

Anexo Termoguajira 1

1. Parámetro del generador

TAG	Descripción	Valor	Unidad
Sn	Potencia aparente nominal	202.5	MVA
Vn	Tensión nominal	13.8	KV
Xd	Reactancia sincrónica eje directo	1.966	pu
Xq	Reactancia sincrónica eje cuadratura	1.965	pu
X'd	Reactancia transitoria eje directo	0.164	pu
X'q	Reactancia transitoria eje cuadratura	0.315	pu
X''d	Reactancia subtransitoria eje directo	0.123	pu
X''q	Reactancia subtransitoria eje cuadratura	0.132	pu
T'do	Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje directo (@75°C)	7.86	s
T'qo	Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje cuadratura (@75°C)	0.89	s
T''do	Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje directo (@75°C)	0.023	s
T''qo	Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje cuadratura (@75°C)	0.038	s
Xl	Reactancia de dispersión	0.105	pu
X0	Reactancia homopolar	0.07	pu
X2	Reactancia secuencia negativa	0.132	pu
Ra	Resistencia de armadura L-L	0.0	pu
S 1.0	Parámetro de saturación a ETERM = 1.0 pu	0.08	pu
S 1.2	Parámetro de saturación a ETERM = 1.2 pu	0.30	pu
H	Constante de inercia	3.34	s
TG	Tipo de Generador (Liso / Saliente)	Liso	-

Tabla 1: Parámetros

	Parameter
Kc Reactancia de conmutación [pu]	0,1
Ae Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0.
Be Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0.
Te Cte. de tiempo de la Excitatriz [seg]	0,69
Xcc Factor de Comp. potencia reactiva [pu]	0,06
Ke Ganancia de la Excitatriz [pu]	1.
Kd Reacción de Armadura [pu]	0,2
K2 Ganancia del Fuente de trisores [pu]	12,4309
Kf Ganancia realimentación [pu]	0,7422
Tr Cte. de tiempo del transductor [seg]	0,004
Ti Cte. de tiempo integral PI [seg]	20.
Ka Ganancia Bloque Lead - lag [pu]	118,2
Tlag Cte. de tiempo Lag [seg]	2,71
Tlead Cte. de tiempo Lead [seg]	1,04
Kvh Ganancia del V/Hz [pu]	0,02
Tvh Cte. de tiempo del V/Hz [seg]	0,01
vFLpickup Valor pickup del V/Hz [pu]	1,06
To Tiempo de acumulación [seg]	3,5
Iexr Corriente límite temporizada [pu]	3,716
Lmax Límite máximo PI [pu]	5.
Ilim Corriente límite máxima [pu]	3,8698
Tmax Tiempo máximo de temporización [seg]	5.
Kp2 Ganancia proporcional P [pu]	0,79786
Toel Cte. tiempo PT1 [seg]	0,01
Kp Ganancia proporcional PI [pu]	1.
Ki Ganancia integral PI [pu]	33,33
vRmin Mínima tensión de excitación [pu]	-6,18
vRmax Máxima tensión de excitación [pu]	9,77

Tabla 2: Parámetro de AVR

2.2 Modelo matemático V/Hz

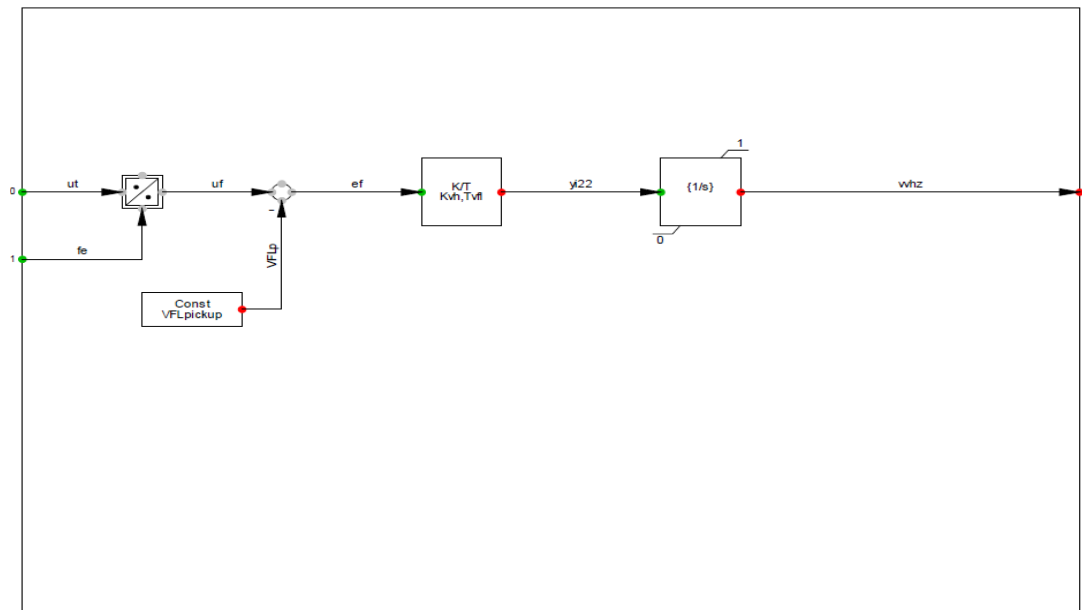


Figura 2: Diagrama de bloque V/Hz

2.3 Modelo del OEL

Anexo Acuerdo XXX

To	Tiempo de acumulación [seg]	3,5
I _{exr}	Corriente limite temporizada [pu]	3,716
L _{max}	Límite máximo PI [pu]	5,
I _{lim}	Corriente límite máxima [pu]	3,8698
T _{max}	Tiempo máximo de temporización [seg]	5,
K _{p2}	Ganancia proporcional P [pu]	0,79786
To _{el}	Cte. tiempo PT1 [seg]	0,01
K _p	Ganancia proporcional PI [pu]	1,
K _i	Ganancia integral PI [pu]	33,33

Tabla 3: Parámetros OEL

2.4 Modelo matemático del UEL

uel_mec600:

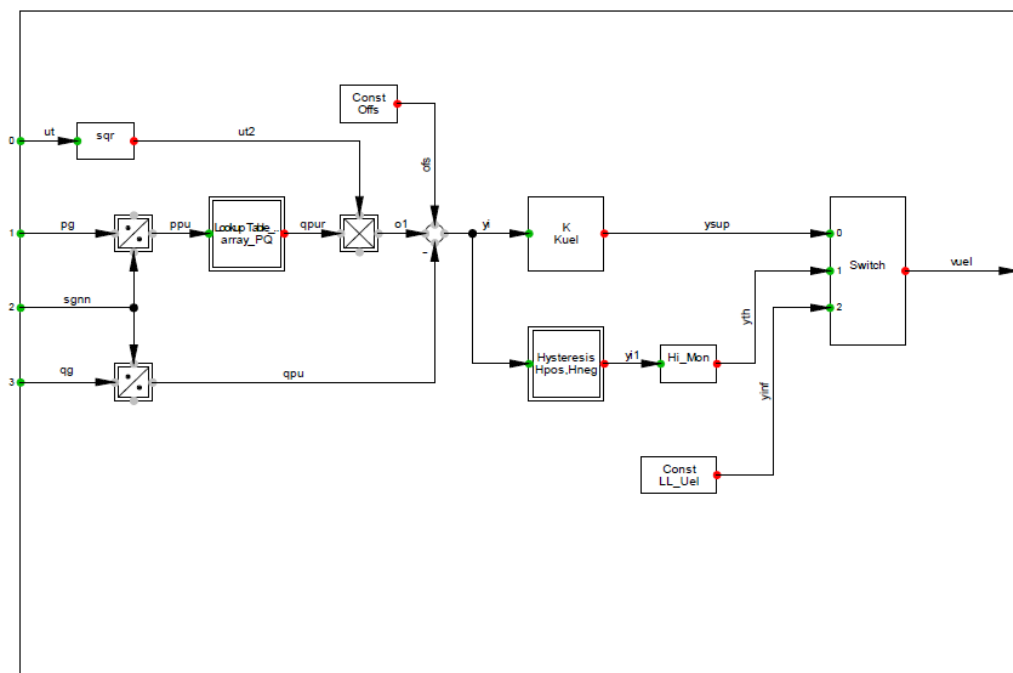


Figura 4: Diagrama de bloque UEL

	Parameter
K _{uel}	Ganancia proporcional UEL [pu]
H _{pos}	Histéresis Valor de cambio OFF - ON [pu]
H _{neg}	Histéresis Valor de cambio ON - OFF [pu]
LL_Uel	Límite Inferior UEL [pu]
Offs	Offset UEL [pu]

Tabla 4: Parámetros UEL

	PQ_x	PQ_y
Size	3,	3,
1	0,	-0,4
2	0,85	-0,21
3	1,2	-0,13

Tabla 5: Parámetros UEL

2.5 Modelo matemático del PSS

pss_mec600:

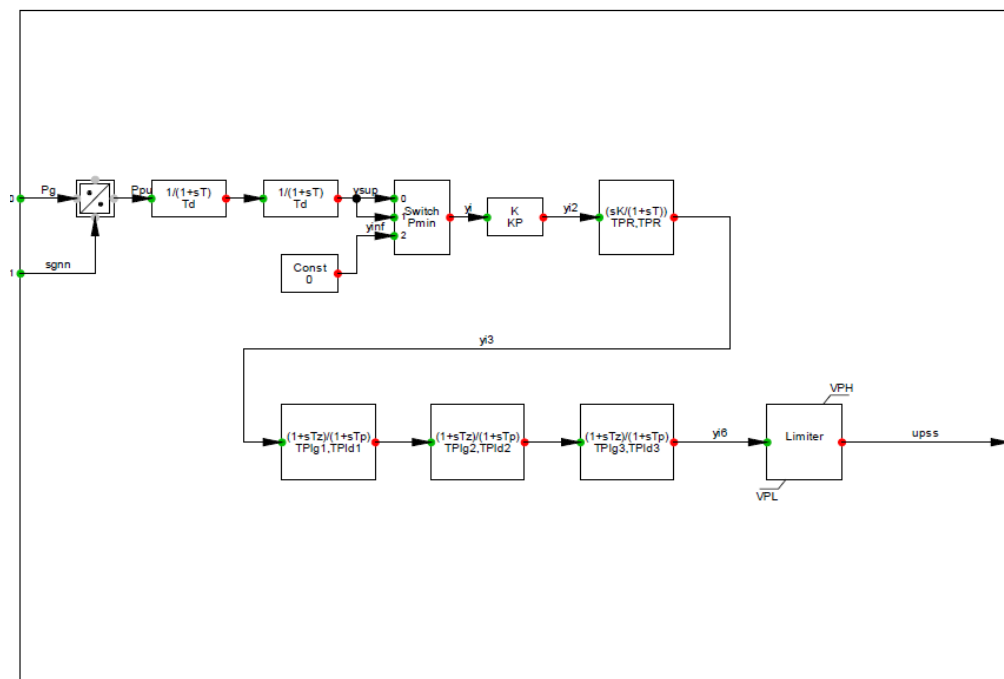


Figura 5: Diagrama de bloque PSS

	Parameter
TPlg1 Ctte de atraso 1 [s]	1,5
TPld1 Ctte de adelanto 1 [s]	0,15
TPlg2 Ctte de atraso 2 [s]	0,06
TPld2 Ctte de adelanto 2 [s]	0,14
TPlg3 Ctte de atraso 3 [s]	0,06
TPld3 Ctte de adelanto 3 [s]	0,15
KP Ganancia [pu]	0,6
Td Ctte de tiempo [s]	0,004
TPR Ctte washout [s]	1,5
Pmin Umbral de activación [pu]	0,3
VPL Limite salida inferior PSS [pu]	-0,05
VPH Limite salida superior PSS [pu]	0,05

Tabla 6: Parámetros PSS

3. Modelo conjunto turbina – GOV

3.1 Modelo matemático regulados de velocidad

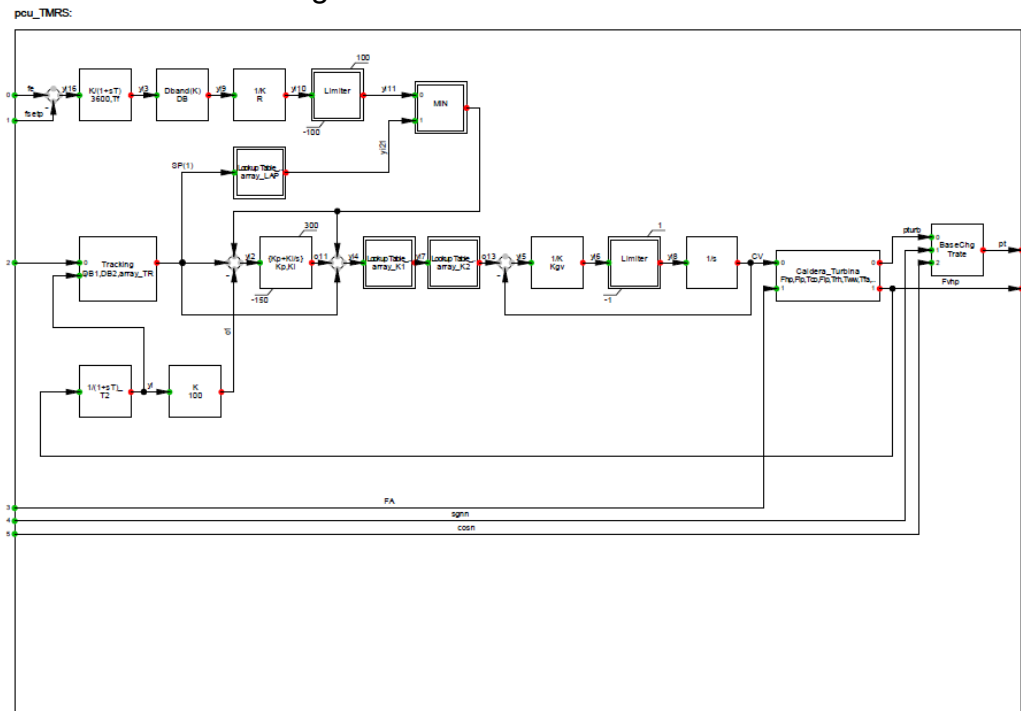


Figura 6: Diagrama de bloques GOV – Turbina

Tracking:

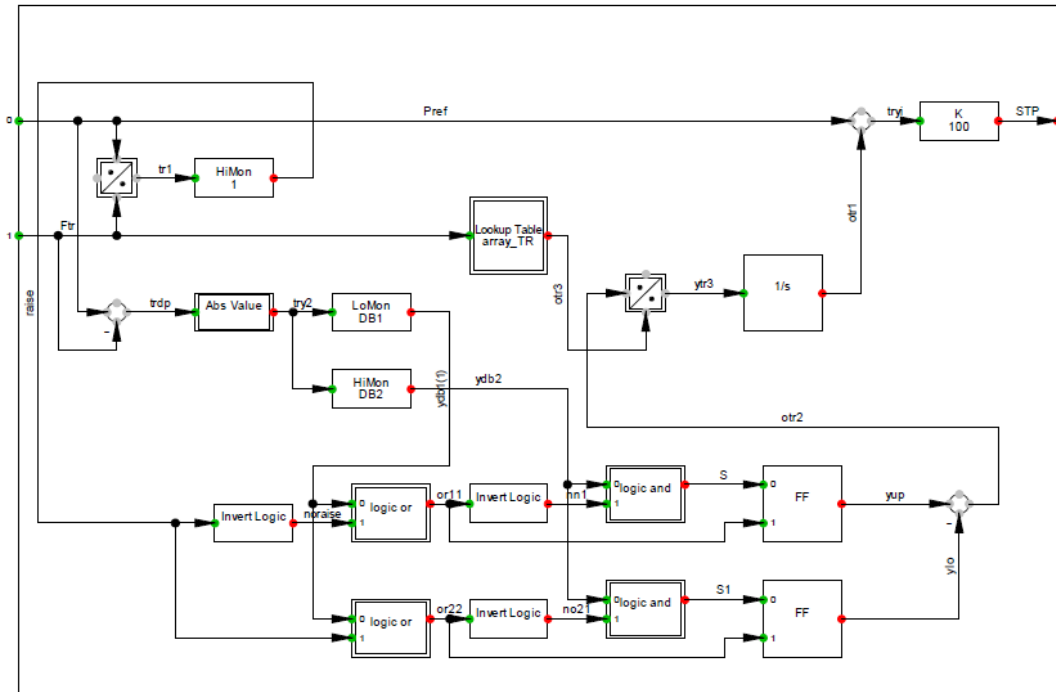


Figura 7: Diagrama de bloque Tracking de carga

Caldera_Turbina:

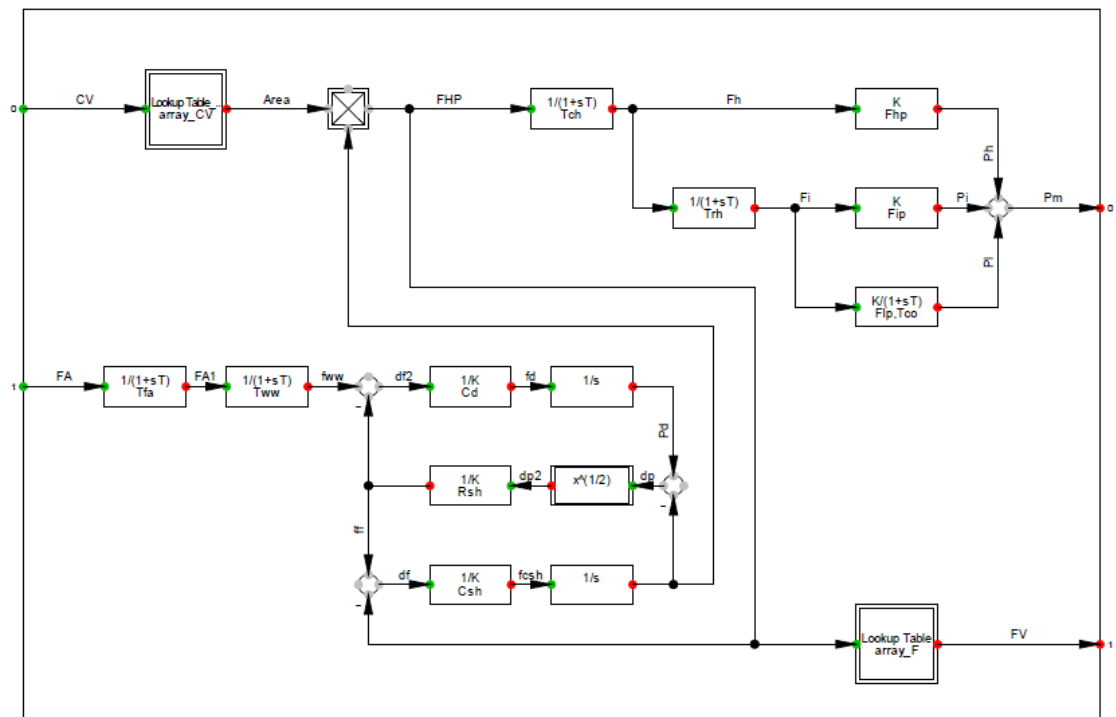


Figura 8: Diagrama de bloques Caldera – Turbina

	Parameter
► T2 Cte. de medicion F [seg]	0,2
Trate Potencia base control [MW]	162,2
Tf Cte. de tiempo medicion frec [seg]	0,
Fhp Ganancia Etapa de Alta [pu]	0,251
Flp Ganancia Etapa de Baja [pu]	0,367
Tco Cte de tiempo Etapa de Baja [s]	0,8
Fip Ganancia Etapa de Media [pu]	0,382
Trh Cte de tiempo Etapa de Media [s]	4,5
Tww Cte de tiempo Caldera [s]	7,
Tfa Cte de tiempo Fuego [s]	160,
Tch Cte de tiempo Etapa de Alta [s]	0,05
Rsh Resistencia al flujo SC [pu]	0,42
Csh Capacidad SobreCalentador [1/s]	7,2
Cd Capacidad Domo [1/s]	178,
R Estatismo [pu]	1,44
Kp Ganancia proporcional PI [pu]	0,6
Ki Ganancia integral PI [pu]	0,0357
DB Banda Muerta Frec [pu]	1,8
Kgv Ganancia lazo control valv [1/seg]	0,1
DB1 Banda muerta tracking 1 [pu]	0,005
DB2 Banda muerta tracking 2 [pu]	0,006

Tabla 7: Diagrama de bloque GOV

- Parámetros característicos de la válvula turbina GOV

	CV_x	CV_y
► Size	27,	27,
1	0,	0,
2	0,4398	0,4582
3	0,4647	0,4812
4	0,4977	0,5031
5	0,5131	0,5273
6	0,5494	0,6122
7	0,5777	0,69
8	0,6059	0,7803
9	0,6226	0,8232
10	0,6381	0,8593
11	0,6529	0,879
12	0,671	0,9004
13	0,6912	0,9217
14	0,7034	0,9435
15	0,7188	0,948
16	0,7329	0,9579
17	0,7544	0,9678
18	0,7685	0,9727
19	0,7813	0,9843
20	0,7913	0,9991
21	0,8034	1,0141
22	0,8115	1,0305
23	0,8236	1,0567
24	0,8364	1,0702
25	0,8559	1,0752
26	0,8767	1,0944
27	0,9	1,0945

Tabla 8: Parámetros característicos válvula

- Parámetros del límite de aporte (Lookuo_table_Array Lap)

	LAP_x	LAP_y
► Size	4,	0,
1	0,	0,
2	25,	0,
3	85,	15,
4	100,	15,

Tabla 9: Parámetros característica límite de aportes

- Parámetros características PI Servomotor (lookup_table Array Lap K1)

	K1_x	K1_y
► Size	7,	7,
1	-126,506	1,
2	-22,892	1,86
3	0,	2,05
4	100,	2,88
5	132,53	3,15
6	355,422	5,
7	400,	5,0001

Tabla 10: Parámetros características PI servomotor

- Parámetros características servomotor CV POS (lookup _ table Array Lap K2)

	K2_x	K2_y
► Size	2,	2,
1	1,	0,
2	5,	3,

Tabla 11: Parámetros servomotor CV – POS

- Tabla características Tracking (lookup _ table Array Lap TR)

	TR_x	TR_y
► Size	4,	0,
1	0,	5000,
2	0,5	5000,
3	0,75	1000,
4	1,	800,

Tabla 12: Parámetro característica Tracking

- Tabla característica flujo presión 1° rueda de alabes turbina

	F_x	F_y
► Size	4,	2,
1	0,	0,
2	0,5	0,5
3	1,	1,
4	1,5	1,5

Tabla 13: Parámetros característica flujo presión 1 rueda de alabes turbina

Termoguajira 2

1. Parámetro del generador

TAG	Descripción	Valor	Unidad
Sn	Potencia aparente nominal	191.5	MVA
Vn	Tensión nominal	13.8	KV
Xd	Reactancia sincrónica eje directo	1.83	pu
Xq	Reactancia sincrónica eje cuadratura	1.68	pu
X'd	Reactancia transitoria eje directo	0.144	pu
X'q	Reactancia transitoria eje cuadratura	0.303	pu
X''d	Reactancia subtransitoria eje directo	0.110	pu
X''q	Reactancia subtransitoria eje cuadratura	0.125	pu
T'do	Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje directo (@75°C)	7.90	s
T'qo	Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje cuadratura (@75°C)	0.928	s
T''do	Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje directo (@75°C)	0.023	s
T''qo	Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje cuadratura (@75°C)	0.044	s
Xl	Reactancia de dispersión	0.089	pu
X0	Reactancia homopolar	0.055	pu
X2	Reactancia secuencia negativa	0.125	pu
Ra	Resistencia de armadura L-L	0.0	pu
S 1.0	Parámetro de saturación a ETERM = 1.0 pu	0.07	pu
S 1.2	Parámetro de saturación a ETERM = 1.2 pu	0.28	pu
H	Constante de inercia	3.36	s
TG	Tipo de Generador (Liso / Saliente)	Liso	-

Tabla 1

2. Modelo del sistema de excitación

2.1 Modelo matemático del AVR

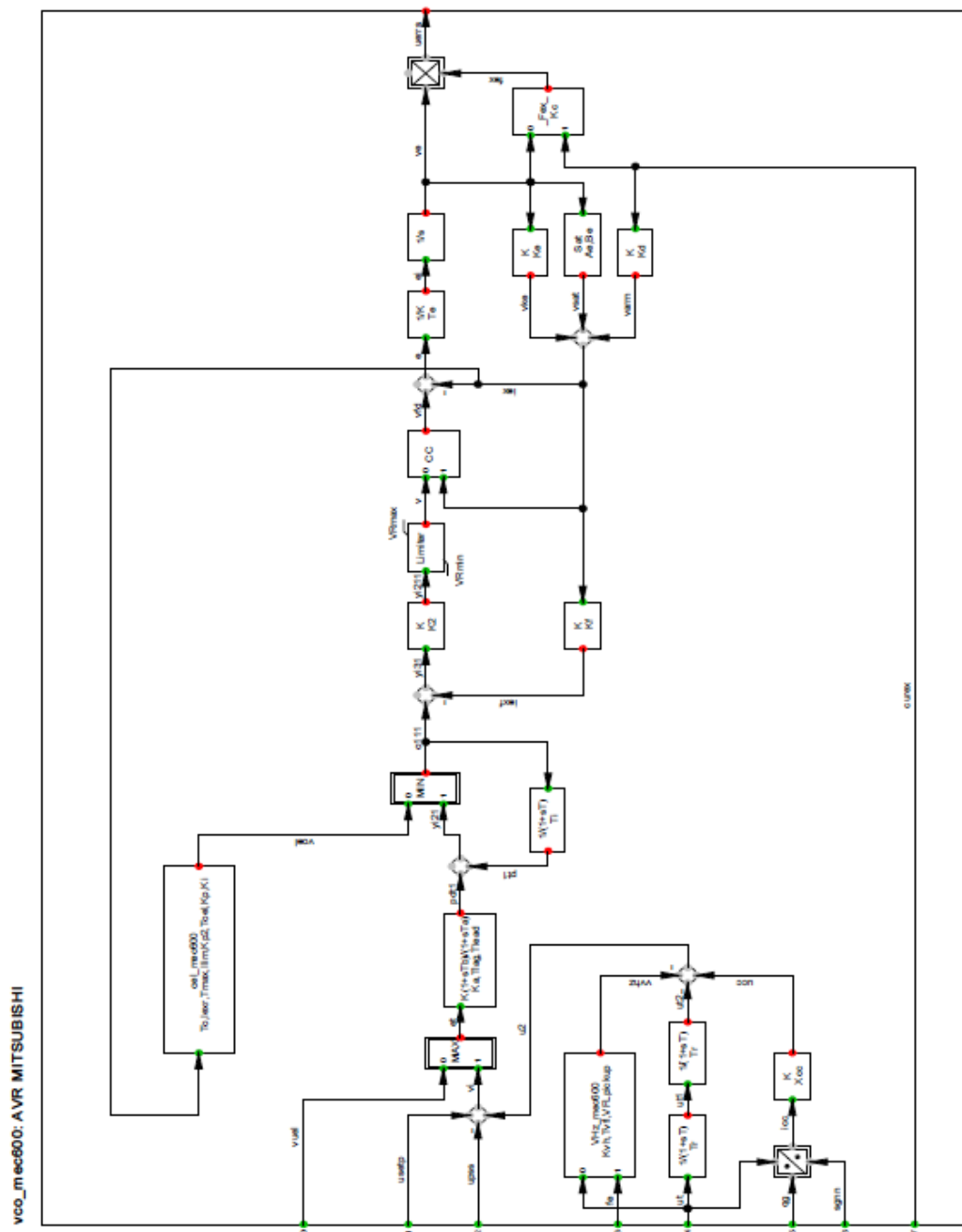


Figura 1: Diagrama de bloque del AVR

	Parameter
Kc Reactancia de conmutación [pu]	0,12
Ae Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0,
Be Parámetro de saturación excitatriz [pu]	0,
Te Cte. de tiempo de la Excitatriz [seg]	0,73
Xcc Factor de Comp. potencia reactiva [pu]	0,06
Ke Ganancia de la Excitatriz [pu]	1,
Kd Reacción de Armadura [pu]	0,22
K2 Ganancia del Puente de tiistores [pu]	7,5338
K1 Ganancia realimentación lex [pu]	1,2736
Tt Cte. de tiempo del transductor [seg]	0,004
Ti Cte. de tiempo integral PI [seg]	20,
Ka Ganancia Bloque Lead - lag [pu]	197,64
Tlag Cte. de tiempo Lag [seg]	2,37
Tlead Cte. de tiempo Lead [seg]	0,3584
Kvh Ganancia del V/Hz [pu]	0,02
Tvfl Cte. de tiempo del V/Hz [seg]	0,01
VFLpickup Valor pickup del V/Hz [pu]	1,05
To Tiempo de acumulación [seg]	3,5
Ilexr Corriente límite temporizada [pu]	3,5918
Lmax Límite máximo PI [pu]	6,
Ilim Corriente límite máxima [pu]	3,7741
Tmax Tiempo máximo de temporización [seg]	5,
Kp2 Ganancia proporcional P [pu]	1,36912
Toel Cte. tiempo PT1 [seg]	0,01
Kp Ganancia proporcional PI [pu]	1,
Ki Ganancia integral PI [pu]	28,
VRmin Mínima tensión de excitación [pu]	-6,46
VRmax Máxima tensión de excitación [pu]	10,18

Tabla 2: Parámetro del AVR

2.2 Modelo matemático V/Hz

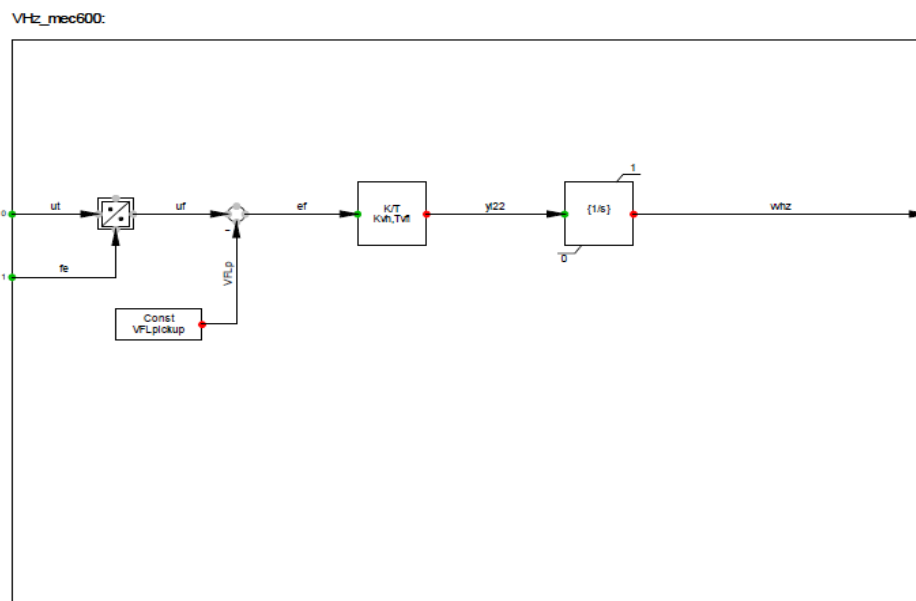


Figura 2: Diagrama de bloque V/Hz

To	Tiempo de acumulación [seg]	3,5
I _{lex}	Corriente limite temporizada [pu]	3,5918
L _{max}	Límite máximo PI [pu]	6,
I _{lim}	Corriente límite máxima [pu]	3,7741
T _{max}	Tiempo máximo de temporización [seg]	5,
K _{p2}	Ganancia proporcional P [pu]	1,36912
To _{el}	Cte. tiempo PT1 [seg]	0,01
K _p	Ganancia proporcional PI [pu]	1,
K _i	Ganancia integral PI [pu]	28,

Tabla 3: Parámetros OEL

2.4 Modelo matemático del UEL

uel_mec600:

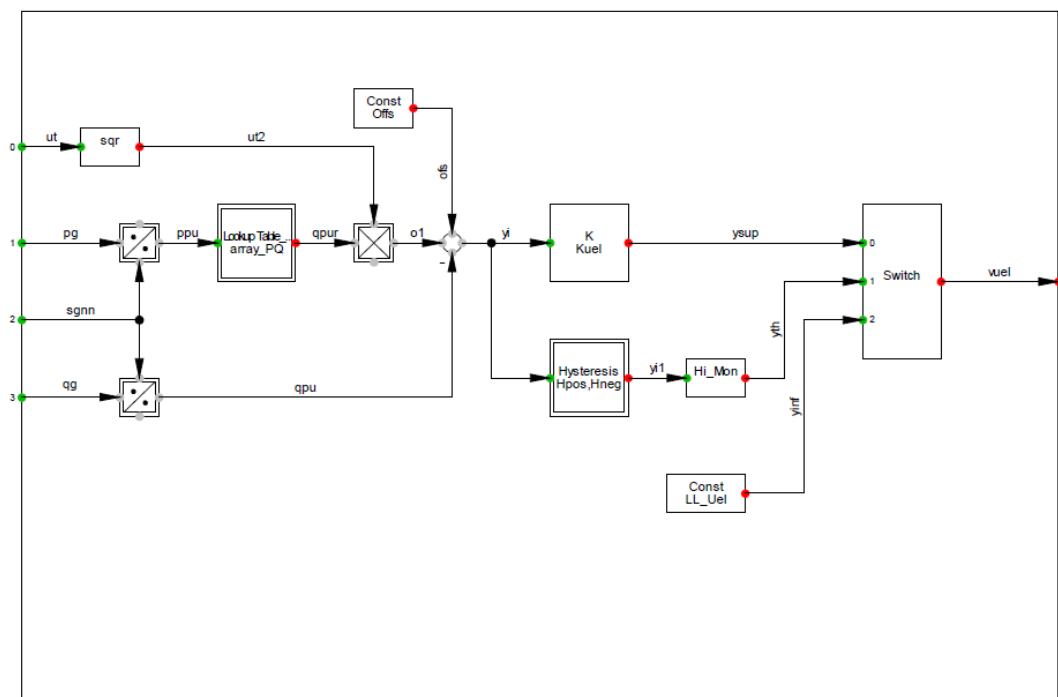


Figura 4: Diagrama de bloque UEL

	Parameter
Kuel Ganancia proporcional UEL [pu]	0,15
Hpos Histéresis Valor de cambio OFF - ON [pu]	0,01
Hneg Histéresis Valor de cambio ON - OFF [pu]	-0,01
LL_Uel Límite Inferior UEL [pu]	-10,
Offs Offset UEL [pu]	0,02

Tabla 4: Parámetros UEL

	PQ_x	PQ_y
Size	3,	3,
1	0,	-0,42
2	0,85	-0,23
3	1,2	-0,15

Tabla 5: Parámetros UEL

2.5 Modelo matemático del PSS

pss_mec600:

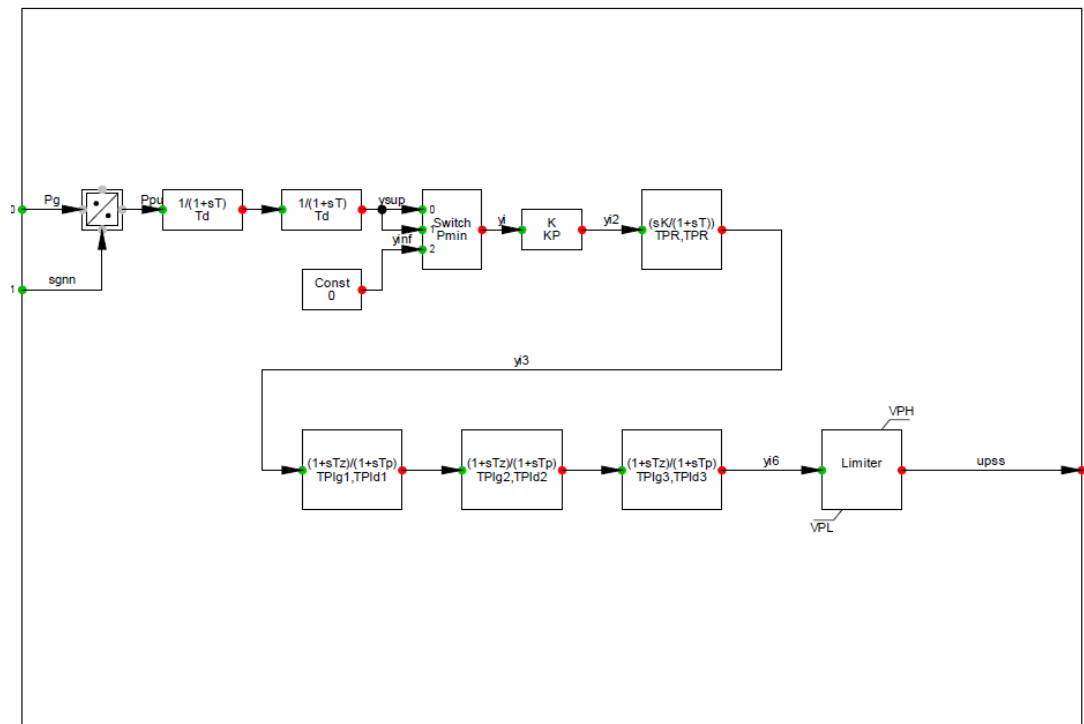


Figura 5: Diagrama de bloque PSS

	Parameter
TPlg1 Ctte de atraso 1 [s]	1,5
TPld1 Ctte de adelanto 1 [s]	0,15
TPlg2 Ctte de atraso 2 [s]	0,06
TPld2 Ctte de adelanto 2 [s]	0,14
TPlg3 Ctte de atraso 3 [s]	0,06
TPld3 Ctte de adelanto 3 [s]	0,15
KP Ganancia [pu]	0,6
Td Ctte de tiempo [s]	0,004
TPR Ctte washout [s]	1,5
Pmin Umbral de activación [pu]	0,3
VPL Limite salida inferior PSS [pu]	-0,05
VPH Limite salida superior PSS [pu]	0,05

Tabla 6: Parámetros PSS

3. Modelo Conjunto Turbina

3.1 Modelo matemático regulador de velocidad

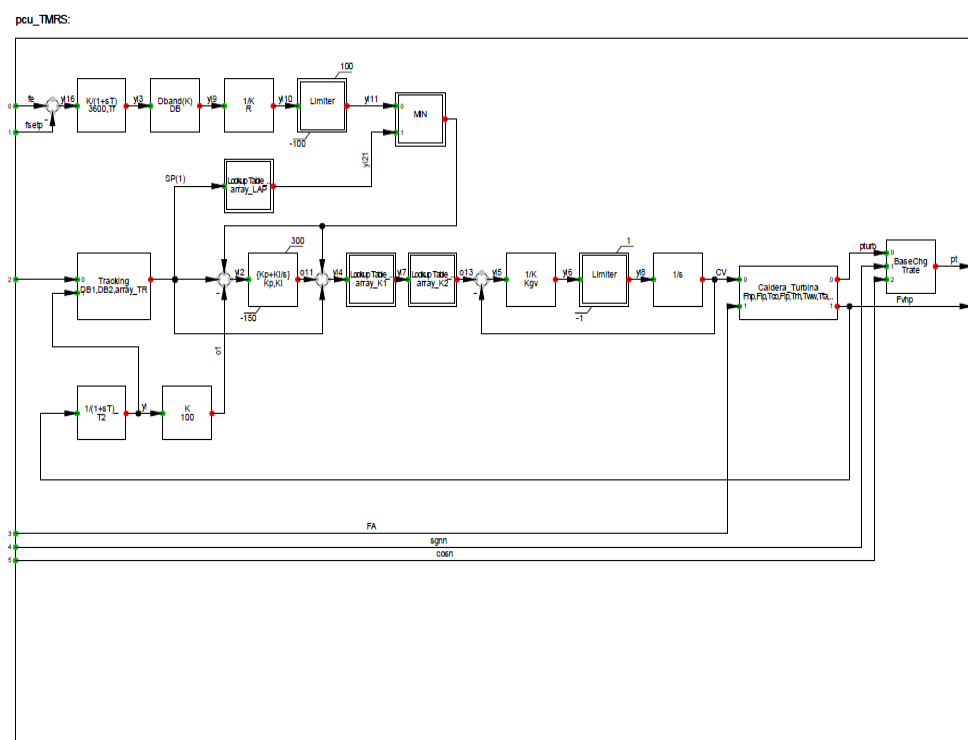


Figura 6: Diagrama de bloques Gov – Turbina

	Parameter
► T2 Cte. de medicion F [seg]	0,2
Trate Potencia base control [MW]	162,2
Tf Cte. de tiempo medicion frec [seg]	0,
Fhp Ganancia Etapa de Alta [pu]	0,251
Flp Ganancia Etapa de Baja [pu]	0,367
Tco Cte de tiempo Etapa de Baja [s]	0,8
Fip Ganancia Etapa de Media [pu]	0,382
Trh Cte de tiempo Etapa de Media [s]	5,5
Tww Cte de tiempo Caldera [s]	7,
Tfa Cte de tiempo Fuego [s]	160,
Tch Cte de tiempo Etapa de Alta [s]	0,05
Rsh Resistencia al flujo SC [pu]	0,42
Csh Capacidad SobreCalentador [1/s]	7,2
Cd Capacidad Domo [1/s]	178,
R Estatismo [pu]	1,44
Kp Ganancia proporcional PI [pu]	1,2
Ki Ganancia integral PI [pu]	0,05
DB Banda Muerta Frec [pu]	1,8
Kgv Ganancia lazo control valv [1/seg]	1,
DB1 Banda muerta tracking 1 [pu]	0,005
DB2 Banda muerta tracking 2 [pu]	0,006

Tabla 7: Diagrama de bloque GOV

	CV_x	CV_y
► Size	27,	27,
1	0,	0,
2	0,524	0,432
3	0,58	0,49
4	0,5985	0,5095
5	0,6146	0,5257
6	0,63	0,5522
7	0,6428	0,5802
8	0,6623	0,6052
9	0,6818	0,6288
10	0,6993	0,6553
11	0,7228	0,6819
12	0,745	0,7187
13	0,7658	0,7511
14	0,782	0,7732
15	0,7994	0,7983
16	0,8169	0,8101
17	0,8364	0,8174
18	0,8579	0,8292
19	0,8807	0,8395
20	0,8928	0,8719
21	0,9083	0,9103
22	0,9304	0,9589
23	0,9452	0,9913
24	0,9587	1,0134
25	0,9761	1,0296
26	0,9856	1,0399
27	1,0003	1,0473

Tabla 8: Parámetros característicos válvula

- Parámetros del límite de aporte (lookup _ table Array Lap)

	LAP_x	LAP_y
► Size	4,	0,
1	0,	0,
2	25,	0,
3	85,	15,
4	100,	15,

Tabla 9: Parámetros característica límite de aporte

- Parámetros características PI Servomotor (lookup _ table Array Lap K1)

	K1_x	K1_y
►Size	8,	8,
1	-100,	1,
2	-76,796	1,0001
3	-13,812	2,14
4	0,	2,39
5	100,	4,2
6	122,099	4,6
7	144,199	5,
8	200,	5,0001

Tabla 10: Parámetros características PI servomotor

- Parámetros características servomotor CV POS (lookup _ table Array Lap K2)

	K2_x	K2_y
►Size	2,	2,
1	1,	0,
2	5,	1,1

Tabla 11: Parámetros servomotor CV – POS

- Tabla características Tracking (lookup _ table Array Lap TR)

	TR_x	TR_y
►Size	5,	5,
1	0,	2000,
2	0,5	1800,
3	0,75	1800,
4	0,9	1500,
5	1,	1500,

Tabla 12: Parámetro característica Tracking

- Tabla característica flujo presión 1° rueda de alabes turbina

	F_x	F_y
► Size	4,	2,
1	0,	0,
2	0,85	0,85
3	0,95	1,
4	1,	1,1

Tabla 13: Parámetro característica flujo presión 1° rueda de alabes turbina