

МОДЕЛЬ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ВЫБОРА МЕТОДА РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТОВ ПИД РЕГУЛЯТОРА

1. Задача поиска (синтеза) регулятора для объекта управления (ОУ) с передаточной функцией

$$F(p) = M \frac{\omega_p^2}{p^2 + p d_p \omega_p + \omega_p^2}.$$

$M=1$;

$0,01 \leq d_p \leq 1$; (реально d_p может изменяться почти до нуля)

$\omega_p^2 = 18 \cdot 10^6$.

Переходный процесс должен быть без перерегулирования и не должен превышать 0,3 сек.

Регулятор может быть любого порядка и любого типа, в том числе может быть и адаптивный.

Упрощенная модель объекта управления, выполненная на RLC элементах

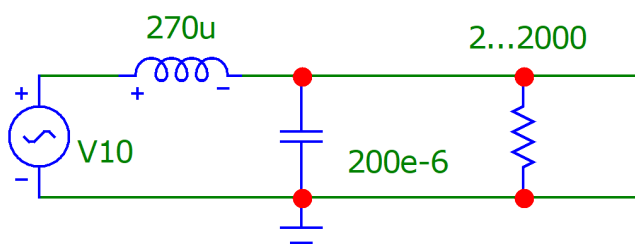


Рис. 1.

$L=270 \text{ мкГн}$

$C=200 \text{ мкФ}$

$R=2 \dots 2000 \text{ Ом.}$

$$F(p) = M \frac{\frac{1}{LC}}{p^2 + p \frac{1}{CR} + \frac{1}{LC}}.$$

Особенность!!! В схеме модели объекта управления сопротивление резистора может скачкообразно изменяться от 2 до 20000 Ом.

2. Уточнение схемы модели ОУ №1

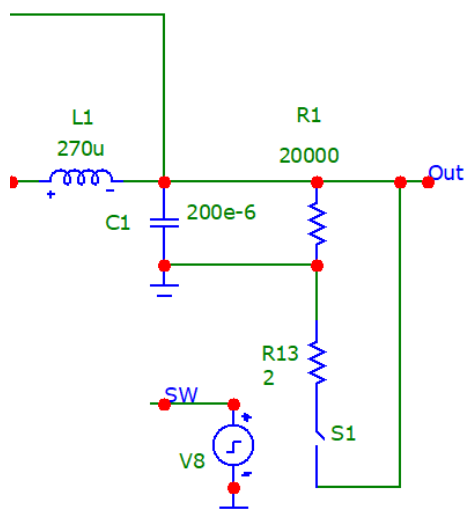
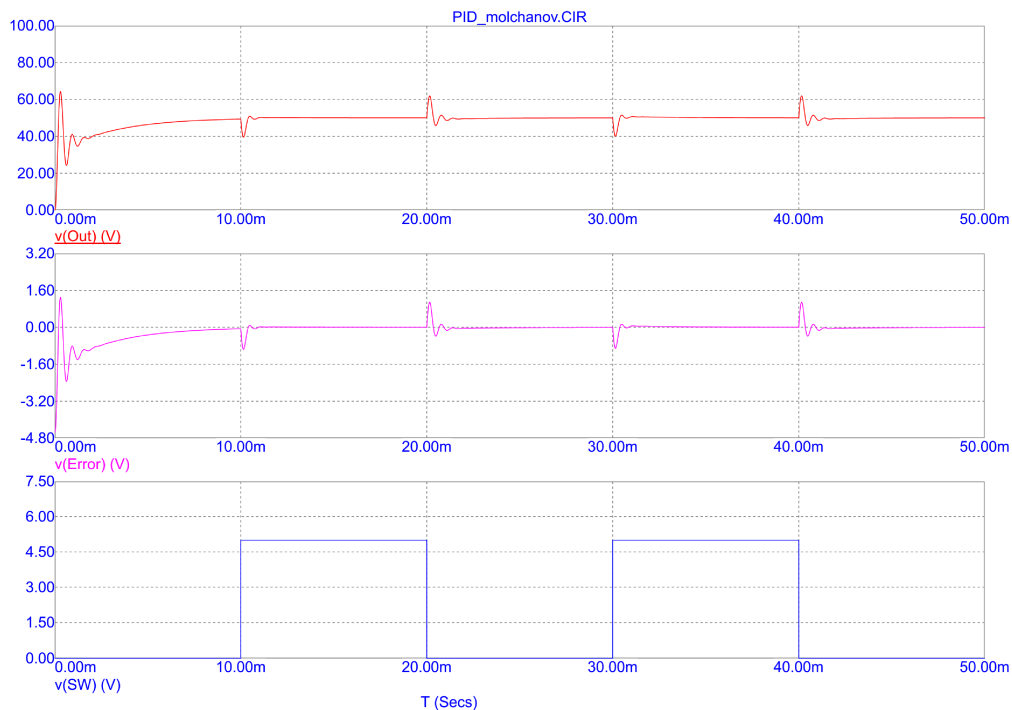


Рис. 2.

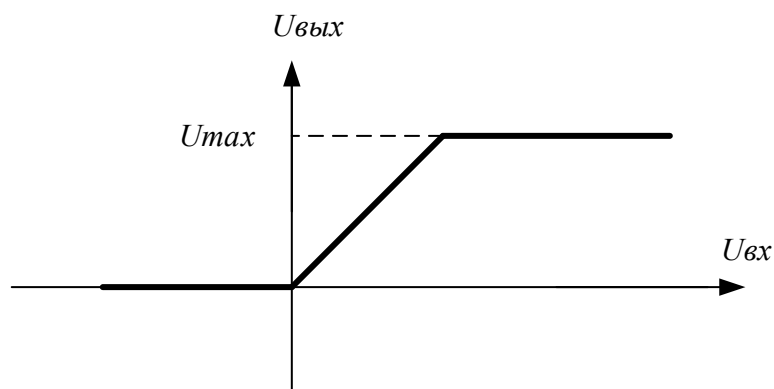
Нагрузка (резистор) периодически подключается и отключается с помощью электронного ключа S1. График управления ключом показан на рисунке $v(SW)$, причем +5В соответствует замкнутому ключу. График выходного напряжения при подключении нагрузки и её сбросе (отключении) – $v(Out)$. Средний график – ошибка. Реализовано это на основе ПИД-регулятора со всеми коэффициентами.



Что плохо? – “Выбросы” напряжения при отключении нагрузки – *в сторону увеличения*.

3. Уточнение схемы модели ОУ №2.

На входе объекта (можно считать, что в составе объекта на рис. 2) установлен усилитель-ограничитель (рис. 3), у которого напряжение на выходе не может быть меньше нуля, выше определенного значения U_{max} , а также имеющем усиление K_u (например, равное 2)



Наклон определяется коэффициентом усиления K_u .

В процессе моделирования, при входном воздействии в виде единичной ступеньки с амплитудой равной 1В, для определенности значение U_{max} можно задавать равным 2В.

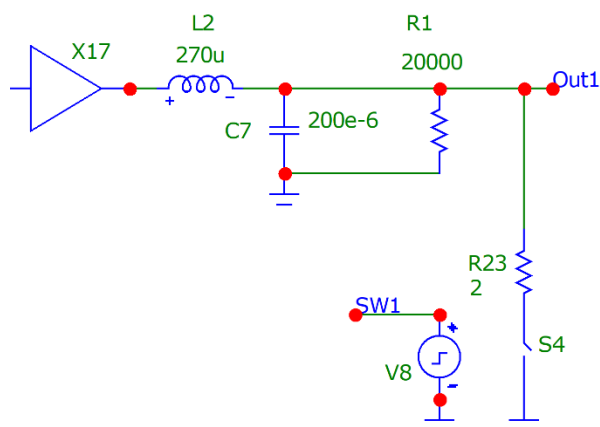


Рис. 3.