

PRADIS

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАБОТЕ С СИГНАЛАМИ И СИСТЕМАМИ УПРАВЛЕНИЯ

**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ
НЕСТАЦИОНАРНЫХ ПРОЦЕССОВ В МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ И
СИСТЕМАХ ИНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ**

ВЕРСИЯ 4.5

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАБОТА С СИГНАЛАМИ И СИСТЕМАМИ УПРАВЛЕНИЯ	3
Модели насыщения	9
Модель ограничения скорости сигнала	10
PID регулятор	12
Модели передаточных функций	14
Модели вертикального люфта	16
Модели гистерезиса	18
Модели люфта	20

РАБОТА С СИГНАЛАМИ И СИСТЕМАМИ УПРАВЛЕНИЯ

Для работы с сигналами и системами управления в ПК Pradis добавлена библиотека Signals, которая работает совместно с библиотекой математики.

Сигнал является узлом с одной степенью свободы типа скорость. Поэтому, когда нужно посмотреть сигнал, ставится индикатор V (рисунок 1).

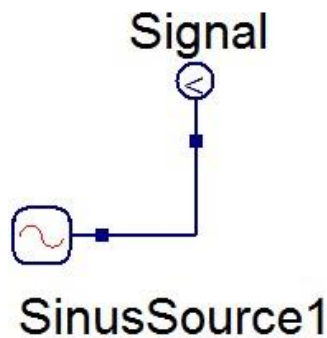


Рисунок 1. Синусоидальный сигнал с индикатором

Для моделей с сигналами обязательно должен быть подключен вход: либо к другой сигнальной модели (рисунок 2), либо на землю (рисунок 3). Выход подключать необязательно

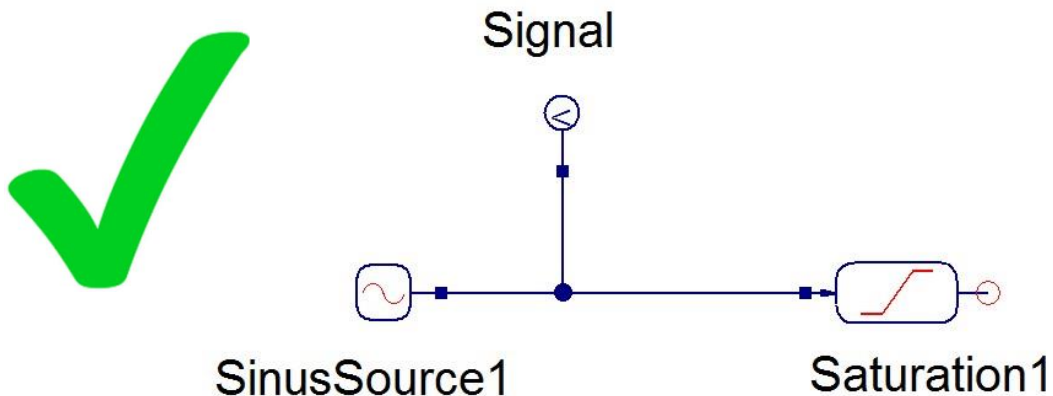


Рисунок 2. Подключение модели сигнала к другой сигнальной модели

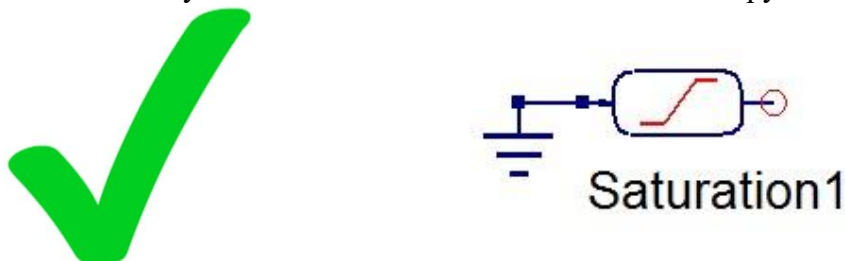


Рисунок 3. Подключение сигнальной модели на землю

Если нужно что-либо сделать с сигналами, то из библиотеки Mathematics нужно выбрать необходимое действие и подключить так, как указано на рисунке 4:

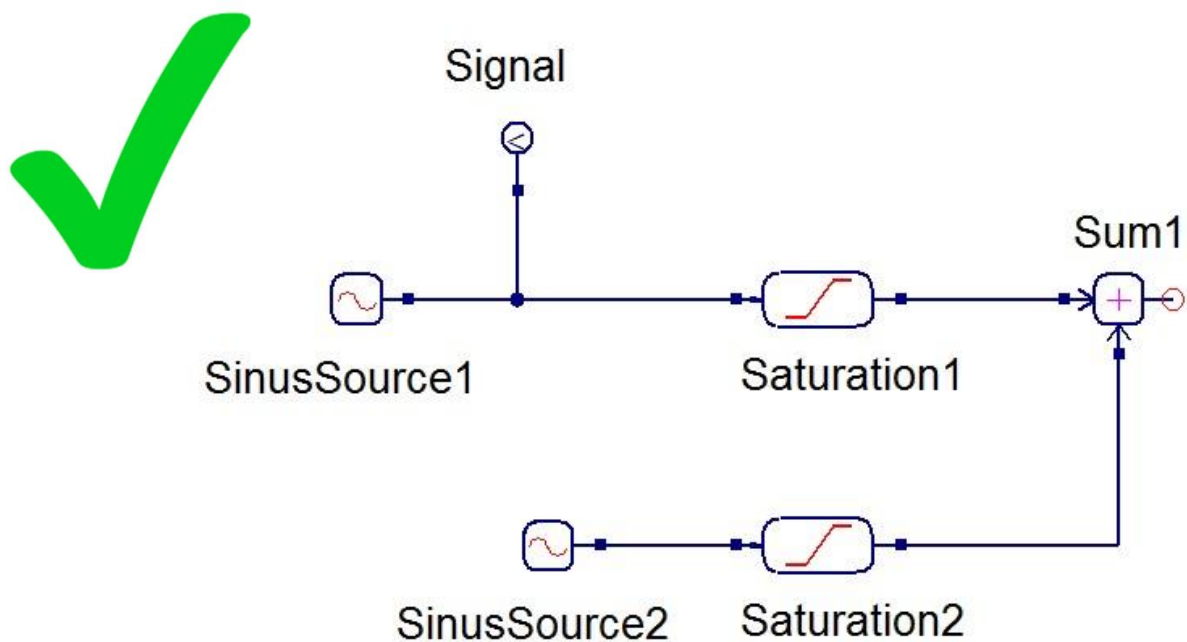


Рисунок 4. Подключение сумматора к сигнальным моделям

Допустимо соединять входы между собой (рисунок 5):

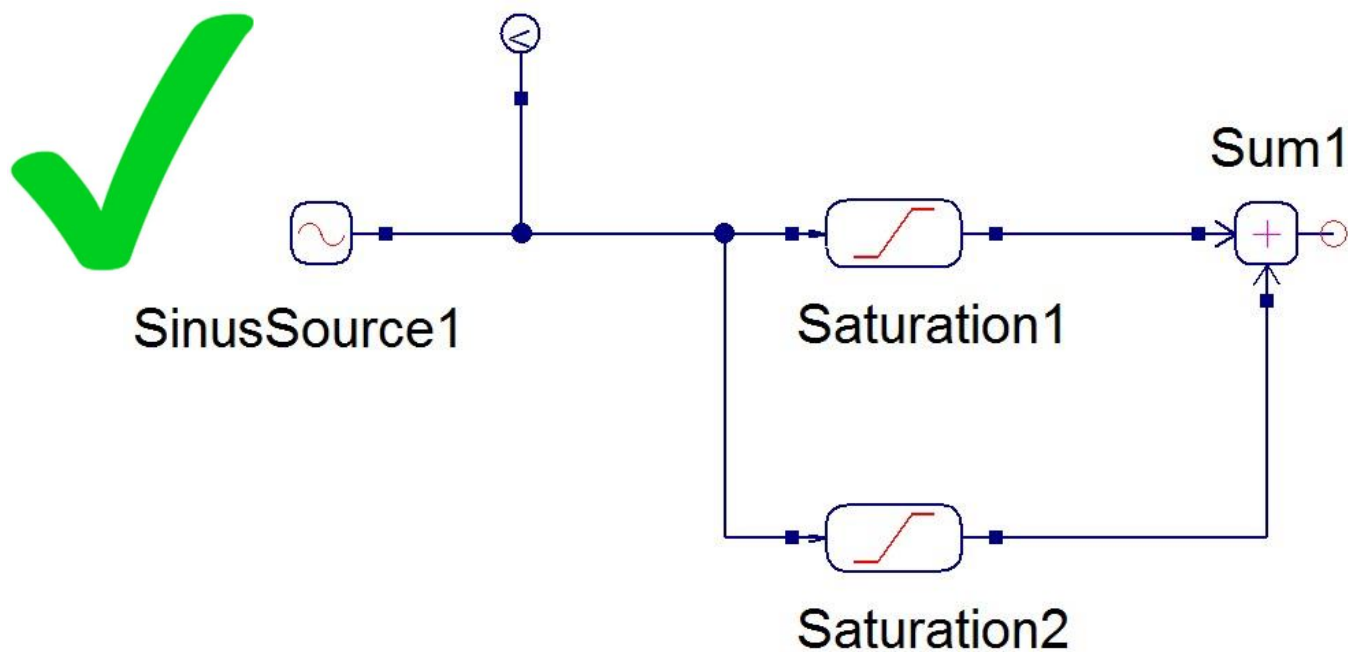


Рисунок 5. Допустимое подключение сигналов

ВАЖНО! Нельзя подключать два выхода параллельно, так как расчеты будут неверные (рисунок 6).

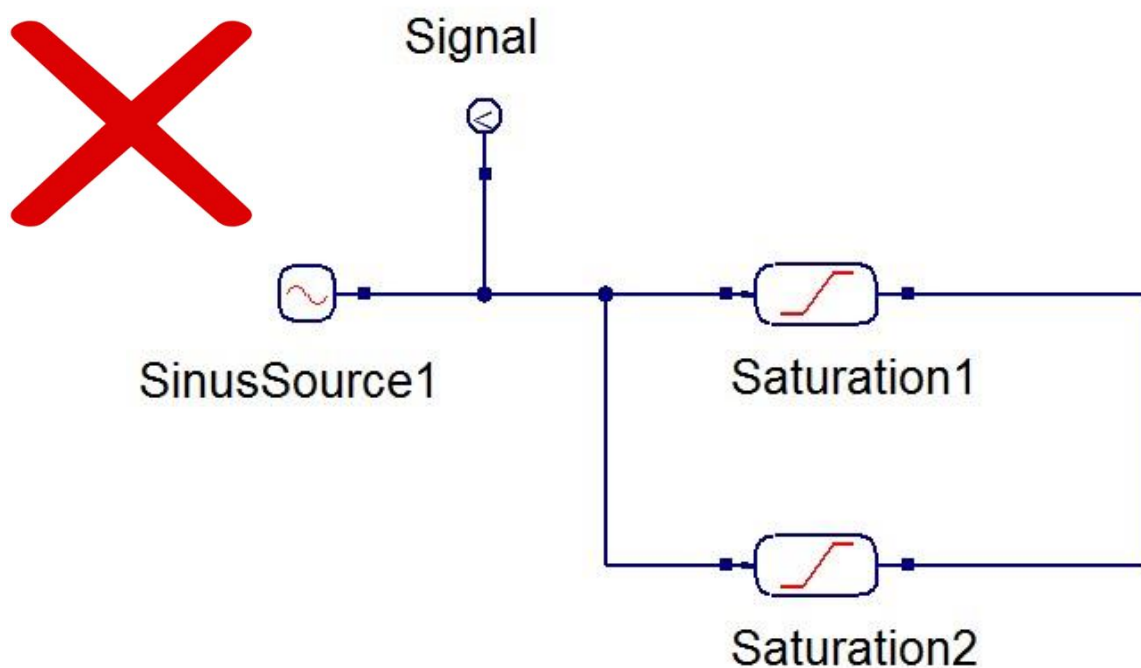


Рисунок 6. Недопустимое подключение выходов

ВАЖНО! Нельзя оставлять неподключенный вход (рисунок 7):

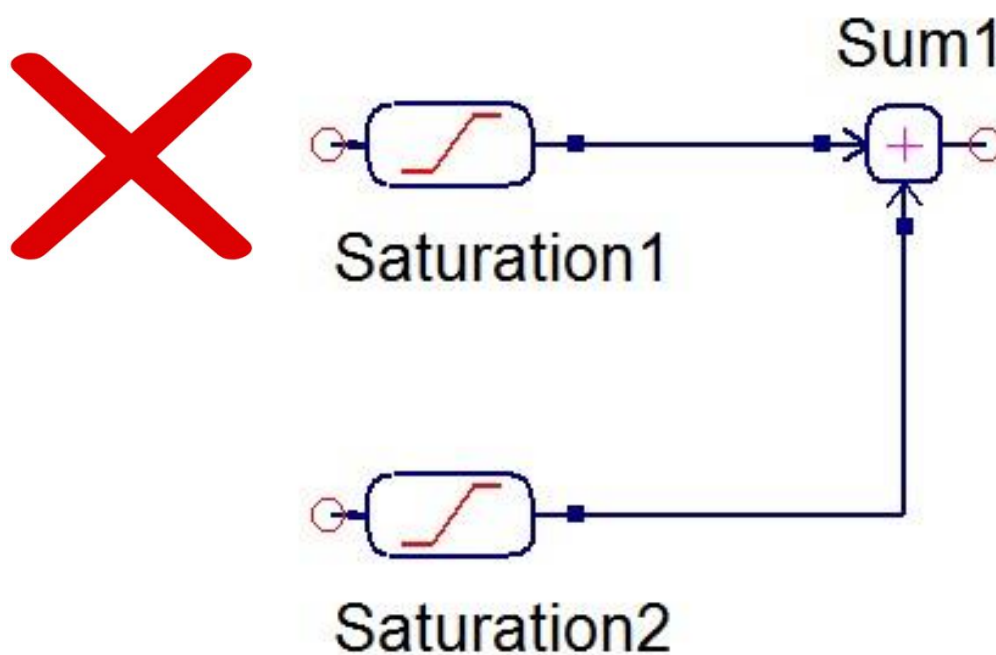


Рисунок 7. Неподключенные входы сигналов

Библиотека Signals состоит из:

1. Источников:

- Синусоидальный



SinusSource1

- Кусочно-линейный



PwLinearSource1

- Трапецевидный



TrapeziumSource1

- Линейный



LinearSource1

- Источник частотно-модулированного сигнала



FMSinusSource1

2. Датчиков, которые генерируют сигналы:

- Преобразователь силы в сигнал



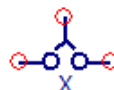
F2Signal1

- Преобразователь разности потенциалов в сигнал



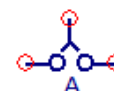
V2Signal1

- Преобразователь разности перемещений в сигнал



X2Signal1

- Преобразователь разности ускорений в сигнал



A2Signal1

- Источник частотно-модулированного сигнала



FMSinusSource1

3. Преобразований:

- Кусочно-линейное



PwLinear1

- Кусочно-линейное периодическое



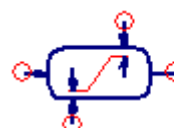
PwLinearPeriod1

- Насыщения



Saturation1

- Переменные насыщения



VariableSaturation1

- Ограничение скорости роста



RateLimiter1

- Пересечное ограничение скорости роста



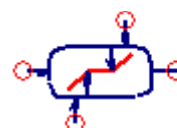
VariableRateLimiter1

- Люфт



DeadBand1

- Переменный люфт



VariableDeadBand1

- PID регулятор



PID1

- Переменный PID регулятор



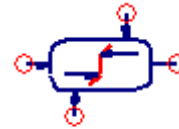
VariablePID1

- Вертикальный люфт



InvDeadBand1

- Переменный вертикальный люфт



VariableInvDeadBand1

- Гистерезис



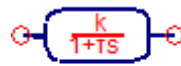
Hysteresis1

- Гистерезис с памятью



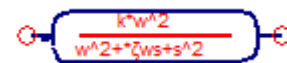
MemHysteresis1

- Преобразование 1-го порядка



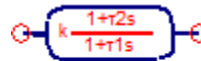
Lag11

- Преобразование 2-го порядка



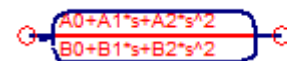
Lag21

- Функция LeadLag



LeadLag1

- Передаточная полиномиальная функция 2-го порядка



TransferPolynom2nd1

Рассмотрим примеры. Открываем проект tests DINAMA\examples\tests.

Модели насыщения (рисунок 8)

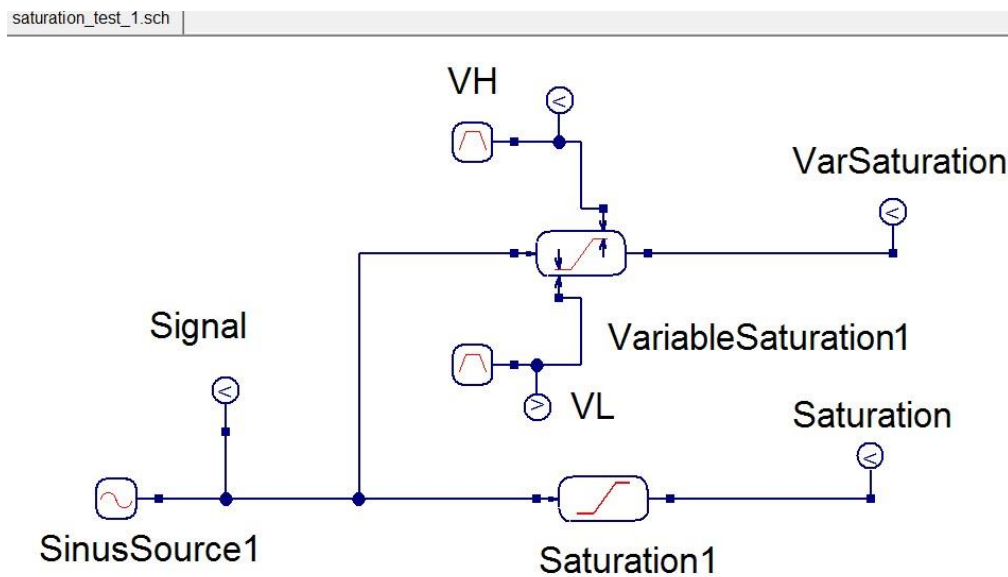


Рисунок 8. Модели насыщения

Синусоидальный источник SinusSource1 выдает синусоиду, модель насыщения Saturation1 по заданным в ней параметрам (1 и -1) срезает синусоиду (рисунок 9)

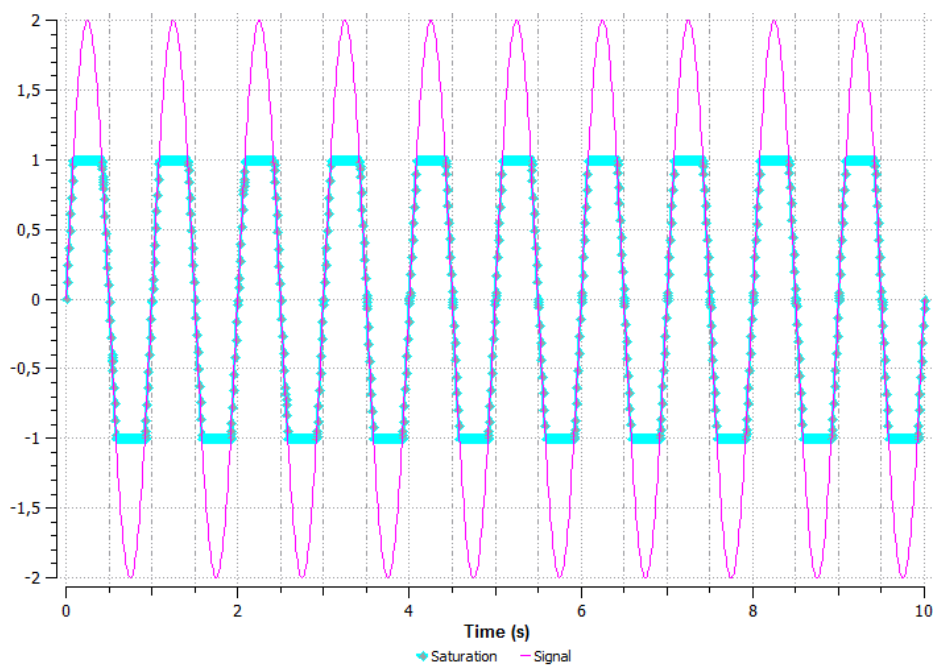


Рисунок 9. График модели насыщения Saturation1

Модель переменного насыщения VariableSaturation1 управляется параметрами VH и VL, которые указывают верхнюю и нижнюю границы, по которым нужно срезать синусоиду (рисунок 10).

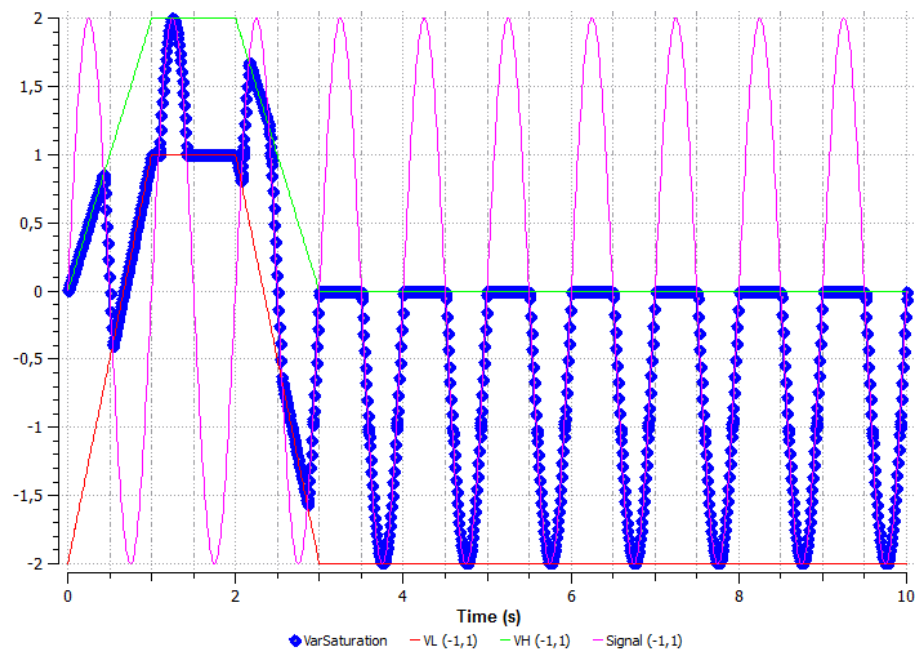


Рисунок 10. График модели переменного насыщения VariableSaturation1

Модель ограничения скорости сигнала (рисунок 11)

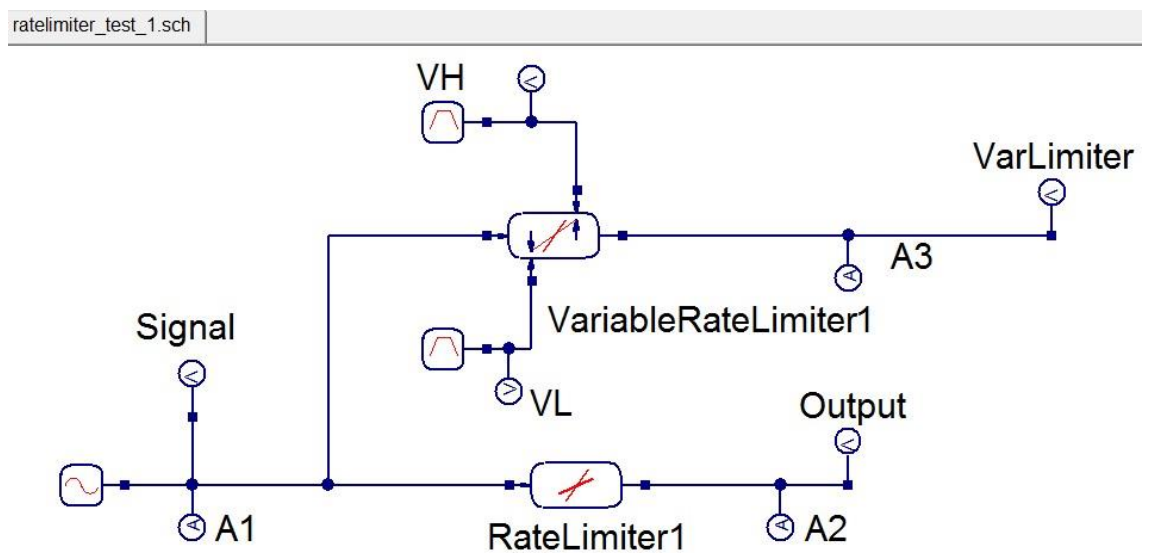


Рисунок 11. Модель ограничения скорости сигнала

Модель RateLimiter1 показывает модель скорости роста синусоиды, заданной источником (рисунок 12).

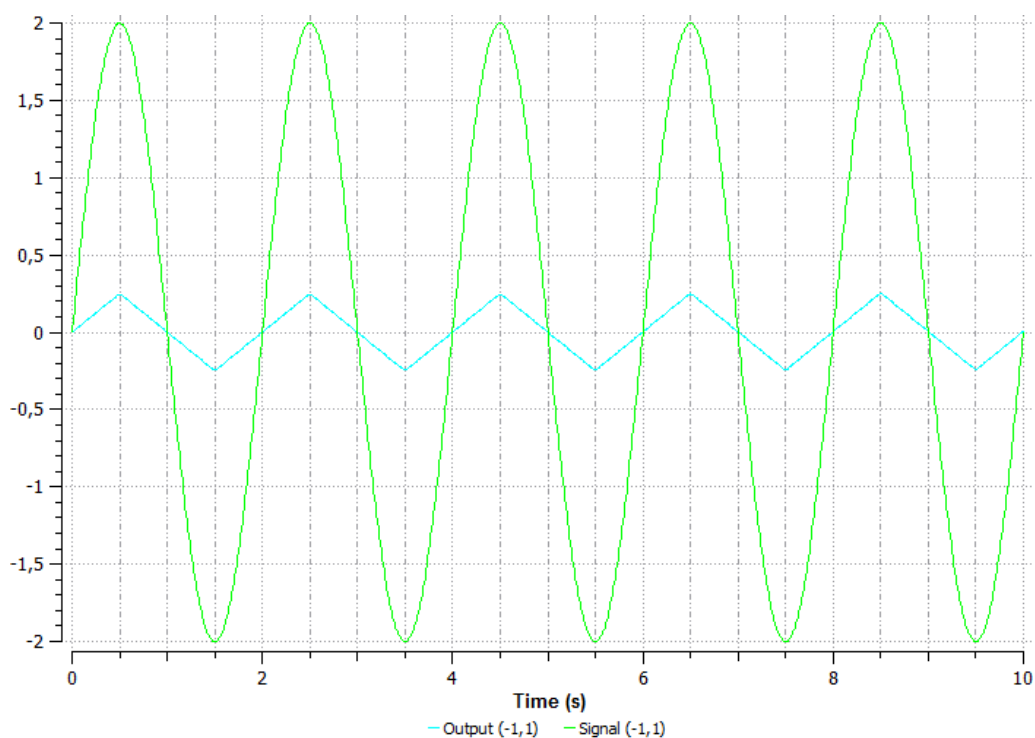


Рисунок 12. График модели скорости роста синусоиды RateLimiter1

Модель VariableRateLimiter1 ограничивает скорость роста синусоиды исходя из значений, заданных параметрами VH и VL, которые указывают верхнюю и нижнюю границы (рисунок 13).

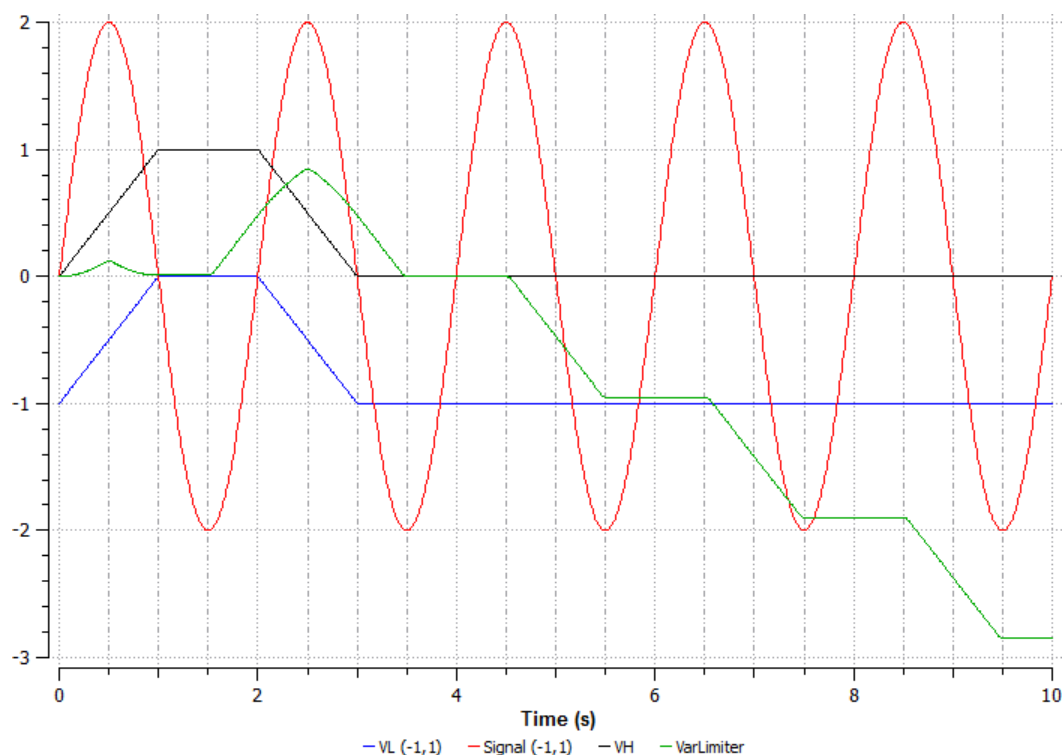


Рисунок 13. График модели переменного ограничения скорости роста синусоиды RateLimiter1

PID регулятор (рисунок 14)

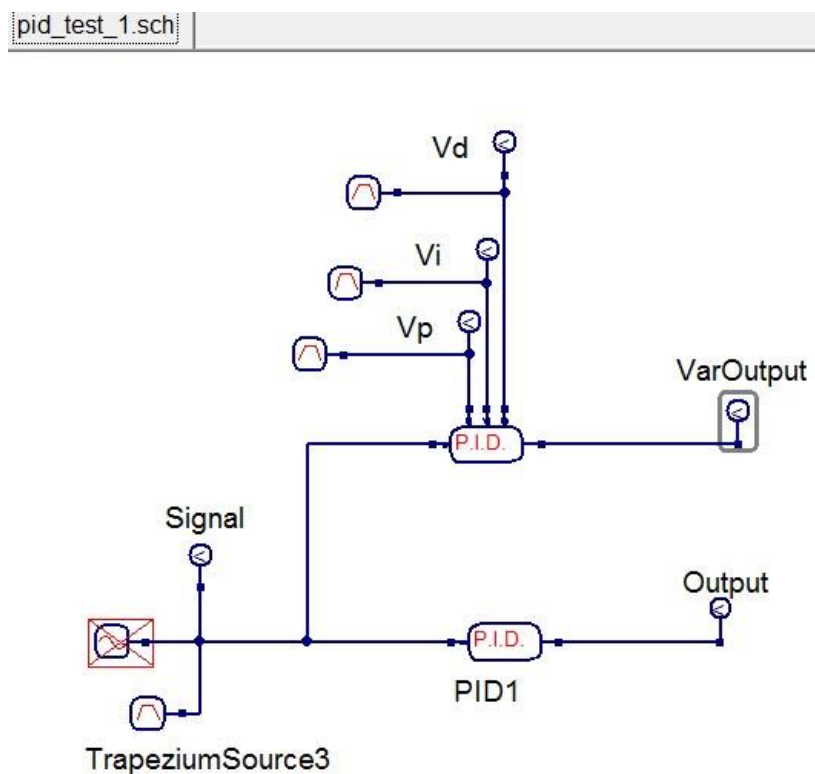


Рисунок 14. Модель PID регулятора

В модели PID1 задаются коэффициенты умножения, дифференцирования и интегрирования (рисунок 15).

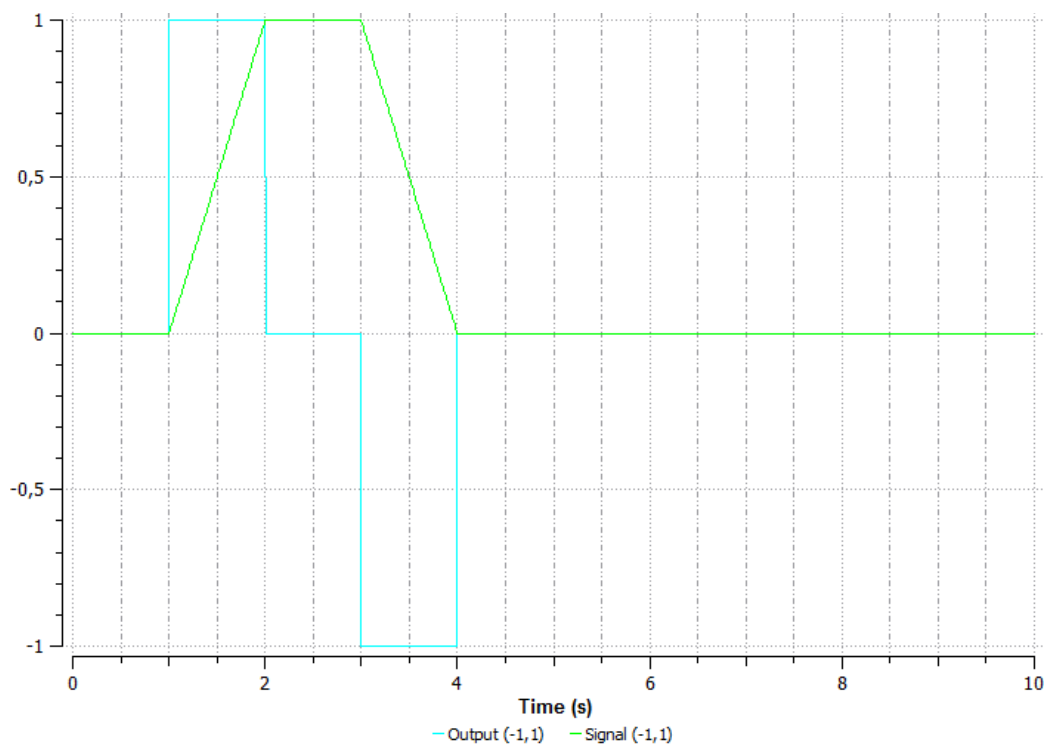


Рисунок 15. График модели PID регулятора

Для переменного PID регулятора значения коэффициентов умножения, дифференцирования и интегрирования задаются через входы V_p , V_d и V_i (рисунок 16):

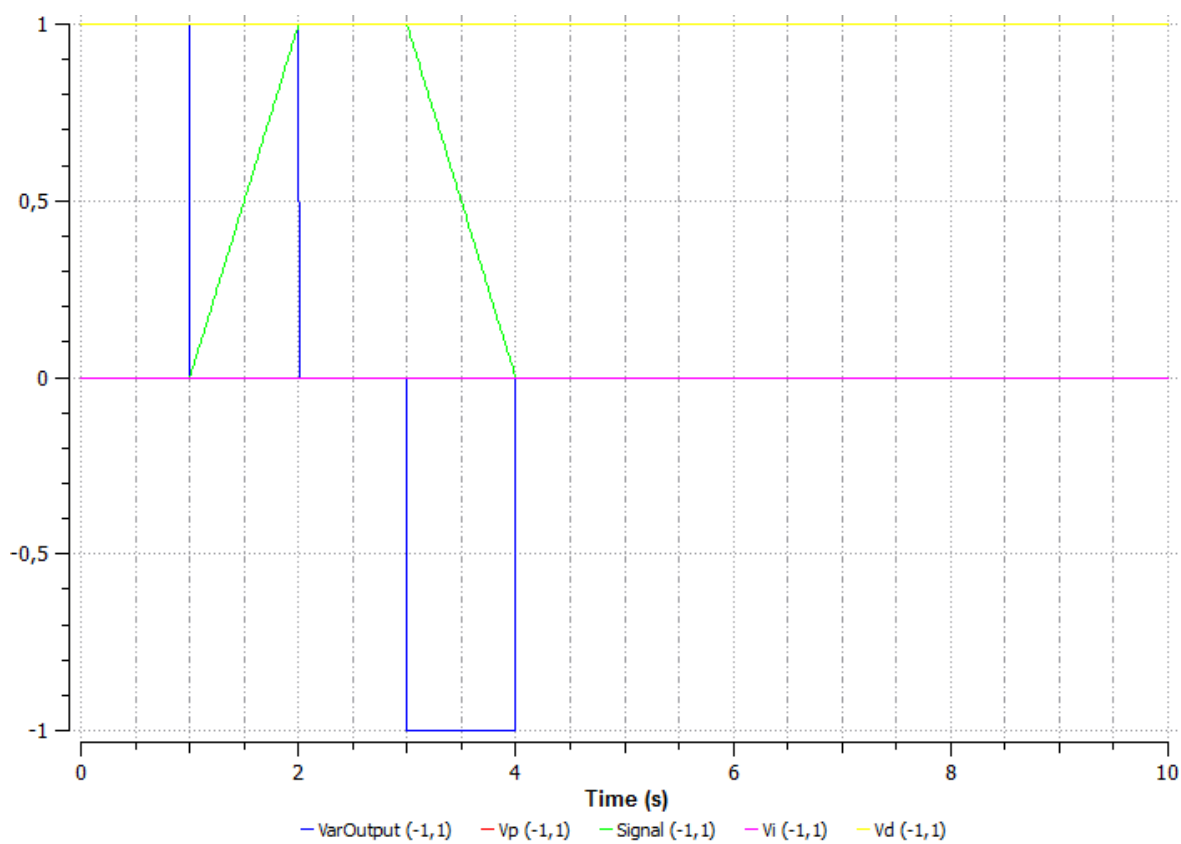


Рисунок 16. График модели переменного PID регулятора

Модели передаточных функций (рисунок 17):

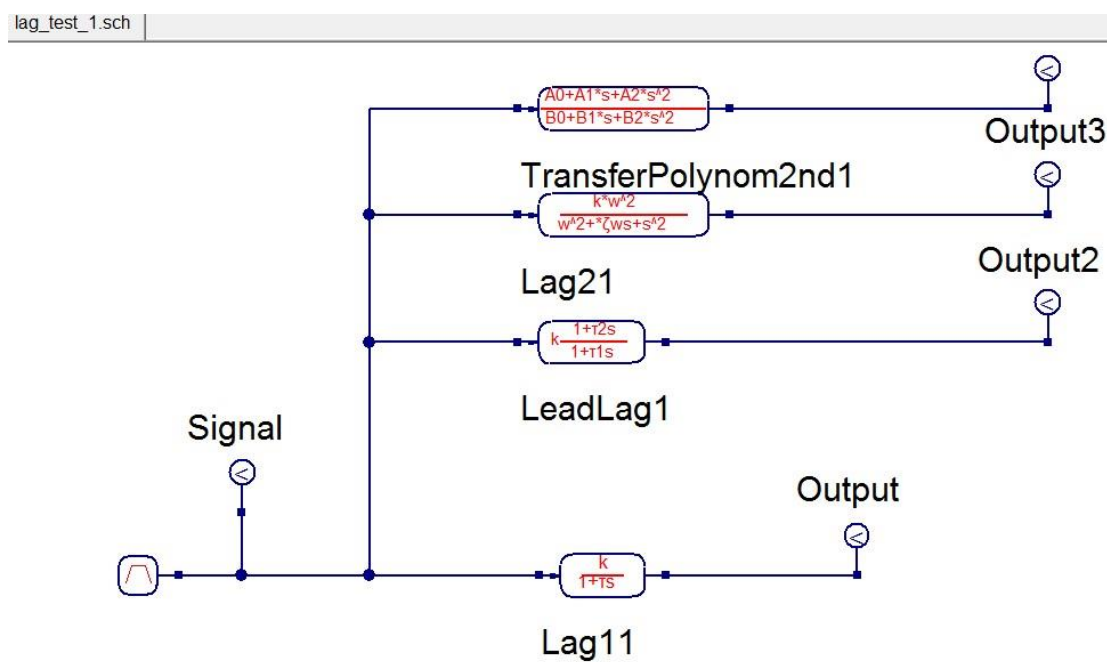


Рисунок 17. Модели передаточных функций.

Апериодическое звено Lag11 (рисунок 18):

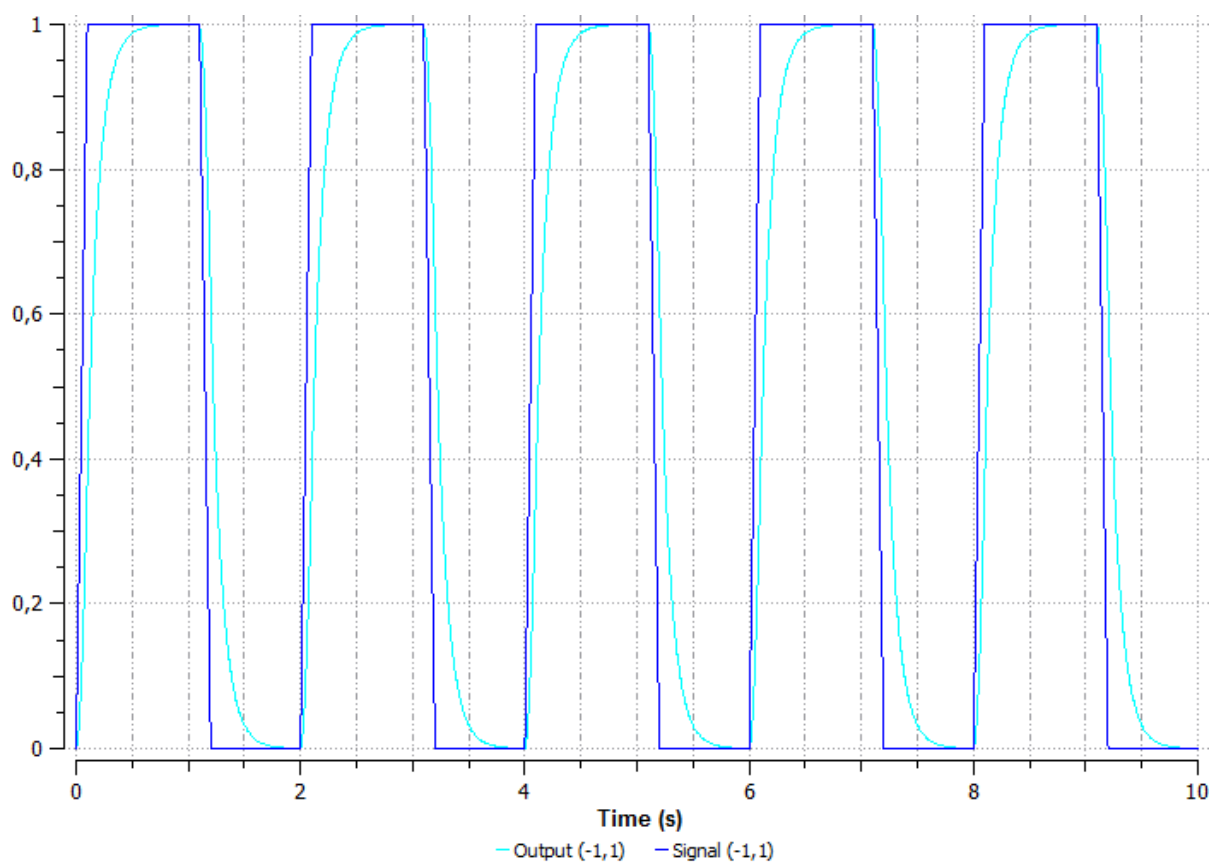


Рисунок 18. График апериодического звена Lag11

Дифференцирующее звено LeadLag1 (рисунок 19):

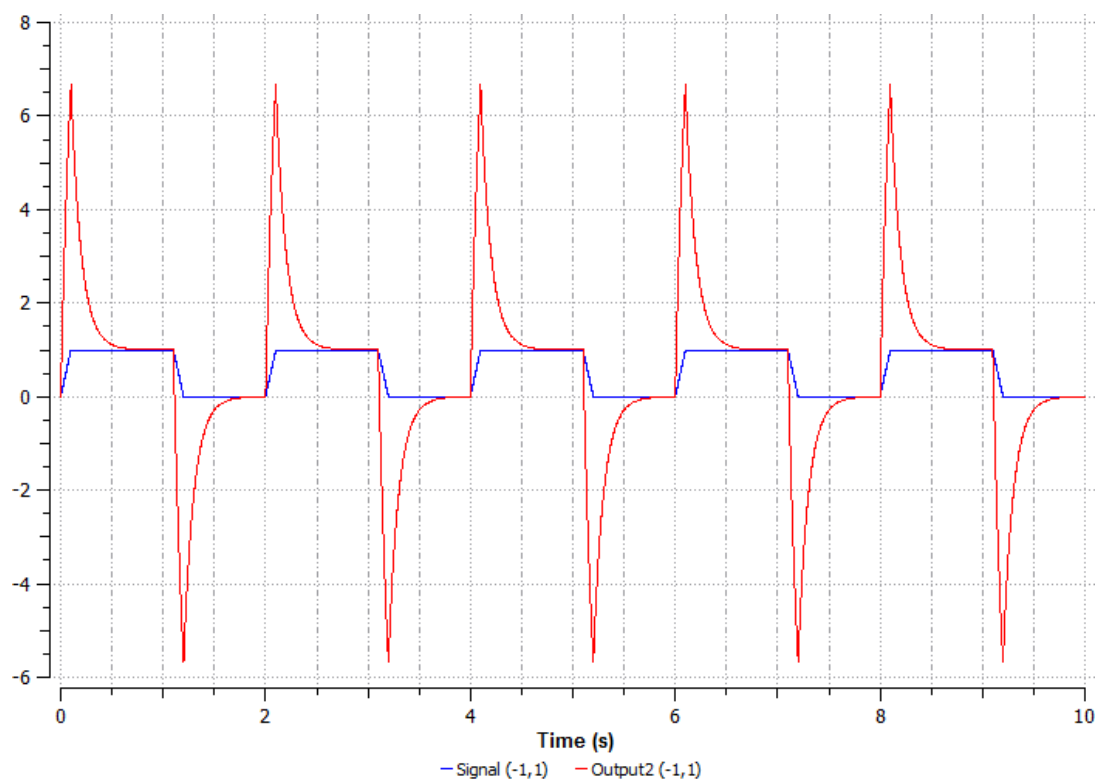


Рисунок 19. График дифференцирующего звена LeadLag1

Колебательное звено Lag21 (рисунок 20):

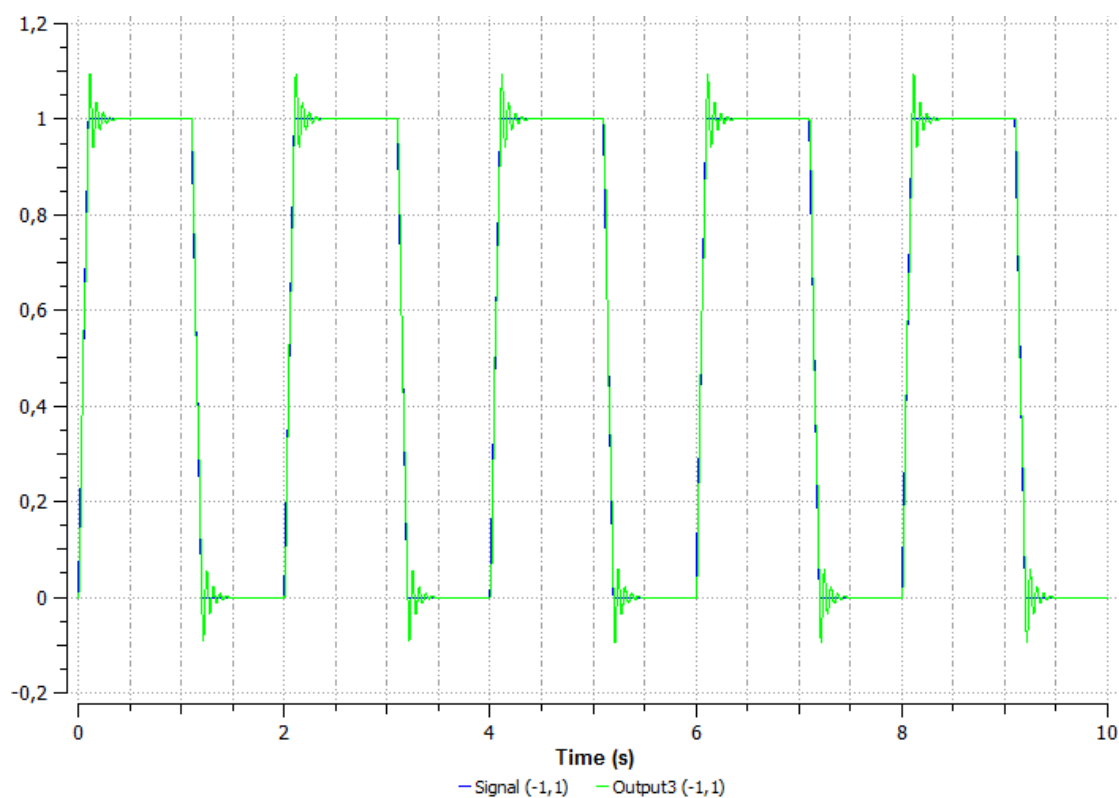


Рисунок 20. График колебательного звена Lag21

Сложная передаточная функция TransferPolynom2nd1 (рисунок 21):

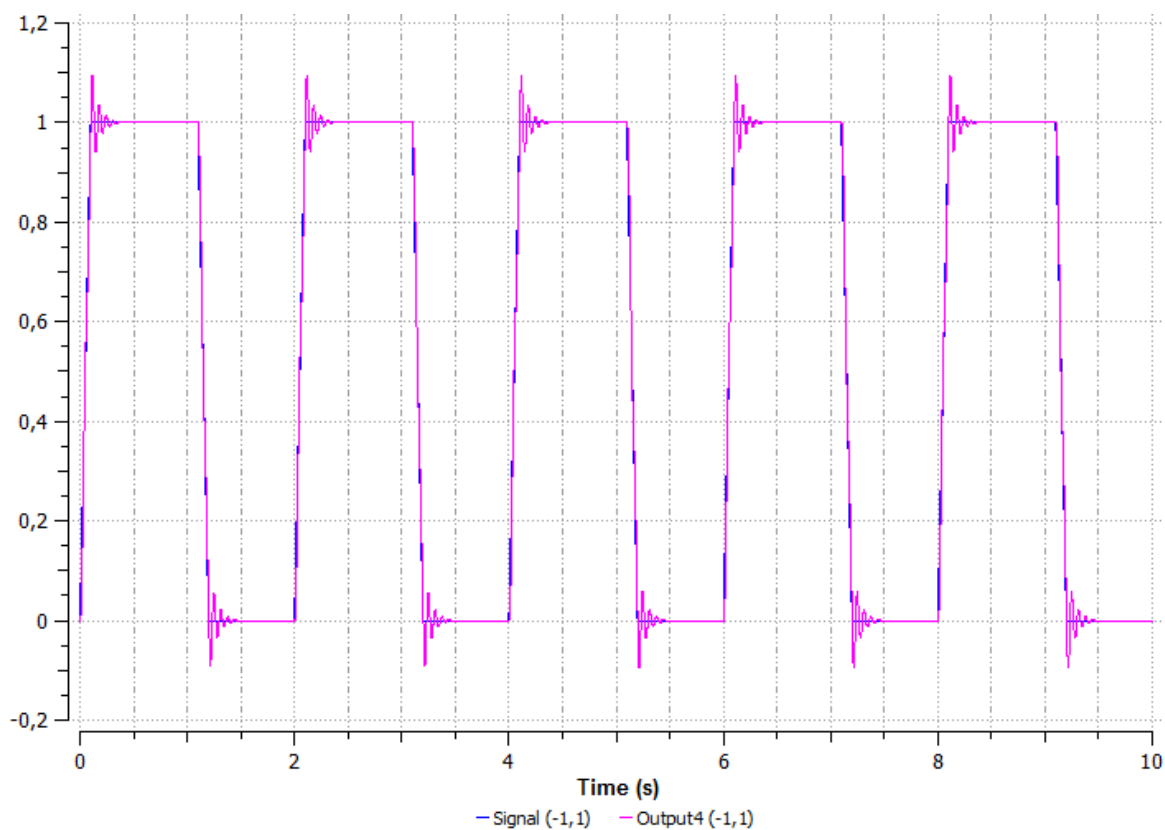


Рисунок 21. График сложной передаточной функции TransferPolynom2nd1

Модели вертикального люфта (рисунок 22):

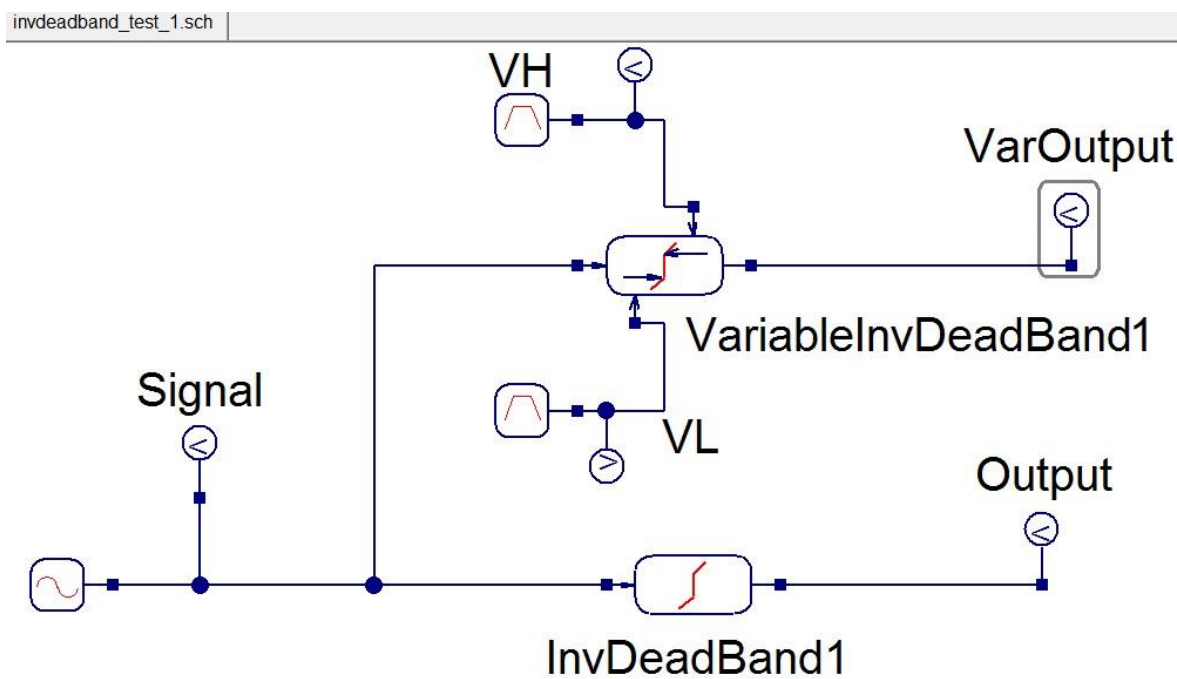


Рисунок 22. Модели вертикального люфта

Модель вертикального люфта InvDeadBand1 (рисунок 23)

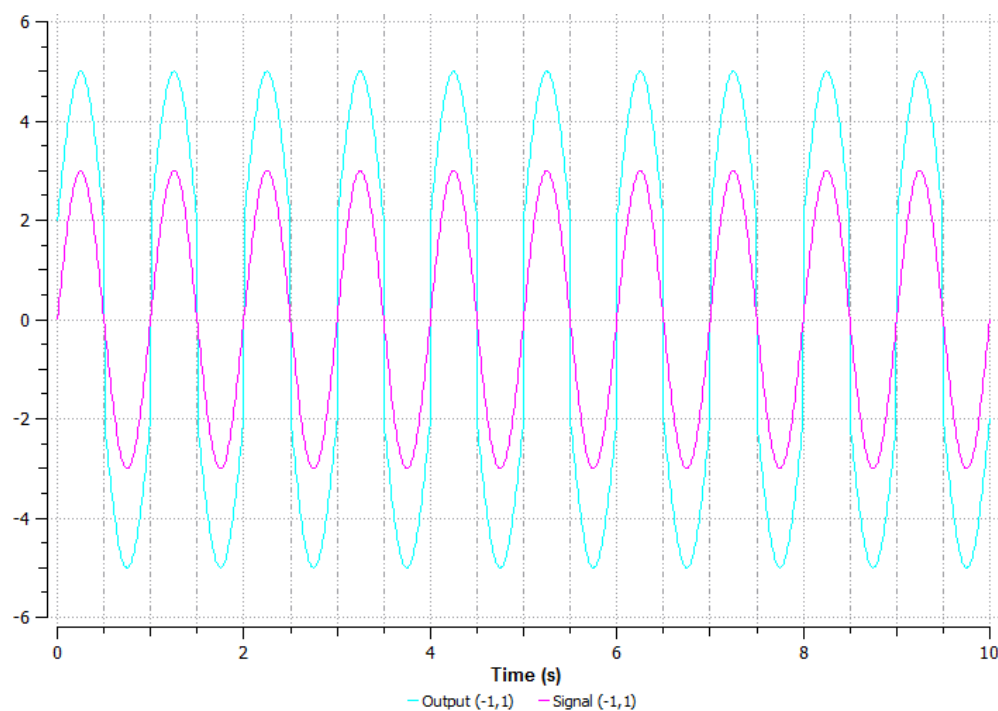


Рисунок 23. График модели вертикального люфта InvDeadBand1

Для модели переменного вертикального люфта заданы параметры VH и VL , которые указывают верхнюю и нижнюю границы (рисунок 24):

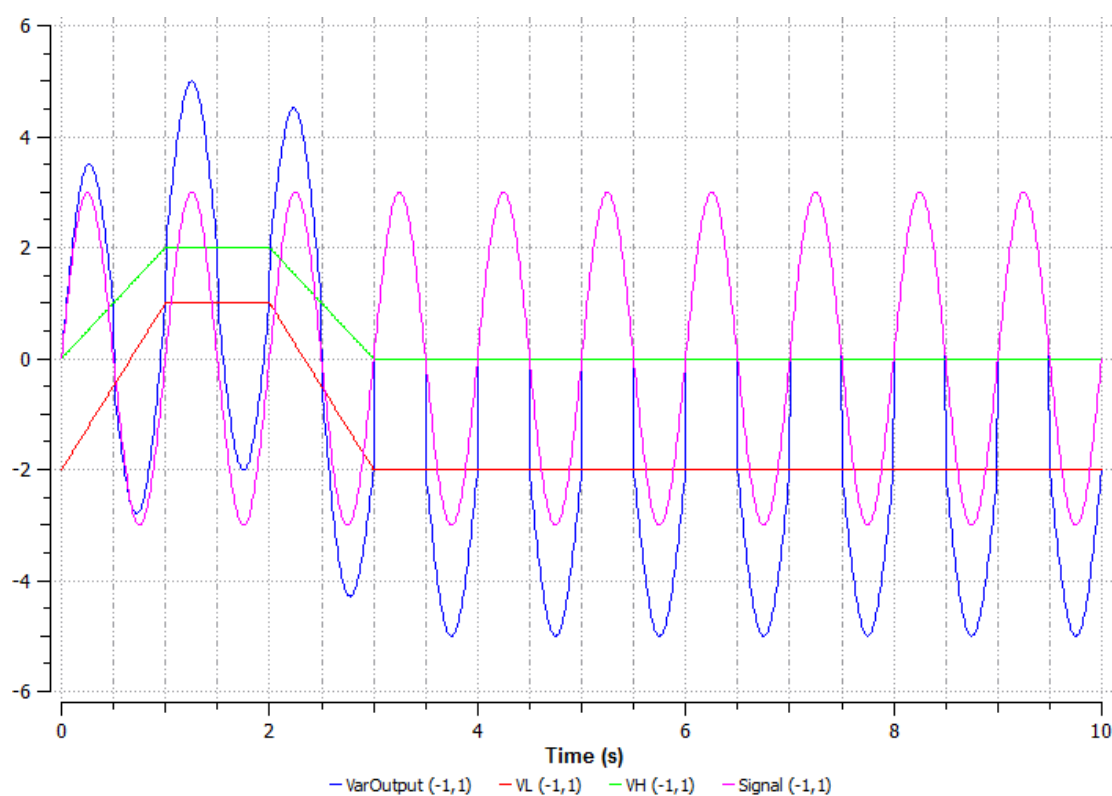


Рисунок 24. График модели переменного вертикального люфта

Модели гистерезиса (рисунок 25)

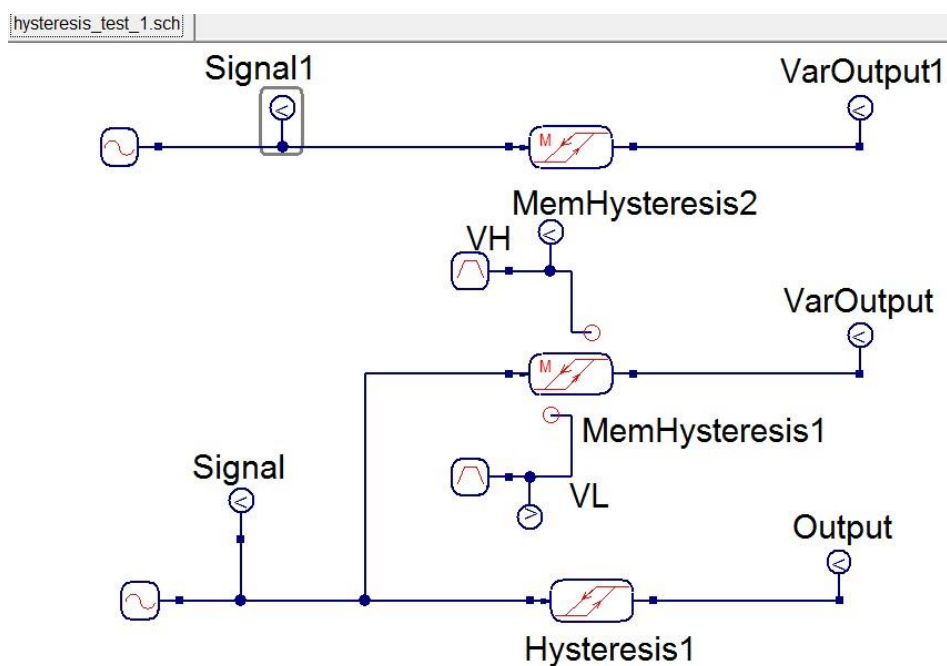


Рисунок 25. Модель гистерезиса

Модель Hysteresis1 преобразует сигнал таким образом, что когда сигнал растет, то он идет по нижнему графику, а когда падает – по верхнему (рисунок 26):

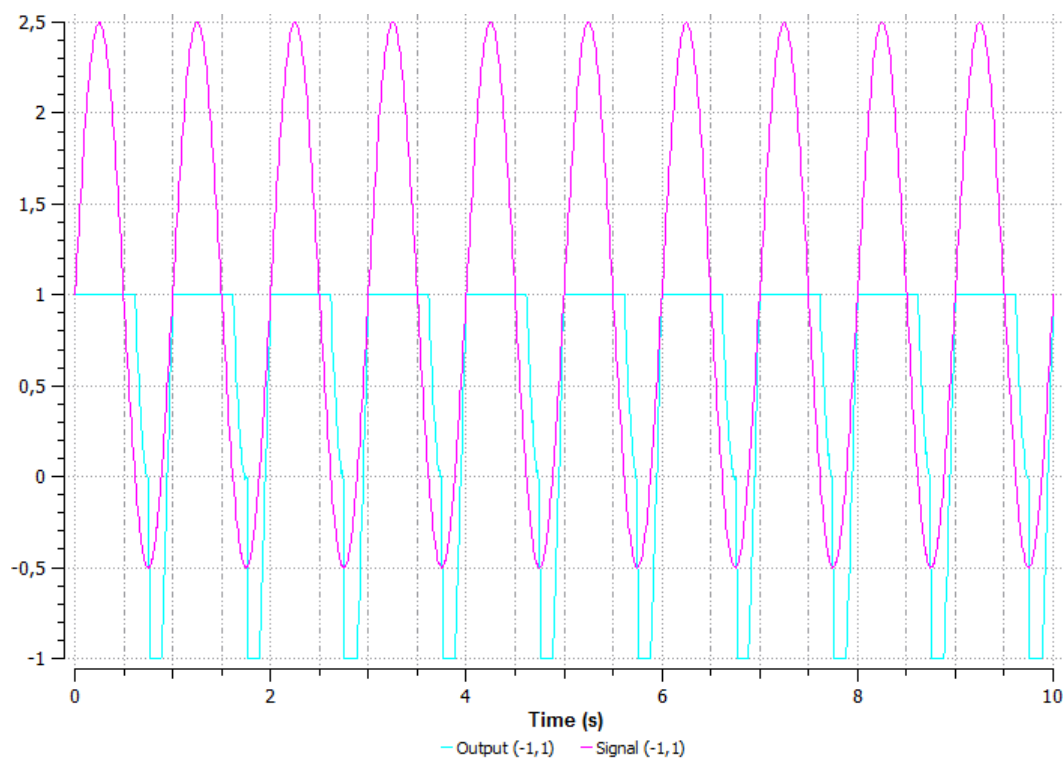


Рисунок 26. График модели гистерезиса Hysteresis1

В модели с памятью MemHysteresis1 запоминается прошлое состояние элемента (рисунок 27, 28):

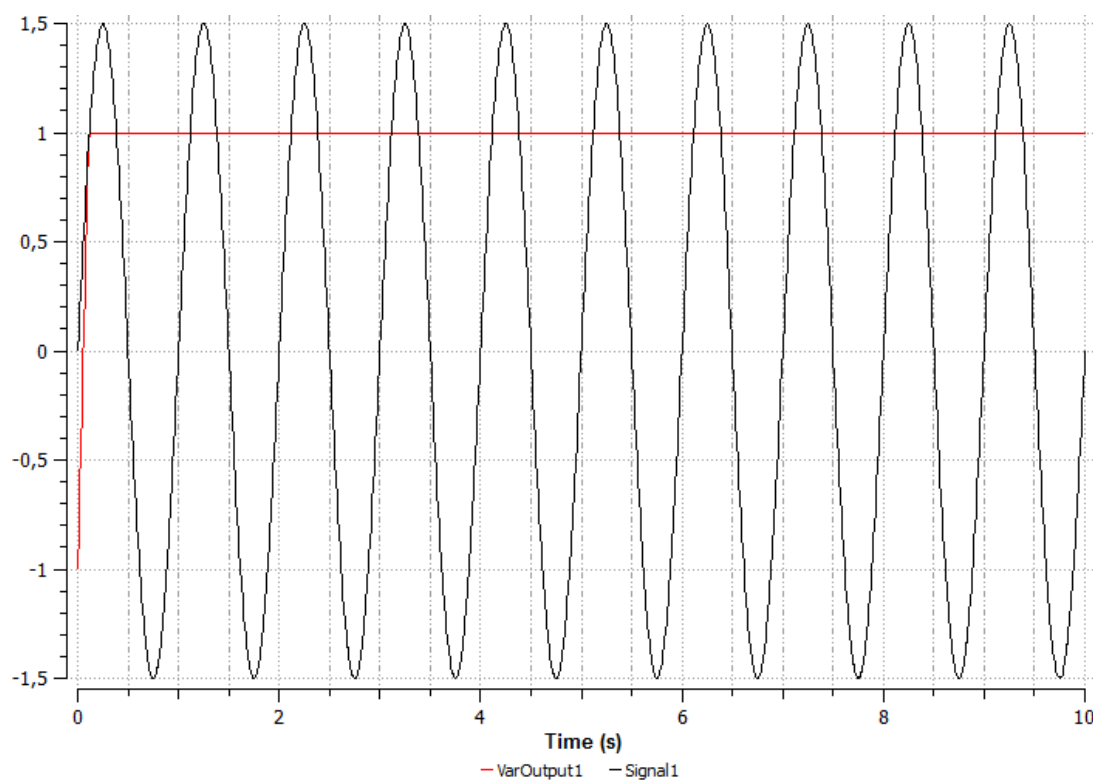


Рисунок 27. График модели гистерезиса с памятью MemHysteresis2

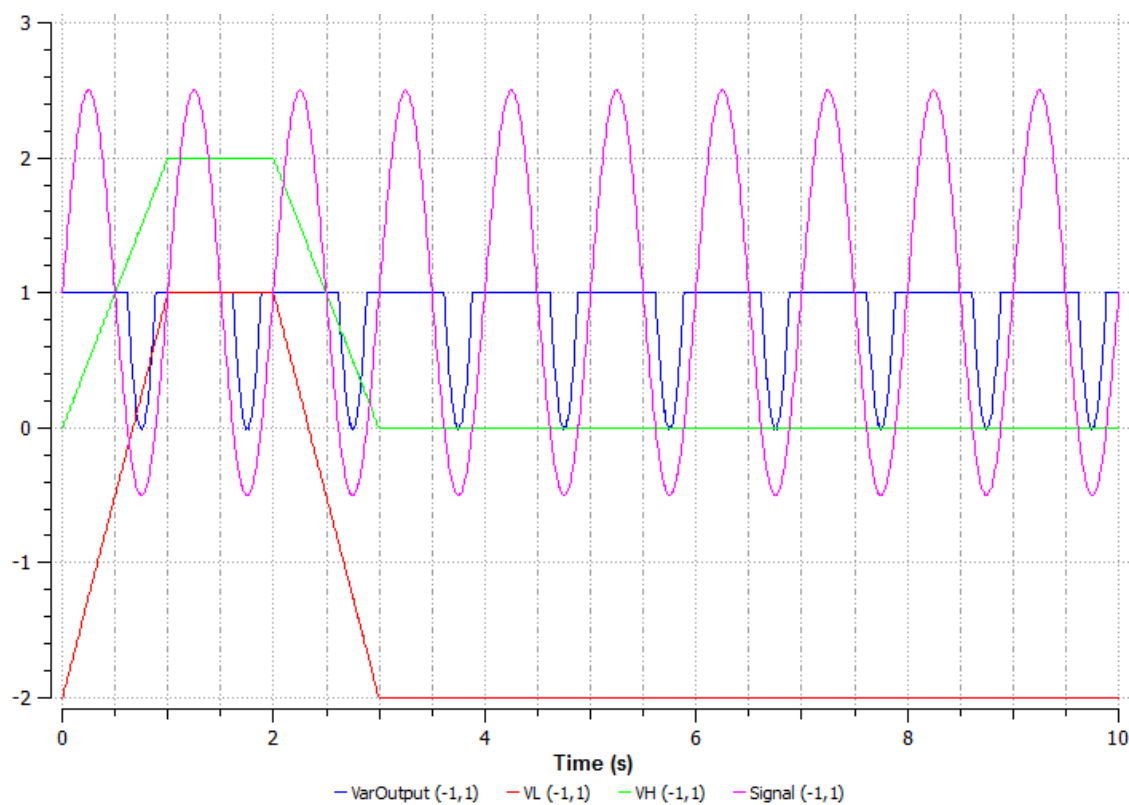


Рисунок 28. График модели гистерезиса с памятью MemHysteresis1

Модели люфта (рисунок 29):

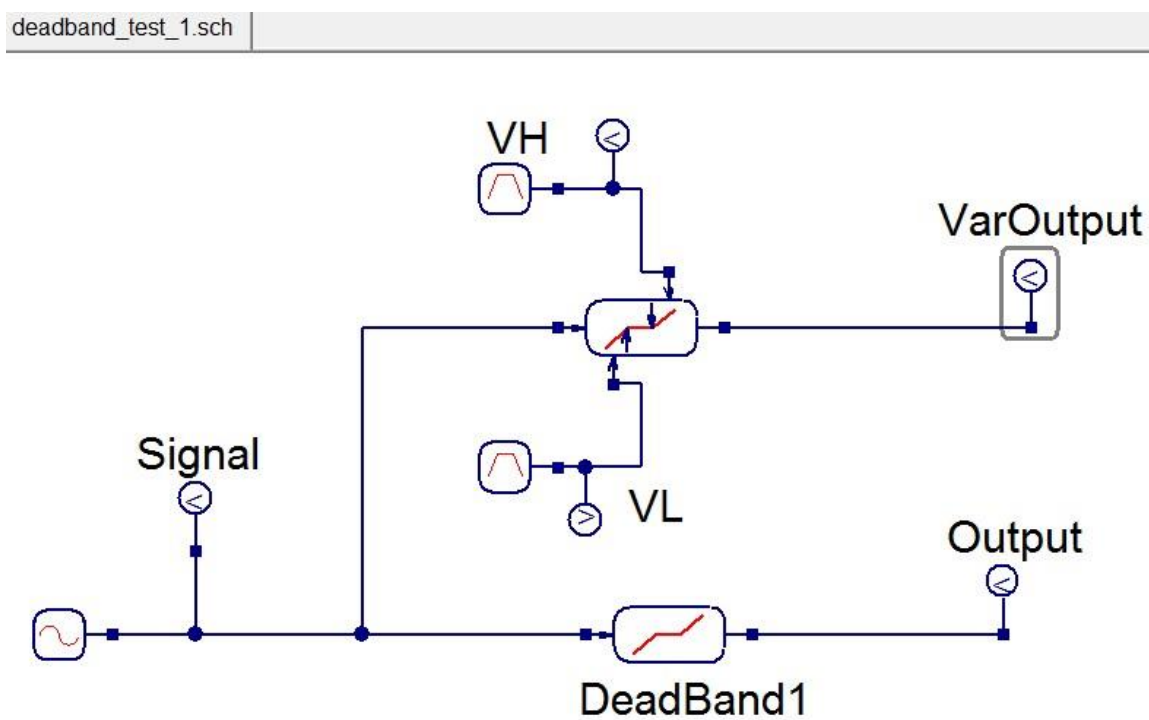


Рисунок 29. Модель люфта

Модель люфта DeadBand1 (рисунок 30)

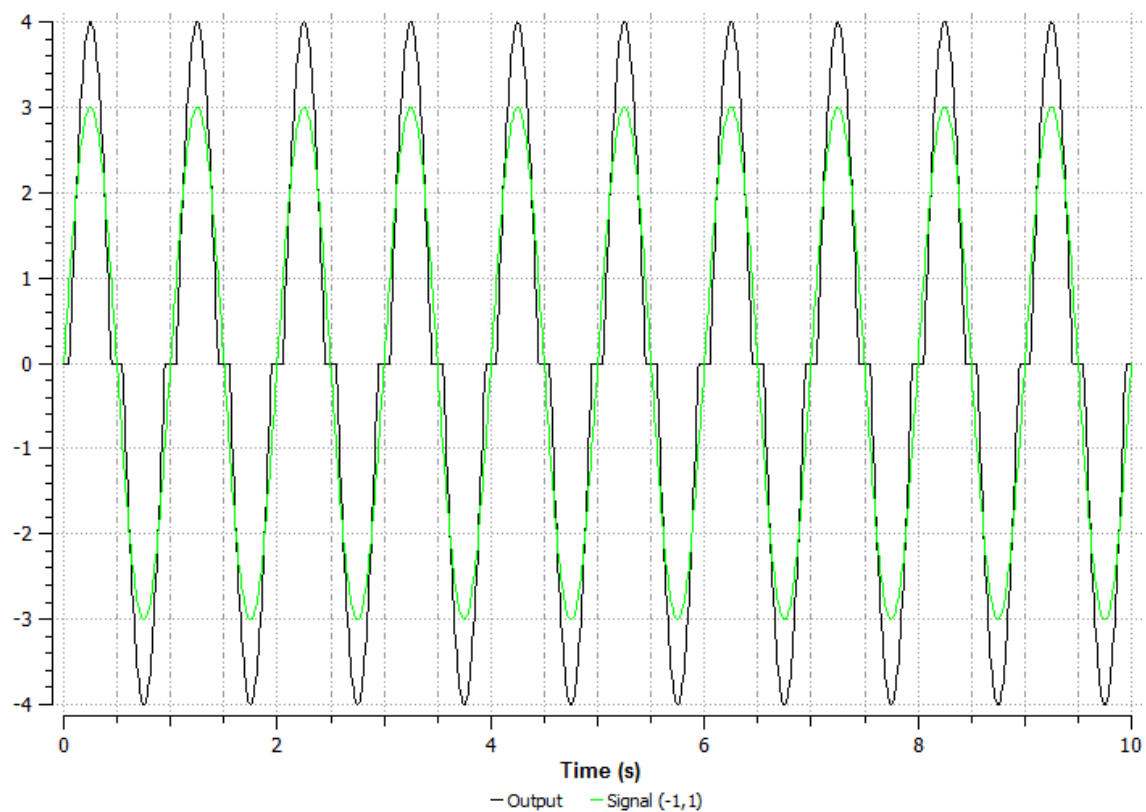


Рисунок 30. График модели люфта DeadBand1

Для модели переменного люфта заданы параметры VH и VL , которые указывают верхнюю и нижнюю границы (рисунок 31):

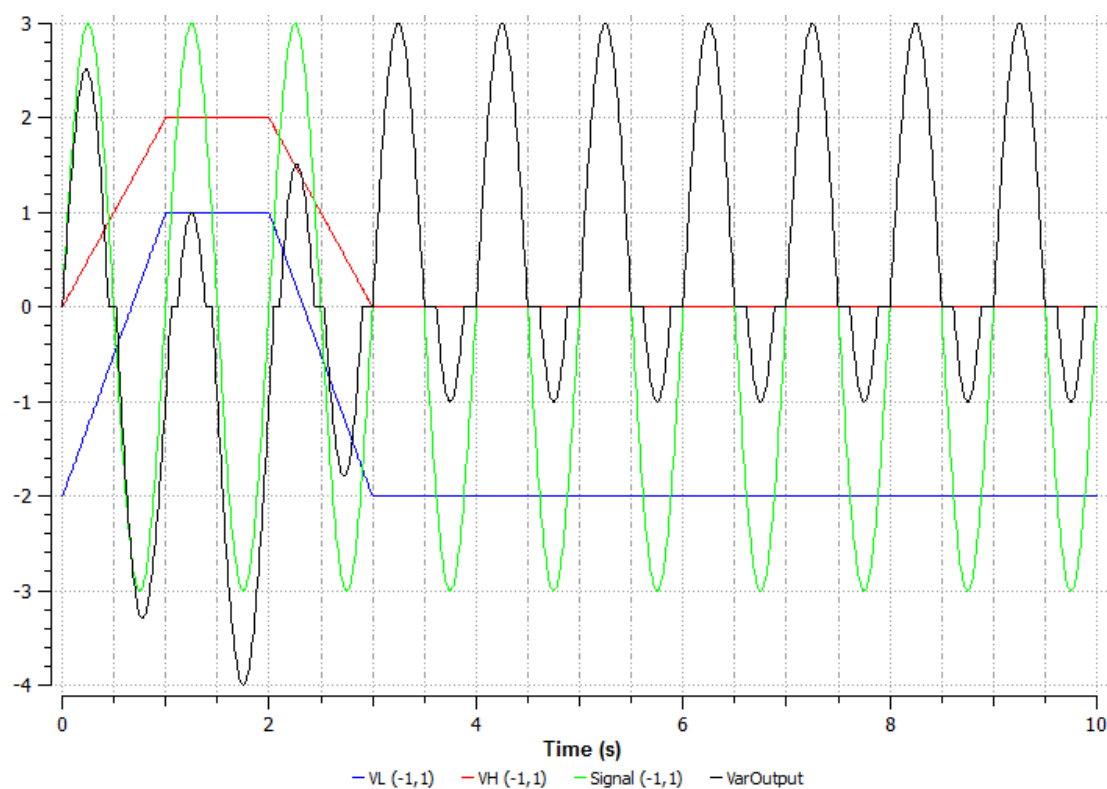


Рисунок 31. График модели переменного люфта