

Calima Unidad 1

Informe:

EE-ES-2013-017-RG-Homologacion_Calima_U1

EE-EN-2016-1442-RA-Informe_Auditoria_CalimaU1

Parámetros generador U1			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Xd	Reactancia sincrónica eje directo	1,079	pu
Xq	Reactancia sincrónica eje cuadratura	0,719	pu
X'd	Reactancia transitoria eje directo	0,34	pu
X'q	Reactancia transitoria eje cuadratura	-	pu
X''d	Reactancia subtransitoria eje directo	0,198	pu
X''q	Reactancia subtransitoria eje cuadratura	0,21	pu
T'do	Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje directo (@75°C)	4,7	s
T'qo	Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje cuadratura (@75°C)	-	s
T''do	Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje directo (@75°C)	0,048	s
T''qo	Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje cuadratura (@75°C)	0,157	s
XI	Reactancia de dispersión	0,156	pu
X0	Reactancia homopolar	0,094	pu
X2	Reactancia secuencia negativa saturada	0,21	pu
Ra	Resistencia de armadura L-L	0	pu
S 1.0	Parámetro de saturación a ETEM = 1.0 pu	0,13	pu
S 1.2	Parámetro de saturación a ETEM = 1.2 pu	0,32	pu
H	Constante de inercia	2,7	s

Parámetros AVR U1			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Tf	Cte. De tiempo medición V	0,015	s
TiVHz	Cte. Tiempo I VHz	2,8635	s
Tfi	Cte. Tiempo medición I	0,005	s
Kp	Ganancia proporcional PID tensión	130,2	pu
Kb	Ganancia puente	6,81	pu
Kpi	Ganancia proporcional P corriente	8,27	pu
Ti	Cte. Tiempo integral PID tensión	3,2	pu
Kd	Ganancia derivativa PID tensión	0	pu
Td	Cte. Tiempo derivativo PID tensión	0,0059	pu
Kpl	Ganancia proporcional PI I _{max}	32	pu
Til	Cte. Tiempo PI I _{max}	0,009	s
IFDMax	Límite instantáneo de corriente de campo	2,070251	pu
alfa	Droop P	0	pu
Tfd	Cte. Tiempo Droop	0	s
beta	Droop Q	0	pu
VHz_min	Límite inferior VHz	-0,5	pu
D_min	Límite inferior derivativo	0	pu
PID_min	Límite inferior PID	-12	pu
P_min	Angulo mínimo disparo	4,7	°
I_min	Límite inferior integral	-12	pu
PI_min	Límite PI max	-1000	pu
D_max	Límite superior derivativo	0	pu
PID_max	Límite superior PID	2,070251	pu
P_max	Angulo máximo disparo	153	°
I_max	Límite superior integral	2,070251	pu

Parámetros OEL U1			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
T	Cte. Temporización	20,8	s
IPMAXV	max.field current limit delayed	1,863	pu
Ti	Ganancia OEL temporizado	100	pu
IPZONE	Histéresis OEL temporizado	0,98	pu
y_min	Límite inferior OEL temporizado	-10	pu

Parámetros UEL U1			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Pbase	Potencia activa base	37,5	MW
Qbase	Potencia reactiva base	37,5	MVAR
Tp	Cte. De tiempo de medición PELEC	5	s
Tq	Cte. De tiempo de medición QELEC	0	s
Tv	Cte. De tiempo de medición ETERM	5	s
Ti	Cte. De tiempo integral UEL	2	pu
Kp	Ganancia proporcional UEL	0,8	pu
PI_min	Lím. Inf. PI	0	pu
PI_max	Lím. sup. PI	14	pu
k1	UEL voltage dependency exponent (0, 1 or 2)	0,0005	pu
k2	UEL voltage dependency exponent (0, 1 or 2)	0,0005	pu
UEL_x1	Característica actuación x1	0	pu
UEL_y1	Característica actuación y1	-0,6401	pu
UEL_x2	Característica actuación x2	0,1333	pu
UEL_y2	Característica actuación y2	-0,667	pu
UEL_x3	Característica actuación x3	0,3999	pu
UEL_y3	Característica actuación y3	-0,7734	pu
UEL_x4	Característica actuación x4	0,6665	pu
UEL_y4	Característica actuación y4	-0,6401	pu
UEL_x5	Característica actuación x5	0,8799	pu
UEL_y5	Característica actuación y5	-0,48	pu

Parámetros PSS U1			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
T1	Cte. De tiempo PT1	0,02	s
T2	Cte. De tiempo PT1	0,02	s
Pbase	Potencia base	37,5	MW
Tf	Cte. De tiempo del filtro	5	s
T3	Cte. De tiempo DT1	4,22	s
T4	Cte. De tiempo DT2	4,22	s
T5	Cte. De tiempo DT3	4,22	s
K1	Ganancia velocidad	6,77	pu
T6	Cte. De tiempo velocidad	2,15	s
K2	Ganancia aceleración	0,5	pu
a	Ganancia PSS	-0,5	pu
p	Ajuste de fase	0	-
PHigh	Umbral de activación del PSS	0,5	pu
PLow	Umbral de desactivación del PSS	0,4	pu
pss_min	Límite inferior PSS	-0,03	pu

Parámetros Conducción U1			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
pNL1	Caudal de vacío unidad 1	0,12	pu
Trate 1		33	
pNL2	Caudal de vacío unidad 2	0,12	pu
Trate 2		33	
pNL3	Caudal de vacío unidad 3	0,12	pu
Trate 3		33	
pNL4	Caudal de vacío unidad 4	0,12	pu
Trate 4		33	
Twr1	Tw ramal 1	0,4698	s
Ter1	Te ramal 1	0,0548	s
f2r1	Coeficiente de rozamiento ramal 1	0,12	pu
Twpc	Tw pozo de carga	0,2885	s
Tepc	Te pozo de carga	0,0774	s
f2pc	Coef. De rozamiento pozo de carga	0,06	pu
Twr2	Tw ramal 2	0,4898	s
Ter2	Te ramal 2	0,0571	s
f2r2	Coeficiente de rozamiento ramal 2	0,12	pu

Parámetros turbina U1			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Trate	Potencia nominal turbina	33	MW
pNL	Potencia de vacío	0,12	pu
Tw	Cte. Tiempo del agua	0,1	s
D	Cte. Turbina	0	pu

Parámetros GOV U1			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Tpos	Cte. Derivativa control posición	0,6	pu
Kpos	Ganancia control posición	16	pu
Kpint	Ganancia control posición válvula intermedia	4,8	pu
Tint	Cte. Derivativa ctrl. Posición válvula intermedia	0	pu
Kpist	Ganancia posicionador	0,1	pu
Ksv	Cte. Servovalvula	1	pu
Kvi	Cte. Válvula intermedia	4,8	pu
Tt	Cte. Tiempo transductor de posición	0,05	s
Tf	Cte. Tiempo filtro potencia	3,5	s
Tvi	Cte. Tiempo válvula intermedia	0,8	pu
Tsv	Cte. Tiempo servovalvula	0,05	pu
DBP	Banda muerta posición	0,011	pu
Droop	Estatismo	0,05	pu/pu
Trate	Potencia nominal turbina	33	MW
Db	Banda muerta frecuencia	0,0005	pu
Kp	Ganancia proporcional ctrl. Potencia	0,6	pu
Ti	Cte. Integral ctrl. Potencia	3	s
MinOpen	Límite inferior	-10	pu
MaxOpen	Límite superior	10	pu

Calima Unidad 2

Informe:

EE-ES-2013-010-RF-Homologacion_Calima_U2

EE-EN-2016-1485-RA-Informe_Auditoria_CalimaU2

Parámetros generador U2			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Xd	Reactancia sincrónica eje directo	1,079	pu
Xq	Reactancia sincrónica eje cuadratura	0,719	pu
X'd	Reactancia transitoria eje directo	0,34	pu
X'q	Reactancia transitoria eje cuadratura	-	pu
X''d	Reactancia subtransitoria eje directo	0,198	pu
X''q	Reactancia subtransitoria eje cuadratura	0,21	pu
T'do	Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje directo (@75°C)	4,84	s
T'qo	Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje cuadratura (@75°C)	-	s
T''do	Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje directo (@75°C)	0,048	s
T''qo	Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje cuadratura (@75°C)	0,157	s
Xl	Reactancia de dispersión	0,156	pu
X0	Reactancia homopolar	0,094	pu
X2	Reactancia secuencia negativa saturada	0,21	pu
Ra	Resistencia de armadura L-L	0	pu
S 1.0	Parámetro de saturación a ETEM = 1.0 pu	0,13	pu
S 1.2	Parámetro de saturación a ETEM = 1.2 pu	0,32	pu
H	Constante de inercia	2,8	s

Parámetros AVR U2			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Tf	Cte. De tiempo medición	0,015	s
TiVHz	Cte. Tiempo I VHz	2,8635	s
Tfi	Cte. Tiempo medición I	0,005	s
Kp	Ganancia proporcional PID tensión	130,2	pu
Kb	Ganancia puente	6,81	pu
Kpi	Ganancia proporcional P corriente	8,27	pu
Ti	Cte. Tiempo integral PID tensión	3,2	pu
Kd	Ganancia derivativa PID tensión	0	pu
Td	Cte. Tiempo derivativo PID tensión	0,0059	pu
Kpl	Ganancia proporcional PI I _{max}	32	pu
Til	Cte. Tiempo PI I _{max}	0,009	s
IFDMax	Límite instantáneo de corriente de campo	2,070251	pu
alfa	Droop P	0	pu
Tfd	Cte. Tiempo Droop	0	s
beta	Droop Q	0	pu
VHz_min	Límite inferior VHz	-0,5	pu
D_min	Límite inferior derivativo	0	pu
PID_min	Límite inferior PID	-12	pu
P_min	Angulo mínimo disparo	4,7	°
I_min	Límite inferior integral	-12	pu
PI_min	Límite PI max	-1000	pu
D_max	Límite superior derivativo	0	pu
PID_max	Límite superior PID	2,070251	pu
P_max	Angulo máximo disparo	153	°
I_max	Límite superior integral	2,070251	pu

Parámetros OEL U2			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
T	Cte. Temporización	20,995	s
IPMAXV	max.field current limit delayed	1,863	pu
Ti	Ganancia OEL temporizado	100	pu
IPZONE	Histéresis OEL temporizado	0,98	pu
y_min	Límite inferior OEL temporizado	-10	pu

Parámetros UEL U2			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Pbase	Potencia activa base	37,5	MW
Qbase	Potencia reactiva base	37,5	MVAR
Tp	Cte. De tiempo de medición PELEC	5	s
Tq	Cte. De tiempo de medición QELEC	0	s
Tv	Cte. De tiempo de medición ETERM	5	s
Ti	Cte. De tiempo integral UEL	2	pu
Kp	Ganancia proporcional UEL	0,8	pu
PI_min	Lím. Inf. PI	0	pu
PI_max	Lím. sup. PI	14	pu
UEL_x1	Característica actuación x1	0	pu
UEL_y1	Característica actuación y1	-0,6401	pu
UEL_x2	Característica actuación x2	0,1333	pu
UEL_y2	Característica actuación y2	-0,667	pu
UEL_x3	Característica actuación x3	0,3999	pu
UEL_y3	Característica actuación y3	-0,7734	pu
UEL_x4	Característica actuación x4	0,6665	pu
UEL_y4	Característica actuación y4	-0,6401	pu
UEL_x5	Característica actuación x5	0,8799	pu
UEL_y5	Característica actuación y5	-0,48	pu

Parámetros PSS U2			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
T1	Cte. De tiempo PT1	0,02	s
T2	Cte. De tiempo PT1	0,02	s
Pbase	Potencia base	37,5	MW
Tf	Cte. De tiempo del filtro	5	s
T3	Cte. De tiempo DT1	4,22	s
T4	Cte. De tiempo DT2	4,22	s
T5	Cte. De tiempo DT3	4,22	s
K1	Ganancia velocidad	6,77	pu
T6	Cte. De tiempo velocidad	2,15	s
K2	Ganancia aceleración	0,5	pu
a	Ganancia PSS	-0,5	pu
p	Ajuste de fase	0	-
PHigh	Umbral de activación del PSS	0,5	pu
PLow	Umbral de desactivación del PSS	0,4	pu
pss_min	Límite inferior PSS	-0,03	pu
pss_max	Límite superior PSS	0,03	pu

Parámetros Conducción U2			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
pNL1	Caudal de vacío unidad 1	0,12	pu
Trate 1		33	
pNL2	Caudal de vacío unidad 2	0,12	pu
Trate 2		33	
pNL3	Caudal de vacío unidad 3	0,12	pu
Trate 3		33	
pNL4	Caudal de vacío unidad 4	0,12	pu
Trate 4		33	
Twr1	Tw ramal 1	0,4698	s
Ter1	Te ramal 1	0,0548	s
f2r1	Coeficiente de rozamiento ramal 1	0,12	pu
Twpc	Tw pozo de carga	0,2885	s
Tepc	Te pozo de carga	0,0774	s
f2pc	Coef. De rozamiento pozo de carga	0,06	pu
Twr2	Tw ramal 2	0,4898	s
Ter2	Te ramal 2	0,0571	s
f2r2	Coeficiente de rozamiento ramal 2	0,12	pu

Parámetros turbina U2			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Trate	Potencia nominal turbina	33	MW
pNL	Potencia de vacío	0,12	pu
Tw	Cte. Tiempo del agua	0,1	s
D	Cte. Turbina	0	pu

Parámetros GOV U2			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Tpos	Cte. Derivativa control posición	0,6	pu
Kpos	Ganancia control posición	16	pu
Kpint	Ganancia control posición válvula intermedia	4,8	pu
Tint	Cte. Derivativa ctrl. Posición válvula intermedia	0	pu
Kpist	Ganancia posicionador	0,1	pu
Ksv	Cte. Servovalvula	1	pu
Kvi	Cte. Válvula intermedia	4,8	pu
Tt	Cte. Tiempo transductor de posición	0,05	s
Tf	Cte. Tiempo filtro potencia	3,5	s
Tvi	Cte. Tiempo válvula intermedia	0,8	pu
Tsv	Cte. Tiempo servovalvula	0,05	pu
DBP	Banda muerta posición	0,011	pu
Droop	Estatismo	0,05	pu/pu
Trate	Potencia nominal turbina	33	MW
Db	Banda muerta frecuencia	0,0005	pu
Kp	Ganancia proporcional ctrl. Potencia	0,6	pu
Ti	Cte. Integral ctrl. Potencia	3	s
MinOpen	Límite inferior	-10	pu
MaxOpen	Límite superior	10	pu

Calima Unidad 3

Informe:

EE-ES-2013-018-RF-Homologacion_Calima_U3

EE-EN-2016-1487-RA-Informe_Auditoria_CalimaU3

Parámetros generador U3			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Xd	Reactancia sincrónica eje directo	1,079	pu
Xq	Reactancia sincrónica eje cuadratura	0,719	pu
X'd	Reactancia transitoria eje directo	0,34	pu
X'q	Reactancia transitoria eje cuadratura	-	pu
X''d	Reactancia subtransitoria eje directo	0,198	pu
X''q	Reactancia subtransitoria eje cuadratura	0,21	pu
T'do	Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje directo (@75°C)	4,7	s
T'qo	Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje cuadratura (@75°C)	-	s
T''do	Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje directo (@75°C)	0,048	s
T''qo	Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje cuadratura (@75°C)	0,157	s
Xl	Reactancia de dispersión	0,156	pu
X0	Reactancia homopolar	0,094	pu
X2	Reactancia secuencia negativa saturada	0,21	pu
Ra	Resistencia de armadura L-L	0	pu
S 1.0	Parámetro de saturación a ETEM = 1.0 pu	0,13	pu
S 1.2	Parámetro de saturación a ETEM = 1.2 pu	0,32	pu
H	Constante de inercia	2,9	s

Parámetros AVR U3			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Tf	Cte. De tiempo medición	0,015	s
TiVHz	Cte. Tiempo I VHz	2,8635	s
Tfi	Cte. Tiempo medición I	0,005	s
Kp	Ganancia proporcional PID tensión	130,2	pu
Kb	Ganancia puente	6,81	pu
Kpi	Ganancia proporcional P corriente	8,27	pu
Ti	Cte. Tiempo integral PID tensión	3,2	pu
Kd	Ganancia derivativa PID tensión	0	pu
Td	Cte. Tiempo derivativo PID tensión	0,0059	pu
Kpl	Ganancia proporcional PI I _{max}	32	pu
Til	Cte. Tiempo PI I _{max}	0,009	s
IFDMax	Límite instantáneo de corriente de campo	2,070251	pu
alfa	Droop P	0	pu
Tfd	Cte. Tiempo Droop	0	s
beta	Droop Q	0	pu
VHz_min	Límite inferior VHz	-0,5	pu
D_min	Límite inferior derivativo	0	pu
PID_min	Límite inferior PID	-12	pu
P_min	Angulo mínimo disparo	4,7	°
I_min	Límite inferior integral	-12	pu
PI_min	Límite PI max	-1000	pu
D_max	Límite superior derivativo	0	pu
PID_max	Límite superior PID	2,070251	pu
P_max	Angulo máximo disparo	153	°
I_max	Límite superior integral	2,070251	pu

Parámetros OEL U3			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
T	Cte. Temporización	20,8	s
IPMAXV	max.field current limit delayed	1,863	pu
Ti	Ganancia OEL temporizado	100	pu
IPZONE	Histéresis OEL temporizado	0,98	pu
y_min	Límite inferior OEL temporizado	-10	pu

Parámetros UEL U3			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Pbase	Potencia activa base	37,5	MW
Qbase	Potencia reactiva base	37,5	MVAR
Tp	Cte. De tiempo de medición PELEC	5	s
Tq	Cte. De tiempo de medición QELEC	0	s
Tv	Cte. De tiempo de medición ETERM	5	s
Ti	Cte. De tiempo integral UEL	3	pu
Kp	Ganancia proporcional UEL	0,01	pu
PI_min	Lím. Inf. PI	0	pu
PI_max	Lím. sup. PI	14	pu
UEL_x1	Característica actuación x1	0	pu
UEL_y1	Característica actuación y1	-0,6401	pu
UEL_x2	Característica actuación x2	0,1333	pu
UEL_y2	Característica actuación y2	-0,667	pu
UEL_x3	Característica actuación x3	0,3999	pu
UEL_y3	Característica actuación y3	-0,7734	pu
UEL_x4	Característica actuación x4	0,6665	pu
UEL_y4	Característica actuación y4	-0,6401	pu
UEL_x5	Característica actuación x5	0,8799	pu
UEL_y5	Característica actuación y5	-0,48	pu

Parámetros PSS U3			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
T1	Cte. De tiempo PT1	0,02	s
T2	Cte. De tiempo PT1	0,02	s
Pbase	Potencia base	37,5	MW
Tf	Cte. De tiempo del filtro	5	s
T3	Cte. De tiempo DT1	4,22	s
T4	Cte. De tiempo DT2	4,22	s
T5	Cte. De tiempo DT3	4,22	s
K1	Ganancia velocidad	6,77	pu
T6	Cte. De tiempo velocidad	2,15	s
K2	Ganancia aceleración	0,5	pu
a	Ganancia PSS	-0,5	pu
p	Ajuste de fase	0	-
PHigh	Umbral de activación del PSS	0,5	pu
PLow	Umbral de desactivación del PSS	0,4	pu
pss_min	Límite inferior PSS	-0,03	pu
pss_max	Límite superior PSS	0,03	pu

Parámetros Conducción U3			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
pNL1	Caudal de vacío unidad 1	0,12	pu
Trate 1		33	
pNL2	Caudal de vacío unidad 2	0,12	pu
Trate 2		33	
pNL3	Caudal de vacío unidad 3	0,12	pu
Trate 3		33	
pNL4	Caudal de vacío unidad 4	0,12	pu
Trate 4		33	
Twr1	Tw ramal 1	0,4698	s
Ter1	Te ramal 1	0,0548	s
f2r1	Coeficiente de rozamiento ramal 1	0,12	pu
Twpc	Tw pozo de carga	0,2885	s
Tepc	Te pozo de carga	0,0774	s
f2pc	Coef. De rozamiento pozo de carga	0,06	pu
Twr2	Tw ramal 2	0,4898	s
Ter2	Te ramal 2	0,0571	s
f2r2	Coeficiente de rozamiento ramal 2	0,12	pu

Parámetros turbina U3			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Trate	Potencia nominal turbina	33	MW
pNL	Potencia de vacío	0,12	pu
Tw	Cte. Tiempo del agua	0,1	s
D	Cte. Turbina	0	pu

Parámetros GOV U3			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Tpos	Cte. Derivativa control posición	0,6	pu
Kpos	Ganancia control posición	16	pu
Kpint	Ganancia control posición válvula intermedia	4,8	pu
Tint	Cte. Derivativa ctrl. Posición válvula intermedia	0	pu
Kpist	Ganancia posicionador	0,1	pu
Ksv	Cte. Servovalvula	1	pu
Kvi	Cte. Válvula intermedia	4,8	pu
Tt	Cte. Tiempo transductor de posición	0,05	s
Tf	Cte. Tiempo filtro potencia	3,5	s
Tvi	Cte. Tiempo válvula intermedia	0,8	pu
Tsv	Cte. Tiempo servovalvula	0,05	pu
DBP	Banda muerta posición	0,011	pu
Droop	Estatismo	0,05	pu/pu
Trate	Potencia nominal turbina	33	MW
Db	Banda muerta frecuencia	0,0005	pu
Kp	Ganancia proporcional ctrl. Potencia	0,6	pu
Ti	Cte. Integral ctrl. Potencia	3	s
MinOpen	Límite inferior	-10	pu
MaxOpen	Límite superior	10	pu

Calima Unidad 4

Informe:

EE-EN-2015-0153-RD_Informe_Homologación_Calima_U4

EE-EN-2016-1488-RA-Informe_Auditoria_CalimaU4

Parámetros generador U4			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Xd	Reactancia sincrónica eje directo	1,079	pu
Xq	Reactancia sincrónica eje cuadratura	0,719	pu
X'd	Reactancia transitoria eje directo	0,34	pu
X'q	Reactancia transitoria eje cuadratura	-	pu
X''d	Reactancia subtransitoria eje directo	0,198	pu
X''q	Reactancia subtransitoria eje cuadratura	0,21	pu
T'do	Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje directo (@75°C)	4,257	s
T'qo	Constante de tiempo transitoria de circuito abierto eje cuadratura (@75°C)	-	s
T''do	Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje directo (@75°C)	0,043	s
T''qo	Constante de tiempo subtransitoria de circuito abierto eje cuadratura (@75°C)	0,157	s
Xl	Reactancia de dispersión	0,166	pu
X0	Reactancia homopolar	0,094	pu
X2	Reactancia secuencia negativa saturada	0,21	pu
Ra	Resistencia de armadura L-L	0	pu
S 1.0	Parámetro de saturación a ETEM = 1.0 pu	0,13	pu
S 1.2	Parámetro de saturación a ETEM = 1.2 pu	0,32	pu
H	Constante de inercia	2,9	s

Parámetros AVR U4			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Tf	Cte. De tiempo medición	0,015	s
TiVHz	Cte. Tiempo I VHz	2,89	s
Tfi	Cte. Tiempo medición I	0,02	s
Kp	Ganancia proporcional PID tensión	100	pu
Kb	Ganancia puente	6,81	pu
Kpi	Ganancia proporcional P corriente	8,27	pu
Ti	Cte. Tiempo integral PID tensión	3,2	pu
Kd	Ganancia derivativa PID tensión	0	pu
Td	Cte. Tiempo derivativo PID tensión	0,01	pu
Kpl	Ganancia proporcional PI I _{max}	32	pu
Til	Cte. Tiempo PI I _{max}	0,009	s
IFDMax	Límite instantáneo de corriente de campo	2,070251	pu
alfa	Droop P	0	pu
Tfd	Cte. Tiempo Droop	0	s
beta	Droop Q	0	pu
VHz_min	Límite inferior VHz	-0,5	pu
D_min	Límite inferior derivativo	0	pu
PID_min	Límite inferior PID	-1000	pu
P_min	Angulo mínimo disparo	4,5	°
I_min	Límite inferior integral	-1000	pu
PI_min	Límite PI max	-7,32	pu
D_max	Límite superior derivativo	0	pu
PID_max	Límite superior PID	2,070251	pu
P_max	Angulo máximo disparo	156	°
I_max	Límite superior integral	2,070251	pu

Parámetros OEL U4			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
T	Cte. Temporización	20	s
IPMAXV	Umbral de corriente OEL temporizado	1,832	pu
Ti	Ganancia OEL temporizado	100	pu
IPZONE	Histéresis OEL temporizado	0,98	pu
y_min	Límite inferior OEL temporizado	-10	pu

Parámetros UEL U4			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Pbase	Potencia activa base	37,5	MW
Qbase	Potencia reactiva base	37,5	MVAR
Tp	Cte. De tiempo de medición PELEC	5	s
Tq	Cte. De tiempo de medición QELEC	0	s
Tv	Cte. De tiempo de medición ETERM	5	s
Ti	Cte. De tiempo integral UEL	3	pu
Kp	Ganancia proporcional UEL	0,01	pu
PI_min	Lím. Inf. PI	0	pu
PI_max	Lím. sup. PI	14	pu
UEL_x1	Característica actuación x1	0	pu
UEL_y1	Característica actuación y1	-0,6001	pu
UEL_x2	Característica actuación x2	0,1333	pu
UEL_y2	Característica actuación y2	-0,5601	pu
UEL_x3	Característica actuación x3	0,3999	pu
UEL_y3	Característica actuación y3	-0,4863	pu
UEL_x4	Característica actuación x4	0,6665	pu
UEL_y4	Característica actuación y4	-0,4199	pu
UEL_x5	Característica actuación x5	0,8799	pu
UEL_y5	Característica actuación y5	-0,3599	pu

Parámetros PSS U4			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
T1	Cte. De tiempo PT1	0,02	s
T2	Cte. De tiempo PT1	0,02	s
Pbase	Potencia base	37,5	MW
Tf	Cte. De tiempo del filtro	5	s
T3	Cte. De tiempo DT1	4,22	s
T4	Cte. De tiempo DT2	4,22	s
T5	Cte. De tiempo DT3	4,22	s
K1	Ganancia velocidad	6,77	pu
T6	Cte. De tiempo velocidad	2,15	s
K2	Ganancia aceleración	0,5	pu
a	Ganancia PSS	-0,5	pu
p	Ajuste de fase	0	-
PHigh	Umbral de activación del PSS	0,5	pu
PLow	Umbral de desactivación del PSS	0,4	pu
pss_min	Límite inferior PSS	-0,03	pu
pss_max	Límite superior PSS	0,03	pu

Parámetros Conducción U4			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
pNL1	Caudal de vacío unidad 1	0,12	pu
Trate 1		33	
pNL2	Caudal de vacío unidad 2	0,12	pu
Trate 2		33	
pNL3	Caudal de vacío unidad 3	0,12	pu
Trate 3		33	
pNL4	Caudal de vacío unidad 4	0,12	pu
Trate 4		33	
Twr1	Tw ramal 1	0,4698	s
Ter1	Te ramal 1	0,0548	s
f2r1	Coeficiente de rozamiento ramal 1	0,12	pu
Twpc	Tw pozo de carga	0,2885	s
Tepc	Te pozo de carga	0,0774	s
f2pc	Coef. De rozamiento pozo de carga	0,06	pu
Twr2	Tw ramal 2	0,4898	s
Ter2	Te ramal 2	0,0571	s
f2r2	Coeficiente de rozamiento ramal 2	0,12	pu

Parámetros turbina U4			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Trate	Potencia nominal turbina	33	MW
pNL	Potencia de vacío	0,12	pu
Tw	Cte. Tiempo del agua	0,1	s
D	Cte. Turbina	0	pu

Parámetros GOV U4			
Tag	Descripción	Valor	Unidad
Tpos	Cte. Derivativa control posición	0,6	pu
Kpos	Ganancia control posición	16	pu
Kpint	Ganancia control posición válvula intermedia	4,8	pu
Tint	Cte. Derivativa ctrl. Posición válvula intermedia	0	pu
Kpist	Ganancia posicionador	0,1	pu
Ksv	Cte. Servovalvula	1	pu
Kvi	Cte. Válvula intermedia	4,8	pu
Tt	Cte. Tiempo transductor de posición	0,05	s
Tf	Cte. Tiempo filtro potencia	3,5	s
Tvi	Cte. Tiempo válvula intermedia	0,8	pu
Tsv	Cte. Tiempo servovalvula	0,05	pu
DBP	Banda muerta posición	0,011	pu
Droop	Estatismo	0,05	pu/pu
Trate	Potencia nominal turbina	33	MW
Db	Banda muerta frecuencia	0,0005	pu
Kp	Ganancia proporcional ctrl. Potencia	0,6	pu
Ti	Cte. Integral ctrl. Potencia	3	s
MinOpen	Límite inferior	-10	pu
MaxOpen	Límite superior	10	pu

Figura 2. Zoom Figura 1 “A”

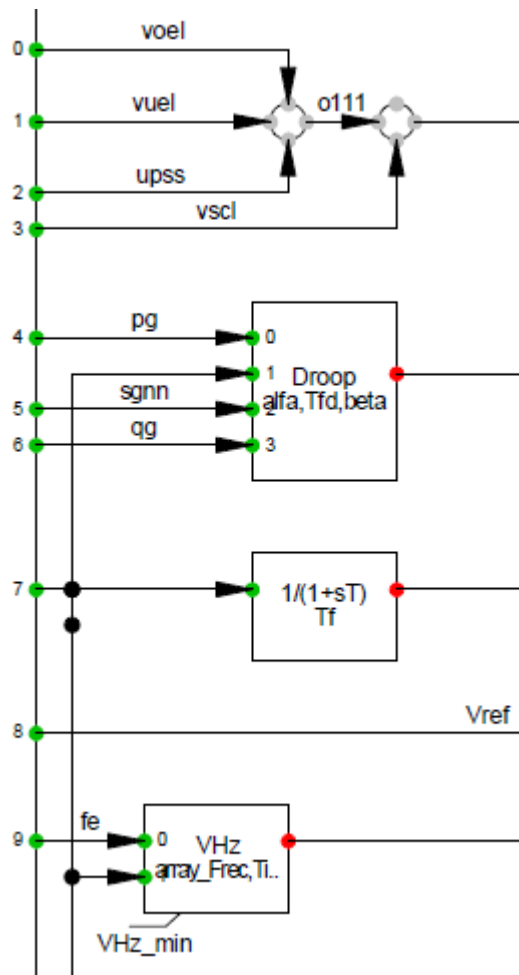


Figura 3. Zoom Figura 1 “B”

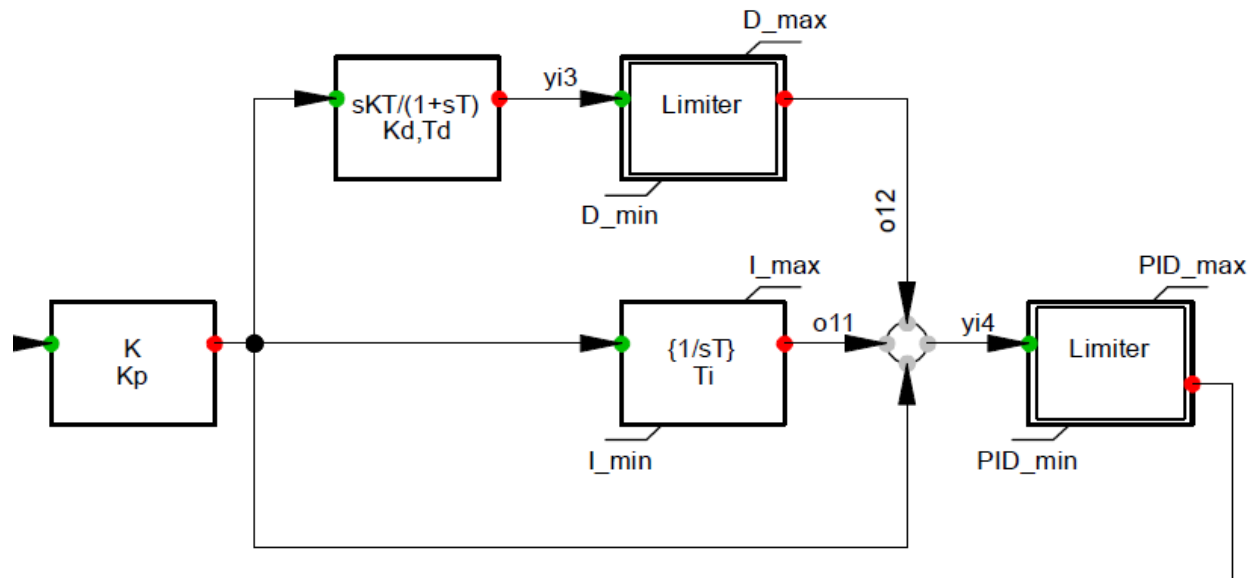


Figura 4. Zoom Figura 1 “C”

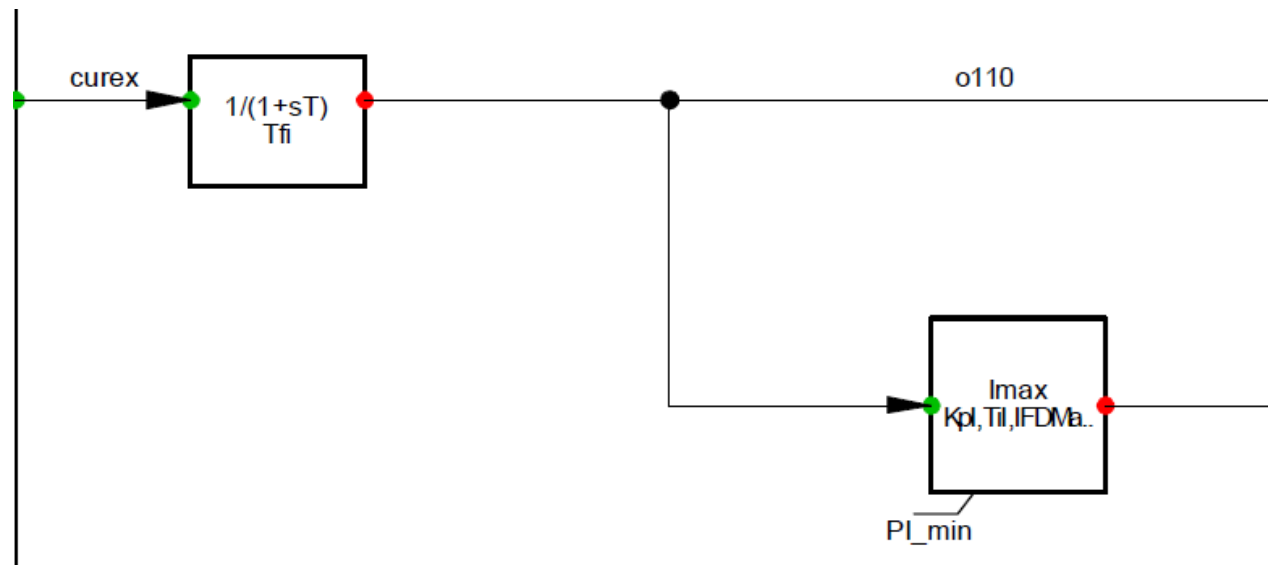


Figura 5. Zoom Figura 1 “D”

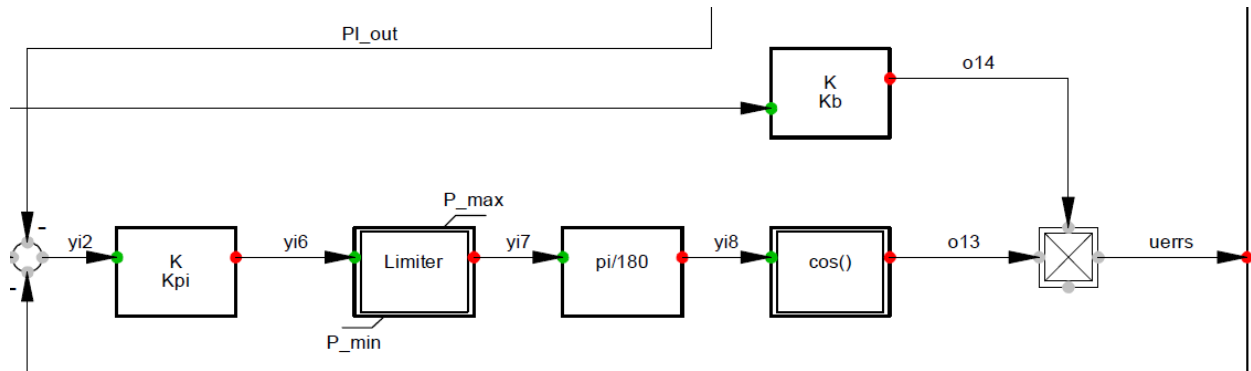


Figura 6. Diagrama de bloques del modelo del V/Hz U1, U2, U3 y U4

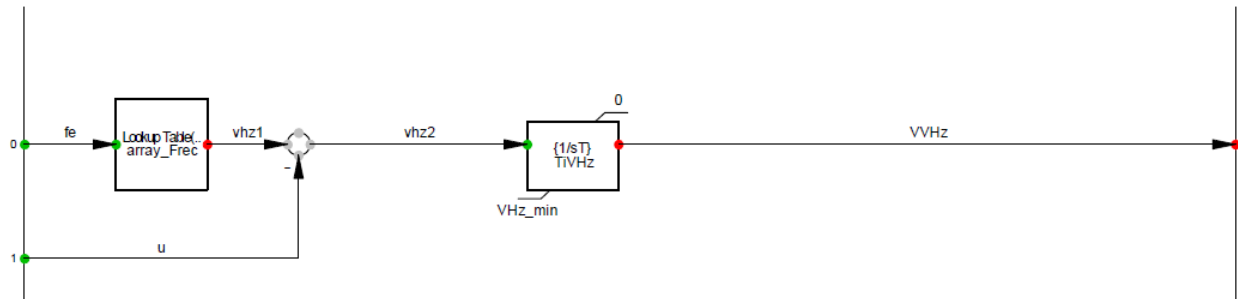


Figura 7 Diagrama de bloques del modelo de OEL instantáneo

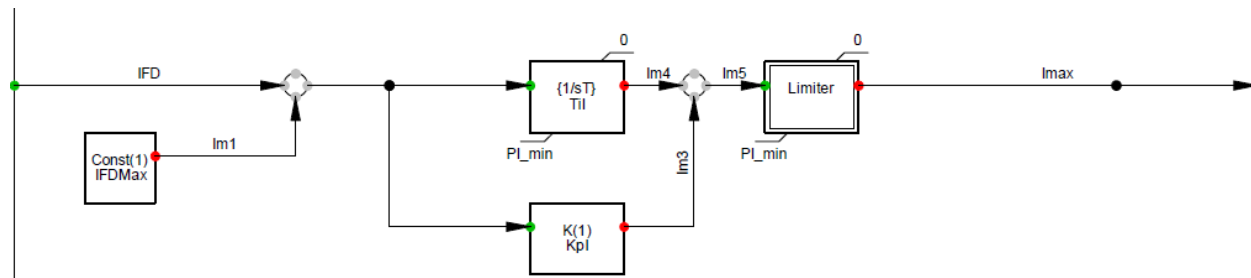


Figura 8. Diagrama de bloques del modelo de OEL temporizado U1, U2, U3 y U4

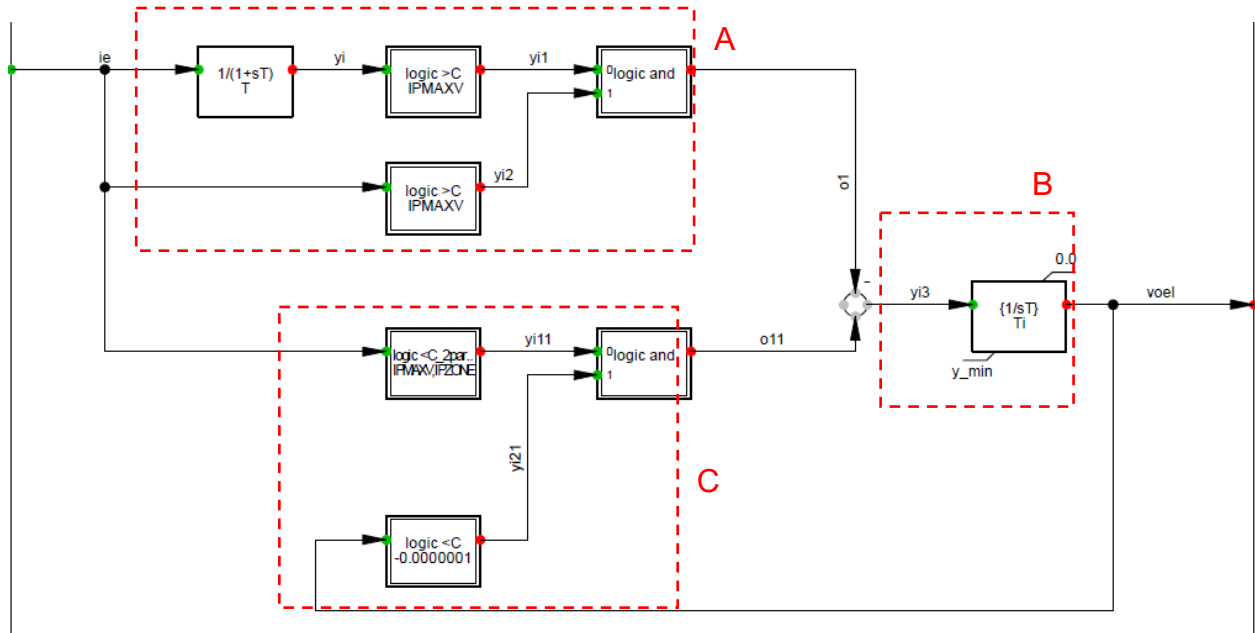


Figura 9. Zoom Figura 8 "A"

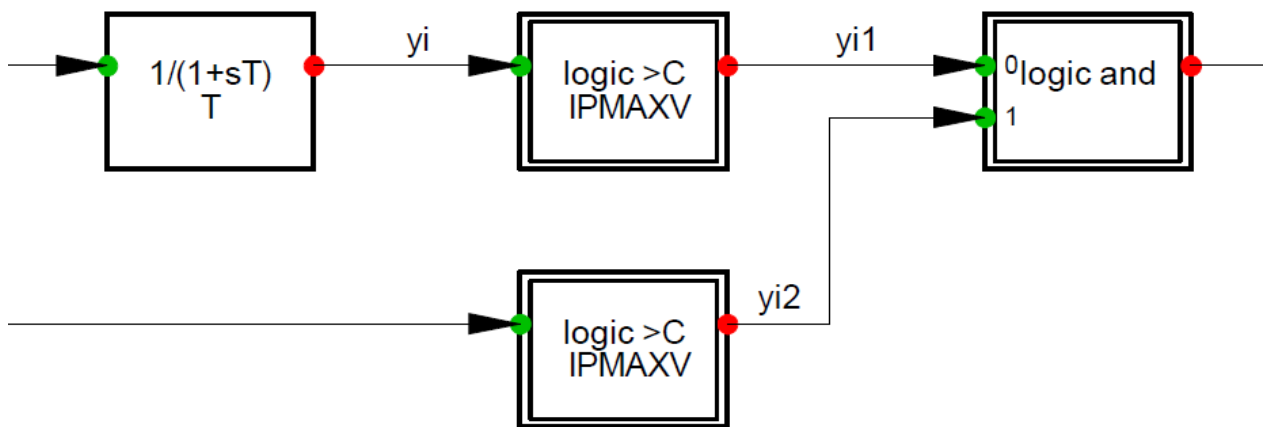


Figura 10. Zoom Figura 8 “B”

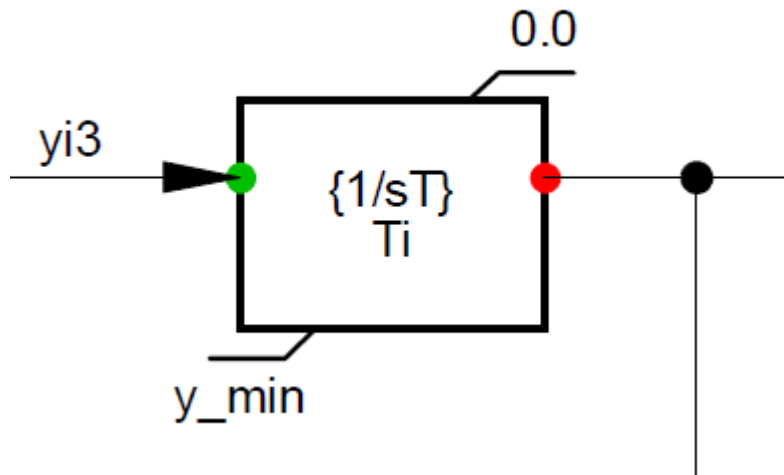


Figura 11. Zoom Figura 8 “C”

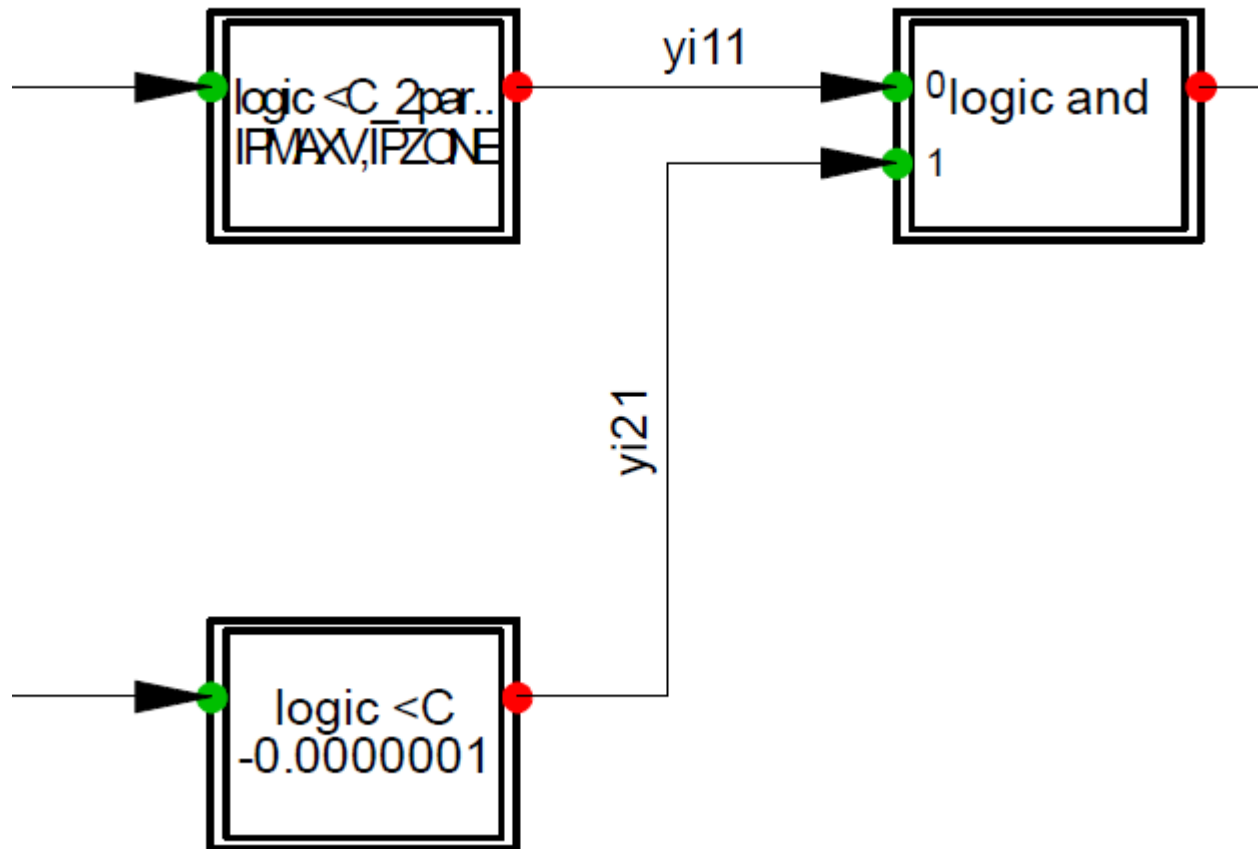


Figura 12. Diagrama de bloques del modelo de UEL U1, U2, U3 y U4

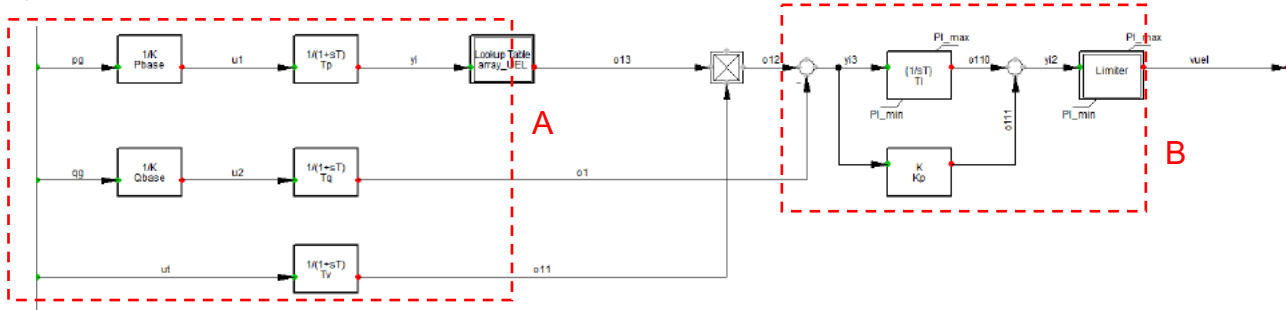


Figura 13. Zoom Figura 12 "A"

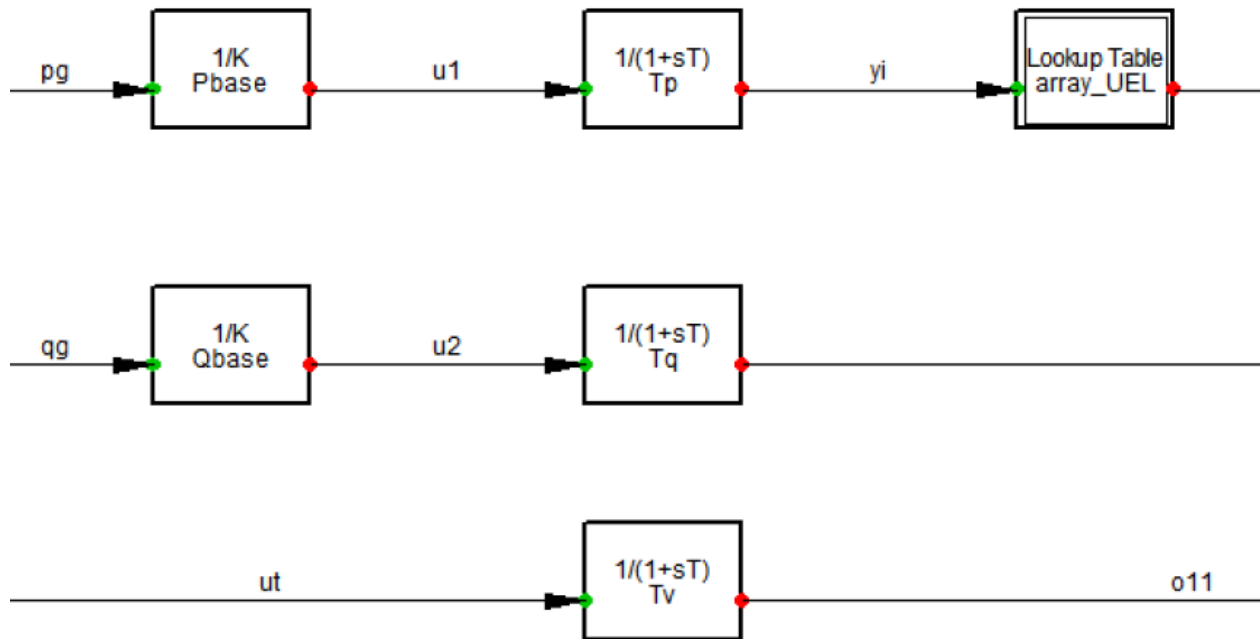


Figura 14. Zoom Figura 12 “B”

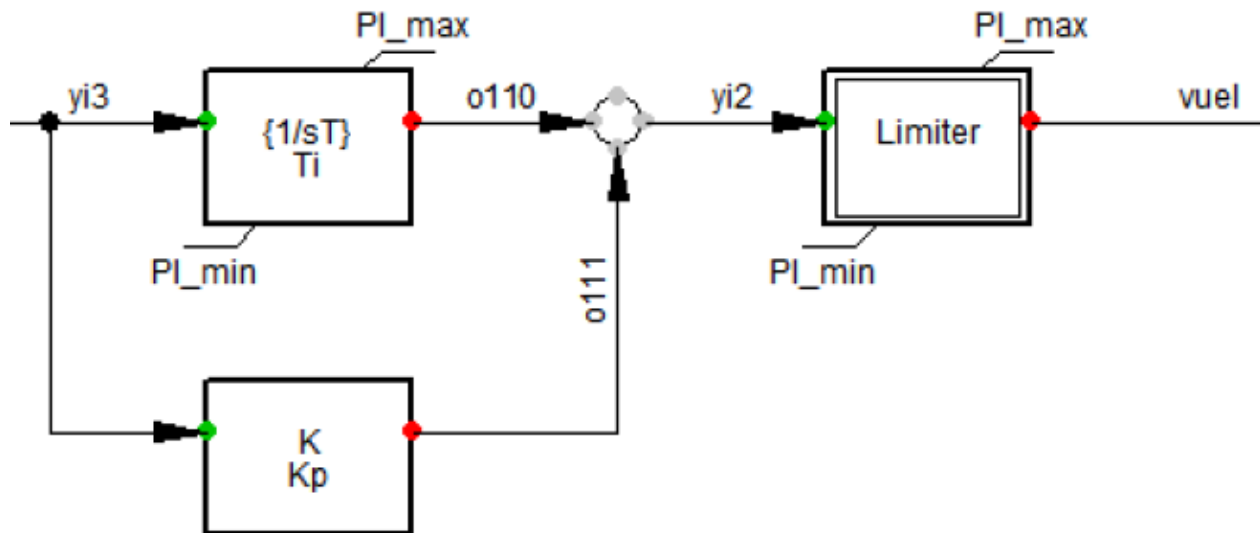


Figura 15. Diagrama de bloques del modelo del PSS U1, U2, U3 y U4

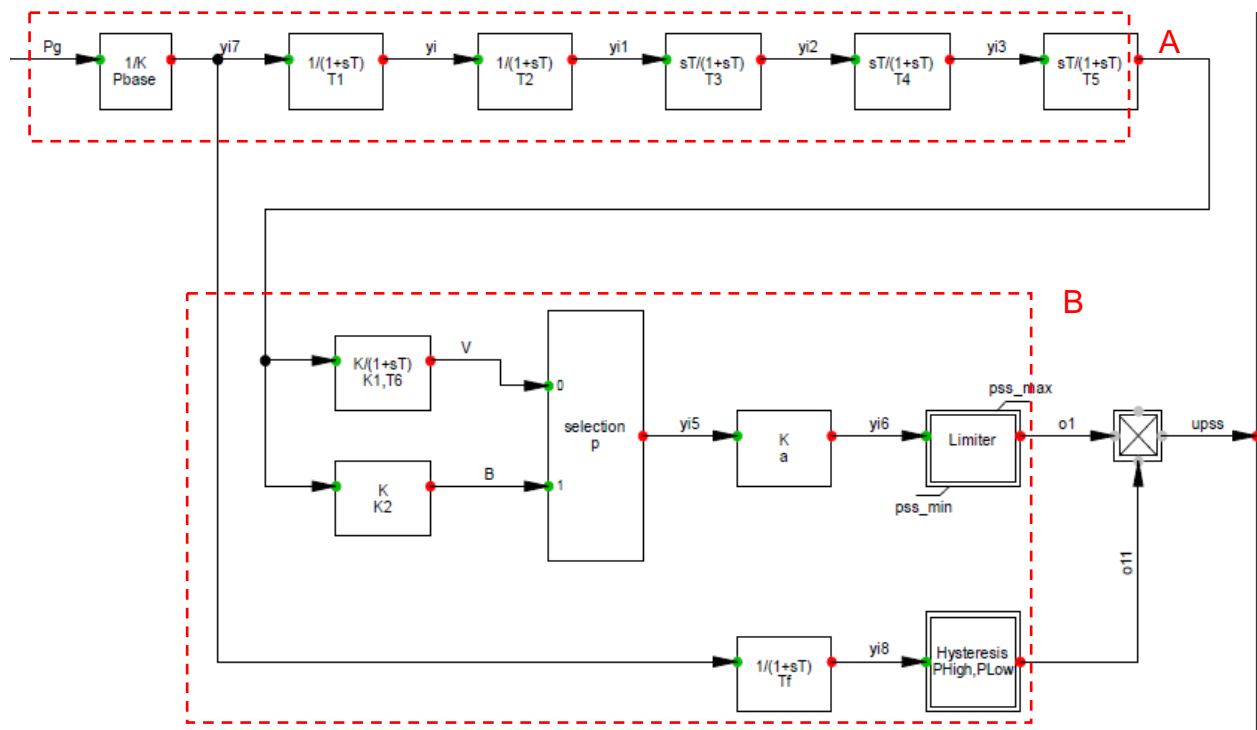


Figura 16. Zoom Figura 15 “A”

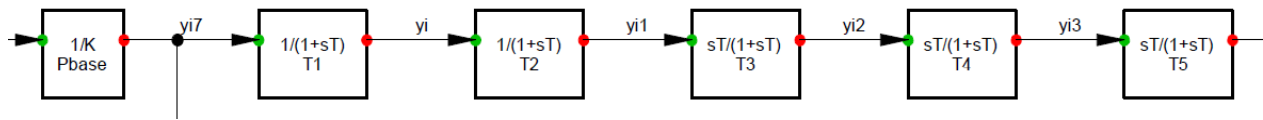


Figura 17. Zoom Figura 15 “B”

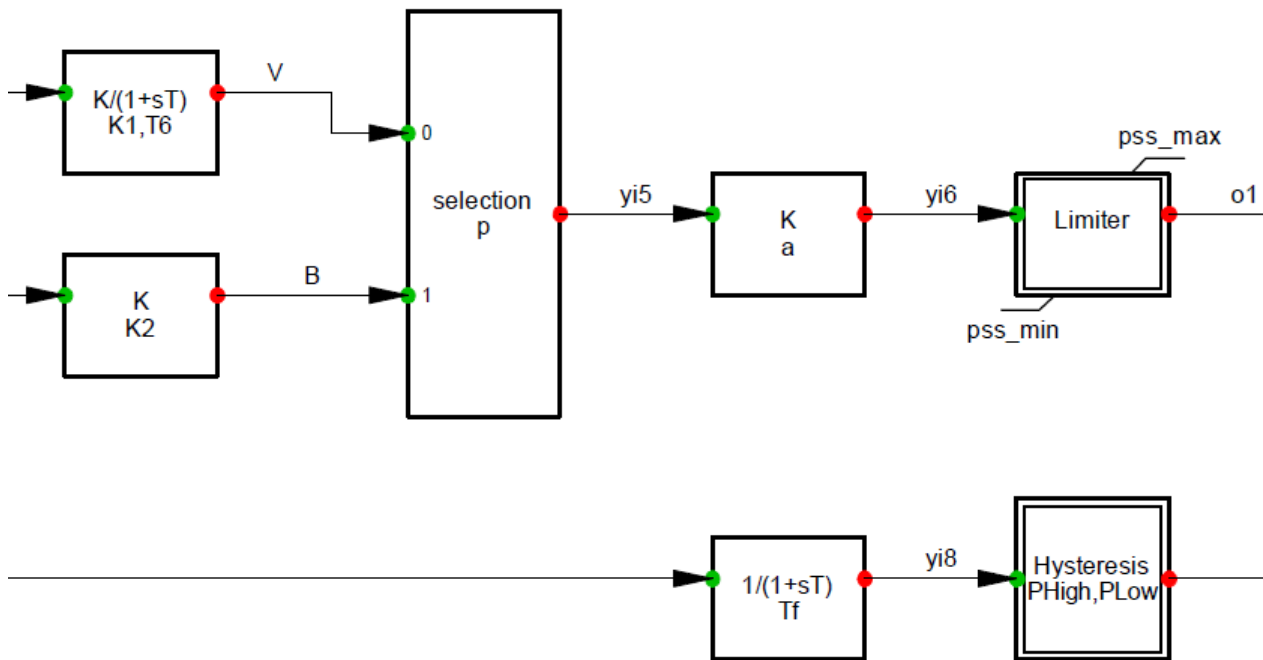


Figura 18. Diagrama en bloques del modelo hidráulico U1, U2, U3 y U4

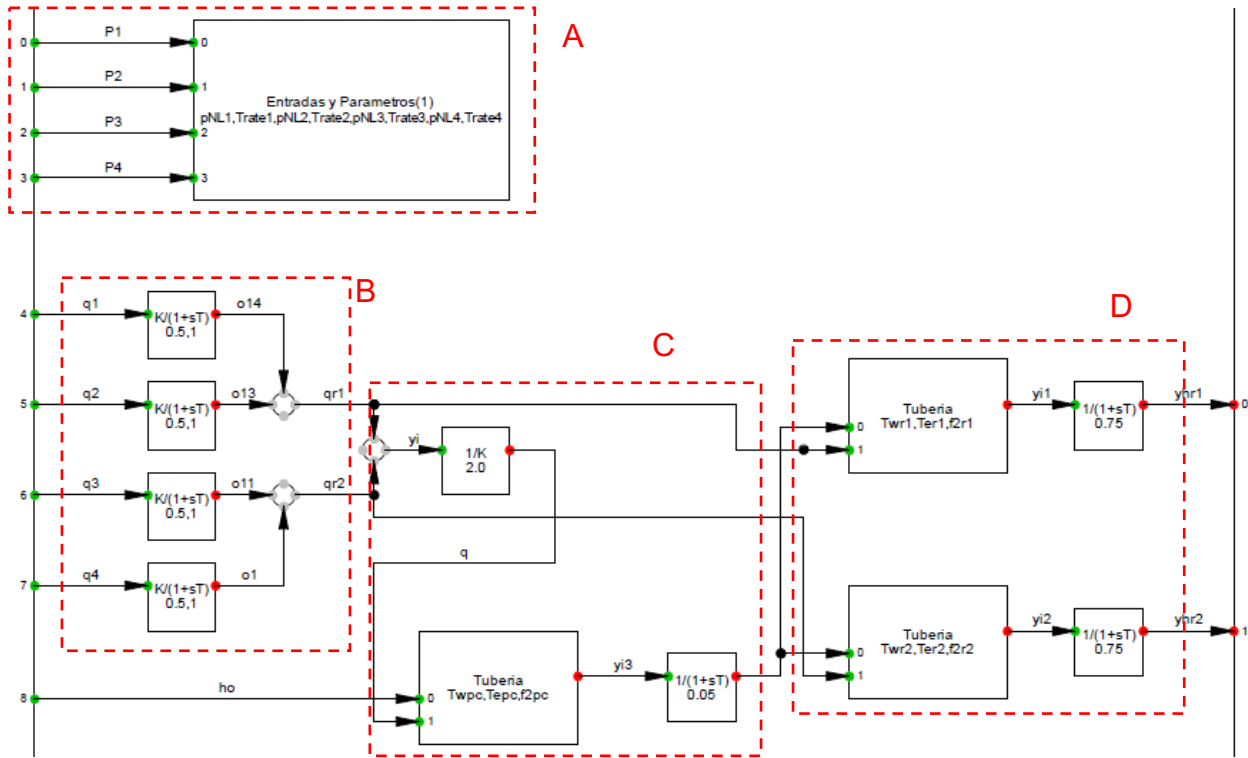


Figura 19. Zoom Figura 18 "A"

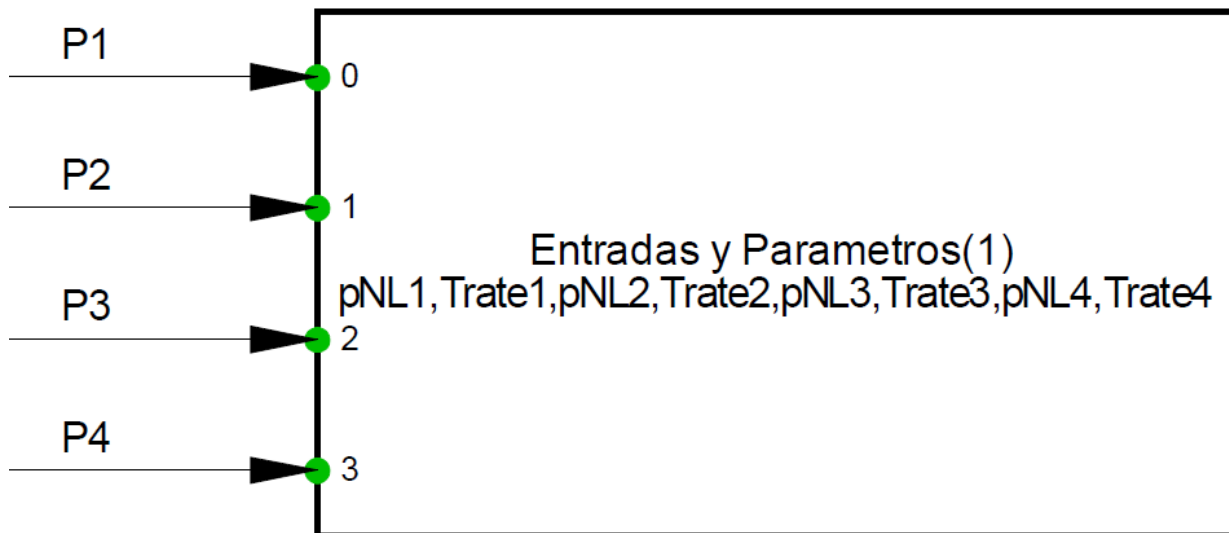


Figura 20. Zoom Figura 18 “B”

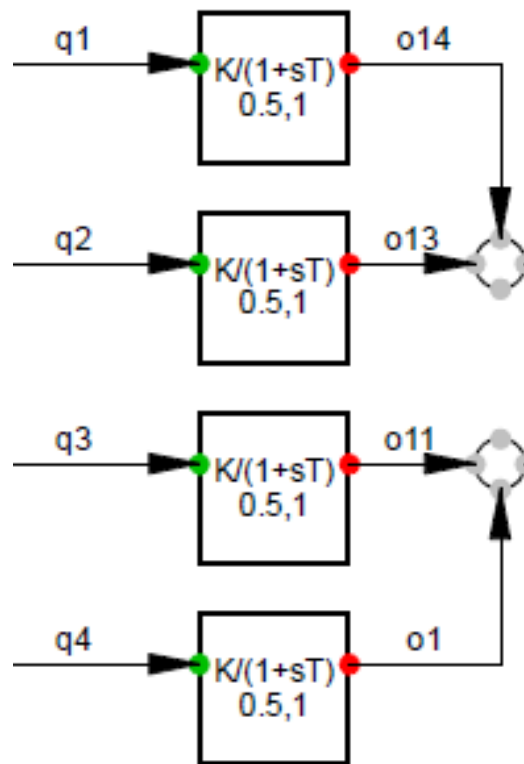


Figura 21. Zoom Figura 18 “C”

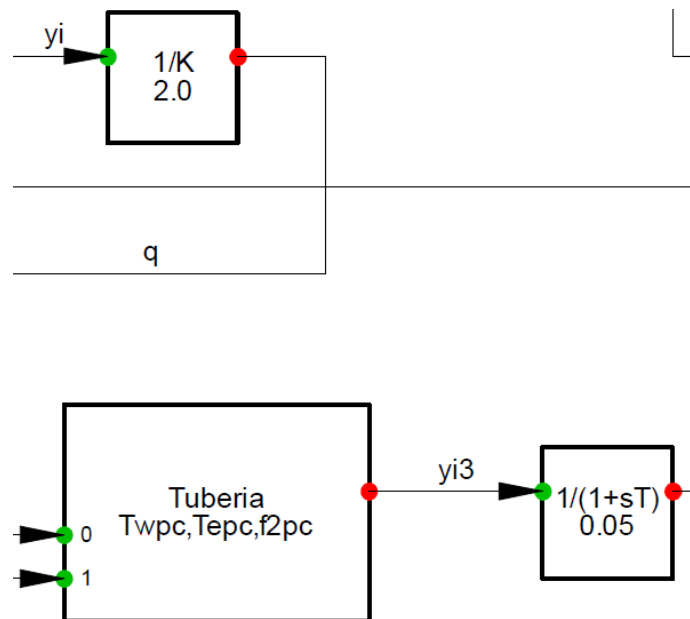


Figura 22. Zoom Figura 18 “D”

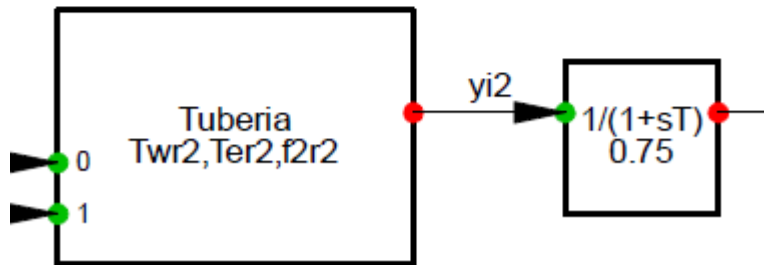
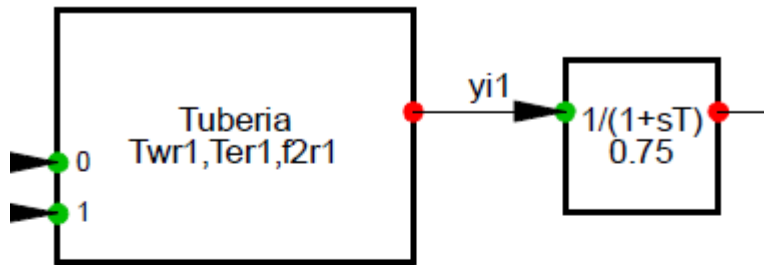


Figura 23. Diagrama en bloques del modelo turbina-penstock U1, U2, U3 yU4

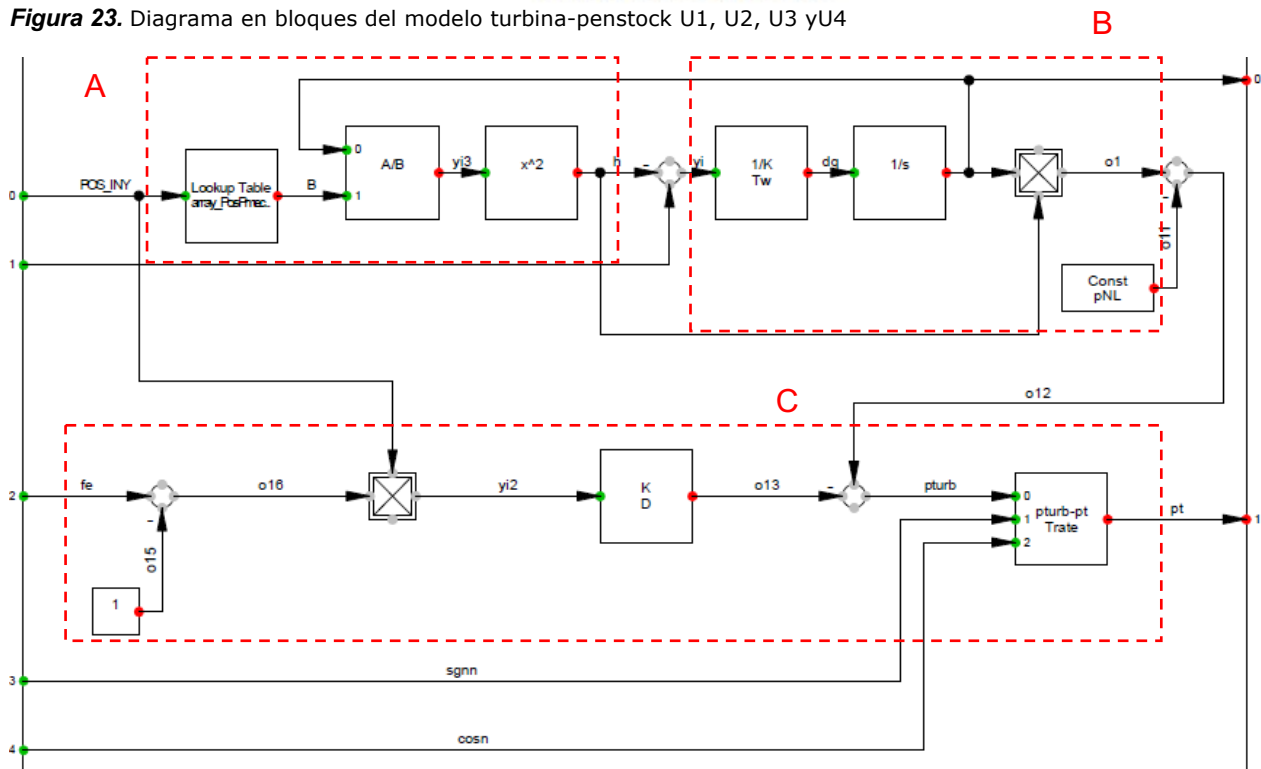


Figura 24. Zoom Figura 23 “A”

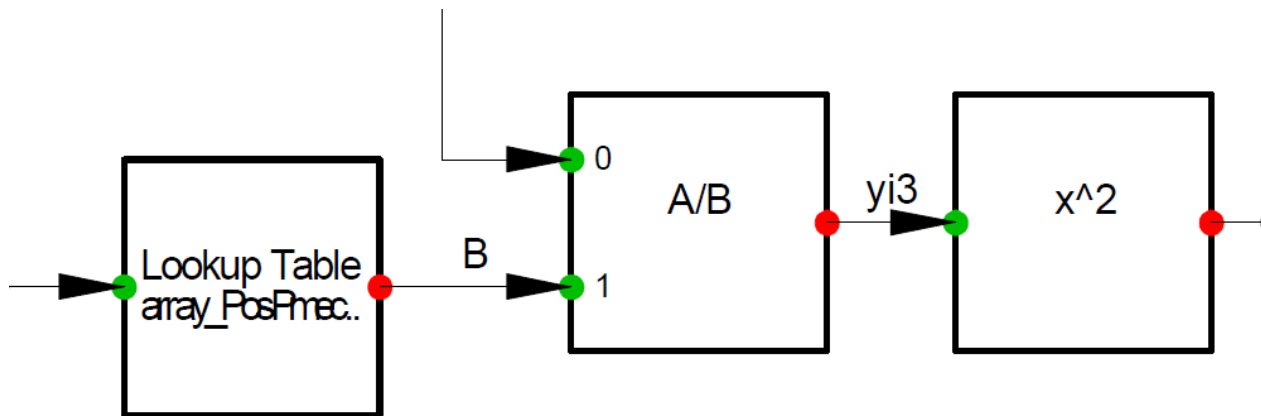


Figura 25. Zoom Figura 23 “B”

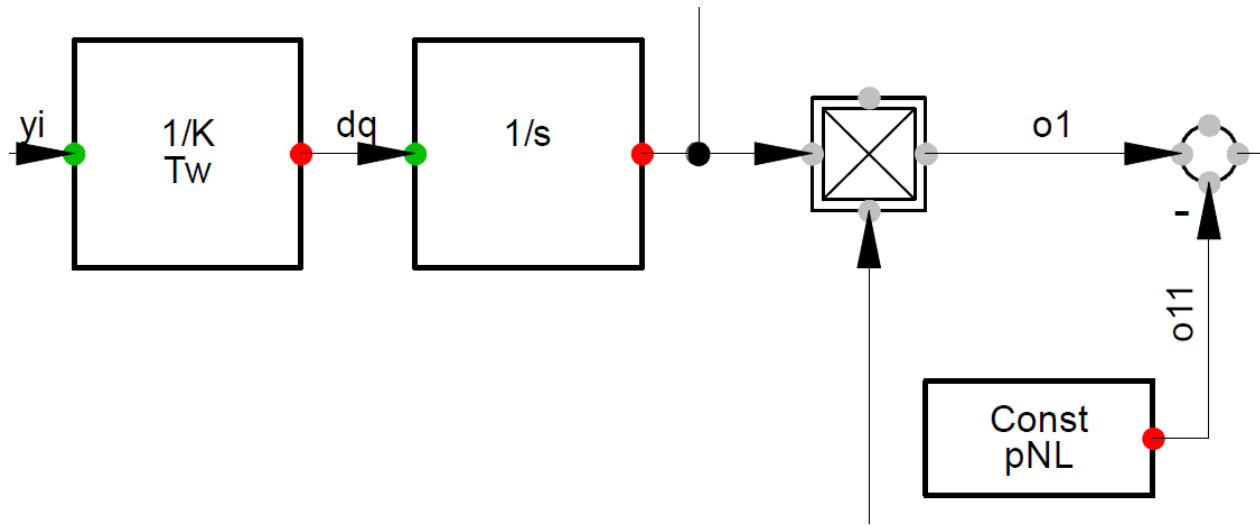


Figura 26. Zoom Figura 23 “C”

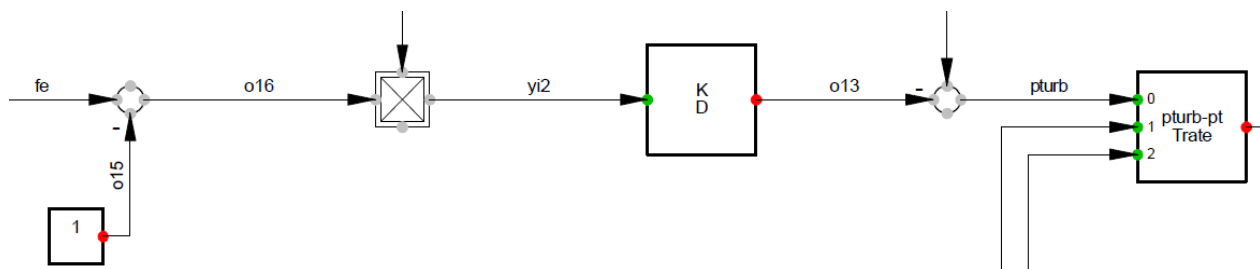


Figura 27. Diagrama de bloques del regulador de velocidad U1, U2, U3 y U4

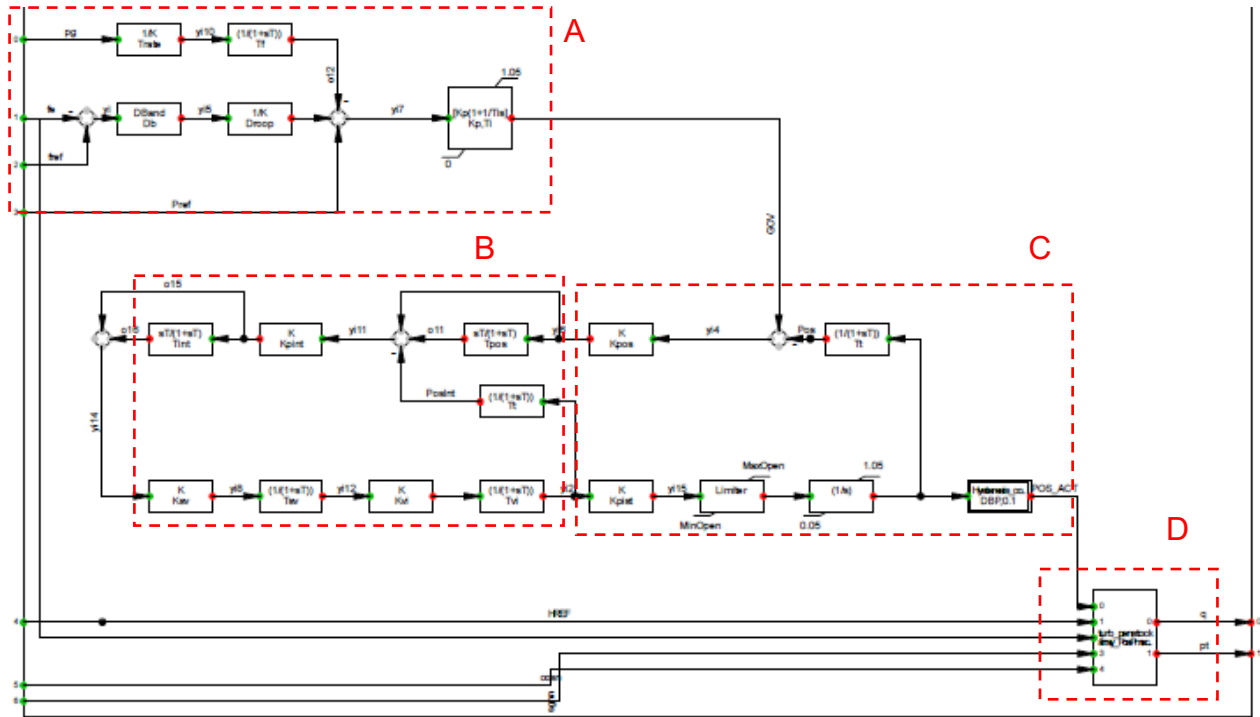


Figura 28. Zoom Figura 27 "A"

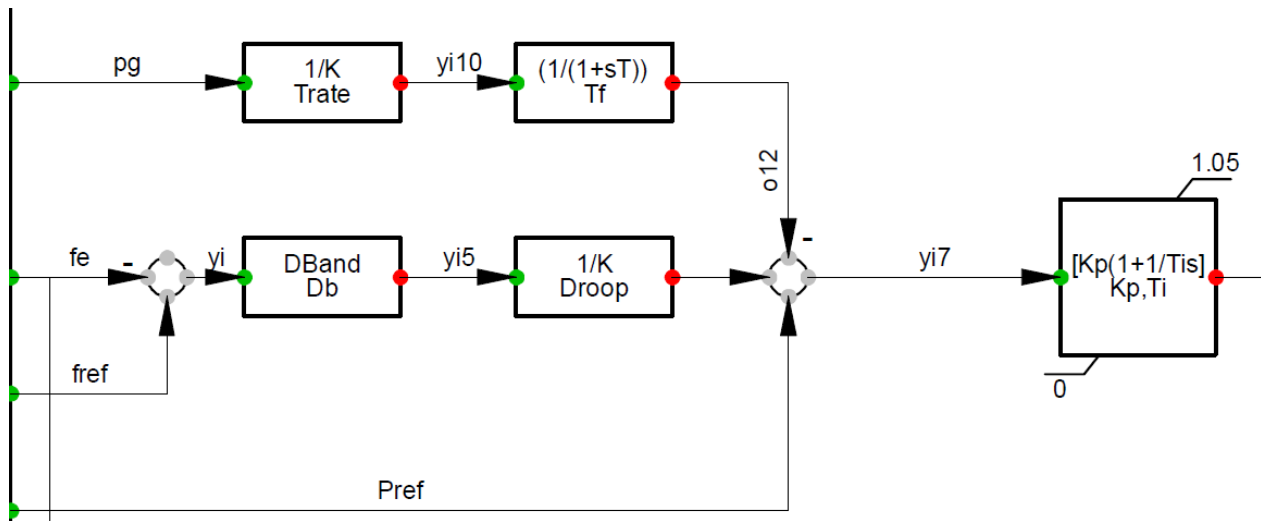


Figura 29. Zoom Figura 27 “B”

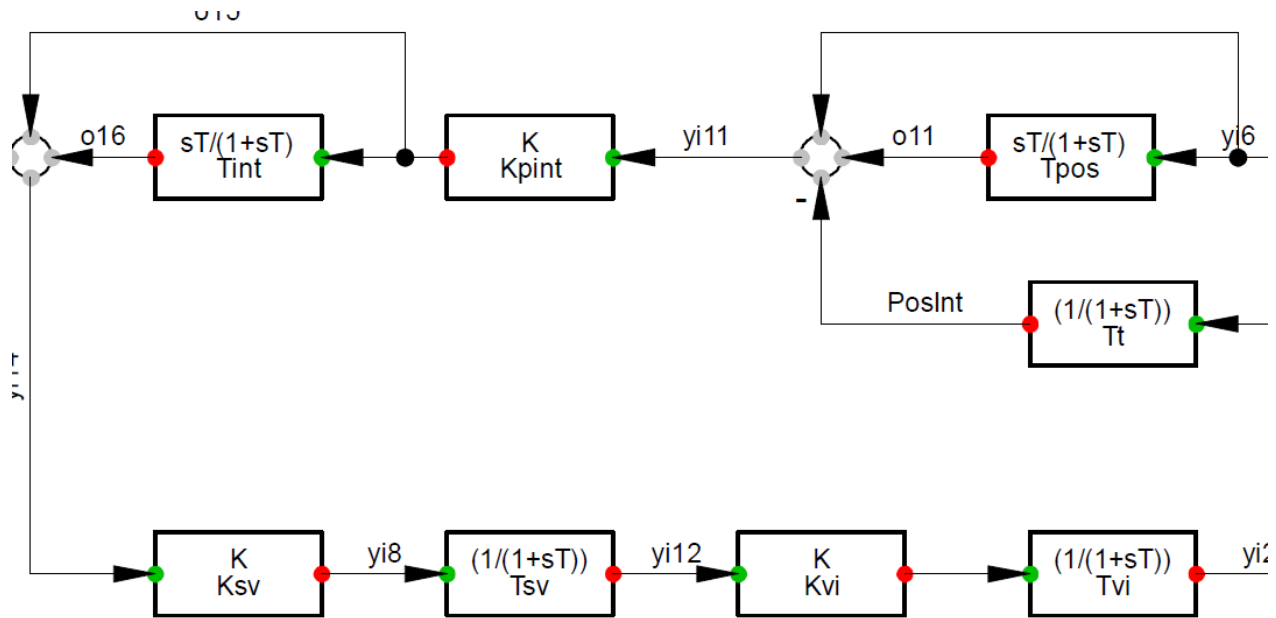


Figura 30. Zoom Figura 27 “C”

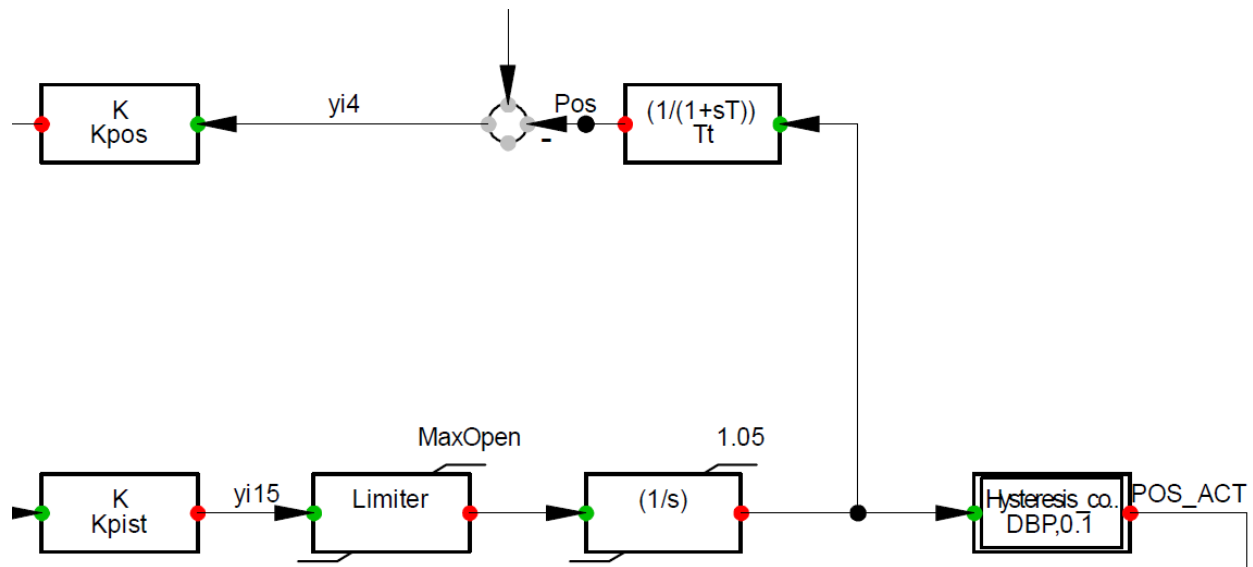


Figura 31. Zoom Figura 27 “D”

