

SYNCHRO COUPLEUR PID



INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN USER'S MANUAL

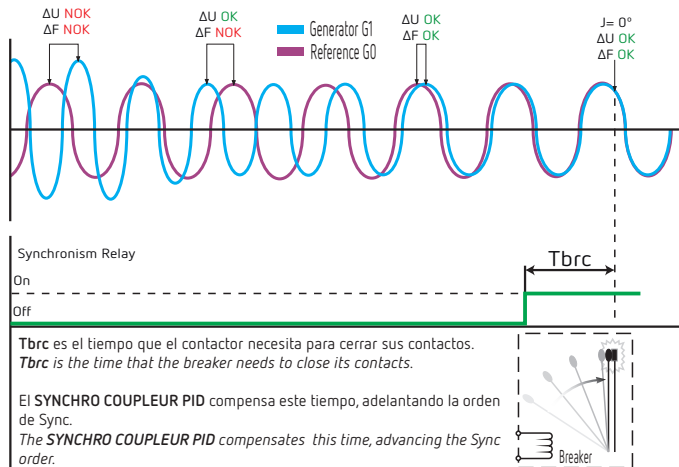
Condiciones de sincronización / Synchronization Conditions

En un proceso de sincronización es necesario controlar las diferencias de **tensión, frecuencia y fase** de las señales a sincronizar. Sólo cuando se cumplan todas las condiciones, estaremos en condiciones de conectarlas. Para ello, el **SYNCHRO COUPLEUR PID** mide y calcula la diferencia de tensión en %, la diferencia de frecuencia en % y el ángulo de fase. Asimismo tiene en cuenta el retardo de conexión del contactor, dando la señal de sincronismo adelantada para compensar éste. Además el **SYNCHRO COUPLEUR PID** supervisa la df/dt (**ROCOF**, Rate Of Change Of Frequency), y si ésta es muy grande no dará señal de sincronismo.

Función Bus Muerto. Si se habilita esta función, cuando la tensión principal esté por debajo del valor de bus muerto y la frecuencia del grupo sea correcta (ésta será ajustada por los relés de regulación de velocidad) se producirá un pulso de sincronismo. Para que el **SYNCHRO COUPLEUR PID** vuelva al estado de operación deberá abrirse/cerrarse la habilitación externa (terminales 5 y 6) Ver **Nota 1** ⚠

In a synchronization process we need to control the **voltage, frequency and phase** differences between the two signals to synchronize. Only when all the conditions will be reached, we will be in connection condition. In order to control the above parameters, the **SYNCHRO COUPLEUR PID** measure and calculate the voltage difference in %, the frequency difference in % and the phase angle. In order to determine the exactly phase accordance, the **SYNCHRO COUPLEUR PID** calculates a phase angle advance determined by the breaker closing time. In addition, the **SYNCHRO COUPLEUR PID** supervise the Rate Of Change Of Frequency (**ROCOF**) and if this value is too big no synchronization pulse will be allowed.

Dead Bus Facility. If this option is enabled, when the busbar G0 voltage is lower than the Deadbus voltage and the generator frequency is correct (speed pulses are given in order to reach it) one synchronization pulse is generated. To recover the normal operation mode open/close the external control (5 and 6 terminal) To see **Note 1** ⚠



⚠ Nota 1 / Note 1

El uso de Bus Muerto, requiere que se tomen medidas especiales, para asegurar que la Red queda desconectada cuando se active la conexión del Generador, de no hacerse así, un retorno de Red significaría una entrada no controlada con desastrosas consecuencias. To use DeadBus facility require that special security measures will be considered, in order to assure that the busbar G0 is disconnected when the Generator is connected, if not, return of busbar G0 will be a non controlled input with disastrous results.

Características Técnicas / Technical Features		1 de 2 / 1 of 2
Alimentación Auxiliar / Power Supply		
Alimentación en CA	110, 230, 400, 440, 480V~	AC Power supply
Tensión nominal	-10/+15%	Rated values
Tolerancia	35 ... 450 Hz	Tolerance
Frecuencia	10 VA	Frequency
Consumo		Consumption
Alimentación en CC	9-18 Vdc (12 Vdc), 18-36 Vdc (24 Vdc), 36-72 Vdc (48 Vdc) ===	DC Power supply
Tensión nominal	11 VA / 1,5 W	Rated values
Consumo		Consumption
Circuitos de Medida / Measuring Circuits		
Tensión Nominal	400 V PH-N / F-N, 565 V PH-PH / F-F	Rated Voltage
	The F-N/PH-N/F-F and PH-PH must be ligible	
Margen de Medida de tensión	30 ... 150, 110 ... 600V~	Voltage measurement margin
Frecuencia	35 ... 80Hz	Frequency
Sobrecarga Permanente	800V	Continuous Overload
Consumo	< 500 uA	Consumption
Precisión / Accuracy		
Tensión (RMS)	1 ± 2 dig	Voltage (RMS)
Frecuencia	± 0.01 Hz	Frequency
Ángulo de fase	± 0.5°	Phase angler
Display		
Display	4 digits	Display
Color	Red, High Efficiency	Colour
Ciclo de Presentación	2 x seg / sec	Display rate
LEDs Auxiliares	30	Auxiliary LEDs
Condiciones Ambientales / Environmental conditions		
Temperatura Almacenamiento	-40 ... 70°C	Storage Temperature
Temperatura trabajo	-10 ... 65°C	Operation Temperature
Normas de Diseño / Design Standards		
IEC 61010-1; EN 61326-1; Fonction A.N.S.I N° [25] et [90]		

Características Técnicas / Technical Features		2 de 2 / 2 of 2
Relés / Relays		
Tipo	contacto conmutado Change over contact	Type
Capacidad contacto (carga resis.)	8A 250V~ / 5A 30V ===	Contact rating (res. load)
Max tensión conmutable	250V~ / 30V ===	Max. switching voltage
Max corriente conmutable	8A~ / 5A ===	Max. switching current
Max potencia conmutable	2000 VA / 150 W	Max. switching power
Esperanza vida mecánica	10000000 min	Mechanical life expectancy
Esperanza vida eléctrica	100000 min	Electrical life expectancy
Resistencia de aislamiento	1000 MW 500V ===	Isolation resistance
Resistencia dieléctrica bob-cont	4000 V~	Dielectric strength coil-contacts
Resistencia dieléctrica cont abtrts	1000 V~	Dielectric strength open-contacts
Resistencia choque funcional	100 m/s²	Functional shock resistance
Resistencia choque destructiva	1000 m/s²	Destructive shock resistance
Resistencia a la Vibración NA	10 to 55Hz, 1.5mm dob amp	Vibration resistance NO
Resistencia a la Vibración NC	10 to 55Hz, 0.8mm dob amp	Vibration resistance NC
Construcción	Sellado / Sealed	Construction
⚠ Nota Importante / Important Notice:		
Las cargas inductivas reducen fuertemente la esperanza de vida de los relés. Si los relés deben controlar motores de continua, es muy adecuado intercalar relés auxiliares externos, y en las bobinas de estos montar supresores de transitorios. Inductive loads reduce very much the relays life expectancy. If the relays should control dc pilot motors, is very recommended to use external auxiliary relays with transient suppressor in his coil.		
Dimensiones y Datos mecánicos / Dimensions & Mechanical Data		
Dimensiones:	96 x 96 x 81.5	
Peso:	505 gr.	
Material caja:	ABS autoextinguible	
Color caja:	Gris Antracita	
Frontal:	IP54 (IP65 opcional)	
Dimensions:	96 x 96 x 81.5	
Weight:	505 gr.	
Case material:	Self-exting ABS	
Case colour:	Anthracite grey	
Frontal:	IP54 (IP65 optional)	

Modos de Operación / Operation modes	
Manual. En este modo el SYNCHRO COUPLEUR PID regulará la velocidad del motor, dará todas las indicaciones pero nunca conectará el relé de sincronismo. Este último deberá activarse manualmente.	
Manually. In this mode the SYNCHRO COUPLEUR PID will control the motor speed, will display all the measures and indications but never will connect the synchronism relay. This should be connected manually.	
Asistido. En este modo el SYNCHRO COUPLEUR PID regulará la velocidad del motor, dará todas las indicaciones y si el usuario mantiene pulsada la tecla el relé de sincronismo será activado en el momento oportuno, es decir, para que éste se active deben haber condiciones de sincronismo y debe estar pulsada la tecla .	
Assisted. In this mode the SYNCHRO COUPLEUR PID will control the motor speed, display all the measures and indications and if the user maintain pushed the key the synchronism relay will be connected in the convenient time, in other words, for connect the synchronism relay two conditions should be done, to fulfil synchronism conditions and to having the key pushed.	
Automático. En este modo el SYNCHRO COUPLEUR PID regulará la velocidad del motor, dará todas las indicaciones y el relé de sincronismo será activado en el momento oportuno, es decir, todo el proceso se realizará de forma automática.	
Automatic. In this mode the SYNCHRO COUPLEUR PID will control the motor speed, display all the measures and indications and the synchronism relay will be connected in the convenient time, in other words, all the process will be done automatically.	
Visualización e Indicaciones / Display and Indications	
Medidas / Measures	Simulación / Simulation
► phi 275° Ángulo de desfase red-generador Busbar G0-generator phase angle ► U₀₀ 380V Tensión principal Busbar G0 voltage ► U_{G1} 358V Tensión generador Generator voltage ► ΔU₀ -5% Diferencia tensión Voltage difference ► F₀₀ 500Hz Frecuencia principal Busbar G0 frequency ► F_{G1} 586Hz Frecuencia generador Generator frequency ► ΔF₀ 17% Diferencia frecuencia Frequency difference ΔU% = $\frac{U_{G1} - U_{G0}}{U_{G0}} \times 100$ (%) ΔF% = $\frac{F_{G1} - F_{G0}}{F_{G0}} \times 100$ (%)	TOO FAST F_{G1} > F_{G0} TOO SLOW F_{G1} < F_{G0} Si la frecuencia del generador G1 es superior a la principal G0 (TOO FAST, demasiado rápido), la simulación analógica girará en sentido de las agujas del reloj y viceversa. If the generator frequency G1 is higher than the busbar G0 (TOO FAST), the analogue simulation turns clock-wise and vice versa.
Mensajes / Messages	Símbolos / Symbols
SYNCR Relé de sincronismo activado Synchronism relay activated PUSH Modo Asistido, pulsar RCOF R.O.C.O.F. demasiado alto R.O.C.O.F. too high dbus Función Bus muerto ejecutada Executed Deadbus function FAST Generador muy rápido (F_{G1} > F_{G0}+3Hz) Too fast generator (F_{G1} > F_{G0}+3Hz) SLOW Generador muy lento (F_{G1} < F_{G0}-3Hz) Too slow generator (F_{G1} < F_{G0}-3Hz)	Control externo habilitado External control Enabled Diferencia de tensión dentro de márgenes Voltage difference into margins Diferencia de frecuencia dentro de márgenes Frequency difference into margins Acelera motor (terminales 16 y 18) Increase speed (16 and 18 terminals) Decelera motor (terminales 13 y 15) Decrease speed (13 and 15 terminals) Relé sincronismo (terminales 1 y 2) Synchronism relay (1 and 2 terminals)
Diagrama de conexión / Wiring diagrams	

* EC (controllo esterno): la entrada 5-6 debe estar en el estado cerrado para permitir el cierre del contacto sincronizado en 1-2-3.
EC (External control): input 5-6 must be in the closed state to allow closing of the synchro contact in 1-2-3.

Advertencias de seguridad / Safety warnings

¡IMPORTANTE! / IMPORTANT!

Antes de efectuar cualquier operación de instalación, reparación o manipulación de cualquiera de las conexiones del equipo debe desconectar el aparato de toda fuente de alimentación, tanto alimentación como de medida. Cuando sospeche un mal funcionamiento del equipo póngase en contacto con el servicio posventa.

The device must be disconnected from its power supply sources (power supply and measurement) before undertaking any installation, repair or handling operations on the unit's connections. Contact the after-sales service if you suspect that there is an operational fault in the device.

El fabricante del equipo no se hace responsable de daños cualesquiera que sean en caso de que el usuario o instalador no haga caso de las advertencias y/o recomendaciones indicadas en este manual ni por los daños derivados de la utilización de productos o accesorios no originales o de otras marcas.

The manufacturer of the device is not responsible for any damage resulting from failure by the user or installer to heed the warnings and/or recommendations set out in this manual, nor for damage resulting from the use of non-original products or accessories or those made by other manufacturers.

Servicio Técnico / Technical service

En caso de cualquier duda de funcionamiento o avería del equipo, póngase en contacto con el Servicio de Asistencia Técnica de **Chauvin Arnoux Energy**. In the case of any query in relation to device operation or malfunction, please contact the **Chauvin Arnoux Energy Technical Assistance Service**.

Servicio de Asistencia Técnica / Technical Assistance Service

16 Rue Georges Besse - 92160 Antony (FRANCE)
email: cae.support@chauvin-arnoux.com

Régulation PID / PID regulation

PID : (Proporcional Integral Derivada) Sincronización más precisa y rápida.
P : Proporcional, el error * se multiplica por una ganancia G
I : Integral, el error * está integrado y dividido por una ganancia Ti
D : Derivada, el error * se deriva y se multiplica por una ganancia Td
* Error: diferencia entre el setpoint y la medida.

More precise and faster synchronization.
P : Proportional, the error * is multiplied by a gain G
I : Integral, the error * is integrated and divided by a gain Ti
D : Derived, the error * is derived and multiplied by a gain Td
* Error: difference between the setpoint and the measurement.

$$U(t) = \frac{1}{X_p} \left[E(t) + \frac{1}{T_i} \int E(t) dt + T_d \frac{dE(t)}{dt} \right]$$

u(t) : Señal de control / Regulation signal.
Xp : Ancho de banda proporcional / Proportional band.
Td : Temps de dérivée / Derivative time.
Ti : Tiempo derivado / Integral time.

https://en.wikipedia.org/wiki/PID_controller

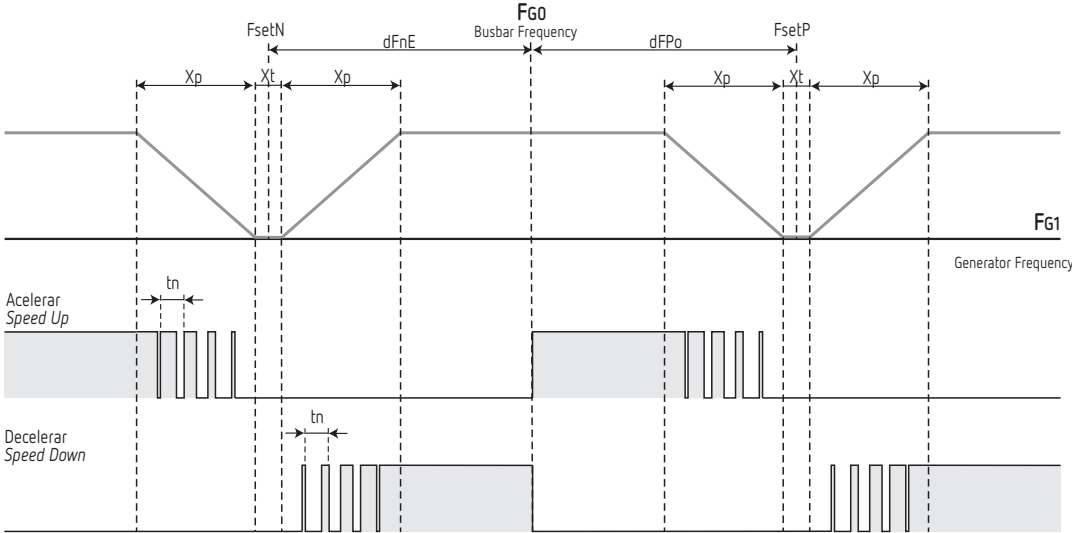
SYNCHRO COUPLEUR PID



Características de sincronización / Synchronization Characteristics				
El SYNCHRO COUPLEUR PID permite obtener la sincronización con frecuencia de grupo (G1) superior, inferior ó indistintamente respecto a la principal (G0). Por ejemplo, si queremos:				
Fg1 siempre mayor que Fg0 <i>Fg1 always higher than Fg0</i>	Fg0 < Fg1 < Fg0+0.5		Fg1 debe estar entre Fg0 & Fg0+0.5 Hz <i>Fg1 should be between Fg0 & Fg0+0.5 Hz</i>	dFnE = 0.00 Hz dFPo = 0.50 Hz
Fg1 siempre menor que Fg0 <i>Fg1 always lower than Fg0</i>	Fg0-0.5 < Fg1 < Fg0		Fg1 debe estar entre Fg0 & Fg0-0.5 Hz <i>Fg1 should be between Fg0 & Fg0-0.5 Hz</i>	dFnE = 0.50 Hz dFPo = 0.00 Hz
Fg1 mayor o menor que Fg0 <i>Fg1 higher or lower than Fg0</i>	Fg0-0.5 < Fg1 < Fg0+0.5		Fg1 debe estar entre Fg0-0.5 & Fg0+0.5 Hz <i>Fg1 should be between Fg0-0.5 & Fg0+0.5 Hz</i>	dFnE = 0.50 Hz dFPo = 0.50 Hz

Aplicación Standard. Si los valores programados en dFnE y dFPo son pequeños (0.10Hz) tendremos una muy precisa sincronización pero requeriremos más tiempo.

Aplicación de Emergencia. Si los valores programados en dFnE y dFPo son grandes (1.00Hz) obtendremos muy rápidamente la sincronización pero será menos precisa.



FsetP (Frecuencia Grupo sobre principal / Generator frequency over busbar G0)

Frecuencia que el generador debe alcanzar por encima de la frecuencia principal

Frequency that the generator should be achieve over the busbar G0 frequency

FsetN (Frecuencia Grupo bajo principal / Generator frequency under busbar G0)

Frecuencia que el generador debe alcanzar por debajo de la frecuencia principal

Frequency that the generator should be achieve under the busbar G0 frequency

Fbb (Frecuencia principal / Busbar G0 frequency)

El control de la frecuencia de grupo se hará con respecto a Fbb

The generator frequency control will be done with respect to Fbb

Xt (Banda muerta / Dead band : ±0.05Hz)

Banda dentro de la cual no se generarán pulsos de aceleración ni de desaceleración

Band within no speed up neither speed down pulses will be generated

Sincronización del PID / PID Synchronization

Para regular la velocidad del motor, el **ACOPLADOR SINCRÓ PID** utiliza una regulación PID definida por los parámetros Xp, Td y Ti según el método de lazo cerrado de Ziegler-Nichols. En programación, cancele la acción de la integral (Ti = 99.99) y la derivada (Td = 0). Incrementar Xp de 0 a un valor crítico Xc, donde el sistema de regulación exhibe oscilaciones débiles y sostenidas. A partir del valor de Xc, el cálculo de Xp, Ti y Td se realiza a partir de la tabla siguiente, según el método de Ziegler y Nichols. El valor recomendado para Tn es 500 ms.

Controlador Controller	Xp	Ti	Td
P	2Xc	∞	0
PI	1/0.45Xc	1/1.2Tc	0
PID	1/0.6Xc	0.5Tc	0.125 Tc

To regulate the motor speed, the **PID SYNCHRO COUPLER** uses a PID regulation defined by the parameters Xp, Td and Ti according to the Ziegler-Nichols closed loop method. In programming, cancel the action of the integral (Ti = 99.99) and the derivative (Td = 0). Increase Xp from 0 to a critical value Xc, where the regulation system exhibits weak and sustained oscillations. From the value of Xc, the calculation of Xp, Ti and Td is done from the table below, according to the Ziegler and Nichols method. The recommended value for Tn is 500 ms

Configuración del SYNCHRO COUPLEUR PID / SYNCHRO COUPLEUR PID configuration

Password

Pulsando ambas teclas a la vez, durante 10 segundos, permite introducir un password de 4 dígitos. Éste tiene la función de inhabilitar el acceso a la configuración del equipo. Para deshabilitarlo bastará con repetir el proceso, pero ahora el valor introducido debe coincidir con el que lo bloqueó. El número de password es solicitado dos veces consecutivas para evitar errores de entrada.

Valores por Defecto

Pulsando ambas teclas a la vez, durante 20 segundos, los valores de defecto (fábrica) reemplazarán a los programados.

Password

Pressing simultaneously both keys, during 10 second, a 4 digits password can be set in order to control the access configuration options. To disable this password simply repeat the process, but now, the number introduced should be the same that was used for enable. The password number should be entered twice in order to avoid mistakes

Default Values

Pressing simultaneously both keys, during 20 second, default setup values replace user-configured ones.

Configuración del SYNCHRO COUPLEUR PID / SYNCHRO COUPLEUR PID configuration

Configuración

Pulsando esta tecla durante 3 segundos, y si el password no está activado, entraremos en el menú de configuración del equipo. Ahora, y con el uso de las teclas, podremos navegar por el diagrama de configuración y alarmas

Acepta el valor y desplaza una posición a la izquierda en el árbol.

Accept value and move one position at left on the tree.

Baja una posición en el árbol.

Move one position down on the tree.

Desplaza una posición a la derecha en el árbol.

Move one position right on the tree.

Nota / Note:

Mientras estemos dentro del menú de configuración quedarán desactivadas todas las funciones del **SYNCHRO COUPLEUR PID**. Por el contrario si tenemos activado el relé de sincronismo, quedará desactivado el acceso al menú.

While we are in to the configuration menu all the **SYNCHRO COUPLEUR PID** functions will be de-activates. On the contrary if the synchro relays connected the configuration access will be disabled.

Presione el botón durante 3 segundos para ingresar al modo de programación.

Press the button for 3 seconds to enter programming mode.

Valor mínimo de tensión principal / Minimum busbar G0 voltage (Min: 80, Def: 320, Max: 600V)

Por debajo de este valor no se hará sincronización ni control de velocidad.

Under this value no synchronization neither speed control will be doned.

Máximo diferencia de tensión aceptable (+/- %) / Maximum acceptable voltage difference (+/- %)

dUPo = (+%) Porcentaje positivo / Positive percentage (Min: 1, Def: 10, Max: 25%)

dUNE = (- %) Porcentaje negativo / Negative percentage (Min: 1, Def: 10, Max: 25%)

$\Delta U\% = \frac{VG1 - VG0}{VG0} \times 100 (\%)$

Es posible tener un margen asimétrico, por ejemplo, aceptar que la tensión de grupo Vg1 sea un 10% mayor pero sólo un 5% menor que la principal Vg0.

It's possible to have a asymmetric margin, for example, to accept that the generator voltage Vg1 will be a 10% higher but only 5% lower than the busbar reference Vg0.

Máximo diferencia de frecuencia aceptable (+/- Hz) / Maximum acceptable frequency difference (+/- Hz)

dFPo = (+Hz) Diferencia positiva / Positive difference (Min: 0, Def: 0.5, Max: 1.0Hz)

dFnE = (- Hz) Diferencia negativa / Negative difference (Min: 0, Def: 0.0, Max: 1.0Hz)

Es posible tener un margen asimétrico, por ejemplo, aceptar que la frecuencia de grupo Fg1 sea 1Hz mayor pero sólo 0.2Hz menor que la principal Fg0.

It's possible to have a asymmetric margin, for example, to accept that the generator frequency Fg1 will be 1Hz higher but only 0.2Hz lower than the busbar reference Fg0.

Tiempo del contactor / Breaker response time (Min: 0, Def: 80, Max: 1000msec)

Retardo de tiempo que transcurre desde la excitación de la bobina del contactor hasta el cierre de los contactos.

Delay time since the breaker coil is excited until the contacts are closed.

Modo de Trabajo / Operation mode (Def: MAnu)

MAnu Manual (sólo visualiza) / Manual (only display).

ASSt Asistida (se requiere confirmación del usuario) / Assisted (operator confirm requested).

Auto Automática (conexión totalmente automática) / Automatic (completely automatic operation).

Rele de sincronismo / Synchronism relay (Def:Cont)

Cont Conectado continuamente mientras se dan condiciones de sincro / Connected continuously while synchro conditions are fulfilled.

PULS Pulso mientras se dan condiciones de sincro / Pulse while synchro conditions are fulfilled.

tPNE Duración máxima del pulso / Maximum pulse time (Min: 1, Def: 1, Max: 10sec).

Reles de control de velocidad / Speed control relays

Banda proporcional Xp / Xp Proportional band (Min: 0.2, Def: 2.5, Max: 5.0Hz)

Banda de cálculo proporcional.

Proportional operation band.

Tiempo de ripristino Tn / Tn Resetting time (Min: 200, Def: 500, Max: 3000msec)

Tiempo entre dos pulsos de regulación.

Time between regulation pulses.

Tiempo de acción derivativo Td / Td derivative time (Min: 0.00, Def: 0.00, Max: 99.99s)

Constante del termino derivativo del control PID, para anular su acción hay que programarla a 0.

Derivative constant of the PID control, to annul his action it is necessary to programme 0.

Tiempo de acción integral Ti / Ti Integral time (Min: 0.0, Def: 999.9, Max: 999.9s)

Constante del termino integral del control PID, para anular su acción hay que programarla a 9999.

Integral constant of the PID control, to annul his action it is necessary to programme 9999.

Tiempo de filtro de paso bajo aplicado a la señal de entrada Tfit / Tfit Filter time in the input sign applied (Min: 0, Def: 0, Max: 3000s)

Tiempo del filtro pasa bajos que se aplica a la señal de entrada del PID.

Time of the filter that is applied in the input sign of the PID.

Función de bus muerto / Dead bus function (Def: No enabled)

No Función deshabilitada / Disabled function.

YES Función habilitada / Enabled function.

UdbS Máxima tensión para considerar bus muerto / Maximum voltage for consider dead bus

(Min: 0, Def: 0, Max: 600V).

FdbS Frecuencia de referencia para control de velocidad del generador / Reference frequency for speed generator control (Def: 50Hz).

Configuración habilitada / Enabled configuration

YES Configuración habilitada / Enabled configuration.

No Configuración deshabilitada / Disabled configuration.

Si la configuración esta deshabilitada, podrá visualizarse ésta pero no modificarse.

If the configuration is disabled, you can show it but can't modify it.

