

62 Параллельная работа трансформаторов

Параллельная работа трансформаторов. На практике трансформаторы могут включаться на параллельную работу, что позволяет:

– решить проблему резервирования электроснабжения потребителей;

– отключить часть трансформаторов при уменьшении нагрузки;

– упростить организацию профилактического ремонта и пр.

Для включения трансформаторов на параллельную работу необходимо выполнение следующих условий:

а) равенство коэффициентов трансформации, $k_1 = k_2$;

б) равенство напряжений короткого замыкания, $u_{к1} = u_{к2}$;

в) равенство групп соединения трансформаторов.

Рекомендуется, чтобы отношение номинальных мощностей трансформаторов, включаемых на параллельную работу, не превышало 3:1.

Включение в сеть трансформаторов следует производить только при согласованном порядке чередования фаз.

Рассмотрим, к чему приводит невыполнение каждого из условий:

1. Пусть $k_1 \neq k_2$, а именно $k_1 < k_2$, при прочих равных условиях. Тогда ЭДС вторичной обмотки первого трансформатора в режиме холостого хода будет больше аналогичной ЭДС второго трансформатора, т.е. между параллельно включенными трансформаторами возникает разность потенциалов ΔU . Под действием этой разности в замкнутом контуре, образованном вторичными обмотками, начинает протекать уравнивающий ток.

Уравнивающий ток изменяет значение тока, формируемого нагрузкой в обмотках трансформатора. В одном трансформаторе ток обмоток уменьшается, а в другом он возрастает. Возникает неравномерная нагрузка трансформаторов, сопровождающаяся увеличением потерь, а, следовательно, и перегревом, в перегруженном трансформаторе. При этом всегда будет нагружен больше тот трансформатор (нагружен

больше как по вторичной, так и по первичной цепи), у которого коэффициент трансформации меньше. Наличие уравнивающего тока за счёт разных падений напряжений на обмотках приводит к выравниванию выходных напряжений трансформаторов, несмотря на различие их ЭДС

На практике допускается параллельная работа трансформаторов, имеющих различие в коэффициентах трансформации не более 0,5 %,

2. При неравенстве напряжений короткого замыкания будет иметь место также неравенство сопротивлений короткого замыкания.

Пренебрегая различием в фазе токов, которое зависит от активных и реактивных сопротивлений короткого замыкания и обычно невелико, получим, что токи нагрузки параллельно включенных трансформаторов обратно пропорциональны их сопротивлениям короткого замыкания.

На практике допускается разница в напряжениях короткого замыкания для параллельно работающих трансформаторов не более чем на $\pm 10\%$ от их среднеарифметического значения.

3. Если трансформаторы принадлежат к разным группам соединения обмоток, то параллельная работа их вообще невозможна, так как между обмотками трансформаторов появляется разность потенциалов, вызывающая очень большие уравнивающие токи.

Например, при включении на параллельную работу трансформаторов 11-й и 0-й группы вторичные напряжения сдвинуты на 30° и между обмотками трансформаторов возникает разность потенциалов ΔU , под действием которой будет протекать уравнивающий ток, в несколько раз превышающий номинальный.

