Consejo Nacional de Operación

Anexo 1

Datos de las especificaciones de la placa de los generadores de las 4 unidades de la central Hidroeléctrica URRA I.

Tabla 1 Especificaciones del Generador

Caracteristica	Datos
Fabricante	ELECTROSILA
Tipo de Generador	Sincrónico
Tipo del Rotor	Polos Salientes
Potencia Nominal	92,7 MVA
Voltaje Nominal	13,8 kV
Factor de Potencia Nominal	0,9
Velocidad Nominal	120 rpm
Frecuencia Nominal	60 Hz

A continuación se listan los Parámetros de las constantes del generador para cada una de las unidades.

Tabla 2 Parámetros calculados del generador 1

Parámetro	Valor	Unidad
xd	0,880	pu
x'd	0,255	pu
x''d	0,250	pu
xl	0,11	pu
xq	0,60	pu
x''q	0,250	pu
T´do	5,80	s
T''do	0,005	s
T''qo	0,300	s
2H	11	s
D	0,0	s
SG10	0,05187710	-
SG12	0,1467993	-

Tabla 3 Parámetros calculados del Generador 2

Parámetro	Valor	Unidad
xd	0,87	pu
x'd	0,255	pu
x''d	0,245	pu
xl	0,11	pu
xq	0,58	pu
x''q	0,245	pu
T´do	5,80	s
T''do	0,005	s
T''qo	0,280	s
2H	11	s
D	0,0	s
SG10	0,04932702	-
SG12	0,1381169	-

Tabla 2 Parámetros calculados del Generador 3

Parámetro	Valor	Unidad
xd	0,923	pu
x'd	0,255	pu
x"d	0,24	pu
xl	0,12	pu
xq	0,62	pu
x"q	0,24	pu
T´do	5,75	s
T"do	0,005	s
T"qo	0,28	s
2H	11	s
D	0,0	s
SG10	0,04649473	-
SG12	0,1322594	-

Tabla 3 Parámetros calculados del Generador 4

Parámetro	Valor	Unidad
xd	0,886	pu
x'd	0,25	pu
x"d	0,24	pu
xl	0,12	pu
xq	0,52	pu
x"q	0,24	pu
T´do	5,60	s
T"do	0,005	s
T"qo	0,200	s
2H	11	s
D	0,0	s
SG10	0,06714994	-
SG12	0,1851802	-

Convenciones para el sistema por unidad (p.u.)

- Tensión del generador en V_T — 1 p.u. = 13,8 kV
- Tensión de control de Uc — 1 p.u. = no tiene base, es una Señal de control de la malla.
- Potencia activa P — 1 p.u. = 92,7 MVA
- Potencia reactiva Q — 1 p.u. = 92,7 MVA
- Corriente del generador I_T — 1 p.u. = 3,878 kA
- Señal estabilizador V_{PSS} — 1 p.u. = no tiene base, es una Señal en pu mismo

Unidad 1

- Corriente de campo del generador I_F — 1 p.u. = 821,67 A
- Tensión de Campo del generador U_F — 1 p.u. =110,09 V

Consejo Nacional de Operación

Unidad 2

- Corriente de campo del generador I_F 1 p.u. = 828,87 A
- Tensión de Campo del generador U_F 1 p.u. =108,39 V

Unidad 3

- Corriente de campo del generador I_F 1 p.u. = 790,33 A
- Tensión de Campo del generador U_F 1 p.u. =108,85 V

Unidad 4

- Corriente de campo del generador I_F 1 p.u. = 802,0 A
- Tensión de Campo del generador U_F 1 p.u. =109,61 V

ANEXO 2

DIAGRAMAS DE BLOQUES Y PARÁMETROS

AVR

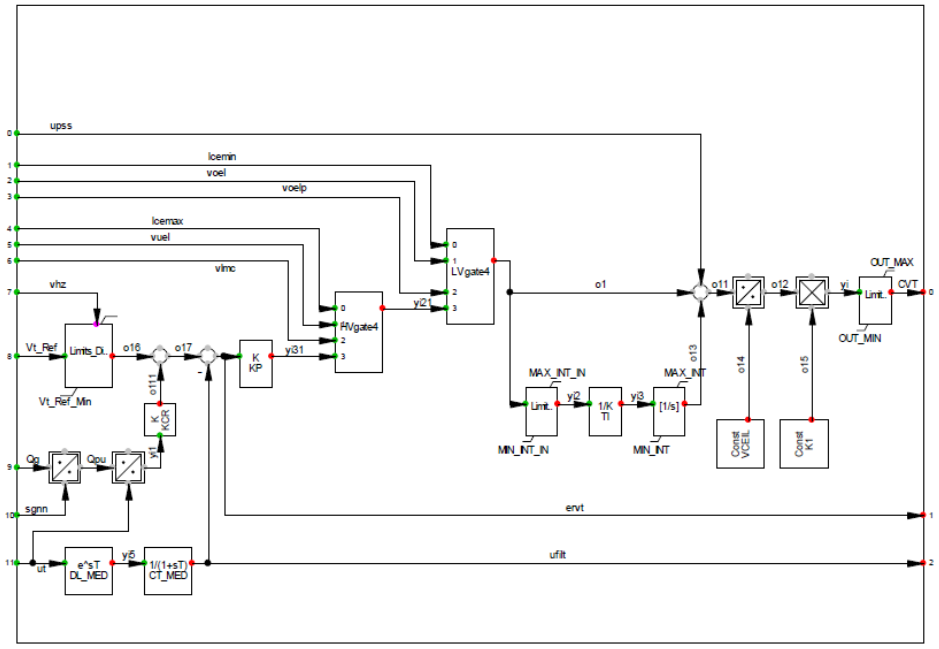


Figura 1. Diagrama de bloques del sistema de excitación

Tabla 4. Parámetros del sistema de excitación en carga Unidad 1

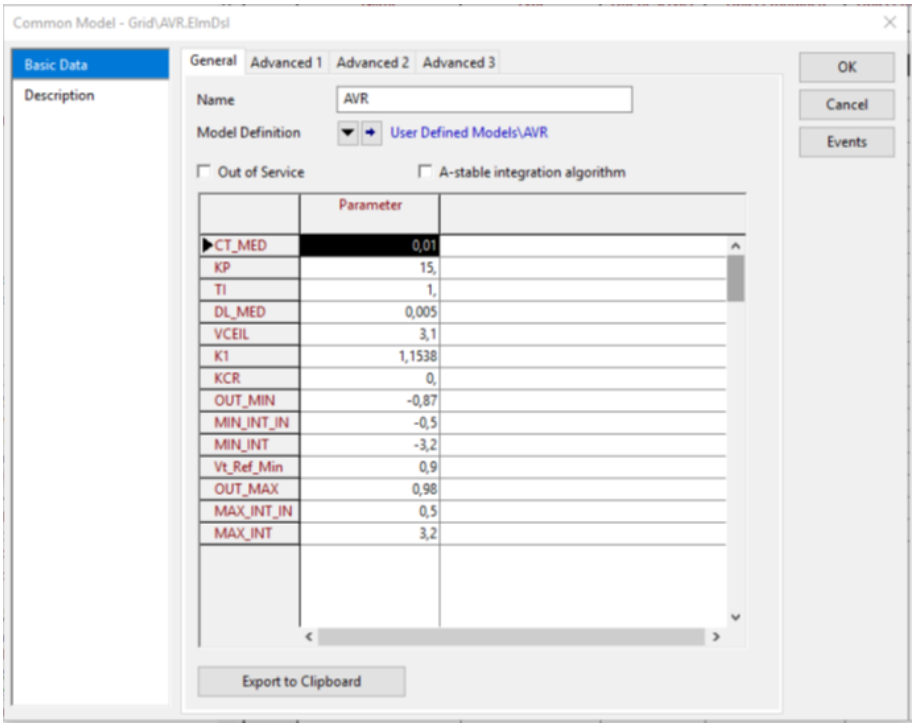


Tabla 5. Parámetros del sistema de excitación U2

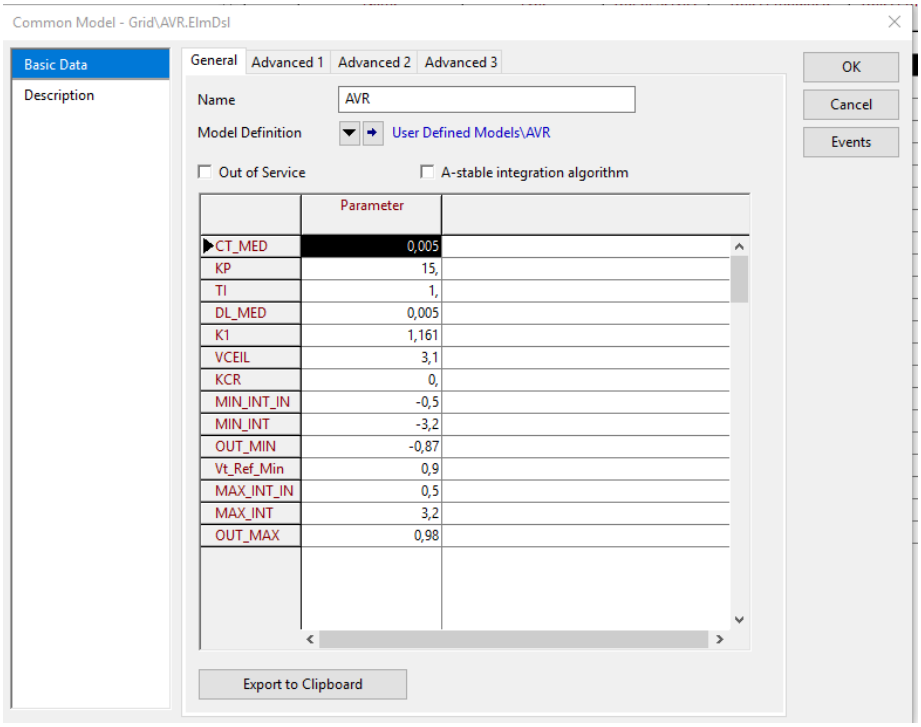


Tabla 6. Parámetros del sistema de excitación U3

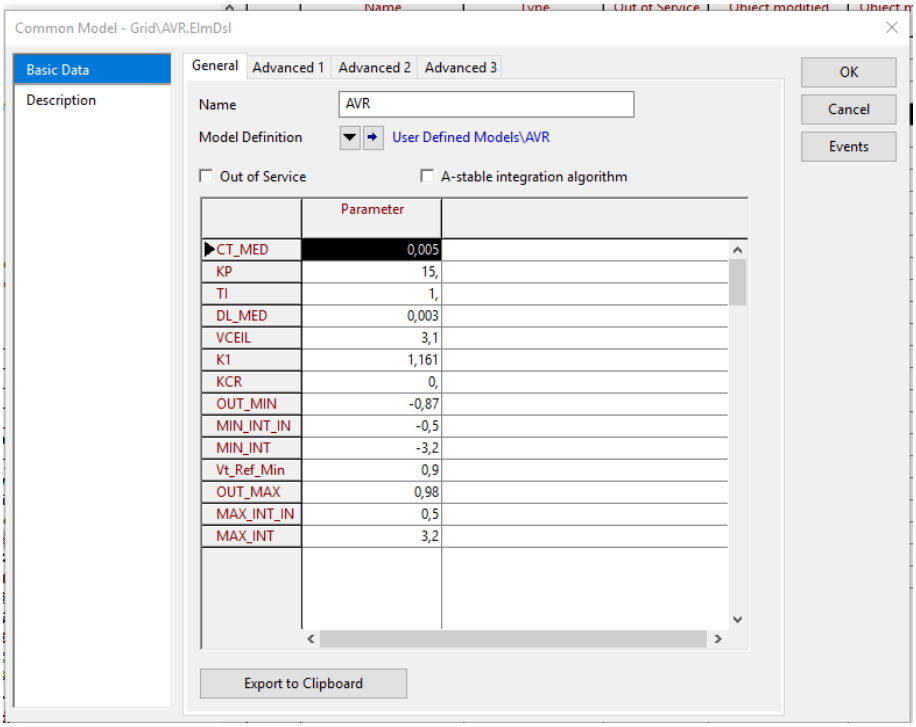
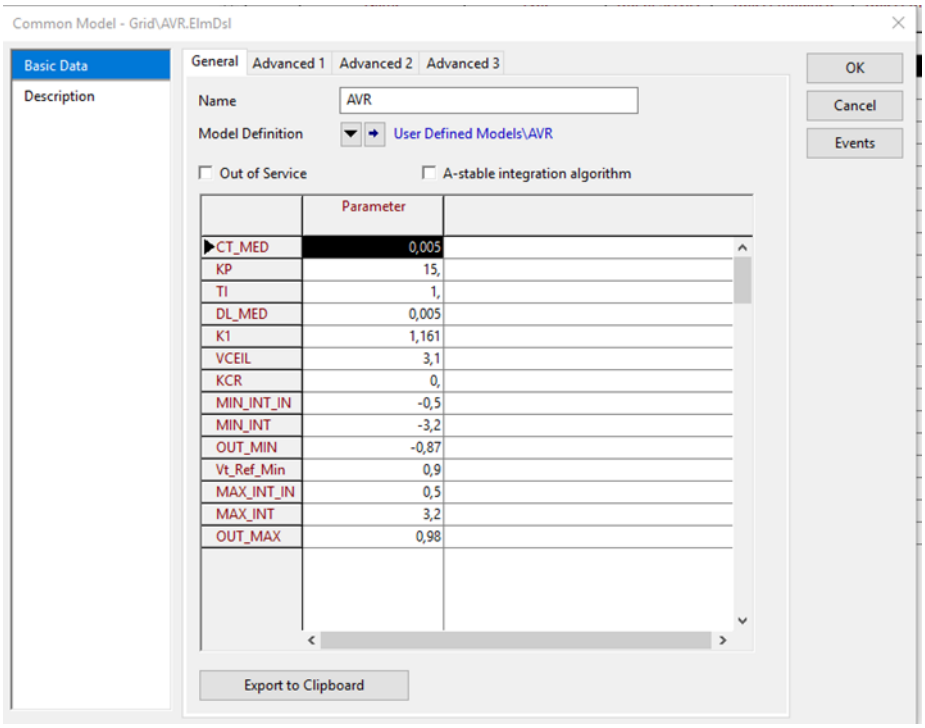


Tabla 7. Parámetros del Sistema de excitación U4



Drive:

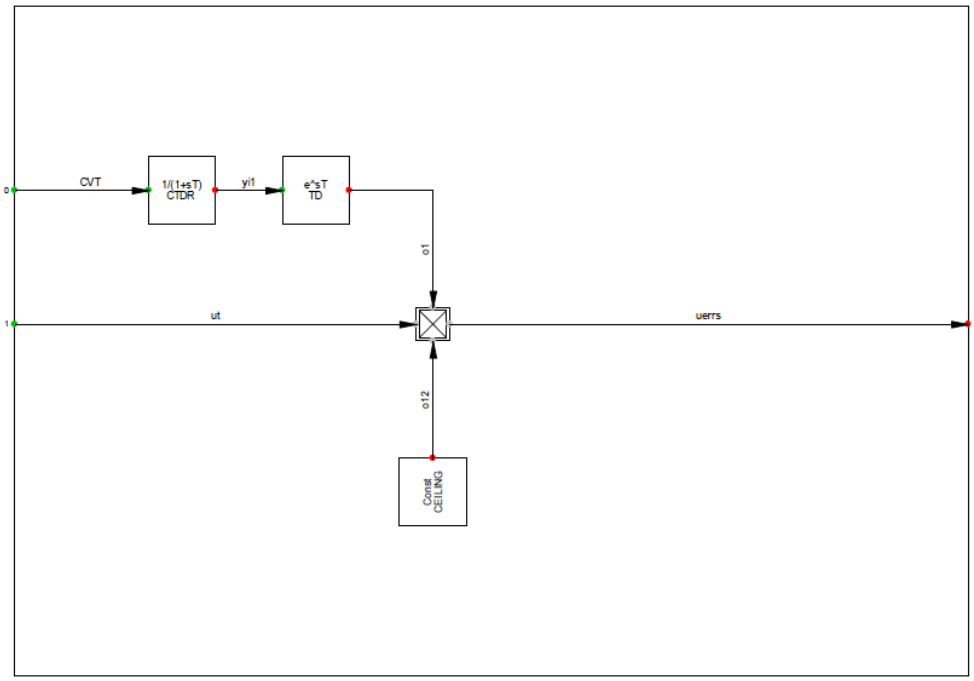


Figura 1. Diagrama de bloques del driver de potencia

Tabla 8. Parámetros del driver de potencia U1

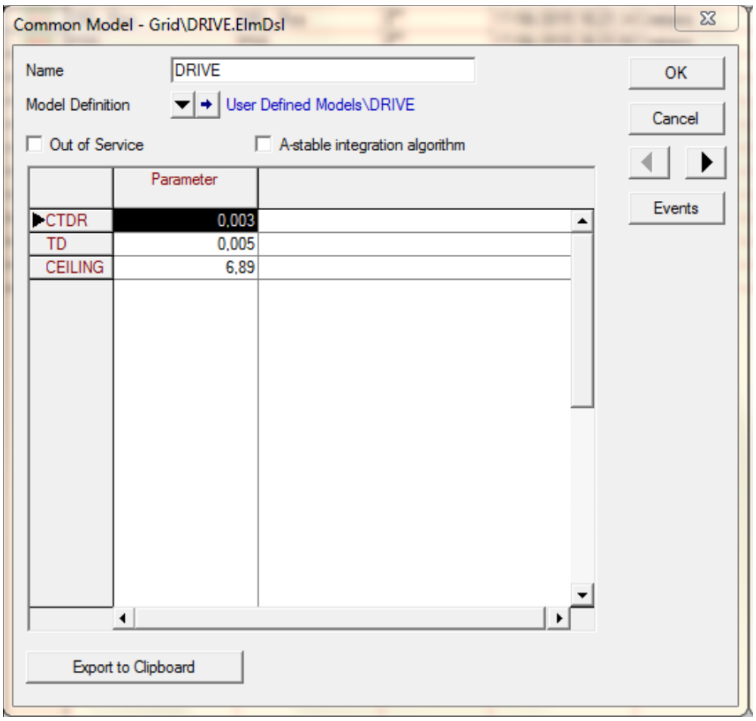


Tabla 9. Parámetros del driver de potencia U2

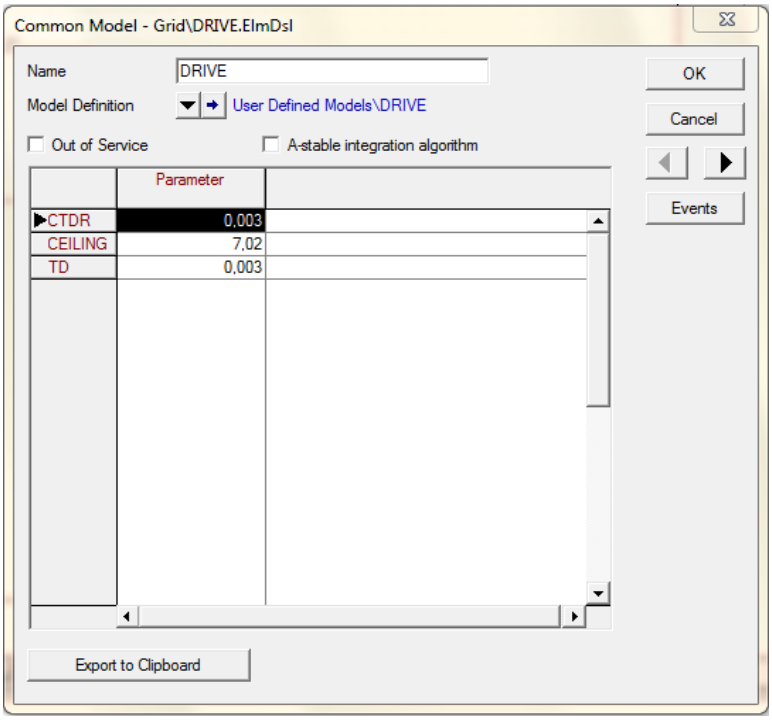


Tabla 10. Parámetros del driver de potencia U3

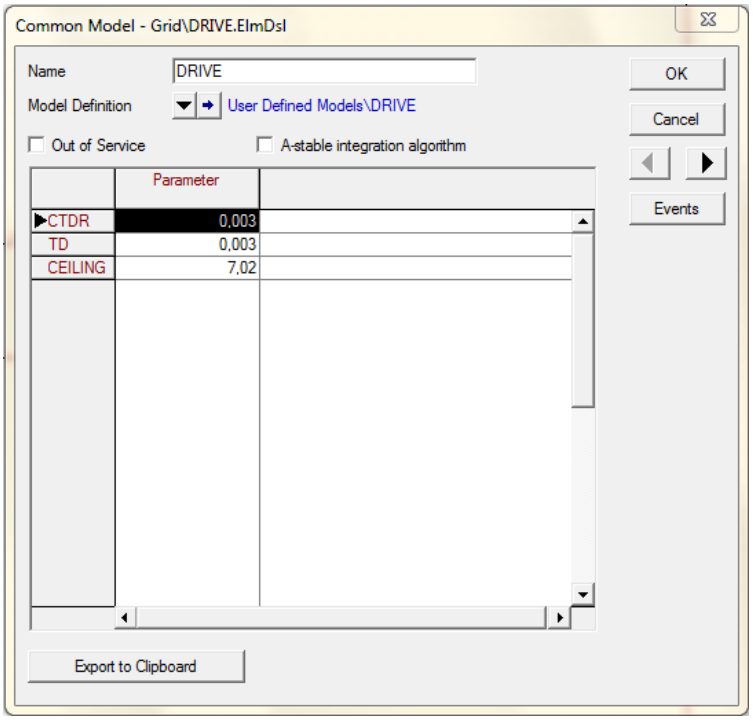
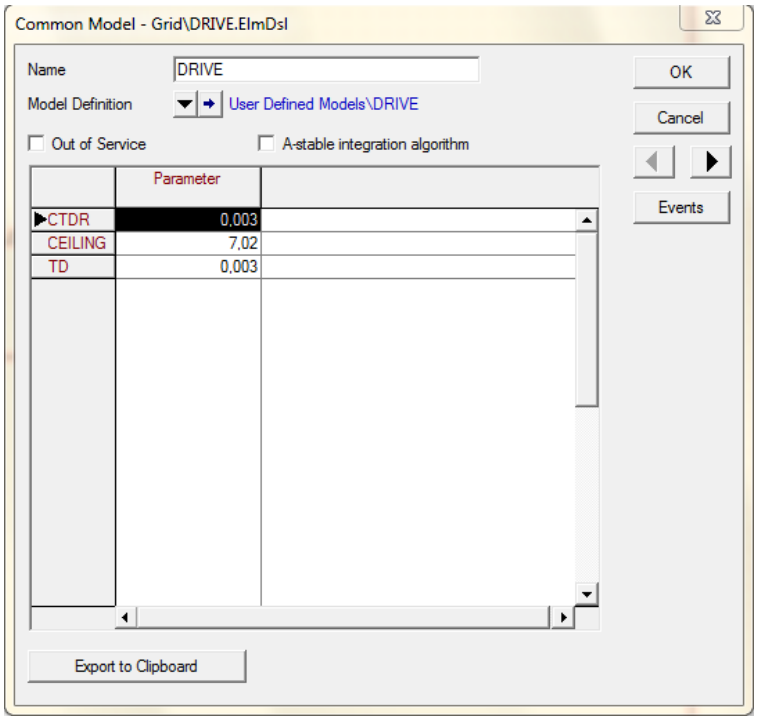


Tabla 11. Parámetros del driver de potencia U4



Limitador LVHZ

LVHz

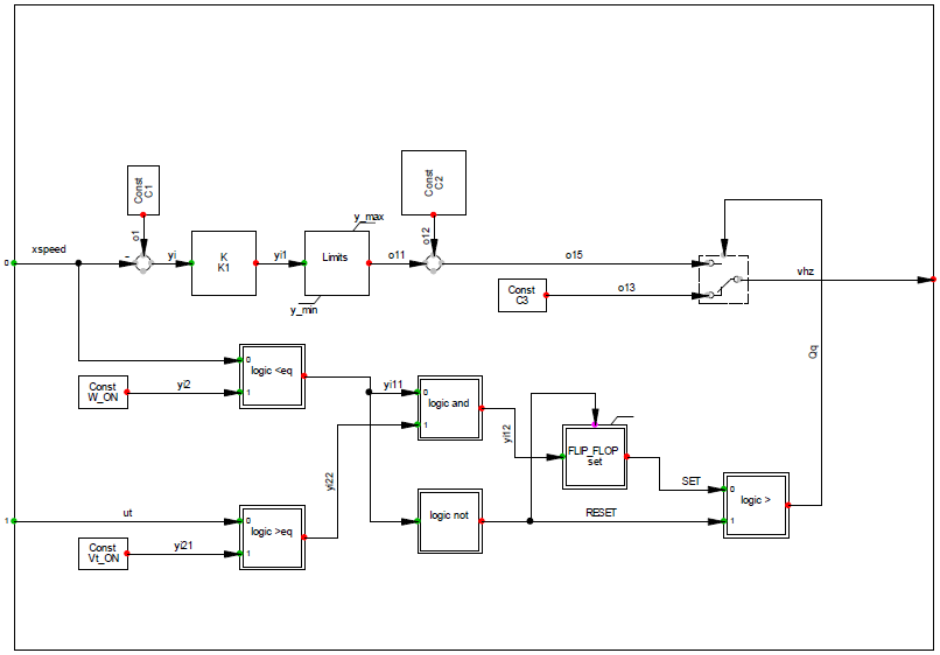


Figura 3. Diagrama de bloques del limitador VHZ

Tabla 12. Parámetros del limitador VHz U1

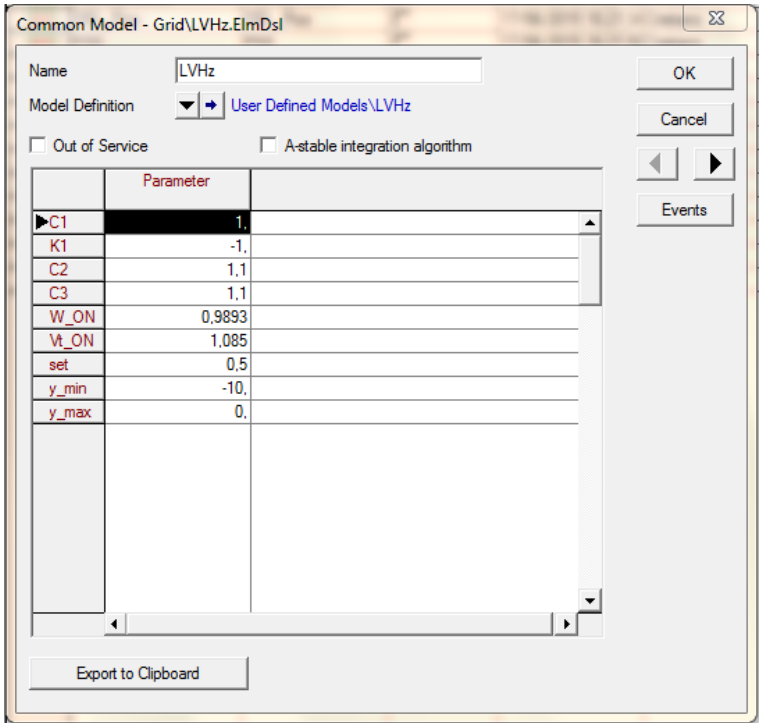


Tabla 12. Parámetros del limitador VHz U2

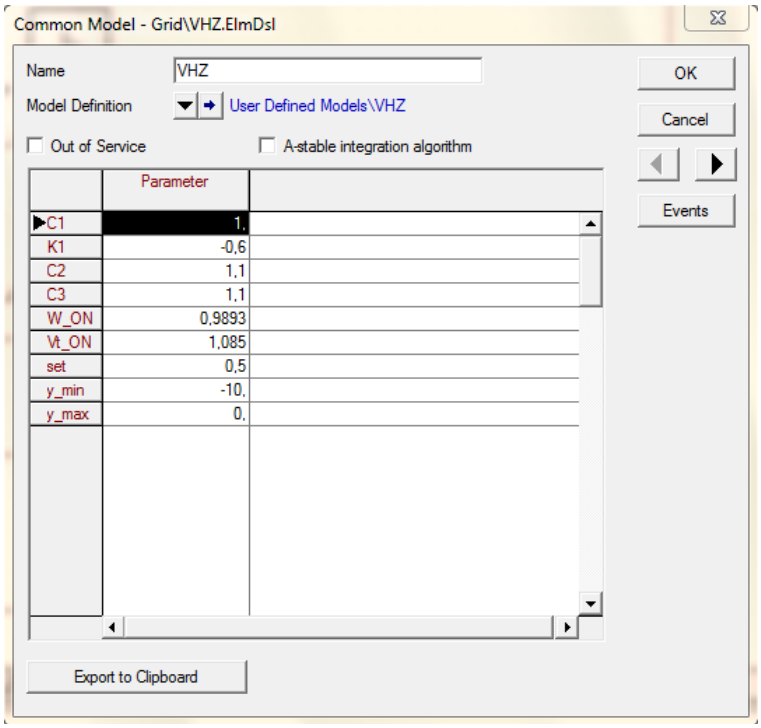


Tabla 13. Parámetros del Limitador VHz U3

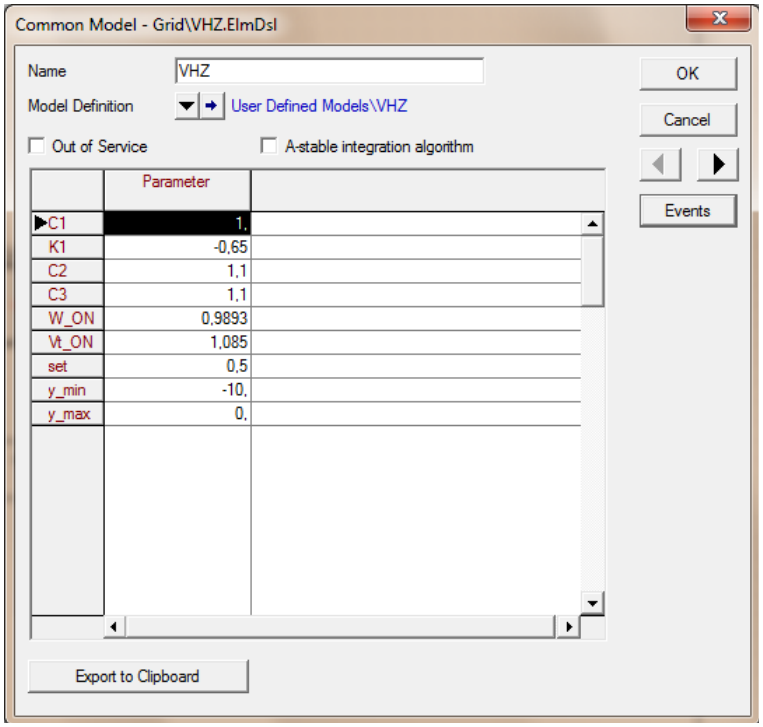
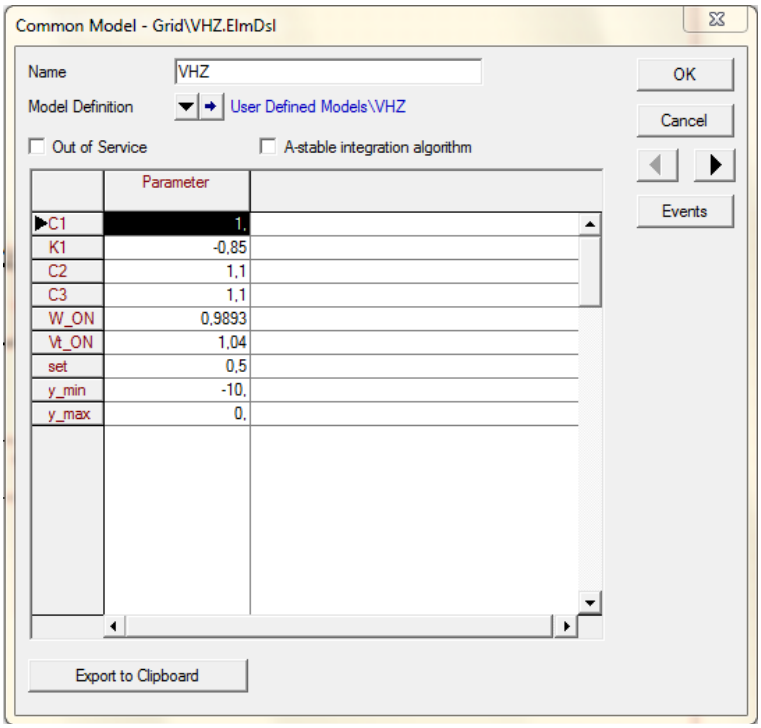


Tabla 14. Parámetros del limitador VHz U4



Limitador LPQ (LSE)

LPQ

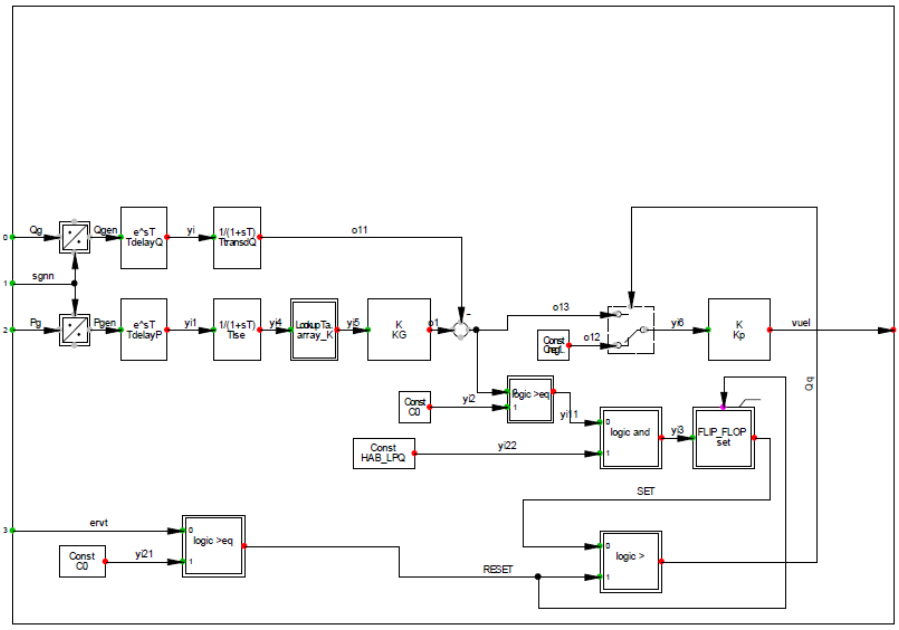
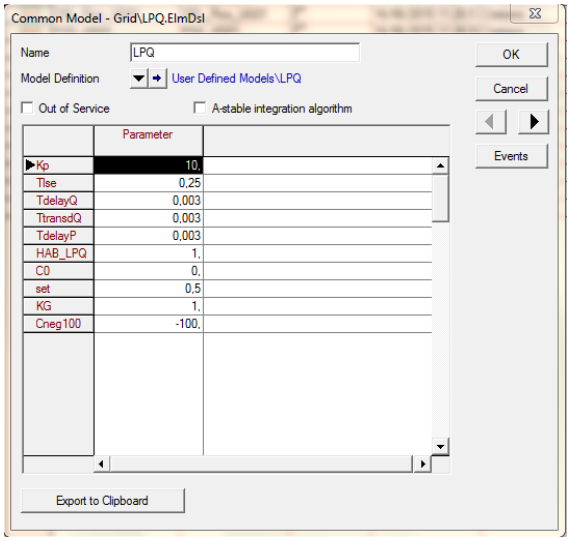


Figura 2. Diagrama de bloques del limitador LPQ

Tabla 15. Parámetros del limitador LPQ U1



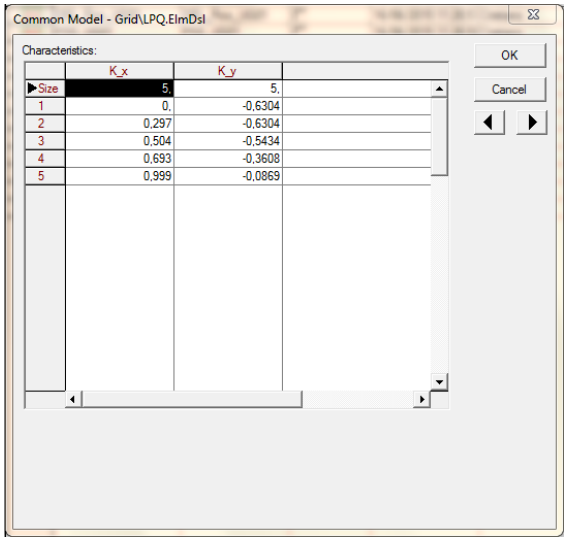


Tabla 16. Parámetros del limitador LPQ U2

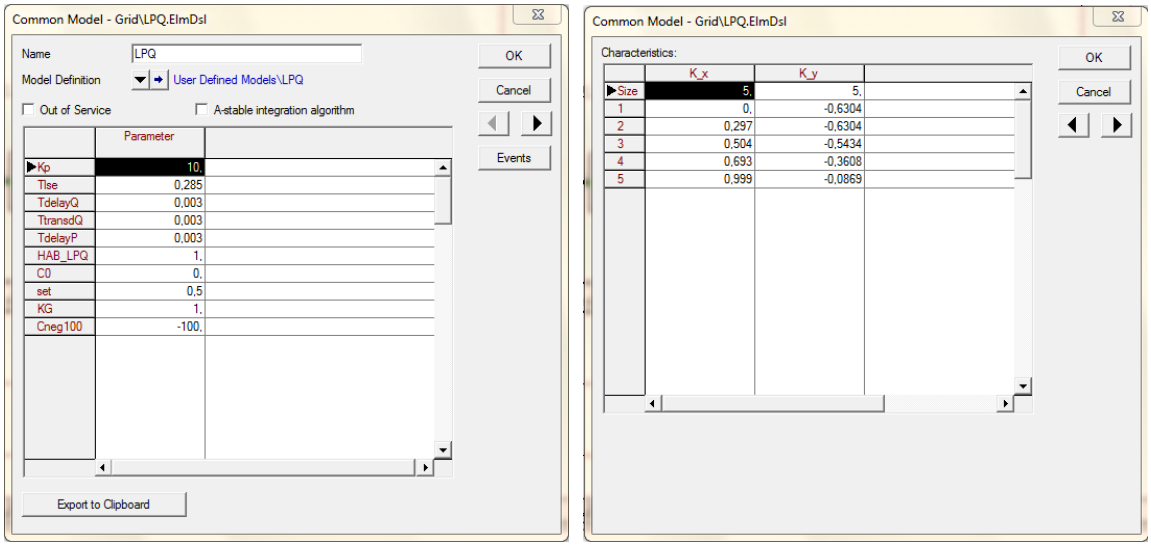


Tabla 17. Parámetros del limitador LPQ U3

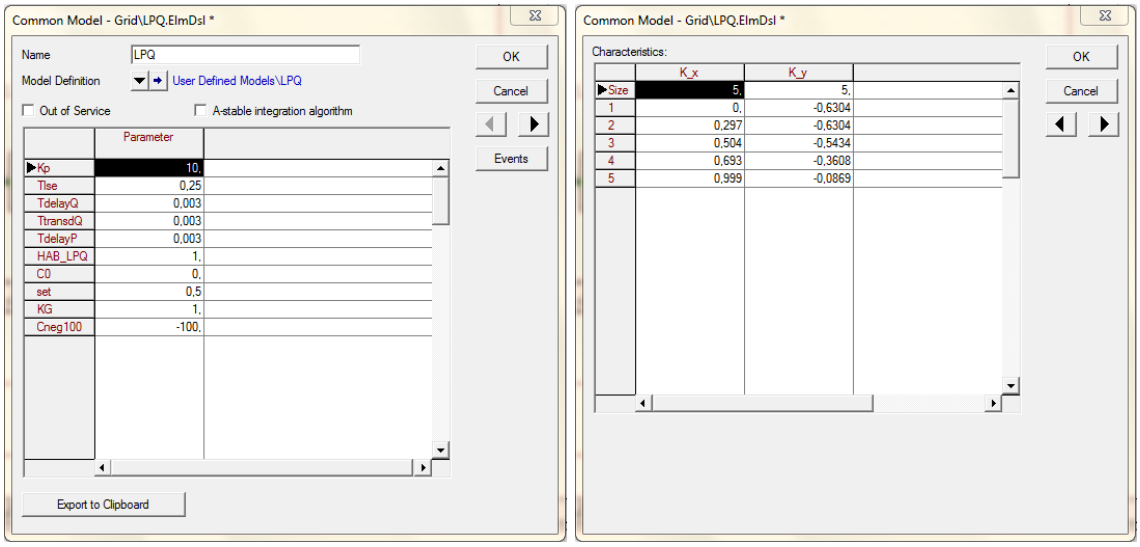
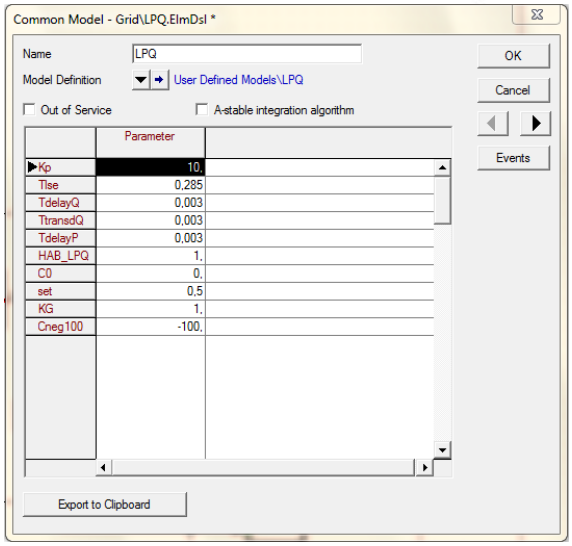
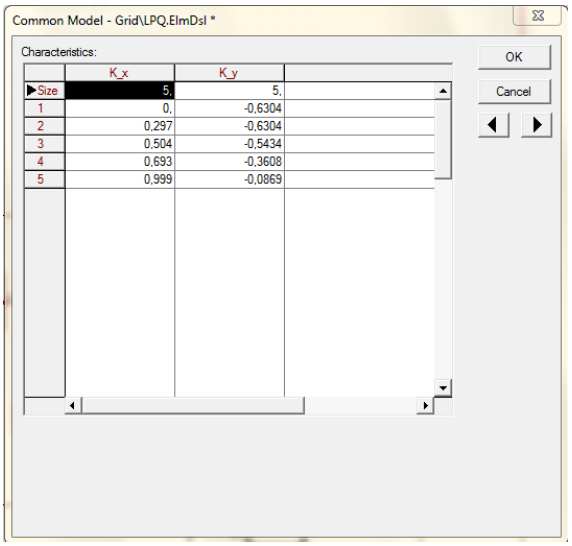


Tabla 18. Parámetros del Limitador LPQ U4





Limitador LCEI (OEL)

CEL_Pico

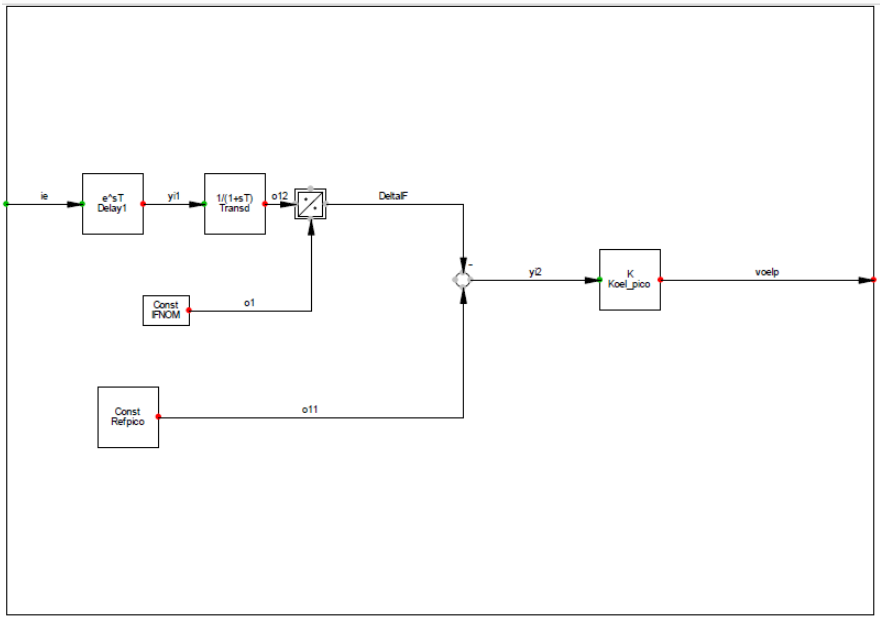


Figura 3. Diagrama de bloques del limitador LCEI

Tabla 19. Parámetros del Limitador LCEI U1

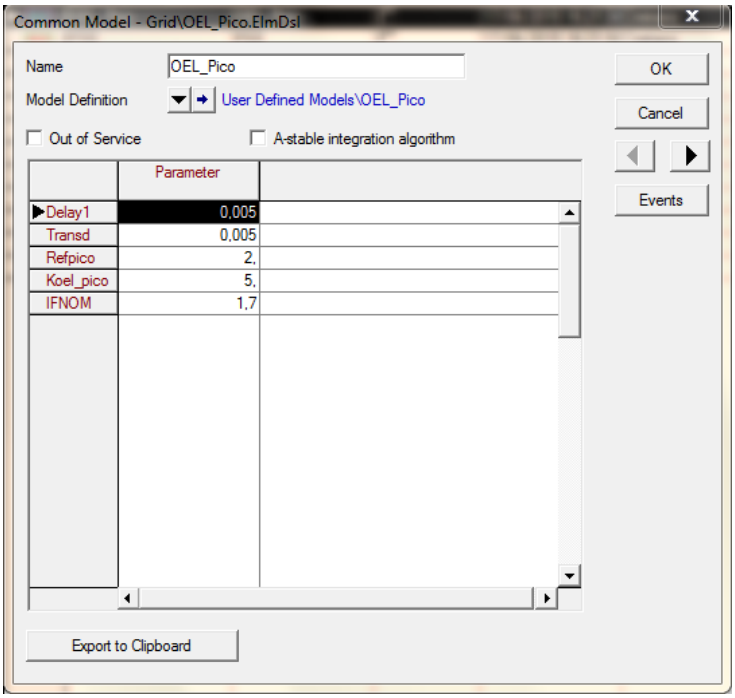


Tabla 20. Parámetros del Limitador LCEI U2

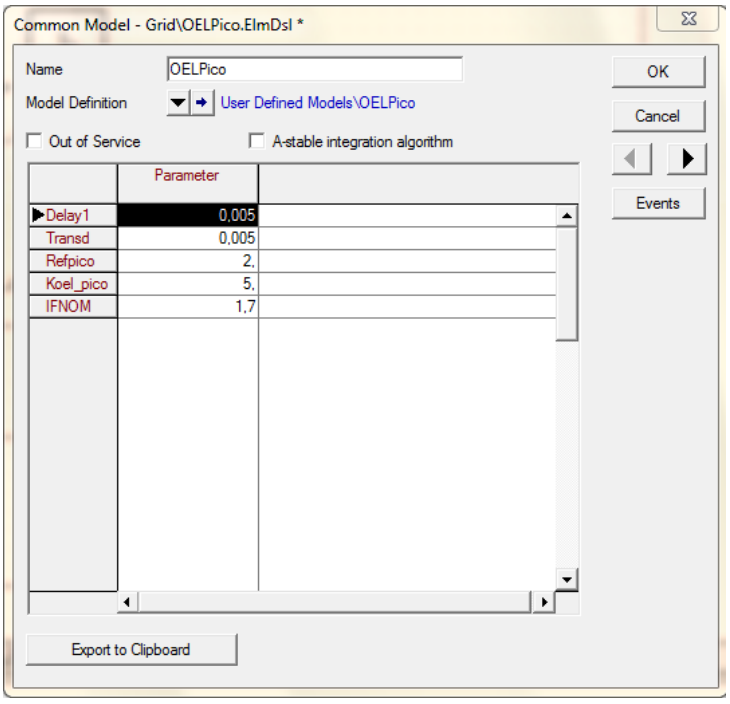


Tabla 21. Parámetros del Limitador LCEI U3

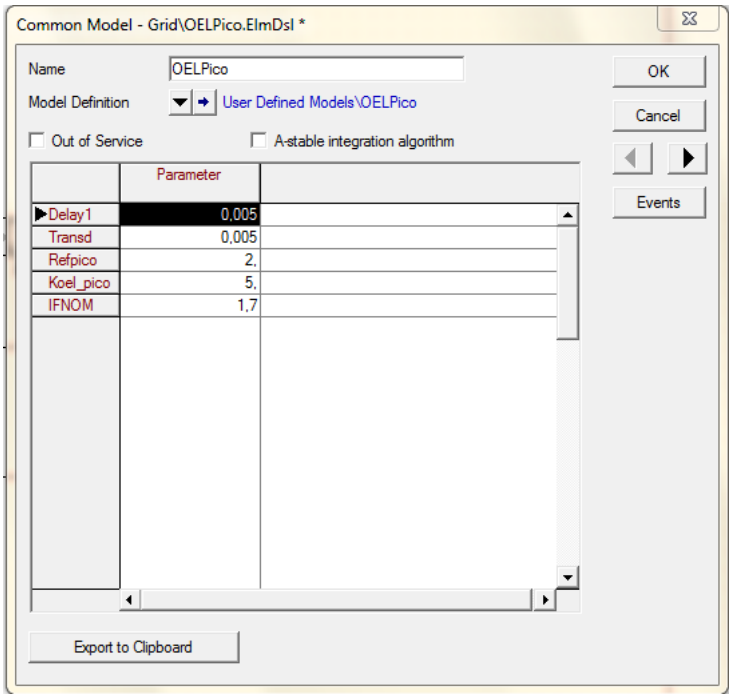
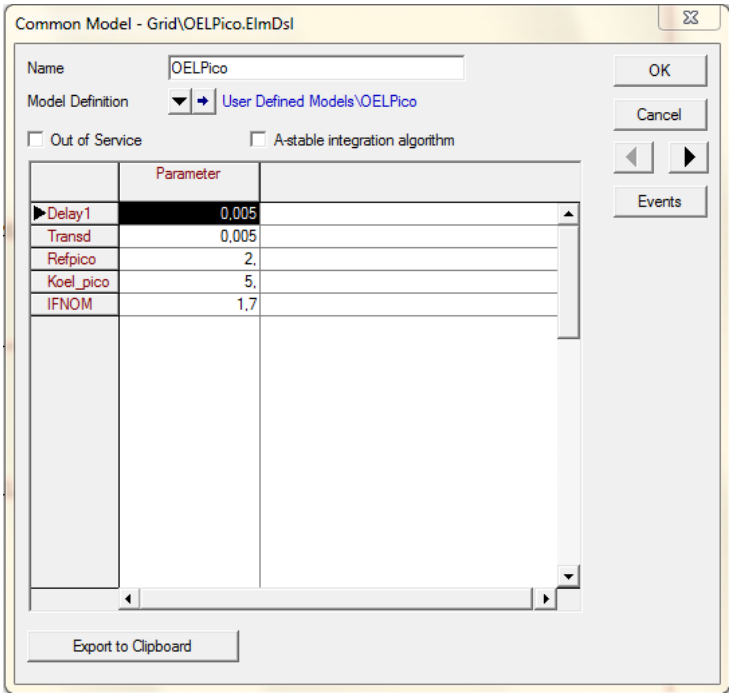


Tabla 22. Parámetros del Limitador LCEI U4



Limitador LCER (LCE)

LCE:

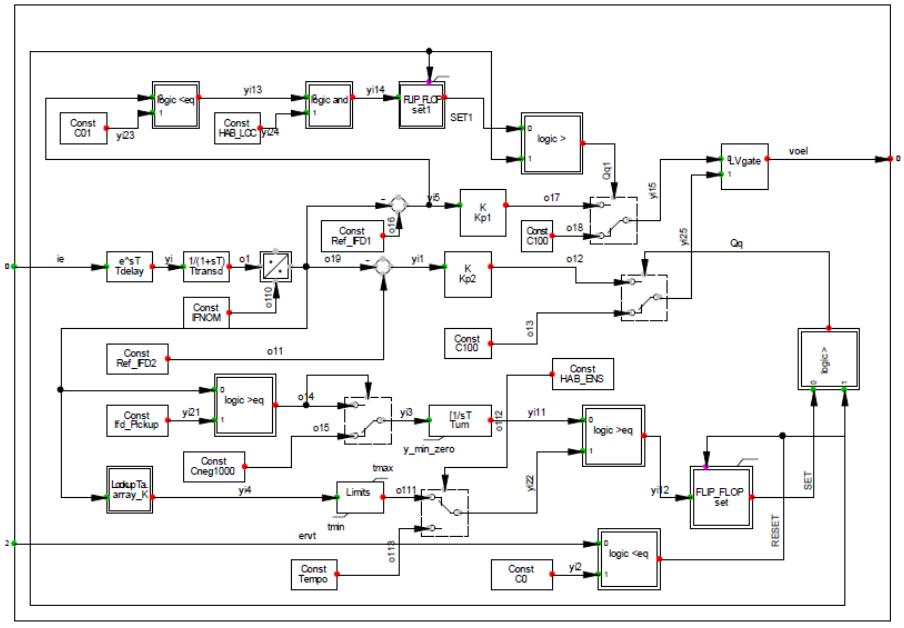


Figura 4. Diagrama de bloques del limitador LCER

Tabla 23. Parámetros del Limitador LCER U1

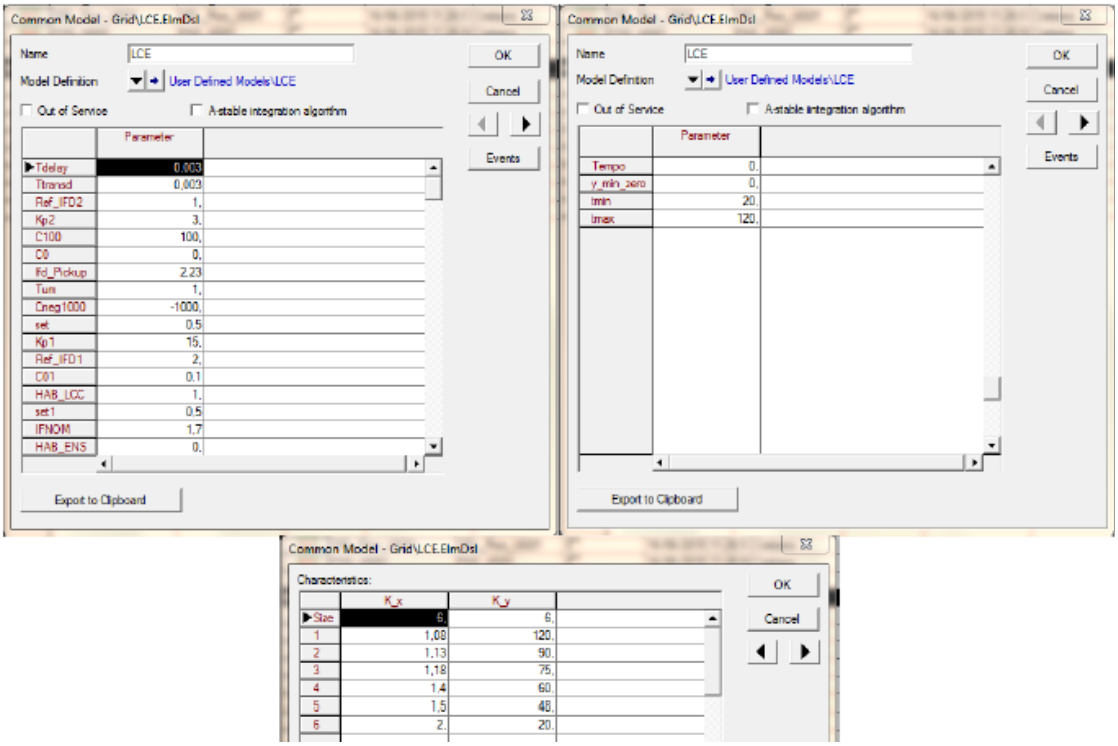


Tabla 24. Parámetros del limitador LCER U2

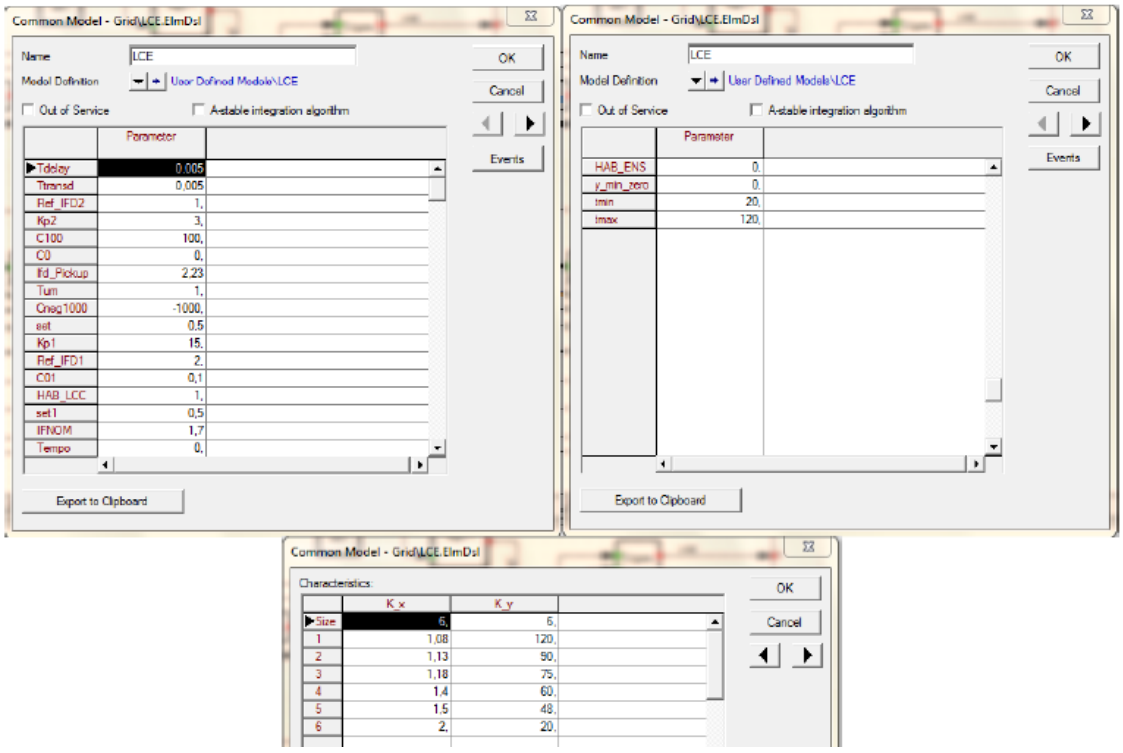


Tabla 25. Parámetros del Limitador LCER U3

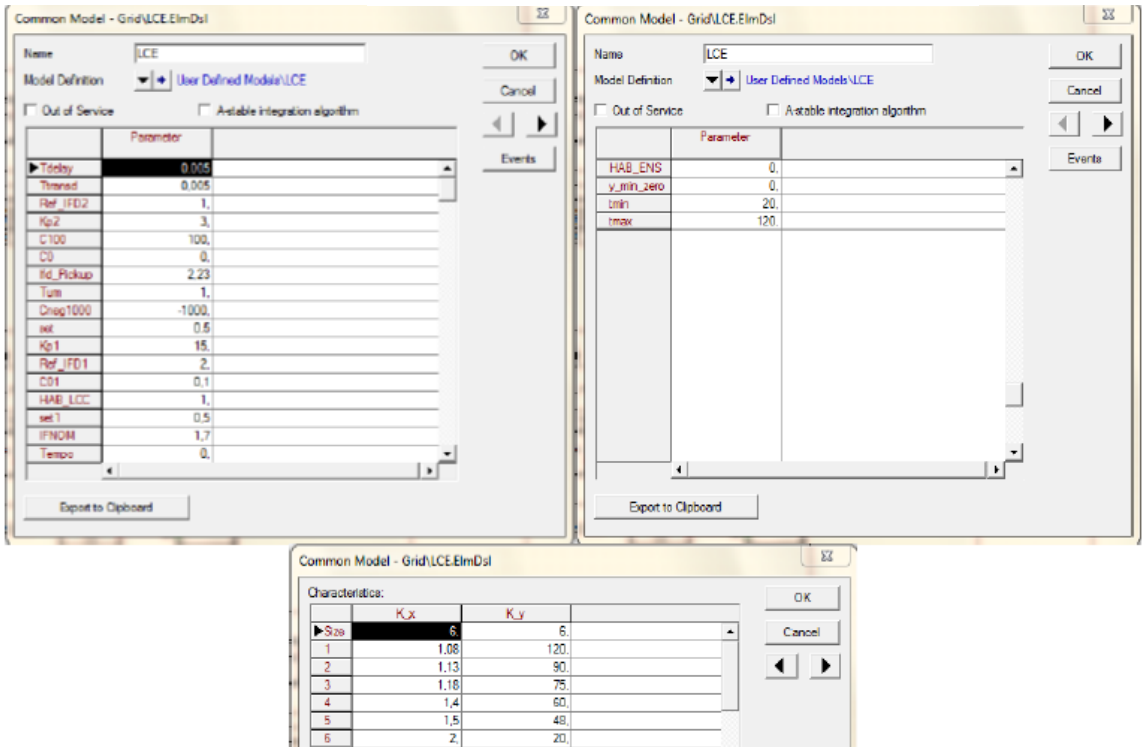
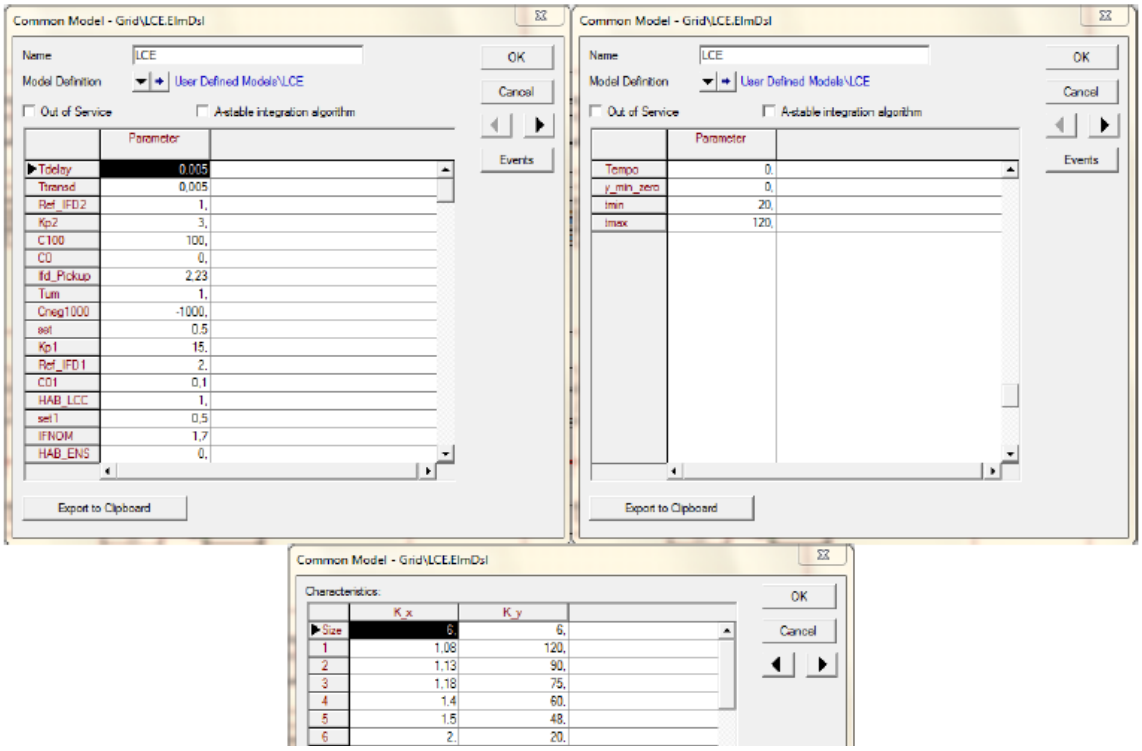


Tabla 26. Parámetros del Limitador LCER U4



Limitador LCEM

LCEM:

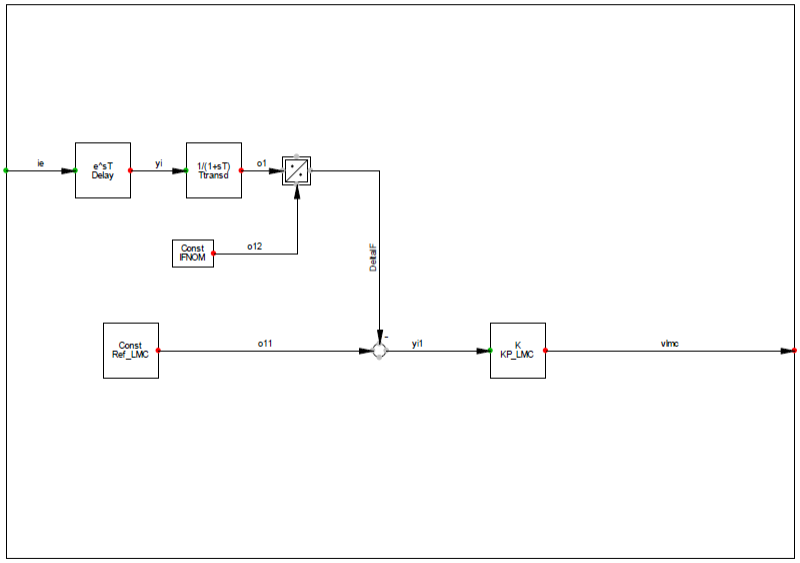


Figura 5. Diagrama de bloques del Limitador LCEM

Tabla 27. Parámetros del limitador LCEM U1

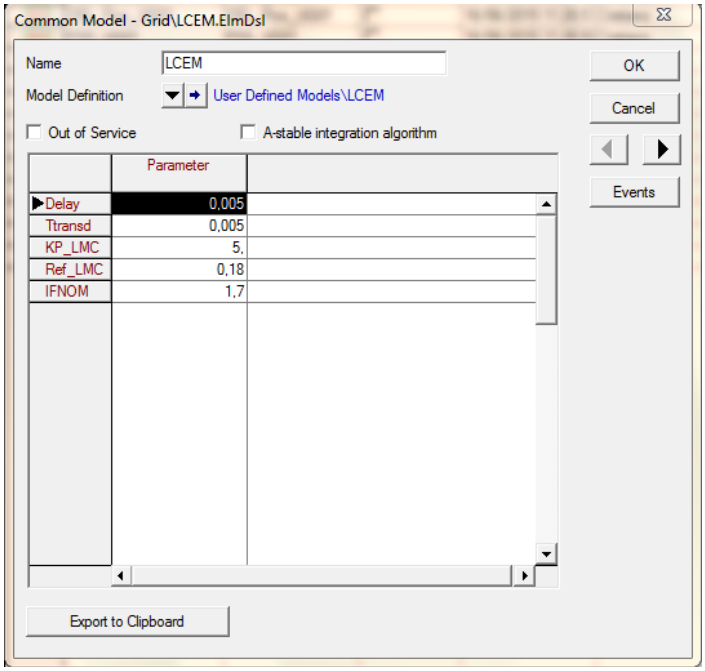


Tabla 28. Parámetros del Limitador LCEM U2

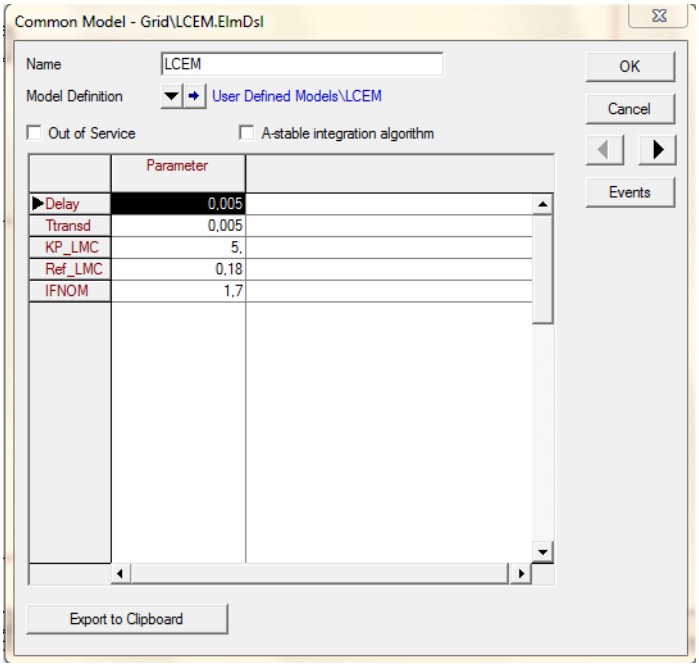


Tabla 29. Parámetros del Limitador LCEM U3

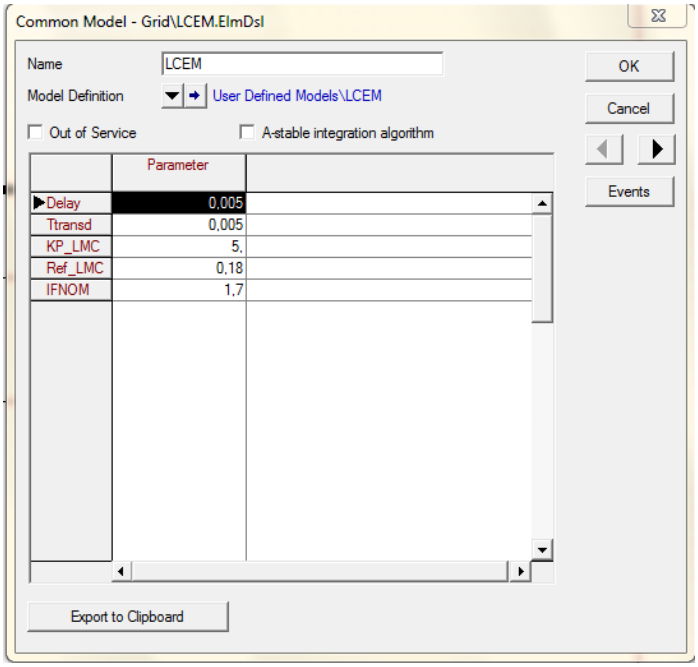
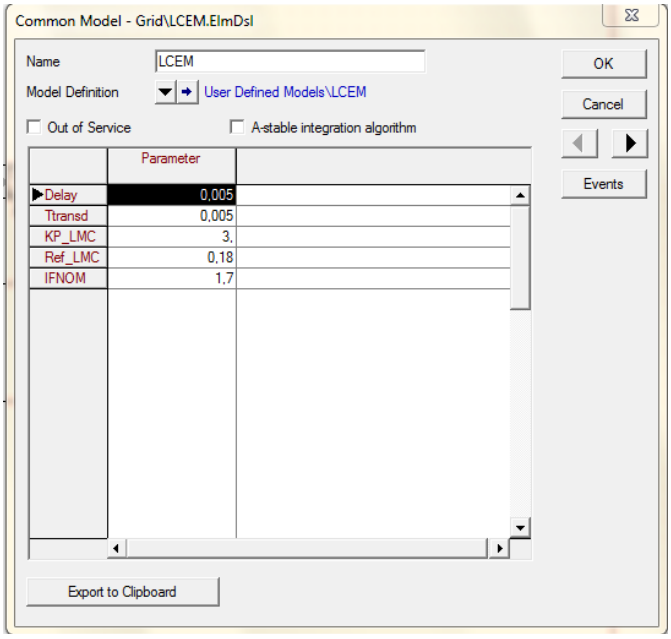


Tabla 30. Parámetros del Limitador LCEM U4



Limitador LCTR (LCT)

LCT:

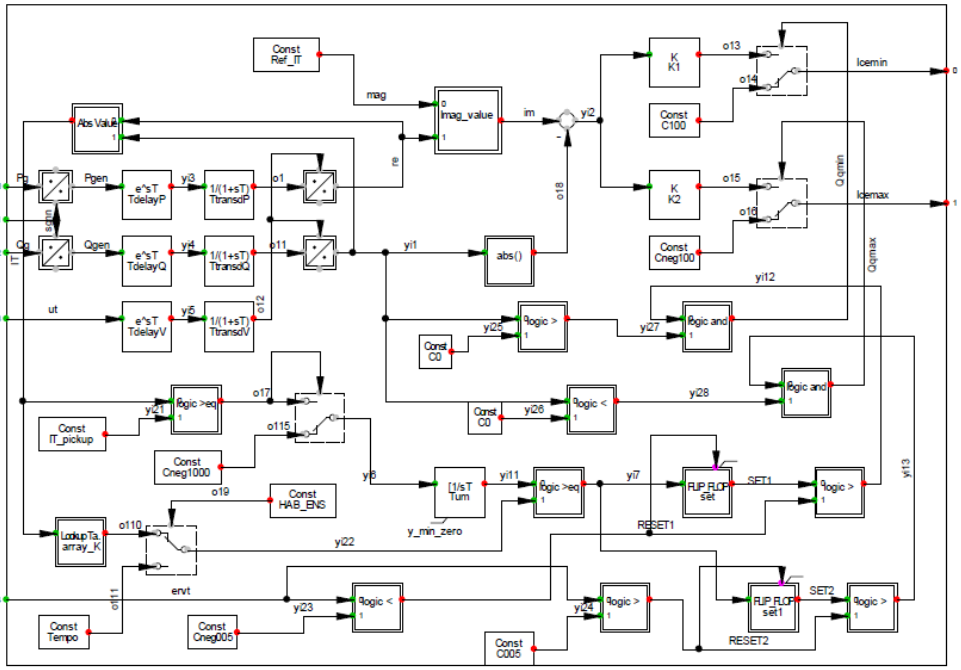


Figura 6 Diagrama de bloques del limitador LCTR

Tabla 31. Parámetros del limitador LCTR U1

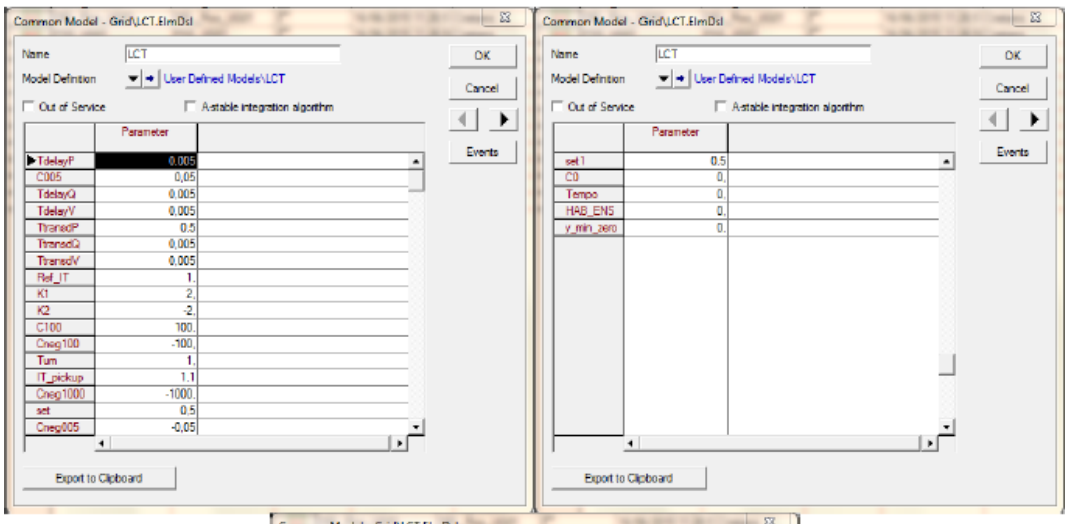


Tabla 32. Parámetros del Limitador LCTR U2

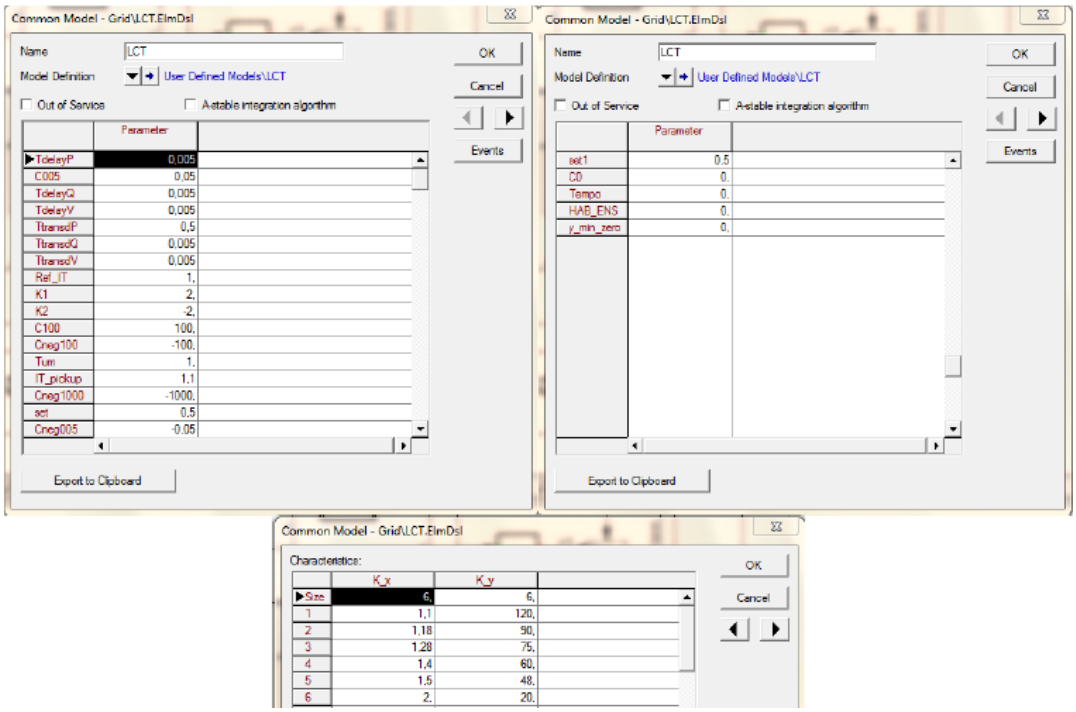


Tabla 33. Parámetros del Limitador LCTR U3

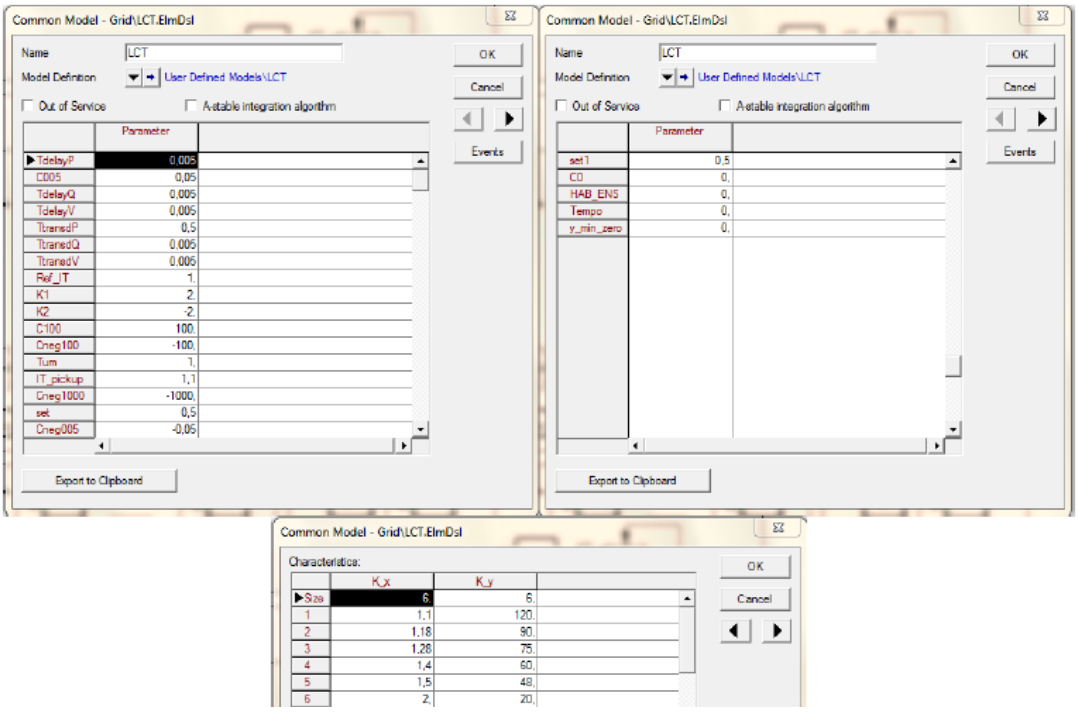
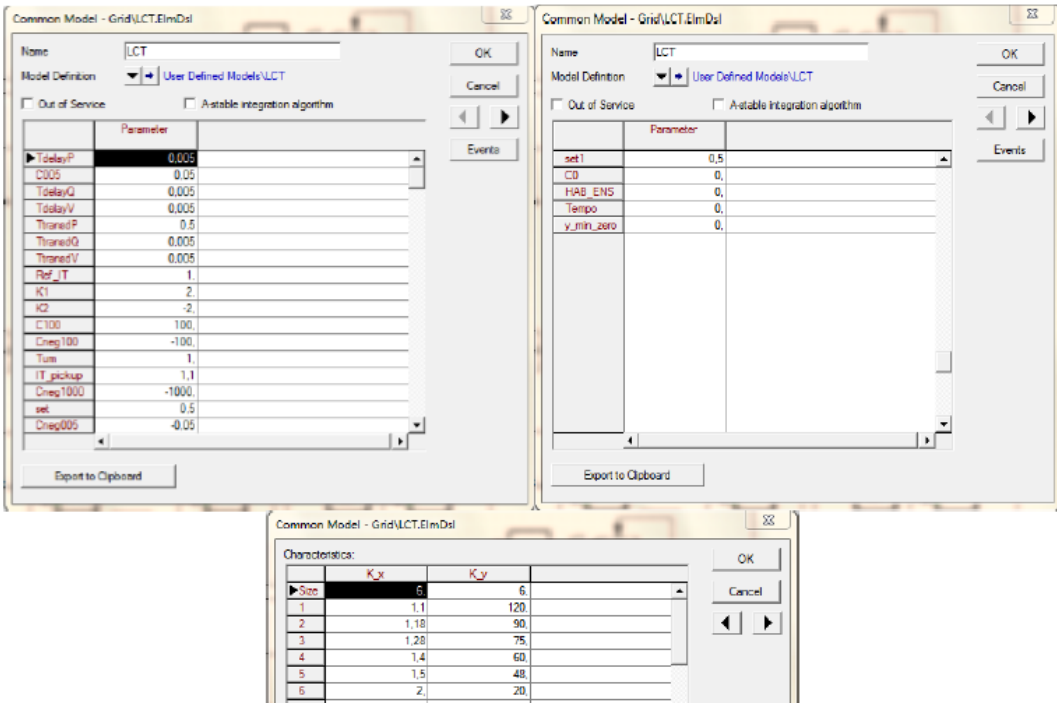


Tabla 34. Parámetros del Limitador LCTR U4



Estabilizador de Sistema de Potencia

PSS:

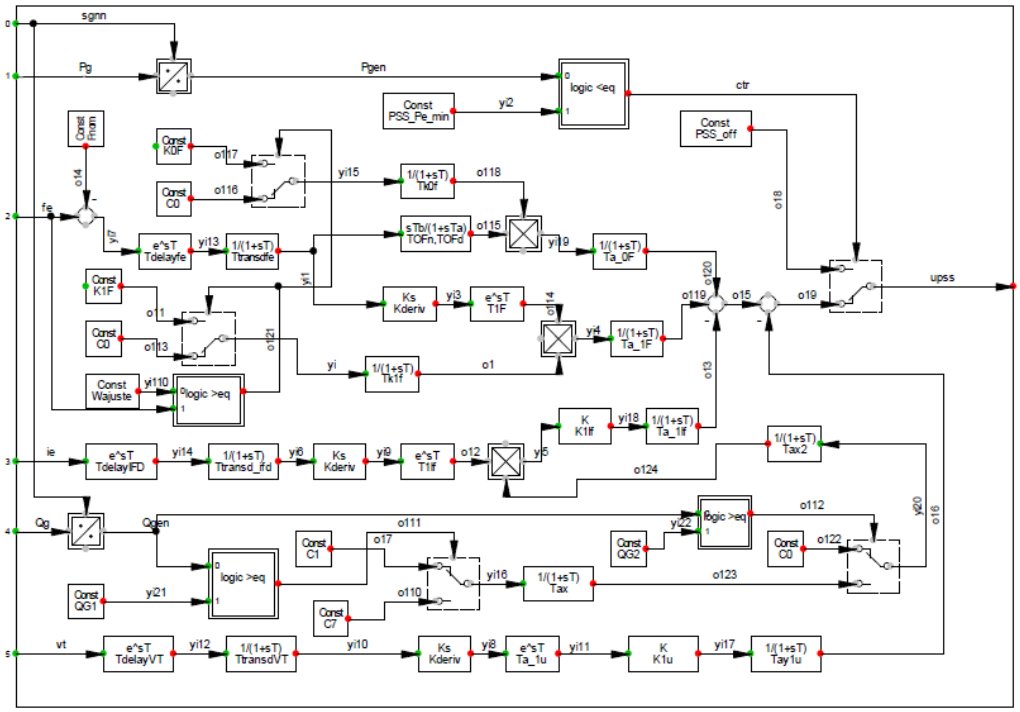


Figura 7. Diagrama de bloques del estabilizador de Sistema de Potencia

Tabla 35. Parámetros del Estabilizador de Sistema de Potencia U1

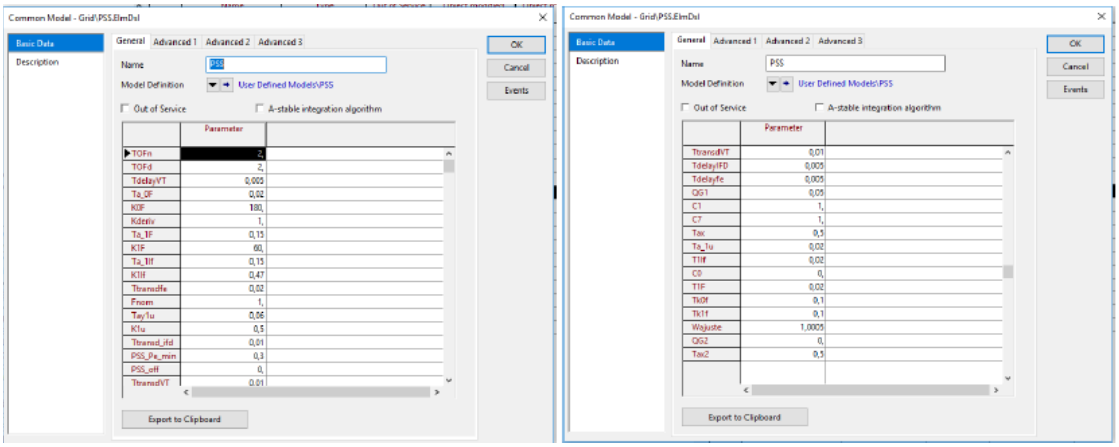


Tabla 36. Parámetros del Estabilizador de Sistema de Potencia U2

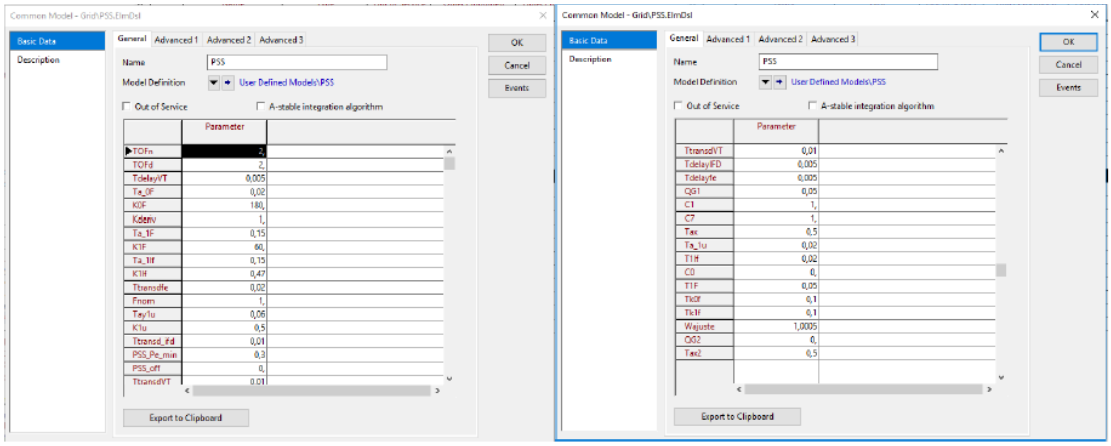


Tabla 37. Parámetros del Estabilizador de Sistema de Potencia U3

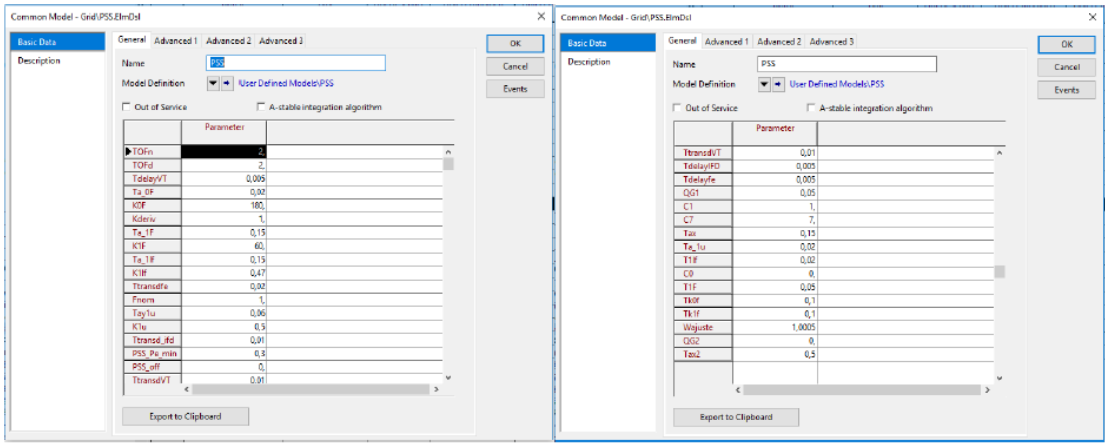
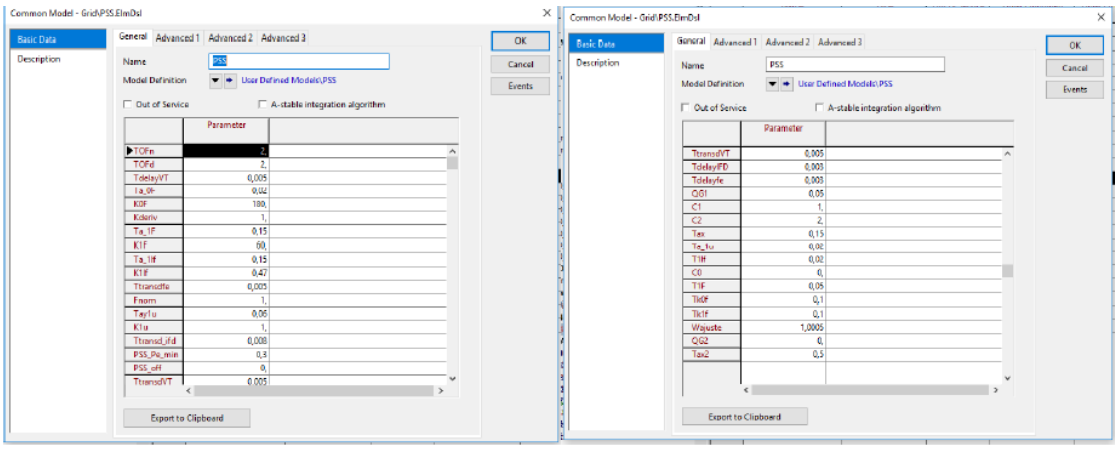


Tabla 38. Parámetros del Estabilizador de Sistema de Potencia U4



Control de Velocidad y Potencia

Potencia:

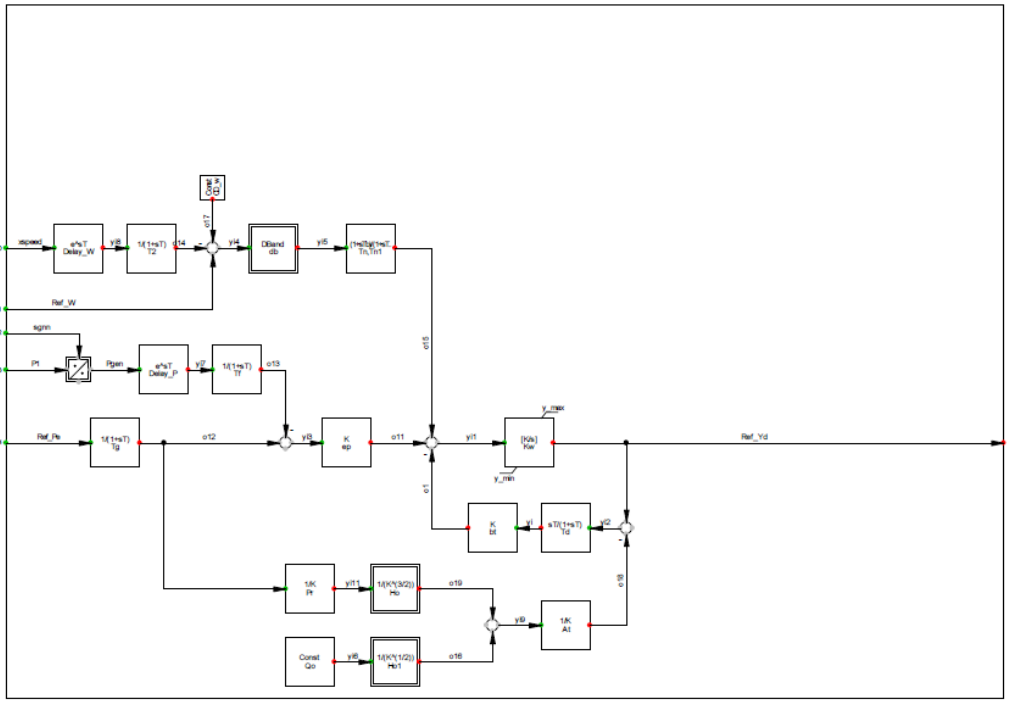


Figura 8. Diagrama de bloques del Control de Velocidad y Potencia

Tabla 39. Datos del control de Velocidad y Potencia U1

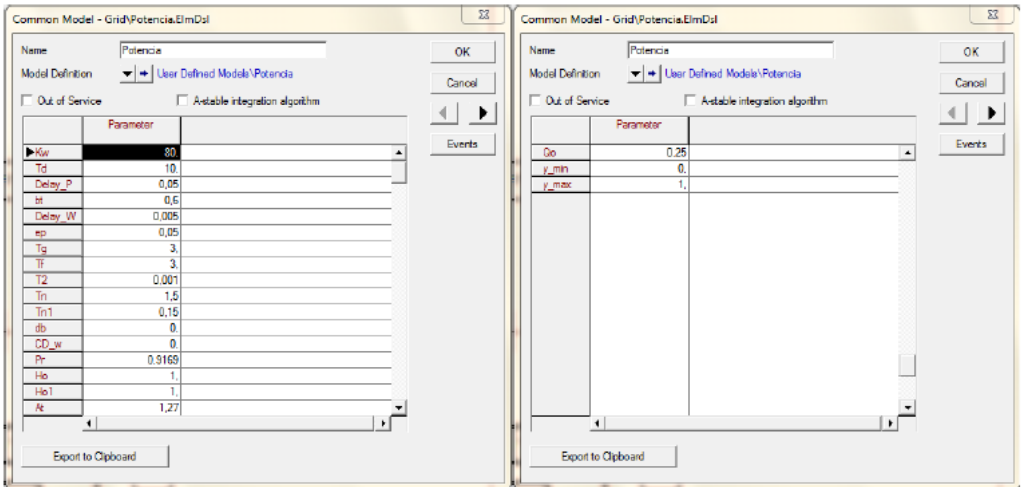


Tabla 40. Datos de Control de Velocidad y Potencia U2

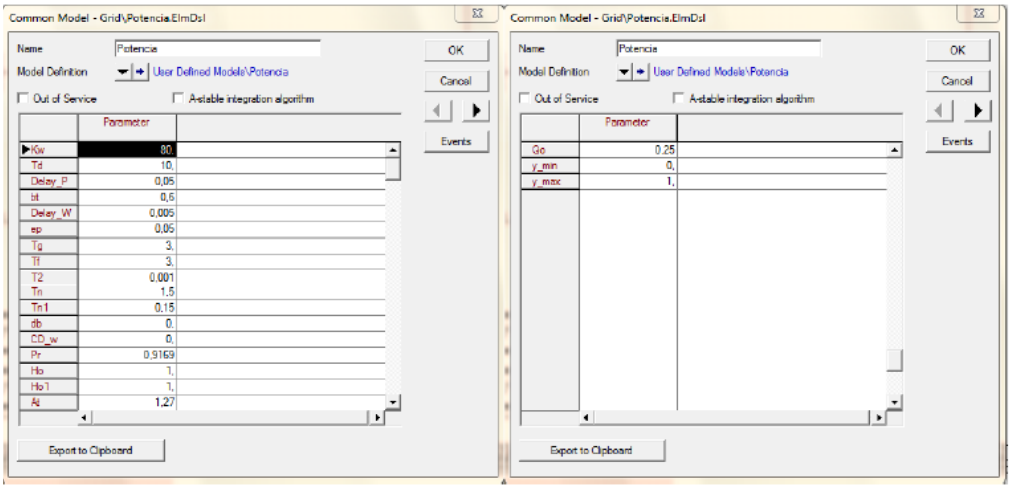


Tabla 41. Datos de control de velocidad y potencia U3

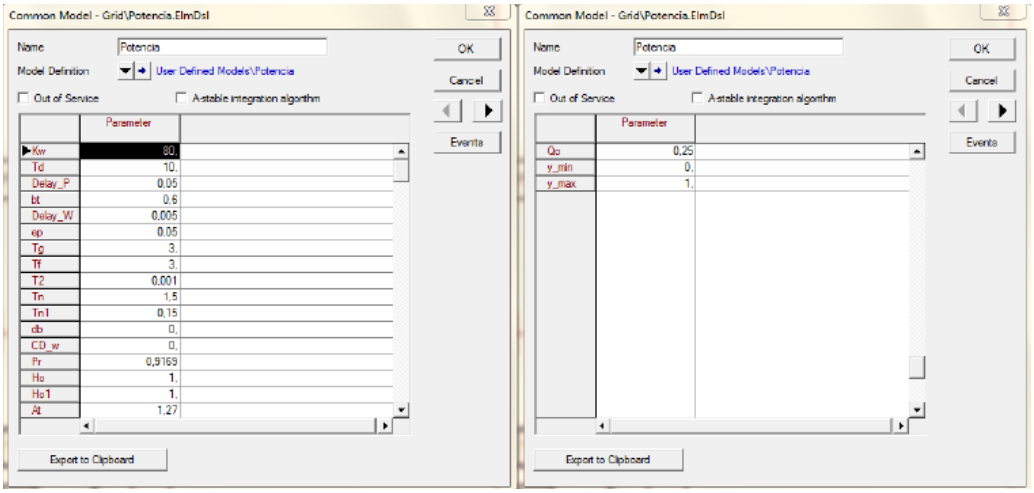
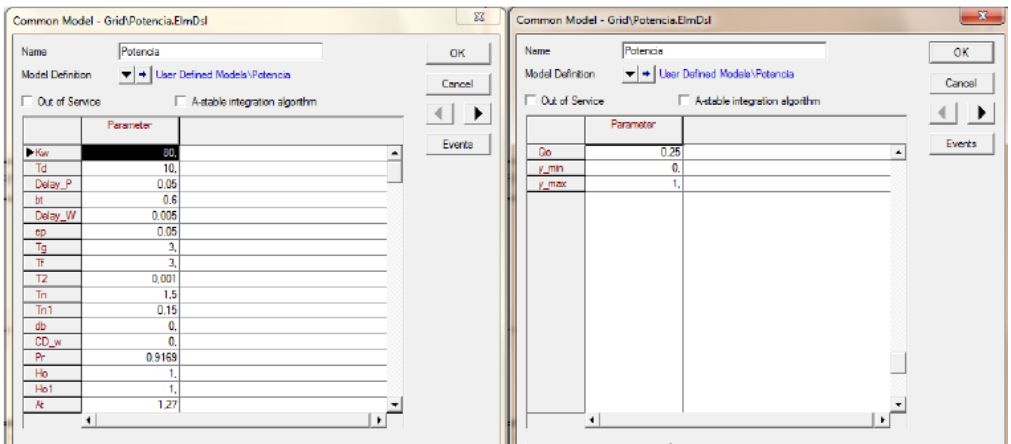


Tabla 42. Datos del Control de Velocidad y Potencia U4



Control de los Actuadores

ControlYd:

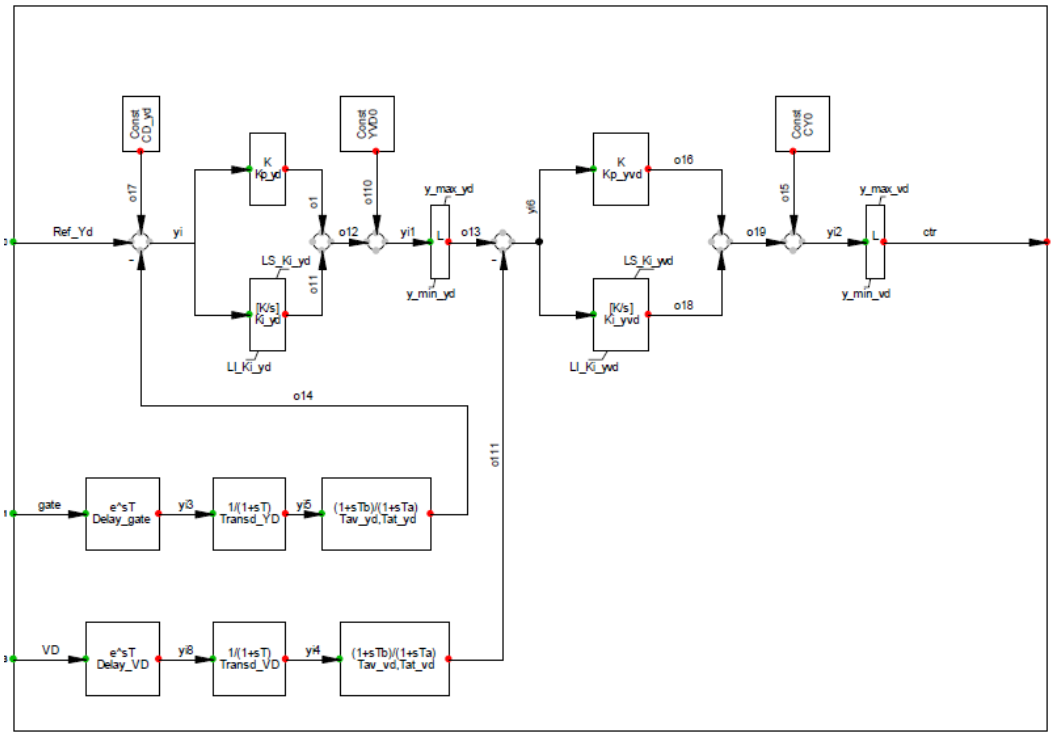


Figura 9. Diagrama de bloques del Control de los Actuadores

Tabla 43. Datos del Control de los Actuadores U1

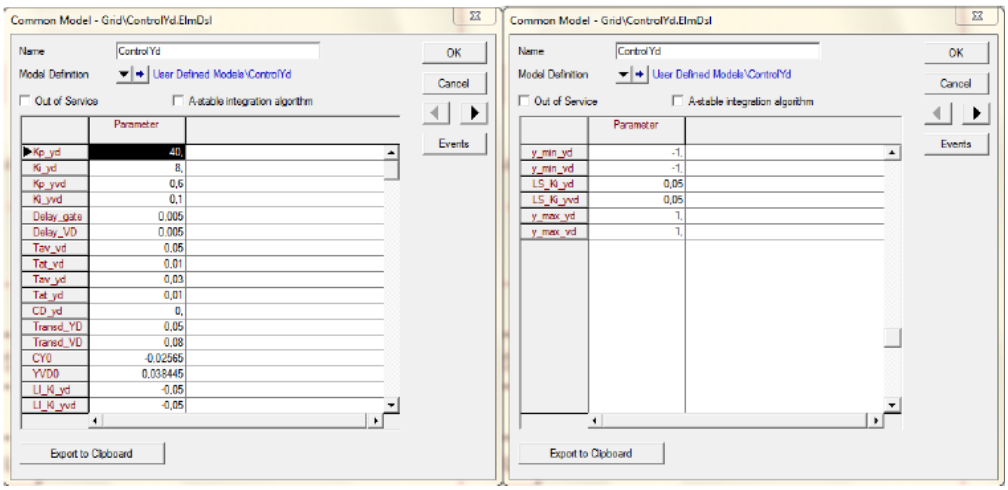


Tabla 44. Datos del control de los Actuadores U2

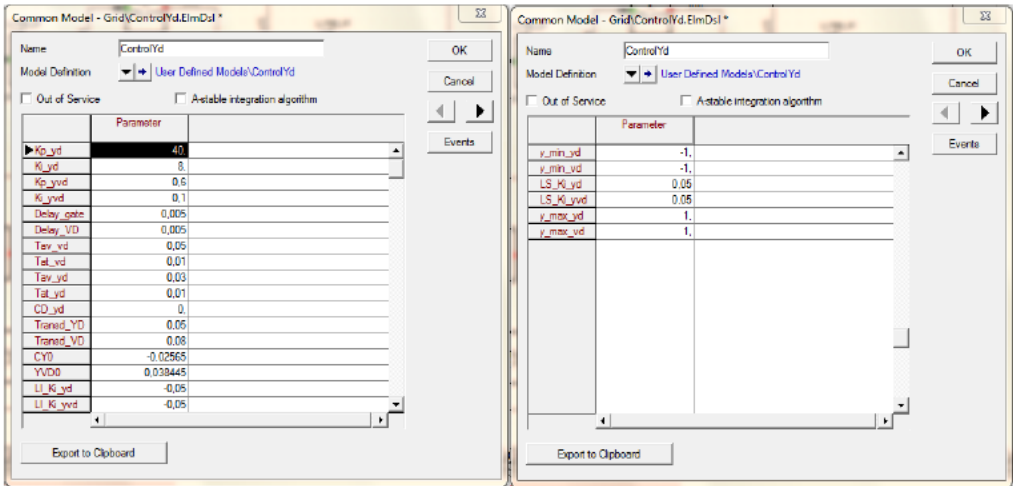


Tabla 45. Datos del Control de los actuadores U3

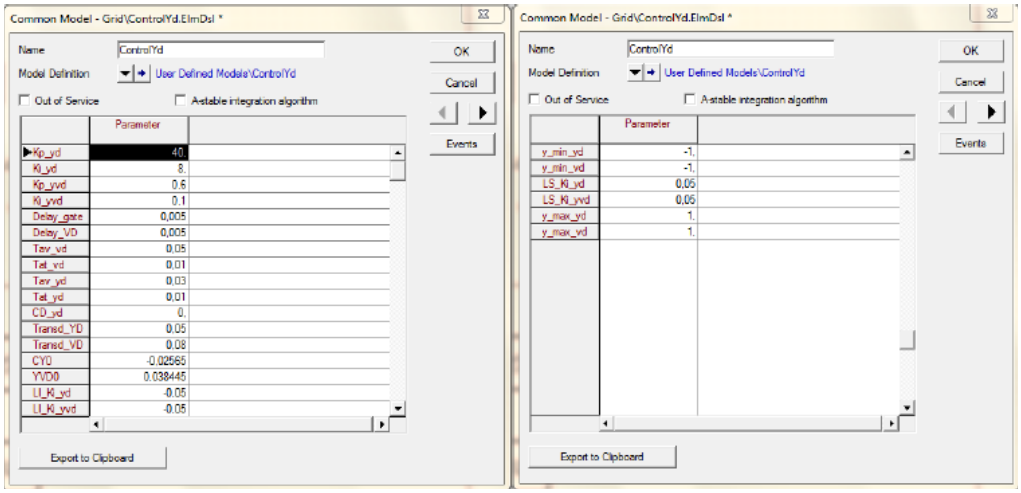
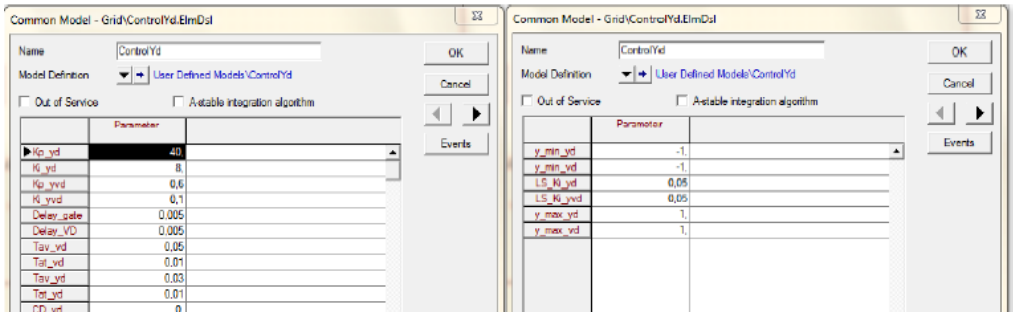


Tabla 46 Datos del Control de Actuadores U4



Lazo de los actuadores

Actuador:

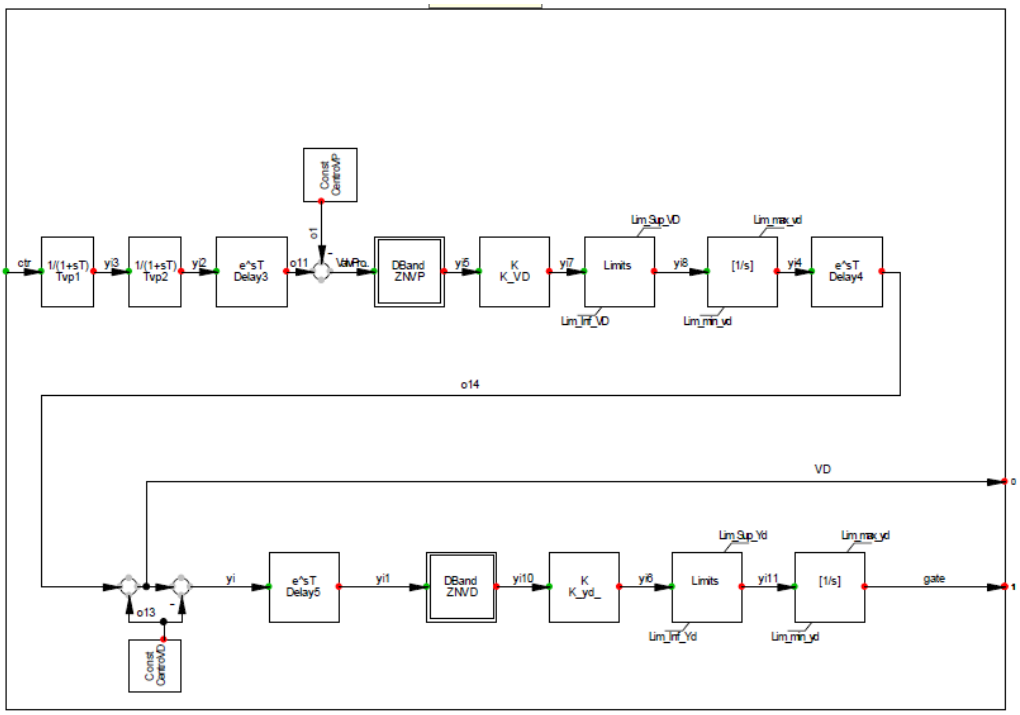


Figura 10. Diagrama de bloques de los actuadores

Tabla 47. Datos de los Actuadores U1

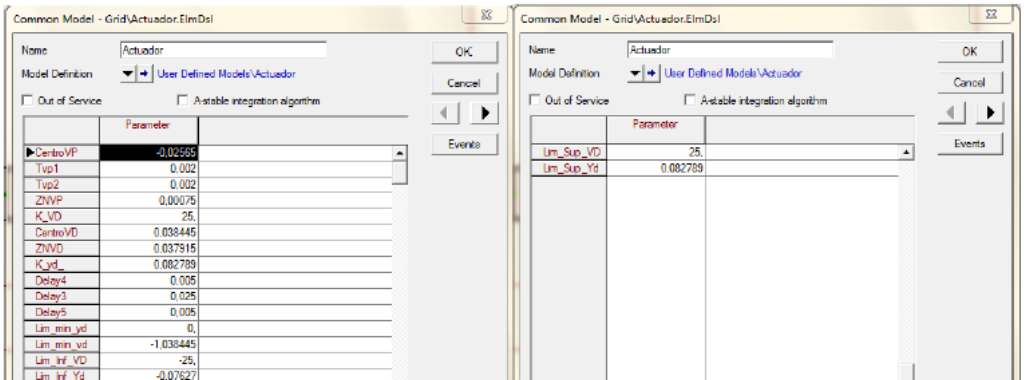


Tabla 48. Datos de los Actuadores U2

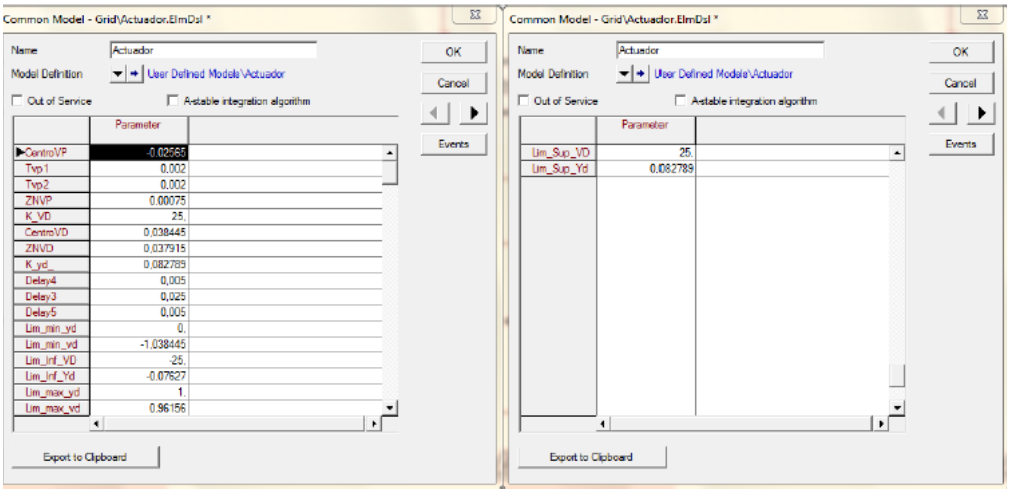


Tabla 49. Datos de los Actuadores U3

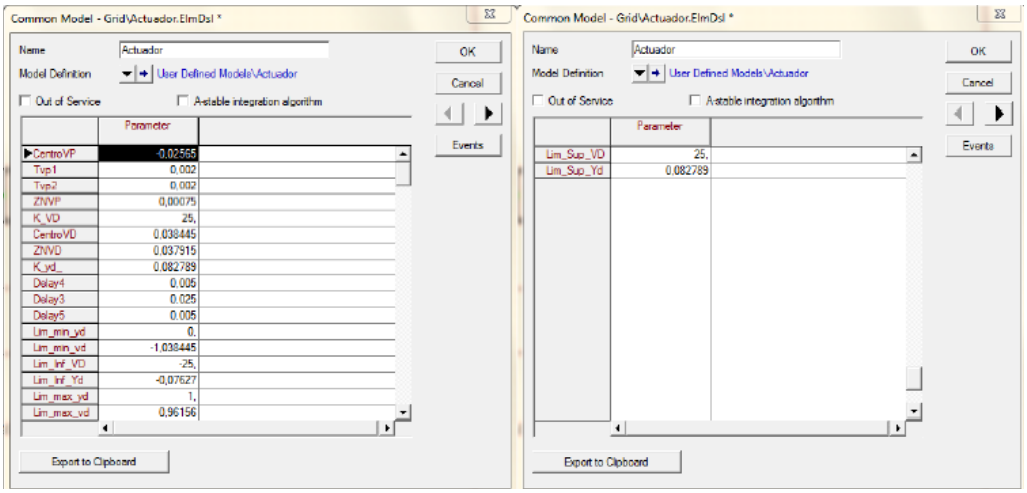
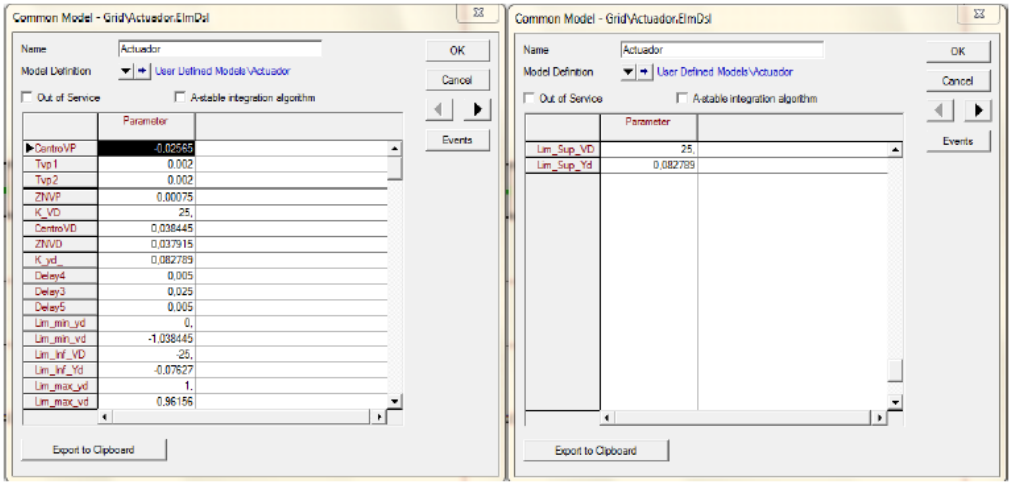


Tabla 50. Datos de los Actuadores U4



Lazo de la conducción y tubería

Conducto_Turbina:

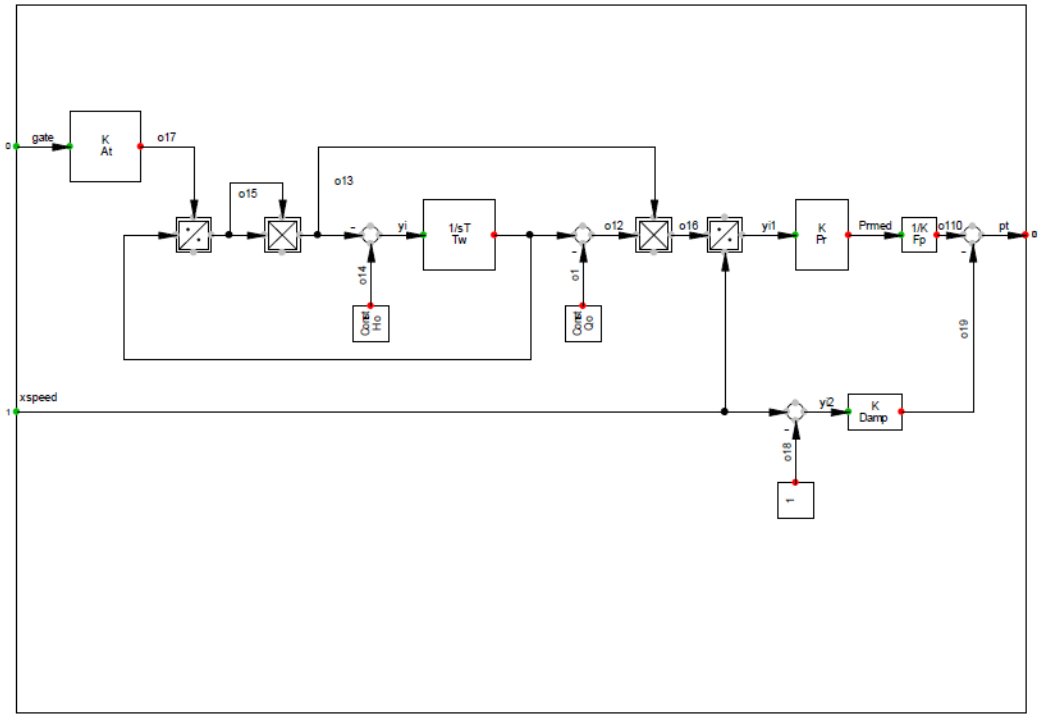
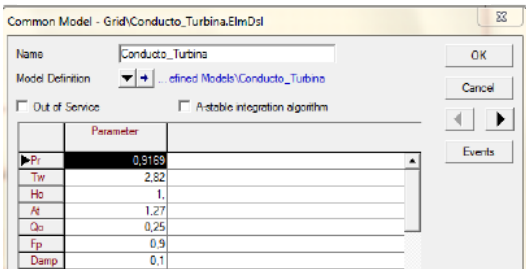
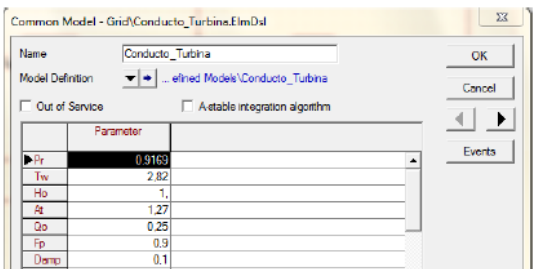


Figura 11. Diagrama de bloques de la conducción y Tubería

Tabla 51. Datos de la Conducción y Tubería U1

Tabla 52. Datos de la Conducción y Tubería U2





Consejo Nacional de Operación

Tabla 54. Datos de la Conducción y Tubería U3

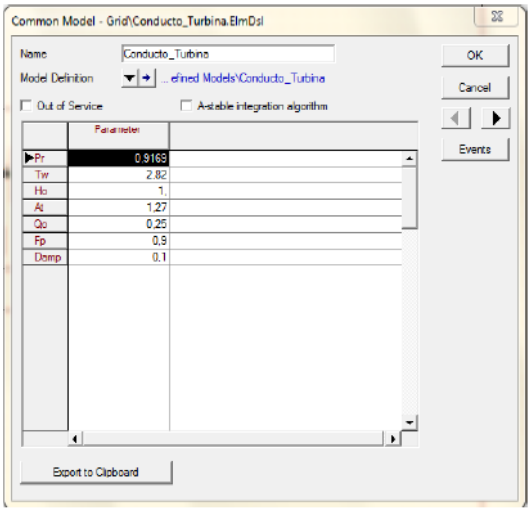


Tabla 53. Datos de la Conducción y Tubería U4