



## INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

REGULADOR DE CARGA DIGITAL CON SALIDAS AUXILIARES

# LE03



## INDICE:

Pág.	
INTRODUCCIÓN.....	2
SISTEMA DE REGULACIÓN.....	3
Carga Profunda	
Carga Final y Flotación	
Desconexión de Consumo por Baja Tensión	
SISTEMA DE ALARMAS.....	4
Alarma por Alta Tensión de Batería	
Alarma por Baja Tensión de Batería	
SALIDAS AUXILIARES.....	5
PROTECCIONES DEL EQUIPO.....	5
Cortocircuitos	
Sobretensiones	
Sobrecargas	
Inversión de Polaridad	
RELES DE ESTADO SÓLIDO.....	6
Modelos	
Señales de Control	
Leds	
Configuraciones Básicas. Puentes	
Descripción Gráfica	
INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....	9
Ubicación	
Proceso de Instalación y Puesta en Marcha	
Precauciones	
Esquema de Conexionado	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	11
Modelos	
Físicas	
Eléctricas	
PROGRAMACIÓN.....	13
Tabla de Tensiones de Regulación	
Ajuste de Lectura de Tensión de Batería	
Ajuste de Lectura de Intensidad de Carga	
Ajuste de Lectura de Intensidad de Consumo	
Restablecer Ajustes y Valores de Fábrica	
Actualización Capacidad de Acumuladores	
Modificación Sistema de Regulación	
RESUMEN DE COMBINACIONES.....	14
HOJA DE ADQUISICIÓN DE DATOS.....	15
GARANTÍA.....	15

## INTRODUCCIÓN

El sistema de regulación y control de la serie LEO introduce el uso del microcontrolador en la gestión de un sistema fotovoltaico. La programación elaborada permite un control capaz de adaptarse a las distintas situaciones de forma automática, permitiendo la modificación manual de sus parámetros de funcionamiento para instalaciones especiales. Así mismo, memoriza datos que permiten conocer cual ha sido la evolución de la instalación durante un tiempo determinado.

El diseño de esta serie de regulación responde a sistemas de gran potencia en los que no es necesaria instrumentación adicional y se pretende implementar un completo sistema de regulación digital que sea fiable, de muy bajo consumo, flexible y de bajo coste.

Se emplean las tecnologías más avanzadas en el diseño de todas y cada una de sus funciones. El control mediante microcontrolador, la conmutación de las líneas de potencia con relés de estado sólido (Mofsets de potencia) y la utilización de un PWM para realizar las lecturas analógicas, permiten un nivel de fiabilidad y prestaciones muy elevados.

Esta central es de tipo modular, de forma que se puede adaptar fácilmente a las necesidades del usuario. Por ejemplo, la central se puede fabricar sin relés de consumo y sin alarmas externas. Los elementos modulares son:

- ✓ Etapa de Control
- ✓ Salidas auxiliares de control libres de potencial para telemetría, que son por defecto:
  - Alarma de baja tensión
  - Alarma de alta tensión
  - Control de grupo electrógeno auxiliar.
- ✓ Relés de estado sólido para la carga y consumo de diferentes potencias.
- ✓ Diodos de bloqueo para la línea de paneles de muy baja caída de tensión, basados en tecnología Mosfet (mejor que diodos Schottky para altas potencias)

El microcontrolador tiene implementado un algoritmo de control inteligente mediante el cual va aprendiendo las características de la instalación y adaptándose a ella, optimizando de esta forma la gestión de la regulación. Para ello considera los valores de tensión programados, la tensión actual de batería, temperatura, intensidad de carga y descarga, capacidad del acumulador y el histórico de la instalación.

Existe la posibilidad de modificar las tensiones de regulación, aunque solo es recomendable para instalaciones especiales (telecomunicaciones, etc.) y con equipos calibrados de medida.

Se dispone de versiones a 12, 24 y 48 voltios

Se pueden seleccionar 2 tipos de regulación en función del tipo de batería (ver Programación).

- ✓ Modo PbA: Realiza la carga de la batería en dos fases, carga profunda y flotación. Es el modo recomendado para baterías de Plomo-Ácido (electrolito líquido). También es conveniente utilizarlo para baterías de Gel (electrolito gelificado) de gran tamaño.
- ✓ Modo FLO: No realiza cargas profundas. Solo flotación. Generalmente se utiliza para baterías de Gel (electrolito gelificado) de tamaño medio o pequeño, o sistemas que generalmente se encuentran en flotación (postes SOS, sistemas de seguridad, etc.).

Denominaremos Tensión de Maniobra a la resultante de los cálculos realizados por los algoritmos matemáticos del Leo. Siempre está en función de la tensión programada y además puede estar en función de la temperatura, diferencia de intensidades, capacidad del acumulador, histórico de la instalación, etc.

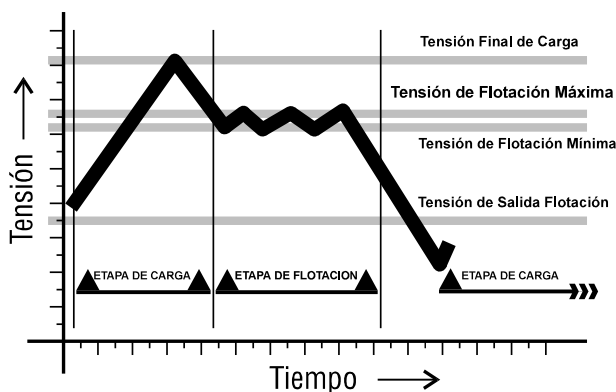
Denominaremos Histórico al estado de carga que se ha alcanzado en el acumulador durante días anteriores, y afecta al rango de la banda de flotación BFD. Ver Carga Final y Flotación.

**i** Cada indicador luminoso que informa sobre el estado del regulador, se ilumina de forma intermitente con objeto de reducir el consumo del equipo.

## SISTEMA DE REGULACIÓN


El sistema de regulación de carga, está dividido en dos fases, carga profunda y flotación.

### Ciclo de Carga



### Carga Profunda

En la primera fase, el sistema de regulación permite la entrada de corriente de carga a los acumuladores sin interrupción hasta alcanzar el punto de tensión final de carga. Alcanzado dicho punto el sistema de regulación interrumpe la carga y el sistema de control pasa a la segunda fase, la flotación. Cuando se alcanza la tensión final de carga, la batería ha alcanzado un nivel de carga próximo al 90 % de su capacidad, en la siguiente fase se completará la carga.

Cuando se ilumina el indicador que se encuentra sobre la figura  indica que se encuentra en el ciclo de carga

profunda, pero no necesariamente esta cargando, sino que 'puede cargar cuando haya radiación', por tanto de noche puede permanecer iluminado también.

La tensión final de carga, está en función de la temperatura, diferencia entre int. de carga y descarga, capacidad del acumulador y el valor programado. Las intensidades y la temperatura son datos que el equipo mide directamente. La capacidad del acumulador y la tensión final de carga son valores que pueden ser modificados en la memoria del Leo, aunque se fabrica con unos valores por defecto. Ver apartado Programación.

La resistencia incremental asociada a la sobrecarga es el único término cuya variación con la temperatura influye significativamente en el comportamiento de la batería y por ello, se corrige el valor de la tensión final de carga. El valor de la tensión final de carga para acumuladores tipo estacionario de Plomo-Ácido con electrolito líquido, se obtiene de la siguiente forma:

Diferencia Int. => C/10	$V_c = 2.52 + (25-t) \times 0.004$ (volt./elem)
Diferencia Int. => C/20	$V_c = 2.50 + (25-t) \times 0.004$ (volt./elem)
Diferencia Int. => C/50	$V_c = 2.43 + (25-t) \times 0.004$ (volt./elem)
Diferencia Int. => C/100	$V_c = 2.41 + (25-t) \times 0.004$ (volt./elem)
Tensión de flotación máx.	$V_f = 2.31 + (25-t) \times 0.004$ (volt./elem)
Rango de flotación	0.05 V/elemento
Valor máximo de flotación	2,38 V/elemento
Valor mínimo de flotación	$V_n + 10 \%$
Tensión de salida flotación	$V_{sf} = 2.15$

$V_c$  = Tensión final de carga.

$I_c$  = Intensidad de carga.

$T$  = temp. °C.

$C$  = Capacidad del acumulador.


0.004 = Coeficiente de temperatura.

**i** Para los acumuladores de Gel de tamaño pequeño-medio (Flo) o sistemas habitualmente en flotación, por no ser conveniente realizar cargas profundas, se iguala la tensión final de carga a la tensión de flotación máx., es decir:  $V_c = V_f = 2.31 + (25-t) \times 0.004$


### Carga Final y Flotación

La carga final del acumulador se realiza estableciendo una zona de actuación del sistema de regulación dentro de lo que denominamos 'Banda de Flotación Dinámica'. La BFD es un rango de tensión cuyos valores máximo y mínimo se fijan entre la tensión final de carga y la tensión nominal + 10% aproximadamente. El cálculo de estos valores depende del estado de carga que se ha alcanzado en el acumulador durante días anteriores, de forma que el rango de la banda de flotación BFD es mas alto cuanto menor es el estado de carga alcanzado durante los días anteriores.

Esta respuesta del regulador permite la realización automática de cargas de igualación de los acumuladores tras un periodo de tiempo en el que el estado de carga ha sido bajo, reduciendo al máximo el gaseo en caso contrario. Cuando la tensión de los acumuladores desciende hasta el nivel de salida de flotación, el sistema pasa de nuevo a la fase de carga profunda. Cuando se

ilumina el indicador que se encuentra sobre la figura  indica que se encuentra en la fase de carga final y flotación.



Durante la fase de flotación la corriente que entra en las baterías es pulsante y de frecuencia variable. Durante un intervalo de tiempo el relé conduce y entra toda la intensidad de los paneles (para esa radiación) y cuando alcanza la tensión de flotación máxima, deja de conducir, con lo cual estando en flotación pulsamos  (int. de panel), podemos ver en el display '00.0' A. o la int. máxima de paneles para esa radiación.


## Desconexión del Consumo por Baja Tensión de Batería

La desconexión de la salida de consumo por baja tensión de batería indica una situación de descarga del acumulador próxima al 70% de su capacidad nominal.

Para el cálculo preciso de la tensión de desconexión de consumo, es necesario conocer la dif. entre int. de carga y descarga, capacidad del acumulador y el valor programado. Las intensidades son un dato que el equipo mide directamente, la capacidad del acumulador instalado y el valor programado son valores que pueden ser modificados de la memoria del Leo, aunque se fabrica con unos valores por defecto. Ver apartado Programación.

Si la tensión de la batería disminuye por debajo del valor de la tensión de maniobra de desconexión de consumo durante más de 4 minutos aprox. se desconecta el consumo. Esto es para evitar que una sobrecarga puntual de corta duración, desactive el consumo.

El resultado de la desconexión se refleja en los aspectos siguientes:

- ✓ Se interrumpe el suministro de corriente a través de la salida de consumo.
- ✓ El indicador que se encuentra sobre la figura  se ilumina de forma intermitente.

Conectará de nuevo el consumo cuando alcance la tensión de rearme de consumo. En ese mismo instante, se apagará de forma automática el indicador luminoso que indicaba esta situación.

Independientemente del modo (PbA o FLO), los valores son:

Diferencia Int.=> C/10	$V_{dcm} = 1.80$ (volt./elem)
Diferencia Int.=> C/20	$V_{dcm} = 1.81$ (volt./elem)
Diferencia Int.=> C/50	$V_{dcm} = 1.83$ (volt./elem)
Diferencia Int.=> C/100	$V_{dcm} = 1.90$ (volt./elem)
Tensión de rearme de consumo	$V_{rdcm} = 2.08$ (volt./elem)

## SISTEMA DE ALARMAS



### Alarma por Baja Tensión de Batería

La alarma por baja tensión de batería indica una situación de descarga del acumulador próxima al 50% de su capacidad nominal. A partir de este nivel de descarga las condiciones del acumulador comienzan a ser comprometidas desde el punto de vista de la descarga y del mantenimiento de la tensión de salida frente a intensidades elevadas.

Esta alarma está en función del valor de la tensión de desconexión de consumo (siempre se encontrará 0.05 volt./elem. por encima). Si la tensión de la batería disminuye por debajo del valor de la alarma durante más de 4 minutos aprox. se activa la alarma.

Esto es para evitar que una sobrecarga puntual de corta duración, como el arranque de un motor, active esta alarma.

El resultado de la activación de dicha alarma se refleja en los aspectos siguientes:


- ✓ El indicador que se encuentra sobre la figura  se ilumina de forma intermitente.
- ✓ Se activa una señal acústica intermitente que se puede silenciar pulsando en , permaneciendo el indicador iluminado de forma intermitente.
- ✓ Se activa la salida AUX2. (Ver Salidas Auxiliares).

El zumbador empleado en la alarma acústica es de muy bajo consumo, no siendo importante el hecho de que quede conectada de forma prolongada esta alarma. El indicador luminoso, el zumbador y la salida AUX2 se desactivan automáticamente al alcanzar la tensión de rearme de consumo.

### Alarma por Alta Tensión de Batería

La alarma por alta tensión de batería se activa cuando los acumuladores alcanzan una tensión superior a 0.03 voltios/elemento por encima de la tensión final de carga. Ello puede suponer, una avería en el control de regulación de carga, o una carga desde generadores auxiliares sin sistema de regulación. Si la tensión supera este valor durante más de 20 segundos aprox. se activa la alarma.

El resultado de la activación de la alarma es el siguiente:

- ✓ El indicador que se encuentra sobre la figura  se ilumina de forma intermitente.
- ✓ Se activa la salida AUX1. (Ver Salidas Auxiliares).

El indicador luminoso y la salida AUX1 se desactivan cuando los acumuladores alcanzan un valor de tensión inferior al valor que activa la alarma.

## SALIDAS AUXILIARES

Las salidas auxiliares proporcionan una señal de control mediante relés libres de potencial.

Estas señales son:

- ✓ AUX1: Alarma de alta tensión en baterías. Se activa y desactiva tal y como se indica en Sistema de Alarmas.
- ✓ AUX2: Alarma de baja tensión en baterías. Se activa y desactiva tal y como se indica en Sistema de Alarmas.
- ✓ AUX3: Control grupo electrógeno. Se activa al detectarse alarma de baja tensión en los acumuladores y se desactiva al alcanzar la tensión final de carga.



Intensidad máx. a través de estos relés : 1 A.

Las bornas de las salidas auxiliares se encuentran debidamente identificadas con los números de cada línea:

DESCRIPCIÓN	TIPO CONTACTO	Nº BORNA
AUX1: Alarma por alta tensión de batería	Normalmente Cerrado (NC)	7
	Común (C)	8
	Normalmente Abierto (NA)	9
AUX2: Alarma por baja tensión de batería	Normalmente Cerrado (NC)	10
	Común (C)	11
	Normalmente Abierto (NA)	12
AUX3: Control grupo electrógeno	Normalmente Cerrado (NC)	13
	Común (C)	14
	Normalmente Abierto (NA)	15

## PROTECCIONES DEL EQUIPO

### Cortocircuitos

La salida de consumo dispone de un sistema electrónico de protección contra cortocircuitos con autorearme. Cuando se detecta un cortocircuito, se desconecta la salida de consumo de forma inmediata.

El regulador intenta rearmar la salida de consumo a intervalos de 1 segundo aprox. Una vez desaparezca el cortocircuito, el usuario vuelve a disponer de energía automáticamente.

**i** Esta protección se encuentra sólo en aquellos equipos que disponen de relé de consumo.

**i** Para proteger el equipo de cortocircuitos en la línea de paneles es necesario incluir la opción de diodo de bloqueo.

### Sobretensiones

En un sistema fotovoltaico se pueden producir picos de sobretensiones debido a distintas causas, las más frecuentes son las inducidas durante tormentas atmosféricas. Se dispone de protección contra sobretensiones en la líneas de panel, batería y consumo mediante varistores.

La instalación fotovoltaica está aislada de tierra, por lo que dicha instalación no aumenta el riesgo de caída de un rayo.

**i** Este tipo de protección permite absorber sobretensiones inducidas hasta un cierto nivel. No garantiza la protección frente a la caída de un rayo directa sobre la instalación.

### Sobrecargas

Protegido contra sobrecargas mediante el control de la temperatura en los transistores Mosfet. El equipo puede soportar sobrecargas del 100% durante periodos de corta duración.

**i** Si se activa la protección, el relé se abrirá y dejará de conducir. Cuando la temperatura de los transistores haya descendido hasta unos niveles permisibles, reanudará la conducción automáticamente.

### Inversión de Polaridad

El equipo permite la inversión de polaridad en las conexiones de batería y consumo.

Admite inversión de polaridad en la línea de paneles solamente si es un modelo con la opción de diodo de bloqueo incorporado.



Hay situaciones de conexión errónea, que no son inversiones de polaridad, que pueden provocar la avería del equipo:

- ✓ Conectar batería en las bornas de panel.
- ✓ Desconectar la batería estando conectados los paneles y el consumo.
- ✓ Conexión de un positivo y un negativo de batería sobre dos positivos o sobre dos negativos.

## RELES DE ESTADO SÓLIDO

El relé RL100, con intensidades de 50 ... 125 A por relé, ha sido diseñado para trabajar con el control LCOP (utilizado en toda la gama Leo) y el circuito de alarmas LEO30. Estos relés se pueden colocar en paralelo para aumentar las intensidades de maniobra.

Este relé se configura mediante puentes para trabajar como relé de carga, relé de consumo, e incluso como diodo de bloqueo para la línea de paneles.

El LEO de potencia (LEO3) se monta en un armario mural estanco IP66, que tiene espacio para 4 relés. Esto nos permite múltiples configuraciones en función de las necesidades de la instalación:

- ✓ Un relé de carga y uno de consumo
- ✓ Un relé de carga y uno de consumo. Un tercer relé trabajando como diodo de bloqueo
- ✓ Dos relés de carga, uno de consumo y un cuarto relé trabajando como diodo, etc.

Dispone de protecciones tales como sobretensiones, cortocircuitos (con autorearme al desaparecer la condición de cortocircuito), protección contra tensión de control baja, contra sobrecargas, etc.

### Modelos

Los modelos de relés son:

TENSIÓN (V.)	INTENSIDAD (A.)		
	50	75	125
12		SI	SI
24		SI	SI
48	SI	SI	

- ✓ Consultar para otras intensidades

### Señales de Control.

Este relé se puede controlar mediante señales lógicas 5..15 v.(borna CTR) o mediante señales analógicas (borna ISO).

La señal de control lógica puede ser DIRECTA o AISLADA. Si es aislada podemos obtener la señal de control de los MOSFETS con la misma polaridad que la señal de control o invertida.

Se alimenta a través de la borna +BAT, que es el positivo de batería (los positivos están unidos), y admite entre 8 y 100 v.

Tiene una fuente de alimentación con tres salidas a bornas, (+12,+2,+10):

- ✓ Borna +10 : Se trata de una salida de 15 voltios que puede soportar pequeños consumos.
- ✓ Borna +12: Es la misma fuente que +2, pero tiene una resistencia en serie de 10 ohmios.

- ✓ Borna +2 : Se trata de la salida de la fuente de alimentación 'reseteadora'. Su funcionamiento es el siguiente. Cuando la tensión en +BAT alcanza los 14 v. comienza a conducir, dando una salida en +2 de 11 v. y alcanzando como máximo 15 v. en función de la tensión en +BAT. Cuando la tensión en +BAT disminuye hasta a 11 v., la salida en +2 es de 6 v. Por debajo de 11 v. en +BAT la salida por +2 es 0v.

Tiene bornas para conectar un ventilador de 12 v. DC que se puede conectar si se desea. Si tenemos el ventilador en el equipo, las temperaturas a las que actúa la protección de sobrecarga son diferentes, como ya se indicará en el apartado de 'puentes'.

En función de que el relé trabaje con un control de LEO o de MP60, el relé recibe una señal de control que puede ser nivel 0 (0voltios) o nivel 1(5voltios).

El LEO, para que conduzca el relé manda un '0' y para abrir el relé escribe un '1'. El MP60 es exactamente al contrario.

En resumen, en función de que trabaje con el MP60 o con el LEO, tenemos lo siguiente:

CONTROL LEO (0=CONDUCE)						
Cuando hay excesiva temperatura, pin 7 del TLC272 se pone a 5v.						
Señal de control CTR(JP5)	Pin 1y2 74HC132	Pin 3 74HC132	Pin 6 74HC132	Posición jumper S8	Salida -IS	Acción
0	0	1	0	=	0	Conduce
1	1	0	1	=	1	No conduce

CONTROL MP60 (1=CONDUCE)						
Cuando hay excesiva temperatura, pin 7 del TLC272 se pone a 5v.						
Señal de control CTR(JP5)	Pin 1y2 74HC132	Pin 3 74HC132	Pin 6 74HC132	Posición jumper S8	Salida -IS	Acción
1	1	0	1	INV	0	Conduce
0	0	1	0	INV	1	No conduce

### Leds

L3: Led verde que indica que se encuentra alimentado el circuito.

L2: Led rojo o alto brillo que indica el estado de la señal de control. Activado conduce el relé.

L1: Led verde que encendido indica que hay tensión en bornas del relé. Si ha detectado un cortocircuito en la línea de consumo también se iluminará.

### Configuraciones Básicas. Puentes.

Con este puente decidimos si queremos que la señal de control de los MOSFETS sea igual o invertida respecto a la señal de control que viene de otra placa. Para actuar con el control proporcionado por el LEO30, la señal es IGUAL (=). Para actuar como diodo de bloqueo colocarlo como invertido (INV)

## □ S1

Con este puente decidimos si el relé es de carga o de consumo. Sirve para conectar el negativo de batería real a la placa. En el caso de ser relé de carga, el negativo es +RL. En el caso de ser relé de consumo, el negativo es -RL. En el caso de ser diodo de bloqueo de carga, el negativo es -RL.

## □ S7

Con este puente seleccionamos si la señal de control es directa (DIR) o aislada (AIS). Normalmente para los relés de carga y consumo la utilizaremos como aislada. Para uso como diodo no lo pondremos, pues el control será analógico y lo haremos mediante S5.

Si utilizamos la señal de control directa tiene que ser necesariamente de 15 voltios para poder controlar los MOSFETS. Además se deberá de quitar el transistor Q1.

## □ S10

Con este puente seleccionamos si la señal de control es analógica o lógica. Como diodo estará puesto. Como relé de carga o consumo, normalmente no se usará (a no ser que se realice un control analógico de los relés)

## □ S3 y S4

Con estos puentes podemos generar retardos a la conexión entre los diferentes relés que se encuentren en paralelo. De esta forma la flotación estará más controlada. Cada relé tendrá una combinación diferente.

## □ S11

Este puente sirve para seleccionar el funcionamiento como 'relé analógico' o como diodo de bloqueo.

Como 'relé analógico' lo que hacemos es conectar a negativo un divisor resistivo, para que mediante el potenciómetro P1 hacer ajustes.

Como diodo de bloqueo, mediante una resistencia puesta a +RL, lo que el comparador es conmutar en función del sentido de la corriente.

## □ S6

Conectarlo cuando no hay conectado ventilador. En caso de sobrecarga detectada por la sonda de temperatura, pondría a cero la puerta de los MOSFETS para que dejen de conducir.

Si hay conectado ventilador, quitar el puente, pues cada vez que se activase el ventilador abriría el relé. Está relacionado con S10.

## □ S5

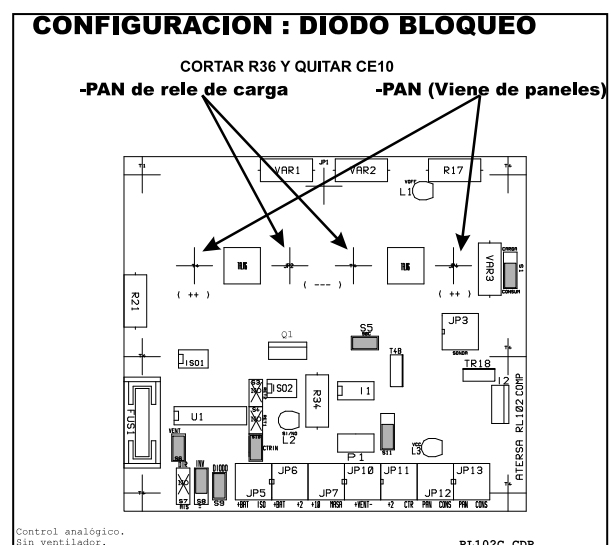
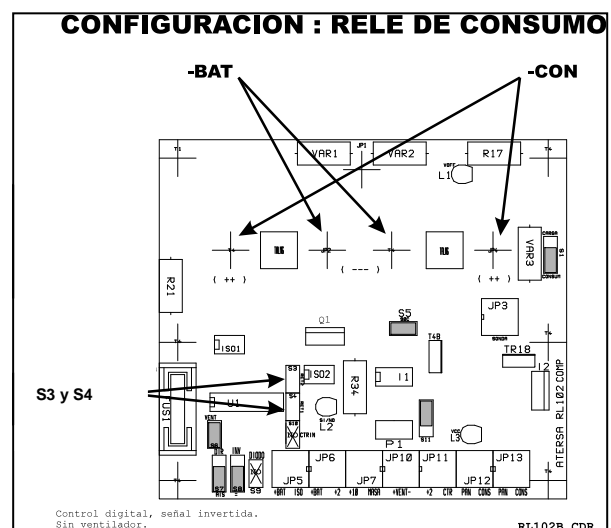
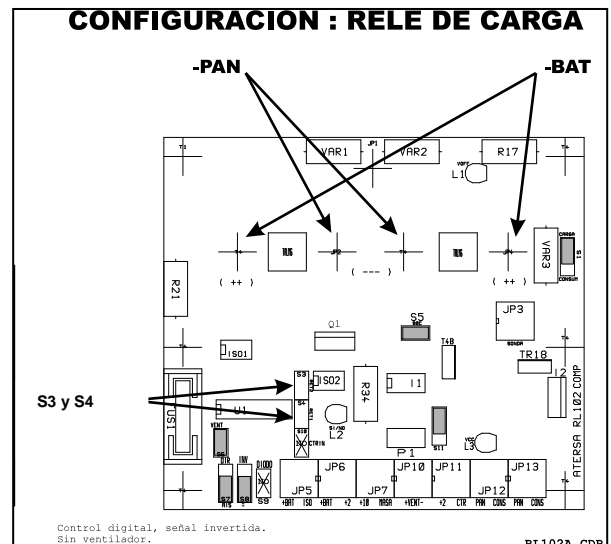
Sirve para que la temperatura en el cuerpo del transistor sea 90°C o 110°C. Cuando hay ventilador, es preferible seleccionar 90°C. Seleccionar 110°C cuando no lo hay.

Puesto: 110°C Quitado: 90°C

## □ S9

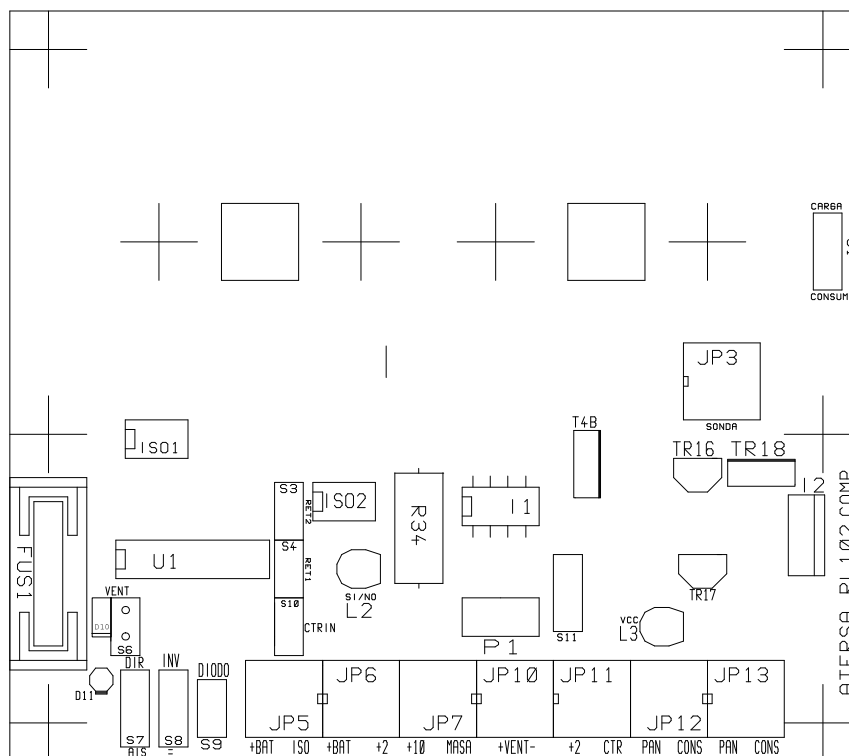
Con este puente seleccionamos el funcionamiento como diodo (puesto) o como relé(quitado).

## Descripción Gráfica



CIRCUITO RL100.

ESCALA 1:1



RL102F.CDR

# INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

## Ubicación

- ✓ Colocar el regulador en posición vertical (fijado a la pared) para facilitar la disipación de calor. No dejar objetos sobre el regulador
- ✓ Los cables eléctricos no deben de 'tirar' del regulador. Deben estar fijados a la pared.
- ✓ Temperatura ambiente menor de 40 °C
- ✓ Lugar seco y protegido de la intemperie. Humedad relativa < 90% sin condensaciones
- ✓ Próximo a las baterías. Local ventilado para evitar acumulación de gases de las baterías.
- ✓ Lugar accesible al usuario, fuera del alcance de los niños y animales domésticos.

## Proceso de Instalación y Puesta en Marcha.

**i** Los datos aparecen en el display durante unos segundos, transcurridos los cuales, desaparecen de forma automática para reducir consumos. Los indicadores luminosos que informan sobre el estado del regulador lo hacen de forma intermitente por el mismo motivo. Al presionar el pulsador, emite una señal acústica de corta duración.


### 1. Conectar el regulador a las baterías, bornas 3 y 4 (comenzando por la borna 4, negativo de batería).

- ✓ Aparecerá en el display el texto 'ini'.
- ✓ Se encenderá uno o varios de los indicadores luminosos de forma intermitente.

### 2. Pulsar la tecla y confirmar que se encuentra a Vnominal o próximo (12, 24 o 48v).

### 3. Conectar la línea de consumo, bornas 5 y 6 (si dispone de ella). Conectar algún consumo y verificar que arranca.






### 4. Conectar la línea de paneles, bornas 1 y 2. (Ver apartado Características Técnicas en el caso de que haya varias líneas de panel.)

Si es de día y se encuentra en la fase de carga (led nº 1), presionar la tecla  (int. de panel) y confirmar que es mayor de 0.0 Amp.

### ✓ El equipo ya está instalado y en marcha.

Modo de regulación: Modo PbA. Capacidad de los acumuladores 1000Ah (en el display aparece '01.0' porque indica miles de Ah, con saltos de 100 en 100 Ah).

Modificar, si la capacidad de los acumuladores es muy diferente, la capacidad del acumulador programada en el regulador para que los criterios de regulación sean los adecuados. Para ello, realizar la siguiente secuencia:

1. Pulsar simultáneamente  +  hasta que aparezca la capacidad actual de la batería
2. Pulsar  para disminuir o  para aumentar.
3. Pulsar  para aceptar, grabar y terminar.

### ✓ El equipo ya está instalado y en marcha.

## Precauciones



- ✓ La desconexión de la batería con panel y/o consumos conectados puede provocar graves daños al equipo.

Como NORMA se considera que:

**LO PRIMERO EN CONECTAR Y LO ÚLTIMO EN DESCONECTAR ES LA BATERÍA.**



- ✓ ANTES DE REALIZAR CADA CONEXIÓN ES NECESARIO VERIFICAR LA POLARIDAD. Al manipular las conexiones de los paneles, es importante evitar un posible cortocircuito entre el positivo y negativo de la línea de paneles, pues ello supone un cortocircuito de batería a través del regulador, lo que provocará serios daños al equipo si no dispone de opción diodo de bloqueo.



- ✓ La instalación del equipo suele realizarse próxima a los acumuladores. Los gases que emiten son explosivos cuando alcanzan una cierta concentración, por lo que es importante que el lugar disponga de una ventilación adecuada y no provocar chispas ni llamas.



- ✓ El regulador actúa (abre / cierra) sobre las líneas de negativo al realizar su control. Las líneas de positivo son comunes (paneles, batería, consumo). Si se desea realizar una puesta a tierra de la instalación debe tenerse en cuenta esta circunstancia, y en todo momento remitirse al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

## Esquema de Conexionado

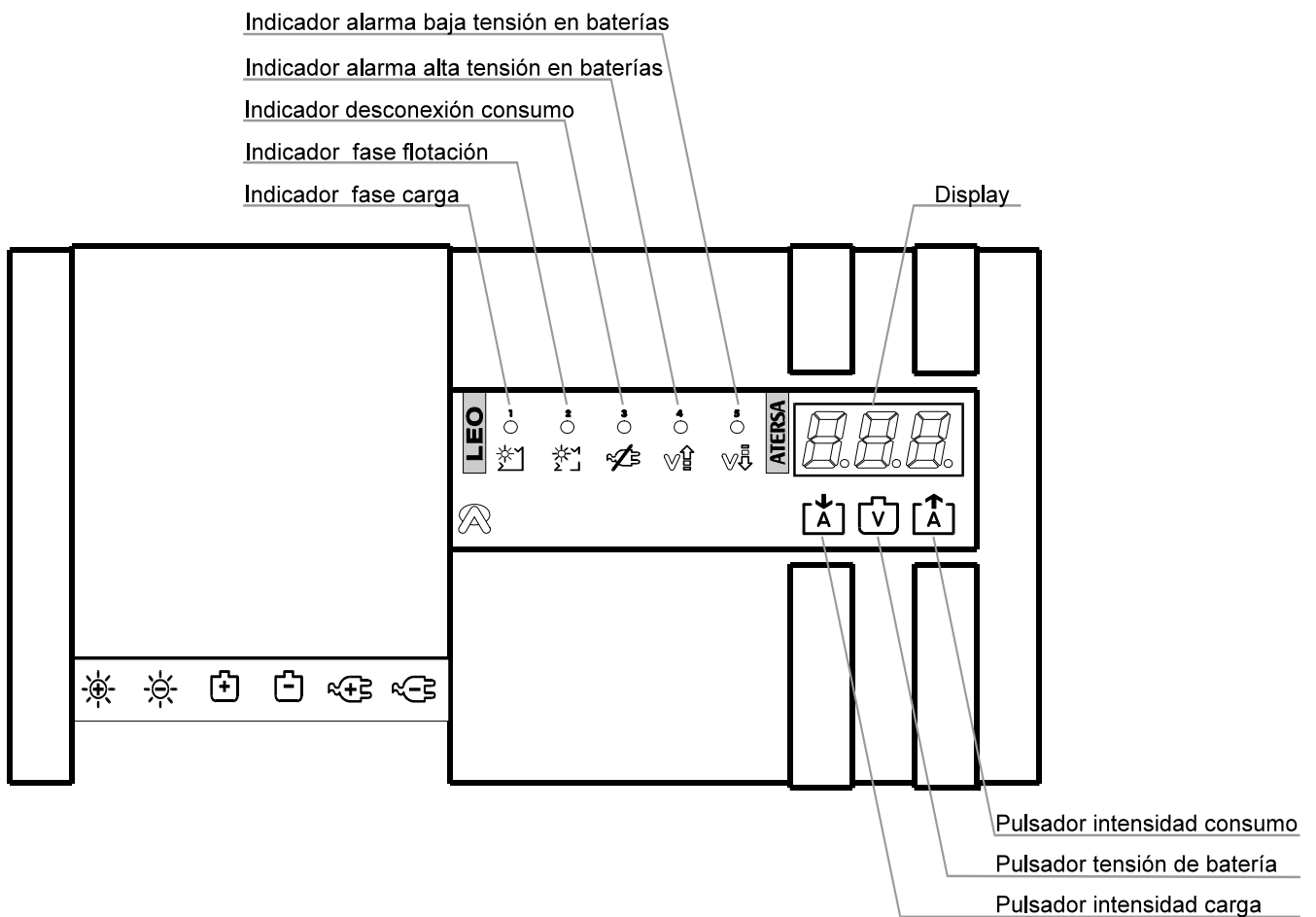


ANTES DE REALIZAR EL CONEXIONADO  
LEER LOS TRES APARTADOS DE LA  
PÁGINA ANTERIOR:

- ✓ Ubicación
- ✓ Proceso de instalación y puesta en marcha
- ✓ Precauciones

El número de bornas de 35mm<sup>2</sup> estará en función de la intensidad que maneje el regulador.

Se ha optado por colocar varias bornas (en función de la intensidad) para facilitar a los instaladores la acometida con varias líneas de sección razonable.



**2 RELÉS**

**1 - Línea 1 Positivo Panel**  
**2 - Línea 2 Positivo Panel**

**3 - Línea 1 Negativo Panel**  
**4 - Línea 2 Negativo Panel**

**5 - Positivo de Batería**  
**6 - Negativo de Batería**

**7 - Positivo de Consumo**  
**8 - Negativo de Consumo**

**9 - AUX1 - NC**  
**10 - AUX1 - C**  
**11 - AUX1 - NA**

**12 - AUX2 - NC**  
**13 - AUX2 - C**  
**14 - AUX2 - NA**

**15 - AUX3 - NC**  
**16 - AUX3 - C**  
**17 - AUX3 - NA**

**1 RELÉ**

**1 - Positivo Panel**  
**2 - Negativo Panel**

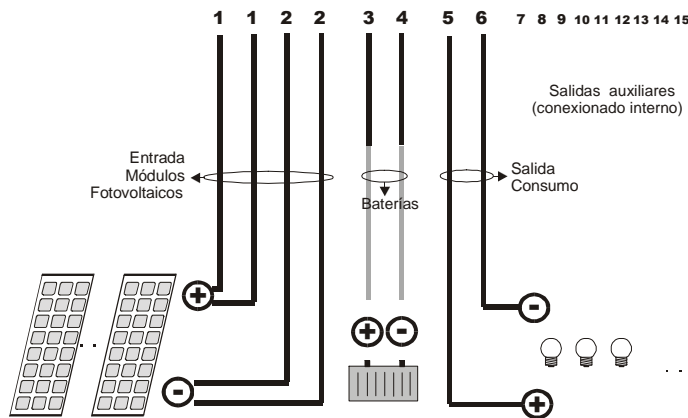
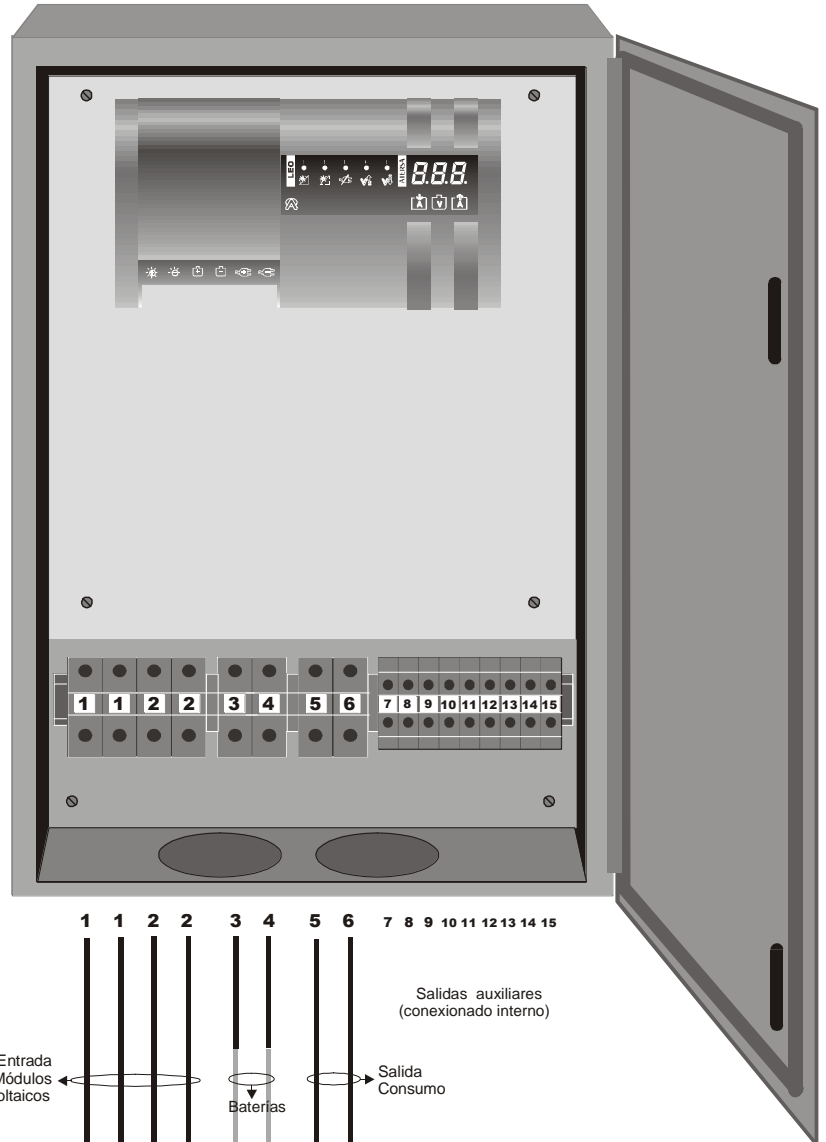
**3 - Positivo Batería**  
**4 - Negativo Batería**

**5 - Positivo Consumo**  
**6 - Negativo Consumo**  
 (5 y 6 SEGÚN MODELO)

**7 - AUX1 - NC**  
**8 - AUX1 - C**  
**9 - AUX1 - NA**

**10 - AUX2 - NC**  
**11 - AUX2 - C**  
**12 - AUX2 - NA**

**13 - AUX3 - NC**  
**14 - AUX3 - C**  
**15 - AUX3 - NA**



# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

## Eléctricas

<b>SALIDA AUX1:</b>	<b>Alarma por tensión alta</b>
<b>SALIDA AUX2:</b>	<b>Alarma por tensión baja</b>
<b>SALIDA AUX3:</b>	<b>Control grupo electrógeno</b>

Todas las bornas de conexión están montadas sobre rail DIN.

El número de bornas del equipo está en función de la corriente que debe soportar.

Además, para la línea de paneles de colocan más bornas, y siempre de la misma sección (35mm<sup>2</sup>) para facilitar al instalador la acometida con varias líneas de sección manejable.

Intensidad	Línea		
	Panel	Baterías	Consumo (*)
125 A	6x35mm <sup>2</sup>	2x50mm <sup>2</sup>	4x35mm <sup>2</sup>
75 A	4x35mm <sup>2</sup>	2x35mm <sup>2</sup>	2x35mm <sup>2</sup>
50 A	4x35mm <sup>2</sup>	2x35mm <sup>2</sup>	2x35mm <sup>2</sup>

(\*) Modelos con salida de consumo.

## Físicas

- ✓ Caja metálica con recubrimiento de resina epoxi aplicada en caliente.
- ✓ La carátula-teclado es de policarbonato con pulsadores integrados estancos.
- ✓ Dimensiones del modelo estándar: Armario tipo CR64
  - Profundidad: 200 mm
  - Ancho: 400 mm
  - Alto: 600 mm
- ✓ Peso aproximado: 15Kg.
- ✓ Protección IP-66

Tensiones de maniobra a 25°C:		Modelos			
		12 v.	24 v.	48 v.	
M O D O  P b A	Tensión final de carga (nota1)	C100	14,5	29,0	58
		C50	14,6	29,2	58,4
		C20	15	30,0	60
		C10	15,1	30,2	60,4
	Tensión flotación máx. inicial (nota2)		13,9	27,8	55,6
	Tensión flotación mín. inicial (nota2)		13,6	27,2	54,4
	Tensión de rearme de regulación y salida de flotación		12,9	25,8	51,6
	Tensión de rearme de consumo (nota3)		12,5	25,0	50
	Desconexión de la salida de consumo (nota4)	C100	11,4	22,8	45,6
		C50	11	22	44
C20		10,9	21,8	43,6	
C10		10,8	21,6	43,2	
M O D O  F L O	Tensión final de carga (nota1)		13,9	27,8	55,6
	Tensión flotación máx. inicial (nota2)		13,9	27,8	55,6
	Tensión flotación mín. inicial (nota2)		13,6	27,2	54,4
	Tensión de rearme de regulación y salida de flotación		12,9	25,8	51,6
	Tensión de rearme de consumo (nota3)		12,5	25	50
	Desconexión de la salida de consumo (nota4)	C100	11,4	22,8	45,6
		C50	11	22	44
		C20	10,9	21,8	43,6
		C10	10,8	21,6	43,2

Nota1: Programable. La alarma de alta tensión será 0,03 V./elem. superior a la tensión final de carga.

Nota2: Además, en función del histórico de carga de la batería.

Nota3: Programable.

Nota4: Programable. La alarma de baja tensión será 0,05 V./elem. Superior a la tensión de desconexión de consumo.

El equipo sale de fabrica configurado con modo PbA y capacidad de 1000 Ah (aparece 1.0 en el display).

La sección de los conductores es importante para evitar posibles caídas de tensión que pueden provocar un mal funcionamiento del sistema. No se debe admitir una caída superior a un 3% de la tensión nominal en condiciones de intensidad máxima.

Para calcular la sección necesaria se puede utilizar:

Sección =  $\frac{2 \times L \times I_{max}}{56 \times C}$  donde 'L' es la longitud de la línea en metros, 'I<sub>max</sub>' es la intensidad máxima y 'c' es la máxima caída de tensión permitida.

## Características Eléctricas según modelo

Código	Modelo	Vn (V)	Ip (A)	Ic (A)	Reg C	DB	Consumo	Mejor resol	
2005039	Reg LEO3 125A 12V	12	125	-----	No	No	40 mA	1%	
2005041	Reg LEO3 125A 12V DB					Si			
2005080	Reg LEO3 75/75A 12V		75	75	Si	No	50 mA		
2005085	Reg LEO3 75/75A 12V DB					Si			
2005110	Reg LEO3 75A 12V					-----			No
2005115	Reg LEO3 75A 12V DB					Si			
2007094	Reg LEO3 150/75A 12V		150	75	Si	No			
2007108	Reg LEO3 150A 12V DB					-----	No		
2005020	Reg LEO3 125/125A 24V	24	125	125	Si	No	40 mA		
2005025	Reg LEO3 125/125A 24V DB					Si			
2005040	Reg LEO3 125A 24V		75	-----	No	No	50 mA		
2005045	Reg LEO3 125A 24V DB					Si			
2005090	Reg LEO3 75/75A 24V					75			Si
2005095	Reg LEO3 75/75A 24V DB					75			Si
2005120	Reg LEO3 75A 24V		250	-----	No	No			
2005125	Reg LEO3 75A 24V DB					Si			
2007082	Reg LEO3 250A 24V					No			
2005060	Reg LEO3 50/50A 48V		48	50	50	Si	No	40 mA	
2005065	Reg LEO3 50/50A 48V DB	Si							
2005070	Reg LEO3 50A 48V	75		-----	No	No	50 mA		
2005075	Reg LEO3 50A 48V DB					Si			
2005100	Reg LEO3 75/75A 48V					75		Si	
2005105	Reg LEO3 75/75A 48V DB					75		Si	
2005130	Reg LEO3 75A 48V	150		-----	No	No			
2005135	Reg LEO3 75A 48V DB					Si			
2007054	Reg LEO3 150A 48V					200		No	
2007078	Reg LEO3 200A 48V					200			
2007091	Reg LEO3 225A 48V					225	Si		
2007109	Reg LEO3 225A 48V DB					225			
2007079	Reg LEO3 150/50A 48V	150		50	Si	No			
2007114	Reg LEO3 200/50A 48V	200							

Donde **Vn**: Tensión nominal

**Ip**: Intensidad de panel máxima

**Ic** : Intensidad de consumo máxima

**Reg C**: Regulación de consumo

**DB**: Diodo de bloqueo

**Consumo**: Consumo típico

**Resol**: Mejor resolución en las medidas

# PROGRAMACIÓN

## Tabla Tensiones de Regulación:



Se ha comprobado que las tensiones de regulación programadas en fábrica, junto con el control inteligente del regulador, son los óptimos para la mayor parte de las instalaciones fotovoltaicas (viviendas, caravanas, granjas, etc.), por ello, **RECOMENDAMOS NO MODIFICAR ESTOS VALORES SI NO ES ESTRICTAMENTE NECESARIO.**



Una programación errónea podría dañar los acumuladores, equipos eléctricos o electrónicos conectados en la instalación, etc. Por tanto, modificar las tensiones de regulación se deja bajo la absoluta responsabilidad del instalador.



Si se desea modificar las tensiones de regulación, debe tenerse en cuenta:

1. Que dicho valor será para un C/50 a 25°C, y que los algoritmos internos del programa lo actualizarán en función del Cx que se encuentre y en función de la temperatura.
2. Que para los modelos de 24 o 48 voltios, se debe introducir el dato dividido entre 2 o 4 respectivamente, puesto que las tablas de tensiones están referidas a 12 voltios. Ejemplo:

En un modelo de 24 v. se desea que la tensión de rearme de consumo sea 25.4 v., por tanto debemos introducir 12.7, es decir,  $25.4 / 2$ .

Se pueden modificar directamente 3 valores de tensiones: Tensión Final de Carga, Tensión de Rearme de Consumo, Tensión de Desconexión de Consumo.

De forma automática, se modifican dos tensiones más: Alarma por Alta Tensión (será 0.03 volt./elem. superior a Tensión Final de Carga), Alarma por Baja Tensión (será 0.05 volt./elem. superior a Tensión Desconexión Consumo).

Secuencia de programación:

Pulsar las tres simultáneamente  $\left[ \downarrow \text{A} \right] + \left[ \downarrow \text{V} \right] + \left[ \uparrow \text{A} \right]$  hasta que aparezca 'ALL' en el display.

Pulsar simultáneamente  $\left[ \uparrow \text{A} \right] + \left[ \downarrow \text{V} \right]$  hasta que aparezca el primer dato en el display.

### ❑ 1º Tensión final carga. (Min. 14.0, máx.16.0v)

Pulsar  $\left[ \uparrow \text{A} \right]$  para disminuir o  $\left[ \downarrow \text{A} \right]$  para aumentar.

Pulsar  $\left[ \downarrow \text{V} \right]$  para aceptar, grabar y pasar al siguiente.

### ❑ 2º Tensión de rearme de consumo. (Min. 12.3, máx. 12.7 v)

Pulsar  $\left[ \uparrow \text{A} \right]$  para disminuir o  $\left[ \downarrow \text{A} \right]$  para aumentar.

Pulsar  $\left[ \downarrow \text{V} \right]$  para aceptar, grabar y pasar al siguiente.

### ❑ 3º Tensión de desconexión de consumo. (Min 10.5, máx. 11.7 v)

Pulsar  $\left[ \uparrow \text{A} \right]$  para disminuir o  $\left[ \downarrow \text{A} \right]$  para aumentar.

Pulsar  $\left[ \downarrow \text{V} \right]$  para aceptar, grabar, y finalizar.



Los reguladores Leo fabricados por ATERSA han sido sometidos a múltiples controles de verificación mediante equipos calibrados por laboratorios externos ENAC.

No es recomendable modificar los ajustes que permite este menú si no se dispone de un equipo bien calibrado.

## Ajuste Lectura Tensión Batería:



No hacer este ajuste cuando se encuentre en fase de flotación (led nº 2 iluminado), si lo intenta aparecerá el mensaje 'Err' en el display.

Medir la tensión EN BORNAS DEL REGULADOR!!  
Posteriormente:

1. Pulsar las tres simultáneamente  $\left[ \downarrow \text{A} \right] + \left[ \downarrow \text{V} \right] + \left[ \uparrow \text{A} \right]$  hasta que aparezca 'ALL' en el display.
2. Pulsar tensión de batería  $\left[ \downarrow \text{V} \right]$ . Se mantendrá la lectura de la tensión en el display.
3. Pulsar  $\left[ \uparrow \text{A} \right]$  para disminuir o  $\left[ \downarrow \text{A} \right]$  para aumentar.
4. Pulsar  $\left[ \downarrow \text{V} \right]$  para aceptar y grabar.

## Ajuste Lectura Int. De Carga:



No hacer este ajuste cuando se encuentre en fase de flotación (led nº 2 iluminado), si lo intenta aparecerá el mensaje 'Err' en el display.

Posteriormente, colocar el amperímetro en serie en línea positiva de paneles y realizar la siguiente secuencia:

1. Pulsar las tres simultáneamente  $\left[ \downarrow \text{A} \right] + \left[ \downarrow \text{V} \right] + \left[ \uparrow \text{A} \right]$  hasta que aparezca 'ALL' en el display.
2. Pulsar int. de carga  $\left[ \downarrow \text{A} \right]$ . Se mantendrá la lectura de la intensidad de carga en el display.
3. Pulsar  $\left[ \uparrow \text{A} \right]$  para disminuir o  $\left[ \downarrow \text{A} \right]$  para aumentar.
4. Pulsar  $\left[ \downarrow \text{V} \right]$  para aceptar y grabar.

## Ajuste Lectura Int. De Consumo:



No hacer este ajuste si las cargas conectadas pueden consumir en forma de picos de intensidad o cuando el regulador ha desconectado la carga por baja tensión (led nº 5 iluminado).

Posteriormente, colocar el amperímetro en serie en línea positiva de consumo y realizar la siguiente secuencia:

1. Pulsar las tres simultáneamente  $\left[ \downarrow \text{A} \right] + \left[ \downarrow \text{V} \right] + \left[ \uparrow \text{A} \right]$  hasta que aparezca 'ALL' en el display.
2. Pulsar int. de consumo  $\left[ \uparrow \text{A} \right]$ . Se mantendrá la lectura de la int. de consumo en el display.
3. Pulsar  $\left[ \uparrow \text{A} \right]$  para disminuir o  $\left[ \downarrow \text{A} \right]$  para aumentar.
4. Pulsar  $\left[ \downarrow \text{V} \right]$  para aceptar y grabar.

## Restablecer Ajustes y Valores de Fábrica

Si después de haber realizado alguna modificación, desea grabar de nuevo todos los ajustes y valores programados en fábrica, deberá realizar:

1. Pulsar simultáneamente  $\left[ \downarrow \text{V} \right] + \left[ \uparrow \text{A} \right]$ . Aparecerán de forma secuencial varias figuras en el display y terminará cuando aparezca 'Fin' en el mismo.

Esta acción equivale a realizar un reset al equipo, exceptuando los contadores (desconexiones, flotaciones, etc.) que incorpora.

## Actualización Capacidad de Acumuladores:

El equipo realizará una regulación óptima si se le programa la capacidad aproximada de los acumuladores. De esta manera, los algoritmos de cálculo podrán conocer en cada momento cual es el Cx con el que están trabajando el sistema. La capacidad mínima programable es 200 Ah y la máxima es 24000Ah

En el display se visualiza como miles de Ah, es decir:

- ✓ 200Ah se visualiza en el display como 0.2
- ✓ 24000Ah se visualiza en el display como 24.0

Secuencia de programación:

1. Pulsar simultáneamente  $\left[ \uparrow \text{A} \right] + \left[ \downarrow \text{V} \right]$  hasta que aparezca la capacidad actual de la batería
2. Pulsar  $\left[ \uparrow \text{A} \right]$  para disminuir o  $\left[ \downarrow \text{A} \right]$  para aumentar.
3. Pulsar  $\left[ \downarrow \text{V} \right]$  para aceptar y grabar.

Por defecto el equipo sale de fábrica configurado para baterías de 1000Ah (se visualiza en el display 1.0).

## Modificación Sistema Regulación:

Se pueden seleccionar dos tipos de regulación en función del tipo de batería. Por defecto el equipo sale de fabrica con la regulación en el Modo PbA.

### Modo PbA:

Realiza la carga de la batería en dos fases, carga profunda y flotación. Es el modo recomendado para baterías de Plomo-Acido (electrolito liquido). También es conveniente utilizarlo para baterías de Gel (electrolito gelificado) de gran tamaño. Para ello:

1. Pulsar las tres simultáneamente  $\left[ \downarrow \text{A} \right] + \left[ \downarrow \text{V} \right] + \left[ \uparrow \text{A} \right]$  hasta que aparezca 'ALL' en el display.
2. Pulsar simultáneamente  $\left[ \downarrow \text{A} \right] + \left[ \uparrow \text{A} \right]$  hasta que aparezca el mensaje 'PbA' en el display.

### Modo FLO:

No realiza cargas profundas. Solo flotación. Generalmente se utiliza para baterías de Gel (electrolito gelificado) de tamaño medio o pequeño, o sistemas que generalmente se encuentran en flotación (postes de teléfonos SOS, sistemas de seguridad, etc.). Para ello:

1. Pulsar las tres simultáneamente  $\left[ \downarrow \text{A} \right] + \left[ \downarrow \text{V} \right] + \left[ \uparrow \text{A} \right]$  hasta que aparezca 'ALL' en el display.
2. Pulsar simultáneamente  $\left[ \downarrow \text{V} \right] + \left[ \uparrow \text{A} \right]$  hasta que aparezca el mensaje 'FLO' en el display.

## RESUMEN DE COMBINACIONES



Leer apartado Programación completo si es necesario modificar ningún parámetro.

TECLA OSCURA INDICA PRESIONADA.

	Lectura Intensidad de Panel
	Lectura Tension de Batería
	Lectura Intensidad de Consumo
	Test Componentes, Tabla Tensiones Capacidad Acumulador, contadores, etc
	Restablecer valores de fábrica
	Modificar Capacidad Acumulador
	Ajustes (ALL)
	Ajuste Intensidad de Panel
	Ajuste Tension Batería
	Ajuste Intensidad de Consumo
	Selección modo PbA
	Selección modo Flo
	Tabla Tensiones Personalizada

# HOJA ADQUISICIÓN DE DATOS MANUAL

Instalación		Función		Medida
Fecha	Hora	I carga	I descarga	
Datos tomados por		Tensión batería		

**i** Pulsando simultáneamente  $\left[ \downarrow \right] + \left[ \uparrow \right]$  realizamos un test de componentes y obtenemos, secuencialmente, un listado con algunos parámetros tal y como se indica a continuación:

Nº de orden	Descripción	Valor
1	Led nº1 (Fase carga profunda) iluminado.	
2	Led nº2 (Fase flotación) iluminado.	
3	Led nº3 (Desconex. consumo por baja tensión) iluminado.	
4	Led nº4 (Indicador de alta tensión en baterías) iluminado.	
5	Led nº5 (Indicador de baja tensión de baterías) iluminado.	
6	Display visualizando 88.8	
7	Versión de la programación en ROM del Leo	
8	Regulación, solo flotación (Modo FLO) o carga profunda y flotación (Modo PbA)	
9	Valor programado: Alarma de tensión alta en batería	
10	Valor programado: Tensión final de carga	
11	Valor programado: Tensión de flotación máxima	
12	Valor programado: Tensión de flotación mínima	
13	Valor programado: Tensión de salida de flotación	
14	Valor programado: Tensión de rearme de consumo.	
15	Valor programado: Alarma de tensión baja en batería	
16	Valor programado: Tensión de desconexión de consumo	
17	Capacidad del sistema acumulador	
18	Factor sonda NTC	
19	Valor maniobra: Alarma de tensión alta en batería	
20	Valor maniobra: Tensión final de carga	
21	Valor maniobra: Tensión de flotación máxima	
22	Valor maniobra: Tensión de flotación mínima	
23	Valor maniobra: Tensión de salida de flotación	
24	Valor maniobra: Tensión de rearme de consumo.	
25	Valor maniobra: Alarma de tensión baja en batería	
26	Valor maniobra: Tensión de desconexión de consumo	
27	Contador actuaciones del histórico	
28	Contador de desconexiones	
29	Contador de flotaciones	
30	Contador de alarmas de baja tensión	
31	Conducción línea paneles y posterior corte (2 seg. aprox.)	
32	Desconexión consumo y posterior rearme (2 seg. aprox.)	
33	Display visualizando 'Fin'	

Observaciones:

Las tablas de tensiones programadas y de maniobra, se podrá observar que están referidas siempre a un acumulador de 12 voltios, independientemente de la tensión de trabajo 12,24 o 48. Por tanto, el valor real es multiplicado por 1 (12v), por 2 (24v) o por 4 (48v).

## GARANTÍA

El equipo dispone de DOS AÑOS de garantía contra todo defecto de fabricación, incluyendo en este concepto las piezas y la mano de obra correspondiente.

La garantía no será aplicable en los siguientes casos :

- ✓ Daños causados por la utilización incorrecta del equipo.
- ✓ Utilización constante de cargas con potencias superiores a la máxima nominal.
- ✓ Utilización en condiciones ambientales no adecuadas (ver apartado Ubicación).
- ✓ Equipos que presenten golpes, desmontados o se hayan reparado en un servicio técnico no autorizado.
- ✓ Descargas atmosféricas, accidentes, agua, fuego y otras circunstancias que están fuera del control del fabricante.

La garantía no incluye los costes derivados de las revisiones periódicas, mantenimiento y transportes, tanto de personal como del regulador.

El fabricante no se responsabiliza de los daños a personas o costes que se puedan derivar de la utilización incorrecta de este producto.

Para obtener el servicio de garantía se deberá dirigir al vendedor, y en el caso de que no sea posible su localización, directamente a fábrica.

**i** Dado que ATERSA esta continuamente mejorando sus productos, la información contenida en esta publicación está sujeta a cambios sin previo aviso.

## DISTRIBUIDOR



## APLICACIONES TECNICAS DE LA ENERGIA

(www.atersa.com)

MADRID 28045  
C/ Embajadores, 187-3º  
tel. +34 915 178 452  
fax. +34 914 747 467

ALMUSAFES (VALENCIA)  
46440 P.I. Juan Carlos I  
Avda. de la Foia, 14  
tel. 902 545 111  
fax. 902 503 355  
e-mail: atersa@elecnor.com

20864 AGRATE BRIANZA  
(MB) - ITALIA  
Centro Direzionale Colleoni  
Palazzo Licomo - ingresso 1  
Via Paracelso n. 2  
tel. +39 039 2262482  
fax. +39 039 9160546