

УДК 621.316.938

А.Л. Борисова, студентка 5-го курса,

Науч.рук. А.П. Ковалев, доктор тех. наук, проф.

Донецкий Национальный Технический Университет, г.Донецк, Украина

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ ОБОРУДОВАНИЯ ПОДСТАНЦИИ ОТ ГРОВОВЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Оборудование подстанции (ПС) надежно защищается от прямых ударов молнии системой молниеотводов, у которых обеспечено малое импульсное сопротивление заземления, что исключает обратные перекрытия на электрооборудование. Повреждаемость изоляции электрооборудования ПС от воздействия на нее грозových перенапряжений зависит от частоты появления набегающих с присоединенной воздушной линии (ВЛ) волн грозových перенапряжений и работоспособного состояния ограничителя перенапряжений нелинейного (ОПН). Набегающая по ВЛ на ПС грозовая волна может образовываться вследствие ударов молнии непосредственно в ВЛ (трос, провод) и при близких к ВЛ ударах молнии в наземные сооружения.

Согласно [1] в открытом распределительном устройстве (ОРУ) 500 кВ у обмотки 500 кВ автотрансформатора, для ее защиты от набегающих грозových волн, предусматривается установка ОПН. Следовательно, пробой изоляции обмотки автотрансформатора на напряжение 500 кВ может произойти при совпадении в пространстве и времени двух событий: появление волны грозových перенапряжений в линии 500 кВ и отказ в срабатывании ОПН у обмотки автотрансформатора.

Вероятность пробоя изоляции обмотки автотрансформатора в течение времени $Q(t)$ от воздействия на нее грозовой волны перенапряжения можно найти из системы уравнений:

$$\begin{cases} \dot{P}_1(t) = -(\lambda_1 + \lambda_2) \cdot P_1(t) + \mu_1 \cdot P_2(t) + \mu_2 \cdot P_3(t); \\ \dot{P}_2(t) = \lambda_1 \cdot P_1(t) - (\mu_1 + \lambda_2) \cdot P_2(t) \\ \dot{P}_3(t) = \lambda_2 \cdot P_1(t) - (\mu_2 + \lambda_1) \cdot P_3(t); \\ Q(t) = 1 - [P_1(t) + P_2(t) + P_3(t)], \end{cases}$$

где $\lambda_1 = \frac{1}{\bar{d}_1}$; $\lambda_2 = \frac{1}{\bar{d}_2}$; $\mu_1 = \frac{1}{d_1}$; $\mu_2 = \frac{1}{d_2}$;

\bar{d}_1 - средний интервал времени между появлением волн грозových перенапряжений;

\bar{d}_2 - средний интервал времени между отказами ОПН;

d_1 - средняя длительность существования волны перенапряжения;

d_2 - средняя длительность нахождения ОПН в необнаруженном отказавшем состоянии.

Библиографический список

1. Правила устройства электроустановок - Харьков: Форт, 2009. -704с.