

# PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

*RSD80v3*



*Soluciones Energéticas S. A.*

*Avenida Real de Pinto, 146*

*28021 Madrid*

*[www.solener.com](http://www.solener.com)*

*91 5392700*

**Para versiones de software 3.02 y siguientes**

## 1.- Comandos de control

Cuando el equipo está conectado a una consola de programación, un ordenador o un módem pueden enviarse comandos de texto para cambiar cosas o pedir información. Algunos comandos puede ejecutarlos cualquiera y otros necesitan autenticación previa (modo supervisor). El comando se envía escribiendo la primera letra del mismo seguida de los parámetros (si los hay) separador por espacio y la pulsación de **Intro** si está en modo interactivo o el envío de <CR><LF> (o sólo <LF>) si no lo está (Reiniciar y ReadMB se distinguen por el número de parámetros). Son:

### Beep

Sirve para que el regulador emita un sonido; útil para diagnósticos.

### Carga *Valor*

Instala la batería indicada deseada según la siguiente tabla:

Valor	Versión < 3.04	Resto
0	OPzS	OPzS
1	OPzV	OPzV
2	Tracción	Tracción
3	Gel	SOPzS
4	Configurable	Gel
5		LiFePO <sub>4</sub>
6		Configurable

### Dump [*Desde* [*Hasta*]]

Vuelca la configuración entre *Desde* y *Hasta*. Si no se indica nada se muestra toda el área accesible, si se especifica sólo *Desde* se toma *Hasta* = *Desde*. Sólo supervisor.

### Erase

Borra el registro de sucesos. Sólo supervisor.

### Grupo *Función*

Arranca el grupo electrógeno si *Función* = 1 y lo para si es 0. Sólo es valido para versiones del firmware 3.00 o superiores.

### Históricos

Borra los históricos de temperatura, generación y consumo.

### Ispra

Solicita un informe Ispra, ver el apartado 2 para el formato del mismo.

### Log [*Inicio* [*Cuantos*]]

Devuelve el registro de sucesos. Si no se especifican parámetros se devuelven todas las líneas, si se indica *Inicio* se devuelven todas a partir de la indicada y si también se indica *Cuantos* sólo se devuelve el número indicado de líneas.

### Modifica *Dirección Valor*

Introduce *Valor* en la celda *Dirección* de la memoria. Sólo supervisor.

### Password *Clave*

Activa el modo supervisor (si la clave es correcta).

#### Reiniciar

Reinicia el equipo. Sólo supervisor.

#### ReadMB *Grupo Dirección [n]*

Lee  $n$  registros MODBUS (entradas discretas si *Grupo* es 0, variables de entrada si es 1, bobinas si es 2 y registros si es 3); vea los apartados 3.1 a 3.4. Si no se especifica  $n$  se asume 1, y debe cumplirse  $1 \leq n \leq 8$ . Aparece en la versión 3.02 para sustituir al comando Z, que se ha suprimido, y difiere de él en la asignación de grupos.

#### Serie

Devuelve el número de serie y la versión del software separados por un guión.

#### Usuario

Sale del modo supervisor.

#### Valores

Carga los valores por defecto en la memoria permanente. Sólo supervisor.

#### WriteMB *Grupo Dirección Valor*

Escribe valores MODBUS (bobinas si *Grupo* es 2 y registros si es 3). Sólo supervisor. Válido desde la versión 3.02, vea ReadMB para más información.

Cuando se ejecuta una orden correctamente devuelve **OK<CR><LF>**, en caso contrario devuelve **ERROR x<CR><LF>**, donde <CR> y <LF> son los códigos ASCII de retorno de carro (0x0D) y alimentación de línea (0x0A), respectivamente. La letra después de ERROR indica el tipo de error: **D** para error desconocido, **P** para número de parámetros erróneo, **M** para error de dominio, **R** para error de rango e **I** cuando se intenta ejecutar un comando de supervisor sin serlo.

## 2.- *Formato del informe Ispra*

El Joint Research Centre de la Unión Europea en Ispra (Italia) estableció en los años 90 un formato común para la recogida de información de instalaciones solares fotovoltaicas, con el fin de poder procesar información de instalaciones en toda Europa con eficacia. Este formato describe una cabecera y dos registros obligatorios, dejando libertad para crear registros propietarios a continuación. Es un archivo de texto con los datos separados por comas e identificados por su posición; si un dato no está disponible se omite, vea el apartado 2.4 para un ejemplo práctico.

### 2.1.- *Cabecera*

La cabecera es de la forma **%xxxxxxxx-y.yy%dd-mm-aa,hh.mm**, donde **xxxxxxxx** es el número de serie del equipo (puede contener letras y es de longitud variable), **y.yy** la revisión del software, **dd-mm-aa** la fecha de creación del informe y **hh.mm** la hora (sin segundos) en formato 24 horas.

## 2.2.- Registros obligatorios

El registro 1 está formado por un 1 seguido de los siguientes parámetros:

$G_i$	Irradiación total	$W/m^2$	No disponible
$T_{am}$	Temperatura ambiente	$^{\circ}C$	
$V_a$	Tensión de los paneles	V	
$I_a$	Corriente de todos los paneles	A	
$I_c$	Corriente de salida del DC/DC	A	No disponible
$I_{si}$	Corriente de entrada a batería	A	$I_a$
$I_{so}$	Corriente de salida de batería	A	
$V_s$	Tensión de batería	V	

El registro 2 está formado por un 2 seguido de los siguientes parámetros:

$I_{DC}$	Corriente usada directamente en DC	A	$I_{so}$
$I_{i}$	Corriente usada para convertir a AC	A	No disponible
$P_{io}$	Potencia de salida del inversor	kW	No disponible
$P_{IAC}$	Potencia a las cargas dedicadas	kW	
$P_{fu}$	Potencia absorbida de la red	kW	No disponible
$P_{tu}$	Potencia cedida a la red	kW	No disponible
$P_{buAC}$	Potencia producida por el grupo	kW	No disponible
$I_{buDC}$	Corriente producida por el grupo	A	No disponible

## 2.3.- Registros propietarios

El registro 3 lo forma un 3 seguido de los siguientes parámetros:

Fase	Fase de carga	
Estado	Registro de estado	
Relés	Estado de los relés	
$I_{4-20}$	Corriente del bucle	mA
$An_1$	Lectura de la entrada analógica 1	%
$An_2$	Lectura de la entrada analógica 2	%
$T_{on}$	Tiempo de funcionamiento desde el último borrado	h

La fase es 0 para flotación, 1 para gaseo y 2 para igualación. El registro de estado está formado por la suma de los valores de las banderas activas:

Valor	Contenido
1	alarma de alta (función 6)
2	alarma de baja (función 4)
4	tensión de batería en rango (función 38)
8	es de noche (según la radiación) (función 2)
16	entrada 4 a 20 en rango (función 10)
32	entrada An1 en rango (función 12)
64	entrada An2 en rango (función 14)
128	temperatura interna excesiva (función 16)
256	temperatura externa en rango (función 28)
512	tensión de batería en rango (función 40)
1024	entrada 4 a 20 en rango (función 42)
2048	entrada An1 en rango (función 44)
4096	entrada An2 en rango (función 46)
8192	temperatura externa en rango (función 48)

El registro de relés esta formado por la suma de los valores de los relés activos:

$$1 = RL_1, 2 = RL_2, 4 = RL_3, 8 = RL_4$$

El registro 4 es libre y lo forma un 4 seguido de los datos de carga:

$I_{car}$	Corriente de carga	A
$I_{carp}$	Corriente de carga pico	A
$W_{car}$	Potencia de carga	W
$W_{carp}$	Potencia de carga pico	W
$E_{car}$	Energía cargada desde el último borrado	Wh

El registro 5 es libre y lo forma un 5 seguido de los datos de consumo:

$I_{con}$	Corriente de consumo	A
$I_{conp}$	Corriente de consumo pico	A
$W_{con}$	Potencia de consumo	W
$W_{conp}$	Potencia de consumo pico	W
$E_{con}$	Energía consumida desde el último borrado	Wh

El registro 6 es libre y lo forma un 6 seguido de datos del grupo electrógeno:

$E_{grp}$	Estado del grupo (0 = parado, 9 = en marcha)	
Intentos	Intentos de arranque	
$T_{inh}$	Tiempo de inhibición restante	s

Los estados del 1 al 8 son del proceso de arranque, mientras que los mayores que 9 lo son del de parada. El 8, por ejemplo, corresponde con la fase de precalentamiento (antes de conectar el consumo) y el 11 con la de marcha sin consumo previa a la parada.

Los registros 7 y 8 son libres y contienen el día de la semana (0 = domingo) seguido de 7 valores correspondientes a la energía diaria cargada y consumida (respectivamente) desde el domingo hasta el sábado (en Wh).

## 2.4.- Ejemplo

```
%000990234-3.02%12-02-15,12.34
1,,19.5,41.2,0.0,,0.0,4.3,24.4
2,4.3,,0.105
3,0,0,3,4.17,50.0,25.0,4320
4,0,0,75.1,0,2102,4568741
5,4.3,57.2,105,1442,4155778
6,0,2,1240
7,4,1020,1621,1342,1513,1084,1645,1636
8,4,850,971,922,903,664,895,916
```

De la cabecera sacamos que el número de serie es el 000990234, la versión del programa la 3.02 y que el informe se hizo a las 12.34 del 12 de febrero de 2015.

En el registro 1 vemos que la temperatura es de 19.5 grados centígrados, la tensión de los módulos es de 41.2 voltios, está cargando 0.0 amperios (el valor aparece

duplicado porque sólo hay una entrada), hay un consumo de 4.3 amperios y la tensión de batería es de 24.4 voltios.

En el registro 2 se lee que la corriente usada en continua es 4.3 amperios (debe coincidir con la de consumo del registro 1) y la potencia 0.105 kW (24.4 V × 4.3 A).

En el registro 3 vemos que la fase de carga es flotación, no hay alarmas, están pegados RL<sub>1</sub> y RL<sub>2</sub>, pasan 4.17 mA por el bucle de corriente, la entrada An<sub>1</sub> está al 50.0% (5.00 voltios) y la An<sub>2</sub> al 25.0% (2.50 voltios). Lleva 4320 horas funcionando desde el último borrado de contadores.

En el registro 4 dice que está cargando 0.0 amperios, el pico ha sido de 75.1, la potencia cargada actual es 0 W, el pico de potencia es de 2102 W y la energía cargada 4568741 Wh.

En el registro 5 pone que está consumiendo 4.3 amperios, el pico ha sido de 57.2, la potencia consumida en este momento es 105 W, el pico de potencia es de 1442 W y la energía consumida 4155778 Wh.

El registro 6 dice que el grupo está parado (estado 0), que la última vez que arrancó lo hizo al segundo intento y que quedan 1240 segundos para que pueda volver a arrancar en modo automático.

El registro 7 dice que es jueves y da los Wh cargados en los últimos 7 días, incluido hoy. El primer valor (1020) corresponde al último domingo, de forma que hoy lleva cargados 1084 Wh, ayer cargó 1513, el domingo 1020, el sábado anterior 1636 y el viernes anterior 1645.

El registro 8 es similar al 7, pero da información sobre Wh consumidos. Sigue siendo jueves, y hoy se llevan consumidos 664 Wh.

### **3.- Direcciones MODBUS**

Las versiones 3.02 y siguientes del software admiten MODBUS RTU en el puerto RS-232 (por defecto está desactivado, vea el manual del regulador para configurarlo). Las funciones 0x14, 0x15 y la subfunción 0x0E de la 0x2B no están soportadas. A continuación se listan las direcciones relevantes.

#### **3.1.- Bobinas (coils)**

Actualmente no hay definidas bobinas

#### **3.2.- Entradas discretas (discrete inputs)**

Dirección MODBUS	Dirección RTU	Descripción
1	0	Estado del relé 1
2	1	Estado del relé 2
3	2	Estado del relé 3

4	3	Estado del relé 4
5	4	En modo supervisor
6	5	Tecla <i>derecha</i> pulsada
7	6	Tecla <i>izquierda</i> pulsada
8	7	Tecla <i>abajo</i> pulsada
9	8	Tecla <i>arriba</i> pulsada
10	9	Tecla <i>centro</i> pulsada

### 3.3.- Variables de entrada (input registers)

Dirección MODBUS	Dirección RTU	Descripción	Multiplicador
1	0	Tensión de batería	0,1 V
2	1	Corriente de carga	0,1 A
3	2	Corriente de consumo	0,1 A
4	3	Temperatura externa	0,1 °C
5	4	Temperatura interna	0,1 °C
6	5	Tensión del panel	0,1 V
7	6	Corriente del bucle 4 a 20 mA	0,01 mA
8	7	Tensión de la entrada An1 (0 a 10 V)	0,01 V
9	8	Tensión de la entrada An1 (0 a 10 V)	0,01 V
10	9	Reservado	
11	10	Registro de estado (ver apartado 2.3)	
12	11	Estado del grupo (ver apartado 2.3)	
13	12	Fase de carga (ver apartado 2.3)	
14	13	Reservado	
15	14	Energía cargada parcial (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
16	15	Energía cargada parcial (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
17	16	Energía consumida parcial (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
18	17	Energía consumida parcial (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
19	18	Energía cargada total (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
20	19	Energía cargada total (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
21	20	Energía consumida total (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
22	21	Energía consumida total (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
23	22	Energía cargada el domingo (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
24	23	Energía cargada el domingo (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
25	24	Energía cargada el lunes (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
26	25	Energía cargada el lunes (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
27	26	Energía cargada el martes (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
28	27	Energía cargada el martes (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
29	28	Energía cargada el miércoles (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
30	29	Energía cargada el miércoles (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
31	30	Energía cargada el jueves (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
32	31	Energía cargada el jueves (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
33	32	Energía cargada el viernes (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
34	33	Energía cargada el viernes (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
35	34	Energía cargada el sábado (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
36	35	Energía cargada el sábado (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
37	36	Energía consumida el domingo (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
38	37	Energía consumida el domingo (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
39	38	Energía consumida el lunes (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
40	39	Energía consumida el lunes (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
41	40	Energía consumida el martes (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
42	41	Energía consumida el martes (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
43	42	Energía consumida el miércoles (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
44	43	Energía consumida el miércoles (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
45	44	Energía consumida el jueves (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
46	45	Energía consumida el jueves (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
47	46	Energía consumida el viernes (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
48	47	Energía consumida el viernes (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
49	48	Energía consumida el sábado (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
50	49	Energía consumida el sábado (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
51	50	Energía cargada en los últimos 7 días (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
52	51	Energía cargada en los últimos 7 días (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
53	52	Energía consumida en los últimos 7 días (peso alto) <sup>2</sup>	1 Wh
54	53	Energía consumida en los últimos 7 días (peso bajo) <sup>2</sup>	1 Wh
55	54	Número de serie (peso alto)	
56	55	Número de serie (peso bajo)	
57	56	Versión del firmware	0,01
58	57	Reservado	

59	58	Corriente pico de carga	0,1 A
60	59	Corriente pico de consumo	0,1 A
61	60	Potencia pico de carga	1 W
62	61	Potencia pico de consumo	1 W
63	62	Temperatura externa mínima	0,1 °C
64	63	Temperatura externa máxima	0,1 °C
65	64	Teclas pulsadas <sup>1</sup>	
66	65	Reservado	
67	66	Tiempo de inhibición del grupo (peso alto) <sup>2</sup>	1 ms
68	67	Tiempo de inhibición del grupo (peso bajo) <sup>2</sup>	1 ms
69	68	Tiempo de marcha del grupo (peso alto) <sup>2</sup>	1 ms
70	69	Tiempo de marcha del grupo (peso bajo) <sup>2</sup>	1 ms
71	70	Tiempo restante de igualación (peso alto) <sup>2</sup>	1 ms
72	71	Tiempo restante de igualación (peso bajo) <sup>2</sup>	1 ms

*Nota 1: máscara binaria, suma de 1 = derecha, 2 = izquierda, 4 = abajo, 8 = arriba y 16 = centro.*

*Nota 2: debe leerse el peso alto y después el bajo para preservar la coherencia. Compatible con la función MODBUS 0x04.*

### **3.4.- Registros (holding registers)**

Los registros sólo son accesibles por el supervisor y están reservados.

*Para dudas, sugerencias o comentarios sobre este manual o los protocolos puede dirigirse a [tecnico@solener.com](mailto:tecnico@solener.com)*