

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА ВКЛЮЧЕННЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ НА ПОДСТАНЦИЯХ В РЕЖИМАХ МИНИМУМА НАГРУЗКИ

Барбашов И.В., Хомяков Д.Р., Хрипунов Б.М.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

Экономически целесообразный режим работы трансформаторов на подстанциях относится к эффективным мероприятиям по снижению потерь электроэнергии. На подстанциях, от которых питаются потребители I и II категорий надежности, а также на районных подстанциях энергосистемы, как правило, устанавливаются два и более трансформаторов. При этом возможна их раздельная и параллельная работа.

При минимумах суточного и годового графиков нагрузок часть трансформаторов целесообразно отключить. При этом, если подстанция питает потребителей I категории, при отключении одного из трансформаторов должен быть предусмотрен автоматический ввод резерва. В литературных источниках, например [1], приводится условие отключения части трансформаторов при минимумах суточного и годового графиков нагрузок, выведенное для случая однотипных двухобмоточных трансформаторов, что значительно ограничивает область его применения.

Предлагается число включенных трансформаторов в режимах минимума нагрузки определять по условиям: $\Delta P_{T(1)} < \Delta P_{T(2)} \quad n_T = 1$, $\Delta P_{T(1)} > \Delta P_{T(2)} \quad n_T = 2$.

Для 2-обмоточных трансформаторов $\Delta P_{T(1,2)} = n_T \Delta P_X + (\Delta P_K / n_T) k_{\text{заг}(1,2)}^2$, где $k_{\text{заг}(1,2)}$ – коэффициенты загрузки, $k_{\text{заг}(1,2)} = S_{\text{н.нм}} / (n_T S_{\text{ном.т}})$; n_T – число включенных трансформаторов, $n_T = 1$ или 2; ΔP_X – потери холостого хода трансформаторов; ΔP_K – потери короткого замыкания трансформаторов.

Для 3-обмоточных трансформаторов $\Delta P_{T(1,2)} = n_T \Delta P_X + (\Delta P_K / n_T) (k_{\text{заг.н}(1,2)}^2 + k_{\text{заг.с}(1,2)}^2 + k_{\text{заг.в}(1,2)}^2)$, где $k_{\text{заг.н}(1,2)}$, $k_{\text{заг.с}(1,2)}$, $k_{\text{заг.в}(1,2)}$ – коэффициенты загрузки обмоток низшего, среднего и высшего напряжения, $k_{\text{заг.н}(1,2)} = S_{\text{н.нм}} / (n_T S_{\text{ном.т}})$; $k_{\text{заг.с}(1,2)} = S_{\text{с.нм}} / (n_T S_{\text{ном.т}})$; $k_{\text{заг.в}(1,2)} = S_{\text{в.нм}} / (n_T S_{\text{ном.т}})$; $\Delta P_K = \Delta P_{\text{к.в}} = \Delta P_{\text{к.с}} = \Delta P_{\text{к.н}} = \Delta P_{\text{к.в-с}} / 2$ – потери короткого замыкания в обмотках низшего, среднего и высшего напряжения трансформаторов.

При разнотипных трансформаторах для определения программы их отключения в режимах снижения нагрузки следует производить расчеты потерь мощности в трансформаторах при заданных значениях нагрузки для случаев работы всех трансформаторов и отключения каждого из них поочередно.

Литература:

1. Электрические системы. Электрические сети / В. А. Веников, А. А. Глазунов, Л. А. Жуков и др.; под ред. В. А. Веникова, В. А. Строева. – М. : Высш. шк., 1998. – 511 с.