

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN

CNO

Acuerdo No. 709 6 de noviembre de 2014

Por el cual se aprueba la incorporación de un cambio de los parámetros técnicos de los modelos de los sistemas de excitación, velocidad/carga PCU y estabilizador del sistema de potencia de la planta de generación Termoemcali

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. 426 del 6 de noviembre de 2014 y,

CONSIDERANDO

1. Que mediante el Acuerdo 640 de 2014 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, TERMOEMCALI S.A. E.S.P. solicitó al CNO mediante comunicación con número de radicado 009798-3-3 del 12 de septiembre de 2014, el cambio de los parámetros técnicos de los modelos de los sistemas de excitación, velocidad/carga PCU y estabilizador del sistema de potencia de la planta de generación Termoemcali.

3. Que XM S.A. E.S.P. mediante comunicación 009800-1 del 30 de septiembre de 2014 dio concepto favorable a la solicitud de modificación de los parámetros técnicos de los modelos de los sistemas de excitación, velocidad/carga PCU y estabilizador del sistema de potencia de la planta de generación Termoemcali y considera que los cambios solicitados no ponen en riesgo la operación del Sistema, respecto a la solicitud de modificación de la capacidad de generación y absorción de potencia reactiva y de la curva de cargabilidad, el agente debe seguir el procedimiento establecido en el Acuerdo 689 de 2014.

4. Que el Subcomité de Estudios Eléctricos en su reunión 212 del 21 de octubre de 2014 dio su concepto favorable a la solicitud de modificación de los parámetros técnicos de los modelos de los sistemas de excitación, velocidad/carga PCU y estabilizador del sistema de potencia de la planta de generación Termoemcali.

5. Que el Comité de Operación en su reunión 253 del 4 de noviembre de 2014 recomendó al CNO la expedición del presente Acuerdo

ACUERDA:

PRIMERO. Aprobar la incorporación de los cambios en los parámetros técnicos de los modelos de los sistemas de excitación, velocidad/carga PCU y estabilizador del sistema de potencia de la planta de generación Termoemcali así:

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

VARIABLE		VALOR	TERMOEMCALI I	
NOMBRE DE LA UNIDAD			TermoemCali I Gas	TermoemCali I Vapor
TIPO DE TURBINA			TG	TV
24. INERCIA GRUPO TURBINA – GENERADOR	Anteriores	7.667999	10.4775	
	Nuevos	6	4.2	
25. Td'	Anteriores	0.5128969	0.85	
	Nuevos	0.7190	0.8400	
26. Td''	Anteriores	0.0420	0.0400	
	Nuevos	0.0220	0.0310	
27. Tq'	Anteriores	0.2358376	0.3712	
	Nuevos	0.3370	0.2180	
28. Tq''	Anteriores	0.04830233	0.04	
	Nuevos	0.0260	0.0420	
29. Xd	Anteriores	1.9400	2.0500	
	Nuevos	1.9690	2.2550	
30. Xd'	Anteriores	0.3100	0.2100	
	Nuevos	0.2560	0.2100	
31. Xd''	Anteriores	0.2500	0.1700	
	Nuevos	0.2250	0.1500	
32. Xq	Anteriores	1.7800	1.8800	
	Nuevos	1.9140	2.0680	
33. Xq'	Anteriores	0.4300	0.4700	
	Nuevos	0.4300	0.3000	
34. Xq''	Anteriores	0.2500	0.1800	
	Nuevos	0.2250	0.1800	
35. Rs	Anteriores	0.00149	0.00306	
	Nuevos	0.0030	0.0019	
36. SG10	Anteriores	0.2200	0.2040	
	Nuevos	0.1700	0.1400	
37. SG12	Anteriores	0.9700	0.4680	
	Nuevos	0.6200	0.4000	
38. X2	Anteriores	0.2900	0.1480	
	Nuevos	0.2300	0.1500	
46. XI	Anteriores	0.1675	0.1139	
	Nuevos	0.2200	0.1210	
47. PSS	Nuevos	Ver Anexo del presente Acuerdo	NA	
48. EXC	Nuevos	Ver Anexo del presente Acuerdo	Ver Anexo	
49. PCU	Nuevos	Ver Anexo del presente Acuerdo	NA	

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

SEGUNDO. El presente Acuerdo rige a partir del despacho que se realizará el 11 de noviembre de 2014, para la operación del 12 de noviembre de 2014.

El Presidente, Ad-hoc

El Secretario Técnico,


SADUL S. URBAEZ GONZALEZ


ALBERTO OLARTE AGUIRRE

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

ANEXO

TERMOEMCALI - UNIDAD ST

1. MODELO DEL SISTEMA DE EXCITACIÓN

► Tr	Cte. de tiempo del transductor [seg]	0,0167
Ka	Ganancia del puente [pu]	1328,7
Ta	Cte. de tiempo del puente [seg]	0,03
Karm	Reacción de Armadura [pu]	0,5
Ke	Ganancia de la Excitatriz [pu]	1,
Tb	Cte. de tiempo Lag [seg]	1,0038
Tc	Cte. de tiempo Lead [seg]	0,819
Te	Cte. de tiempo de la Excitatriz [seg]	2,22
KD	Ganancia de realimentación [pu]	0,0543
TD	Cte. de tiempo de realimentación [seg]	0,4
Ae	Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0,01
Be	Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0,5
Kc	Reactancia de conmutación [pu]	0,2
VRMAX	Máxima tensión de excitación [pu]	28,85
VRMIN	Mínima tensión de excitación [pu]	0,
Qcc	Compensador de reactivo [pu]	0,06
Tq	Cte. de tiempo medición Q [pu]	0,0167

Tabla 1. Parámetros del AVR



CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

2. MODELO DEL LIMITADOR DE SOBREEXCITACION

Ifm	Limite OEL [pu]	4,92
TroI	Cte de tiempo de integración OEL [seg]	0,06
Tz	Umbral de tiempo para escalon temporizado OEL [...]	9,

Tabla 2. Parámetros del modelo de OEL

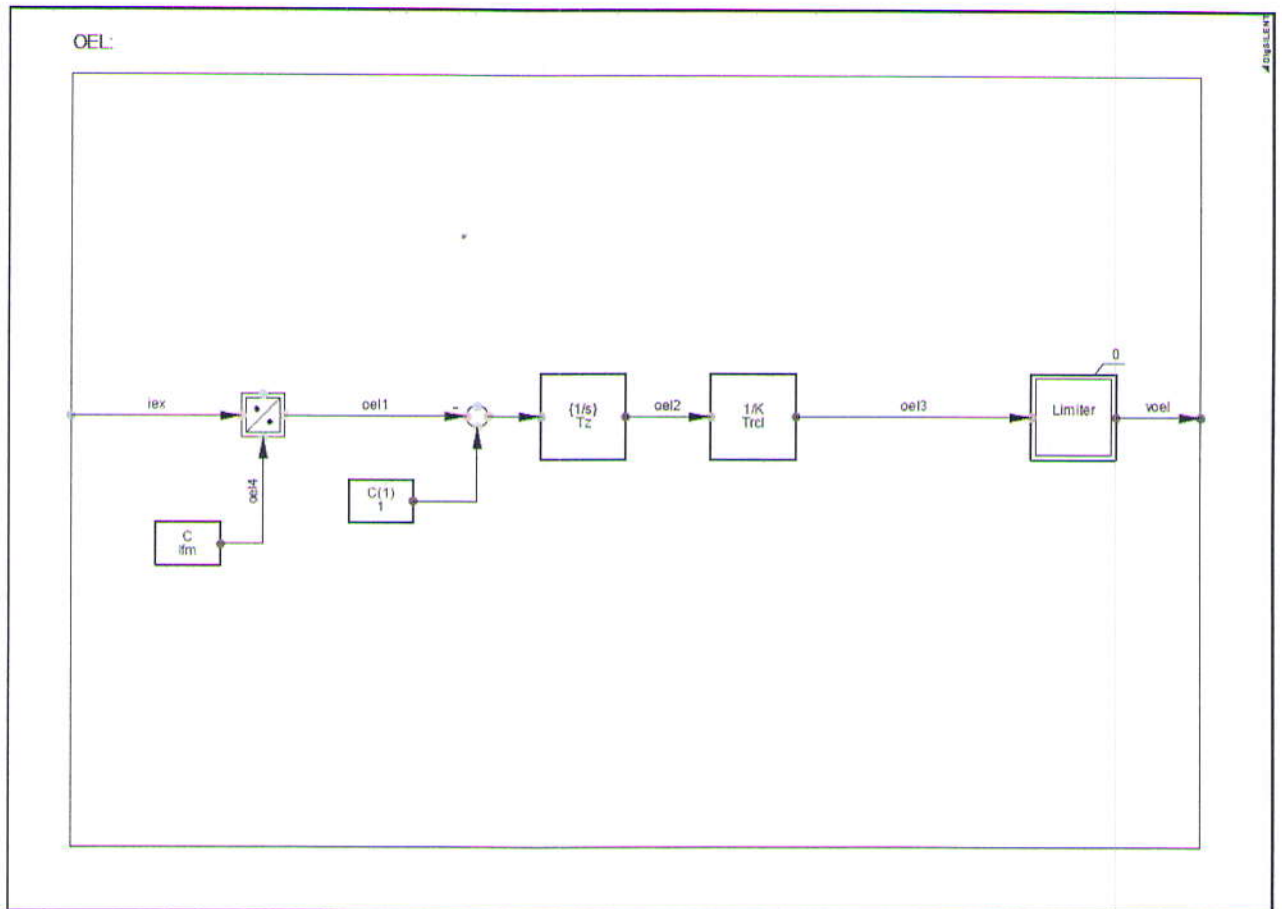


Figura 2. Diagrama de bloques del modelo del OEL

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN

CNO

3. MODELO DEL LIMITADOR DE SUBEXCITACION

T _{ru}	Cte. de tiempo del transductor UEL [pu]	0,05
K _{du}	Ganancia de estabilización UEL [pu]	0,1
T _{du}	Cte. de tiempo de estabilización UEL [pu]	1,85
K _{p_UEL}	Constante proporcional del PI del UEL [pu]	80,
K _{i_UEL}	Constante integral del PI del UEL [seg]	45,
X _d	Reactancia interna [pu]	3,4125
X _e	Reactancia externa [pu]	0,17

Tabla 3. Parámetros del modelo de UEL

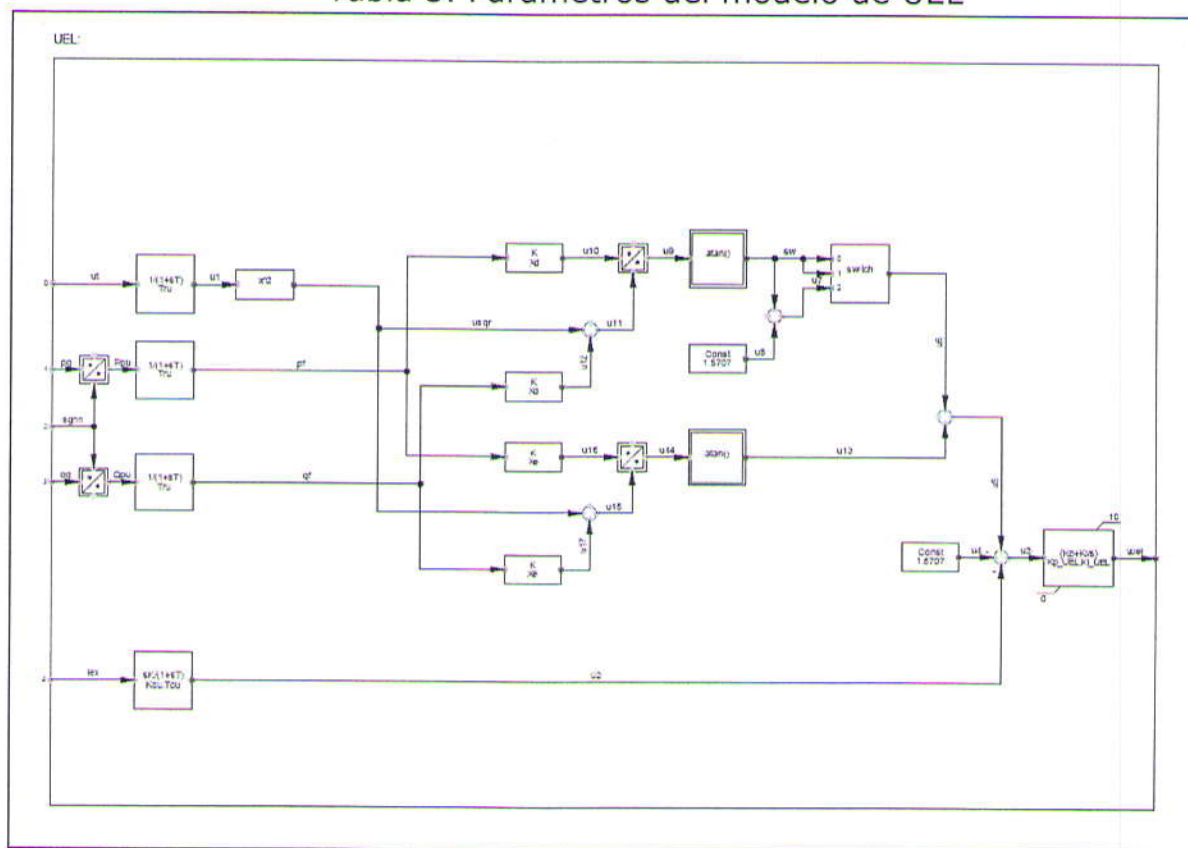


Figura 3. Diagrama de bloques del modelo del UEL

[Signature]

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

TERMOEMCALI - UNIDAD CT

1. MODELO DEL SISTEMA DE EXCITACIÓN

►Tfw Cte de rampa follower [seg]	25,
Ti Cte de tiempo integral PID [seg]	1,6666
Kb Ganancia puente [pu]	1,
Tb Cte de tiempo puente [seg]	0,004
Tf Cte. de tiempo filtro ETERM [seg]	0,005
Ka Ganancia PID [pu]	92,82
KvHz Ganancia VHz [pu]	1,
fw_of Valor ajuste follower [pu]	1,
fw_delta Umbral error follower [pu]	0,01
fw_hist Histeresis error follower [pu]	0,
fw_del Delay follower [pu]	4,
Kd Ganancia derivativa PID [pu]	0,
Td Cte de tiempo derivativa PID [seg]	1,
T2E Cte de tiempo lag 1 [seg]	1,
T1E Cte de tiempo lead 1 [seg]	1,
T2 Cte de tiempo lag 2 [seg]	0,01
T1 Cte de tiempo lead 2 [seg]	0,
T2vHz Cte de tiempo lag VHz [seg]	1,
T1vHz Cte de tiempo lead VHz [seg]	1,
VHzLim Limite VHz [pu]	1,05
Vmin Techo de excitacion negativo [pu]	-5,15
fw_min Limite inferior follwer [pu]	0,
min_FC Limite firing command [pu]	-10,
pi_min Limite inferior PID [pu]	-8,
Vmax Techo de excitacion positivo [pu]	5,53
fw_max Limite superior follwer [pu]	10,
max_FC Limite firing command [pu]	10,
pi_max Limite superior PID [pu]	8,

Tabla 4. Parámetros del AVR

**CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN
CNO**

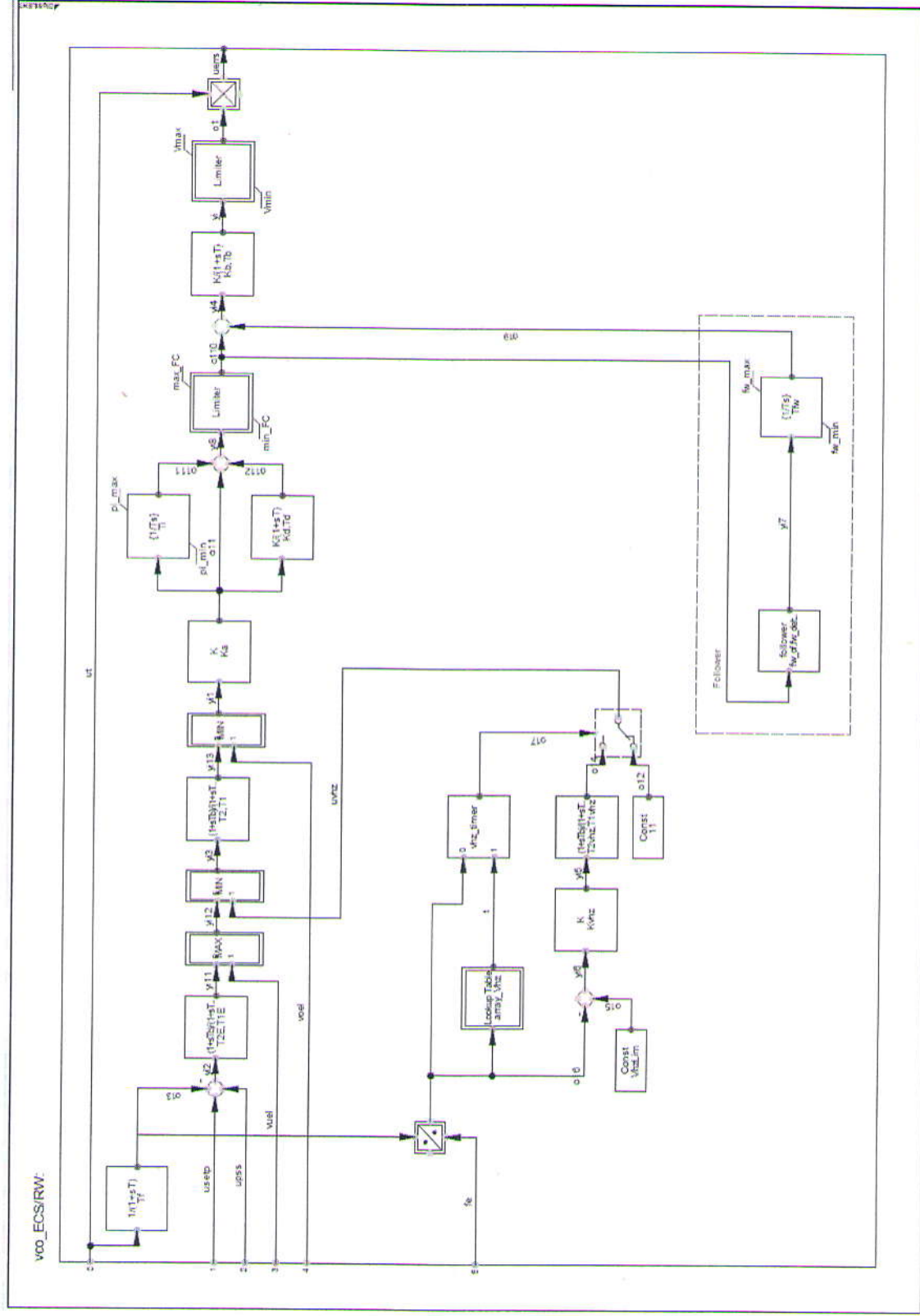


Figura 4. Diagrama de bloques del AVR

Ans

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

2. MODELO DEL CONJUNTO GOV – TURBINA

► T2	Cte. de medicion P activa [seg]	0,2
T1	Cte. de tiempo Backlash [seg]	0,4
K3	Ganancia proporcional PT1 FSRT [pu]	0,2
T3	Cte. de tiempo PT1 FSRT [seg]	15,
T4	Cte. de tiempo termocupla FSRT [seg]	7,25
Pumbral	Umbral de Potencia [pu]	0,786
T	Cte. de tiempo Pmech [seg]	0,6
Kp	Ganancia proporcional PI [pu]	0,17
Ki	Ganancia integral PI [pu]	0,028
Tr	Rate de Temperatura [°C]	1299,1
TC	Setpoint de Temperatura [°C]	1128,
wup	[pu]	0,01
Fset	[pu]	0,
Db	Banda Muerta Backlash [pu]	0,
Ki1	Ganancia integral PI Backlash [pu]	1,152
cosn	Factor de potencia nominal [pu/pu]	1,
af1	Ganancia influencia del flujo de combustible [pu]	822,59
bf1	Ganancia influencia de la velocidad [pu]	200,
K4	Ganancia proporcional PT1 FSRT [pu]	0,8
Kp2	Ganancia proporcional PI Temperatura [pu]	0,0002
Ki2	Ganancia integral PI Temperatura [pu]	0,00001

Tabla 5. Parámetros del GOV

	K_x	K_y	K1_x	K1_y
► Size	6,	6,	12,	10,
1	0,9583	-0,0837	0,	0,
2	0,994	-0,0837	0,444	0,24
3	0,9995	0,	0,509	0,4349
4	1,0005	0,	0,536	0,5136
5	1,006	0,0837	0,562	0,5952
6	1,04166	0,0837	0,585	0,6528
7	0,	0,	0,607	0,72
8	0,	0,	0,628	0,7728
9	0,	0,	0,632	0,7814
10	0,	0,	0,638	0,788
11	0,	0,	0,9	0,9
12	0,	0,	1,	1,

Tabla 4. Parámetros- Tablas del GOV

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

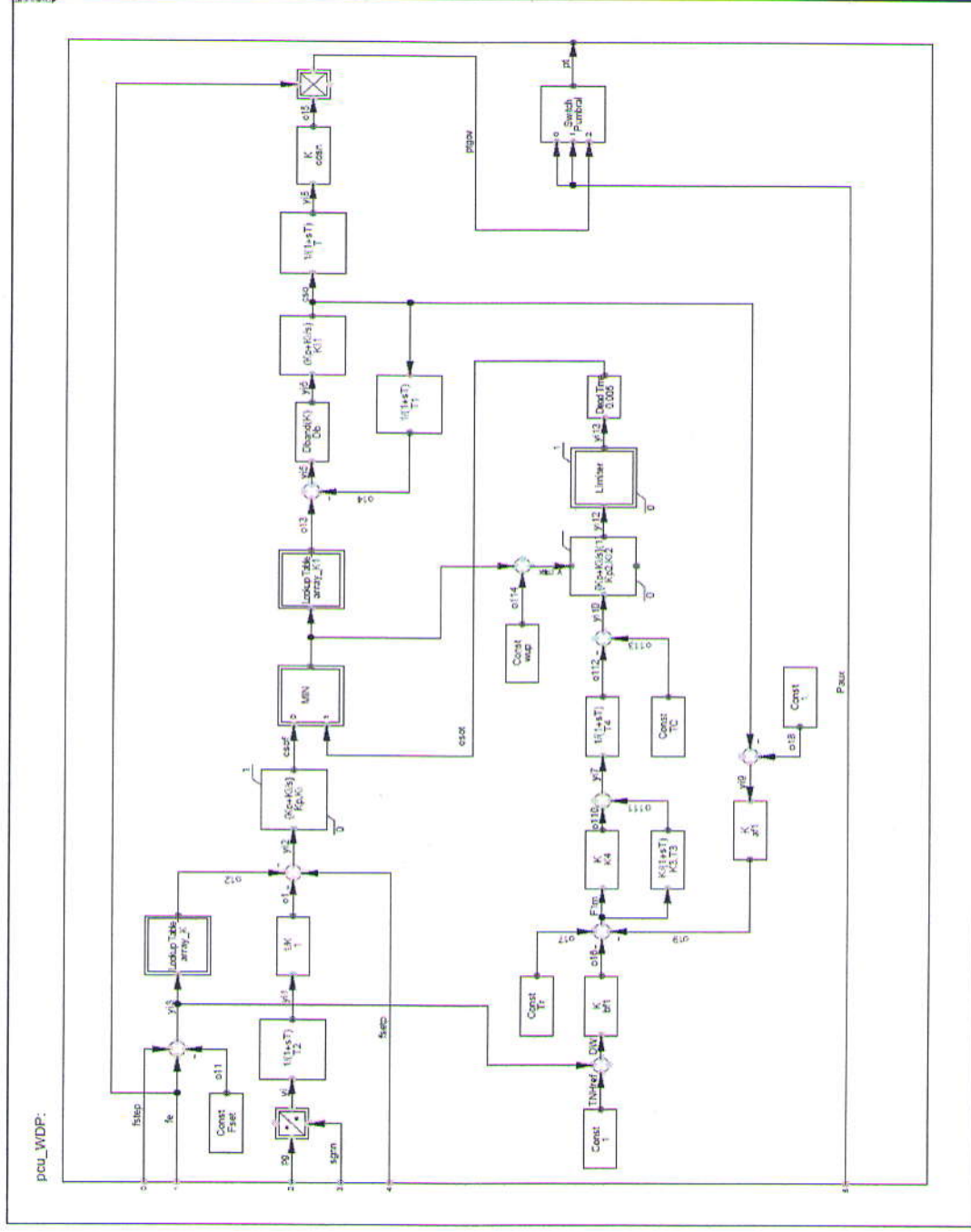


Figura 5. Diagrama de bloques del regulador de Velocidad

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

3. MODELO DEL PSS

► Tw1	1st Washout 1th Time Constant [s]	10,
Tw2	1st Washout 2th Time Constant [s]	10,
Td	Cte de tiempo derivador slip [s]	0,01
T6	1st Signal Transducer Time Constant [s]	0,
Tw3	2nd Washout 1th Time Constant [s]	10,
Ks2	2nd Signal Transducer Factor [pu]	2,16
T7	2nd Signal Transducer Time Constant [s]	3,
Ks3	Washouts Coupling Factor [pu]	1,
Ks1	PSS Gain [pu]	2,
Xq	Reactancia para slip [pu]	0,25
Ts1	1st Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0,12
Ts2	1st Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0,02
Ts3	2nd Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0,12
Ts4	2nd Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0,02
T8	Ramp Tracking Filter Deriv. Time Constant [s]	0,5
T9	Ramp Tracking Filter Delay Time Constant [s]	0,1
N	Ramp Tracking Filter [-]	1,
M	Ramp Tracking Filter [-]	5,
Vstmin	Controller Minimum Output [pu]	-0,05
Vstmax	Controller Maximum Output [pu]	0,05

Tabla 6. Parámetros del PSS

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

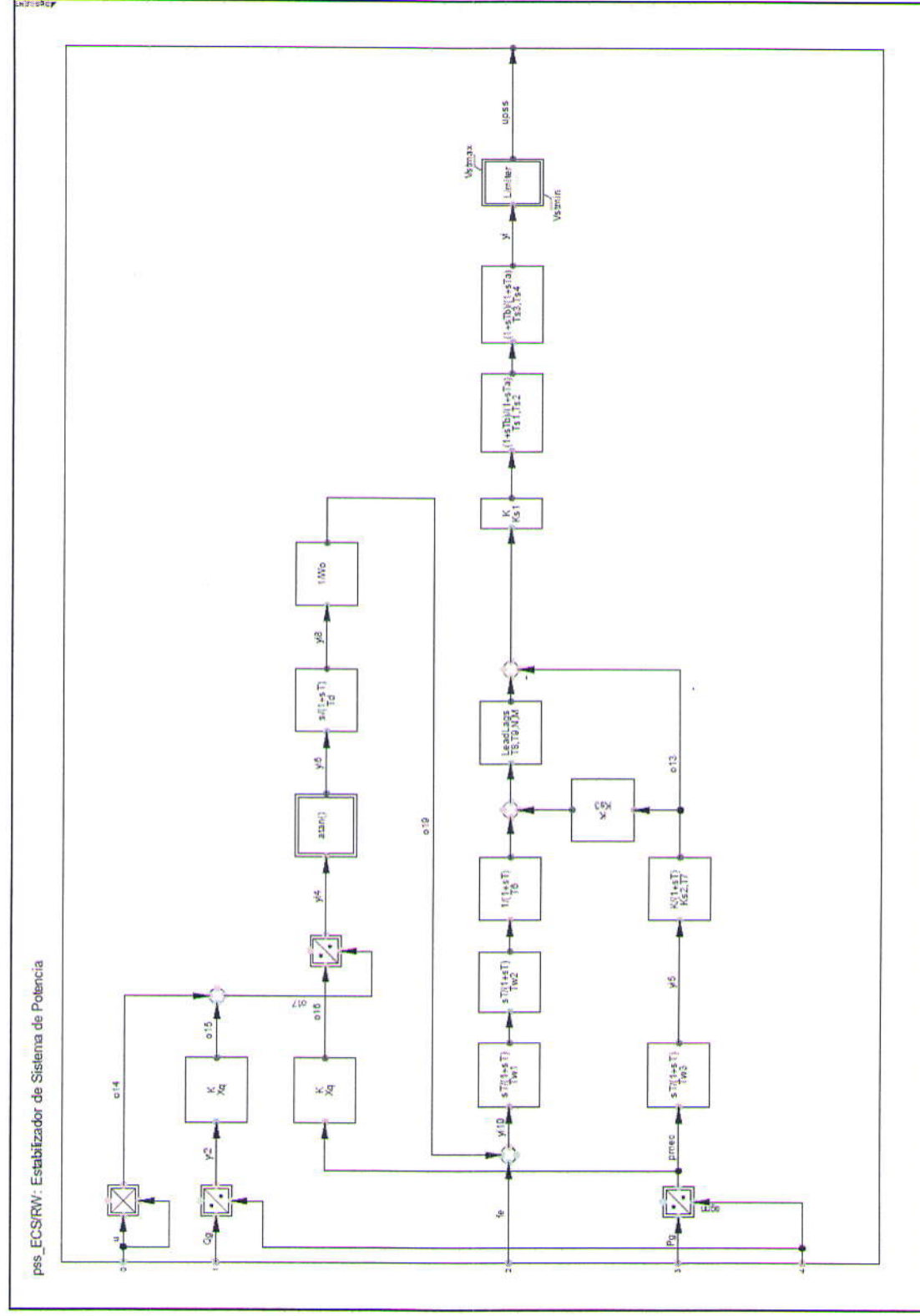


Figura 6. Diagrama de bloques del modelo el PSS

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

4. MODELO DEL LIMITADOR DE SOBREEXCITACIÓN

► Koel Ganancia OEL [pu]	0,15
Koell Ganancia OEL Inst [pu]	0,2
T2oel Cte. tiempo lag OEL [seg]	1,
T1oel Cte. tiempo lead OEL [seg]	1,
T2oell Cte. tiempo lag OEL Inst [seg]	0,2
T1oell Cte. tiempo lead OEL Inst [seg]	0,2
IFDLim Limite IFD tiempo inverso [pu]	0,83
IFDtemp Limite IFD temporizado [pu]	1,3
C Cte. temporizacion OEL [pu]	0,619
A Cte. temporizacion OEL [pu]	12,
IFDinst Limite IFD instantaneo [pu]	1,8

Tabla 7. Parámetros del modelo del OEL

[Signature]

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

5. MODELO DEL LIMITADOR DE SUBEXCITACIÓN

► T2	Cte. de tiempo Lag UEL [pu]	0,01
T1	Cte. de tiempo Lead UEL [pu]	0,
K	Ganancia UEL [pu]	0,06

Tabla 8. Parámetros del modelo del UEL

	UEL_x	UEL_y
► Size	6,	0,
1	0,	-0,4
2	0,3166	-0,3367
3	0,6333	-0,19
4	0,95	-0,115
5	1,075	-0,105
6	1,2	0,

Tabla 9. Curva de limitación del modelo del UEL

Handwritten signature

**CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN
CNO**

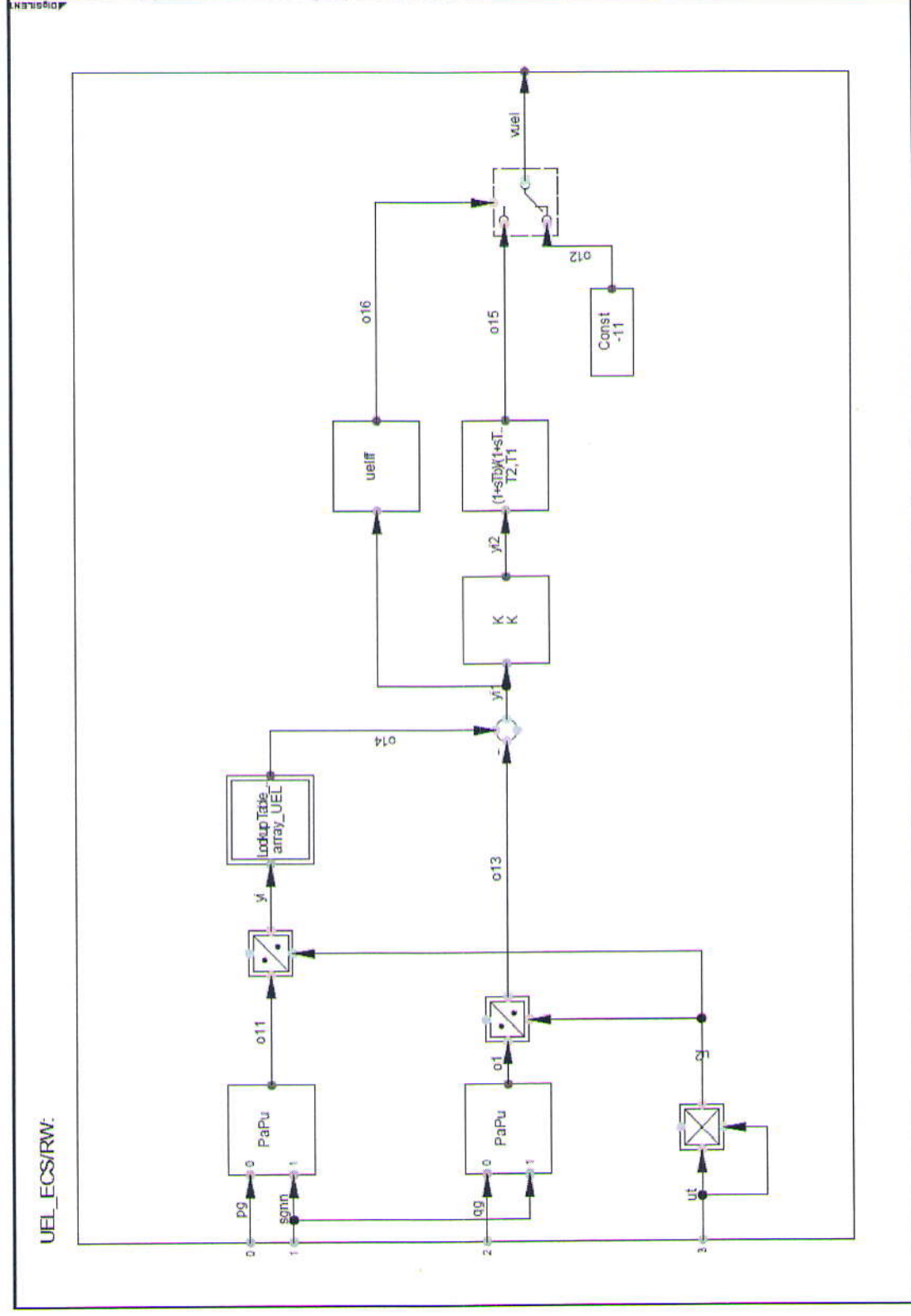


Figura 8. Diagrama de bloques del modelo del UEL

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

6. MODELO DEL VHz

► Size	Vhz_x	Vhz_y
1	1,05	5,
2	1,051	30,
3	1,07	30,
4	1,25	13,
5	1,25	6,

Tabla 10. Curva de actuación del VHz

