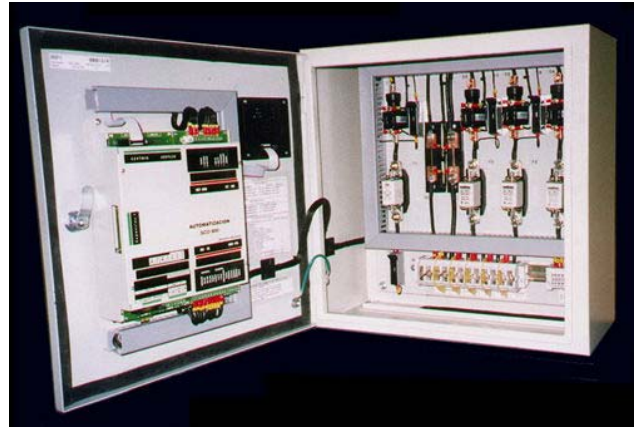


## REGULADOR EÓLICO RE P 1

# MANUAL DE INSTRUCCIONES

## REGULADOR PROGRAMABLE CON SISTEMA DE CONTROL POR PLC



### 1 GENERAL

SISTEMAS ENERGÉTICOS incorpora la tecnología de los controladores lógicos programables (**PLC**) ya probada en los TTA usados en centrales híbridas para el control dedicado de generadores solares.

Esto representa un nuevo avance en la superación de los problemas generados por otros sistemas desarrollados en base a microprocesadores.

Las características constructivas que describe este documento están basados en la experiencia de SISTEMAS ENERGÉTICOS S.A. en la construcción de estaciones diseñadas para soportar condiciones de temperaturas extremas y cambios bruscos de temperatura y humedad, perturbaciones electromagnéticas radiadas y conducidas.

El presente equipo está desarrollado y construido en base a las funciones requeridas por las especificaciones de TASA equipadas con generadores eólicos que regulan su potencia a través de cargas shunt.

### 2 CARACTERÍSTICAS DEL REGULADOR

Consiste básicamente en un PLC con alimentación por fuente de switching para aislamiento del Sistema de control, un órgano de interfase hombre-máquina constituido por un teclado de 16 teclas y display de 4 dígitos. Salidas de teleseñal por contacto seco y control de módulos por contactores de mercurio.

### 3 DETALLES DE CONSTRUCCIÓN

El equipo se presenta en una caja metálica estanca de dimensiones 400 x 600 mm con cierre tipo a tornillo.

El teclado es accesible desde el exterior para todas las operaciones de configuración y medición.

### 4 CARACTERISTICAS FUNCIONALES

El regulador opera por circuitos incorporando cargas en función de la tensión en bornes de la batería de acuerdo al estado de carga.

*El equipo permite programar :*

• Nivel de conexión y desconexión de las cargas .
• Desconexión de batería por alta tensión o falla.
• Alarmas de máxima y mínima tensión
• Condiciones de frenado
• Tiempo de restablecimiento de funcionamiento normal

*Además permite medir:*

• Corriente total del sistema geneada por el eólico
• Corriente de carga de baterías
• Tensión de baterías
• Velocidad de viento
• Rpm generador
• Frecuencia eléctrica en el entorno de la zona de detención del rotor.

### 5 CONDICIONES AMBIENTALES

#### 5.1 TEMPERATURA

Como se trata de un equipo de localización diversa, soporta temperaturas de operación desde 0°C hasta 50°C.

#### 5.2 HUMEDAD

Los límites de variación de la humedad relativa aconsejables para este tipo de equipo podrá variar entre el 30% y el 100%).

### 6 LOGICA DE FUNCIONAMIENTO

La secuencia de funcionamiento es la siguiente:

#### 6.1 REGULACIÓN

Al subir la tensión del sistema, y llegar al “Umbral superior de tensión regulada” (parámetro 01) se conectan paso a paso, los tres escalones de regulación Tal como se muestra en el gráfico de la figura 1.

Una vez que se conectó el primer escalón, la tensión del sistema comenzará a caer. En caso de seguir subiendo se conectará un segundo y hasta un tercer escalón a diferenciales de tensión de 0,2V. A medida que la tensión comienza a caer, la tercera carga se desconecta a un diferencial por encima de valor de Umbral superior que haya sido seteado, la segunda resistencia se desconecta al llegar al umbral superior y la primera carga de regulación se desconectará un diferencial por debajo. Este valor diferencial de tensión entre escalones determina la excursión máxima de regulación. Los escalones están separados un tiempo mínimo de 0,5 seg entre ellos.

### 6.2 FRENADO POR ALTA TENSIÓN

Si la tensión sigue subiendo por alguna anomalía a pesar de la inclusión de cargas adicionales, se activará la “Alarma por Alta Tensión” iniciará el ciclo de frenado al tiempo que, una vez determinado el estado anormal, se incluirá una cuarta resistencia de carga para disminuir la velocidad en forma drástica e iniciar así el ciclo de frenado. El valor del parámetro 02 (HISTÉRESIS Alta Tensión) indica a qué valor por encima del tope de tensión regulada actuará la alarma luego de transcurrido el tiempo del parámetro 30.

Si por razones de falta de carga la tensión de la batería comienza a descender, al llegar al Umbral de Baja Tensión se activa la “Alarma por baja tensión” (parámetro 03), luego de transcurrido el tiempo del parámetro 40.

### 6.3 CICLO DE FRENADO

Hay seis situaciones de marcha que inician el ciclo automático de frenado:

Alarma de Alta tensión (parámetro 01 + parámetro 02)	Alto número de rpm del generador eólico (parámetro 06)
Alto viento sostenido (parámetro 07)	Muy alta ráfaga de viento (parámetro 08)
Potencia generada excesiva	Fusible de batería quemado

Estos parámetros son seteables y además temporizados

### 6.4 REPOSICIONES

La alarma por alta tensión es una indicación que se auto-retiene, cuando la tensión llega al valor de “Umbral superior de tensión regulada la condición de alarma desaparece, pero dado que esta falla determina condición de frenado, permanecerá en pantalla hasta que el eólico esté completamente detenido y con el freno colocado.

La alarma por baja tensión tiene la misma característica, sólo que directamente se repone un cierto valor de tensión *por encima del valor de desconexión*. que se denomina “Histéresis para normalización de alarma Baja Tensión” y se ajusta con el set point 04.

Si ocurriera alguna de las condiciones que inicia el ciclo de frenado, éste se completará sin importar que la causa original haya desaparecido. La reposición del funcionamiento se realizará una vez que se haya detenido y se restablezcan las condiciones de marcha (Viento comprendido entre el Umbral de Viento Máximo y Mínimo para el Re arranque, etc.).

NOTA: En caso de que faltase el anemómetro la ventana de “Buen viento” puede hacerse llegar hasta cero, seteando un cero (0) en el parámetro 09 del menú restringido. En caso de que ello sucediese el funcionamiento del eólico deberá limitarse a velocidades de giro que no superen las 450 rpm ( ver6.3 y 8.1 parámetro 06) .

### 6.5 FALLAS DEL SISTEMA

Si el controlador se apaga. aparece alarma “Falla de regulador”. Esta falla abre un contacto que en funcionamiento normal está permanentemente energizado

NOTA a la CONDICIÓN 5: El equipo sólo mide la potencia aportada por el eólico cuando la batería está recibiendo carga, de lo contrario se asume que el eólico no aporta o aporta muy poco, por lo que es imposible que sea sobrecargado.

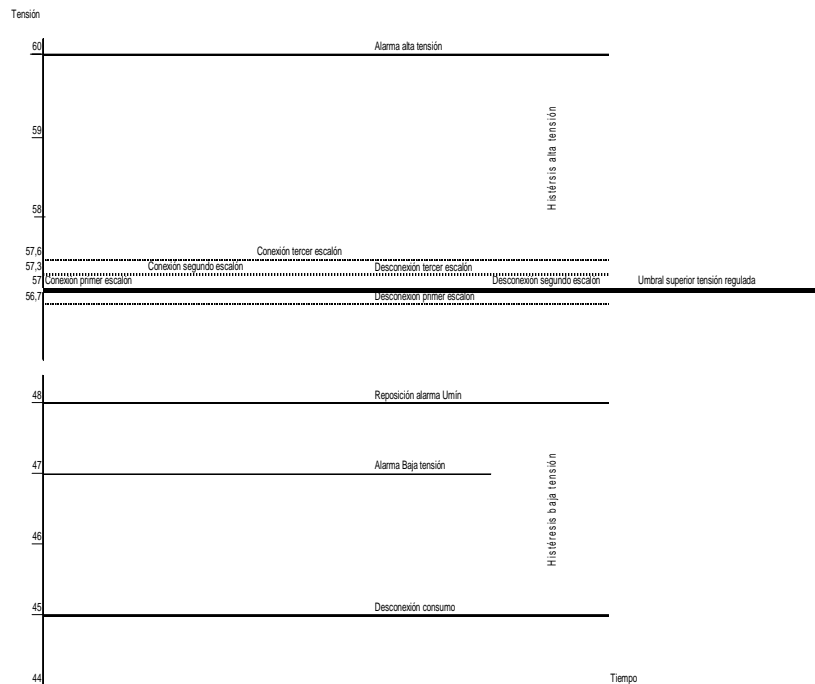


GRÁFICO DE SETEOS

Nótese que en condiciones de viento elevado la regulación puede tomar un valor 0,3V por encima del valor del umbral elegido., mientras que en condiciones de viento bajo puede tomar un valor promedio de 0,1V por debajo de dicho valor.

**7 INDICACIONES**

7.1 PANTALLA PRINCIPAL. ALARMAS.

Al producirse una o mas alarmas éstas aparecerán en forma rotativa según el siguiente listado:

- A1.- Alarma por **alta tensión**.
- A2.- Alarma por baja tensión.
- A3.- **Alta frecuencia**
- A4.- Falla del eólico o fusible de batería quemado
- A5.- **Mucho viento**
- A6.- **Elevada potencia generada**

Las alarmas se reponen automáticamente una vez desaparecida la causa de origen.

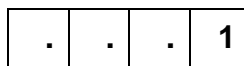
Las que están indicadas en negrita además deberá haber transcurrido el tiempo de restauración de estado normal (time out N° 13)

7.2 PANTALLA PRINCIPAL. INDICACIONES DE ESTADOS DE MANIOBRA.

Cada vez que se produce una maniobra aparece una indicación en la pantalla principal y permanece hasta que cambia de estado. Los estados posibles son el momento de efectuarse la operación. Las indicaciones de maniobras son:

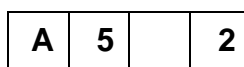
- 1 -. Regulando con resistencias de carga
- 2 - Actuación del ciclo de frenado
- 0 - Eólico detenido por freno.

Para el estado 1 la indicación en el display tiene la forma :



Donde los puntos muestran la inclusión o desconexión de resistencias.

Para los dos restantes estados tendrá la forma :



Quando aparece un estado de alarma se muestra en la pantalla principal a la derecha, junto con la indicación de estado que se muestra a la izquierda.

7.3 MEDICIONES.

**Para entrar a la pantalla de mediciones se debe pulsar F2.**

Si se está en el modo configuración de TIME OUT y SET POINTS, previamente debe pulsarse « ESCAPE ».

Se recorre con “AVANCE” y “RETROCESO”. Se sale con “ESC”.

Al pulsar F2 aparece:

**-NN-**: Nombre de la magnitud medida

Inmediatamente pasa a:

**NNNN**: para algunos parámetros

o **NNN.N.** para otros

El listado de las mediciones son las siguientes:

N°	MAGNITUD	UNIDAD
20	CORRIENTE TOTAL GENERADA POR EL EOLICO.	A
21	CORRIENTE DE CARGA DE BATERIA	A
22	TENSION DE BATERIA.	V
23	VELOCIDAD DE VIENTO	m/s
24	VELOCIDAD GENERADOR	RPM
25	FRECUENCIA GENERADOR EN ZONA DE DETENCION	hz

NOTA Magnitud N° 20: El equipo mide la corriente aportada por el eólico sólo si también la batería está recibiendo carga. De lo contrario se asume que el eólico no aporta, y la indicación de CORRIENTE TOTAL GENERADA POR EL EÓLICO será igual a cero.

**8 SET POINTS**

8.1 PARÁMETROS DEL SISTEMA

N°	DESCRIPCIÓN DE UMBRALES	UNIDAD	TIPO	RANGO	VALORES DEFAULT	
					24V	48V
01	UMBRAL SUPERIOR DE TENSIÓN REGULADA (V).	V	prog	54 a 60V	28	57,5
02	HISTÉRESIS ALTA TENSIÓN (V)	V	prog	1 a 5V	1	1
03	UMBRAL ALARMA POR BAJA TENSIÓN (V)	V	Prog	47 a 43V	22	46
04	HISTÉRESIS PARA NORMALIZACIÓN ALARMA BAJA TENSIÓN (V)	V	prog	1 a 5V	3	3
05	TENSIÓN DIFERENCIAL ENTRE ESCALONES (V)	V	fijo 0,2V		0,2	0,2
06	ALTO NÚMERO DE RPM DEL GENERADOR EÓLICO.	rpm	prog	0 a 900	900	900
07	UMBRAL DE ALTO VIENTO SOSTENIDO	m/seg	prog	15 a 22	20	20
08	UMBRAL DE MUY ALTA RÁFAGA DE VIENTO	m/seg	prog	18 a 25	22	22
09	UMBRAL DE VIENTO MÁXIMO PARA EL ARRANQUE.	m/seg	prog	15 a 20	15	15
10	UMBRAL DE VIENTO MÍNIMO PARA EL RE ARRANQUE	m/seg	Fijo 4 m/seg		4	4
11	FRECUENCIA PARA APLICAR "FRENO" (Fp)	rpm	prog	100 a 500	300	300
12	FRECUENCIA EÓLICO "DETENIDO" (F <sub>0</sub> )	hz	prog	8 a 24 hz	16	16
13	DEMORA REPOSICIÓN DE FUNCIONAMIENTO NORMAL.(Temp 34)	seg	prog	0 a 999	999,9	999,9

8.1.1 Los valores indicados con flechas, están relacionados de manera tal que el teclado no acepta valores cruzados. Vale decir que el rango de cada uno está limitado por el valor definido de los otros. Se recomienda anotar el valor de cada uno de los tres antes de hacer modificaciones (ver 8.3.2.e).

N°	DESCRIPCIÓN DEL TIME OUT	UNIDAD	TIPO	OBSERVACIONES
30	DEMORA "NO REGULA" (Temp 30)	seg	Fijo =10	
31	DEMORA "MUCHO VIENTO" (Temp 31)	seg	Fijo =30	
32	DEMORA "VIENTO DESTRUCTIVO" (Temp 32)	seg	Fijo =1	
33	DEMORA MÁXIMO N° DE rpm (Temp 33)	seg	Fijo =10	
35	DEMORA A LA DESCONEXIÓN POR ESTADO ANORMAL (Temp 35)	seg	Fijo =1	
36	TIEMPO DE SOLAPADO DE CONTACTOR EÓLICO (C. eólico) (Temp 36)	seg	Fijo =1	

Nº	DESCRIPCIÓN DEL TIME OUT	UNIDAD	TIPO	OBSERVACIONES
37	TIEMPO DE VERIF. FRENADO (TPSEGUR) (Temp37)	seg	Fijo =20	
38	DISPONIBLE (Temp 38)	seg	Fijo =1	
39	TIEMPO INTENTO ADICIONAL DE FRENADO (Temp 39)		Fijo =180	
40	DEMORA A LA ALARMA POR BAJA TENSIÓN (Temp 40).	seg	Fijo =1	
41	TIEMPO DE FALLA FUSIBLE QUEMADO (Temp 41)	seg	Fijo =1	
42	INTERVALO DE DESCONEXIÓN RESISTENCIAS R1 a R3 (Temp 42)	seg	Fijo 0,5	

Nº	DESCRIPCIÓN DEL TIME OUT	UNIDAD	TIPO	OBSERVACIONES
91	CAMBIO DE CLAVE DEL USUARIO	-	-	

## 8.2 LECTURA DE SET POINTS.

Para lectura de los SET POINTS, pulsar F1.

La pantalla cicla entre -NN-, número del parámetro y NNNN valor del parámetro. Los distintos parámetros se recorren con "AVANCE" y "RETROCESO".

## 8.3 CAMBIO DE SET POINTS.

### 8.3.1.- INGRESO DE CLAVE

Para el cambio de set points es necesario entrar una clave. El proceso de entrada de la clave es el siguiente.

- a.- Ubicarse en la pantalla principal.
- b.- Pulsar "ESC" si no se estuviera en ella.
- c.- Pulsar "ENTER".
- d.- Ingresar la clave del usuario. La clave original de fábrica es "1103".
- e.- Pulsar "ENTER"

A partir de esta última operación se puede cambiar los parámetros, de la forma indicada mas abajo. La clave permanece hasta diez minutos después de la última tecla que se haya presionado. Transcurrido ese tiempo será necesario reingresar la clave.

### 8.3.2.- CAMBIO DE PARÁMETROS

Una vez ingresada la clave se puede cambiar los parámetros de la forma siguiente:

- a.- Ubicarse en el parámetro requerido.
- b.- Pulsar **ENTER**
- c.- Entrar el valor deseado.
- d.- Presionar **ENTER**.

**NOTA IMPORTANTE:** Si el valor entrado es aceptado el display aparece nuevamente indicando el N° de parámetro "-9-". Si no es aceptado permanecerá el mismo valor anterior (ver 8.1.1).

Repetir el proceso para otros parámetros.

### 8.3.3.- CAMBIO DE CLAVE DEL USUARIO

El cambio de clave se efectúa con el mismo método que el cambio de set points. La operación se realiza bajo en número de parámetro 91. Al ingresar la nueva clave el valor mostrado en pantalla 0000.

## 9 PUESTA EN SERVICIO Y CONFIGURACIONES ESPECIALES

### MENÚ RESTRINGIDO DE SET POINTS

#### 9.1 CLAVE

Además de la clave para la modificación de parámetros descrita más arriba, existe una segunda clave para acceder aun menú restringido que facilita tareas durante la puesta en servicio.

**NOTA IMPORTANTE:** Este menú está convenientemente separado para evitar que puedan ocurrir seteos inadvertidos cuando se ingresan otros parámetros.

Para ingresar a este menú debe usarse otra clave, que es de ocho dígitos y está formada por la duplicación de la clave principal. Cuando alguien cambia la clave principal, automáticamente cambia esta clave.

Así si la clave principal es 1103 la clave del menú restringido es 11031103. El procedimiento para ingreso de esta clave es igual al de la clave principal pero con mayor cantidad de dígitos.

Una vez ingresada la clave del menú restringido y aceptada con "ENTER" el display aparecerá indicando con el siguiente formato:

-	-	0	0
---	---	---	---

9.2 PARÁMETROS DEL MENÚ RESTRINGIDO

N°	DESCRIPCIÓN DEL TIME OUT	UNIDAD	TIPO	RANGO	VALOR DEFAULT	
					24V	48V
00	CONSTANTE DETENSION BATERÍA	-	prog	0-9999	150	75
01	CONSTANTE DE RPM EÓLICO	-	prog	0-9999	67	67
02	CONSTANTE DE VELOCIDAD DE VIENTO	-	prog	0-9999	1200	1200
03	CONSTANTE DE CORRIENTE DE BATERÍA	-	prog	0-9999	60	60
04	CONSTANTE DE CORRIENTE DE EÓLICO	-	prog	0-9999	60	60
05	POTENCIA MÁXIMA	W	prog	0-3500	3000	3000
06	DEMORA DE FALLA POR MÁXIMA POTENCIA	seg	prog	0-999,9	300	300
07	SISTEMA DE 24V Ó 48V	V	prog	24 ó 48	*	*
08	SETEO AUTOMÁTICO DE VALORES DE DEFAULT	-	prog	1		
09	UMBRAL VIENTO MÍNIMO = 0	-	prog	0-9999	1	1

NOTA : El parámetro 07 del menú restringido se setea por primera vez durante la puesta en marcha. Recién luego puede hacerse un default (ver 9.2.4)

9.2.1 CONSTANTES

Los valores 00 a 04 son valores de las constantes de ajuste de las mediciones, . Las constantes son números que al aumentar su valor disminuyen el valor mostrado. Se deben contrastar con instrumentos adecuados y cambiar por regla de proporcionalidad o ajustes sucesivos.

**SE RECOMIENDA ANOTAR LOS VALORES QUE SE ENCUENTRAN SETEADOS antes de iniciar cualquier cambio O REALIZAR UN DEFAULT (VER 9.2.4)**

9.2.2 POTENCIA MÁXIMA

Para restringir la potencia de trabajo, se deben setear tanto el valor de potencia en W como el tiempo de duración. El eólico iniciará el ciclo de frenado por máxima potencia el que permitirá el rearmado inmediatamente despues de transcurrido el tiempo seteado en el parámetro13 del menú principal.

9.2.3 SELECCIÓN DE LA TENSIÓN DE TRABAJO

El hardware de los equipos de 48V y de 24V son distintos pero el software es único con diferencias de los rangos de sus parámetros de operación. Seleccionando 48 ó 24 se establecen las condiciones para que los rangos correspondan a la tensión seteada. **Si se ingresa un valor distinto a 24 será tomado como 48**

9.2.4 SELECCION DE VALORES DE DEFAULT

Si se setea un « 1 » en el parámetro 08 del menú restringido, el sistema tomará los valores indicados en la tabla de umbrales que se mostró anteriormente en el apartado 8.1. Esto se realizará respetando la tensión de servicio que se haya seleccionado anteriormente.

**9.3 10. ESQUEMA ELÉCTRICO**