

## ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕЗОНАНСНОГО ТОКООГРАНИЧИВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Общими чертами, определяющими проблемы энергоснабжения крупных городов, являются значительная концентрация нагрузок, усиление электрических сетей и возрастание токов коротких замыканий (т.к.з.). Соответственно, все большее значение приобретает проблема ограничения т.к.з. В ряде мегаполисов эта ситуация дополнительно осложняется наличием внутригородских электростанций. Наиболее простым приемом снижения величин т.к.з. является секционирование сетей, либо их исполнение в виде радиальных схем. Последнее приводит к понижению показателей надежности электроснабжения и режимной управляемости, ухудшению условий восстановления напряжения после возмущений, снижению пределов устойчивости. Соответственно, ограничение т.к.з. является важной задачей, т.к. влияет на устойчивую работу энергосистемы в целом.

Поэтому для крупных городских образований необходим комплекс дополняющих друг друга мероприятий, обеспечивающих снижение уровня токов коротких замыканий при одновременном повышении показателей режимной управляемости, особенно в части регулирования напряжений и снижения потерь.

В качестве такого мероприятия рассмотрено применение токоограничивающих устройств резонансного типа.

В связи с необходимостью создания устройства по ограничению т.к.з. были проведены расчеты и исследование влияния параметров реакторного токоограничивающего устройства. Схема данного устройства приведена на рис. 1.

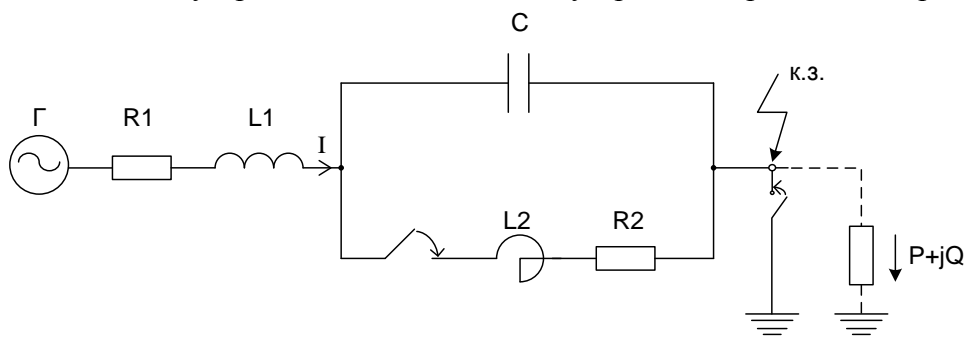


Рис. 1. Работа резонансного токоограничивающего устройства при коротком замыкании

После возникновения короткого замыкания на контакты быстродействующего выключателя, основанного на полупроводниковой технике, через треть периода подается сигнал на замыкание. В результате этого, емкость  $C$  шунтируется реактором  $L_2$ , настроенным на резонанс с этой емкостью. Также в резонансный контур последовательно с реактором  $L_2$  подключается активное сопротивление  $R_2$ . Сопротивление  $R_2$  несколько расстраивает резонанс  $C$  с  $L_2$ . Этот параметр добавляется в резонансный контур для того, чтобы получить установившееся значение тока после короткого замыкания в допустимых пределах отключающей способности выключателей, и тем самым обеспечивая корректную работу РЗА.

Величину тока короткого замыкания в установившемся (после возникновения к.з.) режиме можно оценить по формуле:

$$I = \frac{E}{(j\omega L_1 + R_1) + \left( \frac{j\omega L_2 + R_2}{1 + j\omega C R_2 - \omega^2 C L_2} \right)}$$

Для оценки влияния параметров резонансного токоограничивающего устройства на величину т.к.з.  $I$  данная схема была смоделирована в программном комплексе Dymola.

В результате исследования работы данной схемы в режиме короткого замыкания при вариации параметров ее элементов были получены зависимости величин токов короткого замыкания. Это позволило выбрать наиболее оптимальные параметры индуктивности L2 и активного сопротивления R2.

Критерием выбора оптимальных параметров элементов L2 и R2 принято установившееся значение тока короткого замыкания, в два раза превосходящее значение тока в нормальном режиме. На рис. 2 приведена зависимость установившегося тока короткого замыкания при оптимальных параметрах L2 и R2.

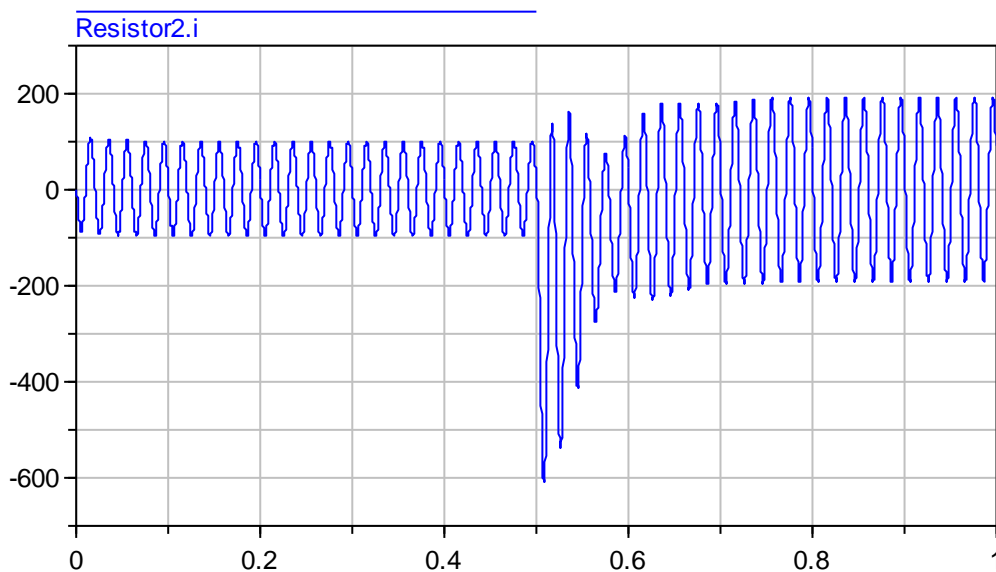


Рис. 2. Установившийся ток короткого замыкания при оптимальных параметрах L2 и R2

Таким образом, в результате исследования и анализа работы токоограничивающего устройства резонансного типа были обоснованы наиболее оптимальные параметры его элементов, позволяющие существенно снизить токи короткого замыкания.