

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

Acuerdo No. 863 4 de abril de 2016

Por el cual se aprueba la incorporación de un cambio de los parámetros técnicos y los sistemas de control asociados a la unidad de generación Termoyopal 2

El Consejo Nacional de Operación en uso de sus facultades legales, en especial las conferidas en el Artículo 36 de la Ley 143 de 1994, el Anexo general de la Resolución CREG 025 de 1995 y su Reglamento Interno y según lo aprobado en la reunión No. 484 del 4 de abril de 2016 y,

CONSIDERANDO

1. Que en el Acuerdo 752 de 2015 (hoy Acuerdo 843 de 2016) se establecieron los requerimientos para la obtención y validación de parámetros del generador y los modelos del sistema de excitación, control de velocidad/potencia y estabilizadores de sistemas de potencia de las unidades de generación del SIN y se definieron las pautas para las pruebas y reajustes de los controles de generación.
2. Que siguiendo el procedimiento para solicitar el cambio de parámetros técnicos de las plantas de generación del Acuerdo 497 de 2010, TERMOYOPAL GENERACIÓN 2 S.A.S. E.S.P. solicitó al CND mediante comunicación con número de radicado en XM 201644002919-3 del 18 de febrero de 2016, el cambio de los parámetros técnicos y los sistemas de control asociados a los generadores de la unidad de generación Termoyopal 2.
3. Que XM S.A. E.S.P. mediante comunicación 004096-1 del 5 de marzo de 2016 dio concepto favorable a la solicitud de modificación de los parámetros técnicos y los sistemas de control asociados a los generadores de la unidad de generación Termoyopal 2.
4. Que el Subcomité de Controles en su reunión 70 del 15 de marzo de 2016 dio su concepto favorable a la solicitud de modificación de los parámetros técnicos y los sistemas de control asociados a los generadores de la unidad de generación Termoyopal 2.
5. Que el Comité de Operación en su reunión 270 del 31 de marzo de 2016 recomendó al CNO la expedición del presente Acuerdo.

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

ACUERDA:

PRIMERO. Aprobar la incorporación de los cambios en los parámetros técnicos y los sistemas de control asociados a los generadores de la unidad de generación Termoyopal 2 como se muestra en los Anexos del presente Acuerdo que hacen parte integral del mismo.

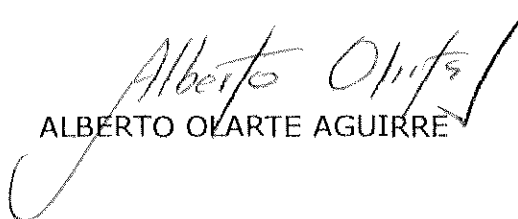
SEGUNDO. El presente Acuerdo rige a partir del despacho que se realizará el 12 de abril de 2016 para la operación del 13 de abril de 2016.

Presidente,

Secretario Técnico,



DIANA M. JIMÉNEZ RODRÍGUEZ



ALBERTO OLARTE AGUIRRE

102.

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN

CNO

ANEXO

Descripción de la Unidad Termoyopal 2

Turbina

La unidad Termoyopal 2 es un turbogruppo de ciclo simple, cuyo fabricante es General Electric, modelo MS-6001.

En la tabla 1 aparecen los límites de potencia activa debidos a la capacidad de la turbina que han sido declarados y aprobados por el CNO:

Datos Turbina	Valor	Unidad
Capacidad Efectiva Neta	30.338	MW
Mínimo Técnico	22	MW

Tabla 1. Potencia declarada de la turbina

Generador

En la tabla 2 se registran las características del Generador, tomadas de los datos de placa:

Datos generador	Valor	Unidad
Potencia nominal del generador	45.294	MVA
Factor de potencia	0,85	-
Tensión nominal de la unidad	13800	V
Frecuencia nominal	60	Hz
Corriente de campo nominal	365	A
Tensión de campo nominal	250	V

Tabla 2. Características del Generador

Reporte de Parámetros validados de Generador

De acuerdo a las pruebas e información tomada de campo por REIVAX, a continuación se presentan los parámetros validados del generador:

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

Parámetro Base	Valor	Unidad
S	45,294	MVA
Vl	13,8	kV
It	1,895	kA
FP	0,85	
N	3600	rpm
W	60	Hz
I _{fd} (Entrehierro)	118,10	A
V _{fd} (Entrehierro R[25°])	62,21	V
V _{fd} (Entrehierro R[75°])	74,20	V
R _{fd} [25°C]	0,526784	Ohm
R _{fd} [75°C]	0,628283	Ohm
T _{turbina}	1,035,0	F

Tabla 3. Datos del Generador y Simulaciones

Parámetro	Valor	Unidad
x _d	1,81	pu
x' _d	0,2217	pu
x'' _d	0,1748	pu
x _l	0,165	pu
x _q	1,416	pu
x' _q	0,7156	pu
x'' _q	0,1748	pu
T' _{do}	8,3454	s
T'' _{do}	0,0558	s
T' _{qo}	0,8663	s
T'' _{qo}	0,2211	s
2H	11,84	s
D	0,0	s

Tabla 4. Parámetros calculados del Generador

Reporte de modelos validados del sistema de Excitación

A continuación se presentan los diagramas de bloques de los modelos del sistema de Excitación, sus Limitadores y parámetros:

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

Modelo del controlador automático de Excitación AVR

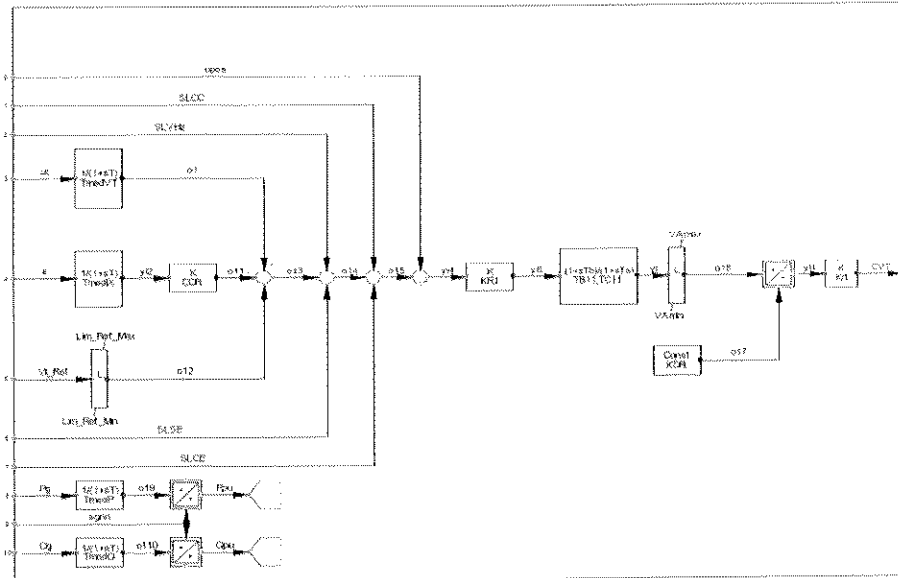


Figura 1. Diagrama de Bloques Sistema de Excitación

Controler Model - 01sAVR_ElecDss

Name: AVR

Model Definition: e:\Modelo_Tecnoapal\AVR_TY

Out of Service: ☐ Available integration algorithms: ☐

Parameter	Value
TimeDx	0.02
TimeVT	0.02
CCR	0.04
KR1	450
TB11	1
TC11	8
KCR	6.25
TimeP	0.02
TimeQ	0.02
KR	1
Lim_Pref_Min	0.9
Vdref	4.155
Lim_Pref_Max	1.1
Vdmax	5.4327

Export to Clipboard

Figura 2. Parámetros del sistema de Excitación

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

Modelo del convertor de Potencia

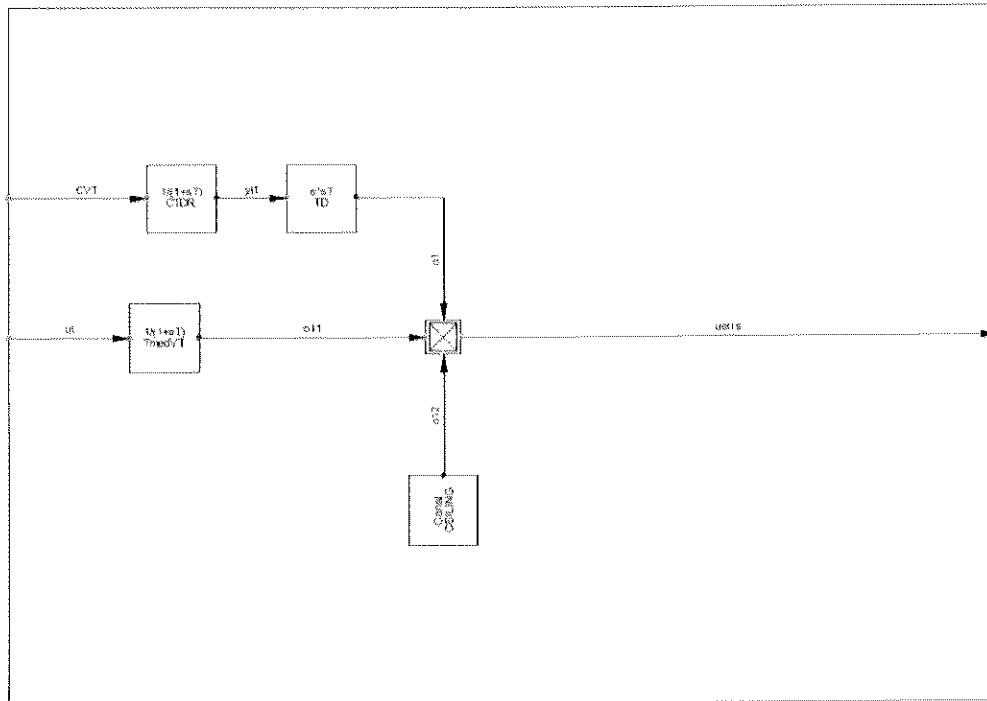


Figura 3. Diagrama de Bloques convertor de Potencia

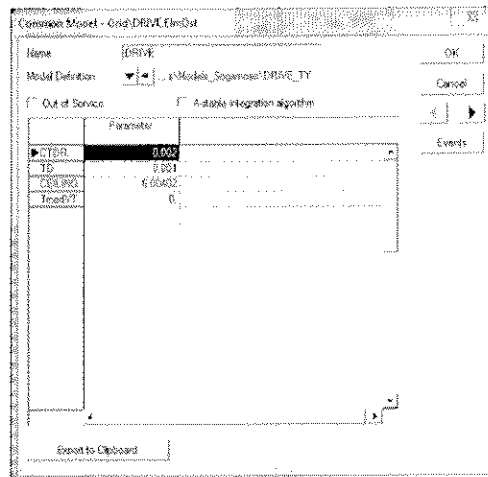


Figura 4. Parámetros convertor de Potencia

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

Modelo del Limitador Voltios/Hertz

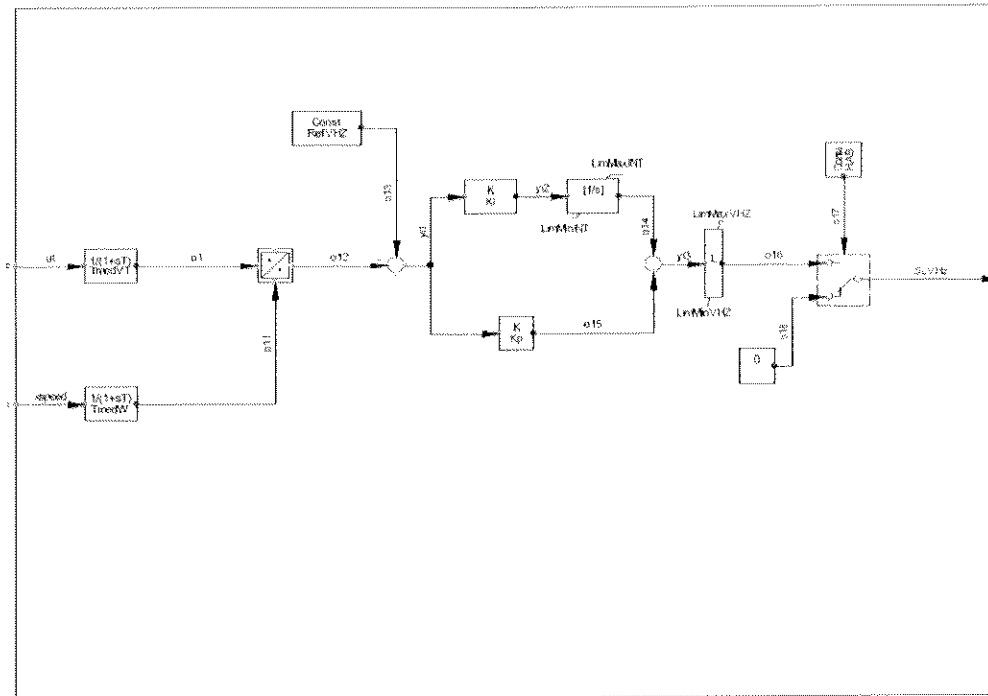


Figura 5. Diagrama de Bloques Limitador Voltios/Hertz VHSL

Common Model - GridVHZ.DimOut

Name: VHZ

Model Definition: $e-Modela_Tensocap/VHZ_TY$

☒ Out of Service ☐ Available integration algorithm

Parameter	Value
TimeConstant	0.02
RefVHZ	0.02
RefVHZ	1.08
K	0.2
Kp	0.1
LimMaxVHZ	1
LimMaxVHZ	0
LimMaxVHZ	0
LimMaxVHZ	0

Export to Clipboard

Figura 6. Parámetros Limitador Voltios/Hertz VHSL

Modelo del Limitador de Sobre Corriente del Estator LCE

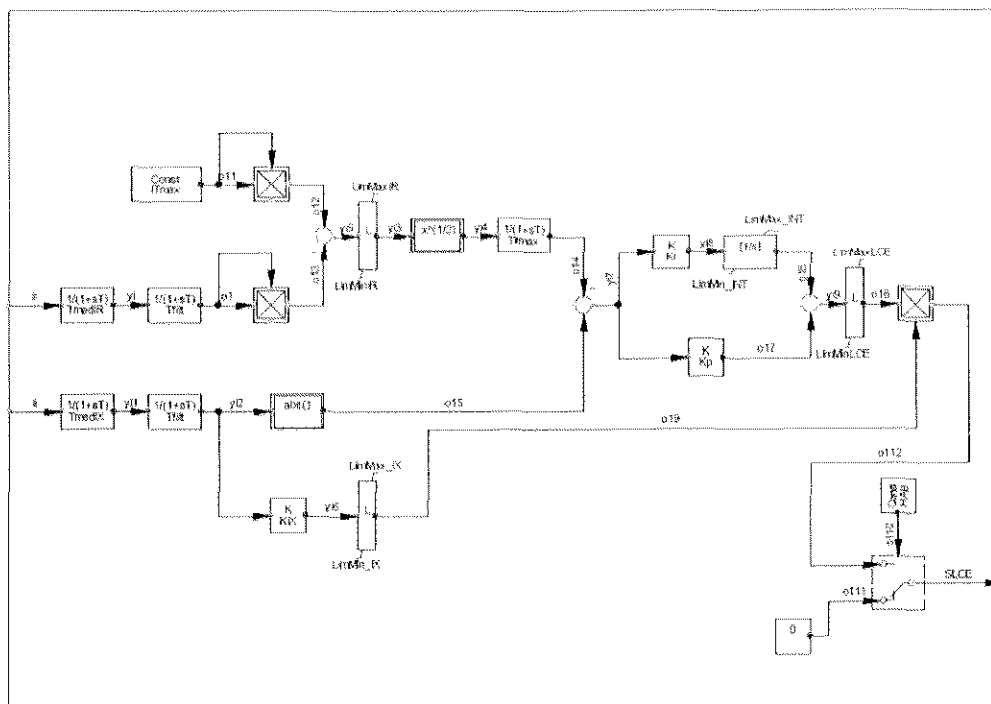


Figura 9. Diagrama de Bloques Limitador de Sobre Corriente del Estator LCE

[illegible]

Figura 10. Parámetros Limitador de Sobre Corriente del Estator LCE

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

Modelo del Limitador de Sub Excitación UEL

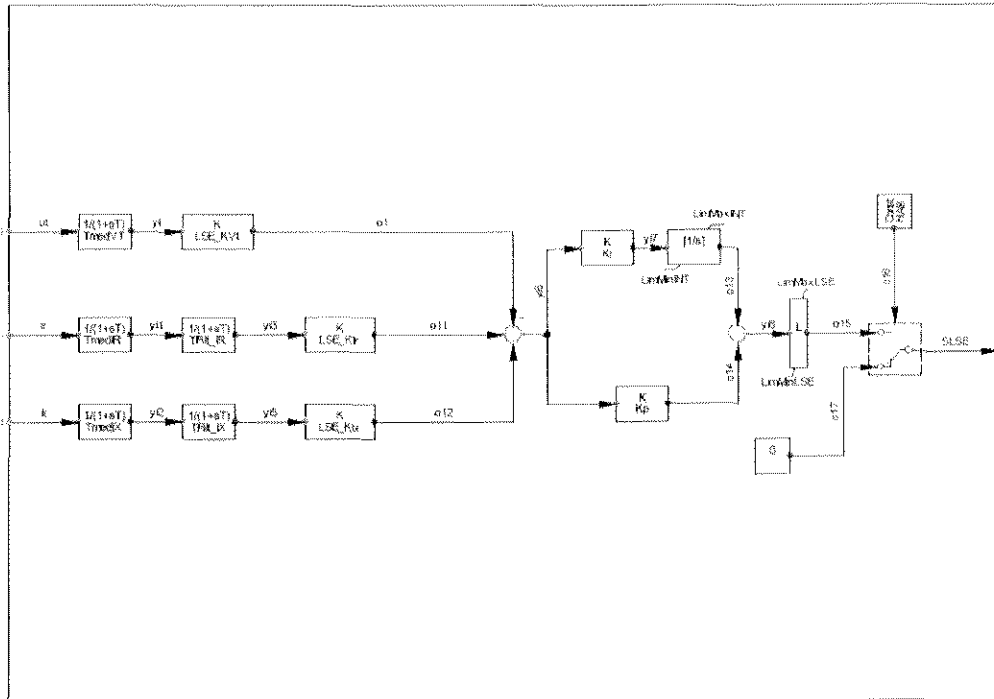


Figura 11. Diagrama de Bloques Limitador Sub Excitación UEL

Common Model - Nombre del Yopai 2 Nuevo LSE_ElimDa

Name: LSE OK

Model Definition: Modelos/Vopai 2 Nuevo LSE_TY Cancel

☐ Out of Service ☐ Available integration algorithm

Parameter	Value
T_{deadVT}	0.02
T_{deadVR}	0.02
T_{deadVC}	0.02
K_{LSE_KV1}	1
T_{PR_VR}	0.01
T_{PR_VC}	0.01
K_{LSE_KR}	0.01676
K_{LSE_KC}	0.2
K_1	0.05
K_2	0.02
K_3	1
$LimMaxKT$	0
$LimMinLSE$	0
$LimMaxLSE$	10
$LimMinLSE$	10

Export to Clipboard

Events

Figura 12. Parámetros Limitador de Sub Excitación UEL

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

Figura 14. Parámetros Control de Velocidad de Turbina

Modelo de Control de Potencia

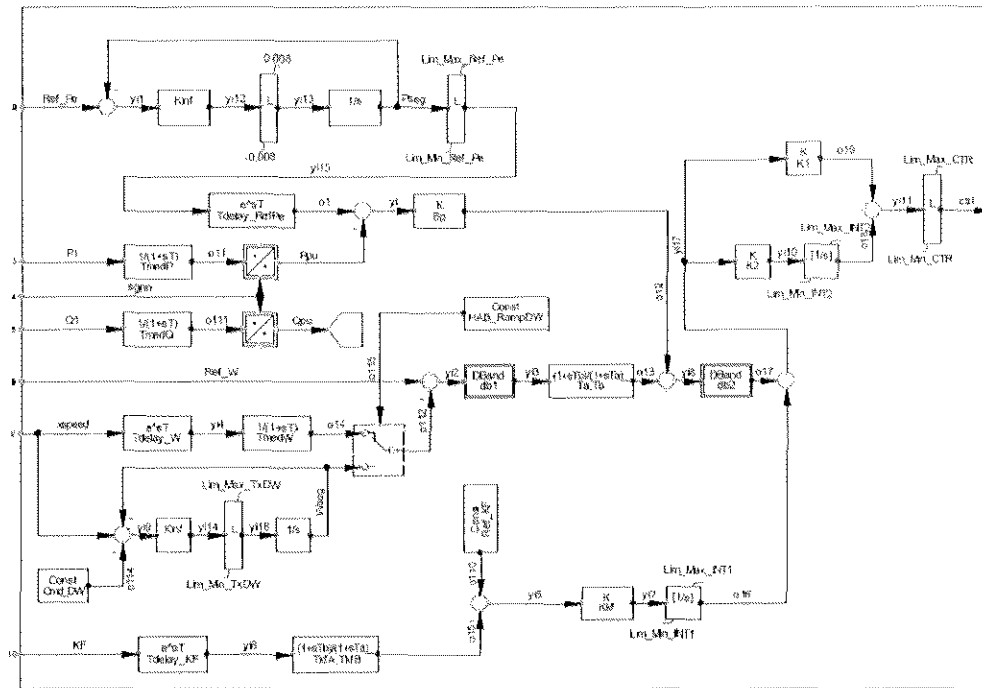


Figura 15. Diagrama de Bloques de Control de Potencia de Turbina

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

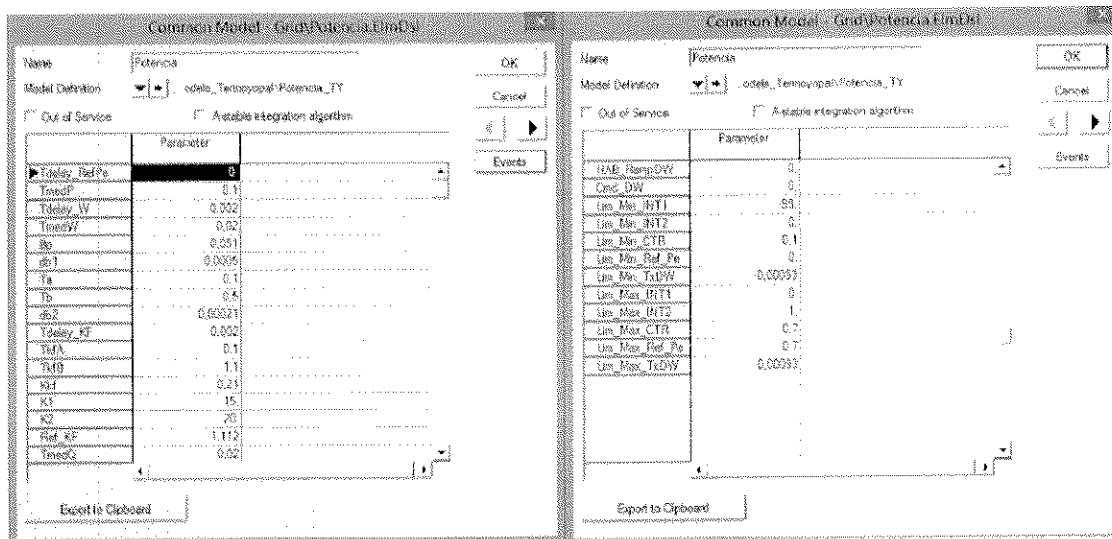


Figura 16. Parámetros Control de Potencia de Turbina

Modelo del Actuador

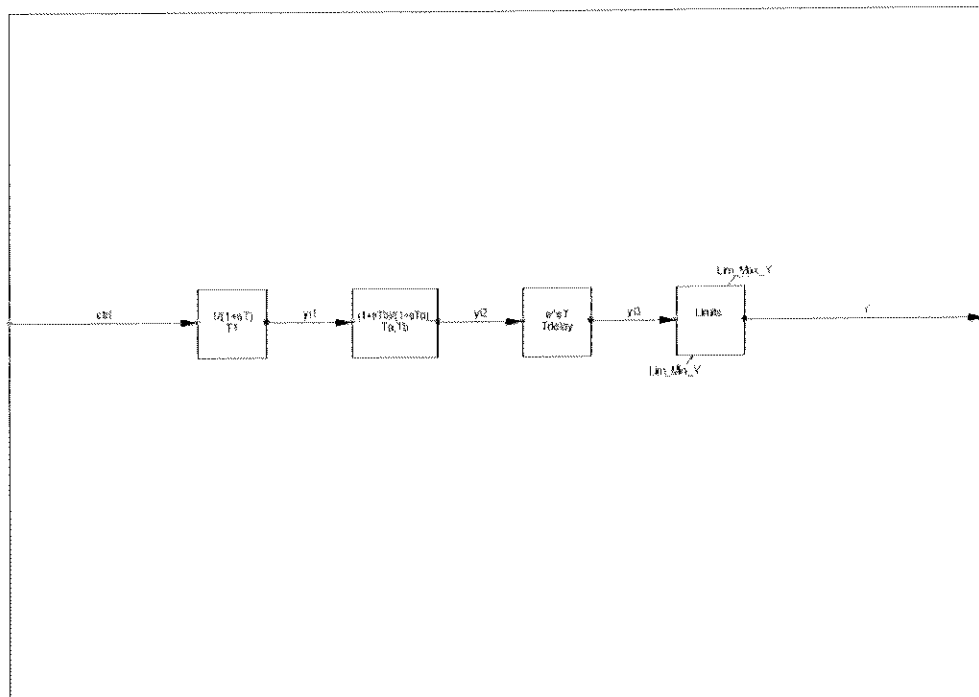
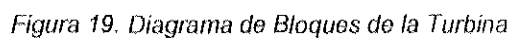
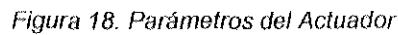


Figura 17. Diagrama de Bloques del Actuador



Common Model - GridJubba.ChrDe

Name: Turbine OK

Model Definition: codels_Termynopof-Turbine_TY Cancel

☒ Out of Service ☐ A stable integration algorithm

Parameters	
K1	4.4133
K2	2.616
K3	0.4872
Ta	14
Tb	8
Tdelay	0.1
Tf	5
K4	0.5588
K5	0.6931
K6	0.6143
T2	0.4
Pp	0.99
Damp	0.4

Events

Export to Clipboard

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

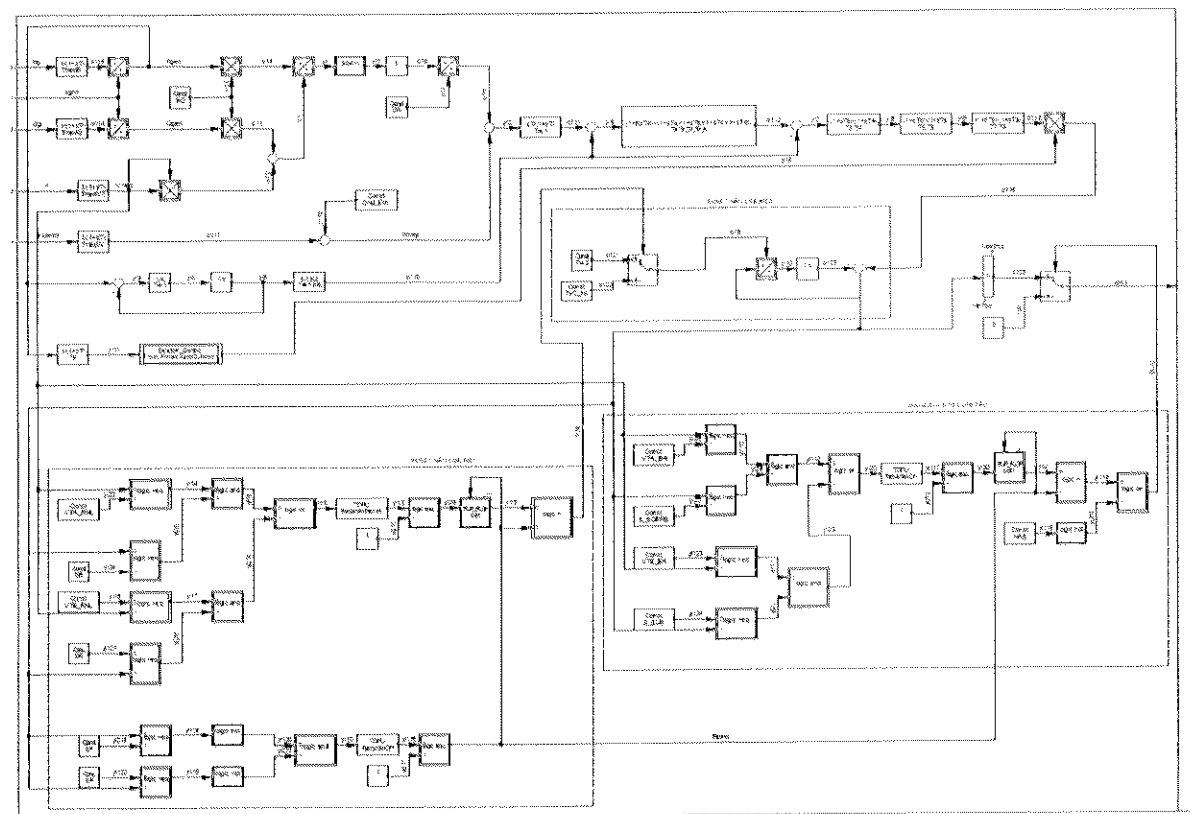


Figura 21. Diagrama de Bloques del Estabilizador de Potencia

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

The figure displays three screenshots of the 'Common Model - GridPSS' dialog box, showing different parameter sets for PSS, GridPSS, and GridPSS_ElimDd.

Common Model - GridPSS

Parameter	Value
X02	1.968
Ws	377
Tc1	3
Tc	0.15
K	4
T3	0.12
T4	0.02
T5	0.12
T6	0.02
T7	0.01
T8	0.01
Mo	11.82
TimeP	0.02
TimeD2	0.02
TimeV1	0.02
TimeV4	0.02
Tc	1

Common Model - GridPSS_ElimDd

Parameter	Value
Tc2	3
Tc2_HL	0.5
VTA_HSL	1.05
VTE_HSL	0.95
set	0.5
VTA_BSL	1.1
VTE_BSL	0.9
S_SOBBLE	0.05
S_SLUB	-0.05
ent1	0.5
HAG	1
Prin	0
Pmax	0.2
Kps2	3
Kps1	5
SR	0.05
SP	0.02

Common Model - GridPSS_ElimDd

Parameter	Value
Cord_PW	0
RetardoReset	0.5
RetardoOff	0.1
RetardoOn	2
MaxPss	-0.1
MaxPss	0.1

Figura 22. Parámetros del Estabilizador de Potencia