

Определение целесообразности сооружения подстанций с тремя силовыми трансформаторами

Старжинский А.Л.

Белорусский национальный технический университет

В Белорусской энергосистеме большое количество подстанций напряжением 330/110/10 кВ имеют три автотрансформатора, один из которых обычно находится в отключенном состоянии (в резерве). Трехтрансформаторные подстанции позволяют снизить не только суммарную, но и, что более существенно, единичную мощность трансформаторов. Это позволяет проще решать проблемы строительства, эксплуатации и ограничения токов короткого замыкания на шинах вторичного напряжения. Оценка эффективности сооружения трехтрансформаторных подстанций напряжением 330/110/10 кВ вместо двухтрансформаторных подстанций аналогичной мощности должна проводиться на основе сравнения капитальных вложений, потерь мощности и электроэнергии в элементах подстанции, а также исходя из достижения максимума надежности подстанции.

Оценим надежность схем электрических соединений одной подстанции Белорусской энергосистемы напряжением 330/110/10 кВ (таблично-логическим методом с помощью программы “ТОPAS”) при различном количестве автотрансформаторов и различных схемах электрических соединений распределительного устройства напряжением 330 кВ. Вероятность отказа выключателя при отключении короткого замыкания была принята равной 0,002. Время оперативных переключений в расчетах принято равным 0,5 ч. Результаты вычислений представлены в таблице 1.

Таблица 1- Показатели надёжности типовых электрических схем распределительного устройства напряжением 330 кВ при изменении количества трансформаторов на подстанции

Тип электрической схемы РУ	Количество трансформ.	$\lambda_{\text{сум}}$, 1/год	$T_{\text{вс}}$, ч	$K_{\text{нг}}$, о.е.
Трансформаторы - шины с присоединением линий через два выключателя	2	0,0115	0,5	$656,4 \cdot 10^{-9}$
Трансформаторы - шины с присоединением линий через два выключателя	3	$0,632 \cdot 10^{-3}$	0,54	$38,96 \cdot 10^{-9}$
Трансформаторы - шины с присоединением линий через два выключателя, третий трансформатор подключен через два выключателя	3	$0,644 \cdot 10^{-3}$	0,51	$37,5 \cdot 10^{-9}$
Полуторная схема	2	0,0111	0,5	$633,56 \cdot 10^{-9}$
Полуторная схема, один из трансформаторов подключен через два выключателя	3	$0,997 \cdot 10^{-4}$	0,5	$5,69 \cdot 10^{-9}$