

УДК 621.3

## МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМА ВОЗБУЖДЕНИЯ ГЕНЕРАТОРА ПРИ РАБОТЕ НА АКТИВНУЮ НАГРУЗКУ В СИСТЕМЕ МАТЛАВ

Ходорик В.С., Русецкий К.И.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Новаш И.В.

При выполнении индивидуального задания дипломного проекта стояла задача исследования режима возбуждения синхронного генератора проектируемой станции при работе на активную нагрузку. На рисунке 1 показана структурная модель, в которой синхронная машина работает совместно с системой возбуждения.

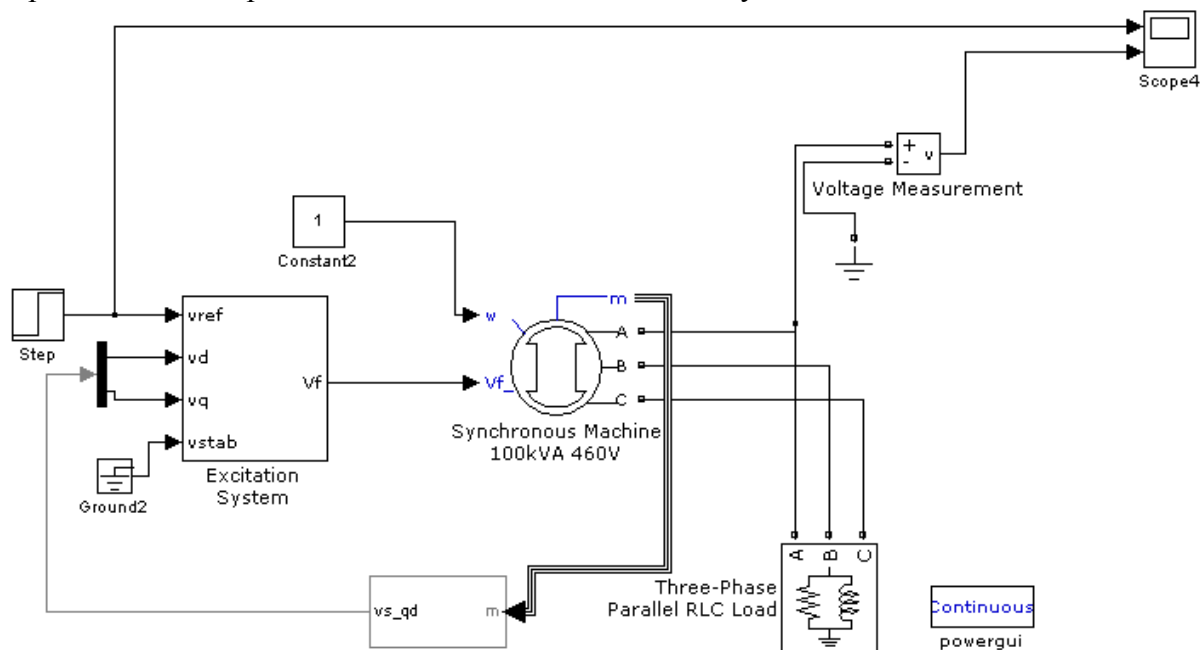


Рисунок 1. Структурная модель генератора при регулировании возбуждения

Блок Excitation System является моделью системы возбуждения для синхронной машины. Позволяет регулировать напряжение на зажимах машины, работающей в генераторном режиме.

Приведем параметры блока Excitation System (рисунок 2):

Low-pass filter time constant  $T_r$  (s):

Постоянная времени фильтра нижних частот  $T_r$  (с).

Regulator gain and time constant [ $K_a$  ()  $T_a$  (s)]:

Коэффициент усиления  $K_a$  и постоянная времени  $T_a$  регулятора.

Exciter [ $K_e$  ()  $T_e$  (s)]:

Коэффициент усиления  $K_e$  и постоянная времени  $T_e$  модели возбудителя.

Transient gain reduction [ $T_b$  (s)  $T_c$  (s)]:

Постоянные времени  $T_b$  и  $T_c$  стабилизатора.

Damping filter gain and time constant [ $K_f$  ()  $T_f$  (s)]:

Коэффициент усиления  $K_f$  постоянная времени  $T_f$  реального дифференцирующего звена. Параметры блока, вычисляющего производную напряжения возбуждения, используемую для осуществления обратной связи.

Regulator output limits and gain [ $E_{fmin}$ ,  $E_{fmax}$  (p.u.),  $K_p$  ()]:

Минимальное  $E_{fmin}$  и максимальное  $E_{fmax}$  значения выходного напряжения регулятора в о.е. и его коэффициент усиления  $K_p$ . Верхний предел может быть постоянным и равным  $E_{fmax}$  или переменным и равным значению выпрямленного напряжения на зажимах генератора  $V_{tf}$ , умноженному на коэффициент усиления  $K_p$ . Если коэффициент усиления задан равным нулю, то используется второй вариант.

Initial values of terminal voltage and field voltage [Vt0 (pu) Vf0 (pu)]:

Начальное напряжение на зажимах генератора Vt и начальное значение напряжения возбуждения Vf.

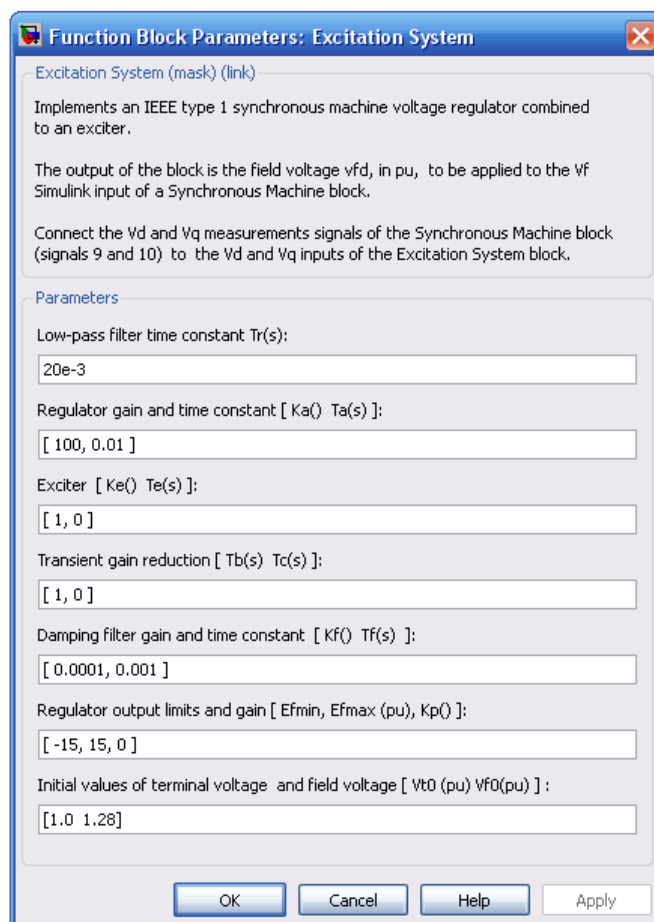


Рисунок 2. Окно задания параметров блока Excitation System

Приведем параметры блока Synchronous Machine (рисунок 3) – блок модели синхронного генератора:

Nominal power, line-to-line voltage and frequency [Pn(VA) Vn(Vrmd) fn(Hz)]:

Номинальная полная мощность Pn(ВА), действующее линейное напряжение Vn(В), частота Fn(Гц).

Stator [Rs LI Lmd Lmq] (pu):

Параметры статора: активное сопротивление Rs (Ом), индуктивность рассеяния LI (Гн), индуктивность по продольной оси Lmd (Гн), индуктивность по поперечной оси Lmq (Гн).

Field [Rf Lfd] (pu):

Приведенные параметры обмотки возбуждения ротора: сопротивление Rf (Ом), и индуктивность Lfd(Гн).

Dampers [Rkd Lkd Rkq1 Lkq1] (pu):

Приведенные параметры демпферной обмотки: сопротивление (Ом) и индуктивность (Гн) по продольной и поперечным осям.

Pole pairs p():

Число пар полюсов p.

Init. cond. [dw(%) th(deg) ia,ib,ic(pu) pha,phb,phc(deg) Vf(pu)]:

Начальные условия. Параметр задается в виде вектора, каждый элемент которого имеет следующие значения:

dw (%) – отклонение угловой частоты вращения (%):

th (deg) – угловое положение ротора (град.):

ia,ib,ic – начальные значения токов статора (А):

$\phi_a, \phi_b, \phi_c$  – начальные фазы токов статора (град.):  
 $V_f$  – напряжение обмотки возбуждения (В).

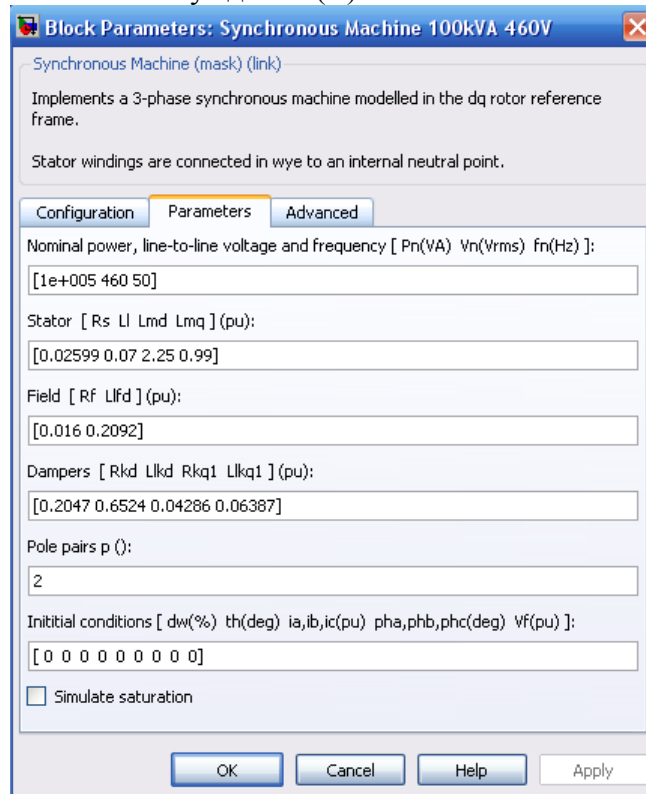


Рисунок 3. Окно задания параметров блока Synchronous Machine

Представленные на рисунке 4 результаты моделирования показывают, как синхронная машина обрабатывает изменение задания. В момент времени 0.2 с происходит скачкообразное изменение задания на выходное напряжение генератора.

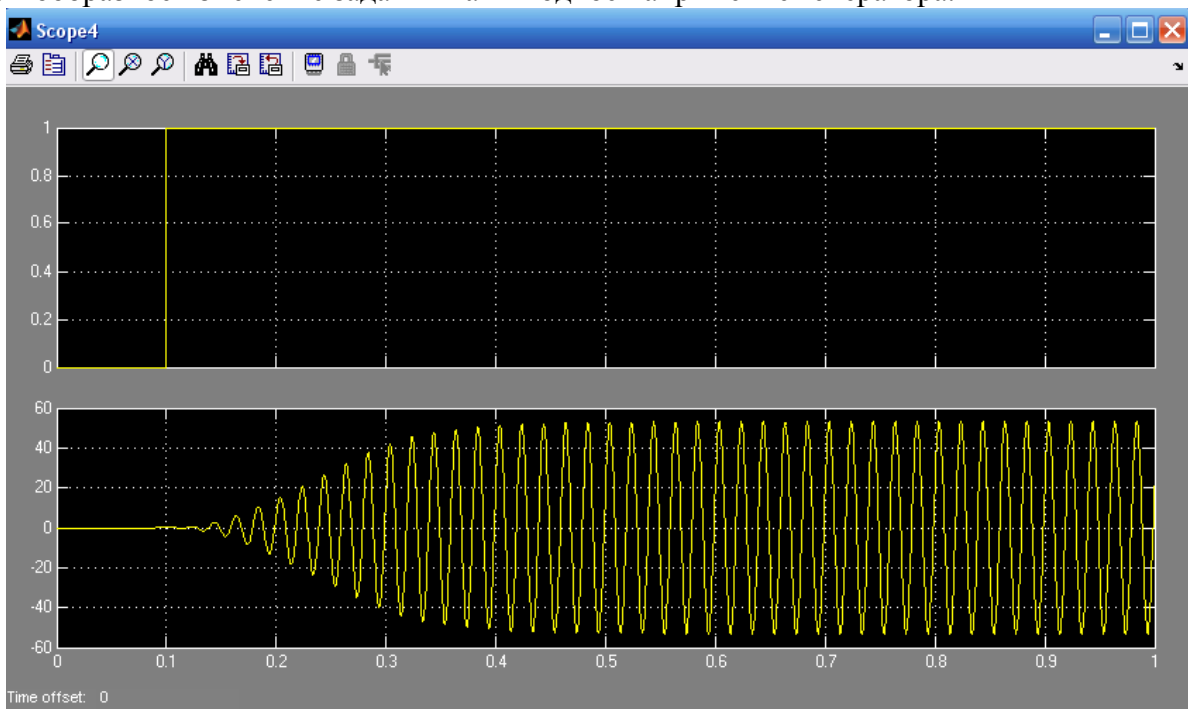


Рисунок 4. Осциллограммы структурной модели

#### Литература

1. Черных, И.В. Моделирование электротехнических устройств в MatLab SimPowerSystems и Simulink / И.В. Черных. – М. : ДМК Пресс, 2007. – 288 с.