

ANEXO 1 UNIDAD 1 TERMO SIERRA

Tabla 1. Parámetros del generador, transformador y la red eléctrica

Parámetros del generador, transformador elevador y la red eléctrica		
PARÁMETRO GENERADOR (La Sierra Gas Turbine Generator)	UNIDAD	VALOR
Fabricante	General Electric	
Tipo	Round	
Potencia aparente Nominal	Sn [MVA]	211.765
Potencia activa nominal	Pn [MW]	180.0002
Tensión de estator Nominal	Un [kV]	18
Factor de potencia	Cos (phi)	0.85
Velocidad Nominal	fn [rpm]	3600
Reactancia de Fuga del Estator.	x _l [pu]	0.171
Reactancia sincrónica eje D (no saturado)	x _d [pu]	2.167
Reactancia sincrónica eje Q (no saturado)	x _q [pu]	2.089
Reactancia transiente sincrónica eje D (no saturado)	x _{d'} [pu]	0.274
Reactancia transiente sincrónica eje Q (no saturado)	x _{q'} [pu]	0.655
Reactancia sub-transiente sincrónica eje D (no saturado)	x _{d''} [pu]	0.187
Reactancia sub-transiente sincrónica eje Q (no saturado)	x _{q''} [pu]	0.18
Reactancia sub-transiente sincrónica eje D (saturado)	x _{d''sat} [pu]	0.2
Stator Resistance	r _{str}	0.003
Constante de tiempo transiente (circuito abierto) sin carga eje D	T _{d'O} [s]	4.097
Constante de tiempo transiente (circuito abierto) sin carga eje Q	T _{q'O} [s]	1.455
Constante de tiempo sub-transiente (circuito abierto) sin carga eje D	T _{d''O} [s]	0.083
Constante de tiempo sub-transiente (circuito abierto) sin carga eje Q	T _{q''O} [s]	0.032
Constante de inercia (todo el eje incluyendo la turbina)	H [MWs/MVA]	5.25
Impedancia de secuencia cero	X ₀ [pu]	0.1
Resistencia de secuencia cero	r ₀ [p.u.]	0
Impedancia de secuencia negativa	X ₋ [pu]	0.2
Resistencia de secuencia negativa	r ₂	0
TRANSFORMADOR (Sierra_Step_Up_Transformer)	UNIDAD	VALOR
Potencia Nominal	Sn [MVA]	185
Tensión nominal del primario	U _{1n} [kV]	18
Tensión nominal del secundario	U _{2n} [kV]	230
Tensión de corto circuito en secuencia positiva	uk [%]	11.44
Tensión de corto circuito en secuencia negativa	uk ₀ [%]	3
TOPOLOGÍA DE RED	UNIDAD	VALOR
Potencia de corto-circuito máxima del bus de Alta Tensión	[MVA]	6000
X/R	-	10

Tabla 2. Parámetros AVR

Parámetros AVR			
Network Model >> Network Data >> Grid >> La_Sierra_Verification >> G1_AVR			
Descripción	Parámetro	Unidad	Valor
Measurement Delay	TR	[s]	0.01
1st Proportional Gain	KPR	[pu]	2.83
2nd Proportional Gain	KPM	[pu]	1
1st Integral Gain	KIR	[pu]	2.83
2nd Integral Gain	KIM	[pu]	0
Measurement Delay	TA	[s]	0.02
Line Compensation Voltage Component (Magnitud)	KP	[pu]	5.61
Voltage Component (angle)	thetaP	[deg.]	0
Line Compensation Current Component	KI	[pu]	0
Reactance of voltage component	XI	[pu]	0
Field Current Input Gain	Kc	[pu]	0.09
Voltage Regulator Minimum Output	VRmin	[pu]	-0.87
Fordward Minimum Output	VMmin	[pu]	-0.87
Voltage Regulator Maximum Output	VRmax	[pu]	1
Fordward Maximum Output	VMmax	[pu]	1
Exciter voltage limit	VBmax	[pu]	7.01

SISTEMA ESTABILIZADOR DE POTENCIA (PSS)

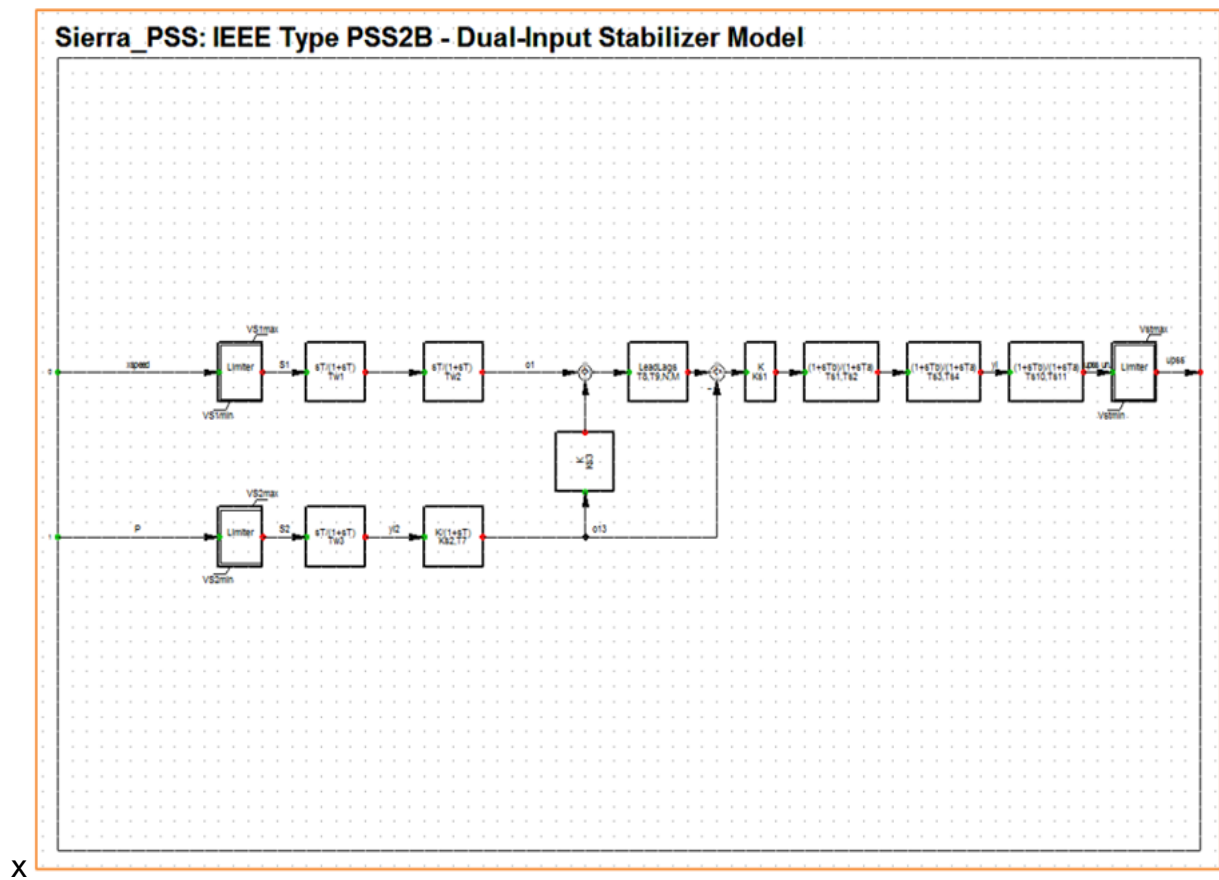


Figura 3. Modelo del PSS - Modelo.

Tabla 3. Parámetros PSS

Parámetros PSS			
Network Model >> Network Data >> Grid >> La_Sierra_Verification >> G1_PSS			
Descripción	Parámetro	Unidad	Valor
1st Washout 1th Time Constant	Tw1	[s]	2
1st Washout 2th Time Constant	Tw2	[s]	2
2nd Washout 1th Time Constant	Tw3	[s]	2
2nd Signal Transducer Factor	Ks2	[pu]	0.19
2nd Signal Transducer Time Constant	T7	[s]	2
Washouts Coupling Factor	Ks3	[pu]	1
PSS Gain	Ks1	[pu]	7
1st Lead-Lag Derivative Time Constant	Ts1	[s]	0.2
1st Lead-Lag Delay Time Constant	Ts2	[s]	0.04
2nd Lead-Lag Derivative Time Constant	Ts3	[s]	0.36
2nd Lead-Lag Delay Time Constant	Ts4	[s]	0.12
Ramp Tracking Filter Deriv. Time Constant	T8	[s]	0.1
Ramp Tracking Filter Delay Time Constant	T9	[s]	0.5
Ramp Tracking Filter	N	[-]	1
Ramp Tracking Filter	M	[-]	5
3rd Lead-Lag Derivative Time Constant	Ts10	[s]	0.01
3rd Lead-Lag Delay Time Constant	Ts11	[s]	0.01
Controller Minimum Output	Vstmin	[pu]	-0.1
Input Signal 1 Minimum Limit	VS1min	[pu]	-1
Input Signal 2 Minimum Limit	VS2min	[pu]	-1
Controller Maximum Output	Vstmax	[pu]	0.1
Input Signal 1 Maximum Limit	VS1max	[pu]	1
Input Signal 2 Maximum Limit	VS2max	[pu]	1

LIMITADOR DE SUBEXCITACIÓN (UEL)

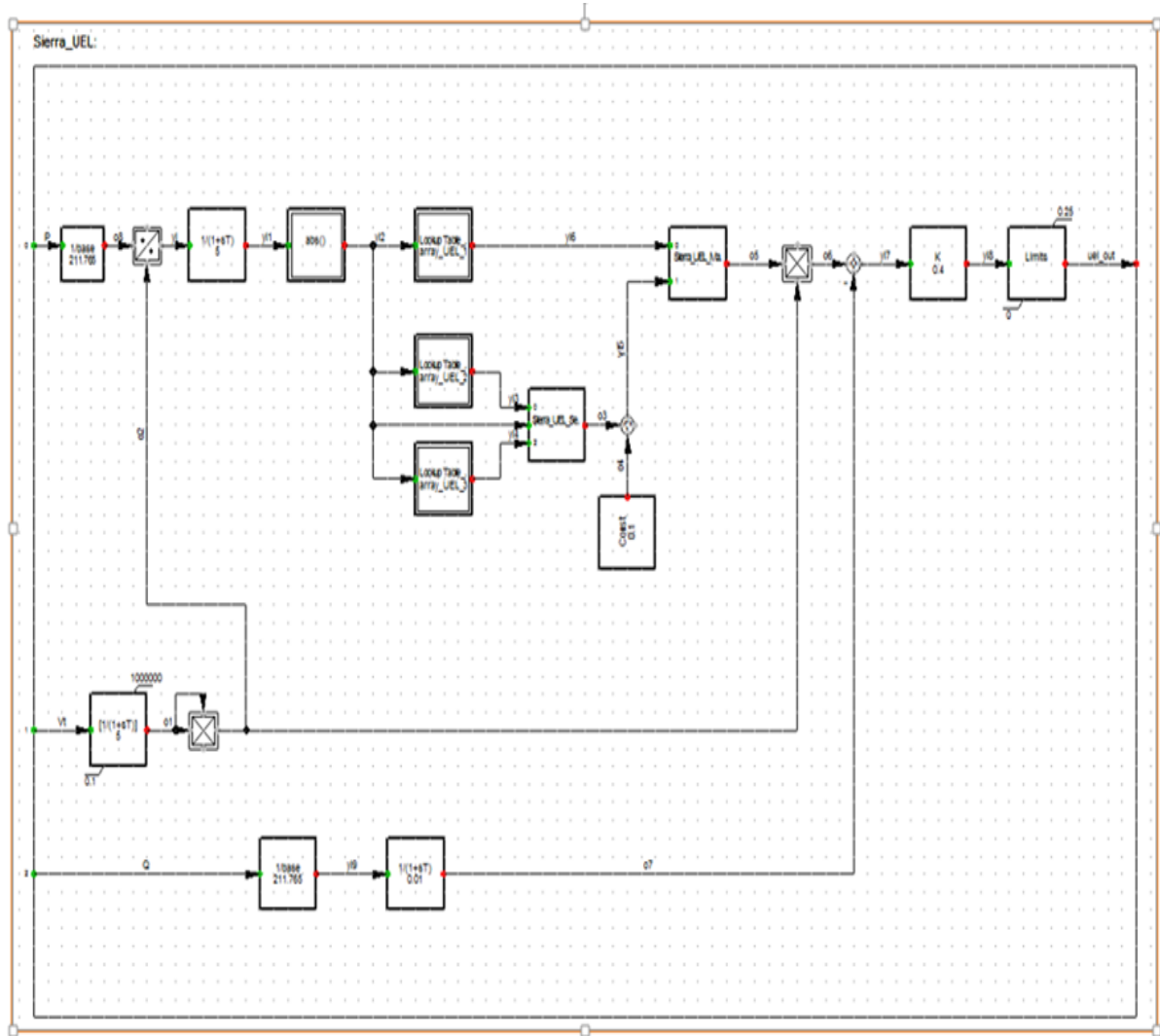


Figura 4. Modelo del limitador UEL.

Tabla 4. Parámetros UEL

Parámetros del limitador UEL			
Network Model >> Network Data >> Grid >> La_Sierra_Verification >> G1_UEL			
Parámetro		Unidad	Valor utilizado
Ganancia proporcional	Kp	pu	0.8
Ganancia integral	Ki	r/s	0.5
UEL_1	x0	pu	0.11284
	x1	pu	0.40856
	x2	pu	0.70428
	x3	pu	0.970428
	x4	pu	1
	y0	pu	-4.44086
	y1	pu	-2.96057
	y2	pu	-1.48029
	y3	pu	-0.14803
	y4	pu	0
UEL_2	x0	pu	0
	x1	pu	0.12939
	x2	pu	0.258781
	x3	pu	0.388171
	x4	pu	0.517562
	x5	pu	0.646952
	x6	pu	0.711647
	x7	pu	0.776343
	x8	pu	0.841038
	x9	pu	0.905733
	x10	pu	0.970428
	y0	pu	-0.4164
	y1	pu	-0.4164
	y2	pu	-0.4164
	y3	pu	-0.4184
	y4	pu	-0.380603
	y5	pu	-0.325132
	y6	pu	-0.297276
	y7	pu	-0.279432
	y8	pu	-0.258796
	y9	pu	-0.228161
	y10	pu	-0.16803
UEL_3	x0	pu	0
	x1	pu	0.12939
	x2	pu	0.258781
	x3	pu	0.38861
	y0	pu	-0.442368
	y1	pu	-0.442096
	y2	pu	-0.429011

LIMITADOR DE SOBRE EXCITACIÓN (OEL)

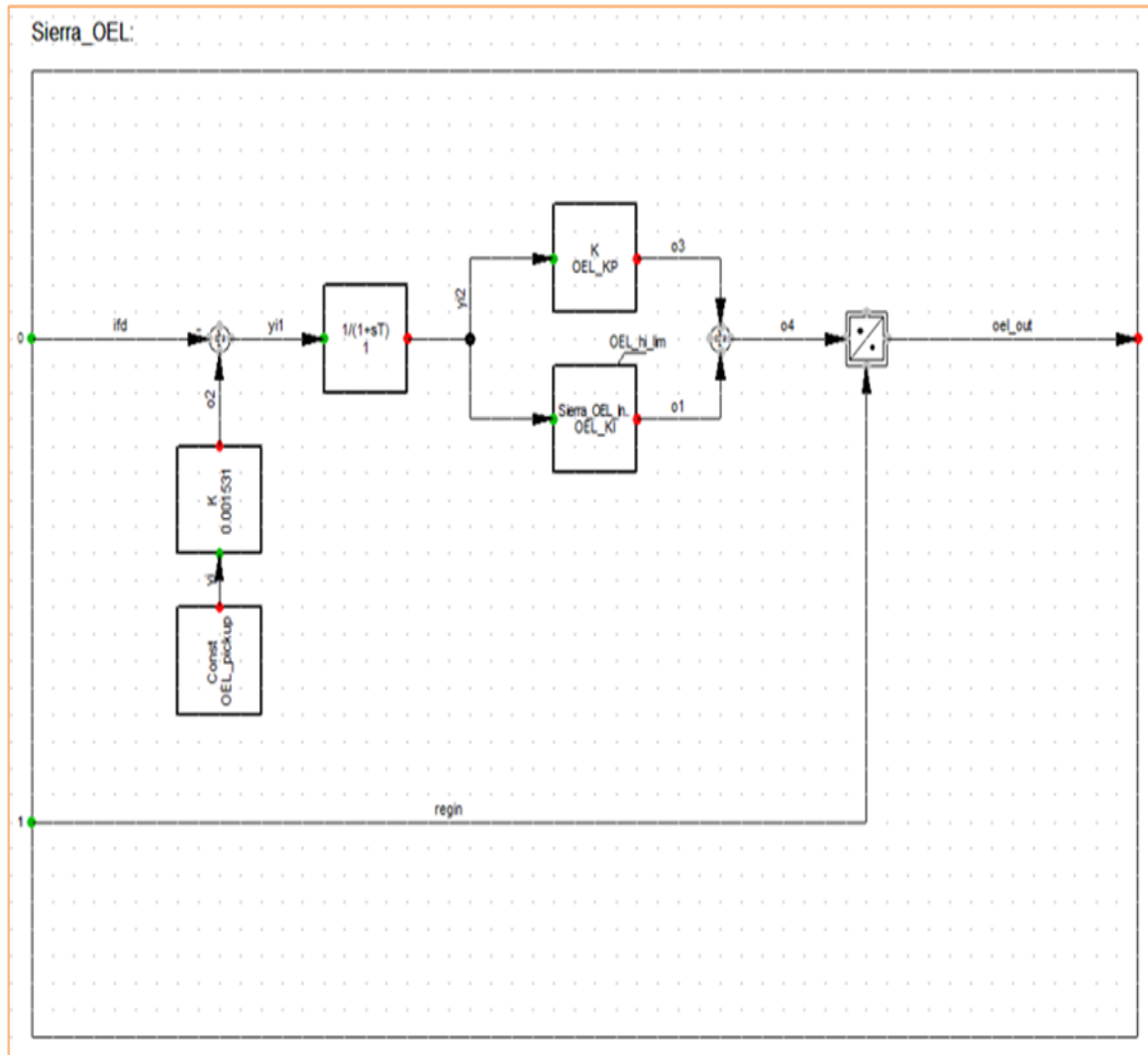


Figura 5. Modelo del OEL.

Tabla 5. Parámetros OEL

Parámetros del limitador OEL			
Network Model >> Network Data >> Grid >> La_Sierra_Verification >> G1_OEL			
Parámetro	Unidad	Valor Real	Descripción
OEL_pickup	A	1483.148	OEL Pickup Current
OEL_hi_lim	A	2458.4	OEL High Limit
OEL_KP	pu	1	Ganancia proporcional
OEL_KI	pu	1	Ganancia Integral

LIMITADOR RELACIÓN VOLTIOS – HERTZ (V/Hz)

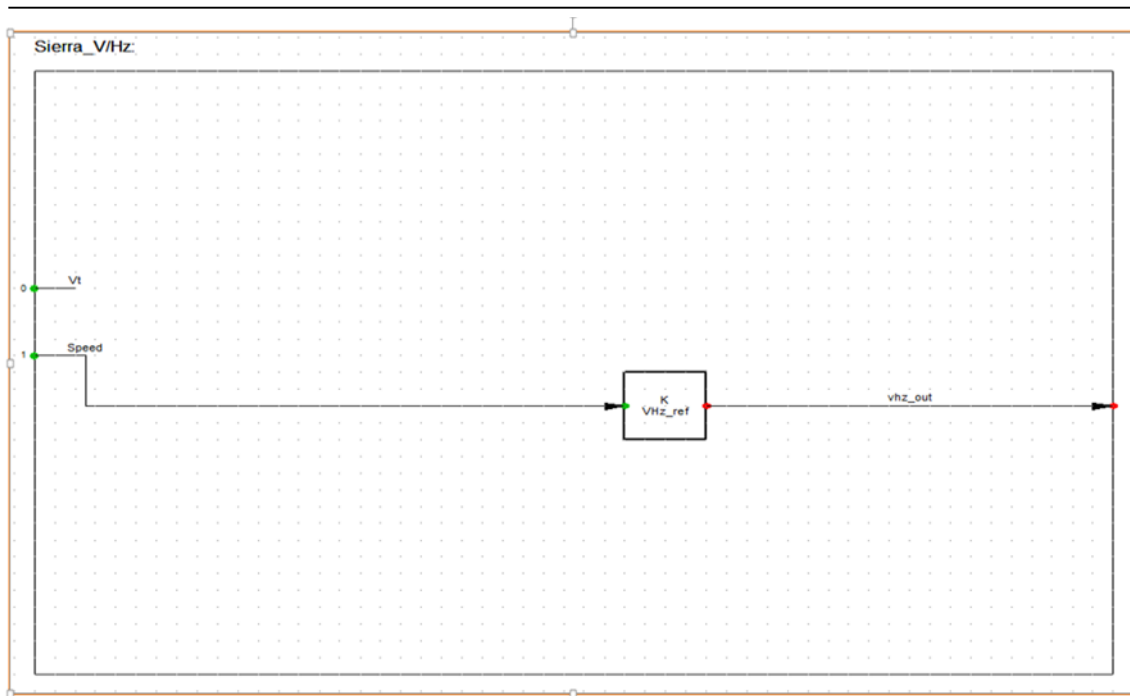


Figura 6. Modelo del limitador V/Hz.

Tabla 6. Parámetros V/Hz

Parámetros V/Hz			
Network Model >> Network Data >> Grid >> La_Sierra_Verification >> G1_V/Hz			
Descripción	Parámetro	Unidad	Valor
VHz Ratio Limit	VHz_ref	[p.u.]	1.09

TURBINA Y GOBERNADOR:

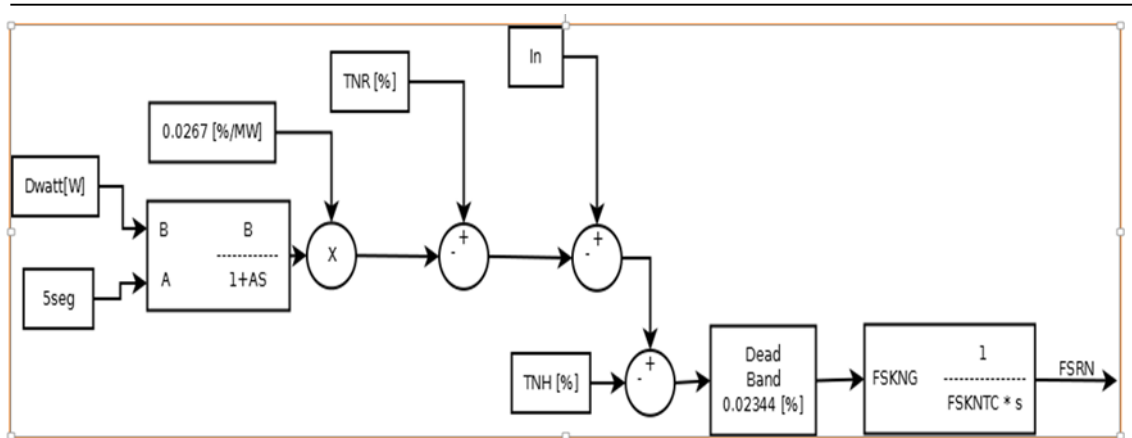


Figura 7. Lógica de Control lazo SPEED DROOP Unidades a Gas.

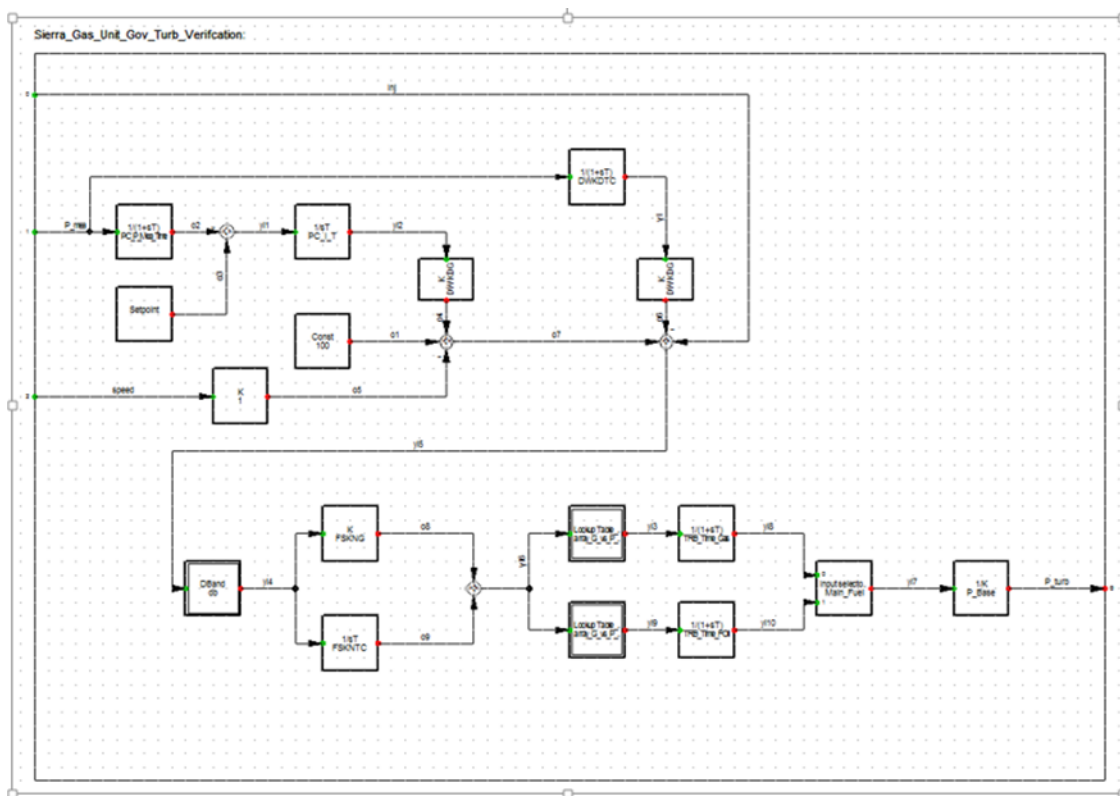


Figura 8. Modelo lazo de control de potencia y velocidad

Tabla7. Parámetros del regulador de Velocidad / Potencia

Parámetros regulador de Velocidad / Potencia			
Network Model >> Network Data >> Grid >> La_Sierra_Verification >> GUC_U1			
Descripción	Parámetro	Unidad	Valor
Power Control Mea. Filter Time	PC_P_Mea_Time	[sec.]	30
Base Power of Unit	P_Base	[MW]	192
Power Control Integration Time	PC_I_T	[sec.]	30
Speed Control Mea. Filter Time	DWKDTC	[sec.]	5
Speed Control Dead Band	db	[MW]	0
FSR Speed Ref Prop Gain	FSKNG	[%/%]	12
FSR Speed Control Lead Time	FSKNCTC	[sec.]	7
Turbine Time with Gas	TRB_Time_Gas	[sec.]	4
Turbine Time with Fuel Oil	TRB_Time_FOil	[sec.]	2
Speed Control Droop Setting	DWKDGD	[%/MW]	0.0267
0-> Gas---1-> Fuel Oil	Main_Fuel	[-]	1