

Теоретические положения и методы реализации адаптивной микропроцессорной защиты линий

Тишечкин А.А.

Белорусский национальный технический университет

По принципу действия токовая защита реагирует на увеличение тока сверх ее тока срабатывания, которое может произойти не только при коротких замыканиях (КЗ), но и при подключении дополнительной нагрузки, а также при самозапуске электродвигателей. Ток срабатывания токовых защит рассчитывается заранее, исходя из наиболее тяжелых режимов работы оборудования, и остается неизменным при изменении режимов работы распределительной сети. Такое исполнение приводит к снижению основных показателей их технического совершенства: зависимости длин защищаемых зон от режимов работы питающих систем и вида КЗ, недостаточной чувствительности и защитоспособности отдельных ступеней токовых защит.

Улучшить основные показатели технического совершенства токовых защит, расширить область их использования можно путем разработки и исследования адаптивной токовой защиты, автоматически изменяющей свой ток срабатывания в зависимости от вида КЗ.

В основу принципа выполнения адаптивной микропроцессорной токовой защиты линий с односторонним питанием положено выделение максимального I_{\max} и минимального I_{\min} значений из токов фаз защищаемого объекта и определение текущего значения показателя несимметрии ΔI токов фаз $\Delta I = (I_{\max} - I_{\min})/I_{\max}$, которое затем сравнивается с уставкой ΔI_3 .

В нормальном режиме, при симметричной перегрузке, самозапуске электродвигателей и при трехфазном КЗ $\Delta I < \Delta I_3$, и измерительные органы работают с изначально заданными уставками. При несимметричных междофазных КЗ, к которым ступенчатые токовые защиты имеют пониженную чувствительность, $\Delta I > \Delta I_3$, и токи срабатывания ступеней защиты автоматически изменяются, за счет чего повышается чувствительность защиты. Для определения величины ΔI_3 , обеспечивающей надежность определения основных показателей технического совершенства защиты, были разработаны математические модели распределительной сети с одним источником питания и самой защиты и соответствующие компьютерные программы.

Измерительные органы основаны на контроле действующих значений гармоник основной частоты, которые выделяются из сложных входных сигналов, с помощью частотных фильтров. В качестве частотных фильтров использовались цифровые нерекурсивные частотные фильтры.