

PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

RSD80v4



Soluciones Energéticas S. A.
Avenida Real de Pinto, 146
28021 Madrid
www.solener.com
91 5392700

Para versiones de software 4.01 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 **<CR>**) 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 deseada según la siguiente tabla:

Valor	Batería	Tipo
0	OPzS	Ácido/plomo
1	OPzV	
2	Tracción	
3	SOPzS	
4	Gel	
5	Configurable	Litio
6	Narada	
7	Pylontech	
8	Upower	
9	Dyness	
10	SmartBMS	

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.

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.

Número

Devuelve el DevEUI del módulo LoRa, error si no está conectado.

Password *Clave*

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

Reiniciar

Reinicia el equipo. Sólo supervisor.

ReadMB *Dirección [n]*

Lee n registros MODBUS, vea los apartados 3.1 a 3.4. Si no se especifica n se asume 1, y debe cumplirse $1 \leq n \leq 8$.

Serie

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

Test *Número*

Envía un mensaje de prueba por LoRa si está instalado y *Número* es 0.

Usuario

Sale del modo supervisor.

Valores

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

WriteMB *Dirección Valor*

Escribe valores MODBUS. Sólo supervisor.

Cuando se ejecuta una orden correctamente devuelve **OK<LF>**, en caso contrario devuelve **ERROR x<LF>**, donde <LF> es el código ASCII de alimentación de línea (0x0A). La letra después de ERROR indica el tipo de error: **D** para comando 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 (en diskette), 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	°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_{ii}	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 (0 = flotación, 1 = gaseo, 2 = igualación)	
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
Batería	Tipo de batería (0 = abierta, 1 = gel, 2 = litio)	
SOC	Estado de carga de la batería de litio, 0 si no es válido	%
Baterías	Número de baterías de litio conectadas, 0 si no se conoce	sólo si versión ≥ 4.03

El registro de estado está formado por la suma de los valores de las banderas activas:

Valor	Contenido
$1 = 2^0$	Alarma de alta (función 6)
$2 = 2^1$	Alarma de baja (función 4)
$4 = 2^2$	Es de noche (según la radiación) (función 2)
$8 = 2^3$	Temperatura interna excesiva (función 16)
$16 = 2^4$	Tensión de batería en rango (función 38)
$32 = 2^5$	Tensión de batería en rango (función 40)
$64 = 2^6$	Entrada 4 a 20 mA en rango (función 10)
$128 = 2^7$	Entrada 4 a 20 mA en rango (función 42)
$256 = 2^8$	Entrada An_1 en rango (función 12)
$512 = 2^9$	Entrada An_1 en rango (función 44)
$1024 = 2^{10}$	Entrada An_2 en rango (función 14)
$2048 = 2^{11}$	Entrada An_2 en rango (función 46)
$4096 = 2^{12}$	Temperatura externa en rango (función 28)
$8192 = 2^{13}$	Temperatura externa en rango (función 48)
$16384 = 2^{14}$	Detectado módulo LoRa
$32768 = 2^{15}$	No hay comunicación con la BMS

NOTA: en la versión 4.01 la posición de las banderas ha cambiado para agruparlas lógicamente.

El registro de relés está 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_{comp}	Corriente de consumo pico	A
W_{con}	Potencia de consumo	W
W_{comp}	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 del grupo 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

```
%000990234-4.01%12-02-15,12.34
1,,19.5,41.2,0.0,,0.0,4.3,24.4
2,4.3,,0.105
3,0,0,3,4.17,50.0,25.0,4320,2,47.28,1
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 ($24.4 \text{ V} \times 4.3 \text{ A}$).

En el registro 3 vemos que la fase de carga es flotación, no hay alarmas, están pegados RL_1 y RL_2 , pasan 4.17 mA por el bucle de corriente, la entrada An_1 está al 50.0% (5.00 voltios) y la An_2 al 25.0% (2.50 voltios). Lleva 4320 horas funcionando desde el último borrado de contadores. La batería instalada es de litio, le queda un 47.28 % de carga y sólo hay una unidad instalada.

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

Si el regulador no está conectado a la BMS de una batería de litio entonces se comporta como un esclavo MODBUS RTU en el puerto RS-485 (opcional). Las funciones 0x14, 0x15 y la subfunción 0x0D de la función 0x2B no están soportadas. A continuación se indican las direcciones relevantes.

3.1.- Bobinas (coils)

Actualmente no hay definidas bobinas, por lo que cualquier intento de acceso dará error.

3.2.- Entradas discretas (discrete inputs)

Dirección MODBUS	Dirección RTU	Descripción
10001	0	Estado del relé 1
10002	1	Estado del relé 2
10003	2	Estado del relé 3
10004	3	Estado del relé 4
10005	4	En modo supervisor
10006	5	Tecla <i>derecha</i> pulsada
10007	6	Tecla <i>izquierda</i> pulsada
10008	7	Tecla <i>abajo</i> pulsada
10009	8	Tecla <i>arriba</i> pulsada
10010	9	Tecla <i>centro</i> pulsada
10011	10	Fallo de comunicación con la BMS de la batería de litio
10012	11	Noche detectada (el panel no recibe sol)
10013	12	El módulo LoRa está instalado
10014	13	El interior del regulador está muy caliente

3.3.- Variables de entrada (input registers)

Dirección MODBUS	Dirección RTU	Descripción	Multiplicador
30001	0	Tensión de batería	0,1 V
30002	1	Corriente de carga	0,1 A
30003	2	Corriente de consumo	0,1 A
30004	3	Temperatura externa	0,1 °C
30005	4	Temperatura interna	0,1 °C
30006	5	Tensión del panel	0,1 V
30007	6	Corriente del bucle 4 a 20 mA	0,01 mA
30008	7	Tensión de la entrada An ₁ (0 a 10 V)	0,01 V
30009	8	Tensión de la entrada An ₂ (0 a 10 V)	0,01 V
30010	9	Reservado	
30011	10	Registro de estado (ver apartado 2.3)	
30012	11	Estado del grupo (ver apartado 2.3)	
30013	12	Fase de carga (ver apartado 2.3)	
30014	13	Reservado	
30015	14	Energía cargada parcial (peso alto) ²	1 Wh
30016	15	Energía cargada parcial (peso bajo) ²	1 Wh
30017	16	Energía consumida parcial (peso alto) ²	1 Wh
30018	17	Energía consumida parcial (peso bajo) ²	1 Wh
30019	18	Energía cargada total (peso alto) ²	1 Wh
30020	19	Energía cargada total (peso bajo) ²	1 Wh
30021	20	Energía consumida total (peso alto) ²	1 Wh
30022	21	Energía consumida total (peso bajo) ²	1 Wh
30023	22	Energía cargada el domingo (peso alto) ²	1 Wh
30024	23	Energía cargada el domingo (peso bajo) ²	1 Wh
30025	24	Energía cargada el lunes (peso alto) ²	1 Wh
30026	25	Energía cargada el lunes (peso bajo) ²	1 Wh
30027	26	Energía cargada el martes (peso alto) ²	1 Wh
30028	27	Energía cargada el martes (peso bajo) ²	1 Wh
30029	28	Energía cargada el miércoles (peso alto) ²	1 Wh
30030	29	Energía cargada el miércoles (peso bajo) ²	1 Wh
30031	30	Energía cargada el jueves (peso alto) ²	1 Wh
30032	31	Energía cargada el jueves (peso bajo) ²	1 Wh
30033	32	Energía cargada el viernes (peso alto) ²	1 Wh
30034	33	Energía cargada el viernes (peso bajo) ²	1 Wh
30035	34	Energía cargada el sábado (peso alto) ²	1 Wh
30036	35	Energía cargada el sábado (peso bajo) ²	1 Wh
30037	36	Energía consumida el domingo (peso alto) ²	1 Wh
30038	37	Energía consumida el domingo (peso bajo) ²	1 Wh
30039	38	Energía consumida el lunes (peso alto) ²	1 Wh
30040	39	Energía consumida el lunes (peso bajo) ²	1 Wh
30041	40	Energía consumida el martes (peso alto) ²	1 Wh
30042	41	Energía consumida el martes (peso bajo) ²	1 Wh
30043	42	Energía consumida el miércoles (peso alto) ²	1 Wh
30044	43	Energía consumida el miércoles (peso bajo) ²	1 Wh
30045	44	Energía consumida el jueves (peso alto) ²	1 Wh
30046	45	Energía consumida el jueves (peso bajo) ²	1 Wh
30047	46	Energía consumida el viernes (peso alto) ²	1 Wh

Protocolo de los reguladores RSD80v4, versión 4.01 y siguientes

30048	47	Energía consumida el viernes (peso bajo) ²	1 Wh
30049	48	Energía consumida el sábado (peso alto) ²	1 Wh
30050	49	Energía consumida el sábado (peso bajo) ²	1 Wh
30051	50	Energía cargada en los últimos 7 días (peso alto) ²	1 Wh
30052	51	Energía cargada en los últimos 7 días (peso bajo) ²	1 Wh
30053	52	Energía consumida en los últimos 7 días (peso alto) ²	1 Wh
30054	53	Energía consumida en los últimos 7 días (peso bajo) ²	1 Wh
30055	54	Número de serie (peso alto)	
30056	55	Número de serie (peso bajo)	
30057	56	Versión del firmware	0,01
30058	57	Reservado	
30059	58	Corriente pico de carga	0,1 A
30060	59	Corriente pico de consumo	0,1 A
30061	60	Potencia pico de carga	1 W
30062	61	Potencia pico de consumo	1 W
30063	62	Temperatura externa mínima	0,1 °C
30064	63	Temperatura externa máxima	0,1 °C
30065	64	Teclas pulsadas ¹	
30066	65	Reservado	
30067	66	Tiempo de inhibición del grupo (peso alto) ²	1 ms
30068	67	Tiempo de inhibición del grupo (peso bajo) ²	1 ms
30069	68	Tiempo de marcha del grupo (peso alto) ²	1 ms
30070	69	Tiempo de marcha del grupo (peso bajo) ²	1 ms
30071	70	Tiempo restante de igualación (peso alto) ²	1 ms
30072	71	Tiempo restante de igualación (peso bajo) ²	1 ms
30073	72	Tipo de batería instalada (ver tabla en el apartado 1)	
30074	73	Tecnología de la batería (0 = abierta, 1 = gel, 2 = litio)	
30075	74	Estado de carga de la batería de litio (SOC), 0 si no se conoce	0,01 %
30076	75	Valores 1 y 2 del DevEUI de LoRa, 0 si no está instalado	
30077	76	Valores 3 y 4 del DevEUI de LoRa, 0 si no está instalado	
30078	77	Valores 5 y 6 del DevEUI de LoRa, 0 si no está instalado	
30079	78	Valores 7 y 8 del DevEUI de LoRa, 0 si no está instalado	
30080	79	Número de baterías de litio instaladas, 0 si no se conoce ³	

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).

Nota 3: sólo es válido para versiones 4.03 y posteriores

3.4.- Registros (holding registers)

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

Para dudas, sugerencias o comentarios sobre este manual o los protocolos puede dirigirse a tecnico@solener.com