltage AC power lines on adjacent power lines are presented. Calculations of voltage induced on the adjacent line are executed for four modes of 220 kV power line: the symmetric and asymmetrical three, caused single phase and two-phase short-circuits at existence and lack of contact with the earth.

Keywords: high-voltage power lines, electromagnetic influence, induced voltage.

В нормальных условиях симметричного режима высоковольтной линии электропередачи ее влияние на смежные линии ввиду равенства нулю сумм напряжений и токов проводов сравнительно невелико. Однако при несимметричных коротких замыканиях возникает неуравновешенный режим ЛЭП с возможным возвратом тока через землю, что приводит к значительному росту наведенных напряжений на смежных линиях. Такие режимы представляют серьезную опасность при обслуживании отключенных смежных линий электропередачи или линий связи.

Для получения количественной оценки наведенных напряжений проведено численное моделирование. В состав исследуемой системы входили шины 220 кВ питающей энергосистемы большой мощности, линия 220 кВ АС-600 длиной 10 км с параллельно ей расположенной линией 10 кВ и симметричная нагрузка, включенная через трансформатор мощностью 630 МВ·А с заземленной нейтралью первичной обмотки, с мощностями потребления $50+j30$ МВ·А на фазу в симметричном режиме. При коротких замыканиях (КЗ) нагрузки принимались нулевыми. Провода смежной линии 10 кВ расположены расстоянии 100 м от ЛЭП 220 кВ на высоте 8 м.

Расчеты режимов ЛЭП и соответствующих ему наведенных напряжений на линии 10 кВ проведены программным комплексом Fazonord, в котором реализовано моделирование электроэнергетических систем в фазных координа-

тах. Фрагмент расчетной схемы для симметричного режима ЛЭП 220 кВ показан на рисунке 1. Удельная проводимость земли принята равной 0,01 См/м.

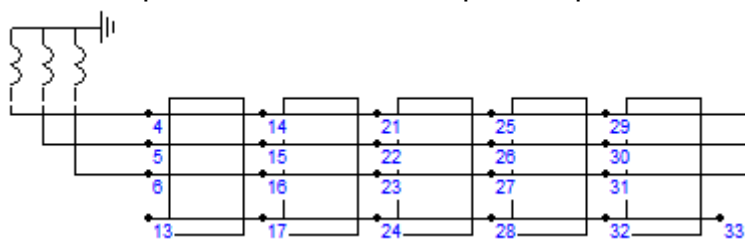


Рисунок 1. Фрагмент расчетной схемы для симметричного режима сети 220 кВ

В соответствии с рекомендациями статьи [1] рассматривались ситуации, связанные с заземлением отключенной линии 10 кВ, часть из которых не предусмотрена правилами [2], но возможна в практике эксплуатации. Зависимости наведенных напряжений от расстояния до питающей подстанции при сопротивлениях заземлителей 10 Ом показаны в таблице 1.

Таблица 1

Максимальные уровни наведенных напряжений, В

Способ заземления	Режим работы ЛЭП 220 кВ			
	Симметричный нагрузочный	Однофазное КЗ	Двухфазное КЗ	Двухфазное КЗ на землю
1	9,3	4420	197	3756
2	8,8	4180	186	3553
3	22,7	8679	485	9198
4	22,8	8678	485	9198
5	13,7	6508	291	5518
6	217	5625	320	5003

Примечание: 1 - заземление в распределительных устройствах и на месте работ; 2 - двустороннее заземление; 3 - одностороннее заземление слева; 4 - одностороннее заземление справа; 5 - заземление в месте работ; 6 - незаземленная ЛЭП

Полученный результат позволяет сделать следующий вывод: в симметричном режиме влияющей ЛЭП 220 кВ наведенные напряжения сравнительно невелики. В режимах несимметричных коротких замыканий максимальные значения наведенных напряжений лежат в пределах от 200 В до 9,2 кВ. Наибольшие уровни наведенных напряжений наблюдаются в режиме однофазного короткого замыкания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мисриханов М.Ш., Мирзаабдулаев А.О. Анализ причин несчастных случаев и мер защиты от наведенного напряжения на воздушных линиях электропередачи // Электрические станции. №11. 2008. С. 44-49.
2. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. М.: НЦ ЭНАС, 2003. 192 с.