

УДК 621.316.99

ГАШЕНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ГЕНЕРАТОРА

Подрез А.А.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Булат В.А.

Гашение поля синхронного генератора – это операция, заключающаяся в снижении магнитного потока машины до величины, близкой к нулю, которая проводится как при плановых, так и при аварийных отключениях генератора от сети. При плановом отключении одновременно с разгрузкой генератора снижают и его ток возбуждения для поддержания напряжения на его выводах близким к номинальному. Этот процесс проводится до тех пор, пока ток возбуждения не снизится до значения тока холостого хода генератора.

Необходимость в аварийном отключении генератора от сети возникает при повреждениях в энергосистеме или при повреждениях в зоне действия дифференциальной защиты генератора или блока генератор - трансформатор. В первом случае после отключения генератора от сети напряжение на его выводах резко возрастает до значения, соответствующего его ЭДС, что значительно выше номинального и нежелательно как для его изоляции, так и для изоляции подключенного к нему оборудования (блочного, выпрямительного трансформаторов и др.). Во втором случае к гашению поля предъявляются особые требования, поскольку, чем больше время горения дуги при этом повреждении, тем не только больше объем разрушения в месте КЗ, но и выше вероятность повреждения изоляции под действием дуги на других узлах генератора (например, развитие двухфазного КЗ в трехфазное) и рядом стоящего оборудования. Кроме того, машина при близком коротком замыкании (КЗ) испытывает динамический удар, и силы, возникающие при этом, стремятся отогнуть лобовые части статорной обмотки, что может привести к дополнительному повреждению изоляции этих частей и дорогостоящему ремонту. При пробоях изоляции дуга горит до тех пор, пока ЭДС генератора не снизится до величины, недостаточной для ее поддержания. Проведенные опыты показали, что при напряжении 500 В происходит естественное погасание дуги переменного тока внутри машины. Для снижения ущерба от повреждения при такой аварии магнитный ток (ток возбуждения) как можно быстрее должен быть снижен до величины, практически равной нулю. Как правило, для гашения поля используют контур возбуждения генератора, поскольку напряжение на обмотке возбуждения (ОВ) является единственным параметром, который одновременно влияет на время гашения поля и, в то же время, является доступным для воздействия на него при гашении поля в различных условиях. На ОВ при гашении поля создается отрицательное напряжение, под действием которого ток возбуждения машины снижается до нуля. Чем выше значение этого напряжения, тем быстрее гасится поле.

На сегодняшний день применяются следующие способы гашения поля:

- гашение поля выводом энергии в сеть переменного напряжения (в тиристорных СВ);
- гашение поля рассеиванием энергии магнитного поля ОВ на дугогасительной решетке выключателя;
- гашение поля рассеиванием энергии на резисторе с линейным сопротивлением и на резисторе с нелинейным сопротивлением.

Устройства, реализующие эти способы, различны по эффективности (скорости гашения поля) и стоимости. При гашении поля инвертированием или на резисторе с линейным сопротивлением время гашения поля оказывается большим, что говорит о недостаточной эффективности этих способов. С другой стороны устройства, осуществляющие гашение поля на резисторе с нелинейным сопротивлением и на дугогасительной решетке выключателя (АГП) позволяют быстро гасить поле. Однако их стоимость высока и это стимулирует поиск решений, альтернативных уже существующим.

Таким образом, актуален поиск решений, позволяющих создать такое УГП, которое сможет быстро гасить поле синхронных машин и будет иметь приемлемую стоимость.