



Consejo Nacional de Operación

Acuerdo 945 Por el cual se aprueba la incorporación de un cambio de los parámetros técnicos y los sistemas de control asociados a la planta Tebsa

Acuerdo Número:

N° 945

Fecha de expedición:

02 Marzo 2017

Fecha de entrada en vigencia:

08 Marzo 2017

Acuerdos relacionados: 04/06/2010 - Acuerdo 497, 11/02/2016 - Acuerdo 843,

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. 509 del 2 de marzo de 2017, y

CONSIDERANDO

1

Que en el 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, TERMOBARRANQUILLA S.A E.S.P. solicitó al CND mediante comunicación con número de radicado en XM 201644001422-3 del 20 de enero de 2017 el cambio de los parámetros técnicos y los sistemas de control asociados a los generadores de la planta de generación Tebsa.

3

Que XM S.A. E.S.P. mediante comunicación 002240-1 del 31 de enero de 2017 dio concepto favorable a la solicitud de modificación de los parámetros técnicos y los sistemas de control asociados a los generadores de la planta de generación Tebsa, porque considera que las actualizaciones solicitadas no ponen en riesgo la operación del Sistema.

21

4	Que el Subcomité de Controles en la reunión 85 del 14 de febrero de 2017 dio su concepto favorable a la solicitud de modificación de los parámetros técnicos y los sistemas de control asociados a los generadores de la planta de generación Tebsa.
5	Que el Comité de Operación en la reunión 289 del 23 de febrero de 2017 recomendó la expedición del presente Acuerdo.

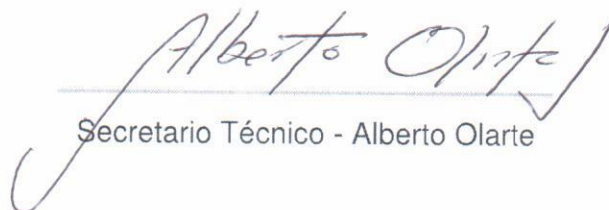
ACUERDA:

1	Aprobar la incorporación de los cambios en los parámetros técnicos y los sistemas de control asociados a los generadores de la planta de generación Tebsa, como se muestra en el Anexo del presente Acuerdo que hacen parte integral del mismo.
2	El presente Acuerdo rige a partir de la fecha de su expedición y se aplicará en el despacho del 7 de marzo de 2017 que se realizará el 8 de marzo de 2017.

20



Presidente - Diana M. Jiménez



Secretario Técnico - Alberto Olarte

ANEXOS-1 Parámetro y modelos de la unidad GT11

Parámetros de la unidad GT11:

Parámetros	Unidad GT11	Unidad de Medida
Potencia Aparente Nominal - S	140	MVA
Tensión Nominal	13.8	KV
Factor de Potencia - fp	0.85	-
Constante de Inercia - H	6.87	s
Resistencia de Estator - rstr	0	p.u
Reactancia de dispersión - xl	0.122	p.u
Resistencia del generador de secuencia negativa - R2	0	p.u
Reactancia del generador de secuencia negativa - X2	0.2	p.u
Resistencia del generador de secuencia cero - R0	0	p.u
Reactancia del generador de secuencia cero - X0	0.1	p.u
Tipo de rotor	Polos lisos	-
Reactancia sincrónica de eje directo - xd	2.05	p.u
Reactancia sincrónica de eje de cuadratura - xq	2.05	p.u
Reactancia transitoria de eje directo - xd'	0.216	p.u
Reactancia transitoria de eje de cuadratura - xq'	0.35	p.u
Reactancia subtransitoria de eje directo - xd''	0.166	p.u
Reactancia subtransitoria de eje de cuadratura - xq''	0.175	p.u
Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje directo Td0'	5.69	s
Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje directo Td0''	0.023	s
Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje de cuadratura Tq0'	0.85	s
Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje de cuadratura Tq0''	0.031	s
Parámetro de Saturación a ETERM = 1.0 pu - S1.0	0.09	p.u
Parámetro de Saturación a ETERM = 1.2 pu - S1.2	0.37	p.u

Tabla #1. Parámetros de la unidad GT11.

Parámetros del AVR de la GT11:

	Parameter
K _e Ganancia de la Excitatriz [pu]	1.
K _d Reacción de Armadura [pu]	0.3
T _f Constante de tiempo filtro ETERM (AVR) [seg]	0.02
T _{b1} Constante de Tiempo de Adelanto (PDT1 AVR) [s]	46.296
T _{a1} Constante de Tiempo de Atraso (PDT1 AVR) [s]	2.5
V _o Ganancia del PDT1 (AVR) [pu]	300.
T _{b2} Constante de Tiempo de Adelanto (PDT1_2 AVR)	0.1
T _{a2} Constante de Tiempo de Atraso (PDT1_2 AVR) [s]	0.68
K _r Ganancia del Rectificador (AVR) [pu]	1.8
T _r Constante de Tiempo del Rectificador (AVR) [s]	0.
V _T max Lim sup referencia (AVR) [pu]	1.195
U _{Tmax} Tensión Máxima (V/Hz) [pu]	1.1
K _{VHz} Pendiente del Limitador (V/Hz) [pu]	2.
U _{ln} Frecuencia para U _n (V/Hz) [pu]	1.15
T _{r_VHz} Constante de Tiempo de Medición (V/Hz) [s]	0.01
T _e Cie. de tiempo de la Excitatriz [seg]	1.15
K _c Reactancia de conmutación [pu]	0.4
A _e Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0.015
B _e Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0.75
Q _{atzo} Compensación de Reactiva (AVR) [pu]	-0.01
I _{Rh} Máxima Corriente Térmica (OEL) [pu]	0.985
K _{oel} Ganancia a la Salida (OEL) [pu]	0.5
I _{fmax} Máxima Corriente de Campo (OEL) [pu]	1.05
H _{ys} Banda Muerta IFD (OEL) [pu]	-0.05
Delay Tiempo de Actuación (OEL) [s]	10.
T _{r_OEL} Constante de Tiempo Filtro f (OEL/ITL) [s]	0.02
K1 I _{ex} Base Generador (OEL) [A]	3.182
K2 I _{ex} Base AVR (OEL) [A]	14.8
T _{uel} Constante de Tiempo (UEL) [s]	1.
X _d Reactancia Sincrónica de Eje Directo (UEL) [pu]	2.
K _{uel} Ganancia (UEL) [pu]	0.35
K _{base} Cambio de bases (UEL) (MVA/MVA)	1.
MIN1 Lim inf 1er PDT1 (AVR) [pu]	-10.
MIN Lim inf 2do PDT1 (AVR) [pu]	-10.
VRMin Techo de Excitación Inferior (AVR) [pu]	-9.46
MAX1 Lim sup 1er PDT1 (AVR) [pu]	12.1
MAX Lim sup 2do PDT1 (AVR) [pu]	12.1
VRMax Techo de Excitación Superior (AVR) [pu]	12.
V _{HzMax} Tensión Máxima de Salida (V/Hz) [pu]	1.3

Characteristics:

	I _{vsVFD_x}	I _{vsVFD_y}
Size	7.	7.
► 1	0.	0.
2	0.32439	1.4695
3	0.34147	1.5902
4	0.49513	2.6241
5	0.52928	2.8865
6	0.78538	3.8312
7	1.	4.0411

Tabla #2. Parámetros del AVR de la GT11.

Diagrama de bloques del Modelo PSS de la GT11:

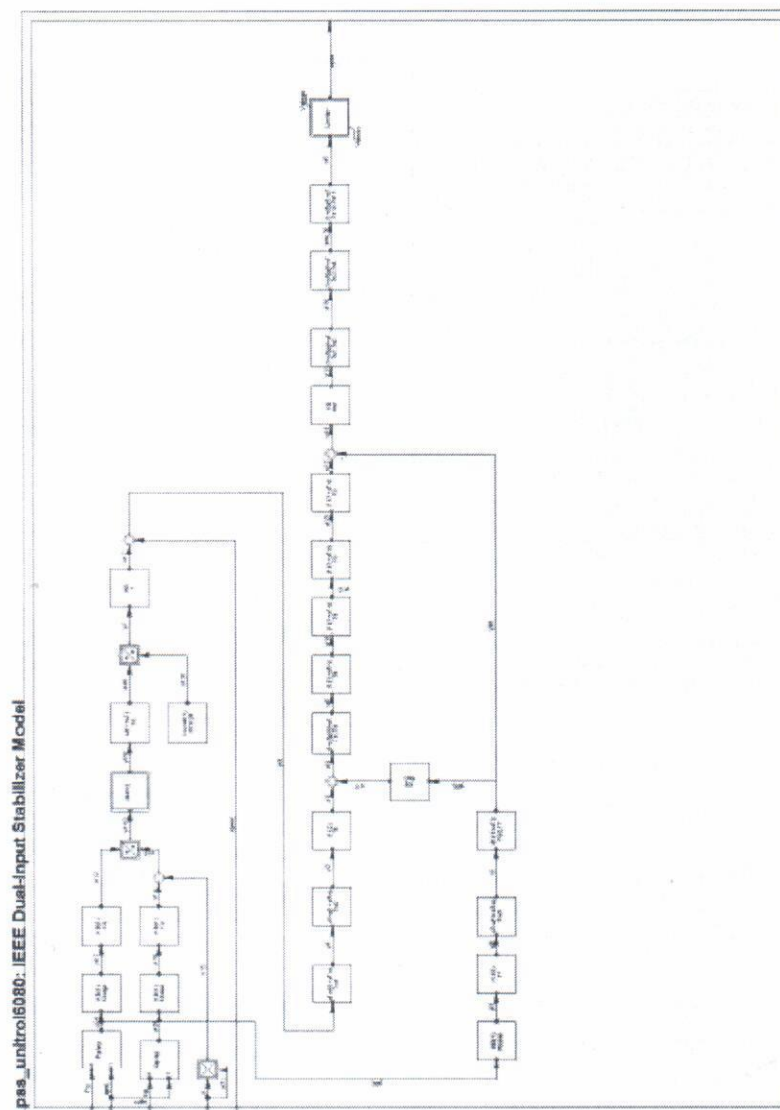


Gráfico #2. Diagrama de bloques del modelo PSS de la GT11.

Parámetros del PSS de la GT11:

	Parameter
Tw1 1th Washout 1th Time Constant [s]	2.
T6 1th Signal Transducer Time Constant [s]	0,01
Tw2 1th Washout 2th Time Constant [s]	2.
Tw3 2th Washout 1th Time Constant [s]	2.
Ks2 2th Signal Transducer Factor [p.u.]	0,125
T7 2th Signal Transducer Time Constant [s]	2.
Ks3 Washouts Coupling Factor [p.u.]	1.
T8 Ramp Tracking Filter Deriv. Time Constant [s]	0.5
T9 Ramp Tracking Filter Delay Time Constant [s]	0.1
Ks1 PSS Gain [p.u.]	10.
Kbase Cambio de bases [MVA/MVA]	1.
Ts1 1th Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0.249
Ts2 1th Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0.163
Ts3 2th Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0.22
Ts4 2th Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0.02
Ts10 3rd Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0.134
Ts11 3rd Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0.02
Xq Quadrature axis synchronous reactance [pu]	0.
Td Frequency estimation time constant [s]	0.02
Vstmin Controller Minimum Output [p.u.]	-0.05
Vstmax Controller Maximum Output [p.u.]	0.05

Tabla #3. Parámetros del PSS de la GT11.

Diagrama de bloques del Modelo V/Hz de la GT11:

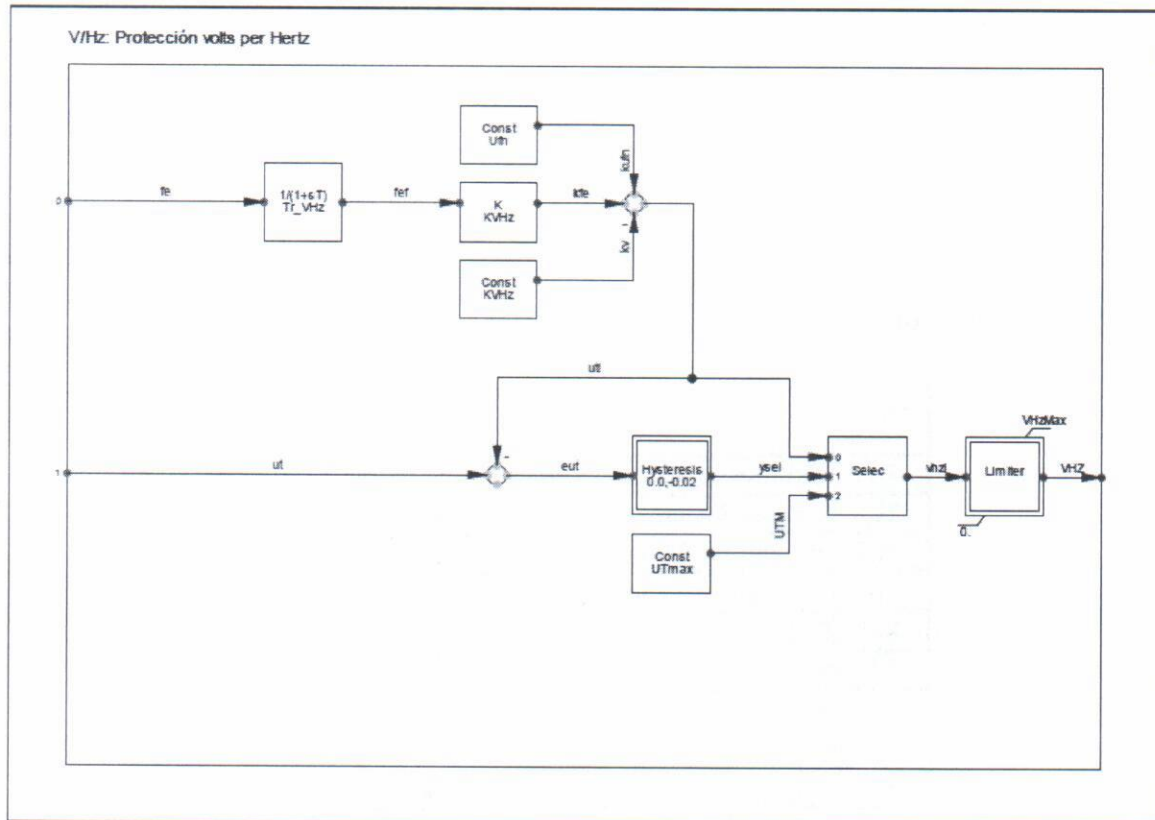


Gráfico #3. Diagrama de bloques del modelo V/Hz de la GT11.

Parámetros del V/Hz de la GT11:

UTmax Tensión Máxima (V/Hz) [pu]	1,1
KVHz Pendiente del Limitador (V/Hz) [pu]	2,
Ufn Frecuencia para Un (V/Hz) [pu]	1,15
Tr_VHz Constante de Tiempo de Medición (V/Hz) [s]	0,01
VHzMax Tensión Máxima de Salida(V/Hz) [pu]	1,3

Tabla #4. Parámetros del V/Hz de la GT11.

Diagrama de bloques del Modelo OEL de la GT11:

OEL: Limitador de Máxima Excitación

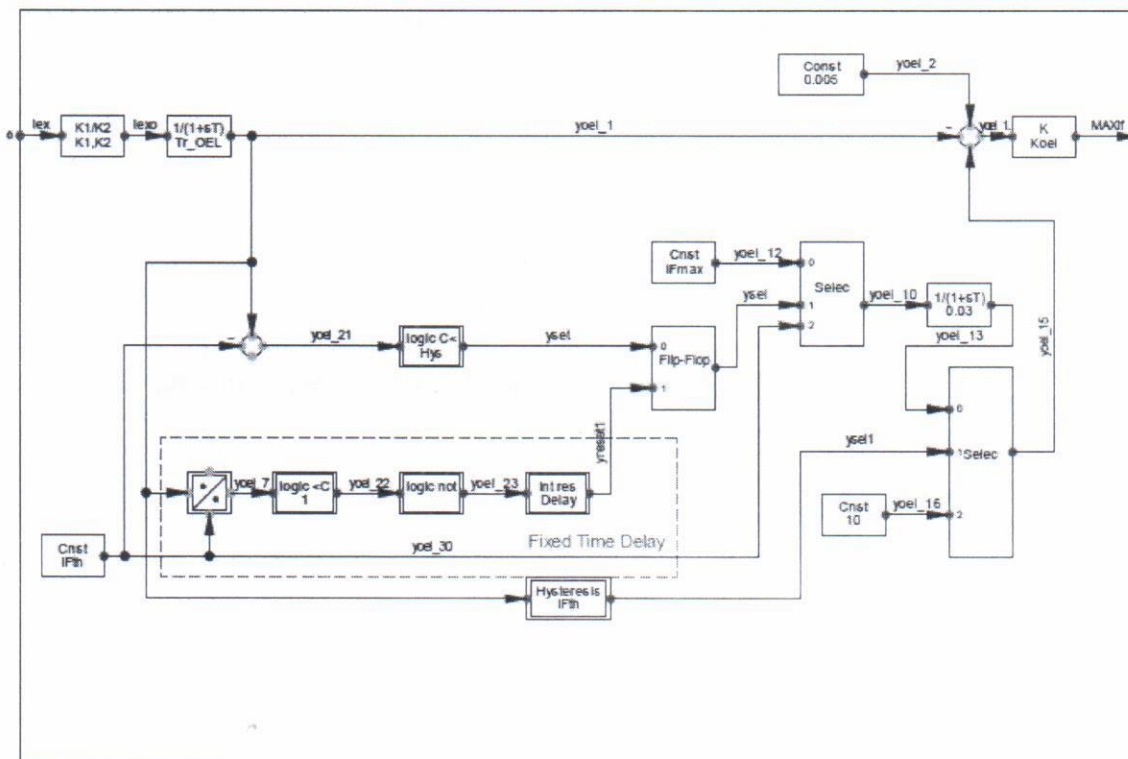


Gráfico #4. Diagrama de bloques del modelo OEL de la GT11.

Parámetros del OEL de la GT11:

IPth Máxima Corriente Térmica (OEL) [pu]	0.985
Koel Ganancia a la Salida (OEL) [pu]	0.5
IFmax Máxima Corriente de Campo (OEL) [pu]	1.05
Hys Banda Muerta IFD (OEL) [pu]	-0.05
Delay Tiempo de Actuación (OEL) [s]	10.
Tr_OEL Constante de Tiempo Filtro If (OEL/ITL) [s]	0.02
K1 lex Base Generador (OEL) [A]	3,182
K2 lex Base AVR (OEL) [A]	14,8

Tabla #5. Valor de limitación OEL de la GT11.

Diagrama de bloques del Modelo UEL de la GT11:

UEL: Limitador de Mínima Excitación

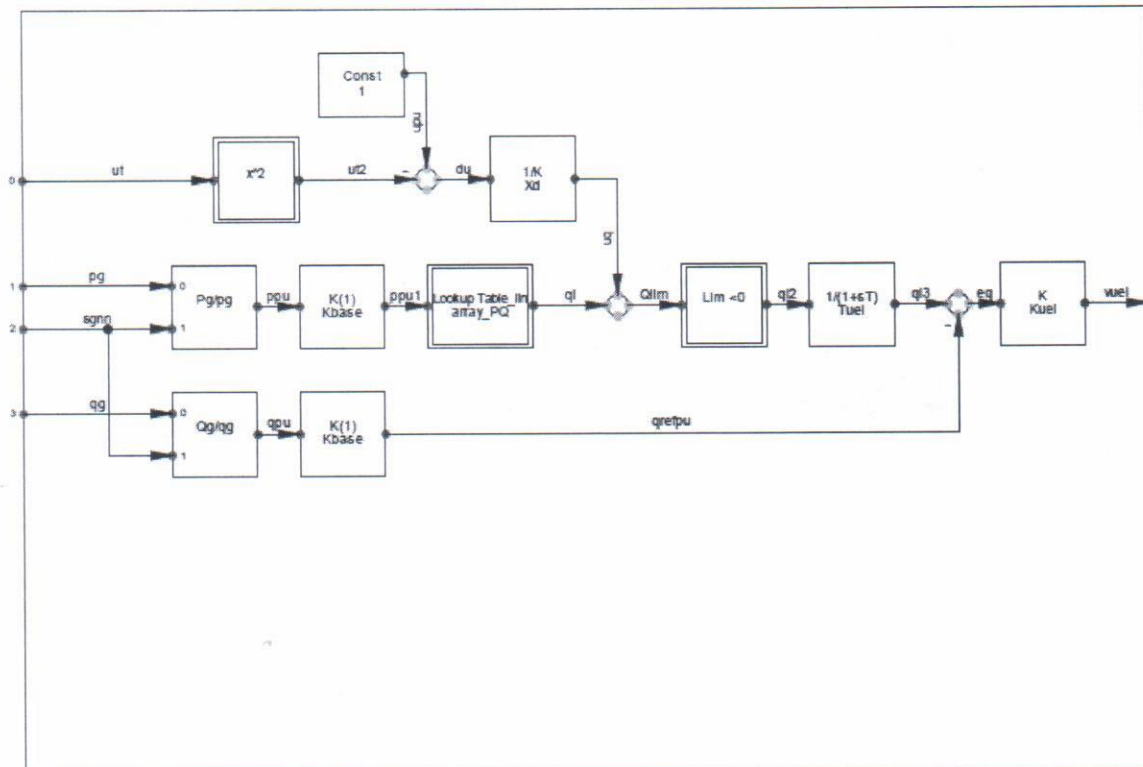


Gráfico #5. Diagrama de bloques del modelo UEL de la GT11.

Parámetros del UEL de la GT11:

Tuel Constante de Tiempo (UEL) [s]	1.
Xd Reactancia Sincrónica de Eje Directo (UEL) [pu]	2.
Kuel Ganancia (UEL) [pu]	0.35
Kbase Cambio de bases (UEL) [MVA/MVA]	1.

Characteristics:

	PQ_x	PQ_y
►Size	6.	6.
1	0.	-0,35
2	0,2	-0,4
3	0,4	-0,333
4	0,6	-0,262
5	0,8	-0,195
6	1.	-0,125

Tablas #6. Parámetros del UEL de la GT11.

Diagrama de bloques del Modelo Conjunto GOV- TURBINA de la GT11:

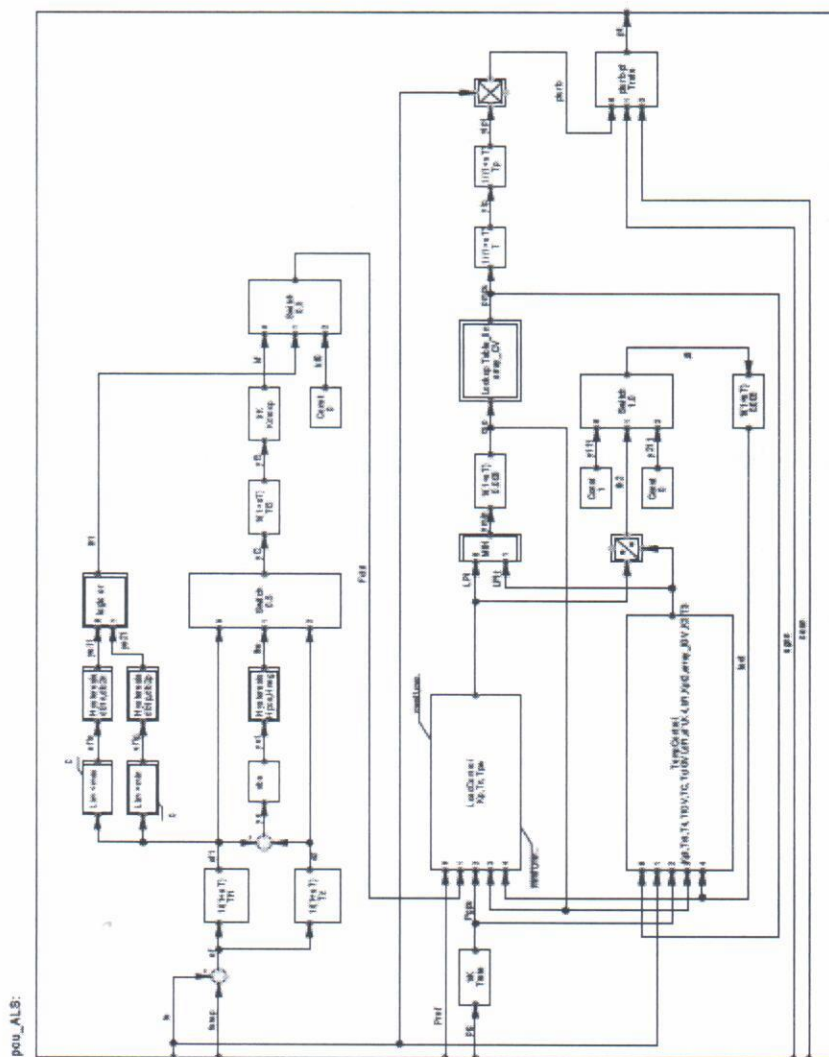


Gráfico #6. Diagrama de bloques del modelo Conjunto GOV – TURBINA de la GT11.

Parámetros del Conjunto GOV- TURBINA de la GT11:

	Parameter
Tf1 Cte. 1 de tiempo filtro de frecuencia [seg]	0.5
Tz Cte. 2 de tiempo filtro de frecuencia [seg]	8.
T Cte. de tiempo Pmech [seg]	0.75
TP Cte. de tiempo Pmech [seg]	0.05
Tf2 Cte. de tiempo aporte [seg]	1.
db1n Umbral negativo de banda muerta - ON [pu]	-0.001333
db2n Umbral negativo de banda muerta - OFF [pu]	-0.00015
db1p Umbral positivo de banda muerta - ON [pu]	0.001333
db2p Umbral positivo de banda muerta - OFF [pu]	0.00015
Hpos Umbral filtro 1 [pu]	0.001
Hneg Umbral filtro 2 [pu]	0.000015
Trate Potencia nominal turbina [MW]	97.72
Kdroop Estatismo [pu]	0.055
Kp Ganancia proporcional PI Load/Speed Control [pu]	0.73125
Tn Cte. de tiempo integral PI Load/Speed Control [seg]	8.
Tpw Cte. de medicion P activa [seg]	2.
Kpt Ganancia proporcional PI Temp Control [pu]	0.00165
Tnit Cte. de tiempo integral PI Temp Control [seg]	12.
T4 Cte. de tiempo termocupla FSRT [seg]	6.5
TIGV Cte. de tiempo posicion IGV [seg]	0.005
TC Setpoint de Temperatura [°C]	1085.2
Tr Rate de Temperatura [°C]	620.65
IGV Apertura limite IGV [pu]	52.
df1 Ganancia influencia de los IGV [pu]	3.65
af1 Ganancia influencia del flujo de combustible [pu]	566.776
K4 Ganancia proporcional PT1 FSRT [pu]	0.8
bf1 Ganancia influencia de la velocidad [pu]	200.
Kpt2 Ganancia Temp Control [pu]	0.48
K3 Ganancia proporcional PT1 FSRT [pu]	0.2
T3 Cte. de tiempo PT1 FSRT [seg]	0.5
minsl1 Pendiente mínima - Ap - [pu]	-0.001617
minsl Pendiente mínima - Ap + [pu]	-0.000865
maxsl1 Pendiente máxima - Ap - [pu]	0.000891
maxsl Pendiente máxima - Ap + [pu]	0.001661

Tabla #7. Parámetros del GOV – Turbina de la GT11.

Curva característica de válvula (Bloque LookUp_Table Array CV):

Characteristics:		
	CV_x	CV_y
► Size	12,	12,
1	0,	0,
2	0,4	0,42
3	0,464	0,54
4	0,4985	0,64
5	0,51	0,6725
6	0,526	0,717
7	0,543	0,745
8	0,593	0,816
9	0,618	0,932
10	0,645	0,978
11	0,67	1,01
12	1,	1,01

Tabla #8. Parámetros – tabla característica de válvula de la GT11.

Tabla de potencia versus posición IGV (Bloque LookUp_Table Array IGV):

Characteristics:		
	IGV_x	IGV_y
Size	8,	8,
1	0,	51,99
2	0,6836	52,
3	0,7265	56,3
4	0,8596	67,6
5	0,9384	75,
6	0,9773	78,7
7	0,9926	80,
8	1,0745	80,1

Tabla #9. Parámetros – tabla característica de IGV de la GT11.

Diagrama P-Q de la GT11:

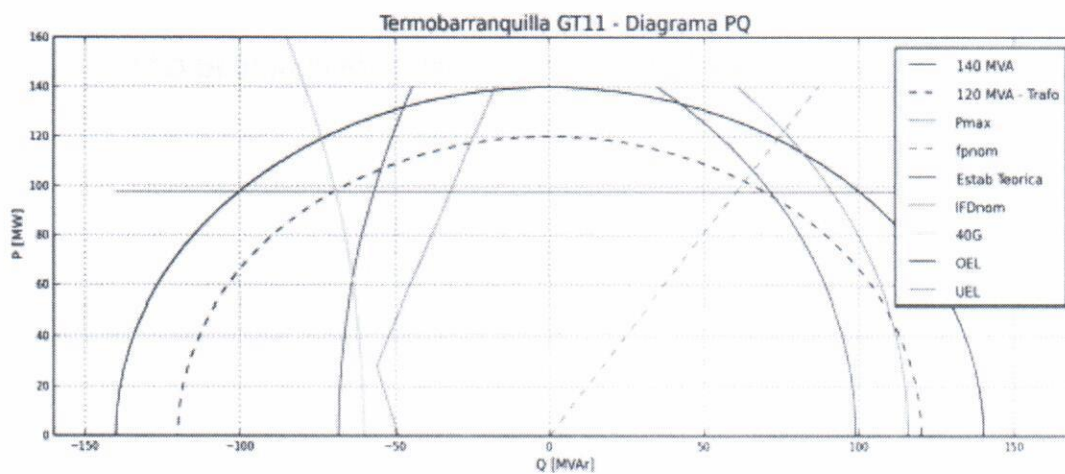


Gráfico #7. Curva de Capacidad –Tensión 1 P.U

ANEXOS-2 Parámetro y modelos de la unidad GT12

Parámetros de la unidad GT12:

Parámetros	Unidad GT12	Unidad de Medida
Potencia Aparente Nominal - S	140	MVA
Tensión Nominal	13.8	KV
Factor de Potencia - fp	0.85	-
Constante de Inercia - H	6.87	s
Resistencia de Estator - rstr	0	p.u
Reactancia de dispersión - xl	0.122	p.u
Resistencia del generador de secuencia negativa - R2	0	p.u
Reactancia del generador de secuencia negativa - X2	0.2	p.u
Resistencia del generador de secuencia cero - R0	0	p.u
Reactancia del generador de secuencia cero - X0	0.1	p.u
Tipo de rotor	Polos lisos	-
Reactancia sincrónica de eje directo - xd	2.05	p.u
Reactancia sincrónica de eje de cuadratura - xq	2.05	p.u
Reactancia transitoria de eje directo - xd'	0.216	p.u
Reactancia transitoria de eje de cuadratura - xq'	0.35	p.u
Reactancia subtransitoria de eje directo - xd''	0.166	p.u
Reactancia subtransitoria de eje de cuadratura - xq''	0.175	p.u
Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje directo Td0'	5.69	s
Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje directo Td0''	0.023	s
Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje de cuadratura Tq0'	0.85	s
Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje de cuadratura Tq0''	0.031	s
Parámetro de Saturación a ETERM = 1.0 pu - S1.0	0.09	p.u
Parámetro de Saturación a ETERM = 1.2 pu - S1.2	0.37	p.u

Tabla #10. Parámetros de la unidad GT12.

Diagrama de bloques del Modelo AVR de la GT12:

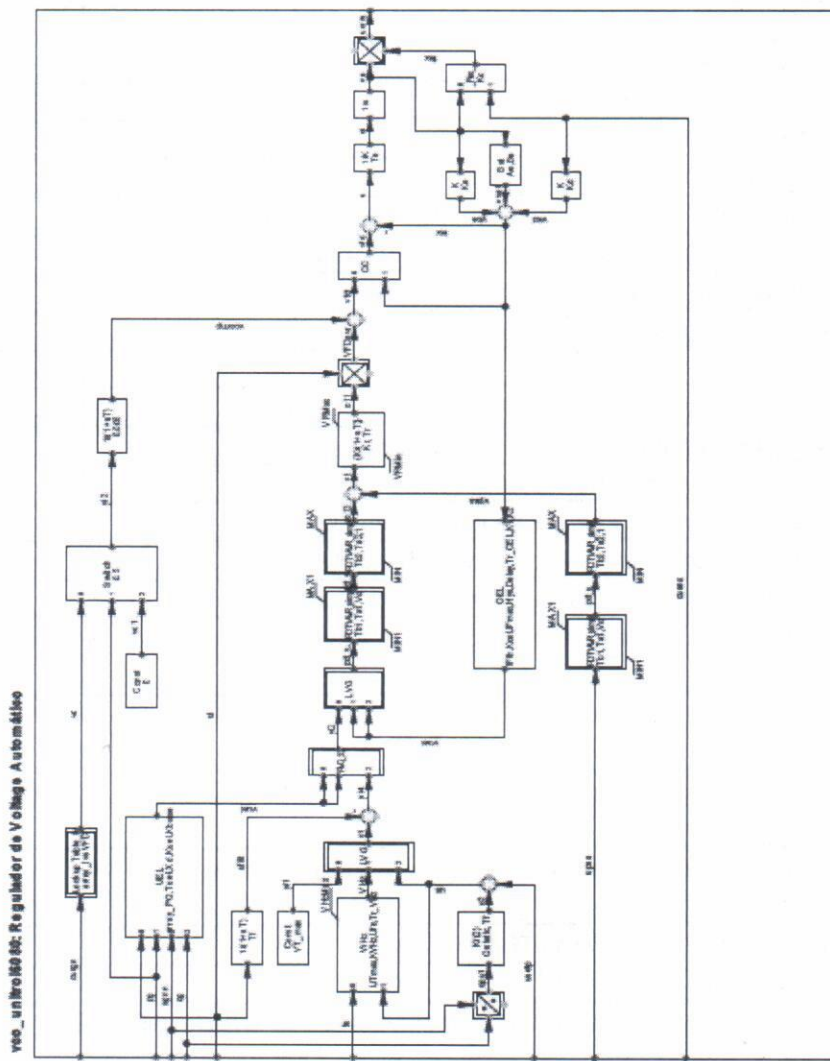


Gráfico #8. Diagrama de bloques del modelo AVR de la GT12.

OK

Parámetros del AVR de la GT12:

	Parameter
Ke Ganancia de la Excitatriz [pu]	1.
Kd Reacción de Armadura [pu]	0.3
Tf Constante de tiempo filtro ETERM (AVR) [seg]	0.02
Tb1 Constante de Tiempo de Adelanto (PDT1 AVR) [s]	58.333
Ta1 Constante de Tiempo de Atraso (PDT1 AVR) [s]	3.5
Vo Ganancia del PDT1 (AVR) [pu]	300.
Tb2 Constante de Tiempo de Adelanto (PDT1_2 AVR) [s]	0.0981
Ta2 Constante de Tiempo de Atraso (PDT1_2 AVR) [s]	0.6
Kr Ganancia del Rectificador (AVR) [pu]	1.72
Tr Constante de Tiempo del Rectificador (AVR) [s]	0.
VT_max Lim sup referencia (AVR) [pu]	1.195
UTmax Tensión Máxima (V/Hz) [pu]	1.1
KVHz Pendiente del Limitador (V/Hz) [pu]	2.
Ufn Frecuencia para Un (V/Hz) [pu]	1.15
Tr_VHz Constante de Tiempo de Medición (V/Hz) [s]	0.01
Te Cte. de tiempo de la Excitatriz [seg]	1.15
Kc Reactancia de conmutación [pu]	0.4
Ae Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0.015
Be Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0.75
Ostatic Compensación de Reactiva (AVR) [pu]	-0.01
Ifth Máxima Corriente Térmica (OEL) [pu]	0.985
Koel Ganancia a la Salida (OEL) [pu]	0.5
Ifmax Máxima Corriente de Campo (OEL) [pu]	1.05
Hys Banda Muerta IFD (OEL) [pu]	-0.05
Delay Tiempo de Actuación (OEL) [s]	10.
Tr_OEL Constante de Tiempo Filtro if (OEL/ITL) [s]	0.02
K1 lex Base Generador (OEL) [A]	3.182
K2 lex Base AVR (OEL) [A]	14.8
Tuel Constante de Tiempo (UEL) [s]	1.
Xd Reactancia Sincrónica de Eje Directo (UEL) [pu]	2.
Kuel Ganancia (UEL) [pu]	0.4
Kbase Cambio de bases (UEL) [MVA/MVA]	1.
MIN1 Lim inf 1er PDT1 (AVR) [pu]	-10.
MIN Lim inf 2do PDT1 (AVR) [pu]	-10.
VRMin Techo de Excitación Inferior (AVR) [pu]	9.46
MAX1 Lim sup 1er PDT1 (AVR) [pu]	12.
MAX Lim sup 2do PDT1 (AVR) [pu]	12.
VRMax Techo de Excitación Superior (AVR) [pu]	11.5
VHzMax Tensión Máxima de Salida (V/Hz) [pu]	1.3

Characteristics:

	lvsVFD_x	lvsVFD_y
Size	7.	7.
►1	0.	0.
2	0.32439	1.4695
3	0.34147	1.5902
4	0.49513	2.6241
5	0.52928	2.8865
6	0.78538	3.8312
7	1.	4.0411

Tablas #11. Parámetros del AVR de la GT12.

Diagrama de bloques del Modelo PSS de la GT12:

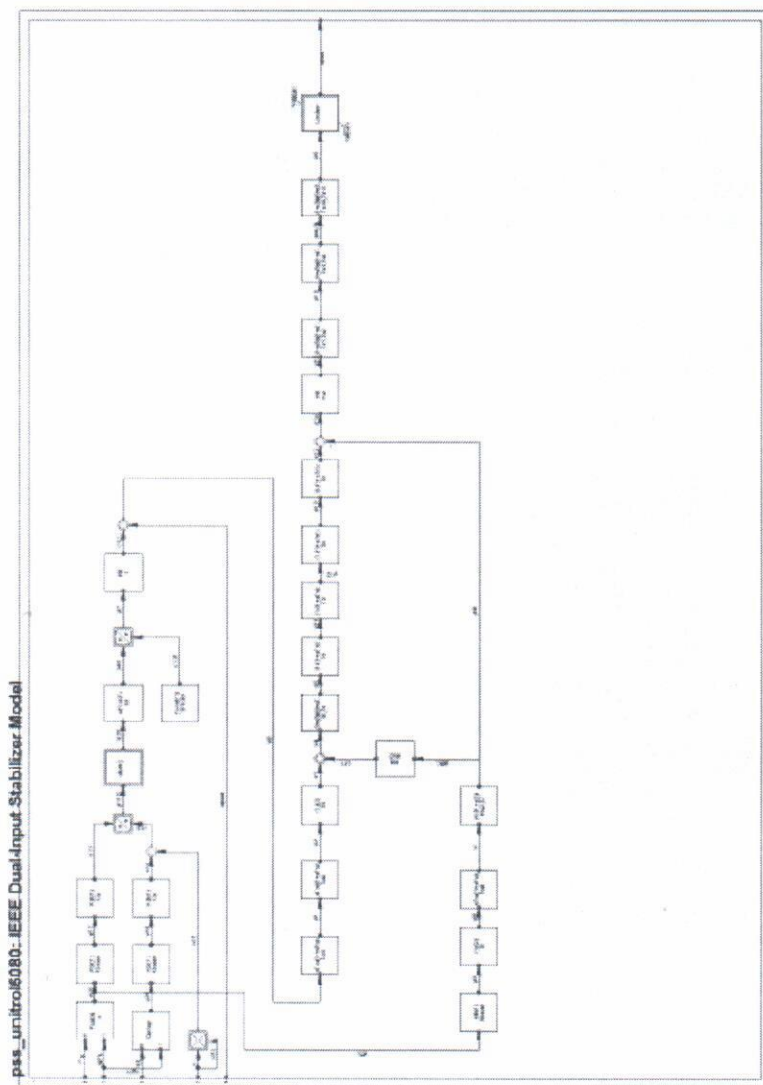


Gráfico #9. Diagrama de bloques del modelo PSS de la GT12.

Parámetros del PSS de la GT12:

	Parameter
Tw1 1th Washout 1th Time Constant [s]	2.
T6 1th Signal Transducer Time Constant [s]	0.01
Tw2 1th Washout 2th Time Constant [s]	2.
Tw3 2th Washout 1th Time Constant [s]	2.
Ks2 2th Signal Transducer Factor [p.u.]	0.125
T7 2th Signal Transducer Time Constant [s]	2.
Ks3 Washouts Coupling Factor [p.u.]	1.
T8 Ramp Tracking Filter Deriv. Time Constant [s]	0.5
T9 Ramp Tracking Filter Delay Time Constant [s]	0.1
Ks1 PSS Gain [p.u.]	10.
Kbase Cambio de bases [MVA/MVA]	1.
Ts1 1th Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0.249
Ts2 1th Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0.163
Ts3 2th Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0.22
Ts4 2th Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0.02
Ts10 3rd Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0.134
Ts11 3rd Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0.02
Xq Quadrature axis synchronous reactance [pu]	0.
Td Frequency estimation time constant [s]	0.02
Vstmin Controller Minimum Output [p.u.]	-0.05
Vstmax Controller Maximum Output [p.u.]	0.05

Tabla #12. Parámetros del PSS de la GT12.

Diagrama de bloques del Modelo V/Hz de la GT12:

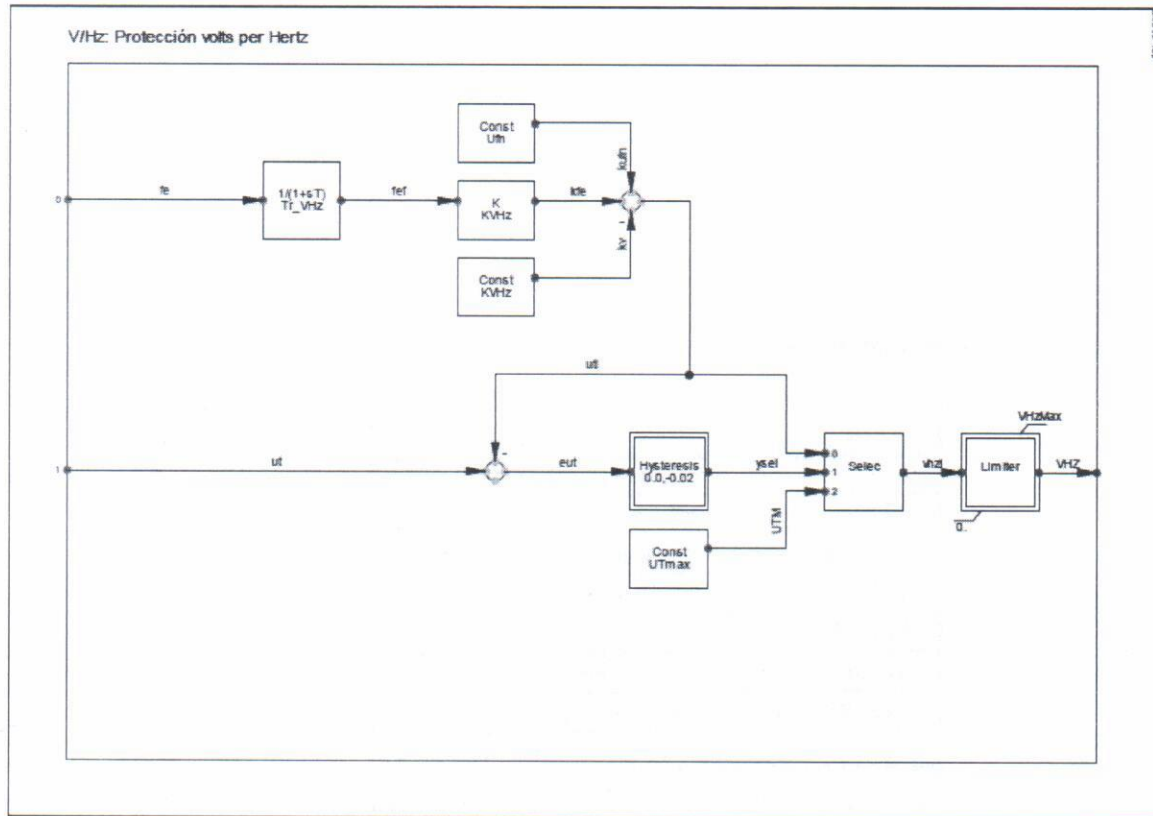


Gráfico #10. Diagrama de bloques del modelo V/Hz de la GT12.

Parámetros del V/Hz de la GT12:

UTmax Tensión Máxima (V/Hz) [pu]	1.1
KVHz Pendiente del Limitador (V/Hz) [pu]	2.
Ufn Frecuencia para Un (V/Hz) [pu]	1.15
Tr_VHz Constante de Tiempo de Medición (V/Hz) [s]	0.01
VHzMax Tensión Máxima de Salida(V/Hz) [pu]	1.3

Tabla #13. Parámetros del V/Hz de la GT12.

Diagrama de bloques del Modelo OEL de la GT12:

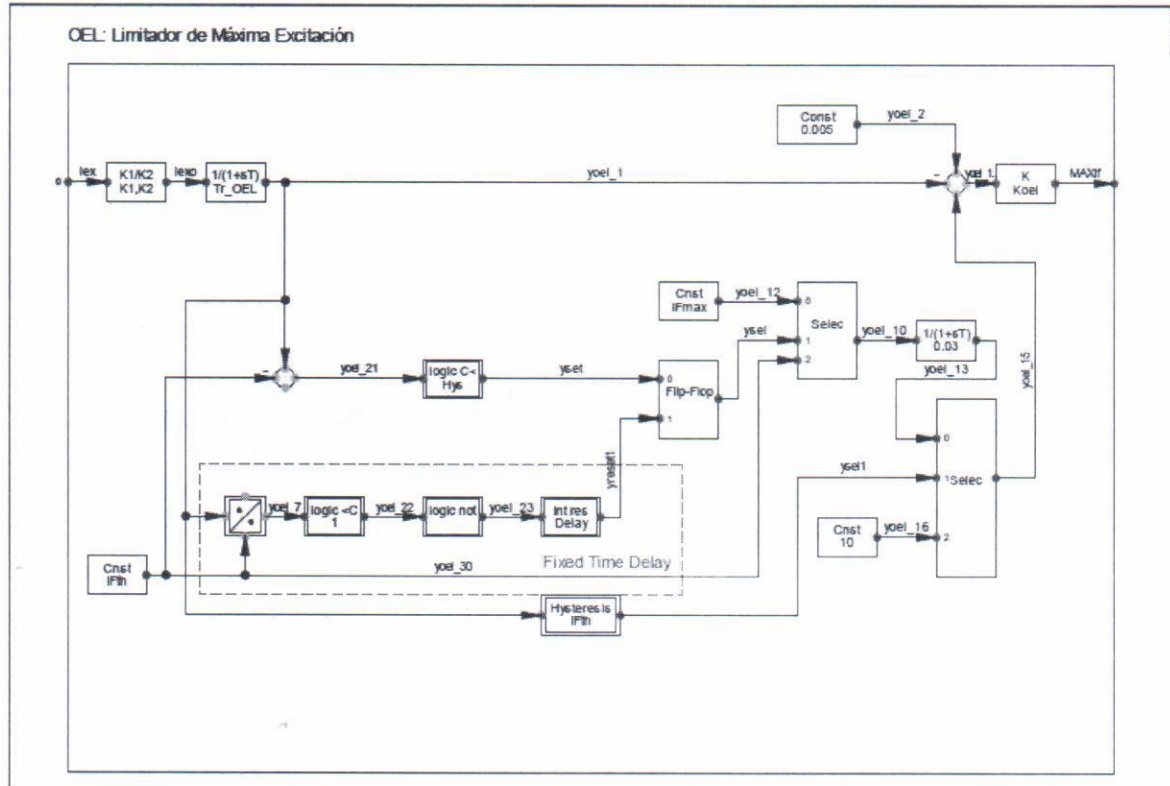


Gráfico #11. Diagrama de bloques del modelo OEL de la GT12.

Parámetros del OEL de la GT12:

IPth Máxima Corriente Térmica (OEL) [pu]	0.985
Koel Ganancia a la Salida (OEL) [pu]	0.5
IFmax Máxima Corriente de Campo (OEL) [pu]	1.05
Hys Banda Muerta IFD (OEL) [pu]	-0.05
Delay Tiempo de Actuación (OEL) [s]	10.
Tr_OEL Constante de Tiempo Filtro If (OEL/ITL) [s]	0.02
K1 lex Base Generador (OEL) [A]	3.182
K2 lex Base AVR (OEL) [A]	14.8

Tabla #14. Valor de limitación OEL de la GT12.

Diagrama de bloques del Modelo UEL de la GT12:

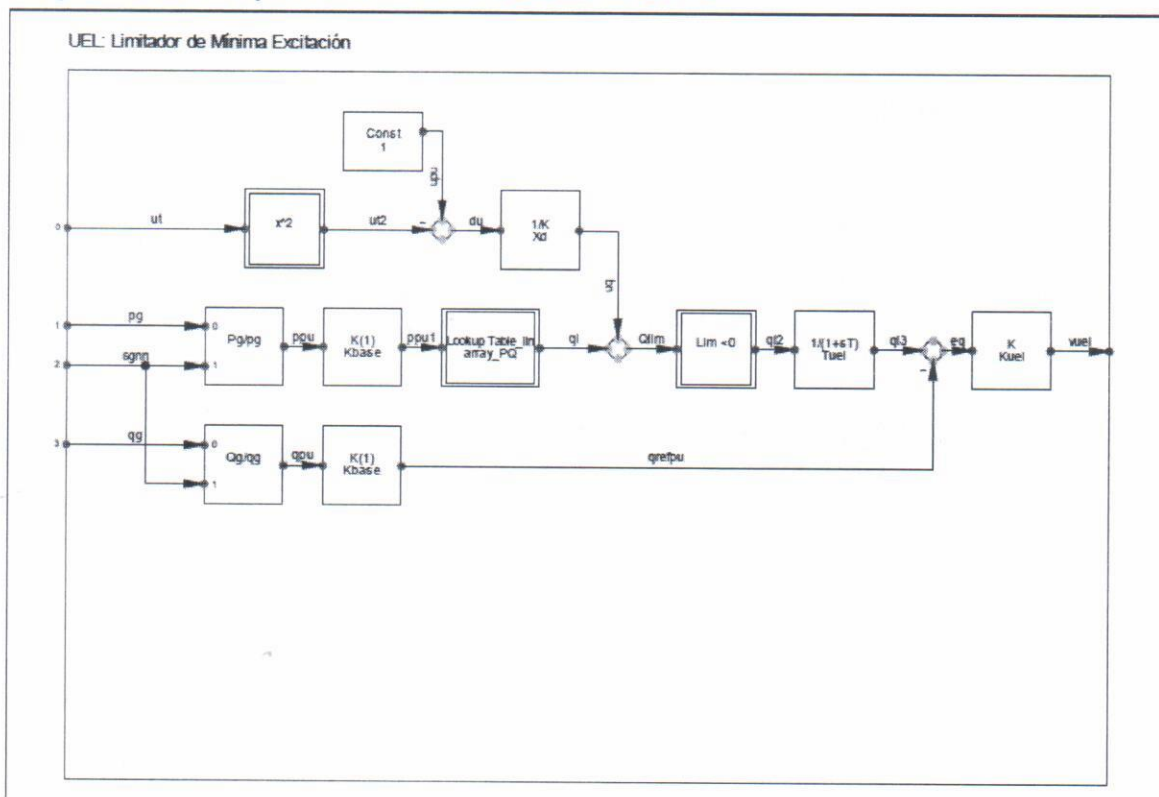


Gráfico #12. Diagrama de bloques del modelo UEL de la GT12.

Parámetros del UEL de la GT12:

Tuel Constante de Tiempo (UEL) [s]	1.
Xd Reactancia Sincrónica de Eje Directo (UEL) [pu]	2.
Kuel Ganancia (UEL) [pu]	0.4
Kbase Cambio de bases (UEL) [MVA/MVA]	1.

Characteristics:

	PQ_x	PQ_y
Size	6,	6,
►1	0,	-0,35
2	0,2	-0,371
3	0,4	-0,343
4	0,6	-0,269
5	0,8	-0,199
6	1,	-0,129

Tabla #15. Parámetros del UEL de la GT12.

Diagrama de bloques del Modelo Conjunto GOV- TURBINA de la GT12:

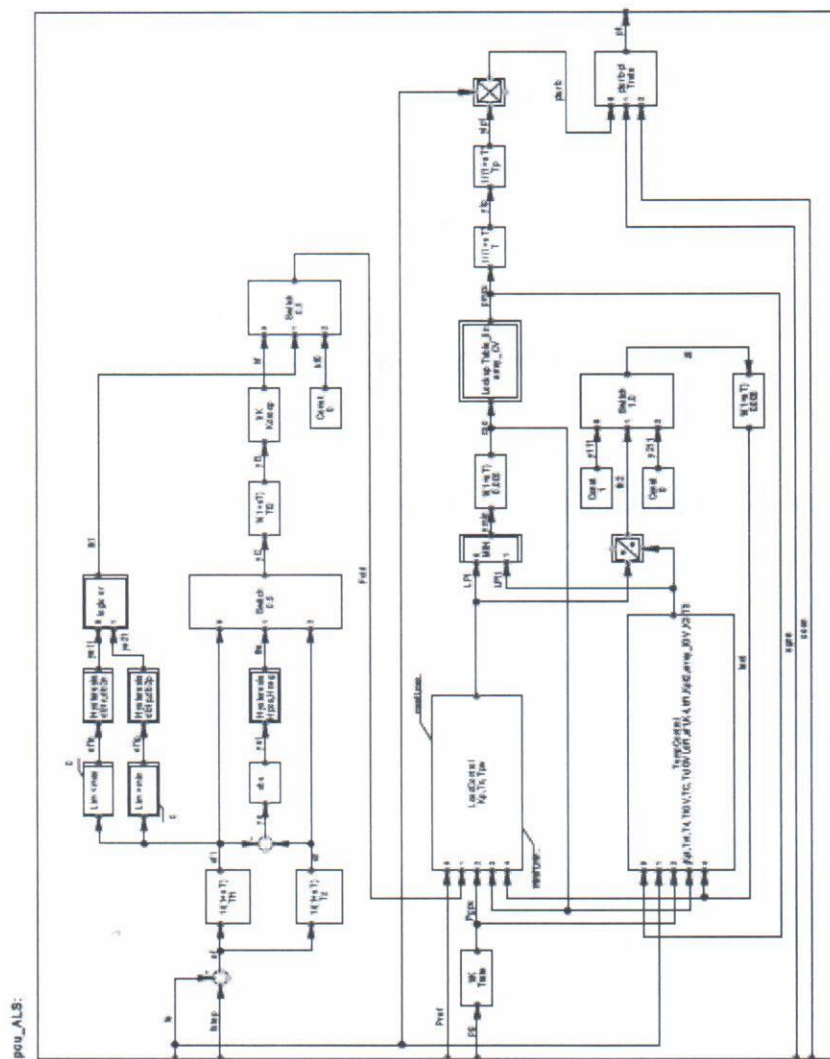


Gráfico #13. Diagrama de bloques del modelo Conjunto GOV – TURBINA de la GT12.

Parámetros del Conjunto GOV- TURBINA de la GT12:

	Parameter
Tf1 Cte. 1 de tiempo filtro de frecuencia [seg]	0,5
Tz Cte. 2 de tiempo filtro de frecuencia [seg]	8.
T Cte. de tiempo Pmech [seg]	0,75
Tp Cte. de tiempo Pmech [seg]	0,05
Tf2 Cte. de tiempo aporte [seg]	1.
db1n Umbral negativo de banda muerta - ON [pu]	-0,001333
db2n Umbral negativo de banda muerta - OFF [pu]	-0,00015
db1p Umbral positivo de banda muerta - ON [pu]	0,001333
db2p Umbral positivo de banda muerta - OFF [pu]	0,00015
Hpos Umbral filtro 1 [pu]	0,001
Hneg Umbral filtro 2 [pu]	0,000015
Trate Potencia nominal turbina [MW]	97,72
Kdroop Estatismo [pu]	0,055
Kp Ganancia proporcional PI Load/Speed Control [pu]	0,73125
Tn Cte. de tiempo integral PI Load/Speed Control [seg]	8.
Tpw Cte. de medicion P activa [seg]	2.
Kpt Ganancia proporcional PI Temp Control [pu]	0,00144
Tnt Cte. de tiempo integral PI Temp Control [seg]	18.
T4 Cte. de tiempo termocupla FSRT [seg]	6.
TIGV Cte. de tiempo posicion IGV [seg]	0,005
TC Setpoint de Temperatura [°C]	1085.
Tr Rate de Temperatura [°C]	626,41
IGV Apertura limite IGV [pu]	52.
df1 Ganancia influencia de los IGV [pu]	3,93
af1 Ganancia influencia del flujo de combustible [pu]	566,776
K4 Ganancia proporcional PT1 FSRT [pu]	0,8
bf1 Ganancia influencia de la velocidad [pu]	200.
Kpt2 Ganancia Temp Control [pu]	0,48
K3 Ganancia proporcional PT1 FSRT [pu]	0,2
T3 Cte. de tiempo PT1 FSRT [seg]	1.
minsl1 Pendiente mínima - Ap - [pu]	-0,001617
minsl Pendiente mínima - Ap + [pu]	-0,000865
maxsl1 Pendiente máxima - Ap - [pu]	0,000891
maxsl Pendiente máxima - Ap + [pu]	0,001661

Tabla #16. Parámetros del GOV – Turbina de la GT12.

Curva característica de válvula (Bloque LookUp_Table Array CV):

Characteristics:

	CV_x	CV_y
Size	11.	11.
► 1	0.	0.
2	0.4	0.47
3	0.456	0.593
4	0.497	0.711
5	0.512	0.757
6	0.5335	0.79
7	0.56	0.85
8	0.59	0.915
9	0.612	0.994
10	0.625	1.019
11	1.	1.02

Tabla #17. Parámetros – tabla característica de válvula de la GT12.

Tabla de potencia versus posición IGV (Bloque LookUp_Table Array IGV):

Characteristics:

	IGV_x	IGV_y
Size	8.	8.
► 1	0.	51.99
2	0.6835	52.
3	0.7265	56.3
4	0.8596	67.6
5	0.9384	75.
6	0.9875	78.7
7	1.013	80.4
8	1.0745	80.5

Tabla #18. Parámetros – tabla característica de IGV de la GT12.

Diagrama P-Q de la GT12:

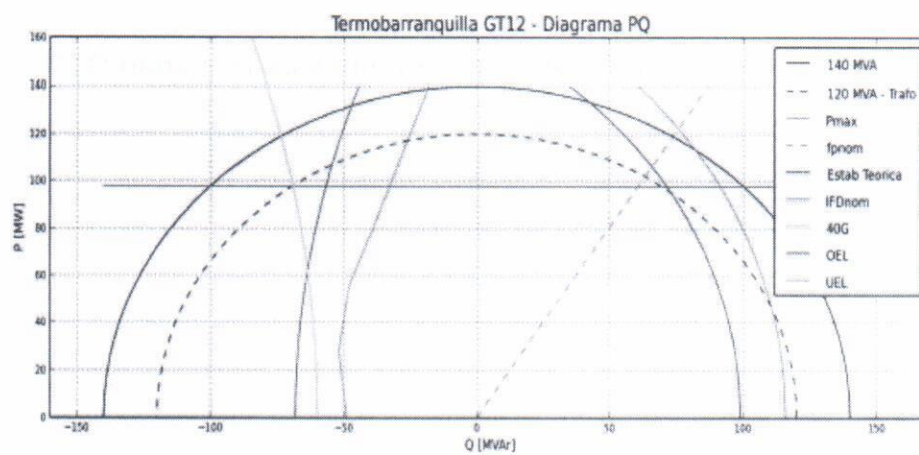


Gráfico #14. Curva de Capacidad –Tensión 1 P.U

ANEXOS-3 Parámetro y modelos de la unidad GT13

Parámetros de la unidad GT13:

Parámetros	Unidad GT13	Unidad de Medida
Potencia Aparente Nominal - S	140	MVA
Tensión Nominal	13.8	KV
Factor de Potencia - fp	0.85	-
Constante de Inercia - H	6.87	s
Resistencia de Estator - rstr	0	p.u
Reactancia de dispersión - xl	0.122	p.u
Resistencia del generador de secuencia negativa - R2	0	p.u
Reactancia del generador de secuencia negativa - X2	0.2	p.u
Resistencia del generador de secuencia cero - R0	0	p.u
Reactancia del generador de secuencia cero - X0	0.1	p.u
Tipo de rotor	Polos lisos	-
Reactancia sincrónica de eje directo - xd	2.05	p.u
Reactancia sincrónica de eje de cuadratura - xq	2.05	p.u
Reactancia transitoria de eje directo - xd'	0.216	p.u
Reactancia transitoria de eje de cuadratura - xq'	0.35	p.u
Reactancia subtransitoria de eje directo - xd''	0.166	p.u
Reactancia subtransitoria de eje de cuadratura - xq''	0.175	p.u
Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje directo Td0'	5.69	s
Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje directo Td0''	0.023	s
Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje de cuadratura Tq0'	0.85	s
Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje de cuadratura Tq0''	0.031	s
Parámetro de Saturación a ETERM = 1.0 pu - S1.0	0.09	p.u
Parámetro de Saturación a ETERM = 1.2 pu - S1.2	0.37	p.u

Tabla #19. Parámetros de la unidad GT13.

Diagrama de bloques del Modelo AVR de la GT13:

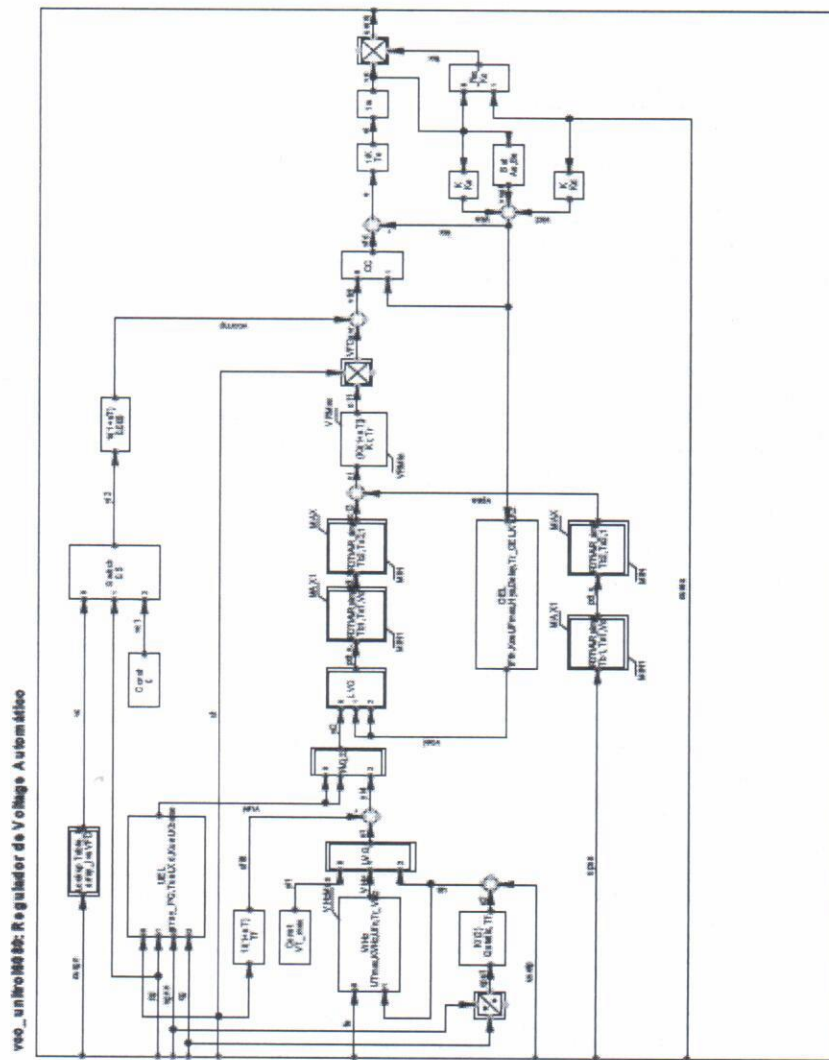


Gráfico #15. Diagrama de bloques del modelo AVR de la GT13.

Parámetros del AVR de la GT13:

	Parameter
Ka Ganancia de la Excitatriz [pu]	1.
Kd Reacción de Armadura [pu]	0.3
Tf Constante de tiempo filtro ETERM (AVR) [seg]	0.02
Tb1 Constante de Tiempo de Adelanto (PDT1 AVR) [s]	41.667
Ta1 Constante de Tiempo de Atraso (PDT1 AVR) [s]	2.5
Va Ganancia del PDT1 (AVR) [pu]	300.
Tb2 Constante de Tiempo de Adelanto (PDT1_2 AVR)	0.09
Ta2 Constante de Tiempo de Atraso (PDT1_2 AVR) [s]	0.55
Kr Ganancia del Rectificador (AVR) [pu]	1.8
Tr Constante de Tiempo del Rectificador (AVR) [s]	0.
VT_max Lim sup referencia (AVR) [pu]	1.195
UTmax Tensión Máxima (V/Hz) [pu]	1.1
KVHz Pendiente del Limitador (V/Hz) [pu]	2.
Ufn Frecuencia para Un (V/Hz) [pu]	1.15
Tr_VHz Constante de Tiempo de Medición (V/Hz) [s]	0.01
Te Cte. de tiempo de la Excitatriz [seg]	1.15
Kc Reactancia de conmutación [pu]	0.4
Ae Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0.015
Be Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0.75
Qstatic Compensación de Reactiva (AVR) [pu]	-0.01
IRth Máxima Corriente Térmica (OEL) [pu]	0.985
Koel Ganancia a la Salida (OEL) [pu]	0.5
IFmax Máxima Corriente de Campo (OEL) [pu]	1.05
Hys Banda Muerta IFD (OEL) [pu]	-0.05
Delay Tiempo de Actuación (OEL) [s]	10.
Tr_OEL Constante de Tiempo Filtro IF (OEL/ITL) [s]	0.02
K1 Iex Base Generador (OEL) [A]	3.182
K2 Iex Base AVR (OEL) [A]	14.8
Tuel Constante de Tiempo (UEL) [s]	1.
Xd Reactancia Sincrónica de Eje Directo (UEL) [pu]	2.
Kuel Ganancia (UEL) [pu]	0.4
Kbase Cambio de bases (UEL) [MVA/MVA]	1.
MIN1 Lim inf 1er PDT1 (AVR) [pu]	-10.
MIN Lim inf 2do PDT1 (AVR) [pu]	-10.
VRMin Techo de Excitación Inferior (AVR) [pu]	-9.46
MAX1 Lim sup 1er PDT1 (AVR) [pu]	11.
MAX Lim sup 2do PDT1 (AVR) [pu]	11.
VRMax Techo de Excitación Superior (AVR) [pu]	10.86
VHzMax Tensión Máxima de Salida(V/Hz) [pu]	1.3

Characteristics:

	ivsVFD_x	ivsVFD_y
Size	7.	7.
► 1	0.	0.
2	0.32439	1.4695
3	0.34147	1.5902
4	0.49513	2.6241
5	0.52928	2.8865
6	0.78538	3.8312
7	1.	4.0411

Tablas #20. Parámetros del AVR de la GT13.

Diagrama de bloques del Modelo PSS de la GT13:

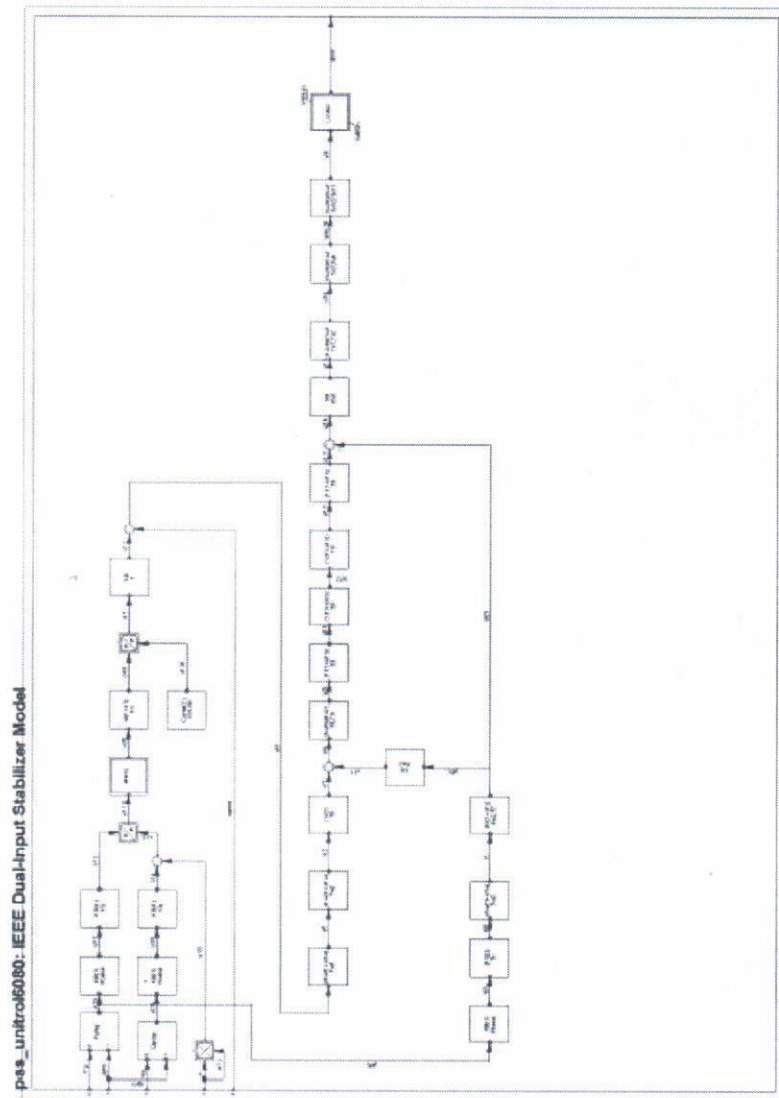


Gráfico #16. Diagrama de bloques del modelo PSS de la GT13.

Parámetros del PSS de la GT13:

	Parameter
Tw1 1th Washout 1th Time Constant [s]	2.
T6 1th Signal Transducer Time Constant [s]	0.01
Tw2 1th Washout 2th Time Constant [s]	2.
Tw3 2th Washout 1th Time Constant [s]	2.
Ks2 2th Signal Transducer Factor [p.u.]	0.125
T7 2th Signal Transducer Time Constant [s]	2.
Ks3 Washouts Coupling Factor [p.u.]	1.
T8 Ramp Tracking Filter Deriv. Time Constant [s]	0.5
T9 Ramp Tracking Filter Delay Time Constant [s]	0.1
Ks1 PSS Gain [p.u.]	10.
Kbase Cambio de bases [MVA/MVA]	1.
Ts1 1th Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0.249
Ts2 1th Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0.163
Ts3 2th Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0.22
Ts4 2th Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0.02
Ts10 3rd Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0.134
Ts11 3rd Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0.02
Xq Quadrature axis synchronous reactance [pu]	0.
Td Frequency estimation time constant [s]	0.02
Vstmin Controller Minimum Output [p.u.]	-0.05
Vstmax Controller Maximum Output [p.u.]	0.05

Tabla #21. Parámetros del PSS de la GT13.

Diagrama de bloques del Modelo V/Hz de la GT13:

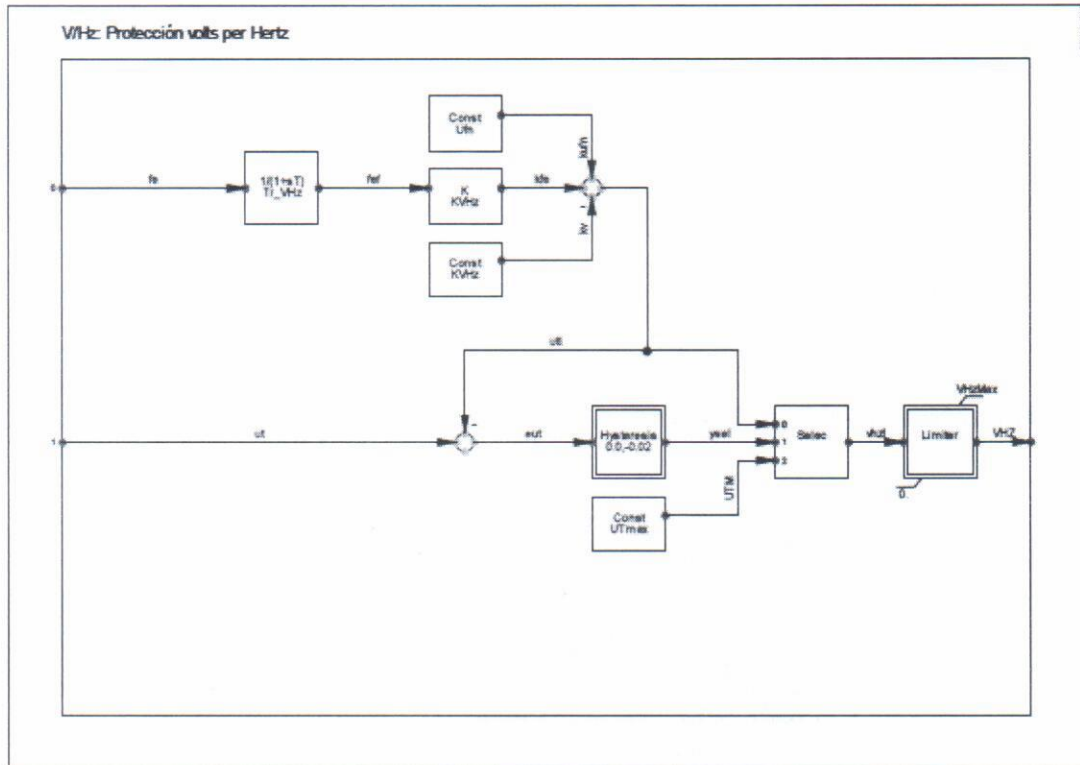


Gráfico #17. Diagrama de bloques del modelo V/Hz de la GT13.

Parámetros del V/Hz de la GT13:

UTmax Tensión Máxima (V/Hz) [pu]	1.1
KVHz Pendiente del Limitador (V/Hz) [pu]	2.
Ufn Frecuencia para Un (V/Hz) [pu]	1.15
Tr_VHz Constante de Tiempo de Medición (V/Hz) [s]	0.01
VHzMax Tensión Máxima de Salida(V/Hz) [pu]	1.3

Tabla #22. Parámetros del V/Hz de la GT13.

IRth Máxima Corriente Térmica (OEL) [pu]	0,985
Koel Ganancia a la Salida (OEL) [pu]	0,5
IFmax Máxima Corriente de Campo (OEL) [pu]	1,05
Hys Banda Muerta IFD (OEL) [pu]	-0,05
Delay Tiempo de Actuación (OEL) [s]	10,
Tr_OEL Constante de Tiempo Filtro If (OEL/ITL) [s]	0,02
K1 lex Base Generador (OEL) [A]	3,182
K2 lex Base AVR (OEL) [A]	14,8

Tabla #23. Valor de limitación OEL de la GT13.

Diagrama de bloques del Modelo UEL de la GT13:

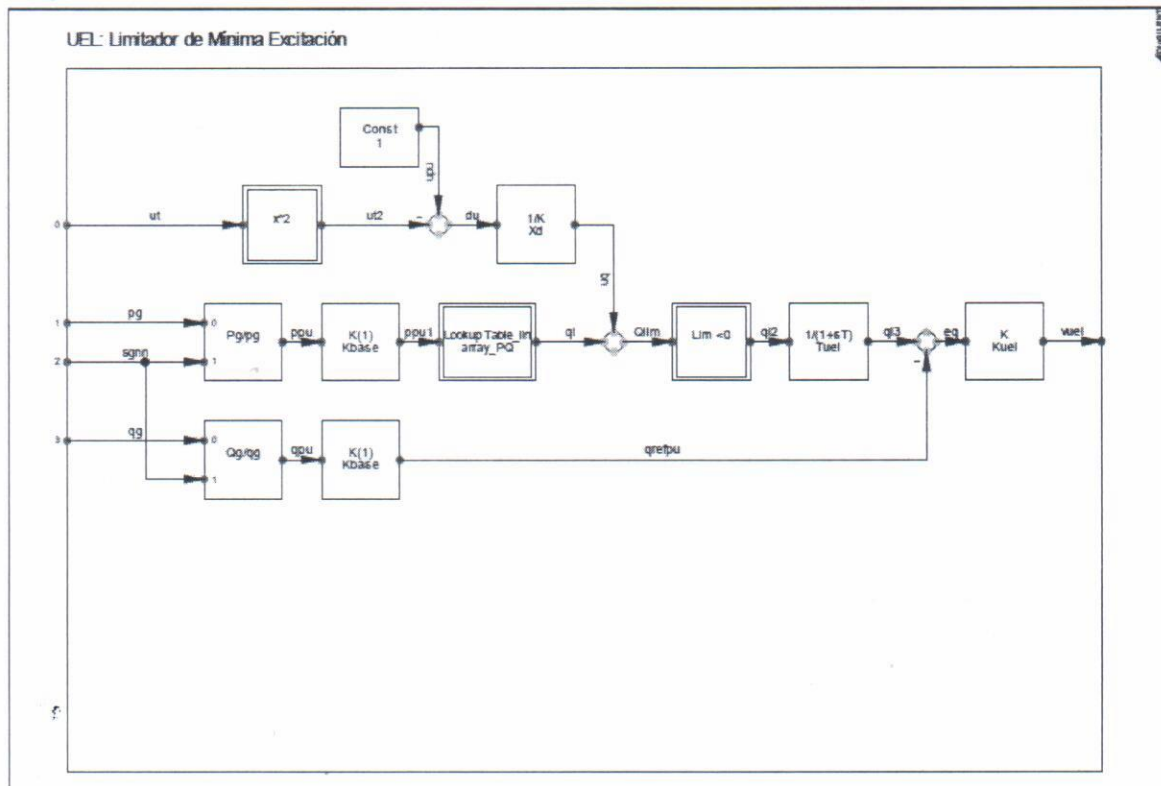


Gráfico #19. Diagrama de bloques del modelo UEL de la GT13.

Parámetros del UEL de la GT13:

Tuel Constante de Tiempo (UEL) [s]	1.
Xd Reactancia Sincrónica de Eje Directo (UEL) [pu]	2.
Kuel Ganancia (UEL) [pu]	0.4
Kbase Cambio de bases (UEL) [MVA/MVA]	1.

Characteristics:

	PQ_x	PQ_y
►Size	6.	6.
1	0.	-0.35
2	0.2	-0.3914
3	0.4	-0.3298
4	0.6	-0.2646
5	0.8	-0.1862
6	1.	-0.1274

Tabla #24. Parámetros del UEL de la GT13.

Diagrama de bloques del Modelo Conjunto GOV- TURBINA de la GT13:

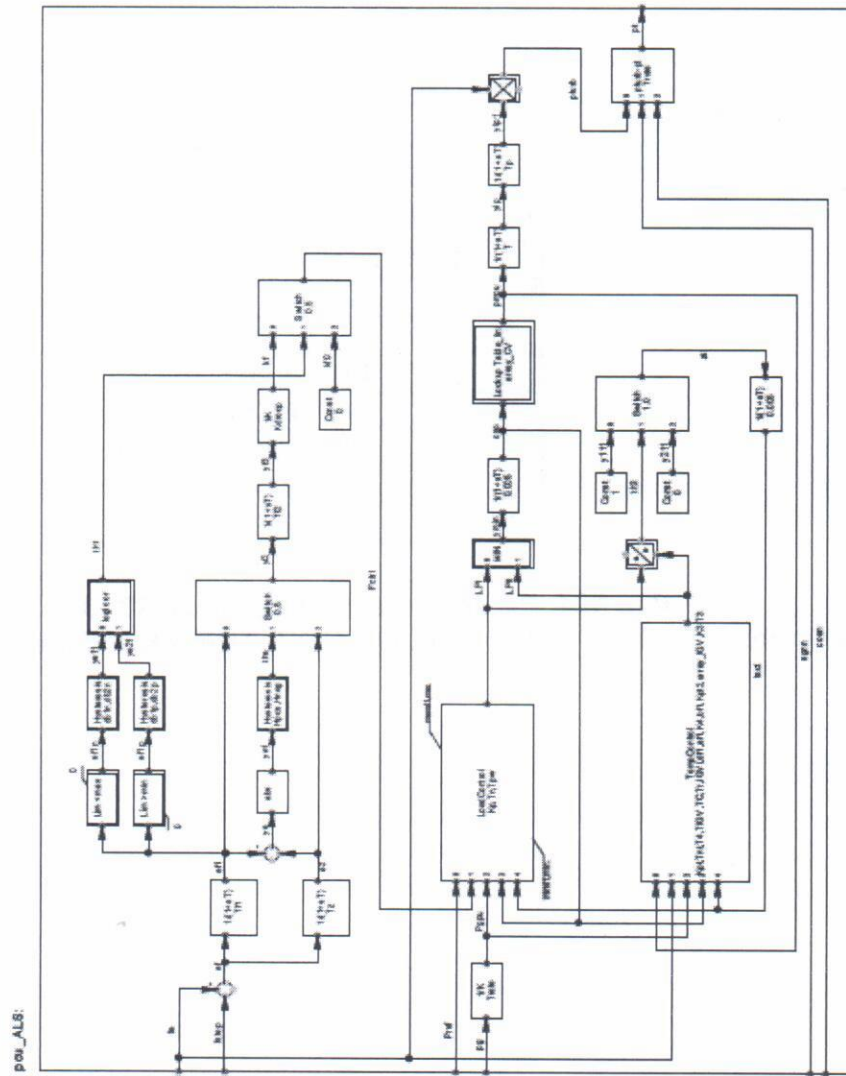


Gráfico #20. Diagrama de bloques del modelo Conjunto GOV – TURBINA de la GT13.

Parámetros del Conjunto GOV- TURBINA de la GT13:

	Parameter
Tf1 Cte. 1 de tiempo filtro de frecuencia [seg]	0,5
Tz Cte. 2 de tiempo filtro de frecuencia [seg]	8.
T Cte. de tiempo Pmech [seg]	0,75
Tp Cte. de tiempo Pmech [seg]	0,05
Tt2 Cte. de tiempo aporte [seg]	1.
db1n Umbral negativo de banda muerta - ON [pu]	-0,001333
db2n Umbral negativo de banda muerta - OFF [pu]	-0,00015
db1p Umbral positivo de banda muerta - ON [pu]	0,0012
db2p Umbral positivo de banda muerta - OFF [pu]	0,00015
Hpos Umbral filtro 1 [pu]	0,001
Hneg Umbral filtro 2 [pu]	0,000015
Trate Potencia nominal turbina [MW]	97,72
Kdroop Estatismo [pu]	0,054
Kp Ganancia proporcional PI Load/Speed Control [pu]	0,73125
Tn Cte. de tiempo integral PI Load/Speed Control [seg]	8.
Tpw Cte. de medicion P activa [seg]	2.
Kpt Ganancia proporcional PI Temp Control [pu]	0,00144
Trit Cte. de tiempo integral PI Temp Control [seg]	18.
T4 Cte. de tiempo termocupla FSRT [seg]	6.
TIGV Cte. de tiempo posicion IGV [seg]	0,005
TC Setpoint de Temperatura [°C]	1085,2
Tr Rate de Temperatura [°C]	556,95
IGV Apertura limite IGV [pu]	52,1
df1 Ganancia influencia de los IGV [pu]	4,85
af1 Ganancia influencia del flujo de combustible [pu]	649,838
K4 Ganancia proporcional PT1 FSRT [pu]	0,8
bf1 Ganancia influencia de la velocidad [pu]	200.
Kpt2 Ganancia Temp Control [pu]	0,48
K3 Ganancia proporcional PT1 FSRT [pu]	0,2
T3 Cte. de tiempo PT1 FSRT [seg]	1.
mins1 Pendiente mínima - Ap - [pu]	-0,001617
mins1 Pendiente mínima - Ap + [pu]	-0,000865
maxs1 Pendiente máxima - Ap - [pu]	0,000891
maxs1 Pendiente máxima - Ap + [pu]	0,001661

Tabla #25. Parámetros del GOV – Turbina de la GT13.

Curva característica de válvula (Bloque LookUp_Table Array CV):

Characteristics:

	CV_x	CV_y
►Size	11,	11,
1	0,	0,
2	0,4	0,475
3	0,454	0,58
4	0,497	0,67
5	0,512	0,727
6	0,56	0,825
7	0,592	0,875
8	0,618	0,93
9	0,63	0,988
10	0,65	1,03
11	1,	1,03

Tabla #26. Parámetros – tabla característica de válvula de la GT13.

Tabla de potencia versus posición IGV (Bloque LookUp_Table Array IGV):

Characteristics:

	IGV_x	IGV_y
►Size	8,	8,
1	0,	52,09
2	0,7112	52,1
3	0,7368	54,
4	0,8555	64,
5	0,9363	71,5
6	0,9977	77,
7	1,0438	80,5
8	1,0745	80,5

Tabla #27. Parámetros – tabla característica de IGV de la GT13.

Diagrama P-Q de la GT13:

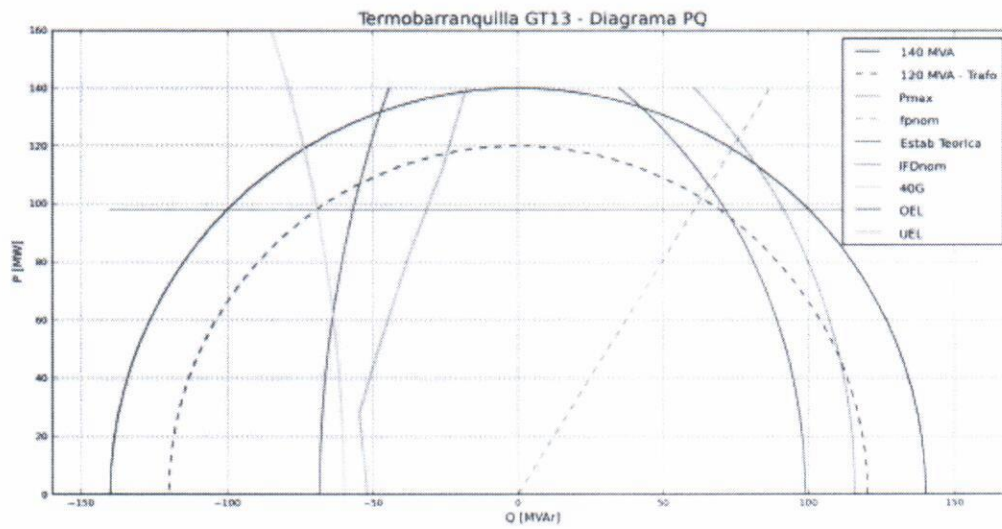


Gráfico #21. Curva de Capacidad – Tensión 1 P.U

ANEXOS-4 Parámetro y modelos de la unidad GT21

Parámetros de la unidad GT21		
Parámetros	Unidad GT21	Unidad de Medida
Potencia Aparente Nominal - S	140	MVA
Tensión Nominal	13.8	KV
Factor de Potencia - fp	0.85	
Constante de Inercia - H	6.87	s
Resistencia de Estator - rstr	0	p.u
Reactancia de dispersión - xl	0.122	p.u
Resistencia del generador de secuencia negativa - R2	0	p.u
Reactancia del generador de secuencia negativa - X2	0.2	p.u
Resistencia del generador de secuencia cero - R0	0	p.u
Reactancia del generador de secuencia cero - X0	0.1	p.u
Tipo de rotor	Polos lisos	
Reactancia sincrónica de eje directo - xd	2.05	p.u
Reactancia sincrónica de eje de cuadratura - xq	2.05	p.u
Reactancia transitoria de eje directo - x'd	0.216	p.u
Reactancia transitoria de eje de cuadratura - x'q	0.35	p.u
Reactancia subtransitoria de eje directo - xd''	0.166	p.u
Reactancia subtransitoria de eje de cuadratura - xq''	0.175	p.u
Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje directo Td0'	5.69	s
Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje directo Td0''	0.023	s
Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje de cuadratura Tq0'	0.85	s
Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje de cuadratura Tq0''	0.031	s
Parámetro de Saturación a ETERM = 1.0 pu - S1.0	0.09	p.u
Parámetro de Saturación a ETERM = 1.2 pu - S1.2	0.37	p.u

Tabla #28. Parámetros de la unidad GT21.

Diagrama de bloques del Modelo AVR de la GT21:

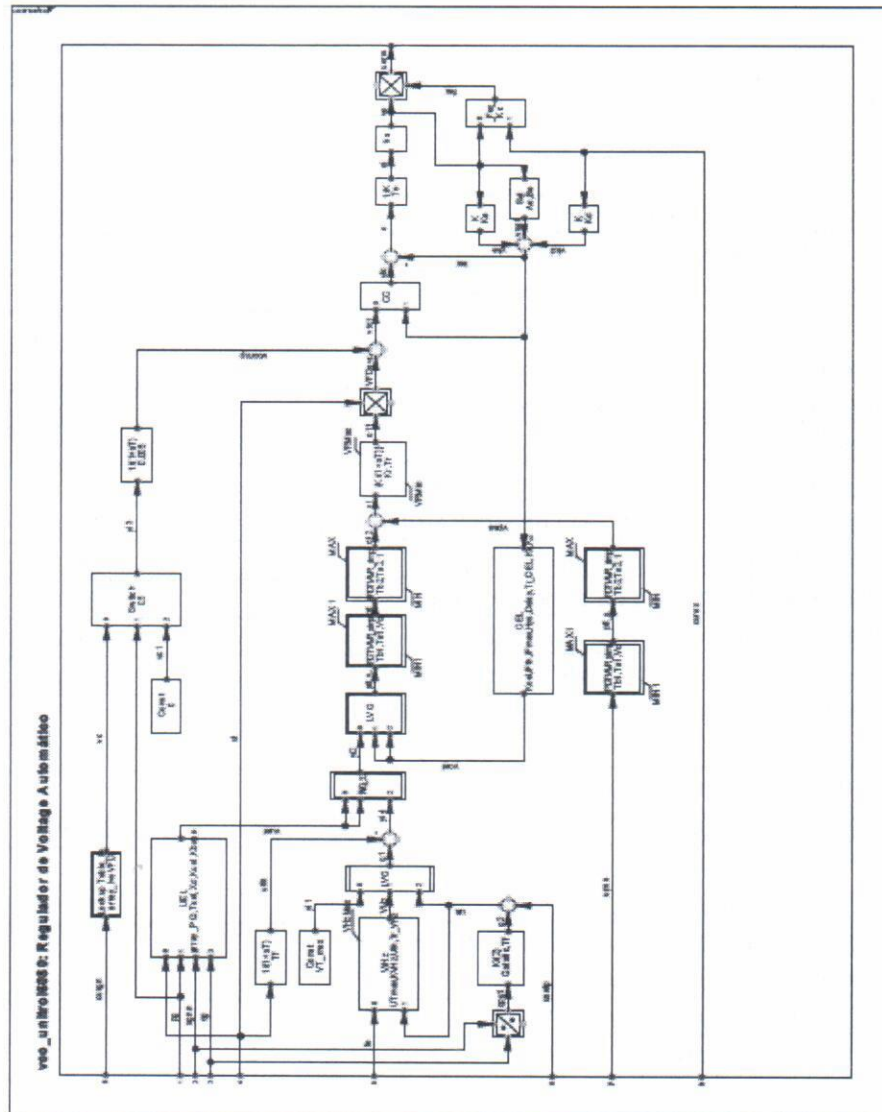


Gráfico #22. Diagrama de bloques del modelo AVR de la GT21.

Parámetros del AVR de la GT21:

	Parameter
Ke Ganancia de la Excitatriz [pu]	1.
Kd Reacción de Armadura [pu]	0,3
Tf Constante de tiempo filtro ETERM (AVR) [seg]	0,02
Tb1 Constante de Tiempo de Adelanto (PDT1 AVR) [s]	41,667
Ta1 Constante de Tiempo de Atraso (PDT1 AVR) [s]	2,5
Vo Ganancia del PDT1 (AVR) [pu]	300.
Tb2 Constante de Tiempo de Adelanto (PDT1_2 AVR) [s]	0,09
Ta2 Constante de Tiempo de Atraso (PDT1_2 AVR) [s]	0,55
Kr Ganancia del Rectificador (AVR) [pu]	1,8
Tr Constante de Tiempo del Rectificador (AVR) [s]	0.
VT_max Lim sup referencia (AVR) [pu]	1,195
UTmax Tensión Máxima (V/Hz) [pu]	1,1
KVHz Pendiente del Limitador (V/Hz) [pu]	2.
Ufn Frecuencia para Un (V/Hz) [pu]	1,15
Tr_VHz Constante de Tiempo de Medición (V/Hz) [s]	0,01
Te Cte. de tiempo de la Excitatriz [seg]	1.
Kc Reactancia de conmutación [pu]	0,4
Ae Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0,02
Be Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0,2
Qstatic Compensación de Reactiva (AVR) [pu]	-0,01
Koel Ganancia a la Salida (OEL) [pu]	0,5
IFth Máxima Corriente Térmica (OEL) [pu]	0,98
IFmax Máxima Corriente de Campo (OEL) [pu]	1,05
Hys Banda Muerta IFD (OEL) [pu]	-0,05
Delay Tiempo de Actuación (OEL) [s]	10.
Tr_OEL Constante de Tiempo Filtro If (OEL/ITL) [s]	0,02
K1 lex Base Generador (OEL) [A]	3,224
K2 lex Base AVR (OEL) [A]	14,8
Tuel Constante de Tiempo (UEL) [s]	1.
Xd Reactancia Sincrónica de Eje Directo (UEL) [pu]	2.
Kuel Ganancia (UEL) [pu]	0,4
Kbase Cambio de bases (UEL) [MVA/MVA]	1.
MIN1 Lim inf 1er PDT1 (AVR) [pu]	-10.
MI2 Lim inf 2do PDT1 (AVR) [pu]	-10.
VRMin Techo de Excitación Inferior (AVR) [pu]	-9,46
MAX1 Lim sup 1er PDT1 (AVR) [pu]	11.
MAX Lim sup 2do PDT1 (AVR) [pu]	11.
VRMax Techo de Excitación Superior (AVR) [pu]	10,86
VHzMax Tensión Máxima de Salida (V/Hz) [pu]	1,3

Characteristics:

	lvsVFD_x	lvsVFD_y
Size	7.	7.
► 1	0.	0.
2	0,32439	1,4695
3	0,34147	1,5902
4	0,49513	2,6241
5	0,52928	2,8865
6	0,78538	3,8312
7	1.	4,0411

Tablas #29. Parámetros del AVR de la GT21.

Parámetros del PSS de la GT21:

	Parameter
Tw1 1th Washout 1th Time Constant [s]	2.
T6 1th Signal Transducer Time Constant [s]	0.01
Tw2 1th Washout 2th Time Constant [s]	2.
Tw3 2th Washout 1th Time Constant [s]	2.
Ks2 2th Signal Transducer Factor [p.u.]	0.125
T7 2th Signal Transducer Time Constant [s]	2.
Ks3 Washouts Coupling Factor [p.u.]	1.
T8 Ramp Tracking Filter Deriv. Time Constant [s]	0.5
T9 Ramp Tracking Filter Delay Time Constant [s]	0.1
Ks1 PSS Gain [p.u.]	10.
Kbase Cambio de bases [MVA/MVA]	1.
Ts1 1th Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0.249
Ts2 1th Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0.163
Ts3 2th Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0.22
Ts4 2th Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0.02
Ts10 3rd Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0.134
Ts11 3rd Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0.02
Xq Quadrature axis synchronous reactance [pu]	0.
Td Frequency estimation time constant [s]	0.02
Vstmin Controller Minimum Output [p.u.]	-0.05
Vstmax Controller Maximum Output [p.u.]	0.05

Tabla #30. Parámetros del PSS de la GT21.

Diagrama de bloques del Modelo V/Hz de la GT21:

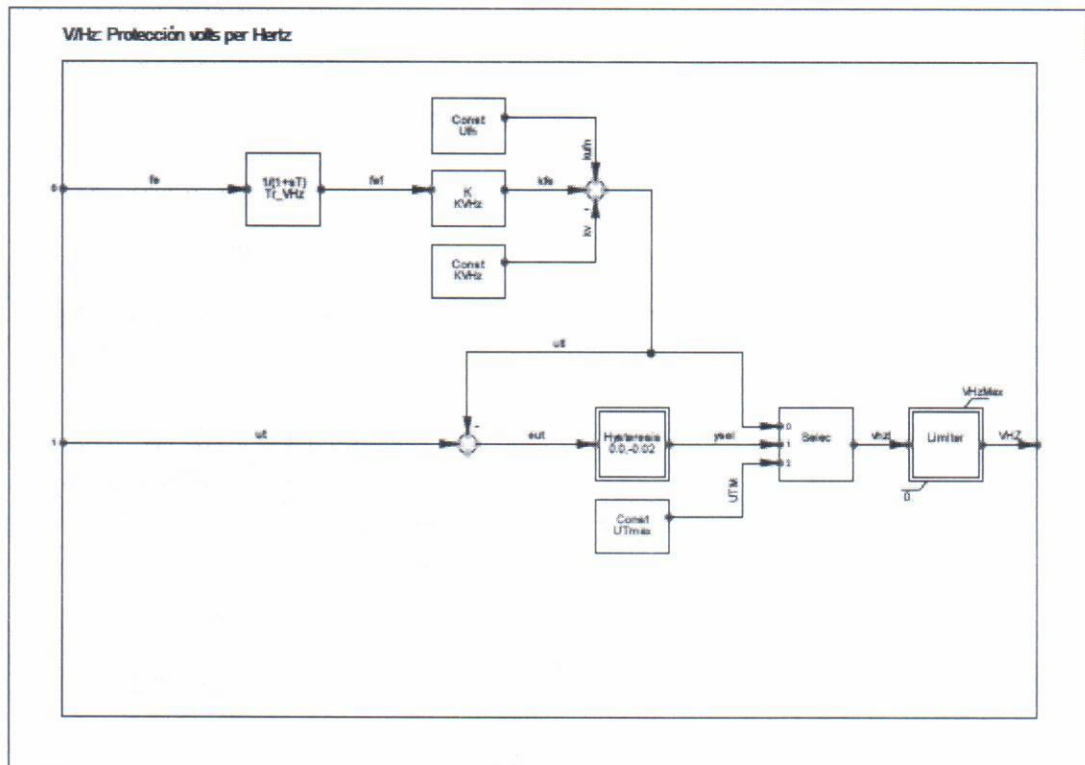


Gráfico #24. Diagrama de bloques del modelo V/Hz de la GT21.

Parámetros del V/Hz de la GT21:

UTmax Tensión Máxima (V/Hz) [pu]	1.1
KVHz Pendiente del Limitador (V/Hz) [pu]	2.
Ufn Frecuencia para Un (V/Hz) [pu]	1.15
Tr_VHz Constante de Tiempo de Medición (V/Hz) [s]	0.01
VHzMax Tensión Máxima de Salida(V/Hz) [pu]	1.3

Tabla #31. Parámetros del V/Hz de la GT21.

OEL: Limitador de Máxima Excitación

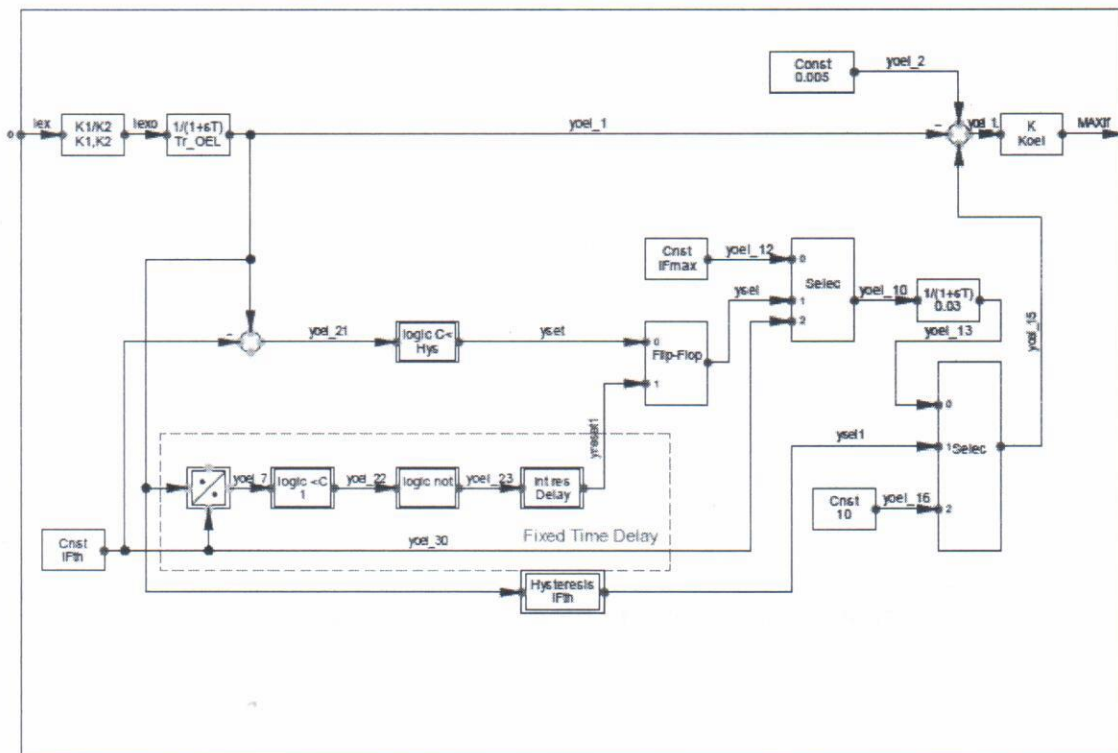


Gráfico #25. Diagrama de bloques del modelo OEL de la GT21.

Koel Ganancia a la Salida (OEL) [pu]	0.985
IRth Máxima Corriente Térmica (OEL) [pu]	0.5
IFmax Máxima Corriente de Campo (OEL) [pu]	1.05
Hys Banda Muerta IFD (OEL) [pu]	-0.05
Delay Tiempo de Actuación (OEL) [s]	10.
Tr_OEL Constante de Tiempo Filtro If (OEL/ITL) [s]	0.02
K1 lex Base Generador (OEL) [A]	3.182
K2 lex Base AVR (OEL) [A]	14.8

of -

Tabla #32. Valor de limitación OEL de la GT21.

Diagrama de bloques del Modelo UEL de la GT21:

UEL: Limitador de Mínima Excitación

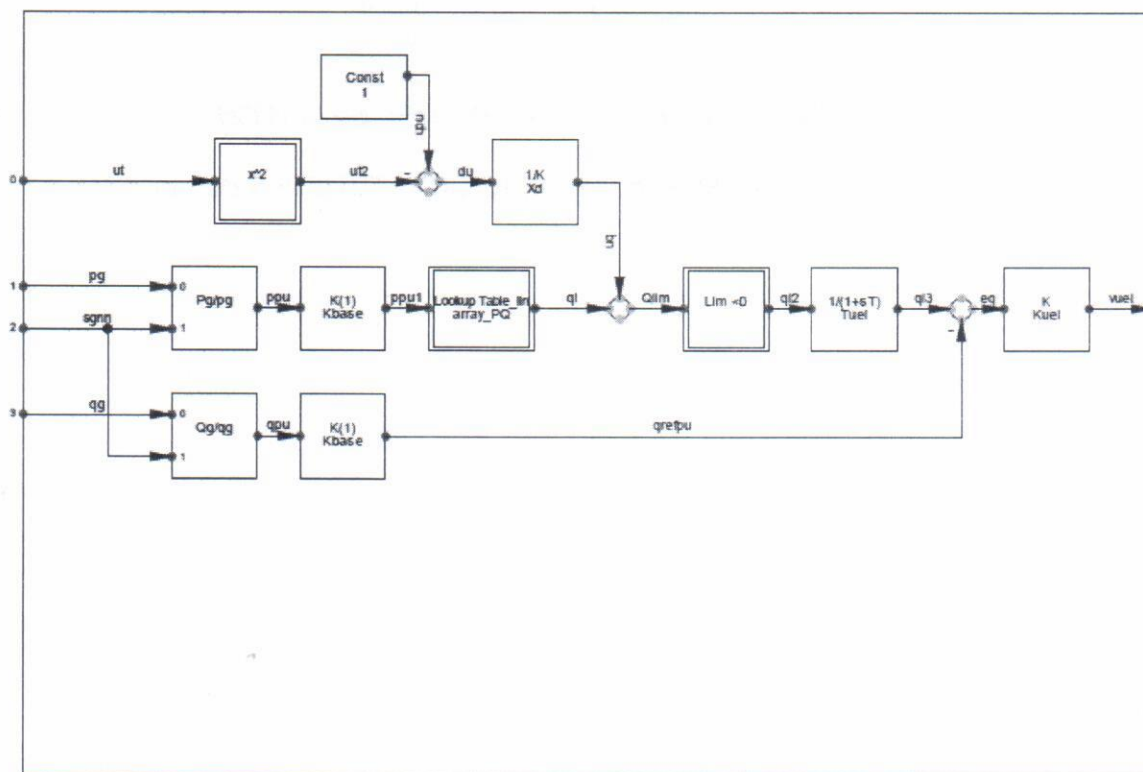


Gráfico #26. Diagrama de bloques del modelo UEL de la GT21.

Parámetros del UEL de la GT21:

Tuel Constante de Tiempo (UEL) [s]	1.
Xd Reactancia Sincrónica de Eje Directo (UEL) [pu]	2.
Kuel Ganancia (UEL) [pu]	0.4
Kbase Cambio de bases (UEL) [MVA/MVA]	1.

Characteristics:

	PQ_x	PQ_y
Size	6.	6.
1	0.	-0,35
2	0,2	-0,371
3	0,4	-0,333
4	0,6	-0,258
5	0,8	-0,188
6	1.	-0,125

Tabla #33. Parámetros del UEL de la GT21.

Diagrama de bloques del Modelo Conjunto GOV- TURBINA de la GT21:

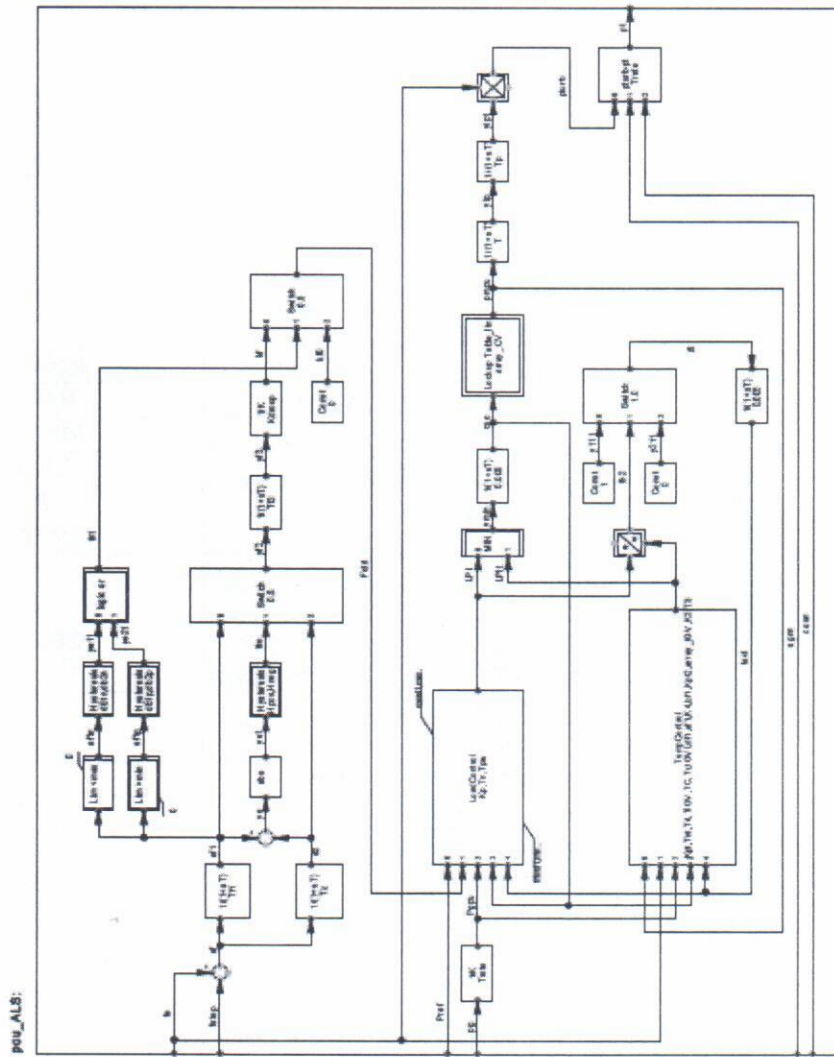


Gráfico #27. Diagrama de bloques del modelo Conjunto GOV – TURBINA de la GT21.

Parámetros del Conjunto GOV- TURBINA de la GT21:

	Parameter
Tf1 Cte. 1 de tiempo filtro de frecuencia [seg]	0.5
Tz Cte. 2 de tiempo filtro de frecuencia [seg]	8.
T Cte. de tiempo Pmech [seg]	0.75
Tp Cte. de tiempo Pmech [seg]	0.05
Tf2 Cte. de tiempo aporte [seg]	1.
db1n Umbral negativo de banda muerta - ON [pu]	-0.001333
db2n Umbral negativo de banda muerta - OFF [pu]	-0.00015
db1p Umbral positivo de banda muerta - ON [pu]	0.001333
db2p Umbral positivo de banda muerta - OFF [pu]	0.00015
Hpos Umbral filtro 1 [pu]	0.001
Hneg Umbral filtro 2 [pu]	0.000015
Trate Potencia nominal turbina [MW]	97.72
Kdroop Estatismo [pu]	0.054
Kp Ganancia proporcional PI Load/Speed Control [pu]	0.609375
Tn Cte. de tiempo integral PI Load/Speed Control [seg]	8.
Tpw Cte. de medicion P activa [seg]	2.
Kpt Ganancia proporcional PI Temp Control [pu]	0.48
Trit Cte. de tiempo integral PI Temp Control [seg]	15.
T4 Cte. de tiempo termocupla FSRT [seg]	5.
TIGV Cte. de tiempo posicion IGV [seg]	0.005
TC Setpoint de Temperatura [°C]	1084.7
Tr Rate de Temperatura [°C]	598.95
IGV Apertura limite IGV [pu]	52.
df1 Ganancia influencia de los IGV [pu]	4.53
af1 Ganancia influencia del flujo de combustible [pu]	611.4768
K4 Ganancia proporcional PT1 FSRT [pu]	0.8
bf1 Ganancia influencia de la velocidad [pu]	200.
Kpt2 Ganancia Temp Control [pu]	0.024
K3 Ganancia proporcional PT1 FSRT [pu]	0.2
T3 Cte. de tiempo PT1 FSRT [seg]	1.
minsl1 Pendiente mínima - Ap - [pu]	-0.0017485
minsl Pendiente mínima - Ap + [pu]	-0.0009442
maxsl1 Pendiente máxima - Ap - [pu]	0.0008917
maxsl Pendiente máxima - Ap + [pu]	0.0017485

Tabla #34. Parámetros del GOV – Turbina de la GT21.

Curva característica de válvula (Bloque LookUp_Table Array CV):

Characteristics:

	CV_x	CV_y
► Size	11.	11.
1	0.	0.
2	0.4	0.45845
3	0.45	0.55669
4	0.49	0.65493
5	0.522	0.75153
6	0.55	0.79819
7	0.596	0.87924
8	0.613	0.9562
9	0.6239	0.99222
10	0.65	1.
11	1.	1.02333

Tabla #35. Parámetros – tabla característica de válvula de la GT21.

Tabla de potencia versus posición IGV (Bloque LookUp_Table Array IGV):

Characteristics:

	IGV_x	IGV_y
► Size	4.	4.
1	0.	51.95
2	0.6667	52.
3	0.984615	79.75
4	1.076923	79.8

Tabla #36. Parámetros – tabla característica de IGV de la GT21.

Diagrama P-Q de la GT21:

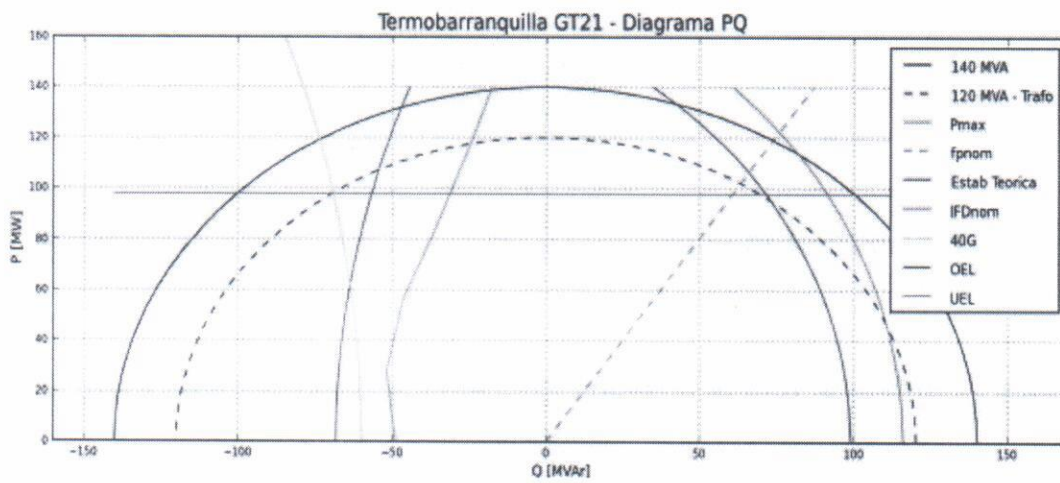


Gráfico #28. Curva de Capacidad –Tensión 1 P.U

ANEXOS-5 Parámetro y modelos de la unidad GT22

Parámetros de la unidad GT22:

Parámetros	Unidad GT22	Unidad de
Potencia Aparente Nominal - S	140	MVA
Tensión Nominal	13.8	KV
Factor de Potencia - fp	0.85	
Constante de Inercia - H	6.87	s
Resistencia de Estator - rstr	0	p.u
Reactancia de dispersión - xl	0.122	p.u
Resistencia del generador de secuencia negativa - R2	0	p.u
Reactancia del generador de secuencia negativa - X2	0.2	p.u
Resistencia del generador de secuencia cero - R0	0	p.u
Reactancia del generador de secuencia cero - X0	0.1	p.u
Tipo de rotor	Polos lisos	
Reactancia sincrónica de eje directo - xd	2.05	p.u
Reactancia sincrónica de eje de cuadratura - xq	2.05	p.u
Reactancia transitoria de eje directo - xd'	0.216	p.u
Reactancia transitoria de eje de cuadratura - xq'	0.35	p.u
Reactancia subtransitoria de eje directo - xd''	0.166	p.u
Reactancia subtransitoria de eje de cuadratura - xq''	0.175	p.u
Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje directo Td0'	5.69	s
Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje directo Td0''	0.023	s
Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje de cuadratura Tq0'	0.85	s
Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje de cuadratura Tq0''	0.031	s
Parámetro de Saturación a ETERM = 1.0 pu - S1.0	0.09	p.u
Parámetro de Saturación a ETERM = 1.2 pu - S1.2	0.37	p.u

Tabla #37. Parámetros de la unidad GT22.

Parámetros del AVR de la GT22:

	Parameter
Ke Ganancia de la Excitatriz [pu]	1.
Kd Reacción de Armadura [pu]	0.3
Tf Constante de tiempo filtro ETERM (AVR) [seg]	0.02
Tb1 Constante de Tiempo de Adelanto (PDT1 AVR) [s]	41.667
Ta1 Constante de Tiempo de Atraso (PDT1 AVR) [s]	2.5
Vc Ganancia del PDT1 (AVR) [pu]	300.
Tb2 Constante de Tiempo de Adelanto (PDT1_2 AVR)	0.09
Ta2 Constante de Tiempo de Atraso (PDT1_2 AVR) [s]	0.55
Kr Ganancia del Rectificador (AVR) [pu]	1.8
Tr Constante de Tiempo del Rectificador (AVR) [s]	0.
VT_max Lim sup referencia (AVR) [pu]	1.195
UTmax Tensión Máxima (V/Hz) [pu]	1.1
KVHz Pendiente del Limitador (V/Hz) [pu]	2.
Ufn Frecuencia para Un (V/Hz) [pu]	1.15
Tr_VHz Constante de Tiempo de Medición (V/Hz) [s]	0.01
Te Cte. de tiempo de la Excitatriz [seg]	1.15
Kc Reactancia de conmutación [pu]	0.4
Ae Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0.015
Be Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0.75
Qstatic Compensación de Reactiva (AVR) [pu]	-0.01
Koel Ganancia a la Salida (OEL) [pu]	0.5
IFth Máxima Corriente Térmica (OEL) [pu]	0.985
IFmax Máxima Corriente de Campo (OEL) [pu]	1.05
Hys Banda Muerta IFD (OEL) [pu]	-0.05
Delay Tiempo de Actuación (OEL) [s]	10.
Tr_OEL Constante de Tiempo Filtro If (OEL/ITL) [s]	0.02
K1 Iex Base Generador (OEL) [A]	3.182
K2 Iex Base AVR (OEL) [A]	14.8
Tuel Constante de Tiempo (UEL) [s]	1.
Xd Reactancia Sincrónica de Eje Directo (UEL) [pu]	2.
Kuel Ganancia (UEL) [pu]	0.4
Kbase Cambio de bases (UEL) [MVA/MVA]	1.
MIN1 Lim inf 1er PDT1 (AVR) [pu]	-10.
MIN Lim inf 2do PDT1 (AVR) [pu]	-10.
VRMin Techo de Excitación Inferior (AVR) [pu]	-9.46
MAX1 Lim sup 1er PDT1 (AVR) [pu]	11.
MAX Lim sup 2do PDT1 (AVR) [pu]	11.
VRMax Techo de Excitación Superior (AVR) [pu]	10.86
VHzMax Tensión Máxima de Salida(V/Hz) [pu]	1.3

Characteristics:

	IvsVFD_x	IvsVFD_y
► Size	7.	7.
1	0.	0.
2	0.32439	1.4695
3	0.34147	1.5902
4	0.49513	2.6241
5	0.52928	2.8865
6	0.78538	3.8312
7	1.	4.0411

Tablas #38. Parámetros del AVR de la GT22.

Diagrama de bloques del Modelo PSS de la GT22:

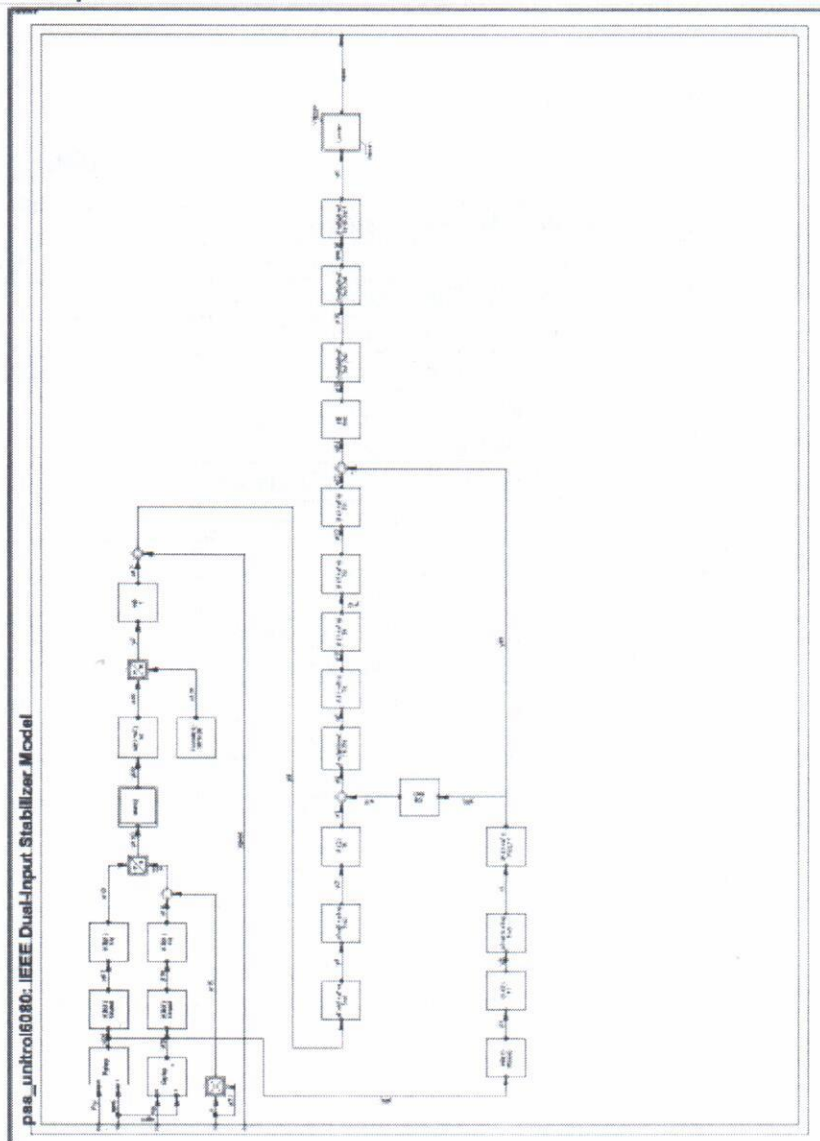


Gráfico #30. Diagrama de bloques del modelo PSS de la GT22.

Parámetros del PSS de la GT22:

	Parameter
Tw1 1th Washout 1th Time Constant [s]	2.
T6 1th Signal Transducer Time Constant [s]	0,01
Tw2 1th Washout 2th Time Constant [s]	2.
Tw3 2th Washout 1th Time Constant [s]	2.
Ks2 2th Signal Transducer Factor [p.u.]	0,125
T7 2th Signal Transducer Time Constant [s]	2.
Ks3 Washouts Coupling Factor [p.u.]	1.
T8 Ramp Tracking Filter Deriv. Time Constant [s]	0,5
T9 Ramp Tracking Filter Delay Time Constant [s]	0,1
Ks1 PSS Gain [p.u.]	10.
Kbase Cambio de bases [MVA/MVA]	1.
Ts1 1th Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0,249
Ts2 1th Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0,163
Ts3 2th Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0,22
Ts4 2th Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0,02
Ts10 3rd Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0,134
Ts11 3rd Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0,02
Xq Quadrature axis synchronous reactance [pu]	0.
Td Frequency estimation time constant [s]	0,02
Vstmin Controller Minimum Output [p.u.]	-0,05
Vstmax Controller Maximum Output [p.u.]	0,05

Tabla #39. Parámetros del PSS de la GT22.

Diagrama de bloques del Modelo V/Hz de la GT22:

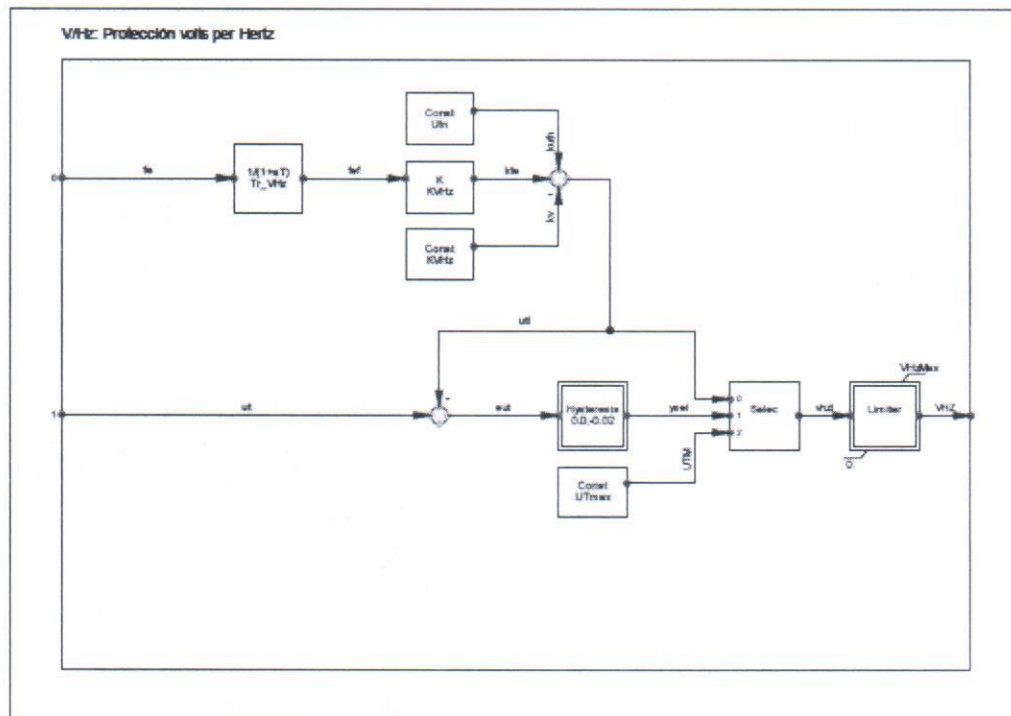


Gráfico #31. Diagrama de bloques del modelo V/Hz de la GT22.

Parámetros del V/Hz de la GT22:

UTmax Tensión Máxima (V/Hz) [pu]	1.1
KVHz Pendiente del Limitador (V/Hz) [pu]	2.
UHz Frecuencia para UHz (V/Hz) [pu]	1.15
Tr_VHz Constante de Tiempo de Medición (V/Hz) [s]	0.01
VHzMax Tensión Máxima de Salida(V/Hz) [pu]	1.3

Tabla #40. Parámetros del V/Hz de la GT22.

Diagrama de bloques del Modelo OEL de la GT22:

OEL: Limitador de Máxima Excitación

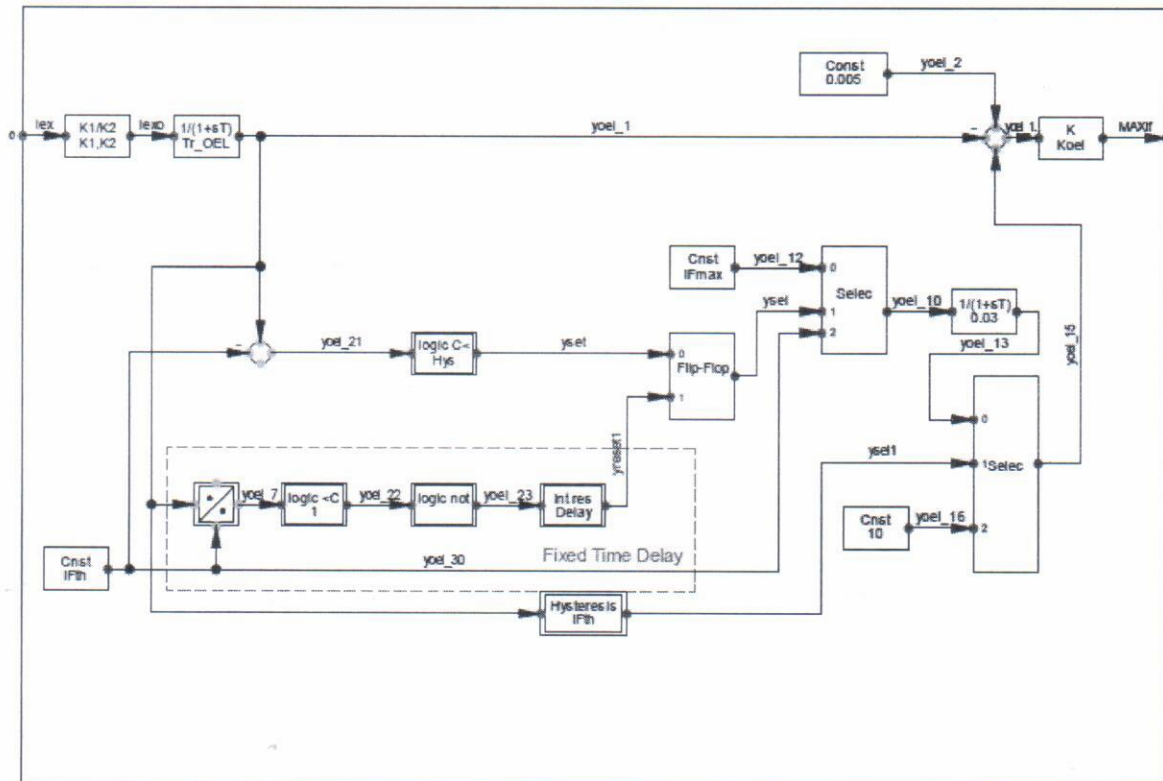


Gráfico #32. Diagrama de bloques del modelo OEL de la GT22.

Parámetros del OEL de la GT22:

Koel Ganancia a la Salida (OEL) [pu]	0.5
IFth Máxima Corriente Térmica (OEL) [pu]	0.985
IFmax Máxima Corriente de Campo (OEL) [pu]	1.05
Hys Banda Muerta IFD (OEL) [pu]	-0.05
Delay Tiempo de Actuación (OEL) [s]	10.
Tr_OEL Constante de Tiempo Filtro If (OEL/ITL) [s]	0.02
K1 lex Base Generador (OEL) [A]	3.182
K2 lex Base AVR (OEL) [A]	14.8

Tabla #41. Valor de limitación OEL de la GT22.

Diagrama de bloques del Modelo UEL de la GT22:

UEL: Limitador de Mínima Excitación

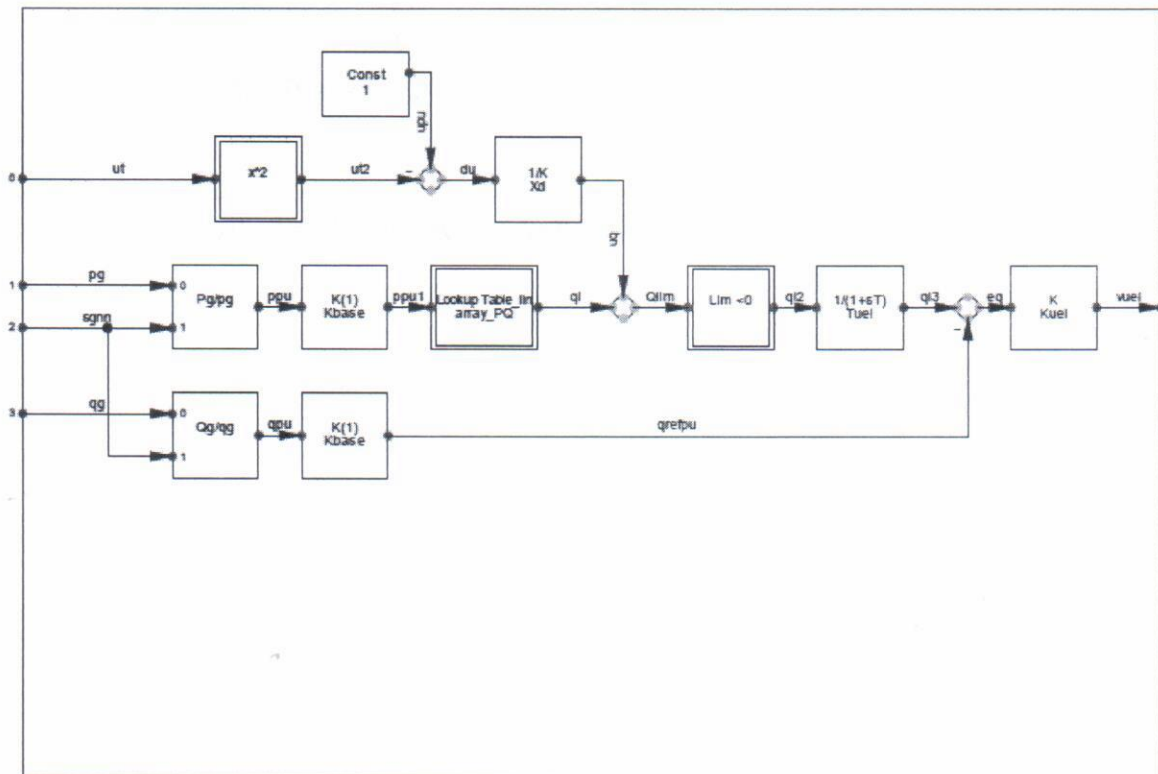


Gráfico #33. Diagrama de bloques del modelo UEL de la GT22.

Parámetros del UEL de la GT22:

Tuel Constante de Tiempo (UEL) [s]	1.
Xd Reactancia Sincrónica de Eje Directo (UEL) [pu]	2.
Kuel Ganancia (UEL) [pu]	0.4
Kbase Cambio de bases (UEL) [MVA/MVA]	1.

Characteristics:

	PQ_x	PQ_y
► Size	6.	6.
1	0.	-0,36
2	0.2	-0,38
3	0.4	-0,34
4	0.6	-0,27
5	0.8	-0,19
6	1.	-0,13

Tabla #42. Parámetros del UEL de la GT22.

Diagrama de bloques del Modelo Conjunto GOV- TURBINA de la GT22:

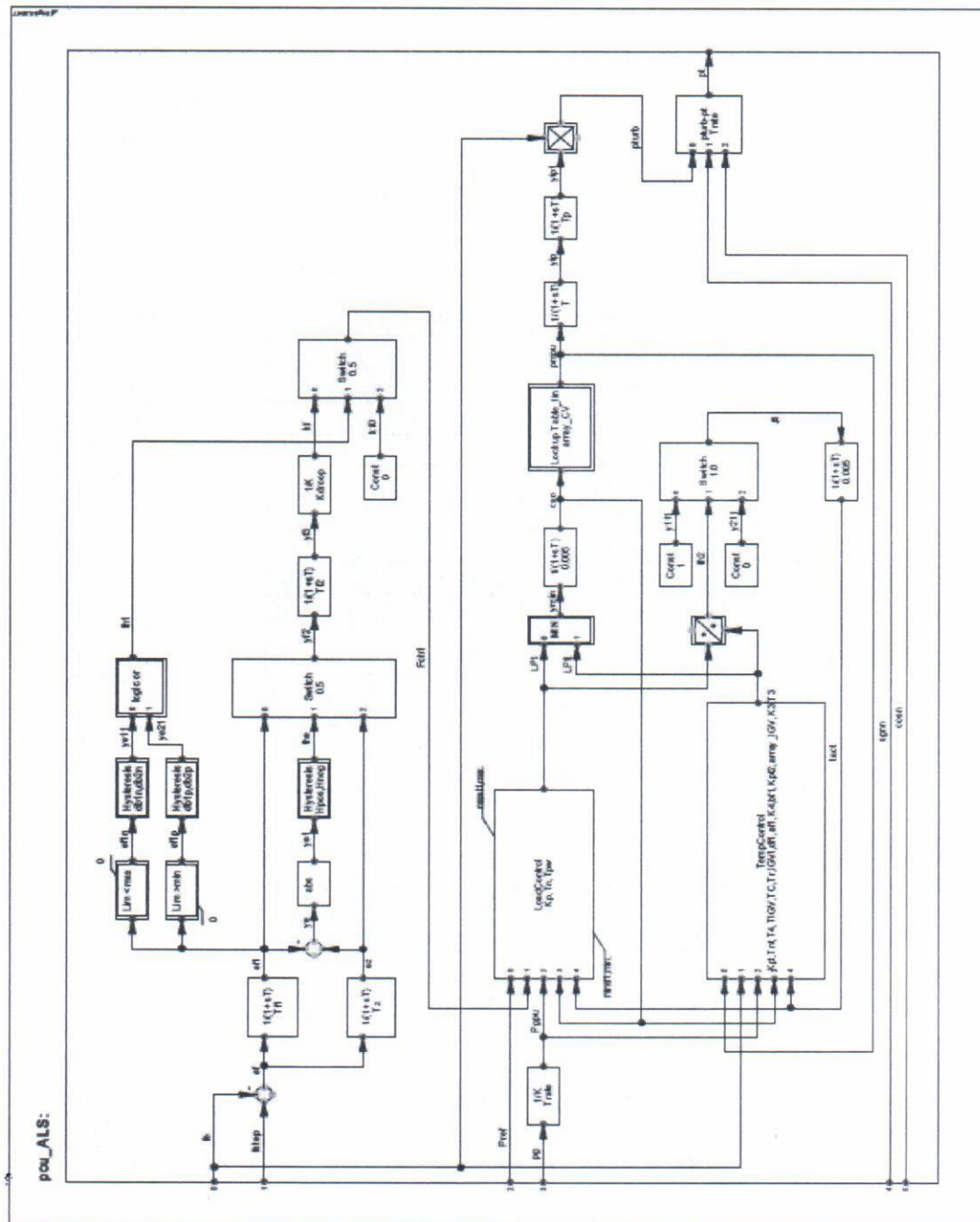


Gráfico #34. Diagrama de bloques del modelo Conjunto GOV – TURBINA de la GT22.

Parámetros del Conjunto GOV- TURBINA de la GT22:

	Parameter
Tf1 Cte. 1 de tiempo filtro de frecuencia [seg]	0,5
Tz Cte. 2 de tiempo filtro de frecuencia [seg]	8,
T Cte. de tiempo Pmech [seg]	0,75
Tp Cte. de tiempo Pmech [seg]	0,05
Tf2 Cte. de tiempo aporte [seg]	1.
db1n Umbral negativo de banda muerta - ON [pu]	-0,001333
db2n Umbral negativo de banda muerta - OFF [pu]	-0,00015
db1p Umbral positivo de banda muerta - ON [pu]	0,0013
db2p Umbral positivo de banda muerta - OFF [pu]	0,00015
Hpos Umbral filtro 1 [pu]	0,001
Hneg Umbral filtro 2 [pu]	0,000015
Trate Potencia nominal turbina [MW]	97,72
Kdroop Estatismo [pu]	0,053
Kp Ganancia proporcional PI Load/Speed Control [pu]	0,6398
Tn Cte. de tiempo integral PI Load/Speed Control [seg]	8,
Tw Cte. de medicion P activa [seg]	2,
Kpt Ganancia proporcional PI Temp Control [pu]	0,00096
Tnt Cte. de tiempo integral PI Temp Control [seg]	4,5
T4 Cte. de tiempo termocupla FSRT [seg]	6,
TIGV Cte. de tiempo posicion IGV [seg]	0,005
TC Setpoint de Temperatura [°C]	1085,
Tr Rate de Temperatura [°C]	634,41
IGVl Apertura limite IGV [pu]	51,7
df1 Ganancia influencia de los IGV [pu]	4,65
af1 Ganancia influencia del flujo de combustible [pu]	577,2
K4 Ganancia proporcional PT1 FSRT [pu]	0,8
bf1 Ganancia influencia de la velocidad [pu]	200,
Kpt2 Ganancia Temp Control [pu]	0,48
K3 Ganancia proporcional PT1 FSRT [pu]	0,2
T3 Cte. de tiempo PT1 FSRT [seg]	0,1
minsl1 Pendiente mínima - Ap - [pu]	-0,001748
minsl Pendiente mínima - Ap + [pu]	-0,000839
maxsl1 Pendiente máxima - Ap - [pu]	0,000891
maxsl Pendiente máxima - Ap + [pu]	0,001661

Tabla #43. Parámetros del GOV – Turbina de la GT22.

Curva característica de válvula (Bloque LookUp_Table Array CV):

Characteristics:

	CV_x	CV_y
Size	12.	12.
1	0.	0.
2	0,396	0,4749
3	0,464	0,5944
4	0,482	0,655
5	0,4985	0,7268
6	0,51	0,7517
7	0,543	0,7983
8	0,589	0,8794
9	0,618	0,9564
10	0,636	0,9907
11	0,65	1,0415
►12	1.	1,0415

Tabla #44. Parámetros – tabla característica de válvula de la GT22.

Tabla de potencia versus posición IGV (Bloque LookUp_Table Array IGV):

Characteristics:

	IGV_x	IGV_y
Size	6.	6.
1	0.	51,69
2	0,6461	51,7
3	0,8718	68,5
4	0,9436	75.
5	1,0153	80.
6	1,077	80,1

Tabla #45. Parámetros – tabla característica de IGV de la GT22.

Diagrama P-Q de la GT22:

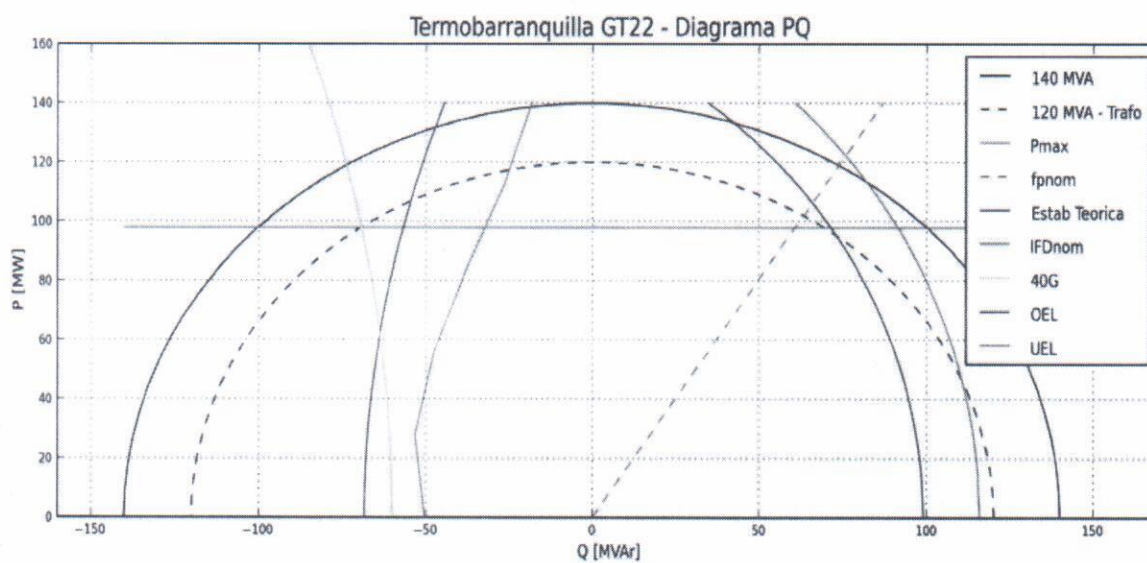


Gráfico #35. Curva de Capacidad –Tensión 1 P.U

ANEXOS-6 Parámetro y modelos de la unidad ST14

Parámetros de la unidad ST14		
Parámetros	Unidad ST14	Unidad de Medida
Potencia Aparente Nominal - S	194.9	MVA
Tensión Nominal	18	KV
Factor de Potencia - fp	0.85	
Constante de Inercia - H	5.93	s
Resistencia de Estator - rstr	0	p.u
Reactancia de dispersión - xl	0.11	p.u
Resistencia del generador de secuencia negativa - R2	0	p.u
Reactancia del generador de secuencia negativa - X2	0.2	p.u
Resistencia del generador de secuencia cero - R0	0	p.u
Reactancia del generador de secuencia cero - X0	0.1	p.u
Tipo de rotor	Polos lisos	
Reactancia sincrónica de eje directo - xd	2.19	p.u
Reactancia sincrónica de eje de cuadratura - xq	2.09	p.u
Reactancia transitoria de eje directo - x'd	0.199	p.u
Reactancia transitoria de eje de cuadratura - x'q	0.326	p.u
Reactancia subtransitoria de eje directo - xd''	0.182	p.u
Reactancia subtransitoria de eje de cuadratura - xq''	0.163	p.u
Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje directo Td0'	9.756	s
Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje directo Td0''	0.021	s
Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje de cuadratura Tq0'	0.789	s
Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje de cuadratura Tq0''	0.027	s
Parámetro de Saturación a ETERM = 1.0 pu - S1.0	0.131	p.u
Parámetro de Saturación a ETERM = 1.2 pu - S1.2	0.48	p.u

Tabla #46. Parámetros de la unidad ST14.

Diagrama de bloques del Modelo AVR de la ST14:

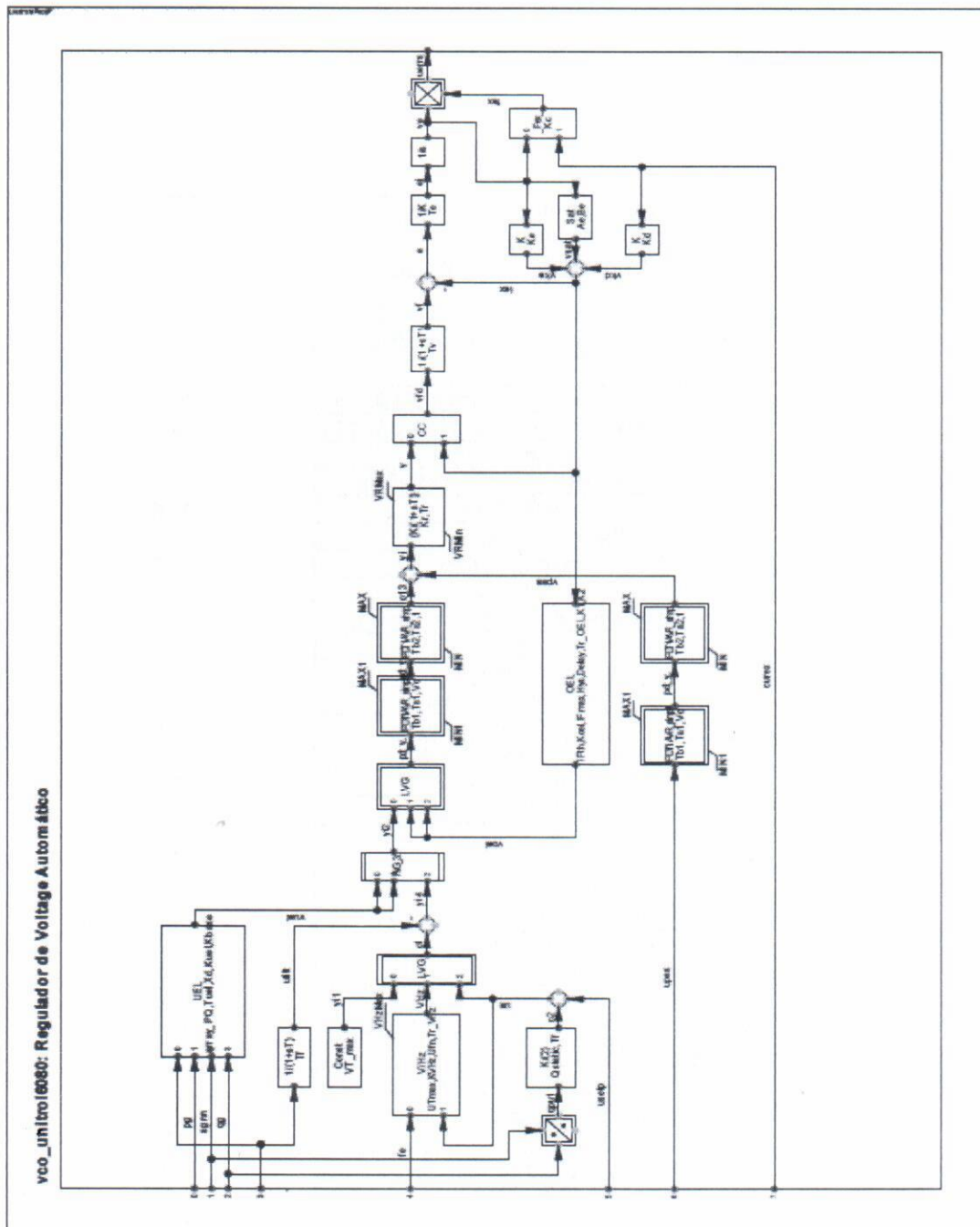


Gráfico #36. Diagrama de bloques del modelo AVR de la ST14.

Parámetros del AVR de la ST14:

	Parameter
Ke Ganancia de la Excitatriz [pu]	1.
Kd Reacción de Armadura [pu]	1.9
Tf Constante de tiempo filtro ETERM (AVR) [seg]	0.02
Tv Constante de tiempo Vfd [seg]	0.03
Tb1 Constante de Tiempo de Adelanto (PDT1 AVR) [s]	41.667
Ta1 Constante de Tiempo de Atraso (PDT1 AVR) [s]	2.5
Vo Ganancia del PDT1 (AVR) [pu]	500.
Tb2 Constante de Tiempo de Adelanto (PDT1_2 AVR)	0.025
Ta2 Constante de Tiempo de Atraso (PDT1_2 AVR) [s]	0.25
Kr Ganancia del Rectificador (AVR) [pu]	2.8
Tr Constante de Tiempo del Rectificador (AVR) [s]	0.
VT_max Lim sup referencia (AVR) [pu]	1.195
UTmax Tensión Máxima (V/Hz) [pu]	1.1
KVHz Pendiente del Limitador (V/Hz) [pu]	2.
Ufn Frecuencia para Un (V/Hz) [pu]	1.15
Tr_VHz Constante de Tiempo de Medición (V/Hz) [s]	0.01
Te Cte. de tiempo de la Excitatriz [seg]	0.45
Kc Reactancia de conmutación [pu]	0.4
Ae Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0.
Be Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0.
Qstatic Compensación de Reactiva (AVR) [pu]	-0.01
IRth Máxima Corriente Térmica (OEL) [pu]	0.98
Koef Ganancia a la Salida (OEL) [pu]	0.25
IFmax Máxima Corriente de Campo (OEL) [pu]	1.05
Hys Banda Muerta IFD (OEL) [pu]	-0.05
Delay Tiempo de Actuación (OEL) [s]	10.
Tr_OEL Constante de Tiempo Filtro f (OEL/ITL) [s]	0.02
K1 Iex Base Generador (OEL) [A]	2.1848
K2 Iex Base AVR (OEL) [A]	21.
Tuel Constante de Tiempo (UEL) [s]	0.25
Xd Reactancia Sincrónica de Eje Directo (UEL) [pu]	2.041
Kuel Ganancia (UEL) [pu]	0.2
Kbase Cambio de bases (UEL) [MVA/MVA]	1.
MIN1 Lim inf 1er PDT1 (AVR) [pu]	-21.
MIN Lim inf 2do PDT1 (AVR) [pu]	-21.
VRMin Techo de Excitación Inferior (AVR) [pu]	-20.96
MAX1 Lim sup 1er PDT1 (AVR) [pu]	27.
MAX Lim sup 2do PDT1 (AVR) [pu]	27.
VRMax Techo de Excitación Superior (AVR) [pu]	26.75
VHzMax Tensión Máxima de Salida (V/Hz) [pu]	1.3

Tablas #47. Parámetros del AVR de la ST14.

Diagrama de bloques del Modelo PSS de la ST14:

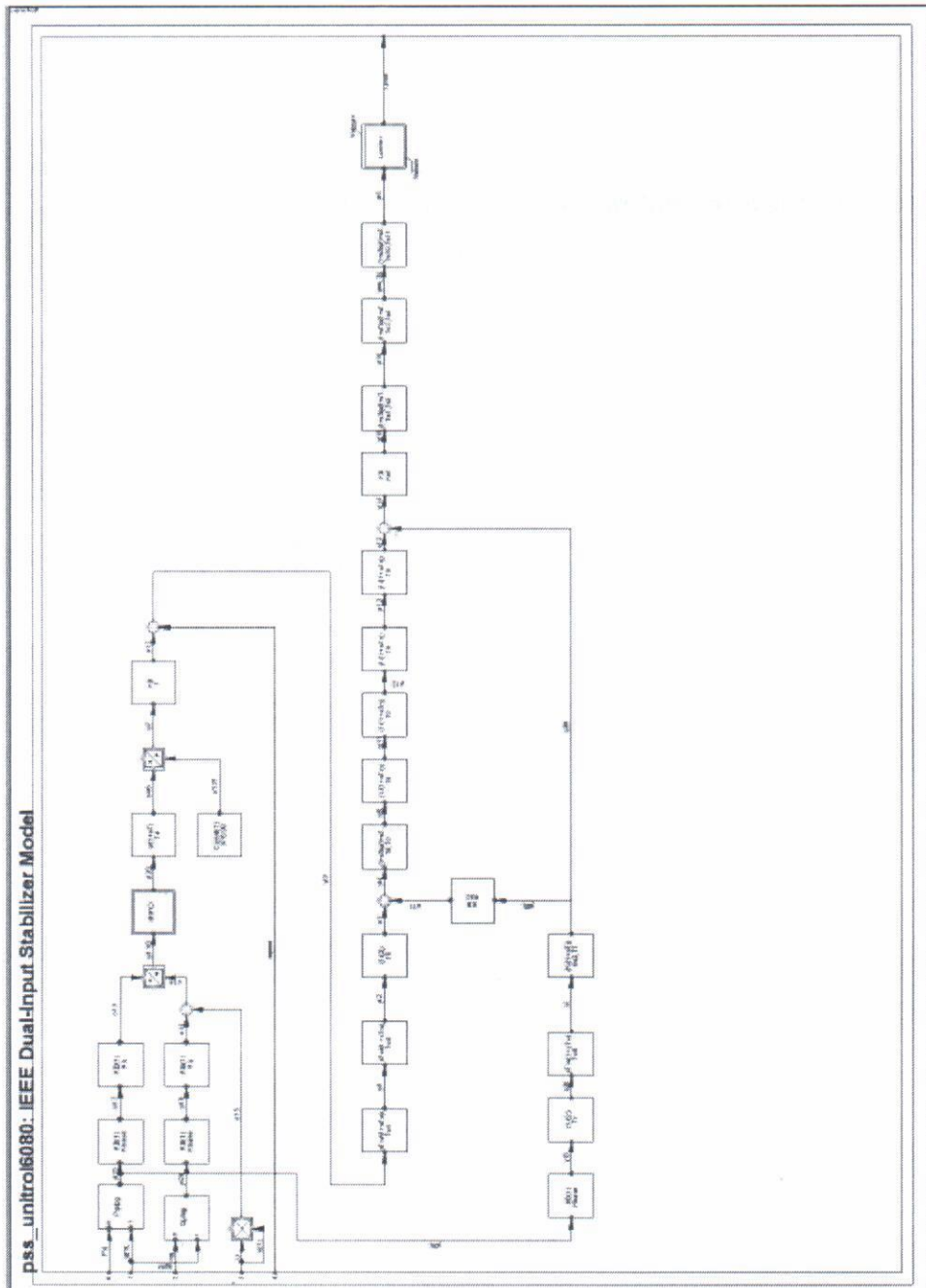


Gráfico #37. Diagrama de bloques del modelo PSS de la ST14.

Parámetros del PSS de la ST14:

	Parameter
Tw1 1th Washout 1th Time Constant [s]	2,
Tr 3th Signal Transducer Time Constant [s]	0,02
T6 1th Signal Transducer Time Constant [s]	0,01
Tw2 1th Washout 2th Time Constant [s]	2,
Tw3 2th Washout 1th Time Constant [s]	2,
Ks2 2th Signal Transducer Factor [p.u.]	0,127
T7 2th Signal Transducer Time Constant [s]	2,
Ks3 Washouts Coupling Factor [p.u.]	1,
T8 Ramp Tracking Filter Deriv. Time Constant [s]	0,5
T9 Ramp Tracking Filter Delay Time Constant [s]	0,1
Ks1 PSS Gain [p.u.]	10,
Kbase Cambio de bases [MVA/MVA]	1,
Ts1 1th Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0,28
Ts2 1th Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0,04
Ts3 2th Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0,28
Ts4 2th Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0,04
Ts10 3rd Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0,28
Ts11 3rd Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0,6
Xq Quadrature axis synchronous reactance [pu]	0,
Td Frequency estimation time constant [s]	0,02
Vstmin Controller Minimum Output [p.u.]	-0,05
Vstmax Controller Maximum Output [p.u.]	0,05

Tabla #48. Parámetros del PSS de la ST14.

Diagrama de bloques del Modelo V/Hz de la ST14:

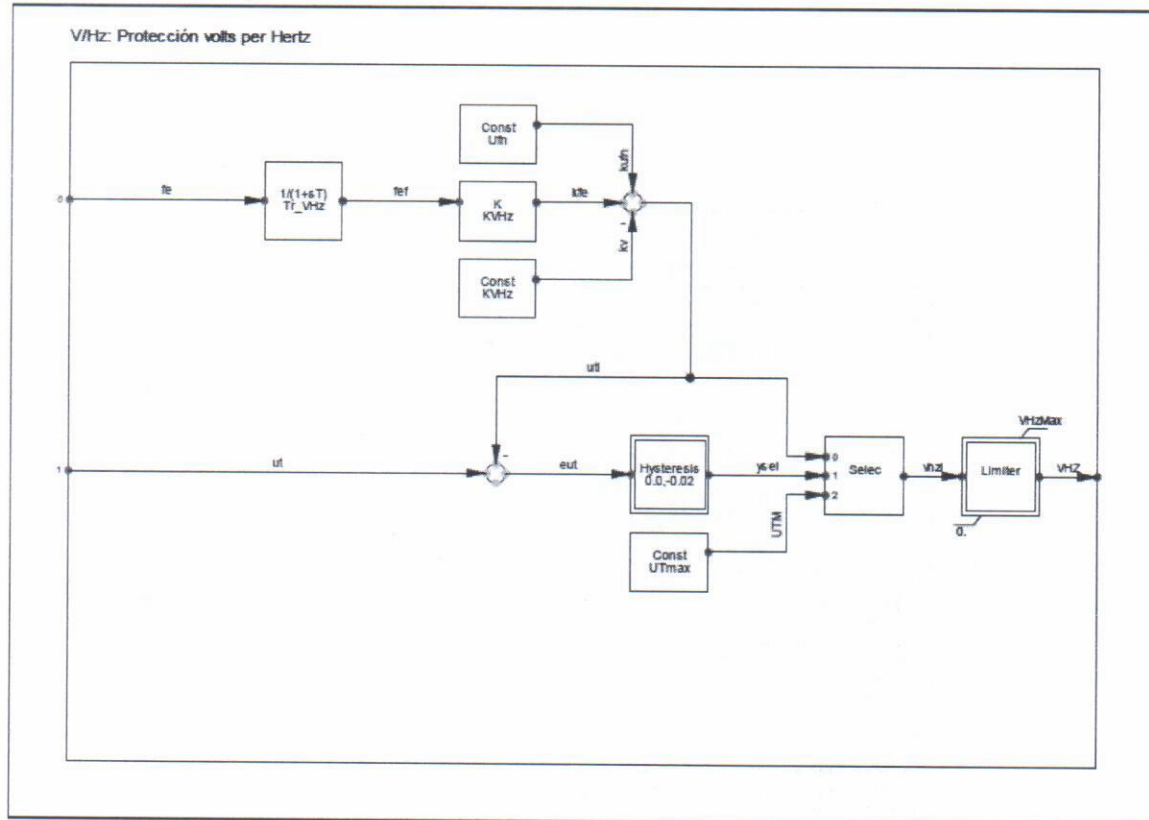


Gráfico #38. Diagrama de bloques del modelo V/Hz de la ST14.

Parámetros del V/Hz de la ST14:

UTmax Tensión Máxima (V/Hz) [pu]	1.1
KHz Pendiente del Limitador (V/Hz) [pu]	2.
Ufn Frecuencia para Un (V/Hz) [pu]	1.15
Tr_VHz Constante de Tiempo de Medición (V/Hz) [s]	0.01
VHzMax Tensión Máxima de Salida(V/Hz) [pu]	1.3

Tabla #49. Parámetros del V/Hz de la ST14.

Diagrama de bloques del Modelo OEL de la ST14:

OEL: Limitador de Máxima Excitación

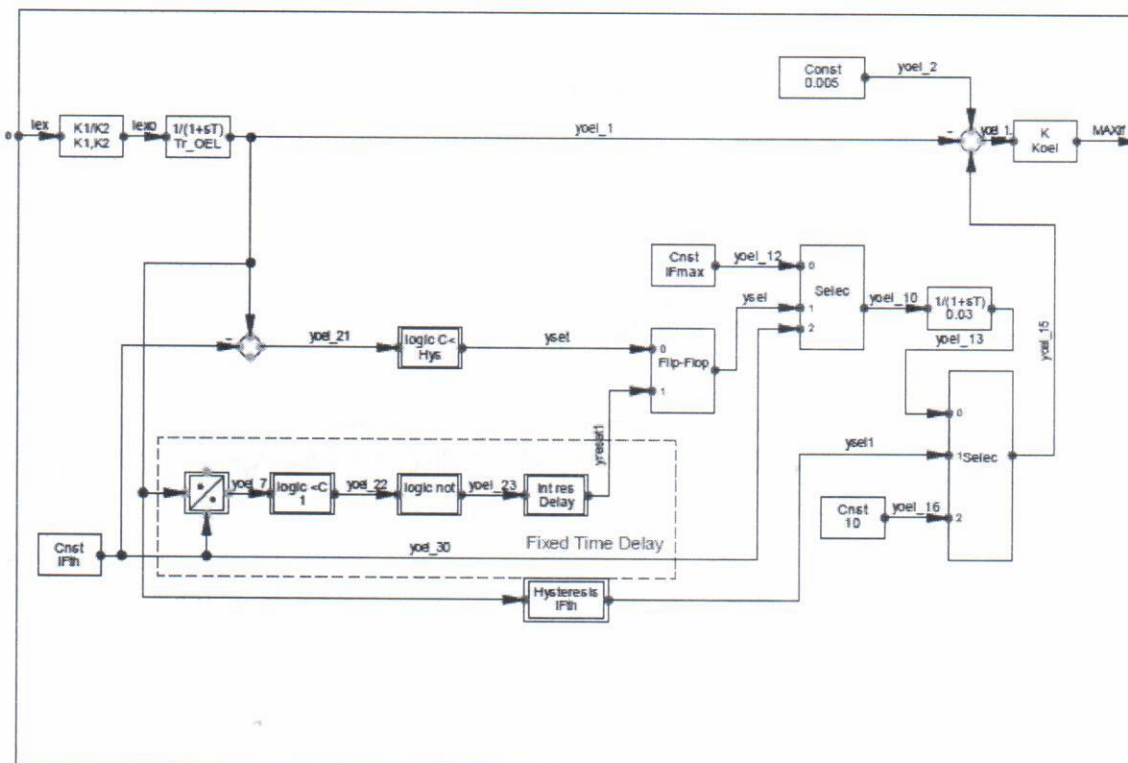


Gráfico #39. Diagrama de bloques del modelo OEL de la ST14.

Parámetros del OEL de la ST14:

IFth Máxima Corriente Térmica (OEL) [pu]	0,98
Koel Ganancia a la Salida (OEL) [pu]	0,25
IFmax Máxima Corriente de Campo (OEL) [pu]	1,05
Hys Banda Muerta IFD (OEL) [pu]	-0,05
Delay Tiempo de Actuación (OEL) [s]	10,
Tr_OEL Constante de Tiempo Filtro If (OEL/ITL) [s]	0,02
K1 lex Base Generador (OEL) [A]	2,1848
K2 lex Base AVR (OEL) [A]	21,

Tabla #50. Valor de limitación OEL de la ST14.

Diagrama de bloques del Modelo UEL de la ST14:

UEL: Limitador de Mínima Excitación

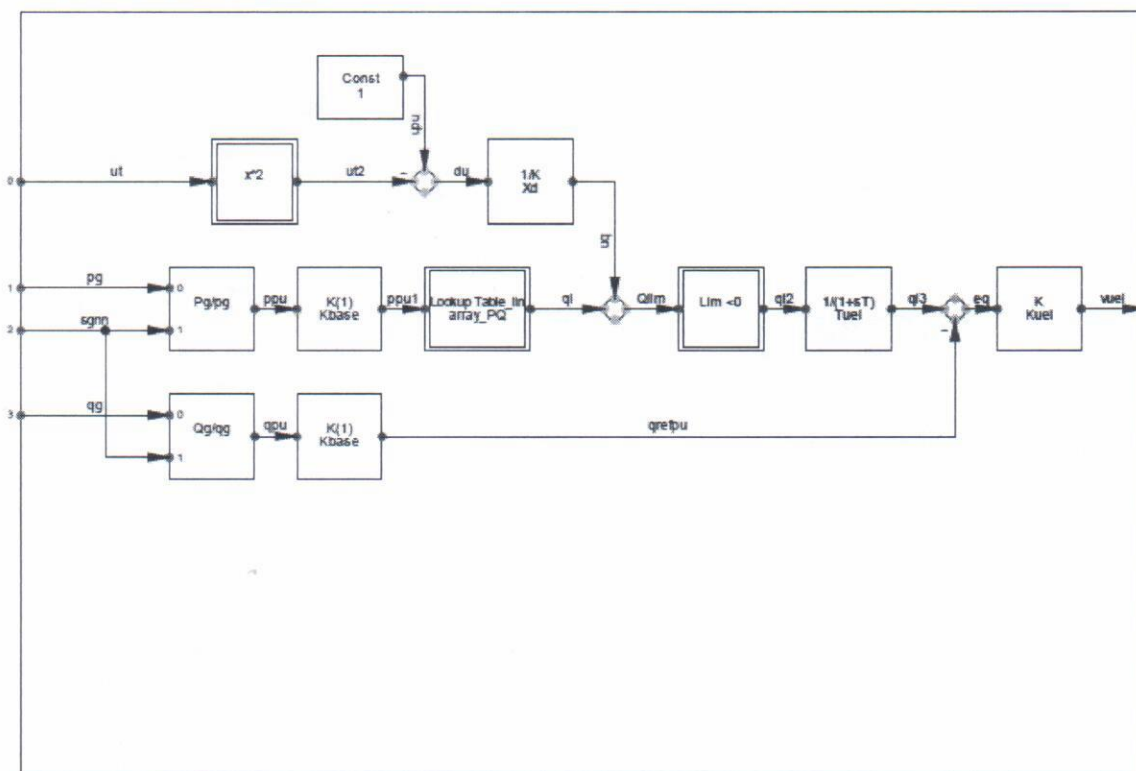


Gráfico #40. Diagrama de bloques del modelo UEL de la ST14.

Parámetros del UEL de la ST14:

Tuel Constante de Tiempo (UEL) [s]	0,25
Xd Reactancia Sincrónica de Eje Directo (UEL) [pu]	2,041
Kuel Ganancia (UEL) [pu]	0,2
Kbase Cambio de bases (UEL) [MVA/MVA]	1,

Characteristics:

	PQ_x	PQ_y
Size	6.	6.
1	0.	-0.35
2	0.2	-0.35
3	0.4	-0.33
4	0.6	-0.275
5	0.8	-0.175
6	1.	-0.11

Tabla #51. Parámetros del UEL de la ST14.

Diagrama P-Q de la ST14:

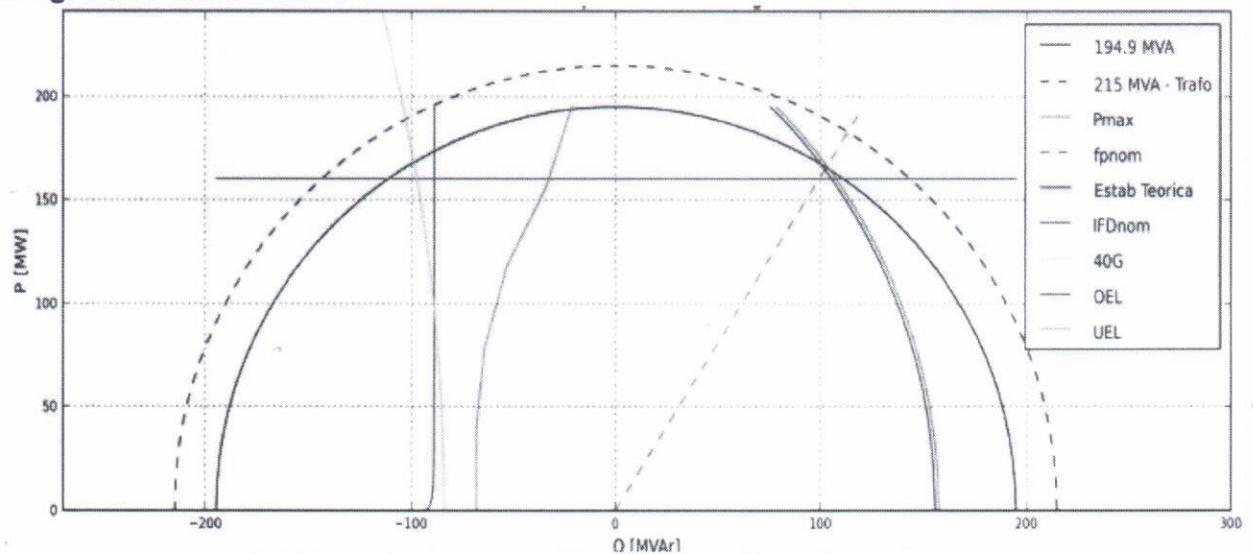


Gráfico #41 Curva de Capacidad –Tensión 1 P.U

ANEXOS-7 Parámetro y modelos de la unidad ST24

Parámetros de la unidad ST24:

Parámetros	Unidad ST24	Unidad de
Potencia Aparente Nominal - S	194.9	MVA
Tensión Nominal	18	KV
Factor de Potencia - fp	0.85	
Constante de Inercia - H	5.93	s
Resistencia de Estator - rstr	0	p.u
Reactancia de dispersión - xl	0.11	p.u
Resistencia del generador de secuencia negativa - R2	0	p.u
Reactancia del generador de secuencia negativa - X2	0.2	p.u
Resistencia del generador de secuencia cero - R0	0	p.u
Reactancia del generador de secuencia cero - X0	0.1	p.u
Tipo de rotor	Polos lisos	
Reactancia sincrónica de eje directo - xd	2.19	p.u
Reactancia sincrónica de eje de cuadratura - xq	2.09	p.u
Reactancia transitoria de eje directo - x'd	0.199	p.u
Reactancia transitoria de eje de cuadratura - x'q	0.326	p.u
Reactancia subtransitoria de eje directo - xd''	0.182	p.u
Reactancia subtransitoria de eje de cuadratura - xq''	0.163	p.u
Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje directo Td0'	9.756	s
Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje directo Td0''	0.021	s
Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje de cuadratura Tq0'	0.789	s
Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje de cuadratura Tq0''	0.027	s
Parámetro de Saturación a ETERM = 1.0 pu - S1.0	0.131	p.u
Parámetro de Saturación a ETERM = 1.2 pu - S1.2	0.48	p.u

Tabla #52. Parámetros de la unidad ST24.

Diagrama de bloques del Modelo AVR de la ST24:



Gráfico #42. Diagrama de bloques del modelo AVR de la ST24.

Parámetros del AVR de la ST24:

	Parameter
Ke Ganancia de la Excitatriz [pu]	1.
Kd Reacción de Armadura [pu]	1.9
Tf Constante de tiempo filtro ETERM (AVR) [seg]	0.02
Tv Constante de tiempo Vfd [seg]	0.03
Tb1 Constante de Tiempo de Adelanto (PDT1 AVR) [s]	43.859
Ta1 Constante de Tiempo de Atraso (PDT1 AVR) [s]	2.5
Vo Ganancia del PDT1 (AVR) [pu]	500.
Tb2 Constante de Tiempo de Adelanto (PDT1_2 AVR)	0.02375
Ta2 Constante de Tiempo de Atraso (PDT1_2 AVR) [s]	0.25
Kr Ganancia del Rectificador (AVR) [pu]	2.8
Tr Constante de Tiempo del Rectificador (AVR) [s]	0.
VT_max Lim sup referencia (AVR) [pu]	1.195
UTmax Tensión Máxima (V/Hz) [pu]	1.1
KVHz Pendiente del Limitador (V/Hz) [pu]	2.
Ufn Frecuencia para Un (V/Hz) [pu]	1.15
Tr_VHz Constante de Tiempo de Medición (V/Hz) [s]	0.01
Te Cte. de tiempo de la Excitatz [seg]	0.45
Kc Reactancia de conmutación [pu]	0.4
Ae Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0.
Be Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0.
Qstatic Compensación de Reactiva (AVR) [pu]	-0.01
IPth Máxima Corriente Térmica (OEL) [pu]	0.98
Koel Ganancia a la Salida (OEL) [pu]	0.25
IFmax Máxima Corriente de Campo (OEL) [pu]	1.05
Hys Banda Muerta IFD (OEL) [pu]	-0.05
Delay Tiempo de Actuación (OEL) [s]	10.
Tr_OEL Constante de Tiempo Filtro If (OEL/ITL) [s]	0.02
K1 Iex Base Generador (OEL) [A]	2.1848
K2 Iex Base AVR (OEL) [A]	21.
Tuel Constante de Tiempo (UEL) [s]	0.1
Xd Reactancia Sincrónica de Eje Directo (UEL) [pu]	2.041
Kuel Ganancia (UEL) [pu]	0.25
Kbase Cambio de bases (UEL) [MVA/MVA]	1.
MIN1 Lim inf 1er PDT1 (AVR) [pu]	-21.
MIN Lim inf 2do PDT1 (AVR) [pu]	-21.
VRMin Techo de Excitación Inferior (AVR) [pu]	-19.79
MAX1 Lim sup 1er PDT1 (AVR) [pu]	27.
MAX Lim sup 2do PDT1 (AVR) [pu]	27.
VRMax Techo de Excitación Superior (AVR) [pu]	25.25
VHzMax Tensión Máxima de Salida(V/Hz) [pu]	1.3

Tablas #53. Parámetros del AVR de la ST24.

Diagrama de bloques del Modelo PSS de la ST24:

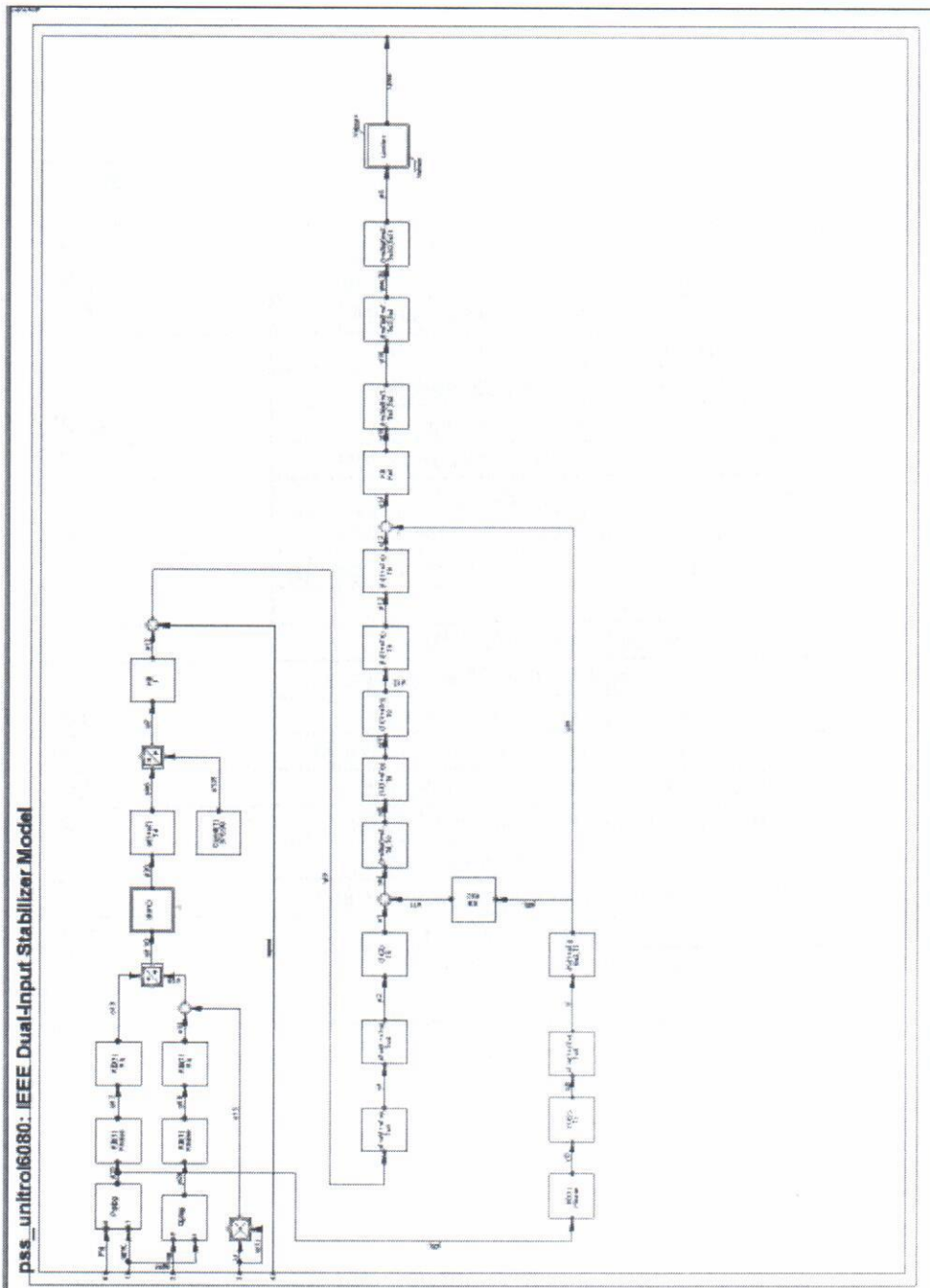


Gráfico #43. Diagrama de bloques del modelo PSS de la ST24.

Parámetros del PSS de la ST24:

	Parameter
Tw1 1th Washout 1th Time Constant [s]	2,
Tr 3th Signal Transducer Time Constant [s]	0,02
T6 1th Signal Transducer Time Constant [s]	0,01
Tw2 1th Washout 2th Time Constant [s]	2,
Tw3 2th Washout 1th Time Constant [s]	2,
Ks2 2th Signal Transducer Factor [p.u.]	0,127
T7 2th Signal Transducer Time Constant [s]	2,
Ks3 Washouts Coupling Factor [p.u.]	1,
T8 Ramp Tracking Filter Deriv. Time Constant [s]	0,5
T9 Ramp Tracking Filter Delay Time Constant [s]	0,1
Ks1 PSS Gain [p.u.]	10,
Kbase Cambio de bases [MVA/MVA]	1,
Ts1 1th Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0,28
Ts2 1th Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0,04
Ts3 2th Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0,28
Ts4 2th Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0,04
Ts10 3rd Lead-Lag Derivative Time Constant [s]	0,28
Ts11 3rd Lead-Lag Delay Time Constant [s]	0,6
Xq Quadrature axis synchronous reactance [pu]	0,
Td Frequency estimation time constant [s]	0,02
Vstmin Controller Minimum Output [p.u.]	-0,05
Vstmax Controller Maximum Output [p.u.]	0,05

Tabla #54. Parámetros del PSS de la ST24.

Diagrama de bloques del Modelo V/Hz de la ST24:

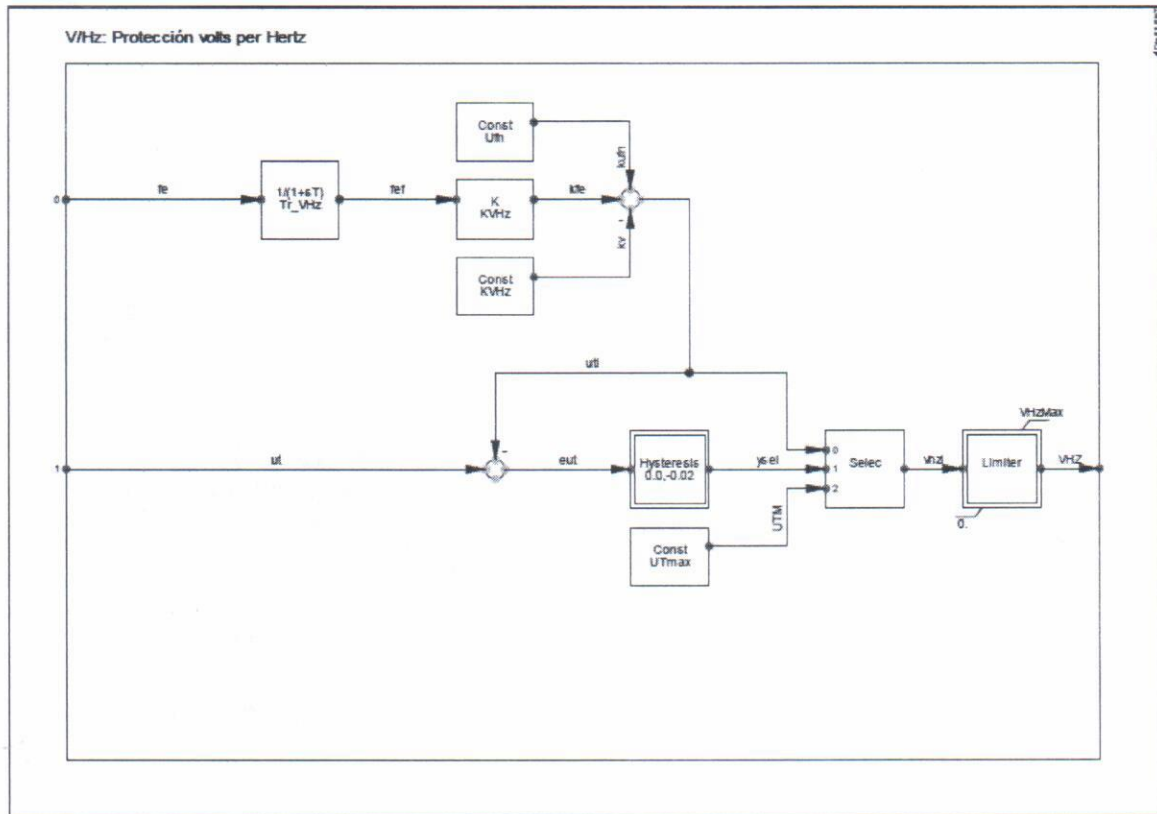


Gráfico #44. Diagrama de bloques del modelo V/Hz de la ST24.

Parámetros del V/Hz de la ST24:

UTmax Tensión Máxima (V/Hz) [pu]	1,1
KVHz Pendiente del Limitador (V/Hz) [pu]	2,
Ufn Frecuencia para Un (V/Hz) [pu]	1,15
Tr_VHz Constante de Tiempo de Medición (V/Hz) [s]	0,01
VHzMax Tensión Máxima de Salida(V/Hz) [pu]	1,3

Tabla #55. Parámetros del V/Hz de la ST24.

Diagrama de bloques del Modelo OEL de la ST24:

OEL: Limitador de Máxima Excitación

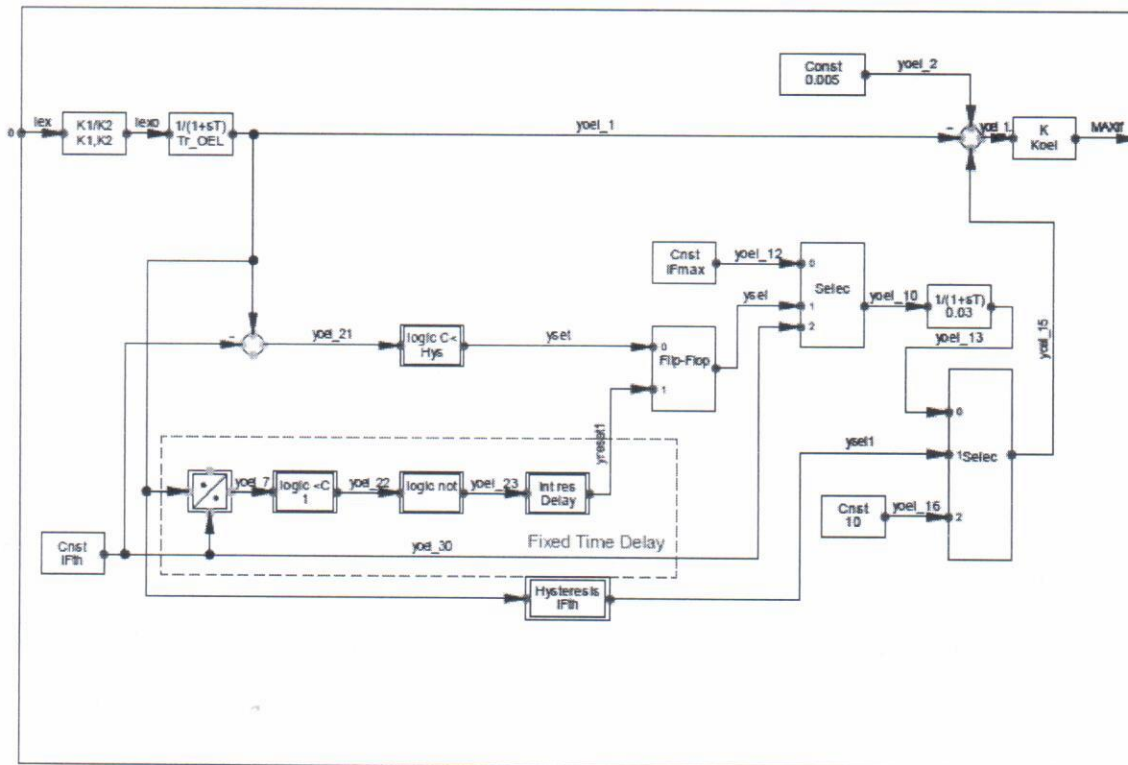


Gráfico #45. Diagrama de bloques del modelo OEL de la ST24.

Parámetros del OEL de la ST24:

IFth Máxima Corriente Térmica (OEL) [pu]	0,98
Koel Ganancia a la Salida (OEL) [pu]	0,25
IFmax Máxima Corriente de Campo (OEL) [pu]	1,05
Hys Banda Muerta IFD (OEL) [pu]	-0,05
Delay Tiempo de Actuación (OEL) [s]	10,
Tr_OEL Constante de Tiempo Filtro If (OEL/ITL) [s]	0,02
K1 lex Base Generador (OEL) [A]	2,1848
K2 lex Base AVR (OEL) [A]	21,

Tabla #56. Valor de limitación OEL de la ST24.

Diagrama de bloques del Modelo UEL de la ST24:

UEL: Limitador de Mínima Excitación

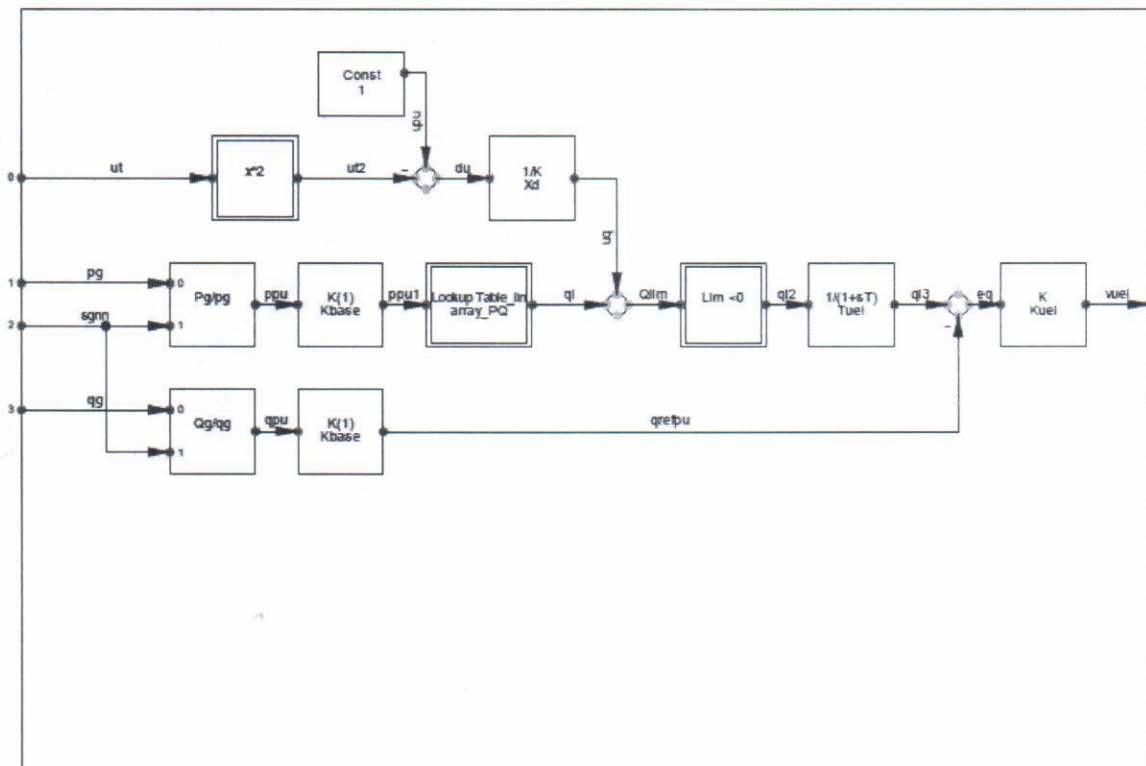


Gráfico #46. Diagrama de bloques del modelo UEL de la ST24.

Parámetros del UEL de la ST24:

Tuef Constante de Tiempo (UEL) [s]	0.1
Xd Reactancia Sincrónica de Eje Directo (UEL) [pu]	2.041
Kuef Ganancia (UEL) [pu]	0.25
Kbase Cambio de bases (UEL) [MVA/MVA]	1.

Characteristics:

	PQ _x	PQ _y
Size	6.	6.
1	0.	-0.348
2	0.2	-0.348
3	0.4	-0.321
4	0.6	-0.26
5	0.8	-0.187
6	1.	-0.117

Tabla #57. Parámetros del UEL de la ST24.

Diagrama P-Q de la ST24:

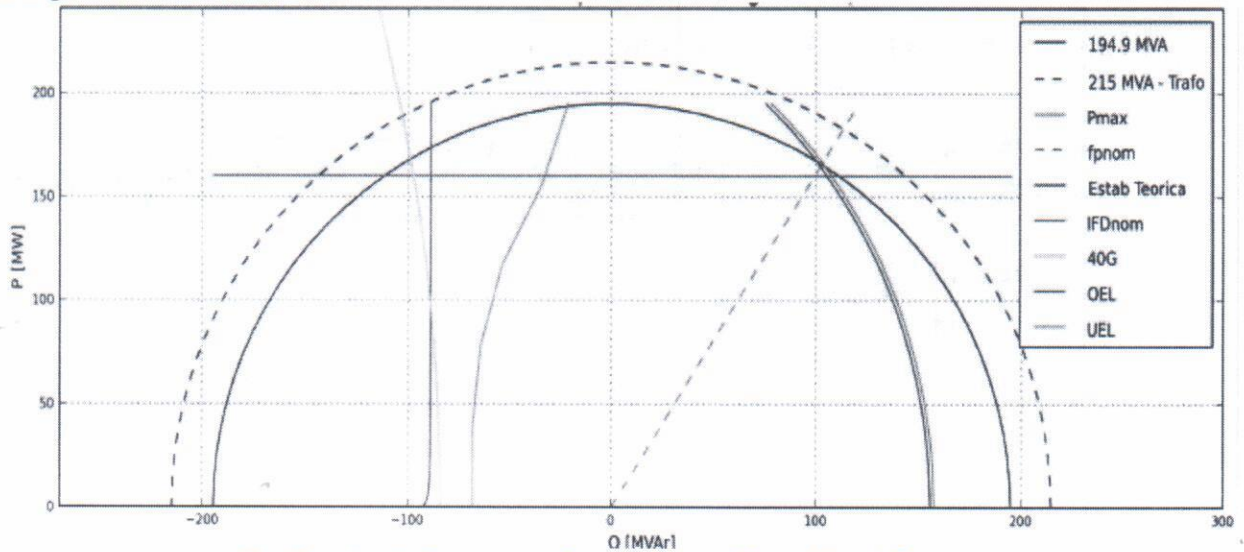


Gráfico #47 Curva de Capacidad – Tensión 1 P.U