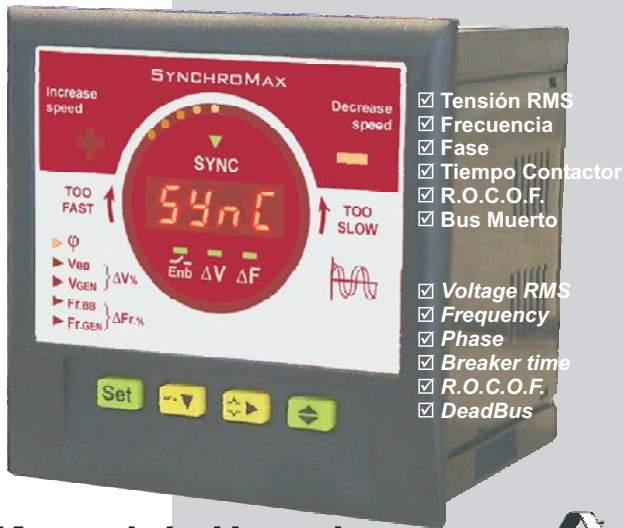


# SYNCHROMAX



## Manual de Usuario User's Manual

PN: 430056003 REV A

### 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 nuevo **SynchroMax** 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 SynchroMax 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 SynchroMax vuelva al estado de operación deberá abrirse/cerrarse la habilitación externa (terminales 5 y 6) Ver Nota 1

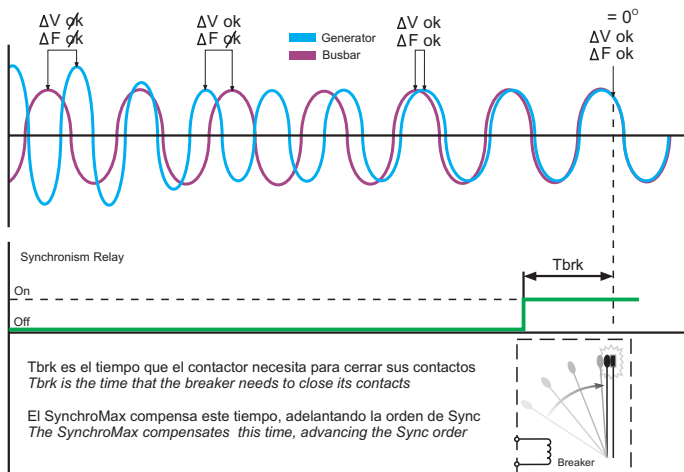
*In a synchronization process we need to control the voltage, frequency and phase differences between the two signals to synchronize. Only when all the conditions will be reached, we will be in connection condition.*

*In order to control the above parameters, the new SynchroMax measure and calculate the voltage difference in %, the frequency difference in % and the phase angle.*

*In order to determine the exactly phase accordance, the SynchroMax calculates a phase angle advance determined by the breaker closing time.*

*In addition, the SynchroMax 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 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 is disconnected when the Generator is connected, if not, return of busbar will be a non controlled input with disastrous results.

### Características Técnicas / Technical Data

1 de 2 / 1 of 2

#### Alimentación Auxiliar / Auxiliary Supply

Tensión Alterna		Alternate current
Valores standard	110, 230, 400, 480V	Standard values
Tolerancia	-10/+15%	Tolerance
Margen de frecuencia	35..450Hz	Frequency band
Consumo Máximo	10VA	Maximum Consumption
Tensión Continua		Direc current
Valores standard	9-18, 18-36, 37-72V	Standard values
Consumo Máximo	11VA	Maximum Consumption

#### Circuitos de Medida / Measuring Circuits

Tensión Nominal	400V F-N, 565 F-F	Nominal Voltage
Frecuencia	35..80Hz	Frequency band
Sobrecarga Permanente	800V	Continuous Overload
Consumo	< 500uA	Consumption

#### Precisión / Accuracy

Tensión (R.M.S.)	Cl 1 +/-2dig	Voltage (R.M.S.)
Frecuencia	+/- 0.01Hz	Frequency
Ángulo de fase	+/- 0.5°	Phase angler

#### Display

Display	4 digits	Display
Color	Red, High Efficiency	Colour
Ciclo de Presentación	2 x seg 2 x sec	Display rate
Leds Auxiliares	30	AuxiliaryLeds

#### Condiciones Ambientales / Environmental conditions

Temperatura Almacenamiento	-40...+70°C	Storage Temperature
Temperatura de Uso	-10...+65°C	Operation Temperature

#### Normas de Diseño / Design Standards

IEC 1010, IEC 348, IEC 664, IEC 801, EN 50081-2, EN 50082-2

### Características Técnicas / Technical Data

2 de 2 / 2 of 2

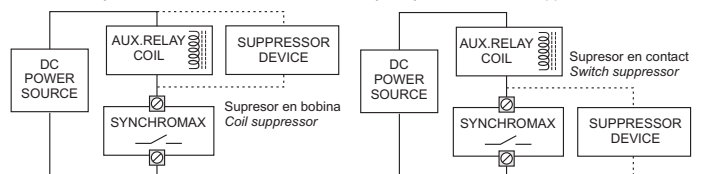
#### Relés / Relays

Tipo		Type
Capacidad contacto (carga resis)	8A 250Vac / 5A 30Vdc	Contact rating (res. load)
Max tensión conmutable	250Vac / 30Vdc	Max switching voltage
Max corriente conmutable	8Aac / 5Adc	Max switching current
Max potencia conmutable	2,000VA / 150W	Max switching power
Esperanza de vida mecánica	10,000,000 min	Mechanical life expectancy
Esperanza de vida eléctrica	100,000 min	Electrical life expectancy
Resistencia de aislamiento	1,000MΩ 500Vdc	Isolation resistance
Resistencia dieléctrica bob-cont.	4,000Vac	Dielectric strength coil-contacts
Resistencia dieléctrica cont abrt	1,000Vac	Dielectric strength open-contacts
Resistencia choque funcional	100m/s <sup>2</sup>	Functional shock resistance
Resistencia choque destructiva	1,000m/s <sup>2</sup>	Destructive shock resistance
Resistencia a la Vibración NO	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

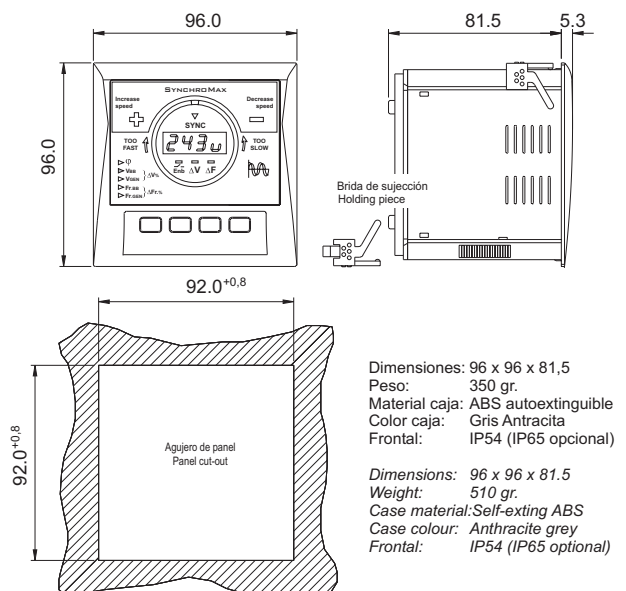
#### Nota Importante / Important Notice:

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



MANU

**Manual.** En este modo el SynchroMax regulará la velocidad del motor, dará todas las indicaciones pero nunca conectará el rele de sincronismo. Este último deberá activarse manualmente.  
**Manually.** In this mode the SynchroMax will control the motor speed, will display all the measures and indications but never will connect the synchronism relay. This should be connected manually.

ASIST

**Asistido.** En este modo el SynchroMax 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 SynchroMax 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.

AUTO

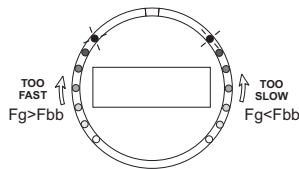
**Automático.** En este modo el SynchroMax regulará la velocidad del motor, dará todas las indicaciones y el rele de sincronismo será activado en el momento oportuno, es decir, todo el proceso se realizará de forma automática.  
**Automatic.** In this mode the SynchroMax will control the motor speed, 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

▷ φ	2750	Ángulo de desfase red-generator Busbar-generator phase angle
▷ Vbb	380V	Tensión principal Busbar voltage
▷ Vgen	358V	Tensión generador Generator voltage
▷ ΔV%	-5%	Diferencia tensión Voltage difference
▷ Fr.bb	50.0Hz	Frecuencia principal Busbar frequency
▷ Fr.gen	58.5Hz	Frecuencia generador Generator frequency
▷ ΔFr.%	17%	Diferencia frecuencia Frequency difference


Simulación / Simulation









Si la frecuencia del generador es superior a la principal (TOO FAST, demasiado rápido), la simulación analógica girará en sentido de las agujas del reloj y viceversa.  
 If the generator frequency is higher than the busbar (TOO FAST), the analogue simulation turns clock-wise and vice versa.

$$\Delta V = \frac{V_{gen} - V_{bb}}{V_{bb}} \times 100 (\%) \quad \Delta Fr = \frac{F_{gen} - F_{bb}}{F_{bb}} \times 100 (\%)$$

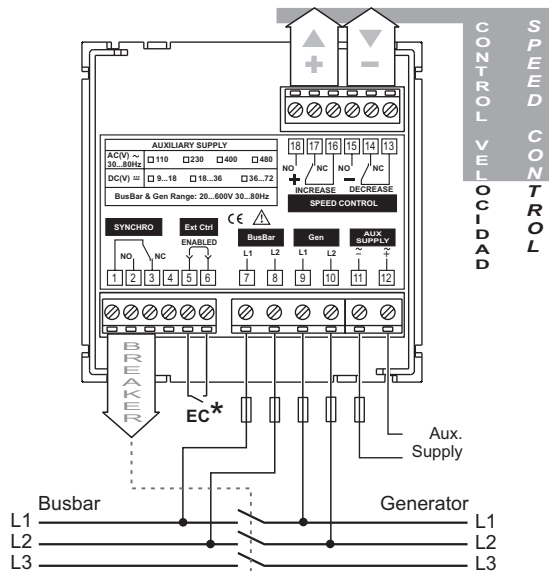
Mensajes / Messages

SYNCR	Rele de Sincronismo activado Synchronism relay activated
PUSH	Modo Asistido, pulsar 
R.O.C.F.	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 (Fg > Fbb+3Hz) Too fast generator (Fg > Fbb+3Hz)
SLOW	Generador muy lento (Fg < Fbb-3Hz) Too slow generator (Fg < Fbb-3Hz)

Símbolos / Symbols

	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)
	Rele sincronismo (terminales 1 y 2) Synchronism relay (1 and 2 terminals)

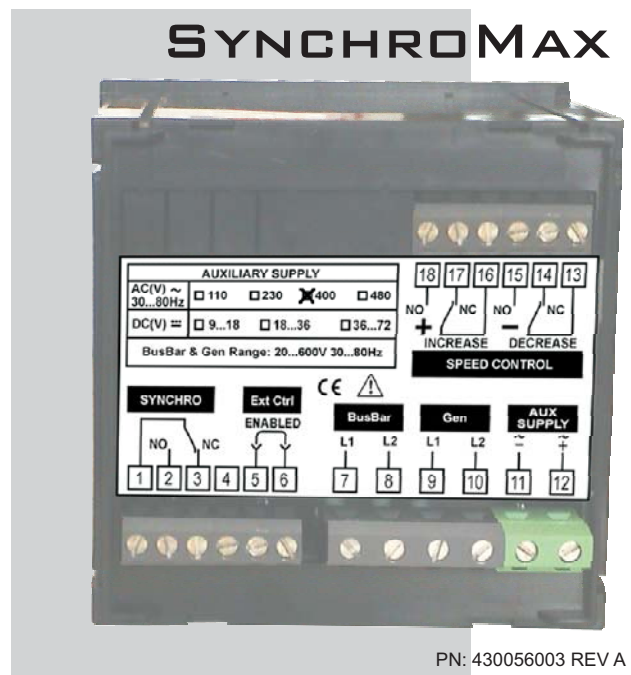
Diagramas de Conexión / Wiring Diagrams



\* EC (Control externo): La conexión abierta deshabilita el relé de sincronismo (breaker)  
 EC (External control): The connection opened disables the synchronism relay (breaker)

Notas / Notes

Blank space for notes.



## Características de Sincronización / Synchronization Characteristics

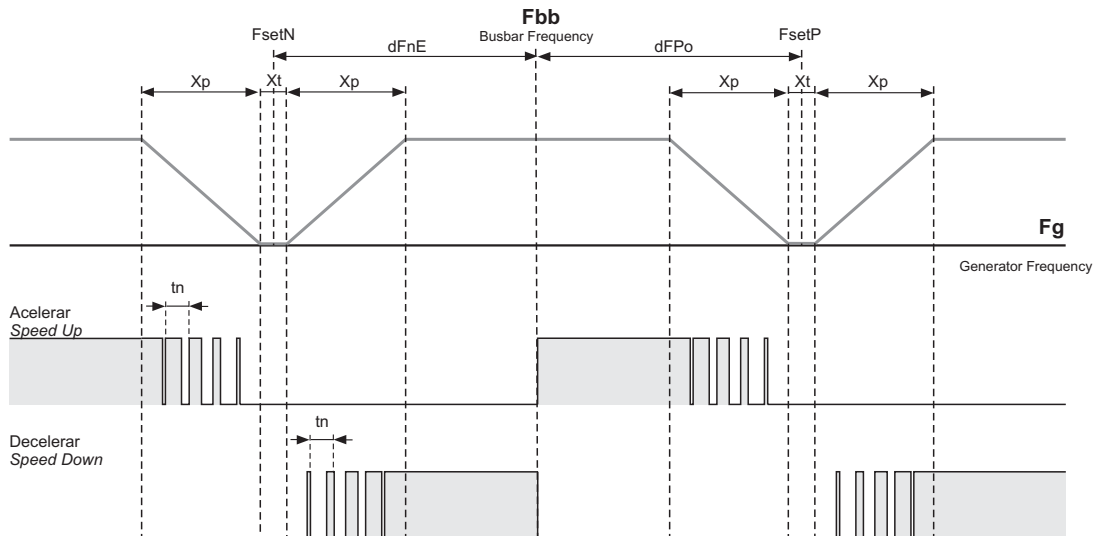
El nuevo **SynchroMax** permite obtener la sincronización con frecuencia de grupo superior, inferior ó indistintamente respecto a la principal.  
Por ejemplo, si queremos:

The new **SynchroMax** permits to have synchronization with generator frequency higher, lower or indifferently with respect the bus bar.  
For example, if we want:

Fg siempre mayor que Fbb Fg always higher than Fbb	$F_{bb} < F_g < F_{bb} + 0,5$		Fg debe estar entre Fbb y Fbb+0,5Hz Fg should be between Fbb & Fbb+0.5Hz	$dFnE = 0.00Hz$ $dFPo = 0.50Hz$
Fg siempre menor que Fbb Fg always lower than Fbb	$F_{bb} - 0,5 < F_g < F_{bb}$		Fg debe estar entre Fbb y Fbb-0,5Hz Fg should be between Fbb & Fbb-0.5Hz	$dFnE = 0.50Hz$ $dFPo = 0.00Hz$
Fg mayor ó menor que Fbb Fg higher or lower than Fbb	$F_{bb} - 0,5 < F_g < F_{bb} + 0,5$		Fg debe estar entre Fbb-0,5 y Fbb+0,5Hz Fg should be between Fbb-0.5 & Fbb+0.5Hz	$dFnE = 0.50Hz$ $dFPo = 0.50Hz$

**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.

**Standard Application.** If the programed values in dFnE and dFPo are low (0.10Hz) we will have a very precise synchronization but more time will required..  
**Emergency Application.** If the programed values in dFnE and dFPo are high (1.00Hz) we achieve quickly the synchronization but it will be less precise.



**FsetP (Frecuencia Grupo sobre principal / Generator frequency over busbar)**  
Frecuencia que el generador debe alcanzar por encima de la frecuencia principal  
Frequency that the generator should be achieve over the busbar frequency

**FsetN (Frecuencia Grupo bajo principal / Generator frequency under busbar)**  
Frecuencia que el generador debe alcanzar por debajo de la frecuencia principal  
Frequency that the generator should be achieve under the busbar frequency

**Fbb (Frecuencia principal / Busbar 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 deceleración  
Band within no speed up neither speed down pulses will be generated

## Regulación de Velocidad / Speed Regulation

Para controlar la velocidad del motor el **SynchroMax** utiliza un **control proporcional e integral (PI)** definido por los parámetros típicos **Xp** (banda proporcional, dentro de la cual el tiempo del pulso en On cambiará proporcionalmente a la desviación en frecuencia de Fset) y **tn** (tiempo de acción integral o duración del pulso de control). La adecuada selección de Xp y tn es muy importante para obtener un rápido y estable control de la velocidad del motor. La selección de estos parámetros se realiza de forma experimental y dependerá de las características de cada instalación..  
Como regla general, para sistemas donde el regulador de velocidad es muy sensible se seleccionaran valores de Xp y tn pequeños y en reguladores poco sensible valores grandes.  
Podemos tomar lo siguientes valores: **tn = 500mseg Xp = 2,50Hz**  
Si la frecuencia oscila alrededor de la Fse t(Fig.1), reducir tn hasta obtener un control estable (Fig.3), si por el contrario la frecuencia se acerca lentamente a Fset(Fig.2) debemos aumentar tn hasta obtener un control estable y rápido (Fig.3) A continuación reducir Xp hasta que la regulación se vuelva inestable (Fig.1), finalmente aumentar de nuevo Xp hasta volver a tener estabilidad (Fig.3)

In order to control de motor speed the **SynchroMax** use a **proportional and integral control (PI)** defined by the typical parameters **Xp** (proportional band, within the pulse On time changes proportionally to the frequency deviation from Fset) and **tn** (resetting time or integral action time, is the duration of the control pulse). Correct setting of Xp and tn is of major importance in order to ensure a fast and stable control of the generator speed.  
The selection of these parameters is made of experimental form (should be set during the start up) and will depend of every installation characteristics.  
Like a general role, for very swiftly reacting speed generators a short tn and Xp should be selected, on the other hand, for slowly reacting systems select higher values.  
Start using: **tn = 500msec Xp = 2,50Hz**  
If the frequency is oscillating around the Fset (Fig.1) reduce tn until to have a stable control (Fig.3). On the contrary, if the frequency is approaching very slowly to Fset (Fig.2), increase tn until to have a stable and fast control (Fig.3).  
Next reduce Xp until de control became unstable and increase again until return to achieve the stable control (Fig.3).

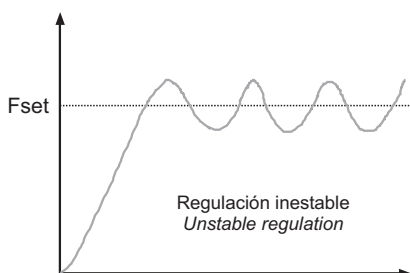


Fig.1

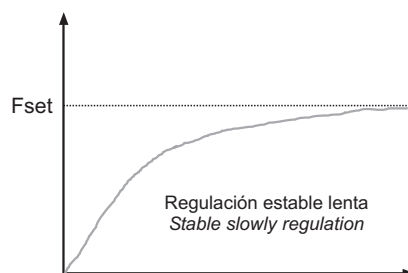


Fig.2

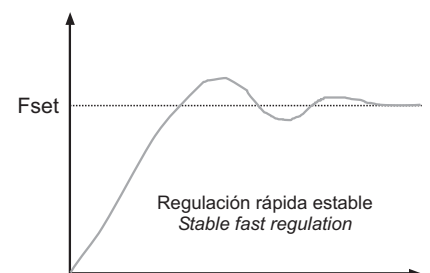


Fig.3

**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.



**Password**

Pressing simultaneously both keys, during 10 second, a 4 digits password can be set in order to control the acces 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

**Valores por Defecto**

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



**Default Setup Values**

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

**Configuración**



**Configuration**

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

Pressing this key during 3 second ( and there is not any password protection) we will enter in the configuration menu. Now, using the keyboard, we can navigate for the configuration and alarms tree



- Set 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 SynchroMax. Por el contrario si tenemos activado el rele de sincronismo, quedará desactivado el acceso al menú.

While we are in the configuration menu all the SynchroMax functions will be deactivated. On the contrary if the syncro relays connected the configuration acces will be disabled.

**Introducir un valor / Setting a value**

Para mover ciclicamente por los 4 dígitos pulsar

Para modificar el valor del dígito seleccionado pulsar repetidamente Introducir el valor de los 4 dígitos usando ambas teclas

Set the desired 4 digits value using both above keys



- Min:** Valor mínimo programable  
Minimum programmable value
- Def:** Valor por defecto  
Default value
- Max:** Valor máximo programable  
Maximum programmable value

