

ANEXO 01

A.1. Central Betania – Unidad 1

1. Parámetros del Generador

TAG	Descripción	Valor	Unidad
Sn	Potencia aparente nominal	183.4	MVA
Vn	Tensión nominal	13.8	KV
fp	Factor de potencia nominal	0.9	pu
Xd	Reactancia sincrónica eje directo	0.967	pu
Xq	Reactancia sincrónica eje cuadratura	0.624	pu
Xd'	Reactancia transitoria eje directo	0.259	pu
Td0'	Constante de tiempo transitoria de eje directo	5.75	s
Xd''	Reactancia subtransitoria eje directo	0.202	pu
Xq''	Reactancia subtransitoria eje cuadratura	0.202	pu
Td0''	Constante de tiempo subtransitoria de eje directo	0.035	s
Tq0''	Constante de tiempo subtransitoria de eje cuadratura	0.062	s
Xl	Reactancia de dispersión	0.168	pu
X0	Reactancia homopolar	0.101	pu
X2	Reactancia secuencia negativa	0.202	pu
S1.0	Parámetro de saturación a ETERM = 1.0 pu	0.12	pu
S1.2	Parámetro de saturación a ETERM = 1.2 pu	0.33	Pu
IFDbas	Corriente de campo base	700	A
TG	Tipo de Generador (Liso / Saliente)	Saliente	-
IFDnom	Corriente de campo nominal	1328	A
H	Constante de Inercia	4.3	S

Tabla 1. Parámetros del Generador

Modelo del Sistema de Excitación

2.1 Modelo del AVR

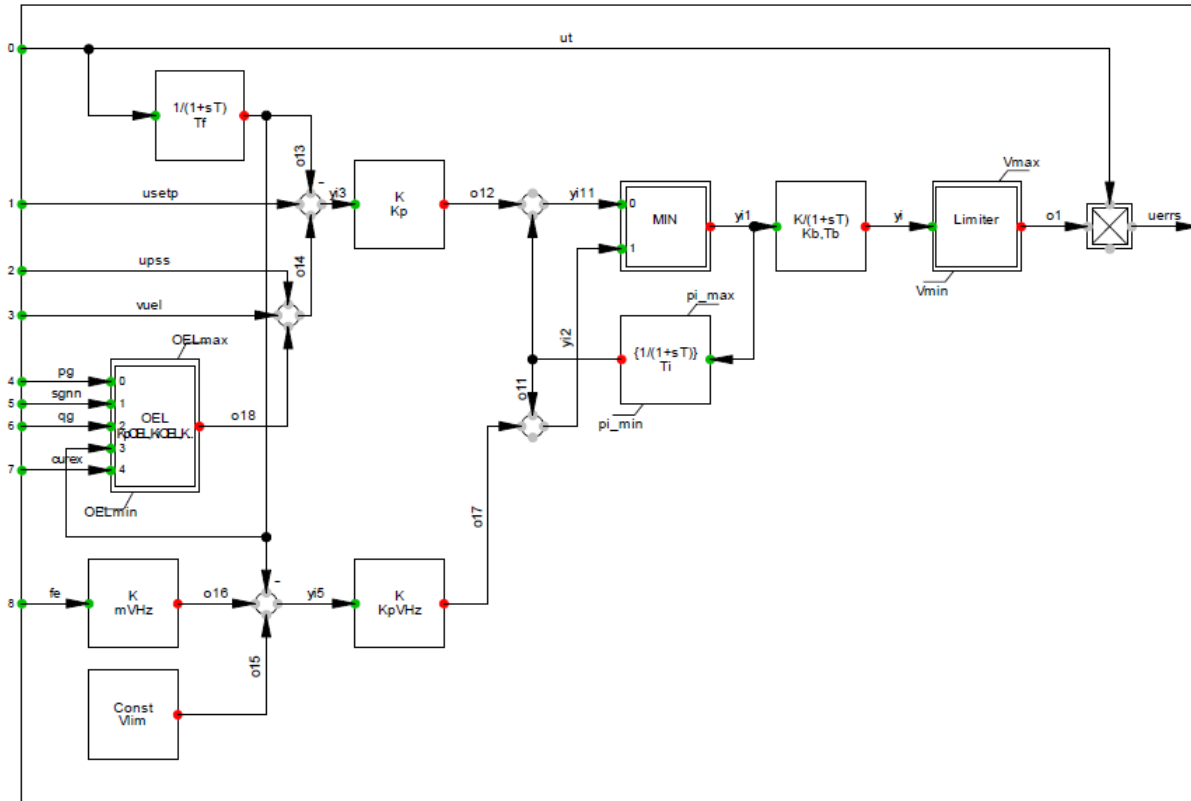


Figura 1. Diagrama de bloques del AVR

	Parameter
► Kb Ganancia puente [pu]	1,
Tb Cte de tiempo puente [seg]	0,005
Ti Cte de tiempo integral PI [seg]	6,66
Tf Cte. de tiempo filtro ETERM [seg]	0,005
Kp Ganancia proporcional PI [pu]	27,21
Vmin Techo de excitacion negativo [pu]	-3,87
pi_min Limite inferior PI [pu]	-5,
Vmax Techo de excitacion positivo [pu]	4,455
pi_max Limite superior PI [pu]	5,

Tabla 2. Parámetros del AVR

2.2 Modelo del limitador V/Hz

*El diagrama de bloques del Limitador V/Hz se encuentra integrado en la *Figura 1 – Diagrama de bloques del AVR*.

mVHz Pendiente limite VHz [pu]	1,039
Vlim Limite VHz [pu]	0,02448
KpVHz Ganancia proporcional VHz [pu]	23,12

Tabla 3. Parámetros del Limitador V/Hz

2.3 Modelo del OEL

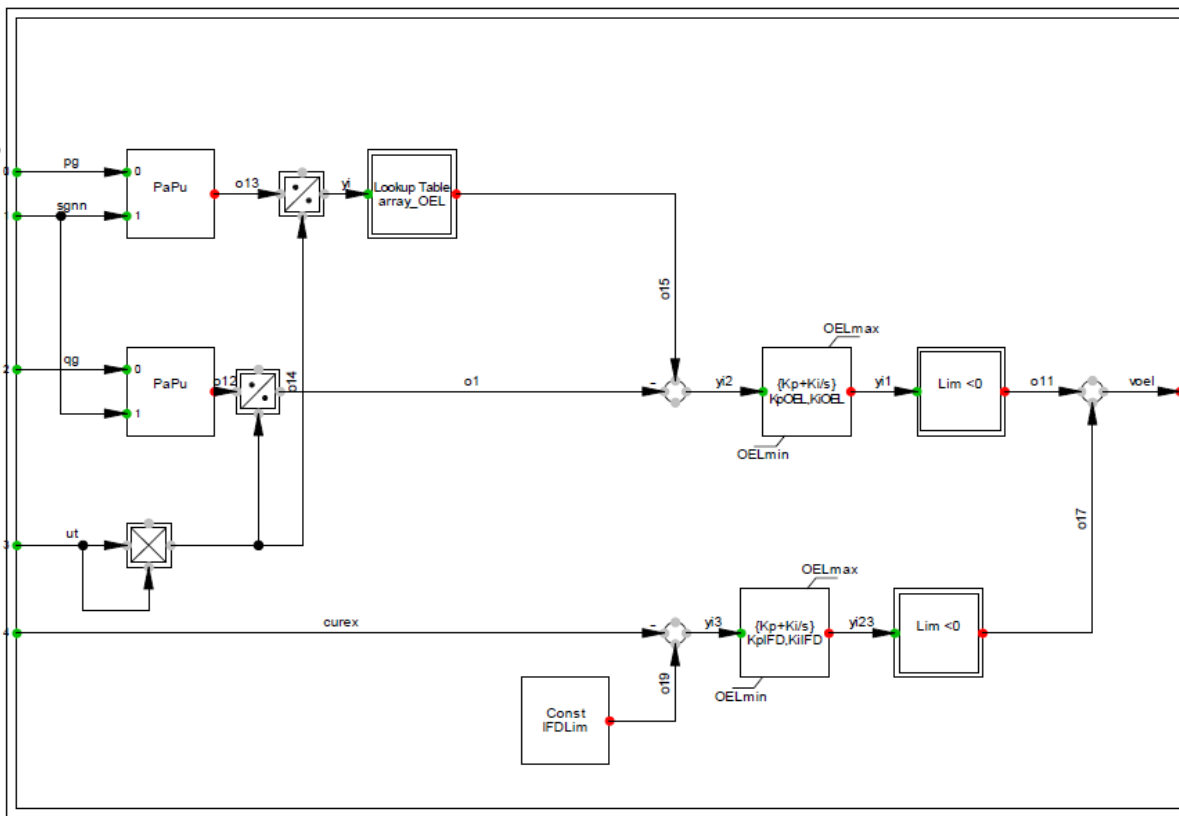


Figura 2. Diagrama de bloques del OEL

KpOEL Ganancia proporcional [pu]	1,
KiOEL Ganancia integral [pu]	2,07
KplFD Ganancia proporcional lazo IFD [pu]	1,
KilFD Ganancia integral lazo IFD [pu]	2,07
IFDLim Limite IFD [pu]	1,921
OELmin Limite inferior OEL [pu]	-1,
OELmax Limite superior OEL [pu]	0,63

Tabla 4. Parámetros del OEL

OEL	
X	Y
0	0.654
0.327	0.551
0.654	0.442
0.981	0.338

Tabla 5. Curva de limitación del modelo de OEL

2.4 Modelo del UEL

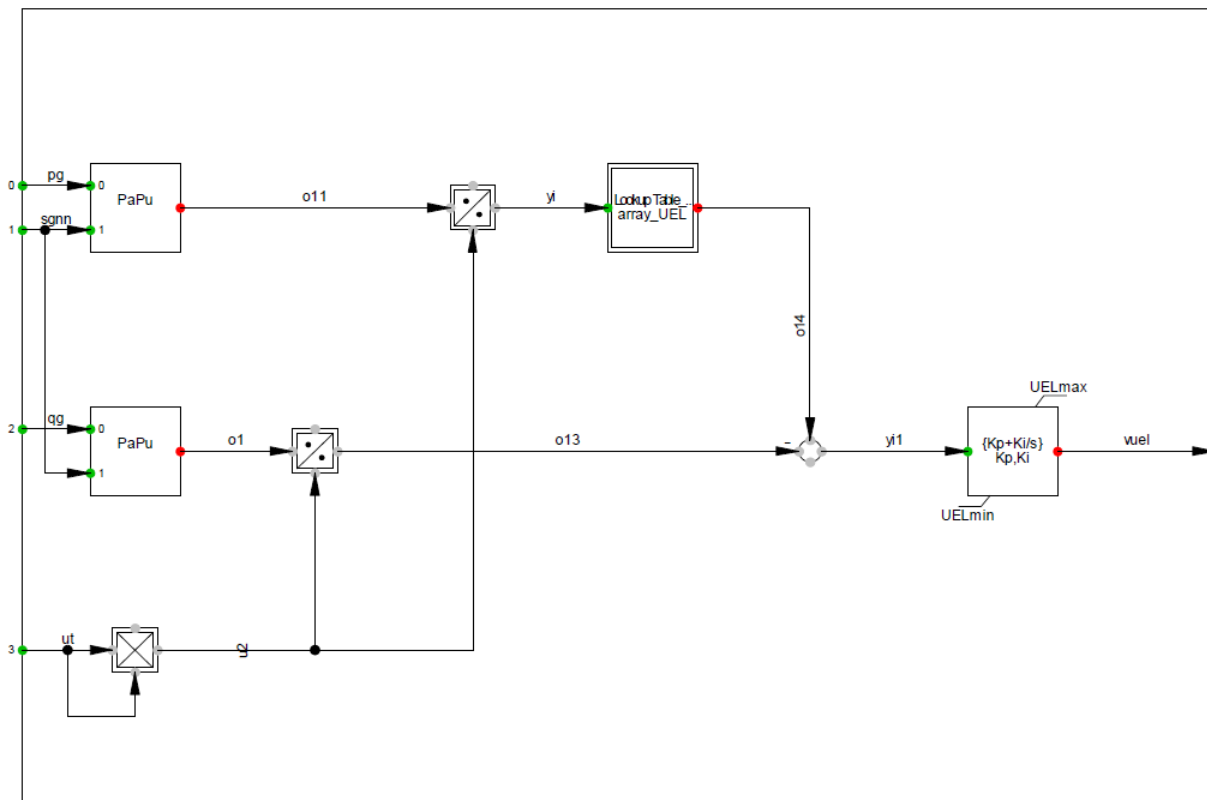


Figura 3. Diagrama de bloques del UEL

► Kp Ganancia proporcional [pu]	0.1
Ki Ganancia integral [pu]	0.2
UELmin Limite inferior UEL [pu]	0,
UELmax Limite superior UEL [pu]	10,

Tabla 6. Parámetros del UEL

UEL	
X	Y
0	-0.856
0.327	-0.671
0.654	-0.485
0.981	-0.3

Tabla 7. Curva de limitación del modelo de UEL

2. Modelo del PSS

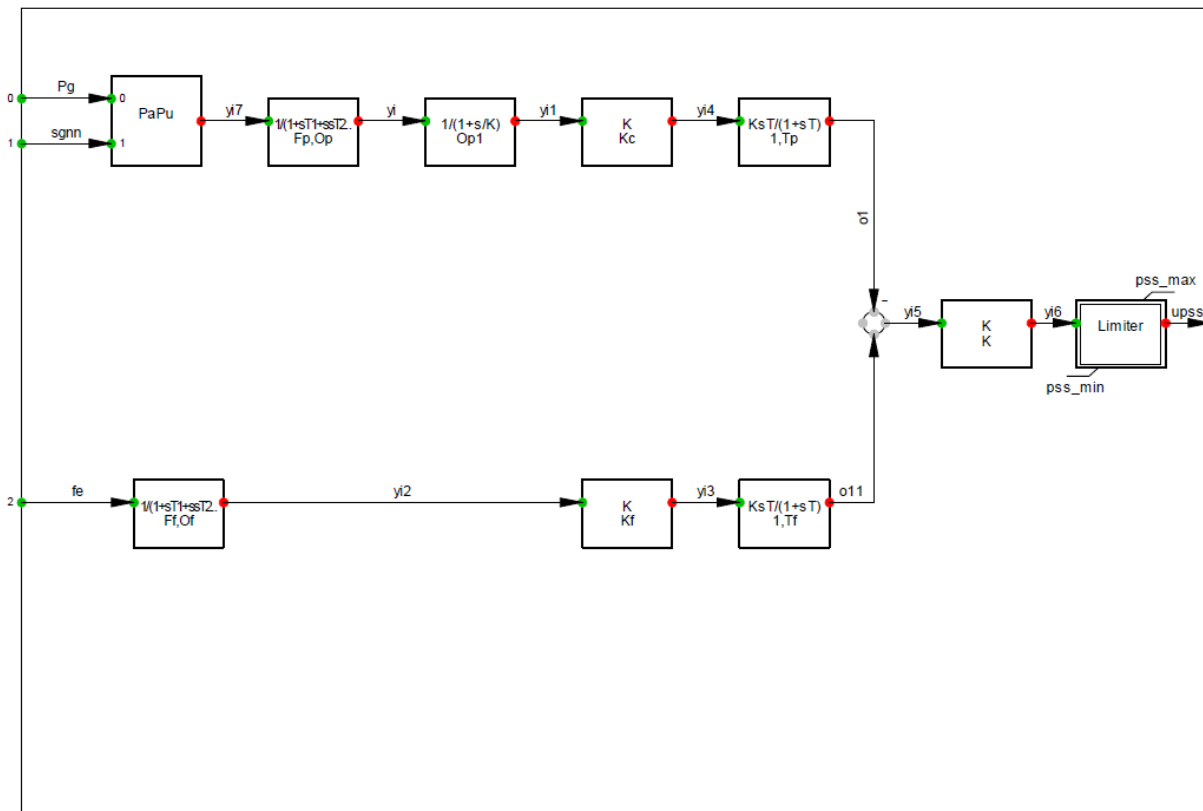


Figura 4. Diagrama de bloques del PSS

	Parameter
► Fp Parametro filtro P [pu]	0,51
Op Frec corte filtro P [1/seg]	63,5
Ff Parametro filtro F [pu]	0,7
Of Frec corte filtro F [1/seg]	25,
Kc Ganancia P [pu]	1,3
Kf Ganancia F [pu]	6,1
Tf Cte tiempo washout F [seg]	7,
Tp Cte tiempo washout P [seg]	3,3
Op1 Frec corte PT1 [1/seg]	51,3
K Ganancia PSS [pu]	0,2
pss_min Limite inferior PSS [pu]	-0,037
pss_max Limite superior PSS [pu]	0,037

Tabla 8. Parámetros del PSS

A.2. Central Betania – Unidad 2

1. Parámetros del Generador

TAG	Descripción	Valor	Unidad
Sn	Potencia aparente nominal	183.4	MVA
Vn	Tensión nominal	13.8	KV
fp	Factor de potencia nominal	0.9	pu
Xd	Reactancia sincrónica eje directo	0.967	pu
Xq	Reactancia sincrónica eje cuadratura	0.624	pu
Xd'	Reactancia transitoria eje directo	0.259	pu
Td0'	Constante de tiempo transitoria de eje directo	5.75	s
Xd''	Reactancia subtransitoria eje directo	0.2023	pu
Xq''	Reactancia subtransitoria eje cuadratura	0.2023	pu
Td0''	Constante de tiempo subtransitoria de eje directo	0.035	s

Tq0''	Constante de tiempo subtransitoria de eje cuadratura	0.062	s
XI	Reactancia de dispersión	0.168	pu
X0	Reactancia homopolar	0.101	pu
X2	Reactancia secuencia negativa	0.2023	pu
S1.0	Parámetro de saturación a ETERM = 1.0 pu	0.12	pu
S1.2	Parámetro de saturación a ETERM = 1.2 pu	0.33	pu
IFDbas	Corriente de campo base	700	A
TG	Tipo de Generador (Liso / Saliente)	Saliente	-
IFDnom	Corriente de campo nominal	1328	A
H	Constante de Inercia	4.39	s

Tabla 1. Parámetros del Generador

2. Modelo del Sistema de Excitación

2.1 Modelo del AVR

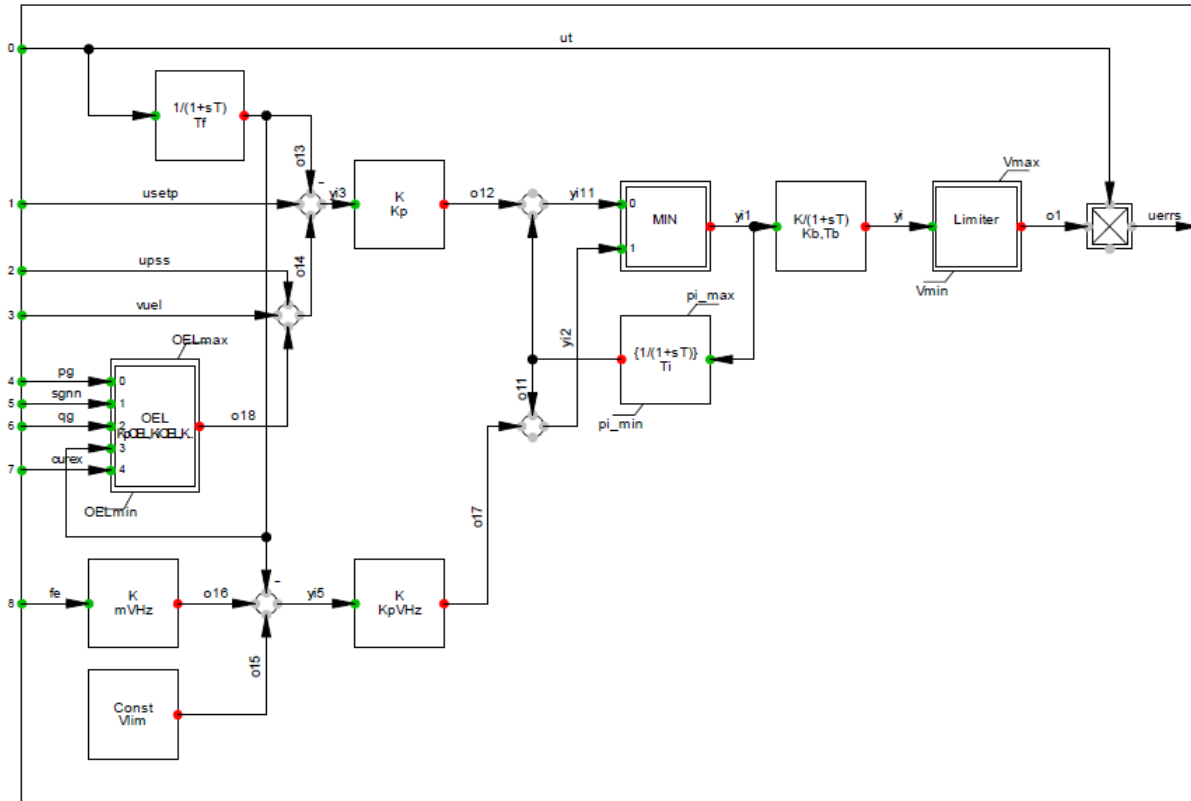


Figura 1. Diagrama de bloques del AVR

	Parameter
► Kb Ganancia puente [pu]	1,
Tb Cte de tiempo puente [seg]	0,005
Ti Cte de tiempo integral PI [seg]	10,
Tf Cte. de tiempo filtro ETERM [seg]	0,005
Kp Ganancia proporcional PI [pu]	51,15
Vmin Techo de excitacion negativo [pu]	-3,87
pi_min Limite inferior PI [pu]	-4,5
Vmax Techo de excitacion positivo [pu]	4,46
pi_max Limite superior PI [pu]	4,5

Tabla 2. Parámetros del AVR

2.2 Modelo del limitador V/Hz

*El diagrama de bloques del Limitador V/Hz se encuentra integrado en la *Figura 1 – Diagrama de bloques del AVR*.

mVHz Pendiente limite VHz [pu]	1,039
Vlim Limite VHz [pu]	0,051
KpVHz Ganancia proporcional VHz [pu]	51,15

Tabla 3. Parámetros del Limitador V/Hz

2.3 Modelo del OEL

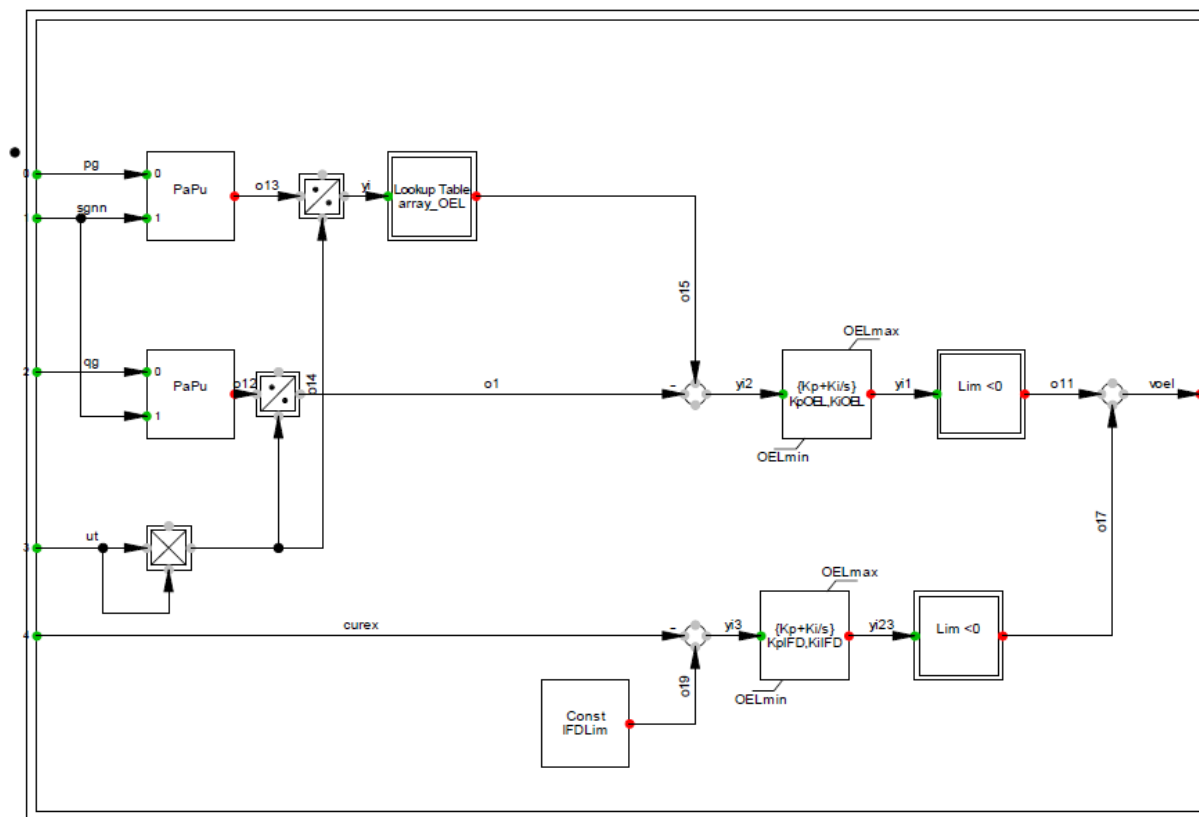


Figura 2. Diagrama de bloques del OEL

KpOEL Ganancia proporcional [pu]	1,
KiOEL Ganancia integral [pu]	1,4
KpIFD Ganancia proporcional lazo IFD [pu]	1,
KiIFD Ganancia integral lazo IFD [pu]	0,7
IFDLim Limite IFD [pu]	1,921
OELmin Limite inferior OEL [pu]	-1,
OELmax Limite superior OEL [pu]	0,2

Tabla 4. Parámetros del OEL

OEL	
X	Y
0	0.654
0.327	0.551
0.654	0.442
0.981	0.338

Tabla 5. Curva de limitación del modelo de OEL

2.4 Modelo del UEL

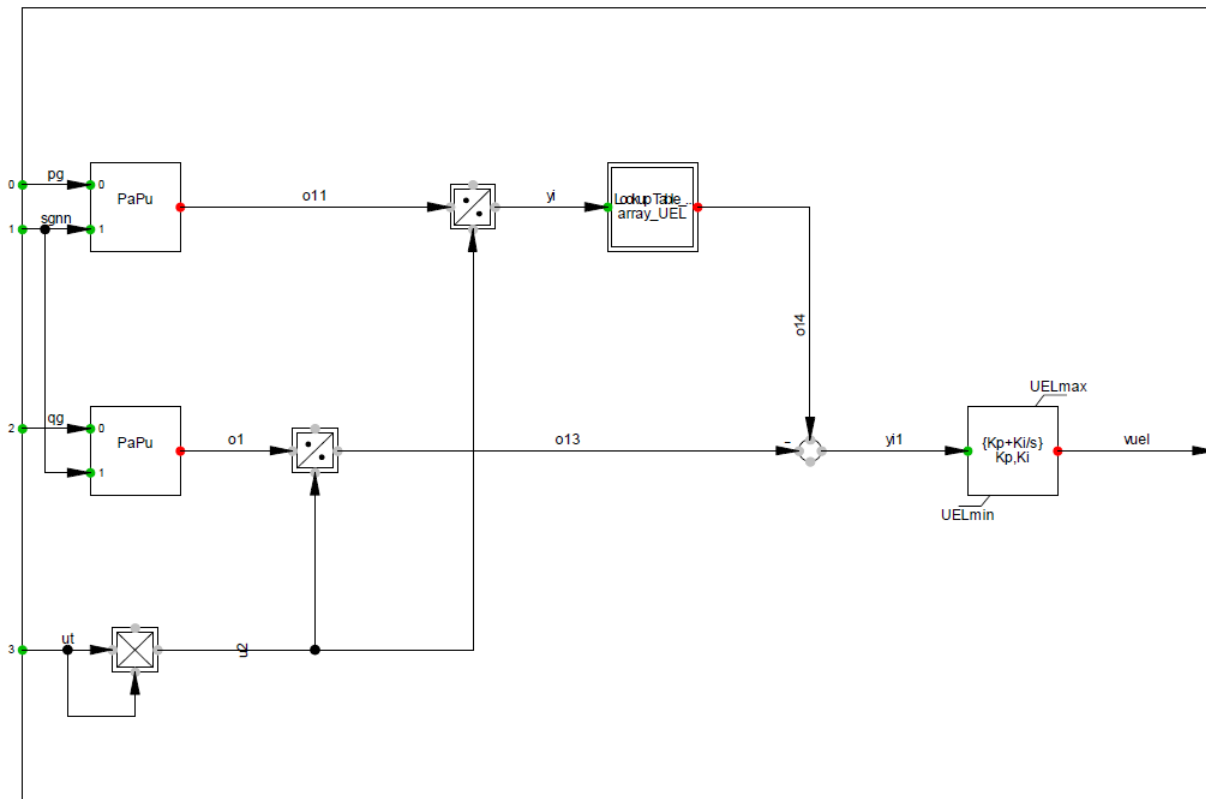


Figura 3. Diagrama de bloques del UEL

► Kp	Ganancia proporcional [pu]	0.1
Ki	Ganancia integral [pu]	0.2
UELmin	Límite inferior UEL [pu]	0,
UELmax	Límite superior UEL [pu]	10,

Tabla 6. Parámetros del UEL

UEL	
X	Y
0	-0.856
0.327	-0.671
0.654	-0.485
0.981	-0.3

Tabla 7. Curva de limitación del modelo de UEL

3. Modelo del PSS

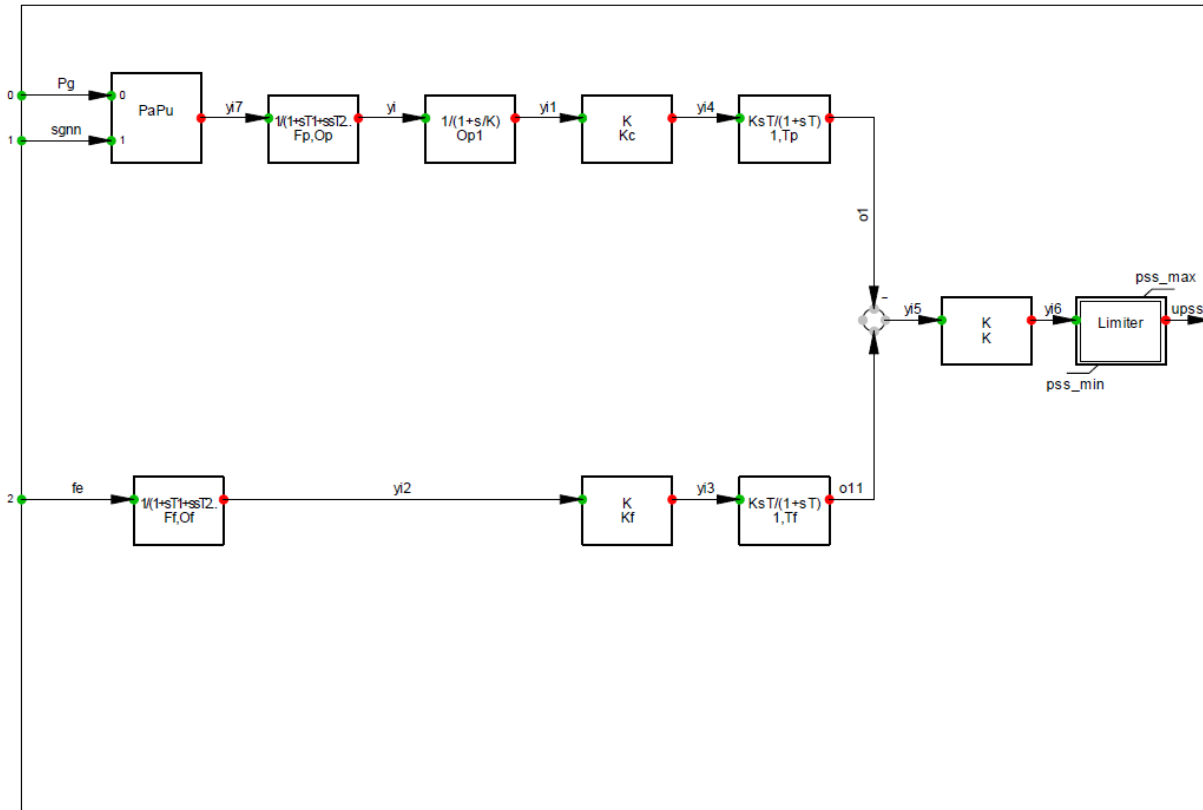


Figura 4. Diagrama de bloques del PSS

	Parameter
► Fp Parametro filtro P [pu]	0,51
Op Frec corte filtro P [1/seg]	63,5
Ff Parametro filtro F [pu]	0,7
Of Frec corte filtro F [1/seg]	25,
Kc Ganancia P [pu]	1,3
Kf Ganancia F [pu]	6,1
Tf Cte tiempo washout F [seg]	7,
Tp Cte tiempo washout P [seg]	3,3
Op1 Frec corte PT1 [1/seg]	51,3
K Ganancia PSS [pu]	0,2
pss_min Limite inferior PSS [pu]	-0,037
pss_max Limite superior PSS [pu]	0,037

Tabla 8. Parámetros del PSS

A.3. Central Betania – Unidad 3

1. Parámetros del Generador

TAG	Descripción	Valor	Unidad
Sn	Potencia aparente nominal	183.4	MVA
Vn	Tensión nominal	13.8	KV
fp	Factor de potencia nominal	0.9	pu
Xd	Reactancia sincrónica eje directo	0.967	pu
Xq	Reactancia sincrónica eje cuadratura	0.524	pu
Xd'	Reactancia transitoria eje directo	0.259	pu
Td0'	Constante de tiempo transitoria de eje directo	6.250	s
Xd''	Reactancia subtransitoria eje directo	0.202	pu
Xq''	Reactancia subtransitoria eje cuadratura	0.202	pu
Td0''	Constante de tiempo subtransitoria de eje directo	0.035	s
Tq0''	Constante de tiempo subtransitoria de eje cuadratura	0.155	s
Xl	Reactancia de dispersión	0.120	pu
X0	Reactancia homopolar	0.101	pu
X2	Reactancia secuencia negativa	0.202	pu
IFDbas	Corriente de campo base	754	A
TG	Tipo de Generador (Liso / Saliente)	Saliente	-
IFDnom	Corriente de campo nominal	1328	A
H	Constante de Inercia	4.3	s

Tabla 1. Parámetros del Generador