

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

УДК 621.313 + 621.319.01

Академик Г.Л.Арешян

Система дифференциальных уравнений емкостной синхронной
 машины нового типа

(Представлено 29/V 2002)

Разработаны две модификации конструкции ротора емкостных синхронных машин. Первая модификация конструкции заключается в изменении угла охвата электродов возбуждения и принятии угла охвата в пределах $120 \div 150^\circ$ электрических градусов [1]. Вторая модификация конструкции заключается в установлении пар дополнительных электродов по продольной и поперечной осям на диске возбуждения. Каждая пара дополнительных электродов замкнута на свое активное сопротивление [2].

Первая модификация приводит к появлению разных по величине синхронных емкостей по продольной C_d и поперечной C_q осям, что является аналогом явнополюсности в индуктивных синхронных машинах.

Вторая модификация приводит к появлению дополнительных собственных емкостей по продольной C_D и поперечной C_Q осям и соответствующих взаимоемкостей с другими электрическими цепями по продольной и поперечной осям, что является аналогом демпферных клеток по продольной и поперечной осям в индуктивных синхронных машинах.

Получена следующая система дифференциальных уравнений в пространстве Парка - Горева для таких емкостных синхронных машин, которые имеют усеченные электроды возбуждения и дополнительные электроды на диске возбуждения:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dQ_d}{dt} + g_S U_d + w_0 Q_q &= -i_d; & \frac{dQ_D}{dt} + g_D U_D &= 0; \\ \frac{dQ_q}{dt} + g_S U_q - w_0 Q_d &= -i_q; & \frac{dQ_Q}{dt} + g_Q U_Q &= 0; \\ \frac{dQ_f}{dt} + g_f U_f &= i_f; \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где электрические потокосцепления равны

$$\left. \begin{aligned} Q_d &= C_d U_d - N U_f - N_D U_D; & Q_q &= C_q U_q - N_Q U_Q; \\ Q_f &= C_f U_f - N U_d - N_r U_D; & Q_D &= C_D U_D - N U_d - N_r U_f; \\ Q_Q &= C_Q U_Q - N_Q U_q. \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Уравнения (1) выписаны для цепей машины в генераторном режиме. Если машина работает в двигательном режиме, токи i_d и i_q надо взять со знаком "плюс". В электрических потокосцеплениях уравнения (2) все собственные и взаимные емкости ($C_d, C_q, C_j, C_D, C_Q, N, N_D, N_Q, N_r$) являются постоянными величинами.

Уравнения для цепей нагрузки остаются без изменения и имеют вид:

$$\left. \begin{aligned} i_d &= C_1 \cdot \frac{dU_d}{dt} + g_1 U_d + w_0 C_1 U_q; \\ i_q &= C_1 \cdot \frac{dU_q}{dt} + g_1 U_q - w_0 C_1 U_d. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Для сравнения дается система дифференциальных уравнений обычных емкостных синхронных генераторов ([3], §3.2, с. 142):

$$\left. \begin{aligned} C_s \frac{dU_d}{dt} + g_s U_d - N \frac{dU_q}{dt} + w_0 C_s U_q &= -i_d; \\ C_s \frac{dU_q}{dt} + g_s U_q - w_0 C_s U_d + w_0 N U_f &= -i_q; \\ C_f \frac{dU_f}{dt} + g_f U_f - N \frac{dU_d}{dt} &= i_f. \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Сравнивая первую систему с системой (4), замечаем, что введение дополнительных электродов увеличивает степень системы дифференциальных уравнений (с третьей до пятой) и число электрических емкостных параметров (C_D, C_Q, N_D, N_Q, N_r). А усечение электродов возбуждения приводит к изменению C_s на C_d и C_q . Все это позволяет более широко изменять динамические характеристики таких емкостных машин за счет выбора величин этих новых параметров.

Система дифференциальных уравнений (1) емкостных синхронных машин нового типа дает возможность исследования различных статических и динамических режимов этих машин.

Государственный инженерный университет Армении

Ակադեմիկոս Գ.Լ.Արեշյան

Նոր տիպի ունակային սինխրոն մեքենայի դիֆերենցիալ հավասարումների համակարգ

Ստացված է հինգերորդ կարգի դիֆերենցիալ հավասարումների համակարգ նոր տիպի ունակային սինխրոն մեքենայի համար, որն ունի ռոտորի վրա լրացուցիչ երկու գույգ էլեկտրոդներ, և նրա գրգռման էլեկտրոդների ընդգրկման անկյունը՝ 120-150 էլեկտրական աստիճան է [1,2]:

Հայտնի ունակային սինխրոն մեքենայի դիֆերենցիալ հավասարումները երրորդ կարգի են:

Առաջարկված համակարգը պարունակում է չորս նոր սեփական ունակային և փոխանակային գործակիցներ: Համակարգը հնարավորություն է տալիս ուսումնասիրել այդ նոր տիպի ունակային սինխրոն մեքենաների տարբեր ստատիկ և դինամիկ ռեժիմները:

Литература

1. Патент РА N. Р 20020041 от 1.04.2002 г. Авторы: Г.Арешян, А.Маилян, Л.Маилян
2. Патент РА N. Р 20020042 от 1.04.2002 г. Авторы: Г.Арешян, А.Маилян, Л.Маилян
3. *Арешян Г.Л.* Специальные вопросы теории электрических машин переменного тока. Ереван. Изд. ГИУА. 1999. 300 с.