

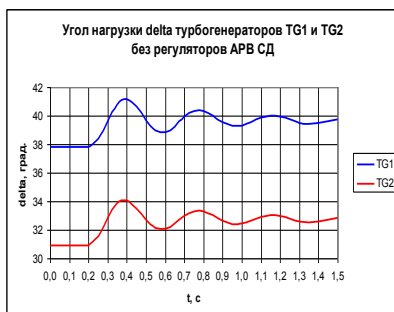


Рисунок 4

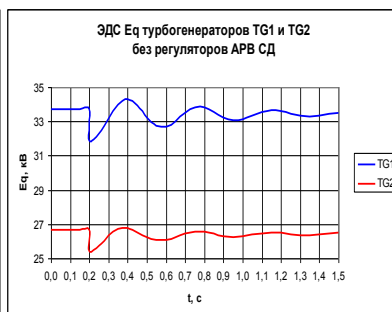


Рисунок 5

Литература

1. Калентионек Е. В. Устойчивость электроэнергетических систем. — Мн.: Техноперспектива, 2008. — 375 с.
2. Вольдек А. И. Электрические машины. — Л.: Энергия, 1974. — 832 с.
3. Важнов А. И. Основы теории переходных процессов синхронной машины. — М.-Л.: Госэнергоиздат, 1960. — 312 с.
4. Горев А. А. Переходные процессы синхронной машины. — Л.: Наука, 1985. — 502 с.

АЛГОРИТМ ВВОДА РЕЖИМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ В ОБЛАСТЬ ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ

Золотой А.А., к.т.н., доц., Секацкий Д.А., м.п.н.

*УО «Белорусский национальный технический университет»,
г. Минск, РБ*

Иногда при изменении топологии или при нарушениях баланса мощностей в электрической сети устанавливаются режимы с недопустимыми параметрами. В электрических сетях со сложными схемами бывает неочевидно, какими средствами можно оперативно вернуть режим в область допустимых значений [1]. Поэтому авторами разработан специальный алгоритм улучшения контролируемых параметров установившихся режимов сети, обеспечивающий ввод их в область допустимых значений. Алгоритм реализует одну из разновидностей дискретных методов минимизации. Блок-схема алгоритма приведена на рисунке 1.

Решение сводится к поиску нулевого минимума функции вида:

$$F(\mathbf{X}) = \rho_U \sum_{i=1}^n F_{U_i}^2(\mathbf{X}) + \rho_Q \sum_{j=1}^{m_1} F_{Q_j}^2(\mathbf{X}) + \rho_I \sum_{k=1}^{m_2} F_{I_k}^2(\mathbf{X}), \quad (1)$$

где

$$F_{E_l}(\mathbf{X}) = \begin{cases} 0, & E_{\min l} \leq E_l(\mathbf{X}) \leq E_{\max l}; \\ E_l(\mathbf{X}) - E_{\min l}, & E_l(\mathbf{X}) < E_{\min l}; \\ E_l(\mathbf{X}) - E_{\max l}, & E_l(\mathbf{X}) > E_{\max l}, \end{cases} \quad E \in [U, Q, I], \quad l = [i, j, k],$$

$$\mathbf{X} = (x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_N), \quad N = n + m_1, \quad x_i \in [k_i; U_{\text{фикс. } i}];$$

ρ_U, ρ_Q, ρ_I – масштабные коэффициенты; n – количество узлов в схеме; m_1 – количество источников реактивной мощности; m_2 – количество ветвей.

Решение начинается с расчёта установившегося режима сети и определения начального значения целевой функции F (блок 1)

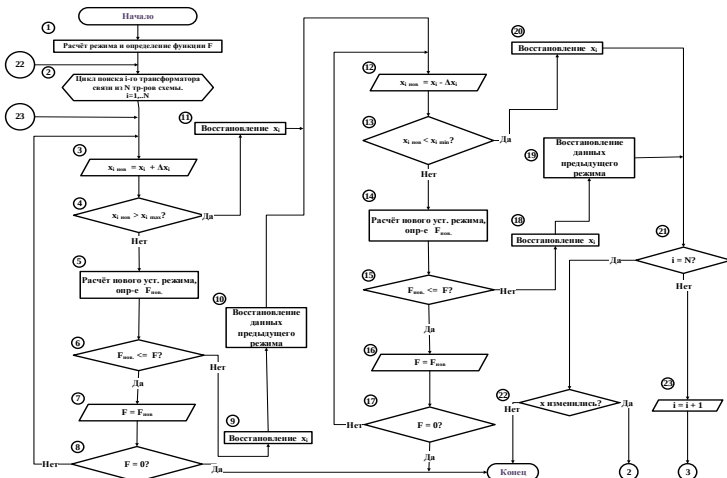


Рисунок 1 – Алгоритм ввода режима в допустимую область

Затем в блоках 2 – 21 выполняется последовательный анализ возможных изменений текущих значений переменных задачи. В блоках 3 – 8 рассматривается возможность увеличения каждой переменной, а в блоках 12 – 17 – возможность уменьшения.

После изменения текущего значения (блоки 3, 12) проверяется нарушение диапазона изменения переменной (блоки 4, 13), определяется новое значение целевой функции $F_{\text{нов}}$ (блоки 5, 14) и анализируется его изменение (блоки 6, 15). Если новое значение целевой функции стало меньше исходного, то оно запоминается в качестве следующего исходного значения (блоки 7, 16). В блоках 8 и 17 проверяется равенство исходного значения целевой функции нулю. Если равенство выполняется, то задача решена, иначе управление передаётся в блоки 3 или 12 соответственно. Если условия в блоках 6 или 15 не выполняются, то восстанавливается исходное значение переменной (блоки 9, 10, 18, 19). Из блока 10 управление передаётся в блок 12 на анализ возможности уменьшения значения переменной, а из блока 19 – в блок 21 на проверку условия выбора следующей переменной. После рассмотрения всех переменных в блоке 22 проверяется, значения переменных изменились или нет. Если значения изменились, то управление снова передаётся в блок 2, где осуществляется повторный анализ изменения значений всех переменных. Если в блоке 22 значения переменных не изменились, тогда работа алгоритма заканчивается. При этом достигается некоторый минимум целевой функции, который не является решением задачи.

Алгоритм позволяет учесть законы изменения переменных в зависимости от вида. Одна часть переменных может изменяться дискретно, а другая – по непрерывному закону [2].

Литература

1. Отчет о НИР. Разработать концептуальные основы и эффективные методы и алгоритмы анализа и оптимизации режимов энергосистем по напряжению и реактивной мощности. В.Г. Прокопенко, А.А. Золотой, Шифр ГБ 98-91, № г.р. 19981125, Минск, БНТУ, 1998.
2. Карпов, Ф. Ф. Регулирование напряжения в электросетевых промышленных предприятиях / Ф. Ф. Карпов, Л. А. Солдаткина.— М: Энергия, 1970.— 224 с.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 0,38 КВ