

Измерительная часть установки включает в себя следующие приборы и аппараты:

- амперметр с трансформатором тока в первичной цепи испытательного трансформатора для контроля за нагрузкой питающей сети;
- трансформаторы тока класса точности 0,5, включенные в цепь шин каждой фазы, для присоединения ваттметра и амперметров;
- три амперметра класса точности 0,5 для измерения токов в шинах токопровода;
- три трансформатора напряжения специального исполнения, необходимые для дифференциальной схемы измерения потерь;
- электродинамический милливаттметр специального исполнения со световым отсчетом;
- вспомогательная аппаратура для подключения ваттметра.

Описание геометрии лабораторной установки: длина пролета 10 м; междуфазное расстояние 0,7 м; гирлянды изоляторов в пролете не устанавливаются; начальная стрела провеса 17 см, в точке крепления спусков – 19 см; спуски служат для подведения тока к гибким проводам и крепятся на расстоянии 1 м от левого портала.

Для выявления оптимальных геометрических размеров установки и режима КЗ был проведен расчет по компьютерной программе FleBusWin.

При эксперименте отклонения можно зафиксировать расположенной в торце установки видеокамерой. Тяжения определяются с помощью тензодатчиков и цифрового осциллографа.

Литература

1. Исследование потерь в шинодержателях для плоских и коробчатых шин / НИР № 52 от 14.03.1970. Руководитель к.т.н. Румянцев Ю.Г. – Минск; НИС БПИ, 1970.
2. Крючков, И.П., Кувшинский, Н.Н., Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть станций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. – 3-е изд. – М.: Энергия, 1978.
3. Сергей, И.И. Электродинамическая стойкость токоведущих конструкций распределительных устройств электростанций и подстанций. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Электрическая часть электрических станций». – Минск: БНТУ, 2006.

УДК 621.316.5

ОПТИМИЗАЦИЯ СТЕПЕНИ ОГРАНИЧЕНИЯ ТОКОВ В ЭКРАНАХ И КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КОМПЛЕКТНЫХ ТОКОПРОВОДОВ

Нестерович Д.В., Петкевич А.В., Макеев Е.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент БУЛАТ В.А.

При решении энергетических задач выполняют технико-экономические расчеты, позволяющие выбирать вариант с наименьшими затратами.

Разработана методика расчета оптимальных конструктивных и режимных параметров, мощных генераторных токопроводов на основе определения и полного учета их электромагнитных параметров в сочетании с допустимыми величинами теплового режима и механической прочности материала экранов.

Минимизируемая функция приведенных затрат имеет вид:

$$Z = I + p_n K + U,$$

где U – математическое ожидание народнохозяйственного ущерба от перерывов электроснабжения, выделяемое из состава эксплуатационных расходов как вероятностная величина;

K – капиталовложения в конструкции токопровода;

ρ_n – нормативный коэффициент эффективности;

I – годовые эксплуатационные расходы.

Минимизируемая функция приведенных затрат элементов конструкции токопровода зависит от их геометрических конструктивных параметров: внешнего диаметра экранов $D_э$, их толщины d , расстояния между геометрическими осями фаз токопровода D , а также от толщины токоограничивающих реакторов b_p при принятой геометрии листов их магнитопроводов (т. е. от степени ограничения токов экранов).

Основной составляющей приведенных затрат являются издержки, обусловленные потерями мощности в элементах конструкции токопровода. Сложность при расчетах состоит в правильном определении суммарных потерь активной мощности ΔP_{\max} .

В общем случае полные потери мощности в токопроводах состоят из потерь в шинах – $P_{ш}$, экранах – $P_э$, потерь в поддерживающих конструкциях – $P_{пк}$ и в токоограничивающих реакторах – P_p .

$$\Delta P_{\max} = P_{ш} + P_э + P_{пк} + P_p.$$

Определение потерь мощности в каждом элементе поддерживающих конструкций требует отыскания тангенциальной составляющей напряженности магнитного поля на поверхности металла.

Для вновь проектируемых токопроводов производят оптимизацию по всем конструктивным параметрам (толщине и диаметру экрана, междуфазным расстояниям, габаритам токоограничивающего реактора).

При решении задачи оптимизации конструкции комплектов пофазно-экранированных токопроводов выражение, описывающее зависимость целевой функции приведенных затрат от оптимизируемых параметров, в явной форме неизвестно. В этом случае воспользуемся одним из методов нелинейного программирования. Для небольшого числа оптимизируемых параметров наиболее простым и эффективным является один из разновидностей градиентных методов – метод наискорейшего спуска.

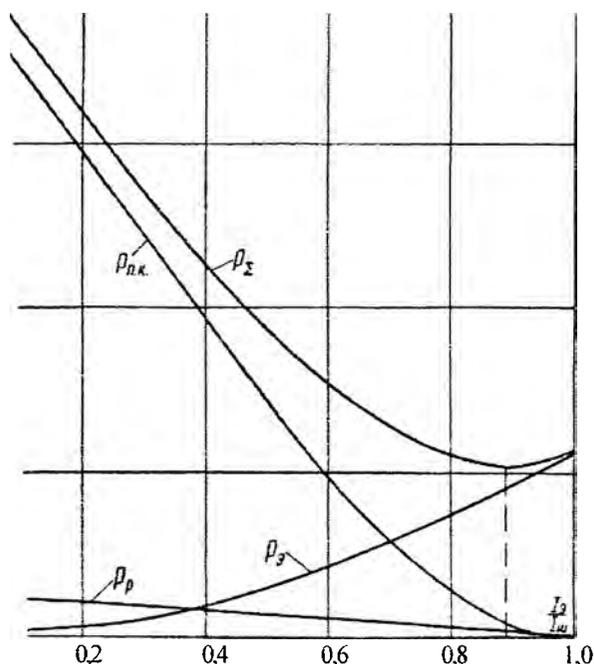


Рисунок 1. Зависимости полных потерь мощности и ее составляющих в конструкции пофазно-экранированных токопроводов от степени компенсации (ТЭКН-Е-20-12500)

В общем виде запись поискового алгоритма для i -ого компонента вектора оптимизируемых параметров $X(D_3, d, D, b_p)$ имеет вид:

$$X_i[n+1] = X_i[n] - \lambda s_i \text{grad}_i z(X_i[n]),$$

где $z(X_i[n])$ – неслучайное значение критерия эффективности на n -ом шаге поиска;

λ – шаг поиска;

grad – градиент;

n – номер итерации в процессе поиска;

m – число оптимизируемых параметров;

s_i – коэффициенты шкал играющие роль масштабных коэффициентов

$$s_i = \frac{X_{i\max} - X_{i\min}}{b},$$

где $X_{i\min}$, $X_{i\max}$ – ограничения на оптимизируемые параметры снизу и сверху;

b – константа для определения шкальных коэффициентов.

Вывод

Разработана методика оптимизации основных конструктивных и режимных параметров генераторных пофазно-экранированных токопроводов, которые учитывают полные потери мощности в элементах их конструкции.

Литература

1. Булат, В.А. Исследование и оптимизация режимов работы и конструктивных параметров комплектных пофазно-экранированных токопроводов мощных генераторов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Минск, БПИ, 1982.

УДК 621.316.925

ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ НАПРЯЖЕНИЯ РЕЗЕРВНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ НА УСПЕШНОСТЬ САМОЗАПУСКА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЕМ 6 КВ СОБСТВЕННЫХ НУЖД ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Батура М.М., Недабой А.А., Щиглинская Т.В.

Научный руководитель – ГЛИНСКИЙ Е.В.

Цель работы: исследование влияния величины напряжения резервного источника питания на секциях 5РА и 5РБ на успешность самозапуска электродвигателей ПЭН, циркуляционные, дымососы напряжением 6 кВ собственных нужд электростанции (на примере Минской ТЭЦ-4) с помощью программы SAMOSAPU на ПЭВМ. Программа разработана кафедре «Электрические станции» БНТУ.

Описание процесса самозапуска: основу всей нагрузки на электростанциях любого типа составляют электродвигатели 6 кВ собственных нужд, которые приводят в действие наиболее ответственные механизмы и аппараты (питательные насосы, дутьевые вентиляторы, дымососы, конденсатные насосы, дробилки, циркуляционные насосы и др.).

Кратковременное снижение или полное исчезновение напряжения на шинах собственных нужд, вызванное коротким замыканием или переключением на резервное питание из-за автоматического или ошибочного ручного отключения рабочего питания, ведет к снижению частоты вращения двигателей вплоть до полной остановки части из них. Для сохранения в работе основных агрегатов электростанции двигатели ответст-