

Выбор числа витков тормозной обмотки, включаемой со стороны низшего напряжения трансформатора, производится с учетом того обстоятельства, что при небольших рабочих намагничивающих силах (н. с.) действительная характеристика реле значительно отличается от спрямляющей касательной и пользование последней приводит к выбору завышенного числа витков тормозной обмотки. Поэтому при малых рабочих н. с. выбор витков тормозной обмотки производится по действительной характеристике реле, соответствующей минимальному торможению, которая аппроксимировалась двумя отрезками прямой.

Программа выбора уставок дифзащит понижающих трансформаторов составлена на алгоритмическом языке ФОРТРАН IV применительно к ЦВМ серии "ЕС". Максимальное время, необходимое для выполнения одного расчета двухобмоточного трансформатора, не превышает 1,5 - 2 мин для ЦВМ "ЕС-1020".

В настоящее время программа находится в опытно-промышленной эксплуатации в ЦСРЗА Белглавэнерго.

Резюме. Разработанная программа может использоваться как для эксплуатационных расчетов дифзащит, так и для расчетов дифзащит на стадии их проектирования.

Л и т е р а т у р а

1. Шабад М.А. Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей. Л., 1976. 2. Шверин Н.Г. Расчет уставок и выбор реле токовых защит двухобмоточных трансформаторов при помощи ЭВМ "Наири". - "Электрические станции", 1975, № 5. 3. Руководящие указания по релейной защите. Защита понижающих трансформаторов и автотрансформаторов, вып. 4. М. - Л., 1962.

УДК 621.316.925

Л.Н. Свита

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ДИФФАЗНОЙ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ЗАЩИТЫ С РАСПОЛОЖЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОРГАНОВ ПОД РАБОЧИМ ПОТЕНЦИАЛОМ ЛЭП

Дифференциально-фазные высокочастотные защиты (ДФЗ) являются быстродействующими и предназначаются в качестве

основных защит от всех видов повреждений ЛЭП напряжением 110 кВ и выше.

В настоящей статье рассматривается исследование ДФЗ с размещением информационных органов под рабочим потенциалом ЛЭП [1, 2].

Проверка работоспособности ДФЗ производилась применительно к ЛЭП 750 кВ средней длины порядка 300 – 400 км. На данном этапе работы исследовалось поведение защиты при однофазных коротких замыканиях (к. з.) в различных точках защищаемой линии и вне ее при учете периодических составляющих тока к. з. основной частоты и аperiodических составляющих. Исследование проводилось методом математического моделирования с воспроизведением комплексных математических моделей защит на ЦВМ при заданных параметрах режима линии.

Расчеты производились для схемы энергосистемы, содержащей ЛЭП 750 кВ, приведенной на рис. 1. Периодические составляющие токов к. з. определялись расчетным путем на ЦВМ с помощью математической модели при условии постоянства э. д. с. питающих систем по концам линии с учетом токов нагрузки предшествующего режима. Э. д. с. питающих систем, принимаются в режиме к. з. такими же, как в предшествующем нормальном режиме [3].

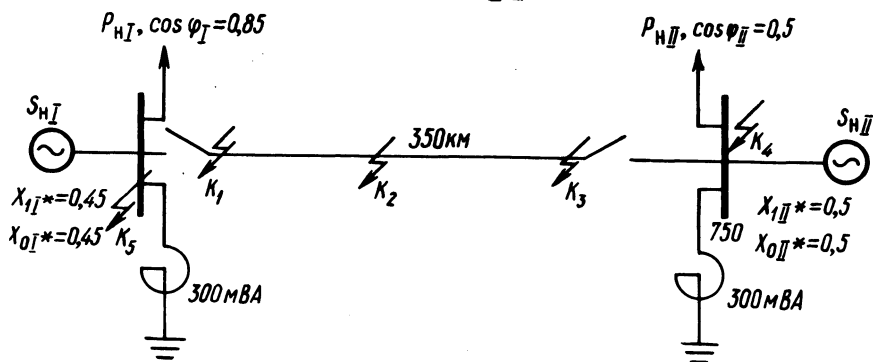
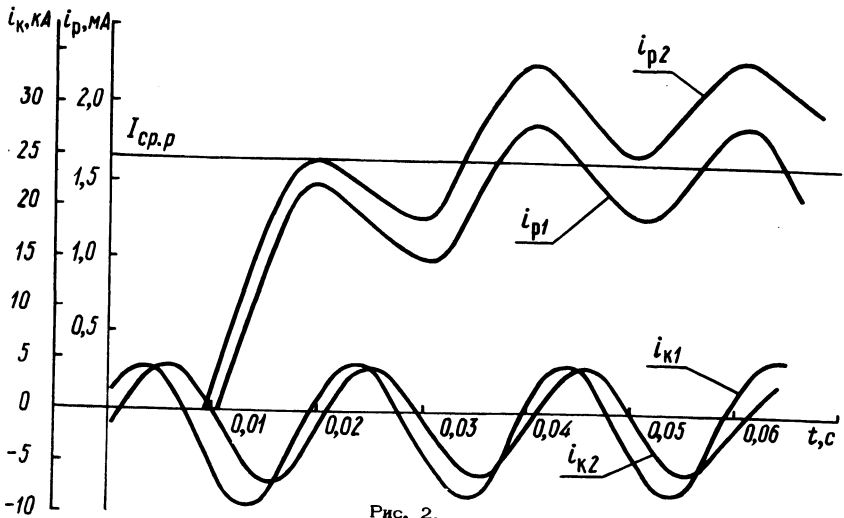


Рис. 1.

При возникновении к. з. появляются аperiodические составляющие тока, так как при внезапном изменении сопротивления цепи, которая содержит индуктивное и активное сопротивление, ток не может мгновенно изменить свою величину и постепенно переходит от предшествующего значения нормального режима к своему новому значению. В соответствии с за-

Таблица 1

Мес- то пов- реж- де- ния	В начале ЛЭП			В конце ЛЭП		
	периодическая составляющая тока		начальное значение аperiodической составляющей тока	периодическая составляющая тока		начальное значение аperiodической составляющей тока
	к, э,	фаза, радиан	к, э, А	к, э,	фаза, радиан	к, э, А
K ₁	19200	0,495	-11861	2335	-0,192	461,8
K ₂	4560	0,565	-2509	3440	-0,124	475,1
K ₃	2860	0,545	1143	12700	0,075	2463
K ₄	2565	0,336	843	12850	3,28	4794
K ₅	18500	3,53	8014	2340	-0,075	1925



коном инерции магнитного потока можно записать, что мгновенное значение тока нового режима равно току предшествующего режима (в момент возникновения к. з.)

$$i_{\text{раб}} = \sqrt{2} I_{\text{раб}} \sin (\omega_0 t + \alpha + \psi_{\text{раб}}) ; \quad (1)$$

$$i_k = \sqrt{2} I_{\text{пк}} \sin \left(\omega_0 t + \alpha + \psi_k \right) + I_{\text{ae}} \frac{t}{T}, \quad (2)$$

где α - угол включения.

Для момента времени $t = 0$

$$I_a = - \left[\sqrt{2} I_{\text{пк}} \sin (\alpha + \psi_k) - \sqrt{2} I_{\text{раб}} \sin (\alpha + \psi_{\text{раб}}) \right]. \quad (3)$$

Величины и начальные фазы периодических составляющих, начальные значения аperiodических составляющих токов однофазного к. з. при передаваемой мощности 2 000 МВт в конце линии приведены в табл. 1.

Сдвиг фаз между токами по концам линии в поврежденной фазе составляет $35 - 50^\circ$ и $155 - 210^\circ$ - в неповрежденных фазах. Значения токов в неповрежденных фазах остаются близкими к нормальному режиму.

В качестве примера на рис. 2 приведены кривые изменения токов к.з. и токов в исполнительном поляризованном реле при к.з. в защищаемой зоне (точка K_1). Защита надежно работает при к.з. в защищаемой зоне. При внешних к.з. токи в исполнительном реле достигают величины 1 мА, что значительно меньше тока срабатывания реле.

Резюме. Предлагаемая защита будет правильно и надежно работать при различных видах к.з. в защищаемой ЛЭП и обладать высоким быстродействием.

Л и т е р а т у р а

1. Новаш В.И., Свита Л.Н. Устройство для дифференциально-фазной высокочастотной защиты линии электропередачи. Авт. свид. № 521627. - "Бюл. изобр.", 1976, № 26.
2. Новаш В.И., Стрелюк М.И., Свита Л.Н. К методике исследования диффазной высокочастотной защиты с размещением информационных органов под рабочим потенциалом ЛЭП.- В сб.: Научные и прикладные проблемы энергетики, вып. 3. Минск, 1976.
3. Новаш В.И., Стрелюк М.И., Свита Л.Н. Расчет установившегося режима дальних линий электропередач сверхвысокого напряжения с помощью ЭЦВМ. - В сб.: Научные и прикладные проблемы энергетики, вып. 3. Минск, 1976.