

## INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

REGULADOR DE CARGA DIGITAL CON SALIDAS AUXILIARES

# LEO2



## 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	
INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....	6
Ubicación	
Proceso de Instalación y Puesta en Marcha	
Precauciones	
Esquema de Conexionado	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	8
Modelos	
Eléctricas	
Físicas	
PROGRAMACIÓN.....	9
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.....	10
HOJA DE ADQUISICIÓN DE DATOS.....	11
GARANTÍA.....	11

## 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 media y 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.

Así mismo, incluye unas salidas auxiliares de control libres de potencial, que son por defecto:

- ✓ Alarma de baja tensión
- ✓ Alarma de alta tensión
- ✓ Control de grupo electrógeno auxiliar.

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 (MOSFETs de potencia) y la utilización de un PWM para realizar las lecturas analógicas, permiten un nivel de fiabilidad y prestaciones muy elevados.

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 fabrica un modelo bitensión, 12/24 v. (reconoce automáticamente la tensión nominal), y otro de 48 v.

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-Acido (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.).

Existen modelos con diodo de bloqueo incorporado, que además de evitar las posibles corrientes de retorno, impide que un cortocircuito en la línea de paneles dañe al regulador. Este diodo está implementado con tecnología mosfet, que presenta una caída de tensión en conducción de 0.2 voltios máximo frente a los 0.8 voltios o más de los diodos convencionales.

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.

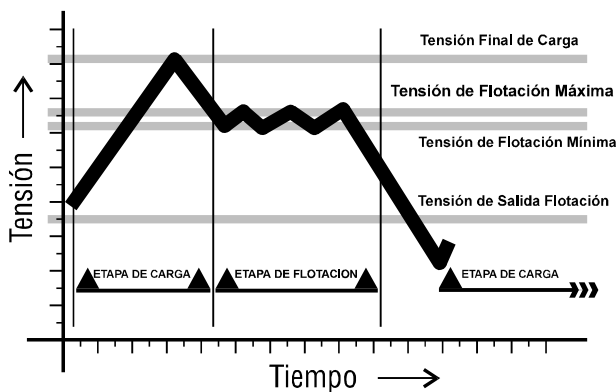
Denominaremos Histórico al estado de carga que se ha alcanzado en el acumulador durante días anteriores, y afecta al rango de la banda de flotación BFD. Ver Carga Final y Flotación.

**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.

Quando se ilumina el indicador que se encuentra sobre la figura  indica que se encuentra en el ciclo de carga profunda, pero no necesariamente está 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 intensidad 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-Acido 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.

$T$  = temperatura. °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.

Quando 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  $\left[ \downarrow \right]$  (intensidad de panel), podemos ver en el display '00.0' A. o la intensidad 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 diferencia entre intensidad 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 considerable. 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  $\left[ \downarrow \right]$ , 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 autorrearme. 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** 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.

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

El equipo puede soportar sobrecargas del 100% durante periodos de corta duración.

**i** La protección de cortocircuito no incluye la protección de sobrecarga. Para disponer de protección contra sobrecargas de larga duración, es necesario utilizar un magnetotérmico en la salida de consumo.

### 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.



# 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.






 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. Conectar algún consumo y verificar que arranca.
4. Conectar la línea de paneles, bornas 1 y 2. Si es de día y se encuentra en la fase de carga (led nº 1), presionar la tecla  (intensidad 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.



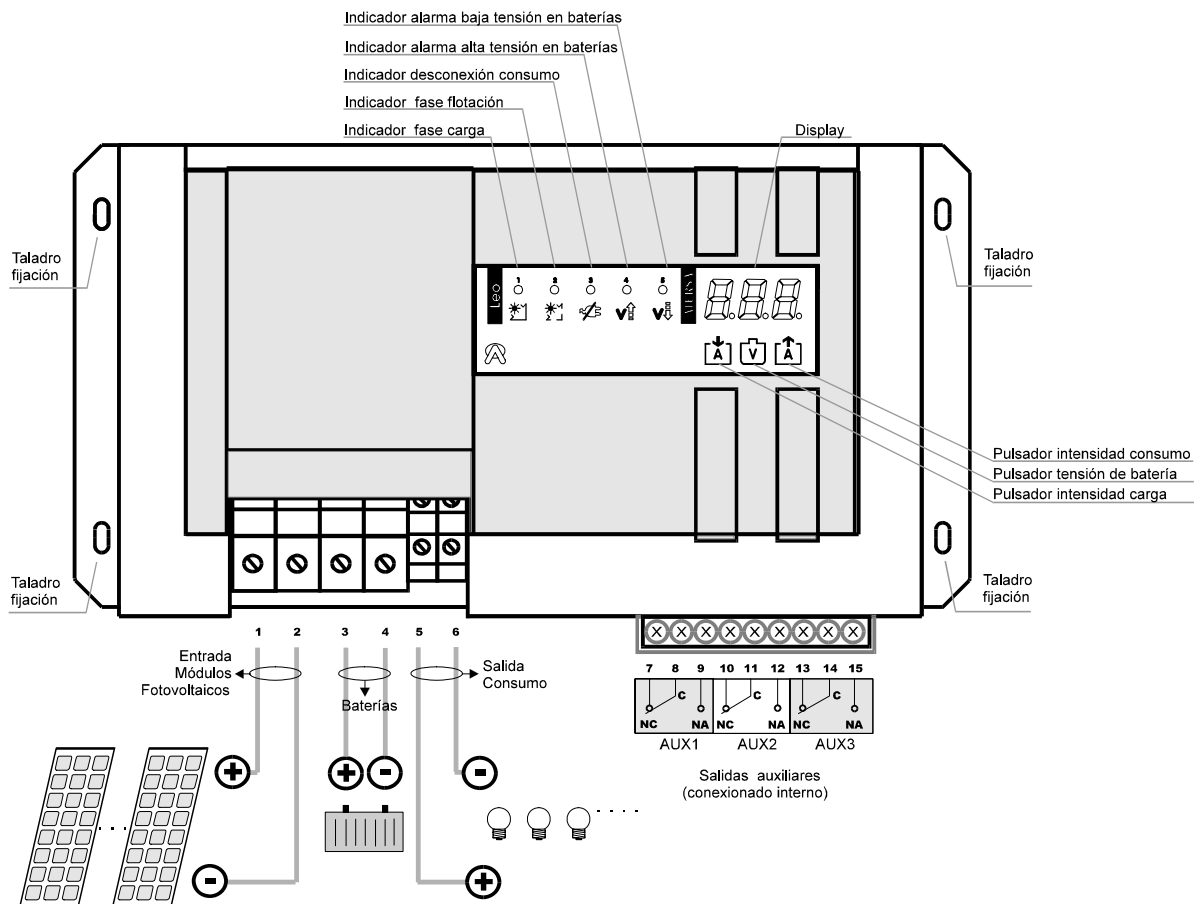
- El regulador actúa (abre / cierra) sobre las líneas de negativo al realizar su control. Las líneas de positivo son comunes (paneles, batería, consumo). Si se desea realizar una puesta a tierra de la instalación debe tenerse en cuenta esta circunstancia, y en todo momento remitirse al Reglamento Electrotécnico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

## Esquema de Conexionado

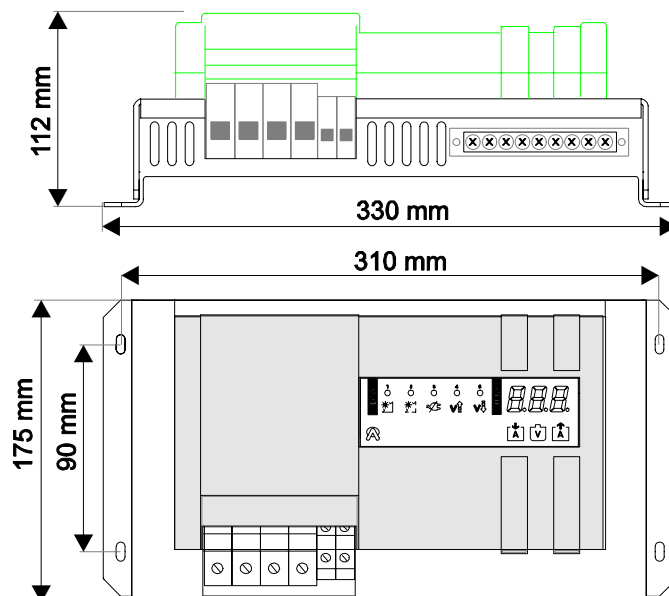


ANTES DE REALIZAR EL CONEXIONADO  
LEER LOS TRES APARTADOS DE LA  
PÁGINA ANTERIOR:

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



Descripción	Nº Borna
Positivo Panel	1
Negativo Panel	2
Positivo Baterías	3
Negativo Baterías	4
Positivo Consumo	5
Negativo Consumo	6
AUX1:Alarma alta tensión: Normalmente cerrado	7
AUX1:Alarma alta tensión: Común	8
AUX1:Alarma alta tensión: Normalmente abierto	9
AUX2:Alarma baja tensión: Normalmente cerrado	10
AUX2:Alarma baja tensión: Común	11
AUX2:Alarma baja tensión: Normalmente abierto	12
AUX3:Control grupo electr.: Normalmente cerrado	13
AUX3:Control grupo electr.: Común	14
AUX3:Control grupo electr.: Normalmente abierto	15



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### Modelos

CODIGO	NOMBRE	TENSIÓN NOMINAL (V)	IMAX. CARGA (A)	IMAX. CONSUMO (A)	IMAX. CORTOCIRCUITO (A)	OPCION	
						DB	E
2004030	LEO2 50/25 12/24	12/24	50	25	> 100	--	--
2004035	LEO2 50/25 12/24 DB	12/24	50	25	>100	SI	--
2004045	LEO2 50/25 12/24 E	12/24	50	25	> 100	--	SI
2004040	LEO2 50/25 12/24 DB E	12/24	50	25	>100	SI	SI
2004010	LEO2 30/10 48	48	30	10	>75	--	--
2004015	LEO2 30/10 48 DB	48	30	10	>75	SI	--
2004025	LEO2 30/10 48 E	48	30	10	>75	--	SI
2004020	LEO2 30/10 48 DB E	48	30	10	>75	SI	SI

- ✓ DB: Diodo de Bloqueo incorporado.
- ✓ E: Estanco. Grado IP-65.

Todos los modelos tienen implementado de serie salidas auxiliares (ver apartado Salidas Auxiliares)

### Eléctricas

Consumo típico: 20 mA (12/24V)

45 mA (48V).

Mejor resolución en las medidas: 1%

Tensiones de maniobra a 25°C:		Modelo Bitensión 12/24 v.		Modelo 48 v.	
		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.

Las bornas de conexión siguientes están montadas sobre rail DIN:

- ✓ Bornas Línea Paneles y Batería de 35mm<sup>2</sup>.
- ✓ Bornas Línea Consumo de 16mm<sup>2</sup>.

### Físicas

Físicamente podemos distinguir dos modelos: básico y estanco (IP-65, ambientes agresivos):

#### Modelo Básico:

- ✓ Base metálica de aluminio con recubrimiento de resina EPOXI aplicada en caliente
- ✓ Cubierta de ABS inyectado autoextinguible.
- ✓ La carátula-teclado es de policarbonato con pulsadores integrados estancos.
- ✓ Dimensiones: 330 x 175 x 112 mm.
- ✓ Peso aproximado: 1,5Kg.
- ✓ Protección IP-20

#### Modelo Estanco:

Es el modelo básico colocado dentro de una caja estanca de material plástico autoextinguible.

- ✓ Base metálica de aluminio con recubrimiento de resina EPOXI aplicada en caliente
- ✓ Cubierta de ABS inyectado autoextinguible.
- ✓ La carátula-teclado es de policarbonato con pulsadores integrados estancos.
- ✓ Dimensiones: 380 x 285 x 185 mm
- ✓ Peso aproximado (regulador+caja): 4 Kg.
- ✓ Protección IP-65: caja de material termoplástico autoextinguible. Tapa transparente.
- ✓ Prensaestopas 'suelos' dentro de la caja, para que los instaladores taladren la caja en el punto óptimo en su instalación (entrada de cables lateral, inferior o superior).

## 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 bitensión 12/24 v., trabajando a 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 ++ hasta que aparezca 'ALL' en el display.

Pulsar simultáneamente + hasta que aparezca el primer dato en el display.


- **1º Tensión final carga.** (Min. 14.0, máx.16.0v)

Pulsar  para disminuir o  para aumentar.

Pulsar  para aceptar, grabar y pasar al siguiente.

- **2º Tensión de rearme de consumo.** (Min. 12.3, máx. 12.7 v)

Pulsar  para disminuir o  para aumentar.

Pulsar  para aceptar, grabar y pasar al siguiente.

- **3º Tensión de desconexión de consumo.** (Min 10.5, máx. 11.7 v)

Pulsar  para disminuir o  para aumentar.

Pulsar  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 ++ hasta que aparezca 'ALL' en el display.
2. Pulsar tensión de batería . Se mantendrá la lectura de la tensión en el display.
3. Pulsar  para disminuir o  para aumentar.
4. Pulsar  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 ++ hasta que aparezca 'ALL' en el display.
2. Pulsar int. de carga . Se mantendrá la lectura de la intensidad de carga en el display.
3. Pulsar  para disminuir o  para aumentar.
4. Pulsar  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 ++ hasta que aparezca 'ALL' en el display.
2. Pulsar int. de consumo . Se mantendrá la lectura de la int. de consumo en el display.
3. Pulsar  para disminuir o  para aumentar.
4. Pulsar  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 +. 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 + hasta que aparezca la capacidad actual de la batería
2. Pulsar  para disminuir o  para aumentar.
3. Pulsar  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 ++ hasta que aparezca 'ALL' en el display.
2. Pulsar simultáneamente + 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 ++ hasta que aparezca 'ALL' en el display.
2. Pulsar simultáneamente + 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)
L ▶   	Ajuste Intensidad de Panel
L ▶   	Ajuste Tension Batería
L ▶   	Ajuste Intensidad de Consumo
L ▶   	Selección modo PbA
L ▶   	Selección modo Flo
L ▶   	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 podrán 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.

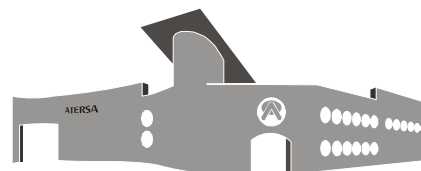
La garantía no incluye los costes derivados de las revisiones periódicas, mantenimiento y transportes, tanto de personal como del regulador.

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 TÉCNICAS DE LA ENERGÍA

(www.atersa.com)

MADRID 28045 C/ Fernando Poó, 6 tel. +34 915 178 580 tel. 915 178 452 fax. 914 747 467 E-mail: atm@bitmailer.net	Fábrica: CATARROJA (VALENCIA) 46470 Polígono Industrial Cami del Bony, 14 tel. 961 266 611 fax. 961 267 300 E-mail: info@atersa.com	CÓRDOBA 14007 C/ Escritor Rafael Pavón 3 tel. 957 263 585 fax. 957 265 308 E-mail: atersacordoba@atersa.com
---	---	---